তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

একাদশ-দ্বাদশ শ্রেণি

এ জেড এম আসাদুজ্জামান
মোঃ মাসুদ রানা
মোহাম্মদ আরিফুল ইসলাম

Id: www.facebook.com/tanbir.cox
Page: www.facebook.com/tanbir.ebooks
Web: www.tanbircox.blogspot.com

অক্ষর-দূত প্রকাশনী

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড কর্তৃক অনুমোদিত
সিলেবাসের আলোকে রচিত

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড কর্তৃক অনুমোদিত একাদশ-দ্বাদশ শ্রেণির সিলেবাস অনুসারে রচিত
একটি পূর্ণাঙ্গ অনুশীলনমূলক পাঠ্য বই

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

একাদশ-দ্বাদশ শ্রেণি

রচনায়

এ জেড এম আসাদুজ্জামান

বিএসসি (সম্মান), এমএসসি (গণিত), রাবি; এমএসসি, কম্পিউটার সায়েন্স অ্যান্ড ইঞ্জিনিয়ারিং (CSE), ই.বি.
সহকারী অধ্যাপক, খোকসা কলেজ, খোকসা, কুষ্টিয়া
প্রাক্তন সহকারী অধ্যাপক ও বিভাগীয় প্রধান, কম্পিউটার শিক্ষা, ক্যামব্রিয়ান কলেজ, ঢাকা
প্রভাষক, পুলিশ লাইনস স্কুল অ্যান্ড কলেজ, কুষ্টিয়া এবং শহীদ পুলিশ স্মৃতি কলেজ, ঢাকা
মাস্টার ট্রেইনার, তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি (ICT)

মোঃ মাসুদ রানা

বিএসসি (সম্মান), এমএসসি, এমফিল (পদার্থবিজ্ঞান), ঢাবি
পিএইচডি গবেষক, তাত্ত্বিক পদার্থবিজ্ঞান বিভাগ, ঢাবি
সহযোগী অধ্যাপক এবং চেয়ারম্যান, কম্পিউটার সায়েন্স অ্যান্ড ইঞ্জিনিয়ারিং (CSE)
মোহাম্মদপুর কেন্দ্রীয় বিশ্ববিদ্যালয় কলেজ, ঢাকা
মাস্টার ট্রেইনার, তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি (ICT)
একাদশ-দ্বাদশ শ্রেণির পদার্থবিজ্ঞান গ্রন্থের প্রণেতা;
বিজ্ঞান ও আইসিটি মন্ত্রণালয়, UGC, ICTP (ইতালি) ও ISP (সুইডেন)-এর ফেলোশিপের অধীনে ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়, বাংলাদেশ পরমাণু শক্তি কমিশন, ইতালি ও ভিয়েতনামের আন্তর্জাতিক মানসম্পন্ন গবেষণাগারে গবেষণারত

মোহাম্মদ আরিফুল ইসলাম

বিএসসি (কম্পিউটার সাইন্স অ্যান্ড ইঞ্জিনিয়ারিং), আমেরিকান ইন্টারন্যাশনাল ইউনিভার্সিটি অব বাংলাদেশ (AIUB)
সহকারী অধ্যাপক, তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি, উইলস লিটল ফ্লাওয়ার স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা
প্রাক্তন সিনিয়র প্রভাষক, কম্পিউটার শিক্ষা, ক্যামব্রিয়ান কলেজ, ঢাকা

সম্পাদনায়

ড. মুহাম্মদ মাহ্‌ফুজুল ইসলাম

অধ্যাপক, কম্পিউটার বিজ্ঞান ও কৌশল বিভাগ, বাংলাদেশ প্রকৌশল বিশ্ববিদ্যালয়, ঢাকা

অক্ষর-পত্র
প্র. কা. শ. লী.
৪৩ শিল্পাচার্য জয়নুল আবেদিন সড়ক
(পুরাতন ১৬ শান্তিনগর), ঢাকা

Library of free ebooks!www.tanbircox.blogspot.com

প্রকাশনা
অক্ষর-পত্র প্রকাশনী
৪৩ শিল্পাচার্য জয়নুল আবেদিন সড়ক
(পুরাতন ১৬ শান্তিনগর), ঢাকা ১২১৭
ফোন : ৯৩৩৫৮২৬, ৯৩৬০০৯৪, ৮৩৬০০০৭
ফ্যাক্স : ৮৩১৮৫২৬
ই-মেইল : info@akkharpatra.com
ওয়েব : www.AkkharPatra.com

© প্রকাশক কর্তৃক সর্বস্বত্ব সংরক্ষিত

পরিবেশনা : পাঞ্জেরী পাবলিকেশন্স লি.
৩৮/৮ বাংলাবাজার, ঢাকা ১১০০
ফোন : ৭১১৭৬৬৮

প্রথম প্রকাশ: জুলাই ২০১৩
প্রথম সংস্করণ: জুন ২০১৪
দ্বিতীয় সংস্করণ: জুন ২০১৫
তৃতীয় সংস্করণ: জুন ২০১৬

সার্বিক তত্ত্বাবধান: মোঃ রফিক উল্লা
কনসালটেন্ট

ব্যবস্থাপনা: সুনীল কুমার ধর
মোঃ আতিকুর রহমান জোয়ার্দ্দার
গবেষণা ও উন্নয়ন বিভাগ

সমন্বয়: মোঃ মাঈনুল ইসলাম
গবেষণা ও উন্নয়ন বিভাগ

প্রচ্ছদ: রাজীব রায়

গ্রাফিক্স: সিফাত উদ্দীন

অঙ্কন: গৌতম ঘোষ

অঙ্গসজ্জা: মোঃ জাকারিয়া আলম (দুলাল)
কার্ত্তিক মজুমদার

বর্ণবিন্যাস: অক্ষর-পত্র কম্পিউটার সিস্টেমস

মুদ্রণ ও বাঁধাই: লেটার এন কালার লি.

মূল্য : ১৯৯.০০ (এক শ নিরানব্বই) টাকা

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

তৃতীয় সংস্করণের ভূমিকা

২০১৩-২০১৪ শিক্ষাবর্ষ থেকে 'তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি' নামে নতুন একটি বিষয় একাদশ-দ্বাদশ শ্রেণির শিক্ষার্থীদের জন্য সংযোজিত হয়েছে এবং তা বাধ্যতামূলক করা হয়েছে। পরম করুণাময়ের অশেষ রহমতে জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড কর্তৃক অনুমোদিত সিলেবাস অনুযায়ী 'তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি' বিষয়ের একটি ব্যতিক্রমধর্মী বই প্রকাশ করতে পেরে আমরা আনন্দিত। আশা করি, বইটির বিষয়বস্তুর গঠনশৈলী ও উপস্থাপন শিক্ষার্থীদেরকে বাস্তব জীবনে প্রযুক্তি ব্যবহারের গুরুত্ব উপলব্ধি, নতুন নতুন প্রযুক্তির সাথে পরিচয় ও তার সহজ ব্যবহার সম্পর্কে সম্যক ধারণা প্রদানে ভূমিকা রাখবে। সময় স্বল্পতার কারণে প্রথম প্রকাশে বইটিতে কিছু অনাকাঙ্ক্ষিত ভুল ছিল যা প্রথম সংস্করণে সংশোধন করা হয়েছে।

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি একটি বিস্তৃত বিষয়। এর দ্রুত বর্ধনশীলতা ও পরিবর্তনশীলতা একই সাথে গুরুত্বপূর্ণ এবং জটিল। সেদিকে লক্ষ রেখে আমরা আমাদের এ বইতে 'তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি' বিষয়ের সকল খুঁটিনাটি দিক নিয়ে সহজ ও সাবলীল আলোচনা করেছি যা শিক্ষার্থীরা সহজে বুঝতে পারবে এবং শিক্ষকগণের সহায়তায় তার বাস্তব প্রয়োগ ঘটাতে পারবে। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির প্রাণ হচ্ছে কম্পিউটার। তবে সাম্প্রতিক সময়ের মোবাইল ফোন/স্মার্টফোন, ট্যাবলেট কম্পিউটার (ট্যাব) ও আরও আধুনিক যন্ত্রসমূহ ও প্রযুক্তি সম্পর্কে বইতে আলোচনা করা হয়েছে। এগুলো ব্যবহারের সঠিক ক্ষেত্র, নিয়ম-কানুন, পরিচর্যা ও বিবর্তনের সাথে তাল মিলিয়ে চলতে বইটি সহায়ক ভূমিকা পালন করবে।

প্রথম প্রকাশের পর বিভিন্ন শিক্ষক বইটির মান উন্নয়নের জন্য বিভিন্নভাবে পরামর্শ দিয়েছেন। সেই পরামর্শ অনুযায়ী প্রথম ও দ্বিতীয় সংস্করণে আমরা বেশ কিছু পরিমার্জন ও সংশোধন করেছিলাম। এরপর তৃতীয় সংস্করণে আমরা সিলেবাসের যেসব বিষয়বস্তু অধিক গুরুত্বপূর্ণ সেসব বিষয়গুলো আরও সমৃদ্ধ করেছি। এ সংস্করণের বিশেষ দিক হলো সকল বিভাগের (বিজ্ঞান, ব্যবসায় শিক্ষা ও মানবিক) শিক্ষার্থীদের কথা বিবেচনা করে প্রত্যেকটি আলোচনাকে সহজ সরল ও সহজে বোধগম্য করে রচনা করা হয়েছে। এ সংস্করণে বইটি সম্পূর্ণ রঙিন করা হয়েছে। বইটির সাথে যুক্ত করা হয়েছে একটি মাল্টিমিডিয়া ডিভিডি। যাতে সংযুক্ত রয়েছে বিষয়ভিত্তিক পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশন, ই-বুকসহ অনেক চমকপ্রদ ফিচার। যার ফলে শিক্ষার্থীরা এ বই থেকে আরো বেশি উপকৃত হবে। এ ধারাবাহিকতায় স্বনামধন্য শিক্ষকদের পরামর্শ অনুযায়ী আগামীতে বইটিকে আরও বেশি সমৃদ্ধ করার প্রত্যাশা করছি।

আমাদের রচিত বইটি প্রফেসর **ড. মুহাম্মদ মাহ্‌ফুজুল ইসলাম** সম্পাদনা করে আমাদেরকে কৃতার্থ করেছেন।

বইটি রচনা করতে অনেক ক্ষেত্রে ইন্টারনেটের সাহায্য নেয়া হয়েছে। তাছাড়া দেশি-বিদেশি অনেক সম্মানিত লেখকগণের বইয়ের সহায়তা নেওয়া হয়েছে। এজন্য তাদের প্রতি আমাদের শ্রদ্ধা ও কৃতজ্ঞতা রইল। এ সংস্করণে সর্বাধুনিক প্রযুক্তি ব্যবহার করে বইটি মুদ্রিত হয়েছে এবং মুদ্রণের ব্যাপারে কম্পোজ থেকে শুরু করে সম্পাদনা পর্যন্ত যথেষ্ট সতর্কতা অবলম্বন করা হয়েছে। এরপরও যদি কোনো ত্রুটি-বিচ্যুতি থেকে যায় তাহলে তা পরবর্তীতে সংশোধনের আশা রাখি। তবে বইটির মানোন্নয়নে যেকোনো প্রকার গঠনমূলক সমালোচনা ও পরামর্শ সাদরে গৃহীত হবে।

পরিশেষে, যাদের জন্য আমাদের এ ক্ষুদ্র প্রয়াস সেসব শিক্ষার্থীরা যদি বইটির দ্বারা উপকৃত হয়, তাহলে আমাদের এ চেষ্টা সার্থক হবে। সবাইকে ধন্যবাদ ও শুভেচ্ছা।

বিনীত

এ. জেড. এম আসাদুজ্জামান (01735565676)
মোঃ মাসুদ রানা (01937128948)
মোহাম্মদ আরিফুল ইসলাম (01552488496)

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ্যসূচি

প্রথম অধ্যায়: তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি: বিশ্ব ও বাংলাদেশ প্রেক্ষিত (পিরিয়ড সংখ্যা-১০)

বিশ্বগ্রামের ধারণা (Concept of Gobal Village): যোগাযোগ, কর্মসংস্থান,শিক্ষা, চিকিৎসা, গবেষণা, অফিস, বাসস্থান, ব্যবসা-বাণিজ্য, সংবাদ, বিনোদন ও সামাজিক যোগাযোগ, সাংস্কৃতিক বিনিময়; ভার্চুয়াল রিয়েলিটি (Virtual Reality): প্রাত্যহিক জীবনে ভার্চুয়াল রিয়েলিটির প্রভাব; তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির সাম্প্রতিক প্রবণতা (Contemporary trends of ICT):আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স (Artificial Intelligence), রোবটিকস (Robotics), ক্রায়োসার্জারি (Cryosurgery), মহাকাশ অভিযান (Space Exploration), আইসিটি নির্ভর উৎপাদন ব্যবস্থা (ICT dependent Production), প্রতিরক্ষা (Defense), বায়োমেট্রিক্স (Biometrics), বায়োইনফরম্যাটিক্স (Bioinformatics), জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং (Genetic Engineering), ন্যানো টেকনোলজি (Nanotechnology); তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহারে নৈতিকতা; সমাজজীবনে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির প্রভাব; তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি এবং অর্থনৈতিক উন্নয়ন।

দ্বিতীয় অধ্যায়: কমিউনিকেশন সিস্টেমস ও কম্পিউটার নেটওয়ার্কিং (পিরিয়ড সংখ্যা-১৫)

কমিউনিকেশন সিস্টেম (Communication System): কমিউনিকেশন সিস্টেমের ধারণা, ডেটা কমিউনিকেশনের ধারণা, ব্যান্ড উইড্থ্ (Bandwidth), ডেটা ট্রান্সমিশন মেথড (Data transmission Method), ডেটা ট্রান্সমিশন মোড (Data transmission mode); ডেটা কমিউনিকেশন মাধ্যম (Medium of data communication): তার মাধ্যম (Wired): কো-এক্সিয়াল (Co-axial), টুইস্টেড পেয়ার (Twisted pair), অপটিক্যাল ফাইবার (Optical fiber); তারবিহীন মাধ্যম (Wireless): রেডিও ওয়েভ (Radio wave),মাইক্রো ওয়েভ (Microwave); ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেম (Wireless communication System): ওয়্যারলেস কমিউনিকেশনের প্রয়োজনীয়তা; ব্লুটুথ (Bluetooth), ওয়াই-ফাই (Wi-fi), ওয়াইম্যাক্স (WiMAX); মোবাইল যোগাযোগ (Mobile communication): বিভিন্ন প্রজন্মের মোবাইল; কম্পিউটার নেটওয়ার্কিং (Computer Networking): নেটওয়ার্কের ধারণা (Concept of network), নেটওয়ার্কের উদ্দেশ্য (Objectives of network), নেটওয়ার্কের প্রকারভেদ (Types of network); নেটওয়ার্ক ডিভাইস (Network Devices): মডেম, হাব, রাউটার, গেইটওয়ে, সুইচ, NIC; নেটওয়ার্কের কাজ (Functions of network); নেটওয়ার্ক টপোলজি (network topology); ক্লাউড কম্পিউটিং (Cloud computing) এর ধারণা; ক্লাউড কম্পিউটিং এর সুবিধা।

তৃতীয় অধ্যায়: সংখ্যা পদ্ধতি ও ডিজিটাল ডিভাইস (পিরিয়ড সংখ্যা-২০)

সংখ্যা আবিষ্কারের ইতিহাস (History of inventing Numbers); সংখ্যা পদ্ধতি (Number System): প্রকারভেদ (Classification of Number System), রূপান্তর (Conversion of Number); বাইনারি যোগ বিয়োগ (Addition and subtraction in Binary System); চিহ্নযুক্ত সংখ্যা (Signed Number); ২ এর পরিপূরক (2, s complement); কোড (Code): কোডের ধারণা (Concept of Code), BCD, EBCDIC, Alphanumeric code, ASCII, Unicode; বুলিয়ান অ্যালজেবরা ও ডিজিটাল ডিভাইস (Boolean Algebra and Digital Device); বুলিয়ান অ্যালজেবরা (Boolean

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

Algebra); বুলিয়ান উপপাদ্য (Boolean Theorem); ডি মরগ্যানের উপপাদ্য (De Morgan's Theorem); সত্যক সারণি (Truth Table); মৌলিক গেইট (AND, OR, NOT gate); সার্বজনীন গেইট (Universal Gate); বিশেষ গেইট (XOR, XNOR gate); এনকোডোর (Encoder); ডিকোডার (Decoder); অ্যাডার (Adder); রেজিস্টার (Register); কাউন্টার (Counter)।

চতুর্থ অধ্যায়: ওয়েব ডিজাইন পরিচিতি ও HTML (পিরিয়ড সংখ্যা-২৫)

ওয়েব ডিজাইনের ধারণা (concept of web page design); ওয়েবসাইটের কাঠামো (Web site structure), HTML এর মৌলিক বিষয়সমূহ (HTML basics): HTML এর ধারণা (Concept of HTML), HTML এর সুবিধা (Advantages of HTML), HTML ট্যাগ ও সিনট্যাক্স পরিচিত (Introduction of HTML Tages & HTML Syntax), HTML নকশা ও কাঠামো লে-আউট, ফরম্যাটিং (Formatting), হাইপারলিঙ্ক (Hyperlinks), চিত্র যোগ করা (ব্যানারসহ), টেবিল (Tables), ওয়েব পেইজ ডিজাইনিং (Designing web page); ওয়েবসাইট পাবলিশিং (Publishing a web site)।

পঞ্চম অধ্যায়: প্রোগ্রামিং ভাষা (পিরিয়ড সংখ্যা-৩৫)

প্রোগ্রামের ধারণা (Concept of Program); প্রোগ্রামের ভাষা (Programming Language); মেশিন ভাষা (Machine Language); অ্যাসেম্বলি ভাষা (Assembly Language); মধ্যম স্তরের ভাষা (Mid Level Language); উচ্চ স্তরের ভাষা (High Level Language); সি (C), সি++ (C++); ভিজুয়াল বেসিক (Visual Basic), জাভা (Java), ওরাকল (Oracle), অ্যালগল (Algol), ফোরট্রান (Fortran), পাইথন (Python); চতুর্থ প্রজন্মের ভাষা (4th Generation Language- 4 GL); অনুবাদক প্রোগ্রাম (Translator Program): কম্পাইলার (Compiler), অ্যাসেম্বলার (Assembler), ইন্টারপ্রেটার (Interpreter), প্রোগ্রামের সংগঠন (Organization of a program); প্রোগ্রাম তৈরির ধাপসমূহ (Steps of Developing a Program): অ্যালগরিদম (Algorithm), ফ্লোচার্ট (Flow Chart), প্রোগ্রাম ডিজাইন মডেল (Program Design Model), 'সি' প্রোগ্রামিং ভাষা (Programming Language– C): প্রাথমিক ধারণা (Concept), বৈশিষ্ট্য (Characteristics), প্রোগ্রাম কম্পাইলিং (Compiling of Programs), প্রোগ্রামের গঠন (Structure of Programs), ডেটা টাইপ (Types of Data), ধ্রুবক (Constant), চলক (Variables); রাশিমালা (Expressions); কী বোর্ড (Key word); ইনপুট আউটপুট স্টেটমেন্ট (Input Output Statements); কন্ডিশনাল স্টেটমেন্ট (Conditional Statement); লুপ স্টেটমেন্ট (Loop Statement); অ্যারে (Array); ফাংশন (Function)।

ষষ্ঠ অধ্যায়: ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম (পিরিয়ড সংখ্যা-৩৫)

ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট (Database Management): DBMS-এর কাজ (Functions of DBMS), RDBMS (Relational Database Management System), RDBMS-এর বৈশিষ্ট্য (Characteristics of RDBMS), RDBMS-এর ব্যবহার (Uses of RDBMS); ডেটাবেজ তৈরি (Creating Database): কুয়েরি (Query), সর্টিং (Sorting), ইনডেক্সিং (Indexing), ডেটাবেজ রিলেশন (Database Relation); কর্পোরেট ডেটাবেজ (Corporate Database), সরকারি প্রতিষ্ঠানে ডেটাবেজ (Database in Government Organization), ডেটা সিকিউরিটি (Data Security), ডেটা এনক্রিপশন (Data Encryption)।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

সূচিপত্র

বিষয়	পৃষ্ঠা
প্রথম অধ্যায়: তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি: বিশ্ব ও বাংলাদেশ প্রেক্ষিত	**১-৪৯**
বিশ্বগ্রামের ধারণা	২
বিশ্বগ্রাম ধারণা সংশ্লিষ্ট প্রধান উপাদানসমূহ	৬
ভার্চুয়াল রিয়েলিটি	১৫
তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির সাম্প্রতিক প্রবণতা	১৯
বায়োইনফরম্যাটিক্স, জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং ও ন্যানোটেকনোলজি	২৯
তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহারে নৈতিকতা	৩৪
সমাজজীবনে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির প্রভাব	৩৬
তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি এবং অর্থনৈতিক উন্নয়ন	৩৮
অনুশীলনী	৪১
দ্বিতীয় অধ্যায়: কমিউনিকেশন সিস্টেমস ও কম্পিউটার নেটওয়ার্কিং	**৫০-১২৫**
কমিউনিকেশন সিস্টেম ও ব্যান্ডউইড্থ	৫১
ডেটা ট্রান্সমিশন মেথড ও ডেটা ট্রান্সমিশন মোড	৫৭
ডেটা কমিউনিকেশন মাধ্যমসমূহ	৬২
তার মাধ্যম: টুইস্টেড পেয়ার, কো-এক্সিয়াল ও অপটিক্যাল ফাইবার	৬৪
তারবিহীন মাধ্যম ও ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেম	৭২
মোবাইল যোগাযোগ ও মোবাইল ফোনের বিভিন্ন প্রজন্ম	৮৯
কম্পিউটার নেটওয়ার্কিং-এর উদ্দেশ্য ও প্রকারভেদ	৯৫
নেটওয়ার্কের বিভিন্ন ডিভাইস	১০২
নেটওয়ার্কের কাজ: নেটওয়ার্ক টপোলজি	১০৭
ক্লাউড কম্পিউটিং	১১২
অনুশীলনী	১১৬
তৃতীয় অধ্যায়: সংখ্যা পদ্ধতি ও ডিজিটাল ডিভাইস	**১২৬-১৩১**
সংখ্যা আবিষ্কারের ইতিহাস ও সংখ্যা পদ্ধতি	১২৭
সংখ্যা পদ্ধতির রূপান্তর	১৩৩
বাইনারি যোগ ও বিয়োগ, চিহ্নযুক্ত সংখ্যা ও ২ এর পরিপূরক	১৪৭
কোড ও বিভিন্ন প্রকার কোডের ধারণা	১৫৫
কিছু গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান	১৬২
বুলিয়ান অ্যালজেবরা, বুলিয়ান উপপাদ্য ও সত্যক সারণি	১৭৩
ডি-মরগানের উপপাদ্য	১৭৯
মৌলিক গেইট	১৮৩

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

বিষয়	পৃষ্ঠা
সর্বজনীন গেইট ও বিশেষ গেইট	১৮৬
এনকোডার ও ডিকোডার	১৯৮
অ্যাডার	২০৩
রেজিস্টার	২১০
কাউন্টার	২১৬
অনুশীলনী	২১৯
চতুর্থ অধ্যায়: ওয়েব ডিজাইন পরিচিতি ও HTML	**২৩২-৩১০**
ওয়েব ডিজাইনের ধারণা	২৩৩
ওয়েবসাইটের কাঠামো	২৪৪
HTML এর মৌলিক বিষয়	২৪৮
HTML ফরম্যাটিং	২৫৬
হাইপারলিংকস	২৬৮
চিত্র (ইমেজ) যোগ করা	২৭৩
টেবিল তৈরি করা	২৭৭
ব্যবহারিক: ওয়েব পেইজ ডিজাইনিং	২৮৮
ব্যবহারিক: ওয়েবসাইট পাবলিশিং	২৯৫
অনুশীলনী	২৯৯
পঞ্চম অধ্যায়: প্রোগ্রামিং ভাষা	**৩১১-৪৩২**
প্রোগ্রামের ধারণা ও প্রোগ্রামের ভাষা	৩১২
বিভিন্ন উচ্চস্তরের ভাষা সম্পর্কে আলোচনা	৩১৬
চতুর্থ প্রজন্মের ভাষা বা 4 GL	৩১৯
প্রোগ্রামের সংগঠন ও প্রোগ্রাম তৈরির ধাপসমূহ	৩২২
ব্যবহারিক: অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট	৩২৫
প্রোগ্রাম ডিজাইন মডেল	৩৩৫
'সি' প্রোগ্রাম	৩৩৮
'সি' ভাষায় ব্যবহৃত ডেটা টাইপ	৩৪৪
'সি' ভাষায় ব্যবহৃত চলক ও ধ্রুবক	৩৪৬
রাশিমালা ও কিওয়ার্ড	৩৫২
ব্যবহারিক: ইনপুট / আউটপুট স্টেটমেন্ট	৩৫৫
ব্যবহারিক: ব্যবহারিক নির্দেশাবলী ও কিছু প্রোগ্রাম প্রাকটিস	৩৫৯
ব্যবহারিক: কন্ট্রোল ও কন্ডিশনাল কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট	৩৮১
ব্যবহারিক: লুপ ও লুপের ব্যবহার	৩৯০
ব্যবহারিক: অ্যারে ও অ্যারের ব্যবহার	৪০৯
ব্যবহারিক: ফাংশন ও ফাংশনের ব্যবহার	৪২০
অনুশীলনী	৪২৫

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

বিষয় পৃষ্ঠা

ষষ্ঠ অধ্যায়: ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম..... ৪৩৩-৫১১

ডেটাবেজ সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা..... ৪৩৪
ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম সম্পর্কে ধারণা..... ৪৪১
ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের প্রকারভেদ..... ৪৪৪
রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম..... ৪৪৯
ব্যবহারিক: ডেটাবেজ তৈরি করা..... ৪৫৩
ব্যবহারিক: ডেটাবেজ সম্পাদনার অন্তর্ভুক্ত কাজ..... ৪৫৮
ব্যবহারিক: ডেটাবেজে রেকর্ড সম্পাদনা করা..... ৪৬০
ব্যবহারিক: কুয়েরি..... ৪৬১
ব্যবহারিক: ডেটাবেজ ইনডেক্স ও সর্টিং..... ৪৭০
ব্যবহারিক: ডেটাবেজ রিলেশন..... ৪৭৫
ব্যবহারিক: ফর্ম..... ৪৮২
ব্যবহারিক: রিপোর্ট..... ৪৮৬
কর্পোরেট ডেটাবেজ..... ৪৯০
সরকারি প্রতিষ্ঠানে ডেটাবেজ..... ৪৯৪
ব্যবহারিক: ডেটাবেজ সিকিউরিটি..... ৪৯৫
অনুশীলনী..... ৫০১

Id: www.facebook.com/tanbir.cox
Page: www.facebook.com/tanbir.ebooks
Web: www.tanbircox.blogspot.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি: বিশ্ব ও বাংলাদেশ প্রেক্ষিত

Information and Communication Technology: World and Bangladesh Perspective

বিশ্বায়ন (Globalization) হলো পারস্পরিক ক্রিয়া এবং আন্তঃসংযোগ সৃষ্টিকারী এমন একটি পদ্ধতি যা বিভিন্ন দেশের সরকার, প্রতিষ্ঠান এবং জনগণের মধ্যে সমন্বয় এবং মিথস্ক্রিয়ার সৃষ্টি করে। পরিবেশ, সংস্কৃতি, রাজনৈতিক পদ্ধতি, অর্থনৈতিক উন্নয়ন ও প্রগতি এবং মানবিক ও সামাজিক অগ্রগতি; সবকিছুর ওপরই এর সুস্পষ্ট প্রভাব রয়েছে। এই পদ্ধতির চালিকাশক্তি হচ্ছে আন্তর্জাতিক বাণিজ্য এবং বিনিয়োগ, আর এর প্রধান সহায়ক শক্তি হচ্ছে তথ্য প্রযুক্তি। ব্যক্তি জীবনের উৎকর্ষ সাধন, জাতীয় জীবনের উন্নতি ও অগ্রগতি, বিশ্বের জাতিসমূহের পারস্পরিক সহযোগিতা এক অভিন্ন পরিবারের সোনালী স্বপ্নের বাস্তবায়ন ঘটিয়েছে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি। প্রযুক্তি নির্ভর টেলিকমিউনিকেশন, পদার্থ, গণিত, পরিসংখ্যান, রসায়ন, জীববিজ্ঞান প্রভৃতির সমন্বিত জ্ঞান ও প্রযুক্তির উৎকর্ষে সক্রিয় অংশগ্রহণ এই অধ্যায়ের আলোচ্য বিষয়বস্তু।

প্রধান প্রধান শব্দ

- বিশ্বগ্রাম
- তথ্য
- প্রযুক্তি
- ই-মেইল
- ই-কমার্স
- আউটসোর্সিং
- টেলিকমিউনিকেশনস
- ভার্চুয়াল রিয়েলিটি
- আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স
- রোবোটিক্স
- ক্রায়োসার্জারি
- বায়োমেট্রিক্স
- জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং
- ন্যানোটেকনোলজি

এ অধ্যায়ের পাঠগুলো পড়ে যা যা শিখব

- বিশ্বগ্রামের ধারণা
- বিশ্বগ্রাম ধারণা সংশ্লিষ্ট প্রধান উপাদানগুলো
- বিশ্বগ্রাম প্রতিষ্ঠায় তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির অবদান
- ভার্চুয়াল রিয়েলিটির ধারণা
- প্রাত্যহিক জীবনে ভার্চুয়াল রিয়েলিটির প্রভাব
- তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির সাম্প্রতিক প্রবণতা
- তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহারে নৈতিকতার গুরুত্ব
- সমাজজীবনে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির প্রভাব
- অর্থনৈতিক উন্নয়নে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ভূমিকা
- মূল্যবোধ বজায় রেখে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহার

পাঠ পরিকল্পনা

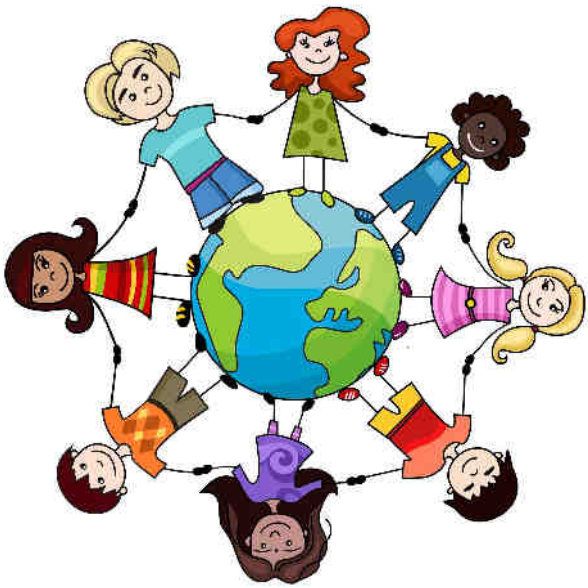
- পাঠ-১ : বিশ্বগ্রামের ধারণা
- পাঠ-২-৩ : বিশ্বগ্রাম প্রতিষ্ঠায় তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহার
- পাঠ-৪ : ভার্চুয়াল রিয়েলিটি
- পাঠ-৫-৬: তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির সাম্প্রতিক প্রবণতা
- পাঠ-৭ : বায়োইনফরম্যাটিক্স, জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং ও ন্যানোটেকনোলজি
- পাঠ-৮ : তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহারে নৈতিকতা
- পাঠ-৯ : সমাজজীবনে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির প্রভাব
- পাঠ-১০ : তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি এবং অর্থনৈতিক উন্নয়ন

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-১

বিশ্বগ্রামের ধারণা (Concept of Global Village)

আধুনিক যোগাযোগ ব্যবস্থার উন্নতিতে এবং দ্রুত যোগাযোগের সুবিধার ফলে পৃথিবী ছোট হয়ে আসছে। আমরা এখন অতি অল্প সময়ের মধ্যেই পৃথিবীর কোথায় কী ঘটছে তাৎক্ষণিকভাবে জানতে পারি। পৃথিবীর দেশগুলোকে যেন গ্রামের পরিবারের সমন্বয় বলে মনে হয়। এমনকি তারা তাদের সুখ-দুঃখ পাশাপাশি প্রতিবেশীর মতো বিনিময় করছে। যদি কোনো দেশ সমস্যায় পড়ে, পার্শ্ববর্তী দেশগুলো তার সাহায্যে দ্রুত এগিয়ে আসছে।



বিশ্বগ্রামের প্রথম ধারণা দেন কে?

কানাডার টরেন্টো বিশ্ববিদ্যালয়ের ইংরেজি বিভাগের অধ্যাপক ও বিখ্যাত দার্শনিক, যোগাযোগ তত্ত্ববিদ হারবার্ট মার্শাল ম্যাকলুহান (Herbert Marshall McLuhan) ১৯৬২ সালে The Gutenberg Galaxy ও ১৯৬৪ সালে Understanding media নামক দুটি বই সর্বপ্রথম গ্লোবাল ভিলেজ কথাটি ব্যবহার করেন। এজন্য তাকে বিশ্বগ্রাম-এর জনক বলা হয়। বিশ্বগ্রামের মূল কথা হলো বর্তমান বিশ্বকে ইলেকট্রনিক মিডিয়ার মাধ্যমে পারস্পরিক সম্পর্কের ভিত্তিতে একটি গ্রামে পরিণত করা।

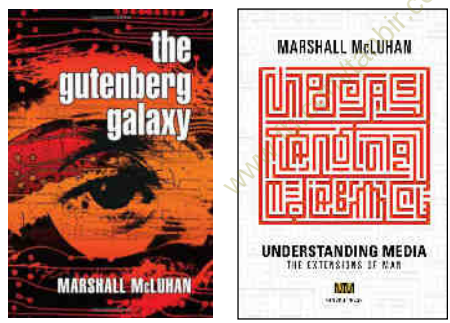
আমরা আমাদের অনুভূতিকে স্বল্প সময়ের মধ্যে পৃথিবীর বিভিন্ন প্রান্তের মানুষের কাছে পৌঁছাতে পারছি। পৃথিবীব্যাপী স্বল্প সময়ে এই যোগাযোগ সুবিধার ফলেই বিশ্বকে একটি গ্রাম হিসেবে তুলনা করা হচ্ছে। এজন্য বর্তমান বিশ্বকে গ্লোবাল ভিলেজ বা বিশ্বগ্রাম বলা হয়। বিভিন্ন সমাজবিজ্ঞানী এবং দার্শনিক বিশ্বগ্রাম সম্পর্কে সংজ্ঞা প্রদান করেছেন। নিম্নে কয়েক জনের সংজ্ঞা দেওয়া হলো- হারবার্ট মার্শাল মাকলুহান তার 'The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man' এবং 'Understanding Media' বইতে প্রথম বিশ্ব গ্রাম বা গ্লোবাল ভিলেজ এর ধারণা দেন।

রোলান্ড রবার্টসন বলেন, "বিশ্বায়ন হচ্ছে বিশ্বের সংকোচন এবং পরস্পর নির্ভরশীলতা।"

মার্টিন আলব্রো বলেন, "বিশ্বায়ন হচ্ছে সামগ্রিক কমিউনিটির মধ্যে সমস্ত মানুষকে নিয়ে আসার প্রক্রিয়া।"

এন্থনি গিডেন্স বলেন, "বিশ্বায়ন হচ্ছে বিশ্বব্যাপী সামাজিক সম্পর্কের প্রগাঢ়করণ।"

সুতরাং আমরা বলতে পারি, **বিশ্বগ্রাম হচ্ছে এমন একটি সামাজিক বা সাংস্কৃতিক ব্যবস্থা, যেখানে পৃথিবীর সকল প্রান্তের মানুষই একটি**



চিত্র : মার্শাল ম্যাকলুহান রচিত বিখ্যাত বই

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

একক সমাজে বসবাস করে এবং ইলেকট্রনিক মিডিয়া ও তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহারের মাধ্যমে তারা সহজেই তাদের চিন্তা-চেতনা, অভিজ্ঞতা, সংস্কৃতি-কৃষ্টি ইত্যাদি বিনিময় করতে পারে ও একে অপরকে সেবা প্রদান করে থাকে।

WWW আবিষ্কারের অনেক পূর্বেই Global Village শব্দের ধারণা পাওয়া যায়। বিশ্বের যেকোন প্রান্তে এখন পাশাপাশি বসে যোগাযোগ হচ্ছে বলে মনে হয়। skype, Facebook, Myspace এবং Twitter এ কথা বলে মানুষ সামাজিক, রাজনৈতিক, অর্থনৈতিক, শিক্ষা-গবেষণার সুযোগ সৃষ্টি করে। মূলত ইলেকট্রনিক টেকনোলজির মাধ্যমে ICT বিশ্বগ্রাম তৈরিতে ক্রমবর্ধমান উন্নতি সাধন করেছে। এক কথায় বলা যায়– "গ্লোবাল ভিলেজ বা বিশ্বগ্রাম হচ্ছে এমন একটি সামাজিক এবং সাংস্কৃতিক সংগঠন বা কম্যুনিটি, যেখানে কম্যুনিটির সকল সদস্য ইন্টারনেট তথা যোগাযোগ প্রযুক্তির মাধ্যমে সংযুক্ত"। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ক্রমবর্ধমান উন্নতির ফলে বসবাসযোগ্য পৃথিবী ক্রমশ ছোট হয়ে আসছে, যেন একটি গ্রামে পরিণত হচ্ছে। পৃথিবীর সব দেশেই গ্রামের সকল মানুষের মধ্যে পরস্পর সম্পর্ক ও সহযোগিতা বিদ্যমান থাকে। তথ্য প্রযুক্তি উন্নতির কারণে এবং ইন্টারনেটের যথাপযুক্ত ব্যবহারের ফলে বিশ্ব আজ গ্রামের মতো ছোট হয়ে আসছে। অক্সফোর্ড আমেরিকান ডিকশনারি অনুযায়ী গ্লোবাল ভিলেজ হচ্ছে- "The world Considered a single community linked by telecommunications."

উইকিপিডিয়ার একটি উদ্ধৃতি অনুযায়ী Global Village হচ্ছে "The global village is the sociological and cultural structure".

বিশ্বগ্রাম প্রতিষ্ঠার উপাদানসমূহ (Elements of establishing Global village)

১. হার্ডওয়্যার বা কম্পিউটার সংশ্লিষ্ট যন্ত্রপাতি, ২. প্রোগ্রামসমূহ বা সফটওয়্যার, ৩. ব্যক্তিবর্গের সক্ষমতা, ৪. ডেটা বা ইনফরমেশন, ৫. ইন্টারনেট সংযুক্ততা (Internet Connectivity)

১. **হার্ডওয়্যার বা কম্পিউটার সংশিষ্ট যন্ত্রপাতি (Hardware):** হার্ডওয়্যার বলতে কম্পিউটারের সমস্ত ফিজিক্যাল ইলেকট্রোনিক কম্পোনেন্টকে বোঝায়। যেমন– বিভিন্ন যন্ত্রাংশ, বিভিন্ন প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড, ডিসপ্লে এবং প্রিন্টার ইত্যাদি। বিশ্বগ্রামে যেকোন ধরনের যোগাযোগ ও তথ্য আদান-প্রদানের জন্য এটি ব্যবহৃত হয়। এছাড়াও কম্পিউটারের সাথে মোবাইল ফোন, স্মার্ট ফোন, অডিও ভিডিও রেকর্ডার, ওয়েব ক্যাম, স্যাটেলাইট, রেডিও, টেলিভিশন ইত্যাদি হার্ডওয়্যারের অন্তর্ভূক্ত।

২. **প্রোগ্রামসমূহ বা সফটওয়্যার (Software):** কম্পিউটারকে কার্যোপযোগী করার জন্য এবং কম্পিউটার দ্বারা কোন সমস্যা সমাধানের জন্য ব্যবহৃত প্রোগ্রামসমূহকে সফটওয়্যার বলে। বিশ্বগ্রাম প্রতিষ্ঠার জন্য হার্ডওয়্যারের পাশাপাশি সফটওয়্যার প্রয়োজন। সফটওয়্যারের মধ্যে রয়েছে বিভিন্ন ধরনের অপারেটিং সিস্টেম, ব্রাউজিং সফটওয়্যার, কমিউনিকেটিং সফটওয়্যার, প্রোগ্রামিং ভাষা ইত্যাদি।

৩. **ব্যক্তিবর্গের সক্ষমতা (Human capacity):** বিশ্বগ্রামের উপাদানের মধ্যে ব্যক্তিবর্গের সক্ষমতা অন্যতম। ICT নির্ভর বিশ্বগ্রাম তৈরির জন্য মানুষের সক্ষমতা অত্যাবশ্যক।

৪. **ডেটা বা ইনফরমেশন (Data or information):** ডেটা বা উপাত্ত হলো তথ্যের উপাদান। ডেটা হচ্ছে তথ্যের মৌলিক ধারণা যা সাজালে বা প্রক্রিয়াকরণের মাধ্যমে তথ্য বা ইনফরমেশন তৈরি হয়। এটি অঙ্ক, বর্ণনা, টেক্সট, ইমেজ, অডিও ভিডিও এমনকি গ্রাফও হতে পারে। বিশ্বগ্রাম প্রতিষ্ঠায় ডেটা প্রসেসিং করে মানুষের কল্যাণে তথ্যে পরিণত করা হয়। বিশ্বগ্রাম সৃষ্টিতে ডেটা আদান প্রদান অধিক গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

৫. **ইন্টারনেট সংযুক্ততা (Internet Connectivity):** ইন্টারনেট সংযুক্ততা ছাড়া বিশ্বগ্রাম প্রায় অসম্ভব। সারা পৃথিবী জুড়ে বিস্তৃত পরস্পরের সাথে সংযুক্ত অনেকগুলো কম্পিউটার নেটওয়ার্কের সমষ্টিতে গঠিত ইন্টারনেট বিশ্বগ্রামের ধারণাকে আজ বাস্তবে পরিনত করেছে।

বিশ্বগ্রাম সৃষ্টির কারণ: বিশ্বগ্রাম প্রক্রিয়ার প্রধান কারণ হচ্ছে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির বিস্ময়কর বিকাশ। বিশ্বকে যুক্ত করার প্রথম প্রক্রিয়া শুরু হয়েছিল ঔপনিবেশিক যুগের প্রথম দিকে সারা দুনিয়া জুড়ে টেলিগ্রাফ লাইন স্থাপনের মাধ্যমে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

বিংশ শতাব্দীর মাঝামাঝি সময়ে কম্পিউটারের উদ্ভাবন ঘটে এবং ১৯৬৯ সালে মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের প্রতিরক্ষা দপ্তরের উদ্যোগে ARPANET নামক প্রজেক্টের মাধ্যমে শুরু হয় ইন্টারনেটের। ইন্টারনেট এবং ইন্টারনেট ভিত্তিক যোগাযোগ এখন বিশ্বজুড়ে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ যোগাযোগ মাধ্যম। বিশ্বগ্রামের দ্বিতীয় গুরুত্বপূর্ণ কারণ হচ্ছে বিশ্বের কেন্দ্রের এবং কেন্দ্রের বাইরে কোনো কোনো অঞ্চলে বিশাল বহুজাতিক সংস্থা গড়ে ওঠা। বহুজাতিক সংস্থা তাদের প্রযুক্তি ও ব্যবসায়িক কৌশল এক দেশ থেকে অন্য দেশে প্রসার ঘটায়। দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধের পর মার্কিন বহুজাতিক সংস্থাগুলো ইউরোপে উৎপাদন শুরু করে। ১৯৭০ সালের পর ইউরোপীয় সংস্থাগুলো মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রে উৎপাদন শুরু করে। একই সময়ে জাপানী সংস্থাগুলো দক্ষিণ-পূর্ব এশিয়ায় উৎপাদন শুরু করে। এভাবে বহুজতিক সংস্থা অর্থনৈতিক একীভবনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করেছে।

বিশ্বগ্রামের ফলে সমাজে ভালো ও খারাপ উভয় ধরনের প্রভাবই পরিলক্ষিত হচ্ছে। নিচে এদের বর্ণনা দেওয়া হলো:

বিশ্বায়নের বৈশিষ্ট্য: বিশ্বায়নের চারটি মূল বৈশিষ্ট্য লক্ষ করা যায়—

- ভৌগলিক অবস্থানের উর্ধ্বে সামাজিক নতুন বিন্যাস যার মাধ্যমে দূরের মানুষের সাথে তাৎক্ষনিক যোগাযোগ এবং সম্পর্ক স্থাপন সম্ভব। এই সামাজিক সম্পর্কের মধ্যে ক্ষমতার নতুন বিন্যাসও তৈরি হচ্ছে।
- বিশ্বব্যাপী সামাজিক সম্পর্কের এবং বিনিময়ের ব্যাপ্তি, গভীরতা, গতি এবং প্রভাব ক্রমাগত বৃদ্ধি পাচ্ছে।
- নতুন নেটওয়ার্ক এবং যোগাযোগের 'গ্রন্থি' সৃষ্টি হচ্ছে। অনেক সমাজবিজ্ঞানী একে জ্ঞানভিত্তিক সমাজব্যবস্থা বলে অভিহিত করেছেন। যদিও পশ্চিমা দেশসমূহে এর উৎপত্তি, তথাপি এটি ক্রমশ যোগাযোগ নেটওয়ার্কের মাধ্যমে সারা বিশ্বে ছড়িয়ে পড়ছে।
- বিশ্বায়ন কোন একমুখী প্রক্রিয় নয়। দুটি বিপরীত বা অনেকের মতে, দ্বান্দ্বিক প্রক্রিয়া এর সাথে জড়িত। এর প্রথমটি হচ্ছে বিশ্বমুখীনতা বা 'Global' যার মাধ্যমে বিশ্বের ভিন্ন ভিন্ন সমাজ প্রতিষ্ঠান এবং সংস্কৃতি সমরূপ ধারণ করে। অন্যটি হচ্ছে স্থানিকতা বা 'Local' যার মাধ্যমে প্রান্তিক সমাজ, প্রতিষ্ঠান এবং সংস্কৃতি গুরুত্ব অর্জন করে এবং শক্তিশালী হয়। এর উদাহরণ হচ্ছে- বিলুপ্তপ্রায় ভাষাগুলির প্রতি এখন নতুন করে দৃষ্টিপাত করা হচ্ছে এবং সেগুলোকে সংরক্ষণ করা হচ্ছে।

বিশ্বায়নের মাধ্যমসমূহ: বিশ্বায়ন কোন সংকীর্ণ ধারণা নয়, এটি একটি বহুমাত্রিক প্রক্রিয়া। এর বহিঃপ্রকাশও বিভিন্নমুখী। বিশ্বায়নের বিকাশে তাই বিভিন্ন ধরনের শক্তির প্রত্যক্ষ অংশগ্রহণ স্পষ্ট। বহুজাতিক সংস্থার মধ্যে রয়েছে জাতিসংঘ, আন্তর্জাতিক শ্রম সংস্থা, বিশ্ব বাণিজ্য সংস্থা, বিশ্বব্যাংক, আন্তর্জাতিক মুদ্রা তহবিল প্রভৃতি। এ সব সংস্থা বিশ্ব অর্থনীতির সম্প্রসারণে পালন করছে ব্যাপক ভূমিকা। তথ্য ও প্রযুক্তির বিকাশ, বিশ্ব যাতায়াত ও যোগাযোগ ব্যবস্থার পরিবর্তনই বিশ্বের সভ্যতা ও জনসমাজে পারস্পরিক নৈকট্য সুদৃঢ় করেছে। আর এসবের ফলে বিশ্বায়ন প্রক্রিয়া হয়েছে ত্বরান্বিত।

বিশ্বায়নের ইতিবাচক সম্ভাবনা: বিশ্বায়ন মানবজাতির প্রয়োজনেই উদ্ভূত এক ব্যাপকভিত্তিক প্রত্যয়। কালের বিবর্তনে মানুষের রুচি মানসিকতার ব্যাপক পরিবর্তন সূচিত হয়েছে, মানুষের চাহিদা ও ব্যাপকতা বৃদ্ধি পেয়েছে বহুলভাবে। আর এ চাহিদা পূরণ কোন এক ক্ষুদ্র জনসমাজের পক্ষে সম্ভব নয়। বিশেষ করে স্বল্পোন্নত দেশগুলোয় যেখানে সম্পদের তুলনায় চাহিদা অনেক বেশি তাদেরকে বাধ্য হয়েই বিশ্বায়নে অঙ্গীভূত হতে হচ্ছে। তা ছাড়া পশ্চিমা বিশ্বের উন্নত কলাকৌশল ও প্রযুক্তির বিকাশ ঘটিয়ে এসব দেশও তাদের সহযোগী ভাবতে পারছে। দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধের পর থেকে আন্তর্জাতিক পরিবহন ও যোগাযোগ ব্যয়, হ্রাস, জাতীয় ও আন্তর্জাতিক সমৃদ্ধি এবং বৈশ্বিক নেটওয়ার্ক বৃদ্ধির ক্ষেত্রে বিশ্বায়ন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করছে। বৈশ্বিক উৎপাদন বৃদ্ধির সাথে সাথে আন্তর্জাতিক বাণিজ্য এবং পুঁজির প্রবাহ ব্যাপক হয়েছে। তাই এ দৃষ্টিকোণ থেকে বলা যায় উনবিংশ শতাব্দী ও বিংশ শতাব্দী এশিয়া, আফ্রিকা ও ল্যাটিন আমেরিকার দেশগুলোর জন্য বিশ্বায়ন অর্থনৈতিক প্রবৃদ্ধির ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ পরিবর্তন নিয়ে আসবে। এর প্রমাণ, গত চার দশকে এশিয় দেশগুলো বিশ্ব বাজারে তাদের পণ্য বিক্রি করে ব্যাপক প্রবৃদ্ধি অর্জন করেছে।

www.fbcnctakaful.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

সংক্ষেপে বিশ্বায়নের ইতিবাচক সম্ভাবনা সমূহ হলো-

১. যেকোনো স্থানের সাথে তাৎক্ষণিক ও কার্যকর যোগাযোগ সম্ভব হয়।
২. কম খরচে বিশ্বের যেকোন প্রান্তের লোকের সাথে যোগাযোগ করা সম্ভব।
৩. মনুষ্য শক্তির অপচয় রোধ, কাজের দক্ষতা ও গতি বৃদ্ধি পেয়েছে।
৪. ব্যবসা-বাণিজ্যের প্রসার ঘটছে এবং লেনদেন সহজতর হচ্ছে।
৫. শিক্ষা ব্যবস্থায় শিক্ষাগ্রহণ ও প্রদান সহজতর হয়েছে এবং বিভিন্ন গবেষণার ফলাফল সহজে জানা যাচ্ছে।
৬. মানুষের স্বাস্থ্য ও উন্নত চিকিৎসাসেবা পাওয়া সহজতর হয়েছে।
৭. মানব সম্পদ উন্নয়ন ও সকল ব্যবস্থাপনার খরচ কমে আসছে।
৮. জীবনযাত্রার মান উন্নত হয়েছে।
৯. আউটর্সোসিং এর মাধ্যমে ঘরে বসে বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন করা যাচ্ছে।
৯. যেকোন তথ্য ইন্টারনেটে পাওয়া সম্ভব।
১০. অন লাইন লাইব্রেরি, অন লাইন ইউনিভার্সিটি, ই-বুক, অনলাইন পেপার প্রভৃতি সুবিধা ভোগ করা যাচ্ছে।
১১. সারা পৃথিবী হাতের মুঠোয় এসেছে।

বিশ্বায়নের নেতিবাচক সম্ভাবনা: Globalization বা বিশ্বায়ন নয়া ঔপনিবেশিকতাবাদের একটি প্রক্রিয়া বা অর্থনৈতিক কৌশল। উপনিবেশবাদের যুগ শেষ হলেও এখন জলছে বিশ্ব নয়া উপনিবেশ ও সাম্রাজ্যবাদের লগ্নি পুঁজি যুগ। সেদিনকার সাম্রাজ্যবাদী শক্তি আজ আর সৈন্যসামন্ত নিয়ে দেশ দখল করে শাসন ও শোষণ করে না। এখন তারা পুঁজি লগ্নির মাধ্যমে চালায় প্রত্যক্ষ শোষণ ও পরোক্ষ শাসন। বিশ্বায়ন তৃতীয় বিশ্বের জন্য এই শোষণেরই ধারক ও বাহক। তাই বিশ্বায়ন প্রক্রিয়া থেকে তৃতীয় বিশ্বের প্রাপ্তির সম্ভাবনা খুবই ক্ষীণ, অথচ হারাবার ভয় ব্যাপক। পুঁজিবাদের বিশ্বায়নের বা Globalization এর মোড়কে নব্য সাম্রাজ্যবাদই তাদের ওপর অগাধ রাজত্ব করে যাচ্ছে এবং উন্নত দেশের উৎপাদিত দ্রব্যের ভোক্তা শ্রেণিতে পরিণত করে চলেছে। ফলে অনুন্নত দেশের কলকারখানাগুলো অবাধ প্রতিযোগিতায় টিকে থাকতে না পারায় তা দিন দিন বন্ধ হয়ে যাচ্ছে। এ পরিস্থিতি মোকাবিলা করতে না পারলে অনুন্নত দেশগুলোর ভবিষ্যৎ হবে আরো অন্ধকার। বিশ্বায়নের প্রভাবে অনুন্নত দেশের শিল্প ধ্বংস হতে বাধ্য। কেননা বিদেশী পণ্যের সাথে প্রতিযোগিতায় দেশীয় পণ্য টিকে থাকতে পারবে না। বিশ্বব্যাংকের দেয়া কাঠামোগত সংস্কার নীতি বাস্তাবায়নেও এসব দেশ আরো বেশি সমস্যায় পতিত হবে বলেই অভিজ্ঞ মহলের বিশ্বাস। সুতরাং বলা যায় বিশ্বায়নে অবাধ প্রতিযোগিতায় স্বল্পোন্নত দেশগুলোর অর্থনৈতিক ভবিষ্যৎ অনেকটা অন্ধকারাচ্ছন্ন।

সংক্ষেপে বিশ্বায়নের নেতিবাচক সম্ভাবনা সমূহ হলো-

১. ইন্টারনেট প্রযুক্তির ফলে অনেক ক্ষেত্রে তথ্যের গোপনীয়তা থাকছে না অর্থাৎ তথ্য চুরি হয়ে যাচ্ছে।
২. সাইবার আক্রমণ বাড়ছে।
৩. ই-কমার্স হুমকির সম্মুখীন হচ্ছে।
৪. ইন্টারনেটের ফলে সবকিছু সহজলভ্য হওয়ায় যুব সমাজে সামাজিক অবক্ষয়ের সৃষ্টি হচ্ছে।
৫. সবল ও দুর্বলের ব্যবধান বাড়ছে।
৬. ডিজিটাল ডিভাইড দ্রুত বাড়ছে ও অদক্ষরা কর্ম হারাচ্ছে।
৭. বিশ্বায়নের অবাধ প্রতিযোগিতায় স্বল্পোন্নত দেশগুলোর অর্থনৈতিক ভবিষ্যৎ অনেকটা অন্ধকারাচ্ছন্ন।

কাজ: তুমি কীভাবে বিশ্বগ্রামের সাথে সংযুক্ত আছো তার একটি গঠনমূলক বর্ণনা যুক্তিসহ উপস্থাপন করো।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-২ ও ৩

বিশ্বগ্রাম ধারণা সংশ্লিষ্ট প্রধান উপাদানসমূহ (Main elements of Global village)

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির কল্যাণে বর্তমানে বিশ্ব গ্লোবাল ভিলেজ বা বিশ্বগ্রামে পরিবর্তিত হচ্ছে। যে উপাদানগুলো বিশ্বগ্রাম ধারণা সংশ্লিষ্ট তা উল্লেখ করা হলো–

যোগাযোগ (Communication)

চিত্র: যোগাযোগ তথ্য প্রযুক্তির ব্যবহার

আকাশ, জলপথ ও সড়ক পরিবহনের ক্ষেত্রে কম্পিউটার ব্যবহৃত হচ্ছে। রেলওয়ে ও সড়ক পরিবহন ব্যবস্থার বিভিন্ন পর্যায়ে যেমন- টাইম-টেবিল তৈরি করা, আসন সংরক্ষণ করা, কোন ট্রেন কোন ট্র্যাকে যাবে তা নির্ধারণ, ট্রাফিক ব্যবস্থা নিয়ন্ত্রণ ইত্যাদি কাজে কম্পিউটার ব্যবহার করা হয়। কম্পিউটারের মাধ্যমে পরিচালিত ট্রাফিক লাইন সকল সড়কের সাথে সমন্বয় রেখে যানবাহন নিয়ন্ত্রণ করতে পারে। ব্লু-টুথ, ওয়াইফাই ও GPRS পদ্ধতিতে গাড়ীর গতি নিয়ন্ত্রণ করা যায়। আমাদের দেশের রেলওয়ের টিকিট ব্যবস্থা এবং কিছু বাস কোম্পানির টিকেটিং বা সিট রিজার্ভেশন ইন্টারনেট দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হচ্ছে। রেডিও ও টেলিভিশন বিভিন্ন তথ্য সম্প্রচার করে যোগাযোগ ব্যবস্থার মানকে উন্নত করতে সাহায্য করছে। ফ্যাক্স, টেলিপ্রিন্টার, কম্পিউটার, ইলেকট্রনিক মেইল ব্যবহার করে পৃথিবীর এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে টেক্সট মেসেজ, ভয়েস মেসেজ অতি অল্প সময়ে এবং অল্প খরচে প্রেরণ করা সম্ভব হচ্ছে। টেলিফোন, মোবাইল ফোন, টেলিকনফারেন্সিং, ভিডিও কনফারেন্সিং ব্যবহার করে আমরা নিজেদের মধ্যে সরাসরি অনুভূতি বিনিময় করতে পারছি যা যোগাযোগ মাধ্যমে বিপ্লব এনে দিয়েছে। আমরা ইন্টারনেটের বুলেটিন বোর্ডের সাহায্যে যেকোনো তথ্য খুব সহজেই বিনিময় করতে পারছি।

নিম্নে কয়েকটি জনপ্রিয় যোগাযোগ মাধ্যম বর্ণনা করা হলো–

ই-মেইল (E-mail): ই-মেইল শব্দের অর্থ হলো ইলেকট্রনিক মেইল। দ্রুত ডেটা কমিউনিকেশনের মাধ্যম হলো ই-মেইল। তথ্য প্রযুক্তির উদ্ভাবিত নতুন ডাক ব্যবস্থা যা হার্ডওয়ার ও সফটওয়ারের সমন্বয়ে তৈরি। খুব দ্রুত ও অল্প সময়ে চিঠিপত্র, অন্যান্য ডকুমেন্ট নির্ভুলভাবে গন্তব্যস্থানে পৌঁছানো যায়। বৈজ্ঞানিক গবেষণা, ব্যবসা বানিজ্য, লাইব্রেরি, ইতিহাস ঐতিহ্য ব্যবহারের জন্য অডিও, ভিডিও, ডকুমেন্ট এমনকি চ্যাটিং এর ব্যবস্থা রয়েছে। একজন এর কাছ থেকে একাধিক জনকে E-mail করা যায়। উইকিপিডিয়া অনুসারে– "Electronic mail or email is a method of exchanging digital message from an autor to one or more recipients"

www.fb.com/tanbir.cse

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ই-মেইলের জন্য যে জিনিসগুলো প্রয়োজন তা হলো– কম্পিউটার, বা স্মার্ট ফোন, মডেম, ইন্টারনেট সংযোগ এবং ই-মেইল অ্যাড্রেস। যে ই-মেইল প্রেরণ করবে এবং যার কাছে প্রেরণ করবে উভয়েরই অ্যাড্রেস থাকতে হবে। ই-মেইল এর দুটি অংশ থাকে। প্রথম অংশে ব্যবহারকারীর, পরিচিতি (User identity) এবং @ এর পর Domain name থাকে। যেমন: masud5972@gmail.com. masu-lrc@yahoo.com.

চিত্র : ই-মেইল

টেলিকনফারেন্সিং (Teleconferencing): টেলিযোগাযোগের মাধ্যমে সভা অনুষ্ঠানের প্রক্রিয়াকে টেলিকনফারেন্সিং বলে। এই সভাকে টেলিকনফারেন্স বলে। টেলিকনফারেন্স এর মাধ্যমে বিভিন্ন সভা, সেমিনার বা দলবদ্ধভাবে যোগাযোগ করা যায়। ভিন্ন ভৌগলিক দূরত্বে কিছু ব্যক্তি অবস্থান করে টেলিযোগাযোগ সিস্টেমের মাধ্যমে সংযুক্ত থেকে কোন সভা অথবা সেমিনার অনুষ্ঠানের ব্যবস্থা করা হয়। টেলিকনফারেন্স এর জন্য টেলিফোন সংযোগ, কম্পিউটার অডিও কার্ড, মাইক্রোফোন, MIC ও স্পীকার এবং প্রয়োজনীয় সফটওয়্যার প্রয়োজন হয়। বর্তমানে মোবাইল ফোনে টেলিকনফারেন্সিং-এর ব্যবস্থা আছে।

চিত্র : টেলিকনফারেন্সিং

ভিডিও কনফারেন্সিং (Video conferencing): টেলিকমিউনিকেশন প্রযুক্তি ব্যবহার করে দুই বা ততোধিক ভৌগলিক অবস্থানে অবস্থানরত ব্যক্তিবর্গের মধ্যে কথোপকথন ও পরস্পরকে দেখতে পারার মাধ্যমে আলাপ আলোচনা করে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করে তাকে ভিডিও কনফারেন্সিং বলে। এটি একটি আন্তর্জাতিক যোগাযোগ ব্যবস্থা। এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় এমনকি এক দেশ থেকে অন্য দেশে যেকোন ব্যক্তি ইন্টারনেট সংযোগের মাধ্যমে ভিডিও কনফারেন্স করতে পারে। শিক্ষক-ছাত্র, ডাক্তার রোগী, রাজনীতিবিদ জনগণ, গবেষক এমনকি পারিবারিক আত্মীয়, স্বজনের সাথে যোগাযোগ এর এটি একটি জনপ্রিয় যোগাযোগ মাধ্যম। স্কাইপি বা ইয়াহু মেসেঞ্জার ইত্যাদি ব্যবহার করে খুব সহজেই ভিডিও কনফারেন্সিং করা যায়। ভিডিও কনফারেন্সিং এর জন্য প্রয়োজন হয় মাল্টিমিডিয়া কম্পিউটার, ওয়েবক্যামেরা, ভিডিও ক্যাপচার কার্ড, মডেম এবং ইন্টারনেট সংযোগ।

চিত্র: ভিডিও কনফারেন্সিং

রিজার্ভেশন সিস্টেম (Reservation system): যোগাযোগের আর একটি মাধ্যম হলো রিজার্ভেশন সিস্টেম। ইন্টারনেটের সাহায্যে আমরা দূরবর্তী স্থানে থেকেও আসন সংরক্ষণ বা বুকিং দিতে পারি। বর্তমানে এয়ারলাইন, রেলওয়ে, বাস, লঞ্চ, হোটেল, মোটেল ইত্যাদিতে তাদের নির্দিষ্ট ওয়েব সাইটের মাধ্যমে সিট বুকিং দেওয়া যায়। এই পদ্ধতিকে কম সময়ে ঘরে বসে অগ্রীম আসন সংরক্ষণ করা যায়। বিমান কোম্পানীর বিভিন্ন স্থানের এজেন্টরা নির্দিষ্ট সময়ে ভ্রমনের জন্য এখানে টিকেট বিক্রি করে। কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত সিস্টেমে সিট বুকিং ও ক্রয় এর ব্যবস্থা করে থাকে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

কর্মসংস্থান (Employment): গ্লোবাল ভিলেজের ফলে চাকরি এখন আর স্থান বিশেষে নির্দিষ্ট গন্ডিতে আবদ্ধ নেই। চাকরি করার স্থানও এখন আর নির্দিষ্ট নয়। এখন যেকোনো স্থানে অনলাইনে আবেদন করা যায়, আবার অনলাইনে চাকরির বিজ্ঞাপন দেওয়া যায়। ফলে ইন্টারনেট ব্যবহার করে চাকরিপ্রার্থী যেমন নিজের যোগ্যতা অনেক জায়গায় উপস্থাপন করতে পারে আবার চাকরিদাতারাও ইন্টারনেটের মাধ্যমে উপযুক্ত প্রার্থী নির্বাচন করতে পারে। বাংলাদেশের জন্য এমন ওয়েব পোর্টাল হলো www.bdjobs.com, www.prothom-alojobs.com ইত্যাদি। তাছাড়া আউটসোর্সিং পদ্ধতিতে অনলাইনের মাধ্যমে দক্ষতা ও অভিজ্ঞতা অনুসারে কাজ করে প্রচুর বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন করা যায়। আউটর্সোসিং হচ্ছে কোন প্রতিষ্ঠানের কাজ নিজেরা না করে তৃতীয় কোন ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের সাহায্যে করিয়ে নেওয়া। ঘরে বসে অনলাইনে কাজ করার জন্য কিছু ওয়েবসাইট হলো www. odesk. com, www.peopleperhour.com, www.freelancer.com।

তথ্য প্রযুক্তির ব্যবহার নতুন নতুন চাকরির সৃষ্টি করেছে এবং উৎপাদনশীলতা বাড়িয়েছে। যারা আউটসোর্সিং করেন তাদের বলা হয় ফ্রিল্যান্সার। আউটসোর্সিং মাধ্যমে অর্থ উপার্জনের জন্য যেকোন একটি প্রোগ্রামের উপর দক্ষ হতে হয় এবং ইন্টারনেট যুক্ত কম্পিউটার থাকতে হয়। তবে একই সাথে এটি বিভিন্ন ধরনের উল্লেখযোগ্য সংখ্যক চাকরির সুযোগকে হ্রাস করেছে। কম্পিউটার ব্যবহারের মাধ্যমে অফিসের তথ্য প্রক্রিয়াকরণের জন্য বা মেশিন টুলগুলোর নিয়ন্ত্রণের জন্য এখন কম লোকবলের প্রয়োজন পড়ে। পূর্বে এক্ষেত্রে বহু লোককে কাজ করতে হতো। তবে কম্পিউটার চালিত প্রতিষ্ঠানে তথ্য প্রযুক্তির মাধ্যমে যেসব কাজের সুযোগ সৃষ্টি হয়েছে সেগুলোর জন্য বিভিন্ন দক্ষতাসম্পন্ন লোকবলের প্রয়োজন হয়। আমাদের দেশের Bangladesh overseas Employment and services limited (BOESL) কর্মসংস্থান এর জন্য দেশ বিদেশে খোঁজ খবর রাখত। কর্মক্ষেত্রগুলো সভাক্ষেত্র হবে এবং অফিস চলে আসবে বাসায় ফলে শহরের যানযট লাঘব হবে মানুষের মানসিক ও শারিরীক চাপ কমে যাবে। অফিস খরচ পরিবারিক খরচে চলবে। খরচ কমে যাবে কিছু উপার্জন বেড়ে যাবে ফলে উন্নত হবে দেশ ও জাতি।

শিক্ষা (Education): গ্লোবাল ভিলেজ শিক্ষাক্ষেত্রে এনে দিয়েছে বৈপ্লবিক পরিবর্তন। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহার করে পৃথিবীর দূর দূরান্তে বসে শিক্ষার্থীরা ই-লাইব্রেরি, ভার্চুয়াল ক্যাম্পাস ইত্যাদি ব্যবহারের মাধ্যমে উপকৃত হচ্ছে। তাছাড়া তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ফলে শিক্ষাক্ষেত্রে পাঠ্য বিষয়বস্তু, পাঠদান পদ্ধতি, শিক্ষকদের পেশাদারি দক্ষতা উন্নয়ন করা সম্ভব। প্রাথমিক শ্রেণিগুলোতে কার্টুন চিত্রের মাধ্যমে বর্ণ পরিচয়, গল্পের মাধ্যমে শিক্ষাদান, উচ্চারণ শেখা, প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে শিক্ষা ইত্যাদি প্রক্রিয়ায় কম্পিউটার ব্যবহার করা হয়। ডিজিটাল কনটেন্ট-এর সাহায্যে স্থির ও চলমান চিত্রের সাহায্যে অত্যন্ত ফলপ্রসূভাবে বিভিন্ন সমস্যার সমাধান উপস্থাপন করা যায়। প্রতিটি বিভাগের প্রতিটি ক্লাসের শিক্ষক ও ছাত্রের উপস্থিতি পর্যবেক্ষণ করা, কর্মচারী-কর্মকর্তাদের কাজ বণ্টন করা, ক্লাস রুটিন ও পরীক্ষার রুটিন ইত্যাদি তৈরিতে কম্পিউটার ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন

জেনে রাখো: আউটসোর্সিং কী?

কোনো নির্দিষ্ট কাজ নিজেরা না করে নির্দিষ্ট অর্থের বিনিময়ে নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে অন্যের দিয়ে করিয়ে নেওয়াকে আউটসোর্সিং বলে।

চিত্র: আউটসোর্সিং দিচ্ছে অর্থ উপার্জনের সুযোগ

চিত্র: কর্মক্ষেত্রে তথ্যপ্রযুক্তি

চিত্র : শিক্ষাক্ষেত্রে কম্পিউটার

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ধরনের জটিল বিষয়ের সমাধান ইন্টারনেটের মাধ্যমে অতি সহজেই সংগ্রহ করা যায়। একটি শিক্ষাপ্রতিষ্ঠানের যাবতীয় তথ্যাবলি কম্পিউটারের স্মৃতিতে মজুদ রাখা হয়। পরবর্তীতে প্রয়োজন অনুযায়ী স্মৃতি থেকে এ সমস্ত তথ্যাদি গ্রহণ করা হয়ে থাকে। নৈর্ব্যক্তিক বিষয়ের উত্তরপত্র কম্পিউটার সংযুক্ত OMR ডিভাইসের মাধ্যমে পরীক্ষা করা হয় এবং প্রাপ্ত নম্বর দিয়ে ফলাফল তৈরি করে তা ডেটাবেজে সংরক্ষণ করা হয়। লাইব্রেরি ম্যানেজমেন্টও কম্পিউটারের সাহায্যে করা যায়। তাছাড়া অনলাইনে পৃথিবীর বিখ্যাত বিখ্যাত লাইব্রেরি থেকে বই সংগ্রহ করা যায়। ই-ক্লাসরুমের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা নানা দেশের শিক্ষকের কাছ থেকে শিক্ষা গ্রহণ করতে পারছে। এক কথায় শ্রেণিকক্ষে পাঠদান, ইন্টারনেট এর প্রয়োগ, লাইব্রেরি ব্যবস্থাপনা, পরীক্ষা ফলাফল তৈরি দূরশিক্ষাসহ, ছাত্র-ছাত্রীদের তথ্য ব্যবস্থাপনায় তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির অবদান ব্যাপক।

চিকিৎসা (Treatment): কম্পিউটারের দ্বারা রোগ নির্ণয় ও ওষুধের মান নিয়ন্ত্রণের কাজ করলে ভুল হবার সম্ভাবনা কম থাকে। রোগ নির্ণয়ের জন্য বিভিন্ন ধরনের সফটওয়্যার পাওয়া যায়। রোগীর সব লক্ষণ ও রক্ত, মূত্র ইত্যাদি পরীক্ষার ফল কম্পিউটারে ইনপুট দিলে কম্পিউটার উভয়ের তুলনা করে সম্ভাব্য রোগ বলে দেয়। এছাড়া কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত স্ক্যানার মস্তিষ্ক ও শরীরের অন্যান্য গুরুত্বপূর্ণ ইউনিট সূক্ষ্মভাবে বিচার করে কোথাও কোনো অস্বাভাবিকতা আছে কি না, বা থাকলে কী ধরনের অস্বাভাবিকতা আছে বলে দিতে পারে। চিকিৎসা ছাড়াও হাসপাতাল ও ক্লিনিকের প্রশাসনিক দক্ষতা নিশ্চিত করার জন্য কম্পিউটার গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। বর্তমানে ক্যান্সার-এর চিকিৎসা ও টিউমারের গঠন প্রকৃতি সম্পর্কে কম্পিউটারের সাহায্যে গবেষণার কাজ করা হয়। এছাড়া চোখের দৃষ্টিশক্তির ক্ষমতা নির্ণয়, এক্স-রে ইত্যাদি অনেক পরীক্ষার কাজ কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত যন্ত্রের সাহায্যে করা হয়। সম্প্রতি ভিডিও কনফারেন্সিং, ইন্টারনেট ইত্যাদি প্রযুক্তির সাহায্যে বহু দূরবর্তী স্থান থেকেও চিকিৎসা সুযোগ প্রদান ও গ্রহণ করা শুরু হয়েছে। এ চিকিৎসা পদ্ধতিকেই টেলিমেডিসিন বলা হয়। এ প্রযুক্তির মাধ্যমে এক দেশে অবস্থান করে অন্য দেশের বিশেষজ্ঞ ডাক্তারের চিকিৎসাসেবা গ্রহণ করা যায়। বাংলাদেশের প্রত্যন্ত অঞ্চলের রোগীরা ইউনিয়ন তথ্য ও সেবা কেন্দ্রের মাধ্যমে ভিডিও কনফারেন্সিং ব্যবহার করে স্বাস্থ্য অধিদপ্তরের ডাক্তারদের নিকট থেকে টেলিমেডিসিন সেবা গ্রহণ করতে পারে। কম্পিউটার টমোগ্রাফী উন্নত ধরনের রোগ নির্ণয় যন্ত্র। হাসপাতাল ব্যবস্থাপনা, চিকিৎসা ও রোগীর যাবতীয় বিষয়াবলী এখন কম্পিউটার দ্বারা নিয়ন্ত্রিত।

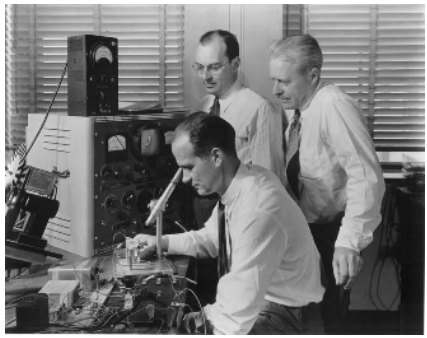
চিত্র: চিকিৎসাক্ষেত্রে তথ্য প্রযুক্তি

গবেষণা (Research): বর্তমানে সকল বৈজ্ঞানিক কর্মকাণ্ড কম্পিউটারের ওপর নির্ভরশীল। পদার্থের অণু-পরমাণুর গঠন প্রকৃতি, রাসায়নিক দ্রব্যের বিচার বিশ্লেষণে, জটিল গাণিতিক হিসাব-নিকাশে, প্রাণীকোষের গঠন প্রকৃতি বিশ্লেষণে, ওষুধের মান নিয়ন্ত্রণে, সূর্যের আলোকমণ্ডল ও বর্ণমণ্ডলের মৌলিক পদার্থের অবস্থান নির্ণয়ে কম্পিউটার একটি অত্যাধুনিক প্রযুক্তি। মহাকাশযান ডিজাইন এবং পাঠানোর পরিকল্পনা ও বাস্তবায়ন কম্পিউটার দ্বারা দ্রুত সমাধান করা হয়। বিজ্ঞানের বিভিন্ন

চিত্র: গবেষণায় তথ্য প্রযুক্তি

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

গবেষণা বিশ্বব্যাপী প্রকাশিত হওয়ার ফলে টেলিফোন, মোবাইল ফোন, স্মার্টফোন, টেলিভিশন, ই-মেইল, ইন্টারনেটের মাধ্যমে সারা বিশ্বে ছড়িয়ে পড়ছে। ফলে গবেষণাকর্ম পুনরাবৃত্তি হচ্ছে না। বর্তমান গবেষণা যেখানে শেষ হয়েছে সেখান থেকে অন্য গবেষক গবেষণার কাজ শুরু করতে পারছে। ফলে গবেষণাকর্ম উত্তরোত্তর সমৃদ্ধি লাভ করছে। গবেষণার কাজে বিভিন্ন রকম তথ্যের জন্য ওয়েবসাইট রয়েছে যা দিয়ে সার্চ ইঞ্জিনের মাধ্যমে সার্চ করে পাওয়া যায় দুর্লভ তথ্য। যেমন- www.google.com, www.msn.com ইত্যাদি।

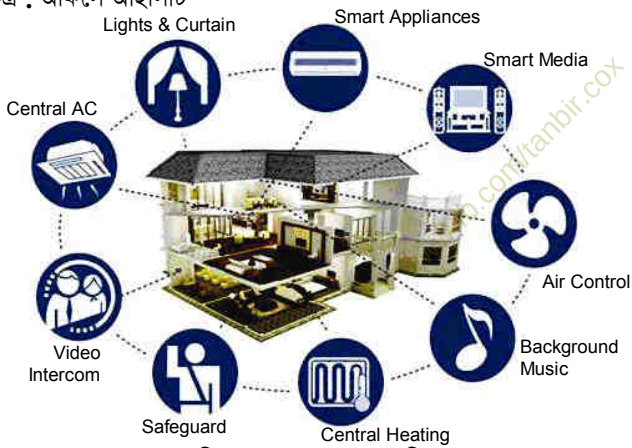


চিত্র: বেল ল্যাবরেটরিতে গবেষণারত বিজ্ঞানীগণ

অফিস (Office): অফিস আদালত ব্যবস্থাপনার ক্ষেত্রে তথ্য প্রযুক্তির ভূমিকা অপরিসীম। অফিস ব্যবস্থাপনার প্রতিটি কাজে তথ্য প্রযুক্তির ব্যবহার সম্ভব। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহার করে নেটওয়ার্ক ও ইন্টারনেটের মাধ্যমে অফিসের বিভিন্ন বিভাগের মধ্যে সমন্বয় সাধন করা সম্ভব। তাছাড়া তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহার করে অফিস অটোমেশনের মাধ্যমে অফিসের সার্বিক কার্যক্রম যথা- অফিসের কাজ বণ্টন, বিজ্ঞপ্তি প্রকাশ, ডকুমেন্ট তৈরি, সংরক্ষণ ও রক্ষণাবেক্ষণ, দৈনিক আয়-ব্যয়ের হিসাব-নিকাশ ইত্যাদি বিষয়ে সিদ্ধান্ত গ্রহণ ও বাস্তবায়ন করা হচ্ছে। এতে অফিসের সার্বিক কর্মকাণ্ডে গতিশীলতা বাড়ে, অফিস নিয়ন্ত্রণ সহজ হয়, অফিসের যাবতীয় তথ্যাদি প্রয়োজনে দীর্ঘ দিনের জন্য সংরক্ষণ করা সহজ হয়। আর ভার্চুয়াল অফিসের মাধ্যমে চব্বিশ ঘণ্টা অফিসের কার্যক্রম চলছে। ফলে অফিসের কার্যকারিতা বাড়ছে।

চিত্র : অফিসে আইসিটি

বাসস্থান (Residence): পেশাগত উপাত্ত ব্যবস্থাপনা, প্রক্রিয়াকরণ, কনফারেন্স, অফিসের কাজ ইত্যাদি বাড়িতে বসে করা সম্ভব হবে। বাসায় বসে টিভি পর্দায় দোকানের জিনিসপত্রের নমুনা দেখে ক্রয় করা সম্ভব হবে। বাসায় বসে ছাত্রছাত্রীরা স্কুলের পড়াশোনা শিখতে পারবে। কোর্স নির্দেশনা, উত্তরপত্র তৈরির উপকরণ, পরীক্ষা ইত্যাদি বাসায় বসে স্কুলের সাথে সংযুক্ত কম্পিউটারের মাধ্যমে করা সম্ভব হবে। বাড়িতে বসে কম্পিউটারের মাধ্যমে পত্র-পত্রিকা পড়া যাবে। রোগী ডাক্তারের সাথে কথা বলতে বা তার পরামর্শ নিতে পারবে। খেলা এবং প্রতিযোগিতার মাধ্যমে বাসায় বসে অবসর বিনোদনের সুযোগ সৃষ্টি করবে কম্পিউটার। গ্লোবাল বিশ্বে মানুষ



চিত্র: বাসস্থানে তথ্যপ্রযুক্তি

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

তৈরি করছে আধুনিক বাসস্থান বা স্মার্ট হোম। স্মার্ট হোম হলো এমন একটি বাসস্থান যেখানে রিমোট কন্ট্রোলিং বা প্রোগ্রামিং ডিভাইসের সাহায্যে বাড়ির হিটিং সিস্টেম কুলিং সিস্টেম, লাইটিং সিস্টেম ও সিকিউরিটি কন্ট্রোল সিস্টেম ইত্যাদি নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

ব্যবসা-বাণিজ্য (Business): বর্তমানে অনেক ব্যবসা প্রতিষ্ঠানের অর্ডারিং সিস্টেম কম্পিউটারাইজড। কম্পিউটারাইজড সেলস সিস্টেমের দোকান, গুদামঘর এবং প্রধান অফিস সবই কম্পিউটার নেটওয়ার্কের আওতাভুক্ত। ফলে যেকোনো দ্রব্য দোকান হতে বিক্রির সঙ্গে সঙ্গেই তার যাবতীয় হিসাব এবং স্টকের পরিমাণ সঙ্গে সঙ্গে নির্ণয় করা যাচ্ছে খুব সহজেই। কম্পিউটারাইজড মেশিনের মাধ্যমে বিভিন্ন ফ্যাক্টরিতে দ্রব্যাদি প্যাকেজিং ও লেভেলিং-এর কাজ করা যায়। বিভিন্ন ব্যবসা প্রতিষ্ঠানে বর্তমানে ই-মেইলের মাধ্যমে তথ্য আদান-প্রদান করা হয়ে থাকে। স্টক একচেঞ্জে শেয়ার কেনা-বেচার ক্ষেত্রেও কম্পিউটার ব্যবহৃত হয়। এখন ইন্টারনেটের সাহায্যে অনেক ব্যবসা-বাণিজ্য চলছে। ফলে ই-কর্মাসের জনপ্রিয়তা বাড়ছে। ই-কমার্স হয়ে উঠছে একুশ শতকের ব্যবসা-বাণিজ্যের প্রধান মাধ্যম। ব্যাংকের সকল কার্যক্রম এখন তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ওপর নির্ভরশীল। ICT-এর কল্যাণে শক্তিশালী ডেটাবেজ ব্যবহার করে অনলাইন ব্যাংকিং ও মোবাইল ব্যাংকিং সুবিধা প্রদান করা সম্ভব হচ্ছে, যার ফলে ব্যাংকের অ্যাকাউন্ট হোল্ডার যেকোনো ব্রাঞ্চে বসে টাকা লেনদেন করতে পারছে। এমনকি মোবাইল ব্যাংকিং-এর মাধ্যমে ঘরে বসেও ব্যাংকিং কার্যক্রম পরিচালনা ও ব্যবহার করা যাচ্ছে। ICT পণ্য MICR-এর ব্যবহার ব্যাংকে চেক সংক্রান্ত জটিলতা একদম কমিয়ে এনেছে। ATM বুথ থেকে টাকা উত্তোলনও ICT-এর ফসল। ফলে ইলেকট্রনিক ফান্ড ট্রান্সফার (EFT) ব্যবস্থা এখন হাতের মুঠোয়। শেয়ার মার্কেটের সাথেও ইন্টারনেট সংযুক্ত হয়ে সার্বক্ষণিক যোগাযোগ রেখে ব্যবসা পরিচালনা করা সম্ভব হচ্ছে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির কল্যাণে।

চিত্র : ব্যবসা-বাণিজ্যে তথ্যপ্রযুক্তি

ব্যবসায়িক ক্ষেত্রে তথ্য প্রযুক্তির প্রয়োজন সম্পর্কে নিচে আলোচনা করা হলো:

- তথ্য প্রযুক্তি প্রয়োগের মাধ্যমে গ্লোবালাইজেশন অর্থাৎ সারা বিশ্বব্যাপি ব্যবসার পরিধি বাড়ানো যায়।
- ব্যবসায়িক ক্ষেত্রে তথ্য প্রযুক্তির ব্যবহার অপচয় রোধ করে।
- তথ্য প্রযুক্তি প্রয়োগের মাধ্যমে যে কোন কাজে আগের চেয়ে কম সময় লাগে অর্থাৎ এর মাধ্যমে সময়সাশ্রয়ী ব্যবস্থা তৈরি করা যায়।
- তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহারে যেকোনো তথ্যের প্রাপ্যতা সহজ হয় বিশেষ করে ইন্টারনেটের মধ্যে প্রযুক্তির কল্যাণে এখন বিশ্বটাকেই পাওয়া যাচ্ছে হতে মুঠোয়। ব্যবসায়িক প্রতিষ্ঠান ইন্টারনেটের মাধ্যমে তাদের সম্পর্কিত তথ্য জানতে পারে।
- তথ্য প্রযুক্তির ব্যবহারের কারণে তাৎক্ষণিক যোগাযোগ সম্ভব হচ্ছে। ফোন, ফ্যাক্স, ইন্টারনেট, ইমেইল, এসএমএস, এমএমএস প্রভৃতি এর প্রকৃষ্ট উদাহরণ।
- তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহার, প্রশিক্ষণ ও সংশ্লিষ্ট কর্মকান্ডের গতিকে ত্বরান্বিত করে।
- তথ্য প্রযুক্তির ব্যাপক ব্যবহার ও চর্চার ফলে ক্রমান্বয়ে সর্বক্ষেত্রে দক্ষতা বৃদ্ধি পায়।
- ব্যবসায়-বাণিজ্যে লাভজনক প্রক্রিয়া সৃষ্টি করে।
- ই-কমার্সের মাধ্যমে বিশ্বব্যাপি পণ্যের বাজার সৃষ্টি করা যায়।
- কম খরচে জনপ্রিয় বাণিজ্যিক ওয়েবসাইটে বিজ্ঞাপন দিয়ে পণ্যের বিপণন বাড়ানো যায়।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

- গ্রাহকরা ঘরে বসেই ইন্টারনেটের মাধ্যমে পছন্দের এবং প্রয়োজনীয় জিনিসের অর্ডার দিতে পারে।
- শিল্প প্রতিষ্ঠানে তথ্য প্রযুক্তির ব্যবহার মনুষ্যশক্তির অপচয় কমায়।
- তথ্য প্রযুক্তির ব্যবহার প্রতিষ্ঠানগুলোর বিভিন্ন ধরনের ব্যয়কে সংকুচিত করে আর্থিক সাশ্রয় ঘটিয়ে থাকে।
- মানবসম্পদের উন্নয়ন ঘটায়।
- নতুন নতুন চাকরির ক্ষেত্র তৈরি করে। যেমন- সিস্টেম এনালিস্ট, প্রোগ্রামার, ওয়েব ডেভলপার ইত্যাদি।
- চাকুরি প্রার্থীরা এখন ঘরে বসেই অনলাইনে বিশ্বের বিভিন্ন নামী দামী প্রতিষ্ঠানে যোগাযোগ করতে পারে।
- তথ্য প্রযুক্তি নির্ভর ই-গভর্নেন্স চালুর মাধ্যমে সরকারের বিভিন্ন মন্ত্রণালয় ও দপ্তর থেকে তথ্য সহায়তা পাওয়া যায়। ফলে দুর্নীতি কমে এবং ব্যবসায়িক প্রতিষ্ঠানসমূহ লাভবান হয়ে থাকে।
- উন্নত গ্রাহক সেবা প্রদান করা যায়। যেমন- কল স্টোরের মাধ্যমে সার্বক্ষণিক সেবা দেয়া যায়।
- তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহারের কারনে প্রতিষ্ঠানে বসেই মানি ট্রান্সজেকশন করা যায়, বিল প্রদান করা যায়।
- ভিডিও কনফারেন্সির মাধ্যমে প্রতিষ্ঠানের দুরবর্তী স্থানের নির্বাহীদের সাথে মিটিং করা যায়। ফলে সময় ও অর্থ বেঁচে যায়।
- প্রতিষ্ঠানের প্রোডাক্টের চাহিদা বুঝা যায় এবং দ্রুত সরবরাহের ব্যবহার করা যায়।

ইলেক্ট্রনিক ফান্ড ট্রান্সফার (Electronic Fund Transfer): ইলেকট্রনিক উপায়ে অর্থ স্থানান্তরের পদ্ধতিকে ইলেকট্রনিক ফান্ড ট্রান্সফার বলা হয়। এ প্রক্রিয়ায় ইলেক্ট্রনিক উপায়ে ব্যাংকের বিভিন্ন শাখার হিসাবের মধ্যে প্রকৃত অর্থের লেন-দেন না ঘটিয়ে শুধুমাত্র হিসাবের মাধ্যমে অর্থের পরিমাণের সমন্বয় সাধন ও আধুনিকরণ করা হয়। লেনদেন কার্যে সুবিধা ও নিরাপত্তার নিমিত্তে ব্যাংকে অটোমেটিক টেলার মেশিন (ATM) ব্যবহার করা হয়। গ্রাহক ব্যাংকের লেন-দেনের জন্য চুম্বককালির রেখা বিশিষ্ট ব্যাংক কার্ড বা এটিএম কার্ড ব্যবহার করে থাকেন। এটিএম কার্ড উক্ত মেশিনে ঢুকিয়ে এর ছোট কী-প্যাডের মাধ্যমে পাসওয়ার্ড ও প্রয়োজনীয় নির্দেশ দিয়ে অর্থ জমা বা উত্তোলন করা হয়। ব্যবহারকারীর সুবিধার্থে এতে ক্ষুদ্রাকার মনিটর ও প্রিন্টার ব্যবহার করা হয়। এ ব্যবস্থার ফলে কোনো ব্যক্তি, এমনকি নিরাপত্তা ঝুঁকি ছাড়াই দিন-রাতে যেকোনো সময় অর্থ স্থানান্তর বা লেন-দেন কার্য সম্পাদন করতে পারে। বর্তমান বিশ্বের উন্নত দেশগুলোতে ব্যাংকের বিভিন্ন শাখার অটোমেটিক টেলার মেশিনগুলোকে যোগাযোগ নেটওয়ার্কের মাধ্যমে ব্যাংকের কেন্দ্রিয় কম্পিউটারের সাথে সংযুক্ত করা হয়। ফলে ব্যাংকের ফান্ড ট্রান্সফারের ক্ষেত্রে সুবিধা হয়। বর্তমানে বাংলাদেশেও অটোমেটিক ট্রেলার মেশিনের সাহায্যে ব্যাংকে সার্বক্ষণিকভাবে গ্রাহকদের ব্যাংকিং সেবা প্রদান করা সম্ভব হচ্ছে।

ই-কমার্স: ইলেকট্রনিক কমার্সকে সংক্ষেপে ই-কমার্স বলা হয়। আধুনিক ডেটা প্রসেসিং এবং কম্পিউটার নেটওয়ার্ক বিশেষত ইন্টারনেটের মাধ্যমে ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের মধ্যে পণ্য বা সেবা বিপণন, বিক্রয়, সরবরাহ, ব্যবসা সংক্রান্ত লেনদেন ইত্যাদি কাজ করাই হচ্ছে ই-কমার্স। এটি একটি আধুনিক ব্যবসায়িক পদ্ধতি যেখানে পণ্যের কেনা-বেচা অনলাইন পদ্ধতিতে হয়ে থাকে। ই-কমার্স সাইটে বিভিন্ন পণ্যের বর্ণনা ও দাম দেয়া থাকে। গ্রাহকগণ উক্ত সাইটে প্রয়োজন অনুযায়ী চাহিদাপত্র (Purchase Order) প্রদান করে থাকে এবং ক্রেডিট কার্ডের মাধ্যমে প্রয়োজনীয় তথ্য দিয়ে মূল্য পরিশোধের ব্যবস্থা করে। অর্থ প্রাপ্তি নিশ্চিত হওয়ার পর বিক্রেতা চাহিদাপত্র অনুযায়ী পণ্য-সামগ্রী ক্রেতার নিকট পৌঁছানোর জন্য নিজস্ব ব্যবস্থাপনা বা অন্য কোনো পরিবহন সংস্থার শরণাপন্ন হয় এবং নির্দিষ্ট সময়ে মালামাল পৌঁছে দেয়। ই-কমার্স করা যায় এ ধরনের অতি পরিচিত কিছু ওয়েবসাইট হলো www.bikroy.com, www.ekhanay.com, www.olx.com.

সংবাদমাধ্যম (News): বর্তমানে সংবাদপত্র ইন্টারনেটের মাধ্যমে প্রকাশিত হচ্ছে। কম্পিউটার নেটওয়ার্ক তৈরি করে একটি দেশের প্রতিটি শহর থেকে সংবাদপত্র প্রকাশ করা হচ্ছে। মোবাইল ও টেলিফোনের মাধ্যমে সহজেই বিভিন্ন স্থান থেকে সংবাদ সংগ্রহ করে পত্রিকায় ছাপানো যাচ্ছে এবং সেই সাথে টিভি ও রেডিওতে সম্প্রচার করা হচ্ছে। ইনফরমেশন ও কমিউনিকেশন ব্যবস্থা জোরালো হওয়ার কারণে টিভিতে সরাসরি অনুষ্ঠান সম্প্রচার করা সম্ভব হচ্ছে। ইন্টারনেটের মাধ্যমে বিভিন্ন ব্লগ বা সামাজিক যোগাযোগের মাধ্যমগুলোতে (ফেসবুক, গুগল প্লাস, ইউটিউব ইত্যাদি) অনেক সংবাদ প্রকাশ পাচ্ছে।

চিত্র: সংবাদ মাধ্যমে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

বুলেটিন বোর্ড (Bulletin Board): বুলেটিন বোর্ড হলো ইন্টারনেটে বিজ্ঞাপন প্রদানের জন্য ব্যবহৃত ইলেকট্রনিক ব্যবস্থা যা টেলিফোন লাইন এবং উচ্চ ক্ষমতা সম্পন্ন কম্পিউটারের সমন্বয়ে গঠিত। বুলেটিন বোর্ডকে সচল রাখার জন্য সার্বক্ষণিকভাবে এর জন্য ব্যবহৃত সার্ভারকে ইন্টারনেট লাইনের সংগে সংযুক্ত রাখতে হয়। এ ব্যবস্থার সাথে অপেক্ষাকৃত কম ক্ষমতাসম্পন্ন কম্পিউটার সংযুক্ত থাকে যা সার্বক্ষণিকভাবে তথ্য সরবরাহের জন্য প্রস্তুত থাকে। কোনো ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের বুলেটিন বোর্ডে গুরুত্বপূর্ণ তথ্য সংরক্ষিত থাকে। উপযুক্ত সংযোগের মাধ্যমে সেখান থেকে প্রয়োজন মতো তথ্য সংগ্রহ করা যায় এবং নতুন নতুন তথ্য সংযোজন করা যায়। বুলেটিন বোর্ড অনেকটা স্কুল-কলেজের নোটিশ বোর্ডের মতো। বর্তমানে বিভিন্ন ওয়েব পেজের জন্য ব্যবহৃত World Wide Web (WWW) হচ্ছে বুলেটিন বোর্ডের উদারহরণ যা পৃথিবীর বিভিন্ন দেশের ওয়েব পেজগুলোকে সংরক্ষণ এবং প্রদর্শন করার জন্য ব্যবহৃত হয়। বুলেটিন বোর্ড ব্যবহার করে অন্য কম্পিউটারের সাথে যোগাযোগ রক্ষা, তথ্য সরবরাহ ও সংরক্ষণ করার জন্য বিশেষ সফটওয়্যারের প্রয়োজন হয়। ব্যবহারকারীর সংখ্যা নিয়ন্ত্রণের জন্য প্রত্যেকের আলাদা আলাদা পাসওয়ার্ড দেয়া থাকে এবং বুলেটিন বোর্ডে বিজ্ঞাপন দেয়ার জন্য বাৎসরিক নির্ধারিত হারে ফি প্রদান করতে হয়।

বিনোদন ও সামাজিক যোগাযোগ (Entertainment and Social Communication): টেলিভিশন, সিনেমা, ক্যাসেট প্লেয়ার ইত্যাদির বিকল্প হিসেবে কম্পিউটারের ব্যবহার লক্ষ করা যায়। ছোট ছোট ছেলে- মেয়েরা বাড়িতে কম্পিউটারে বিভিন্ন ধরনের খেলাধুলা উপভোগ করতে পারে। সামাজিক যোগাযোগের জন্য ইন্টারনেটের মাধ্যমে বিভিন্ন ধরনের সাইট যথা- ফেসবুক, মাইস্পেস, ইউটিউব, অরকুট ইত্যাদি ব্যবহার করতে পারে। এসব সাইটের মাধ্যমে বন্ধুত্ব তৈরির পাশাপাশি ছবি, ভিডিও ইত্যাদি আপলোড-ডাউনলোড করে বন্ধুদের সাথে শেয়ার করা যায়। আজকাল ইন্টারনেটে টিভি ও রেডিও চালু হওয়ায় স্ট্রিমিং অডিও-ভিডিও প্রযুক্তির মাধ্যমে দূর-দূরান্তে বসেও টিভি ছাড়াই কম্পিউটারে টিভি দেখা যায়। মোবাইল ফোন, কম্পিউটার ইত্যাদি ব্যবহার করে চ্যাটিং করে সরাসরি নিজের আবেগ, অনুভূতি বিনিময় করা যায়। অনেক সময় ইন্টারনেট থেকে নিজের পছন্দমতো সিনেমা ডাউনলোড করে দেখা যায়। স্কাইপির মাধ্যমে সহজেই কম্পিউটারের মাধ্যমে দূর-দূরান্তে অবস্থিত ঘনিষ্ঠ স্বজনদের সাথে ভিডিওসহ যোগাযোগ করতে পারছে।

চিত্র: বিনোদনে কম্পিউটার

চিত্র : সামাজিক যোগাযোগে তথ্য প্রযুক্তি

সাংস্কৃতিক বিনিময় (Cultural Exchange): তথ্য প্রযুক্তির কল্যাণে বিশ্ব আমাদের হাতের মুঠোয়। সারা বিশ্বের টিভি অনুষ্ঠান আজ ঘরে বসেই দেখা যায়। বিভিন্ন দেশের সাংস্কৃতিক অনুষ্ঠান দেখে সে দেশের সংস্কৃতি সম্পর্কে সহজেই ধারণা করা সম্ভব হয়। ইন্টারনেটের মাধ্যমেও আমরা বিভিন্নভাবে সাংস্কৃতিক বিনিময় করতে পারি। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির কল্যাণে আমরা প্রাচীন মিসরীয়, ব্যাবিলনীয় সভ্যতা থেকে শুরু করে গ্রিক, রোমান, ভারতীয়, চৈনিক,

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

কিংবা আমেরিকার মায়া সভ্যতা সম্পর্কে জানতে পারছি। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির কল্যাণে দ্রুত এক দেশের সংস্কৃতি অন্য দেশে অনুকরণ করছে। সাংস্কৃতিক বিনিময়ে ইলেকট্রনিক প্রকাশনার মাধ্যম হিসেবে অডিও-ভিডিও, সিডি, টিউটোরিয়াল, ওয়েবসাইট ইত্যাদি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখছে।

আধুনিক যুগের সংস্কৃতি গড়ে উঠেছে গণমাধ্যমকে কেন্দ্র করে। বই, সংবাদপত্র, রেডিও, টেলিভিশন, চলচ্চিত্র বিনির্মাণ করছে আধুনিককালের সংস্কৃতি সাংস্কৃতিক বিশ্বায়নের উৎসে রয়েছে ভোগ্যপণ্য, সংস্কৃতিশিল্প এবং গণমাধ্যমের সাম্রাজ্য। স্টুয়ার্ট হল তার 'Globalization and Ethnicity' বইয়ে উল্লেখ করেছেন, আধুনিক প্রযুক্তির ভিত্তিতে গড়ে ওঠা গণসংস্কৃতি ভাষাগত ব্যবধানকে অতিক্রম করে একটি সাধারণ বাচন তৈরি করতে সমর্থ হয়েছে। এখন সংস্কৃতিশিল্প এবং গণমাধ্যমে যে ইমেজ তৈরি করা যায় তা সহজে এবং তাৎক্ষণিকভাবে লক্ষ লক্ষ মানুষের কাছে পৌঁছে যায়।

চিত্র : সাংস্কৃতিক বিনিময়

সাংস্কৃতিক বিশ্বায়নের সাথে দুটি প্রক্রিয়া যুক্ত

এক, বিশ্বগণমাধ্যম কেন্দ্রিভূত হয়েছে অল্প কিছু ব্যক্তি এবং সংস্থার নিয়ন্ত্রণে। বিশ্বের সাংস্কৃতিক মানদণ্ড অর্থাৎ সারা বিশ্বের মানুষ রেডিও, টেলিভিশন ও চলচ্চিত্রে কী শুনবে এবং কী দেখবে তা নির্ধারণ করে দিচ্ছে এই প্রতিষ্ঠানগুলো।

দুই, এই বিশাল সংস্থাগুলোর সামনে দর্শক ও শ্রোতা শক্তিহীন ও নির্বাক।

ষাটের দশকে মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের সময় শিল্পতন্ত্র অভিন্ন স্বার্থে গণমাধ্যমকে বেছে নিয়েছিল তাদের হাতিয়ার হিসেবে। একে গণমাধ্যম বিশেষজ্ঞ হাবার্ট শিলার 'গণমাধ্যমে সাম্রাজ্যবাদ' হিসেবে বর্ণনা করেছিল। উত্তর-ঔপনিবেশিক যুগে সাম্রাজ্যবাদের বিস্তার ঘটে সাংস্কৃতিক অঙ্গনে। গণমাধ্যম হয়ে পড়ে সাম্রাজ্যবাদের প্রধান হাতিয়ার।

তবে সাংস্কৃতিক বিশ্বায়নের পাশাপাশি লাতিন আমেরিকা বা ভারতের মত কোথাও কোথাও স্থানীয় সংস্কৃতি শক্তিশালী হচ্ছে। এই পরিপ্রেক্ষিতে কেউ কেউ মনে করছেন স্থানীয় সংস্কৃতিকে ধ্বংস করে একক সাধারণ বিশ্বসংস্কৃতি গড়ে উঠার সম্ভাবনা কম।

কাজ: ১. বিভিন্ন ক্ষেত্রে তথ্য প্রযুক্তির ব্যবহার সংক্রান্ত একটি পোস্টার তৈরি করো।

২. তোমার ক্লাসরুমে তথ্য প্রযুক্তিকে তুমি কীভাবে ব্যবহার করতে পারো এবং সেক্ষেত্রে কোন কোন ডিভাইস ব্যবহার করা যেতে পারে তা বর্ণনা করো।

www.fb.com/nirob.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-৪

ভার্চুয়াল রিয়েলিটি (Virtual Reality)

ভার্চুয়াল রিয়েলিটি শব্দটি সর্ব প্রথমে ব্যবহৃত হয় ফরাসি নাট্যকর কবি, নির্দেশক ও অভিনেতা Antonim Artaud (অ্যান্টোনিন আরচিউড) এর The Theatre and Its Double (1938) বইটিতে। এই শব্দটি আরও ব্যবহৃত হয় Demien Broderick (ডেমিয়েন ব্রডরিক) এর সায়েন্স ফিকশন "The Judas Mandala" তে। ১৯৬১ সালে প্রথম মর্টন এল হেলিগ তার সেন্সোরামা স্টিমুলেটর নামক যন্ত্রের মাধ্যমে ভার্চুয়াল রিয়েলিটির আত্মপ্রকাশ করান। এ প্রযুক্তির সাথে কম্পিউটারের কোনো সম্পর্ক ছিল না। ১৯৮০ সালের দিকে প্রথম ভার্চুয়াল রিয়েলিটি সম্পর্কে মানুষের সচেতনতা সৃষ্টি হয়। ১৯৮৪ সালে কম্পিউটার হ্যাকার লেনিয়ার সর্বপ্রথম ক্যালিফোর্নিয়ার ভিপিএল রিচার্স করপোরেশনে এ সংক্রান্ত গবেষণা শুরু করেন।

প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা কিংবা কল্পবাস্তবতা বলে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি মূলত কম্পিউটার প্রযুক্তি ও সিমুলেশন তত্ত্বের ওপর প্রতিষ্ঠিত। ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে ত্রি-মাত্রিক ইমেজ তৈরির মাধ্যমে অতি অসম্ভব কাজও করা সম্ভব। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত পরিবেশ যেখানে ব্যবহারকারী ঐ পরিবেশে মগ্ন হয়, বাস্তবের অনুকরণে সৃষ্ট দৃশ্য উপভোগ করে, সেই সাথে বাস্তবের ন্যায় শ্রবণানুভূতি এবং দৈহিক ও মানসিক ভাবাবেগ, উত্তেজনা অনুভূতি প্রভৃতির অভিজ্ঞতা অর্জন করতে পারে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে মাল্টিসেন্সর হিউম্যান-কম্পিউটার ইন্টার সেন্সসমূহের ব্যবহার অন্তর্ভুক্ত থাকে যা মানব ব্যবহারকারীদেরকে কম্পিউটার-সিমুলেটেড অবজেক্ট, স্পেস, কার্যক্রম এবং বিশ্বকে একবারে বাস্তবের মতো অভিজ্ঞতা প্রদানে সক্ষম করে তোলে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হলো সেই প্রযুক্তি যা সৃষ্টি করে ত্রি-মাত্রিক বিশ্ব এবং জীবন্ত দৃশ্য। এই প্রযুক্তির মাধ্যমে কৃত্রিমভাবে বাস্তব দৃষ্টিগ্রাহ্য জগৎ তৈরি করা হয় যা উচ্চমাত্রায় তথ্য বিনিময় মাধ্যমের কাজ করে।

ভার্চুয়াল রিয়েলিটির পরিবেশ তৈরির জন্যে কী কী পরিধান করতে হবে?

ব্যবহারকারীকে মাথায় হেড মাউন্টেড ডিসপ্লে (Head Mounted Display), হাতে একটি ডেটা গ্লোভ (Data Glove) বা একটি পূর্ণাঙ্গ বডি স্যুইট (Body Suit), চোখে চশমা পরতে হয়। হেডসেটটি চোখ ও কানকে ঢেকে রাখে এবং এটি দ্বারা কোনো দৃশ্য দেখা ও শোনা যায়। হাতের সাথে সংযুক্ত গ্লোভস দ্বারা প্রয়োজনীয় কমান্ড দেওয়া হয় এবং এটি প্রয়োজনীয় দৃশ্যের অবতারণা অথবা কোনো নির্দিষ্ট কাজের নির্দেশনার কাজ করে থাকে।

প্রাত্যহিক জীবনে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি-এর প্রভাব (Impact of Virtual reality in life)

প্রাত্যহিক বাস্তব জীবনে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি-এর প্রয়োগ দ্রুত বৃদ্ধি পাচ্ছে। যেমন- ভার্চুয়াল রিয়েলিটি গেমস তৈরি, কার চালনা প্রশিক্ষণ, বিমান চালনা প্রশিক্ষণ, ত্রি-মাত্রিক গ্রাফিক্স তৈরি, নগর পরিকল্পনা ইত্যাদি জটিল কাজে ব্যবহার শুরু হয়েছে।

ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে ডাক্তারদের প্রশিক্ষণ:

চিকিৎসাবিজ্ঞানের অনেক ক্ষেত্রেই আজ ভার্চুয়াল রিয়েলিটির ব্যবহার হচ্ছে। উন্নত বিশ্বে ডাক্তারদের আধুনিক মানের প্রশিক্ষণ প্রদানে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হচ্ছে। বর্তমানে সার্জিক্যাল প্রশিক্ষণে 'এমআইএসটি ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ল্যাপরোস্কোপিক' প্রশিক্ষণ প্রদান করা হয়। এ পদ্ধতিতে কম্পিউটার সিমুলেশন ব্যবহার করে ল্যাপরোস্কোপির পরিচালনার বিভিন্ন কৌশল শেখানো হয়। শিক্ষানবীশ ডাক্তারগণ এর ফলে অত্যন্ত সহজে ও সুবিধাজনক উপায়ে বাস্তবে অপারেশন থিয়েটারে কাজ করার অভিজ্ঞতা অর্জন করেন।

চিত্র : ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে প্রশিক্ষণ

আজকাল রোগীরা সর্বোত্তম চিকিৎসাসেবা প্রত্যাশা করেন। শিক্ষানবীশ সার্জনদের জন্য অভিজ্ঞতা অর্জনের সবচাইতে বড় সুযোগ হলো অভিজ্ঞ কোনো সার্জনের কাছ থেকে শিক্ষা গ্রহণ করা। এ ধরনের প্রশিক্ষণের জন্য রোগীর

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

প্রয়োজন পড়ে। এসব অপারেশন প্রচুর সময় নেয়। আর গুণগত মান বহুলাংশেই নির্ভর করে অভিজ্ঞ ডাক্তারদের শিক্ষাগত দক্ষতার উপর। এক্ষেত্রে সার্জন ছাত্ররা ভার্চুয়াল রিয়েলিটিকে মেডিক্যাল ট্রেনিং টুল হিসেবে খুবই সহজেই ব্যবহার করতে পারেন। এর ফলে তারা একেবারে অপারেশন থিয়েটারে রোগীর অপারেশন পরিচালনার মতোই বাস্তবিক অনুভূতি ও অভিজ্ঞতা পেয়ে থাকেন। পাশাপাশি চিকিৎসাসেবা মানও উন্নত করা যায়। ভার্চুয়াল অপারেটিং কক্ষে ছাত্ররা কৌশলগত দক্ষতা, অপারেশন ও রোগ সম্পর্কিত তাত্ত্বিক বিষয়াদির কার্যপ্রণালি অনুশীলণ করতে সক্ষম হন।

চিত্র : ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে ড্রাইভিং প্রশিক্ষণ

রিয়েলিটির মাধ্যমে ড্রাইভিং নির্দেশনা: ড্রাইভিং প্রশিক্ষণে আজকাল ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহার করা হচ্ছে। এর মাধ্যমে ভার্চুয়ালি ড্রাইভিং শেখা সম্ভব। ড্রাইভিংয়ের নানা নিয়ম-কানুন খুব সহজেই এর ফলে আয়ত্ত করা সম্ভব। স্বল্পমূল্যের মাইক্রো কম্পিউটার প্রযুক্তি সহজলভ্য হওয়ায় বিভিন্ন ধরনের ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ড্রাইভিং সিমুলেটর উন্নয়ন করা হয়েছে। কম্পিউটার সিমুলেশনের মাধ্যমে ড্রাইভিং প্রশিক্ষণের জন্য চালককে একটি নির্দিষ্ট আসনে বসতে হয়। চালকের মাথায় পরিহিত হেড মাউন্টেড ডিসপ্লে'র সাহায্যে কম্পিউটার দ্বারা সৃষ্ট যানবাহনের অভ্যন্তরীণ অংশ এবং আশেপাশের রাস্তার পরিবেশের একটি মডেল প্রদর্শন করা হয়। এর সাথে আবার যুক্ত থাকে একটি 'সিক্স ডিগ্রি অব-ফ্রিডম' হেড ট্র্যাকিং সিস্টেম। ডিসপ্লে গ্রাফিক্সটি ব্যবহারকারীর মাথার গতি অনুযায়ী সাড়া প্রদান করে। ফলে যানববাহনের অভ্যন্তরীন ও বাহ্যিক অংশের ৩৬০ ডিগ্রি দর্শন লাভ করেন এবং কম্পিউটার-সৃষ্ট পরিবেশে মগ্ন থাকেন। সিমুলেটরটিকে ব্যবহারকারী অটোমোবাইল নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে পরিচালনা করে থাকেন যার মধ্যে রয়েছে এক্সেলারেশন ও ব্রেকিংয়ের জন্য স্টিয়ারিং হুইল ও প্যাডেল। এ পদ্ধতিতে জরুরি মুহূর্তে যানবাহন পরিচালনা ও এর নিয়কানুন শেখানো হয়। এছাড়া কর নির্ধারণ, লাইসেন্সিং, চালকের শিক্ষা প্রভৃতি বিষয়গুলোকেও প্রশিক্ষণ দেয়া হয়।

ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে ট্রাফিক ব্যবস্থাপনা: যানচলাচল নিয়ন্ত্রণে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি এখন গুরুত্বপূর্ণ অবদান রাখছে। সড়ক, আকাশ, রেল এবং জলপথে চলাচলকারী যানবাহনের পরিচালনায় এখন ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহার করা হচ্ছে। ট্রাফিক ব্যবস্থাপনার ক্ষেত্রে প্রতিটি যানচালক গুরুত্বপূর্ণ একটি উপাদান। যথাযথ প্রশিক্ষণ প্রদানের মাধ্যমে চালকগণ যদি তাদের যান চালনায় পারদর্শী হন তাহলে ট্রাফিক ব্যবস্থাপনায় শৃঙ্খলা আনা সম্ভব হয়। আজকাল সড়ক যানবাহনের আধুনিক চালনা কৌশল হিসেবে ভার্চুয়াল রিয়েলিটির ব্যবহার এক্ষেত্রে এনেছে নতুন মাত্রা। সাধারন চালনা কৌশল থেকে শুরু করে জটিল কৌশলগুলোও রপ্ত করা সম্ভব এর মাধ্যমে। কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত কাল্পনিক পরিবেশে সংকটাপূর্ণ অবস্থায়ও কীভাবে যান পরিচালনা করতে হয় তা এ পদ্ধতিতে শেখা যায় খুব সহজেই। সড়কপথের ট্রাফিক নিয়ন্ত্রণকারী সংস্থা তীব্র যানজটে কীভাবে যান চলাচল নিয়ন্ত্রণ করতে হবে তা শিখতে পারেন থ্রিডি উপস্থাপনার মাধ্যমে। ফ্লাইট সিমুলেশনের মাধ্যমে বিমান চালকগণ তাদের বিমান চালনার যাবতীয় কৌশলও রপ্ত করে ফেলতে পারেন। আকাশপথে বিমান চালনার ঝুঁকি সম্পর্কে তারা অবগত হতে পারেন এর মাধ্যমে। প্রতিটি বিমান বন্দরে শত শত বিমানের ওঠানামা তদারকির জন্য বিমান কর্তৃপক্ষকেও সাহায্য করছে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি। কাল্পনিক বাস্তবতায় বিমান ট্রাফিক নিয়ন্ত্রণকারী কর্মকর্তাদের নানা ধরনের প্রশিক্ষণ দেয়া হয় এর মাধ্যমে। কখন কোন বিমানটি আকাশে উড়বে কিংবা কোন বিমানটি রানওয়ে স্পর্শ করবে তার দেখাশুনা করার জটিল দায়িত্ব অত্যন্ত সহজ করে দিয়েছে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি সংবলিত নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা।

রেলপথ এবং জলপথে চলাচলকারী যানের ক্ষেত্রেও একইভাবে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি প্রয়োগ করে ট্রাফিক নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে ফ্লাইট সিমুলেশন: ফ্লাইট সিমুলেশন হলো এমন একটি কাজ যা ভার্চুয়াল রিয়েলিটির কৌশল প্রয়োগ করে বেসরকারি বা সামরিক বিমান চালকদের কোন ধরনের সত্যিকার উড়োজাহাজ ব্যবহার না করে শুধুমাত্র স্পর্শকাতর কমপিউটার সিস্টেমের মাধ্যমে বিমান পরিচালনার প্রশিক্ষণ প্রদান করে। উন্নত বিশ্বের বাণিজ্যিক বিমান সংস্থা কিবা সামরিক বাহিনী দীর্ঘদিন ধরে বিমান পরিচালনা প্রশিক্ষণে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহার করছে। এজন্য ফ্লাইট সিমুলেটর ব্যবহার করা হয়। ফলে বিমান চালকগণ অস্বাভাবিক পরিস্থিতিতে বিমান পরিচালনার নতুন নতুন দক্ষতা উন্নয়ন, নতুন বিমানের ফ্লাইট বৈশিষ্ট্যাবলি আবিষ্কার করতে সক্ষম হন।

ফ্লাইট সিমুলেটরের অভ্যন্তরে যেমন- বোয়িং ৭৪৭ সিমুলেটরে ককপিটের ভেতর কন্ট্রোল প্যানেলটি একেবারে সত্যিকারের বিমানের হুবহু থাকে। ককপিটের ভেতরে সজ্জিত থাকে একসারি যন্ত্রপাতি, জয়েস্টিক, লিভার, সুইচ, বাটন, স্লাইডার প্রভৃতি। চালকের আসনটি মেঝের সাথে সংযুক্ত থাকে। টেকঅফ বা ল্যান্ডিংয়ের দৃশ্যপর্বে তারা তাদের

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

চিত্র: ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে বিমান চালনা প্রশিক্ষণ

সিটবেল্টগুলো বেঁধে নেন। জানালাসমূহের বাইরের দিকে স্পর্শকাতর কম্পিউটারের মাধ্যমে ডিসপ্লে তৈরি হয় যাকে কম্পিউটার জেনেরেটেড ইমেজ বা সিজিআই নামে অভিহিত করা হয়। প্রশিক্ষণ গ্রহণকারী যখন সিমুলেটরের ভেতরে টেনঅফ করেন তিনি তখন একটি বাস্তব বিমান বন্দর ও তার আশপাশের এলাকা প্রত্যক্ষ করেন। বোয়িং ফিল্ডের সিমুলেশনটি মুহূর্তের মধ্যে রানওয়েতে ফুয়েল ট্রাক এবং অদূরেই মাউন্ট রেইনিয়ারকে দেখতে পান। চালক অন্যান্য বিমান গমনাগমনের শব্দ, ডানার শব্দ শুনতে পান যা আসলে তখন সেখানে অনুপস্থিত থাকে। এছাড়াও সিমুলেটরটি ছয়টি হাইড্রোলিক পদ্ধতির মাধ্যমে নিচের দিকে ঝুঁকে থাকে। এসমস্ত বিষয়গুলো এমন ধরনের পরিবেশ যা আবহ তৈরি করে যা ফলে প্রশিক্ষণার্থী মনে করেন তিনি সত্যিকারের বিমানই নিয়ন্ত্রণ করছেন।

মহাশূন্য অভিযানে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি: যেদিন থেকে মানুষ পৃথিবীর বাইরে পা রাখতে শুরু করল সেদিন থেকেই মহাবিশ্ব জয়ের তীব্র আকাঙ্ক্ষা মানুষের মনে স্থান করে নিল। আর তার পর থেকেই শুরু হলো মহাবিশ্ব জয়ের অভিযান। এই অভিযানের প্রতিটি পর্বেই রয়েছে নানা ধরনের ঝুঁকি। প্রস্তুতিপর্বের নানা গুরুত্বপূর্ণ পরীক্ষা নিরীক্ষা, নভোচারীদের কার্যক্রম, নভোযান পরিচালনা সম্পর্কিত যাবতীয় খুঁটিনাটি বিষয়গুলো সম্পর্কে প্রশিক্ষণে তাই ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বিশেষ স্থান করে নিয়েছে। কাল্পনিক পরিবেশে মহাকাশে গবেষণা পরিচালনার বিষয়গুলো, মহাশূন্যে খাপ খাওয়ানোর মতো বিষয়গুলো পূর্বেই প্রশিক্ষণ নিতে পারছেন নভোচারীগণ।

মহাকাশ গবেষণার ক্ষেত্রে বিশ্বের নেতৃস্থানীয় সংস্থা যুক্তরাষ্ট্রের 'ন্যাশনাল এরোনটিক্যাল এন্ড স্পেস এনমিনিস্ট্রেশন (নাসা)' গুরুত্বপূর্ণ অবদান রাখছে। সংস্থাটি তার কার্যক্রমে ভার্চুয়াল রিয়েলিটির প্রয়োগ করে থাকে। কম্পিউটার সিমুলেশনের মাধ্যমে মহাকাশের পরিবেশ, সেসব পরিবেশে খাপ খাইয়ে কাজ করার অভিজ্ঞতা, গবেষণা কিভাবে পরিচালনা করতে হবে তা মহাশূন্যে অভিযানের পূর্বেই শিখে নিতে পারেন নভোচারীগণ। হেড মাউন্টেড ডিসপ্লে, ডেটা গ্লোভস ব্যবহার করে কাল্পনিক বাস্তবতায় তারা এসব প্রশিক্ষণ গ্রহণ করে থাকেন। মহাশূন্যে নভোখেয়াযান বিকল হয়ে গেলে কীভাবে তা সারাতে হবে, কোন যন্ত্র অকেজো হলে তাকে কীভাবে কার্যক্ষম করা যাবে তার প্রশিক্ষণও এর মাধ্যমে দেয়া হয়। এর ফলে মহাকাশে তাদের ভ্রমণ অনেক নিরাপদ ও স্বাচ্ছন্দ্যময় হয়।

ইতিহাস ও ঐতিহ্য রক্ষা : ইতিহাস ও ঐতিহ্য রক্ষার জন্য জাদুঘরে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি-এর প্রয়োগ হচ্ছে, ফলে আগত দর্শনার্থীরা তা দেখে মুগ্ধ হচ্ছেন ও বিভিন্ন বিষয় সম্পর্কে বাস্তব ধারণা লাভ করছেন। জাদুঘর কর্তৃপক্ষ বিভিন্ন ঐতিহাসিক বিষয় ভার্চুয়াল রিয়েলিটি-এর মাধ্যমে উপস্থাপনার জন্য বিভিন্ন ব্যবস্থা গ্রহণ করে থাকেন।

চিত্র: জাদুঘরে দর্শনার্থী

চিত্র: চলচ্চিত্রের দৃশ্য ধারণ

বিভিন্ন ইমেজ সংরক্ষণ ও দৃশ্যধারণ : বিভিন্ন সিনেমা তৈরির ক্ষেত্রে ঝুঁকিপূর্ণ দৃশ্য ধারণ করতে এনিমেশন করার সময় ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহার করা হয়। জনপ্রিয় টেলিভিশন সিরিজ "স্টারট্রাক" এর অধিকাংশ দৃশ্য ধারণে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়েছে। তাছাড়া বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতিতে বিভিন্ন ইমেজ শনাক্ত করতে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।

চিকিৎসা ক্ষেত্রে: চিকিৎসা ক্ষেত্রে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি-এর মাধ্যমে বিভিন্ন ধরনের থেরাপি দেওয়া হয়। তাছাড়া অপারেশনের সময় রোগীর অবস্থা পর্যবেক্ষণে বিভিন্ন ধরনের ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হচ্ছে। আধুনিক চিকিৎসায় রোগ নির্ণয়েও ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহার করা হয়।

গেমস তৈরি: গেমস তৈরি করতে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি-এর ব্যাপক প্রয়োগ হচ্ছে। বর্তমানে বাজারে প্রচলিত অধিকাংশ গেমসই এ মডেল অনুসরণ করে তৈরি। ভার্চুয়াল স্পোর্টস, ভার্চুয়াল পুলিশ কপ, ভার্চুয়াল এ্যারোস্পেস ইত্যাদি ধরনের গেমসে বর্তমানে ব্যবহৃত হচ্ছে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

চিত্র: কম্পিউটার গেম

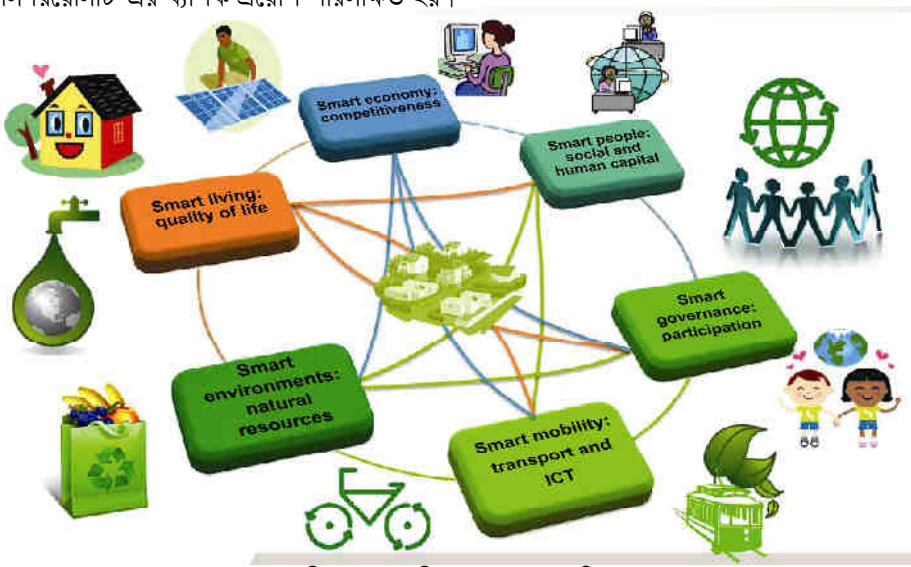
চিত্র: অস্ত্র চালনা প্রশিক্ষণ

সেনাবাহিনীতে: সেনাবাহিনীতে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি-এর প্রয়োগ করে অস্ত্র চালনা প্রশিক্ষণ, আধুনিক যুদ্ধাস্ত্র ব্যবহার ইত্যাদি কাজ কম সময়ে, নিখুঁতভাবে সম্পন্ন করা যাচ্ছে। রাতে যুদ্ধ পরিচালনা, শত্রুর অবস্থান নির্ণয় ইত্যাদি কাজে উন্নত যুদ্ধসামগ্রীতে ব্যাপকভাবে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহার করা হয়।

নৌবাহিনীতে: নৌবাহিনীতে যুদ্ধ প্রশিক্ষণ, ডুবোজাহাজ চালনা ইত্যাদি ক্ষেত্রে ভার্চুয়াল রিয়েলিটির প্রয়োগ হচ্ছে। এছাড়া শত্রু জাহাজের অবস্থান নির্ণয় ও রাতে যুদ্ধ পরিচালনায় ব্যাপকভাবে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহার করা হয়।

নগর পরিকল্পনায়: নগর পরিকল্পনায় ত্রি-মাত্রিক ভার্চুয়াল রিয়েলিটি-এর প্রয়োগ ঘটিয়ে নগর উন্নয়ন রূপরেখা, নগর যাতায়াত ব্যবস্থা ইত্যাদি সহজ ও আকর্ষণীয়ভাবে বর্ণনা করা যায়।

এছাড়া পণ্যের নকশা প্রণয়ন, কম্পিউটারনির্ভর ইঞ্জিনিয়ারিং ড্রইং, বিভিন্ন ত্রি-মাত্রিক এনিমেশন সিনেমা তৈরি ইত্যাদি ক্ষেত্রে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি-এর ব্যাপক প্রয়োগ পরিলক্ষিত হয়।



চিত্র: নগর পরিকল্পনায় তথ্য প্রযুক্তি

সমাজে ভার্চুয়াল রিয়েলিটির নেতিবাচক প্রভাব চিহ্নিত করা হলো-

- ভার্চুয়াল রিয়েলিটির ক্ষেত্রে ব্যবহৃত সরঞ্জামাদির দাম ও জটিলতা বেশী এবং এই প্রযুক্তিতে ব্যবহৃত সফটওয়্যার বা প্রোগ্রামও খুবই মূল্যবান ও ব্যয়বহুল।
- ভার্চুয়াল রিয়েলিটির ফলে বর্তমান সমাজের মনুষ্যত্বহীনতা বা ডিহিউম্যানাইজেশন ইস্যুটি বৃদ্ধি পাচ্ছে।
- ভার্চুয়াল রিয়েলিটির ফলে মানুষ ইচ্ছেমতো কল্পনার রাজ্যে বিচরণ করতে পারবে। ফলে দেখা যাবে মানুষ বেশিরভাগ সময় কাটাবে কল্পনার জগতে এবং খুব কম সময় থাকবে বাস্তব জগতে। কিন্তু এভাবে যদি মানুষ কল্পনা ও বাস্তবের মধ্যে পার্থক্য করতে না পারে তাহলে পৃথিবীতে চরম অনিশ্চয়তা বিরাজ করবে।
- ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহারের ফলে মানুষের চোখের ও শ্রবনশক্তির ক্ষতি হতে পারে।

কাজ: তোমাদের ক্লাসে দুটি দল তৈরি করে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ও রিয়েলিটির পক্ষে বিপক্ষে একটি বির্তকের আয়োজন করো।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-৫ ও ৬

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির সাম্প্রতিক প্রবণতা (Contemporary Trends of ICT)

তথ্য প্রযুক্তি (Information Technology): যে প্রযুক্তির মাধ্যমে তথ্য সংগ্রহ, এর সত্যতা ও বৈধতা যাচাই, সংরক্ষণ, প্রক্রিয়াকরণ, আধুনিকীকরণ ও ব্যবস্থাপনা করা হয় তাকে তথ্য প্রযুক্তি বা ইনফরমেশন টেকনোলজি (Information Technology) সংক্ষেপে আইটি (IT) বলা হয়। এক কথায় ইনফরমেশন সিস্টেম বা তথ্য ব্যবস্থার সাথে সংশ্লিষ্ট প্রযুক্তিকে তথ্য প্রযুক্তি বলা হয়। কম্পিউটারনির্ভর ইনফরমেশন টেকনোলজির উপাদানগুলো হচ্ছে- হার্ডওয়্যার বা কম্পিউটার সংশ্লিষ্ট যন্ত্রপাতি, প্রোগ্রামসমূহ বা সফটওয়্যার, হিউম্যানওয়্যার বা কম্পিউটার সংশ্লিষ্ট ব্যক্তিবর্গ, ডেটা, ইনফরমেশন, নেটওয়ার্ক মিডিয়া বা যোগাযোগ মাধ্যম, প্রসিডিওর বা কার্যপদ্ধতি ইত্যাদি।

যোগাযোগ প্রযুক্তি (Communication Technology): কোনো ডেটাকে এক স্থান হতে অন্য স্থানে কিংবা এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে কিংবা এক ডিভাইস হতে অন্য ডিভাইসে স্থানান্তর কিংবা একজনের ডেটা অন্যের নিকট স্থানান্তরের প্রক্রিয়াই ডেটা কমিউনিকেশন। কাজেই কমিউনিকেশন বা যোগাযোগ এমন একটি প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে এক স্থান থেকে অন্য স্থানে নির্ভরযোগ্যভাবে ডেটা বা উপাত্ত আদান-প্রদান করা সম্ভব। ডেটা কমিউনিকেশন ব্যবস্থার সাথে সংশ্লিষ্ট প্রযুক্তিকে যোগাযোগ প্রযুক্তি বা কমিউনিকেশন টেকনোলজি বলা হয়।

প্রধানত তিনটি বৈশিষ্ট্যের ওপর ডেটা কমিউনিকেশন সিস্টেমের কার্যকারিতা নির্ভর করে। যথা—

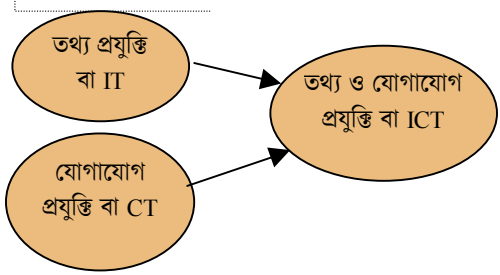
১. **ডেলিভারি (Delivery):** সিস্টেমকে অবশ্যই ঠিক প্রান্তে ডেটা ডেলিভারি করতে হবে।
২. **অ্যাকিউরেসি (Accuracy):** সিস্টেমকে অবশ্যই সঠিকভাবে ডেটা ডেলিভারি করতে হবে।
৩. **টাইমলাইনস (Timeliness):** সিস্টেমকে অবশ্যই নির্ধারিত সময়ে ডেটা ডেলিভারি করতে হবে।

কমিউনিকেশন বা যোগাযোগ এমন একটি প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে এক স্থান হতে অন্য স্থানে নির্ভরযোগ্যভাবে ডেটা বা তথ্য আদান-প্রদান করা সম্ভব।

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি (Information and Communication Technology-ICT):

তথ্য প্রযুক্তি হচ্ছে তথ্য ব্যবস্থার সাথে সংশ্লিষ্ট প্রযুক্তি; আর যোগাযোগ প্রযুক্তি হচ্ছে ডেটা কমিউনিকেশন ব্যবস্থার সাথে সংশ্লিষ্ট প্রযুক্তি। সুতরাং একটি ছাড়া অপরটি অচল। বর্তমানে মানুষ যখন যেখানে ইচ্ছা সেখান থেকে যেকোনো সঠিক তথ্য পেতে চায়। যোগাযোগ প্রযুক্তির সাহায্য ছাড়া শুধুমাত্র তথ্য প্রযুক্তি মানুষের এই চাহিদা পূরণ করতে পারবে না। বর্তমানে তথ্য প্রযুক্তি ও যোগাযোগ প্রযুক্তি উভয়ের উন্নয়নের ফলে মানুষের এই চাহিদা পূরণ হচ্ছে। সার্বিকভাবে প্রযুক্তির ব্যাপক উন্নয়নের ফলে তথ্য প্রযুক্তির সাথে যোগাযোগ প্রযুক্তির একীভূতকরণ করা হয়েছে। বর্তমানে তথ্য প্রযুক্তিকে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি (Information and Communication Technology- ICT) বলা হয়। কারণ এই দুই প্রযুক্তির মধ্যে রয়েছে নিবিড় সম্পর্ক। একটি আরেকটির পরিপূরক, তবে প্রতিযোগী নয়। কাজেই তথ্য প্রযুক্তি ও যোগাযোগ প্রযুক্তি অনেকটা সমার্থক হিসেবে সর্বত্রই ব্যবহৃত হচ্ছে।

তথ্য এবং যোগাযোগ প্রযুক্তির মধ্যে সম্পর্ক কী?
তথ্য প্রযুক্তির কাজ হচ্ছে ডেটাকে সংগ্রহ করে ইনফরমেশন তৈরি করা; আর যোগাযোগ প্রযুক্তির কাজ হচ্ছে ইনফরমেশন বা তথ্যকে এক স্থান থেকে অন্য স্থানে সঠিকভাবে সঠিক সময়ে স্থানান্তর করা।



চিত্র: তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির একীভূতকরণ

বাংলাদেশের তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির নীতিমালা ২০০৯ অনুসারে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি বলতে, "যেকোনো প্রকার তথ্যের উৎপত্তি, সংরক্ষণ, প্রক্রিয়াকরণ, সঞ্চালন এবং বিস্তারণে ব্যবহৃত সকল ইলেকট্রনিক প্রযুক্তি"-কে বুঝায়।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তিকে কয়েকটি ভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

১. **কম্পিউটিং ও ইনফরমেশন সিস্টেম:** কম্পিউটিংসহ সকল ধরনের ইলেকট্রনিক ডেটা প্রসেসিং যেখানে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ও এক্সপার্ট সিস্টেম ইত্যাদির ব্যবহার করা হয়।

২. **ব্রডকাস্টিং:** রেডিও এবং টেলিভিশন যা ব্রডকাস্টিং-এর মাধ্যমে বিশাল জনগোষ্ঠীর কাছে একমুখী তথ্য সম্প্রচার করে।

৩. **টেলিকমিউনিকেশন:** ফিক্সড টেলিফোন ও মোবাইল বা সেলুলার ফোনসহ সকল ধরনের উভয়মুখী টেলিযোগাযোগ মাধ্যম যা বিশ্বের বিশাল জনগোষ্ঠী ব্যবহার করছে।

৪. **ইন্টারনেট :** আন্তর্জাতিক কম্পিউটার নেটওয়ার্ক হলো ইন্টারনেট, যাতে সংযুক্ত থাকলে যেকোনো স্থান থেকে সারা বিশ্বের সাথে যোগাযোগ রক্ষা করা যায়।

টেলিযোগাযোগ ব্যবস্থার সাথে কম্পিউটার ও ইলেকট্রনিক্স যুক্ত হওয়ায় গড়ে উঠেছে বিশাল তথ্য প্রযুক্তি। নব্বইয়ের দশক থেকে ইন্টারনেট চালু হওয়ার পর যোগাযোগ ব্যবস্থায় বৈপ্লবিক পরিবর্তন হয়েছে। ফাইবার অপটিক কেবল চালু হওয়ায় অবিশ্বাস্য দ্রুত গতিতে তথ্য আদান-প্রদান সম্ভব হয়েছে। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি যে সব বিষয় নিয়ে কাজ করছে তা নিম্নে বর্ণনা করা হলো-

আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স (Artificial Intelligence)

মানুষের চিন্তা ভাবনার অথবা বুদ্ধিমত্তার পদ্ধতিটাকে কৃত্রিম উপায়ে প্রযুক্তিনির্ভর যন্ত্র বা কম্পিউটারের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করাটাই হলো আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স (Artificial Intelligence) বা কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা।

ইনটেলিজেন্স বা বুদ্ধিমত্তা শব্দটি হলো কতকগুলো বিশেষ গুণের সমষ্টিগত রূপ। যেমন- কোনো নির্দিষ্ট বিষয় সম্পর্কে ধারণা করতে পারা, সিদ্ধান্ত নেওয়ার ক্ষমতা, সমস্যা সমাধানের সক্ষমতা, অভিজ্ঞতা থেকে শিক্ষা নেওয়া, যেকোনো বিষয় সম্পর্কে জ্ঞান অর্জন করতে পারা, অর্জিত জ্ঞানকে কাজে লাগাতে পারা, নতুন অবস্থার পরিপ্রেক্ষিতে দ্রুত এবং সফলভাবে সাড়া দেওয়া, ভাষা বুঝতে পারার ক্ষমতা-এ সবই বুদ্ধিমত্তার অংশ। এ বুদ্ধিমত্তা বা ইনটেলিজেন্স-এর আগে আর্টিফিসিয়াল শব্দটি তখনই বসানো যায় যখন এ গুণগুলোকে কোনো সিস্টেমের মাঝে সিমুলেট করা সম্ভব হয়। কম্পিউটার তার স্মৃতিকোষে সঞ্চিত তথ্য বিচার-বিশ্লেষণ করে জটিল সমস্যার সমাধান বের করতে পারে। আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স-এর জনক হলেন অ্যালান টুরিং (Alan Turing)। তাঁর করা 'টুরিং টেস্ট' আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্সের ভিত্তি স্থাপন করে। ১৯৫০ সালে টুরিং তাঁর এই যুগান্তকারী পরীক্ষা প্রকাশ করেন। এক কথায় 'টুরিং টেস্ট' হচ্ছে এমন একটি পরীক্ষা যার মাধ্যমে জানা যায়, কোন যন্ত্রের চিন্তা করার ক্ষমতা আছে কিনা। কোন একটি যন্ত্র টুরির টেস্ট উৎরে গেলে বলা যায়– যন্ত্রটির কৃত্রিম বুদ্ধিমতা আছে। অনন্য প্রতিভাবান অ্যালান টুরিং আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স-এর সাথে সাথে তাত্ত্বিক কম্পিউটার বিজ্ঞানের জনক হিসেবে সমাদৃত। ১৯৫৫ সালে যুক্তরাষ্ট্রের MIT-এর John McCarthy সর্বপ্রথম আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স শব্দটির সাথে আমাদের পরিচয় করিয়ে দেন। ক্রমেই এটি বিস্তার লাভ করেছে এবং বিভিন্ন ক্ষেত্রে এর ব্যবহার বেড়েই চলেছে। কম্পিউটারভিত্তিক সিস্টেমগুলোতে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা যে যোগ্যতাগুলোকে প্রতিলিপিকরণের

চিত্র : আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স

চিত্র: অ্যালান টুরিং

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

চেষ্টা করে তা হলো- চিন্তা ও কারণ, সমস্যা সমাধানে কারণগুলোকে ব্যবহার, অভিজ্ঞতা থেকে শেখা বা বোঝা, জ্ঞান অর্জন ও প্রয়োগ করা, সৃষ্টিশীলতা ও কল্পনাশক্তির প্রদর্শন, জটিল ধাঁধাময় পরিস্থিতিগুলোর সাথে কাজ করা, নতুন পরিস্থিতিগুলোতে দ্রুত ও সাফল্যজনকভাবে সাড়া প্রদান, কোনো পরিস্থিতিতে উপাদানগুলোর সম্পর্কের গুরুত্বকে শনাক্ত করা, অস্পষ্ট, অসম্পূর্ণ তথ্যকে মোকাবিলা করা। কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার ব্যবহারকে তিনটি প্রধান এলাকায় গ্রুপভুক্ত করা যায়। এগুলো হলো: বুদ্ধিবৃত্তিক বিজ্ঞান (Cognitive science), রোবোটিক্স (Robotics), ন্যাচারাল ইন্টারফেস (Natural Interface)।

চিত্র: জন ম্যাকার্থি

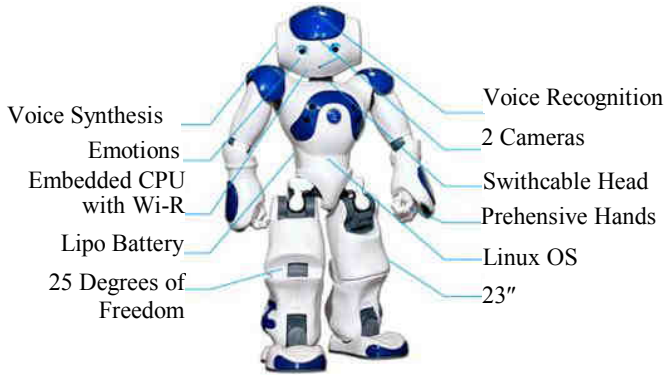
কম্পিউটার কীভাবে মানুষের মত চিন্তা করবে, কীভাবে অসম্পূর্ণ তথ্য দিয়ে পূর্ণাঙ্গ সিদ্ধান্তে পৌঁছবে, কীভাবে সমস্যা সমাধান করবে, কীভাবে বিচক্ষণতার পরিকল্পনা প্রণয়ন করবে, কীভাবে সফলতার সহিত খেলাধুলা করবে ইত্যাদি বিষয়গুলোর জন্যই কৃত্তিম বুদ্ধিমত্তার উপর গবেষণা করা হচ্ছে। রোবট উপলব্ধি সম্পর্কিত, প্রাকৃতিকভাবে ভাষার প্রক্রিয়াকরণ, এক্সপার্ট সিস্টেম বা সুনিপুণ ব্যবস্থা, নিউরাল নেটওয়ার্ক, স্বপ্নময় সত্যি বা ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ইত্যাদি ক্ষেত্রে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার বিশেষ ব্যবহার পরিলক্ষিত হচ্ছে। Artificial Intelligence বা কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তাকে প্রয়োগ করার জন্য বিভিন্ন ধরনের প্রোগ্রামিং ল্যাংগুয়েজের ব্যবহার করা হয়। যেমন– LISP, CLISP, PROLOG, C/C^{++}, java ইত্যাদি। তবে উদ্দেশ্য ও কার্যপ্রণালীর ভিত্তিতে এই ধরনের প্রোগ্রামকে কয়েকটি বিশেষ ভাগে ভাগ করা যায়। যথা–

- সূত্রের প্রতিপাদন ও সমস্যা সমাধান (Deduction and problem solving)
- জ্ঞানের উপস্থাপন (Knowledge representation)
- পরিকল্পনা (Planning)
- যন্ত্রের শিক্ষা (Machine learning)
- স্পিচ ও প্যাটার্ন সনাক্তকরণ (Speech and pattern recognition) ইত্যাদি।

রোবোটিক্স (Robotics)

রোবটিক্স হলো রোবট টেকনোলজির একটি শাখা সেখানে রোবটের গঠন, কাজ, বৈশিষ্ট্য নিয়ে কাজ করা হয়। রোবোটিক্স বা রোবটবিজ্ঞান হলো কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত যন্ত্রসমূহ ডিজাইন ও উৎপাদন সংক্রান্ত বিজ্ঞান। রোবটবিজ্ঞান ইলেকট্রনিক্স, প্রকৌশল, বলবিদ্যা, মেকানিক্স এবং সফটওয়্যার বিজ্ঞানের সাথে সম্পর্কযুক্ত। রোবোটিক্স-এর সাধারণ বিষয়গুলো হলো কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা, ইঞ্জিনিয়ারিং এবং মনোবিদ্যা। এই প্রযুক্তিটি কম্পিউটার বুদ্ধিমত্তা সংবলিত এবং কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত রোবট মেশিন তৈরি করে যেগুলো আকৃতিগত দিক থেকে অনেকটা মানুষের মতো হয় এবং অনেকটা মানুষের মতোই দৈহিক ক্ষমতাসম্পন্ন থাকে। Robot শব্দটি মূলত এসেছে স্লাভিক শব্দ Robota হতে যার অর্থ হলো শ্রমিক। জাপানের মুরাতা কোম্পানির "মুরাতা বয়", Honda কোম্পানীর "অ্যাসিমো", সনি কর্পোরেশনের "আইবো" রোবট মানুষের মতো কাজ করে। রোবট হলো এক ধরনের ইলেকট্রোমেকানিক্যাল যান্ত্রিক ব্যবস্থা, যা কম্পিউটার প্রোগ্রাম বা ইলেকট্রনিক সার্কিট কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত এক ধরনের স্বয়ংক্রিয় বা আধা-স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র বা যন্ত্রমানব। রোবটে একবার কোনো প্রোগ্রাম করা হলে ঠিক সেই প্রোগ্রাম অনুসারে কাজ করে। এক্ষেত্রে তার কাজটির জন্য মানুষকে আর কোনো কিছু করতে হয় না। রোবট স্বয়ংক্রিয় ভাবে প্রোগ্রাম অনুসারে সকল কাজ সম্পন্ন করে। ঘরবাড়ি বা আবর্জনা পরিষ্কারসহ বাড়িঘরের কাজ বা মহাশূন্যের কাজে ব্যবহৃত রোবট হলো স্বয়ংক্রিয় রোবট যা অটোনোমাস রোবট নামে পরিচিত। অন্যদিক সে সমস্ত রোবটকে পরিচালনার জন্য মানুষের কিছু নিয়ন্ত্রণ ও পরিচালনা প্রয়োজন হয়, সেগুলোকে আধা-স্বয়ংক্রিয় বা সেমি অটোনোমাস রোবট বলে। শিল্প করখানায় এ ধরণের কিছু রোবট ব্যবহৃত হয়। দূর থেকে লেজার রশ্মি বা রিমোট কন্ট্রোলের সাহায্যে এই রোবটগুলো নিয়ন্ত্রিত হয়। রোবট মানুষের অনেক দুঃসাধ্য ও কঠিন কাজ করতে পারে এবং এর কাজের ধরণ দেখে মনে হয় এর কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা আছে। এই ক্ষেত্রটিতে তাই রোবটকে যেসব বৈশিষ্ট্য দেওয়ার চেষ্টা করা হয় সেগুলো হলো— দর্শনেন্দ্রিয় বা ভিজুয়্যাল পারসেপশন (Visual Perception), সংস্পর্শ বা স্পর্শনেন্দ্রিয়গ্রাহ্য সক্ষমতা (Tactile Capabilities), নিয়ন্ত্রণ ও ম্যানিপুলেশনের ক্ষেত্রে দক্ষতা বা নিপুণতা (Dexterity), যেকোনো স্থানে দৈহিকভাবে নড়াচড়ার ক্ষমতা বা লোকোমোশন (Locomotion)।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com



চিত্র : রোবট এর অঙ্গ প্রত্যঙ্গ

রোবটের অংশসমূহ:

একটি সাধারণ রোবটে সাধারণত নিচের উপাদানগুলো থাকে—

- **পাওয়ার সিস্টেম (Power systam):** সাধারণত লেড এসিড দিয়ে তৈরি রিচার্জেবল ব্যাটারি দিয়ে রোবটের পাওয়ার দেওয়া হয়।
- **মুভেবল বডি (Movable Body):** রোবটের চাকা, যান্ত্রিক সংযোগসম্পন্ন পা কিম্বা স্থানান্তরিত হওয়ার যন্ত্রপাতি যুক্ত থাকে।
- **ইলেকট্রিক সার্কিট (Electric circuit):** রোবটকে বিদ্যুৎ সংযোগ প্রদান করে। একই সাথে হাইড্রোলিক ও নিউমেট্রিক সিস্টেমের রোবটকে বিদ্যুৎ সংযোগ প্রদান করে।
- **মস্তিষ্ক বা কম্পিউটার (Brain or Computer):** রোবটের মস্তিষ্ক রোবটকে নিয়ন্ত্রণ করে। আচরণ পরিবর্তন করতে হলে মস্তিষ্কে প্রোগ্রাম পরিবর্তন করতে হয়।
- **অ্যাকচুয়েটর (Actuator):** একটি রোবটের হাত পা ইত্যাদি নড়াচড়া করার জন্য কতকগুলো বৈদ্যুতিক মোটরের ব্যবস্থা থাকে। একে একটি রোবটের হাত ও পায়ের পেশি বলে অভিহিত করা যায়।
- **অনুভূতি (Sensing):** মানুষের অনুভূতি একটি বিশেষ বৈশিষ্ট্য, তেমনি রোবটের অনুভূতি একটি বিশেষ উপাদান। রোবটের হাত বা পায়ের কোনো একটি জায়গায় স্পর্শ করলে সেই জায়গা সম্পর্কে যাবতীয় তথ্য নেওয়ার ক্ষমতা থাকবে। চোখের ন্যায় ক্যামেরা দিয়ে সামনের বা পেছনের দৃশ্য নেওয়া হয় এবং 360° কোণ পর্যন্ত ঘুরাতে পারে।
- **ম্যানিপিউলেশন বা পরিবর্তন করা (Manipulation):** একটি রোবটের আশপাশের বস্তুগুলোর অবস্থান পরিবর্তন বা বস্তুটি পরিবর্তন করার পদ্ধতিকে বলা হয় Manipulation। এখানে রোবটের হাতটি এই পরিবর্তনের যাবতীয় কাজ করে থাকে। প্রতিটি রোবটের হাতে কতগুলো আঙুল থাকবে যা নড়াচড়া করে কোনো বস্তু ধরতে পারবে।

রোবট এর ব্যবহার (Application of Robot):

১. বিভিন্ন শিল্পকারখানায় যেসব জিনিসপত্র মানুষের পক্ষে ওঠানামা ও স্থাপনের জন্য কঠিন সেসব ক্ষেত্রে রোবট ব্যবহার করা যায়। বিশেষ করে যানবাহন বা গাড়ির কারখানায় রোবট ব্যবহৃত হয়।

২. কারখানার জিনিসপত্র সংযোজন, প্যাকিং এবং জিনিসপত্র পরিবহনের জন্য রোবট ব্যবহার ফলপ্রসূ।

৩. যুদ্ধক্ষেত্রে যুদ্ধযানে ড্রাইভারের বিকল্প হিসেবে রোবটকে ব্যবহার করা যায়। এই সমস্ত রোবট দূর নিয়ন্ত্রিত (Remote Controlled) হওয়ায় যেকোনো মুহূর্তে নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব হয়।

৪. যেসব ক্ষেত্রে অতি সূক্ষ্ম কাজ করা দরকার হয় যেমন ইলেকট্রনিক্স-এর আইসিগুলো (IC) বানানোর জন্য এবং PCB (Printed Circuit Board) বানানোর জন্য রোবট ব্যবহৃত হয়।

৫. চিকিৎসা ক্ষেত্রে সার্জারির কাজে রোবট সফলভাবে ব্যবহার করা সম্ভব হয়েছে।

৬. বিরক্তিকর ও একঘেয়ে কাজের ক্ষেত্রে।

www.fb.com/anbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৭. বিপজ্জনক কাজের ক্ষেত্রে ও নিরাপত্তার কাজে।
৮. দুর্গম স্থানে কাজের ক্ষেত্রে।
৯. বিনোদন, গবেষণা ও শিক্ষা ক্ষেত্রে।
১০. পুঙ্খানুপুঙ্খ রূপে মাইক্রোসার্কিটের পরীক্ষা করতে।
১১. সামরিক কাজে যেমন– বোমা নিস্ক্রিয় করা, ভূমি মাইন সনাক্তকরণ, মিলিটারি অপারেশনে ব্যবহৃত হয়।
১২. ঘরোয়া কাজে রুটিন মাফিক ঘরের কাজকর্ম, পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন, চা-কফি তৈরি, কথা বলার কাজে রিসিপসনিস্ট হিসেবে।
১৩. মহাকাশ গবেষনায় মানুষের পরিবর্তে রোবট ব্যবহৃত হয় যেমন– নাসার কিউরিসিটি রোবট উল্লেখযোগ্য।

রোবট ব্যবহারের সুবিধাসমূহ—

১. রোবট দ্বারা তৈরি পাণ্যের গুনগতমান খুব ভাল এবং সূক্ষতাও বেশি।
২. রোবটের কাজ করার গতি বেশি এবং আউটপুট বেশি পাওয়া যায়।
৩. বিপজ্জনক পরিবেশে রোবটের সাহায্যে কাজ করা নিরাপদ।
৪. এটি নিরবিচ্ছন্নভাবে দীর্ঘক্ষণ করে কাজ করতে পারে।

রোবট ব্যবহারের অসুবিধাসমূহ—

১. মানুষের মতো পরিস্থিতি বিবেচনা করে নিজের বুদ্ধি খাটিয়ে স্বাধীনভাবে কাজ করতে পারে না। অর্থাৎ রোবট নতুন বা জটিল পরিস্থিতিতে নিজে নেজে কোনো সিদ্ধান্ত গ্রহন করতে পারে না। ফলে একটি রোবট দিয়ে ইচ্ছামতো বিভিন্ন কাজ করা যায় না।
২. প্রোগ্রাম তৈরি করা কষ্টসাধ্য এবং সময় সাপেক্ষ তাছাড়া রোবোটিক্স যন্ত্রপাতি ক্রয় করতে যথেষ্ট পরিমাণ অর্থের প্রয়োজন এবং রক্ষণাবেক্ষণের জন্য দক্ষ লোক প্রয়োজন। রোবটকে সচল রাখতে অধিক বিদ্যুতের প্রয়োজন হয়। ফলে এটি ব্যয়বহুল।
৩. রোবটটের মধ্যে কোনো সৃষ্টিশীলতা নেই এবং ভূল থেকে কোন শিক্ষা গ্রহন করতে পারে না।

ক্রায়োসার্জারি (Cryosurgery)

গ্রিক শব্দ cryo এর অর্থ খুব শীতল এবং surgery অর্থ হাতে করা কাজ। ক্রায়োসার্জারি হচ্ছে এমন একটি চিকিৎসা পদ্ধতি যার মাধ্যমে অতি ঠান্ডা অস্বাভাবিক ও অসুস্থ টিস্যু ধ্বংস করা হয়। এক্ষেত্রে তরল নাইট্রোজেন (Liquid nitrogen), কার্বন ডাই-অক্সাইড (Carbon di-oxide), আর্গন (Argon) ও ডাই মিথাইল ইথার-প্রোপেন (Dimethyl ether–propane) ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়। এই সব পদার্থ সাধারণত একটি গোলাকার নল যাকে ক্রায়োপ্রব (cryoprobe) বলে বা তুলার সাহায্যে রোগাক্রান্ত টিস্যুর উপর প্রলেপ দেওয়া হয়। বিভিন্ন রোগ ও অসুখে চিকিৎসায় এটি ব্যবহৃত হয়। বিশেষ করে অসুস্থ ত্বকের পরিচর্যায় এটি বেশি ব্যবহার করা হয়। তাছাড়া লিভার ক্যান্সার, প্রস্টেট ক্যান্সার, ফুসফুস ক্যান্সার, মুখ বা ওরাল ক্যান্সারসহ বিভিন্ন রোগে অসুস্থ ত্বক সতেজ করে তুলতে এটি ব্যবহার করা হয়। ত্বকের অসুস্থ কোষকে অতি শীতল তাপমাত্রায় ধ্বংসের মাধ্যমে ক্রায়োসার্জারি কাজ করে। কারণ অতি নিম্ন তাপমাত্রায় বরফ স্ফটিক ত্বকের অসুস্থ কোষকে ধ্বংস করে রক্ত সঞ্চালন ঠিক করে। তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহার করে কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত ব্যবস্থায় ক্রায়োগান ব্যবহার করে বর্তমান সময়ে নিখুঁতভাবে ক্রায়োসার্জারি করা হয়।

চিত্র: ক্রায়োসার্জারিতে ব্যবহৃত কম্পিউটার সিস্টেম

চিত্র : ক্রায়োসার্জারিতে ব্যবহৃত যন্ত্র

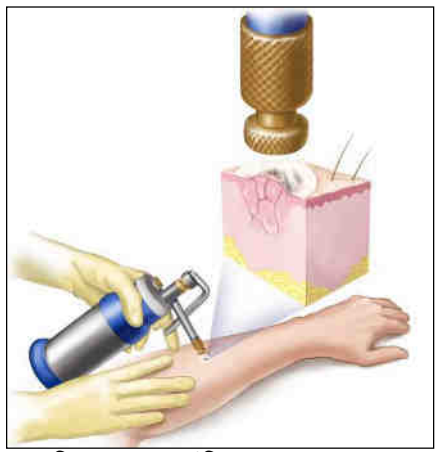
খ্রিস্টপূর্ব ২৫০০ সালের দিকে মিশরীয়রা ত্বকের বিভিন্ন ধরনের ক্ষত ও প্রদাহের চিকিৎসায় শীতল তাপমাত্রার ব্যবহার করতেন। আবার নেপোলিয়নের বিখ্যাত শাস্ত্রচিকিৎসক ডমিনিক জ্যা ল্যারি অঙ্গছেদনের

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

কাজে শীতল তাপমাত্রার ব্যবহার করতেন। ত্বক, গ্রীবাদেশীয় এবং স্তন ক্যান্সার আক্রান্ত কোষগুলোকে জমাট বাধানোর জন্য ইংল্যান্ডের চিকিৎসক জেমস আরনোট লবণ এবং বরফের একটি মিশ্রণ তৈরি করে তা ১৮°- ২৪° সে. তাপমাত্রায় প্রয়োগ করতেন। নিউ ইয়র্কের চিকিৎসক ক্যাম্পবেল হোয়াইট ১৯৮৯ সালে সর্বপ্রথম শীতলতাপমাত্রা দ্বারা বিভিন্ন ধরনের ত্বকের চিকিৎসার জন্য তরল গাস ব্যবহার করেন।

হোয়াইট হাউস এবং নিউ ইয়র্কের রিপোর্টে ১৯০৭ সালে ১৫ জন ত্বক ক্যান্সার আক্রান্ত রোগীর চিকিৎসায় ক্রায়োসার্জারির প্রায় সফল প্রয়োগের উল্লেখ্য পাওয়া যায়। এরপর শিকাগোর চিকিৎসক উইলিয়াম পসি ক্রায়োসার্জারিতে কঠিন কার্বন ডাই অক্সাইডের প্রবর্তন করেন। বিংশ শতাব্দীর শুরুতে কঠিন কার্বন ডাই অক্সাইড ব্যাপকভাবে ক্রায়োসার্জারিতে ব্যবহৃত হয়। এরপর ১৯২০ সালের দিকে ক্রায়োসার্জারিতে তরল অক্সিজেনের ব্যবহার শুরু হয়। ১৯৫০ সালে ড. রে এলিংটন ক্রায়োসার্জারিতে তরল নাইট্রোজেন প্রয়োগ করেন। ড. ইরভিং কুপার এবং অর্নোল্ড লি'র হাত ধরে আধুনিক ক্রায়োসার্জারির যাত্রা শুরু হয়। তরল নাইট্রোজেন এবং অন্যান্য ক্রায়োজেনিক এজেন্ট যেমন– নাইট্রাস অক্সাইড, কার্বন-ডাই-অক্সাইড, আর্গন, ইথাইল ক্লোরাইড এবং ফ্লোরিনেটেড হাইড্রোকার্বন ব্যবহার করে ক্রায়োসার্জিক্যাল চিকিৎসার আরও উন্নতি সাধান করা হয়।

ক্রায়োথেরাপিতে টিউমার টিস্যুর তাপমাত্রা ১২ সেকেন্ডের ভিতরে কমিয়ে ১২০~-১৬৫° সে. তাপমাত্রায় নিয়ে আসা হয়। এই সময় একটি সূচের প্রান্ত দ্বারা টিউমার টিস্যুর ভিতরে খুব দ্রুত আর্গন গ্যাসের নিঃসরণ করানো হয়। তাপমাত্রার অত্যাধিক হ্রাসের ফলে কোষের পানি জমাটবদ্ধ হয়ে ঐ টিস্যুটি একটি বরফপিণ্ডে পরিণত হয়। বরফ পিন্ডের ভেতরে টিউমার টিস্যুটি আটকা পড়ে গেলে এতে রক্ত ও অক্সিজেন সরবরাহ বন্ধ হয়ে যায়। কারণ -১৬৫° সে. তাপমাত্রায় রক্ত ও অক্সিজেন পরিবহন সম্ভব নয়। এর ফলে জমাটবদ্ধ অবস্থায় টিউমার টিস্যুটির ক্ষয় সম্পন্ন হয়। আবার সূচের প্রান্ত দিয়ে টিউমার টিস্যুটির ভিতরে হিলিয়াম গ্যাস নিঃসরণের মাধ্যমে টিস্যুটির তাপমাত্রা ২০°-৪০° সে. এ উঠানো হয়। তখন জমাটবদ্ধ টিউমার টিস্যুটির বরফ গলে যায় এবং টিস্যুটি ধ্বংস হয়ে যায়।



চিত্র : ক্রায়োসার্জারিতে ব্যবহৃত ক্রায়োপ্রব

ক্রায়োসার্জারিতে চিকিৎসক টিউমার টিস্যুর তাপমাত্রার হ্রাস-বৃদ্ধি এবং বরফ খণ্ডের আকার আকৃতি নিয়ন্ত্রণ করতে পারেন। ক্রায়োসার্জারিতে তাপমাত্রা হ্রাসবৃদ্ধির প্রক্রিয়াটি অন্তত দু'টি চক্রে সম্পন্ন হয়। শীতলীকরণ প্রক্রিয়াটি ততক্ষণ যাবৎ চলতে থাকে যতক্ষণ না পুরো টিউমারটি এবং এর আশপাশের টিস্যু ৫-১০ মি. মি. পুরু বরফ দ্বারা ভালভাবে আবৃত হয়। বড় টিউমারের ক্ষেত্রে একাধিক শীতলীকরণ সূচ ব্যবহার করতে হয়। প্রয়োজন সাপেক্ষে এই প্রক্রিয়াটি দুই থেকে তিনবার সম্পন্ন করা হয়।

ত্বকের ছোট টিউমার, তিল, আচিল, ত্বকের ছোট ছোট ক্যান্সার ইত্যাদি ক্রায়োসার্জারির মাধ্যমে চিকিৎসা করা হয়। এছাড়াও ক্রায়োসার্জারির দ্বারা অভ্যন্তরীন কিছু রোগ যেমন– লিভার ক্যান্সার, বৃক্ক ক্যান্সার, প্রস্টেট ক্যান্সার, ফুসফুস ক্যান্সার, মুখের ক্যান্সার, গ্রীবাদেশীয় গোলযোগ, পাইলস ইত্যাদির চিকিৎসাও করা হয়। Plantar Fascia এবং Fibroma ইত্যাদি ক্ষেত্রেও ক্রায়োসার্জারির প্রয়োগ দেখা যায়।

কাদের জন্য উপযোগী: যারা শারীরিকভাবে দুর্বল এবং কোনোরূপ অপারেশনের ধকল সহ্য করতে পারবে না তাদের জন্য এই পদ্ধতি উপযোগী।

ক্রায়োসার্জারিতে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহার কী?

- কম্পিউটার সিস্টেমে যে কাজগুলোর জন্য প্রোগ্রাম করা থাকে তা হলো- (১) চিকিৎসা এলাকার চিত্র অর্জন, (২) চিকিৎসা এলাকার ওপর ভিত্তি করে চিকিৎসা মাত্রা নির্ণয়, (৩) পছন্দময় চিকিৎসা মাত্রার ওপর নির্ভর করে চিকিৎসা স্থানে কীভাবে ক্রায়োপ্রব বা নল যাবে তা চিত্র অর্জন, (৪) প্রকৃত ক্রায়োপ্রব কীভাবে যাচ্ছে তার ইমেজ প্রদর্শন, (৫) প্রস্তাবিত ক্রায়োপ্রব কীভাবে যাবে এবং প্রকৃত ক্রায়োপ্রব কীভাবে যাচ্ছে তার তুলনামূলক চিত্র অর্জন। ফলে সঠিকভাবে শরীরের অভ্যন্তরে ক্রায়োপ্রব পরিচালনা করতে পারে।

www.fb.com/tanbir.cse

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

- যারা ক্রায়োসার্জারী চিকিৎসা নিয়ে গবেষণা করেন তাদের মধ্যে মত বিনিময় করার জন্য ইনটারনেট, টেলিকনফারেন্সিং, ভিডিওকনফারেন্সিং এর ব্যবহার।
- এ চিকিৎসা সংক্রান্ত গবেষণার ফলাফল সংরক্ষনের জন্য ডেটাবেজ ব্যবহার করা।
- পুরো চিকিৎসা প্রক্রিয়াটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত রোবটের মাধ্যমে সম্পন্ন করা যেতে পারে।
- ডাক্তারদের প্রশিক্ষণের জন্য ক্রায়োসার্জারি সিমুলেট সফটওয়্যার ব্যবহার করা যেতে পারে।

ক্রায়োসার্জারি চিকিৎসা পদ্ধতির সুবিধাসমূহ: ক্রায়োসার্জারির বেশ কিছু সুবিধা নিচে দেওয়া হলো-

১. শীতক যন্ত্রটি আক্রান্ত টিস্যুতে খুব অল্প সময়ের জন্য এমনভাবে লাগানো হয় যাতে টিস্যুর সবধরনের ক্রিয়াকলাপ সাময়িকভাবে বন্ধ করে রাখা যায় এবং চিকিৎসা শেষে টিস্যুকে পূর্বের অবস্থায় ফিরিয়ে নেওয়া যায়। এই পদ্ধতিতে আক্রান্ত টিস্যুর প্রায় ৯০% ধ্বংস হয়ে যায়।

২. এই পদ্ধতিতে কোনো স্থানের তাপমাত্রা অতি নিচে নামানো হলে সংশ্লিষ্ট স্থান হতে রক্ত সরে যায় এবং রক্তনালীগুলো সংকুচিত হয়। ফলে রক্তপাত হয় না বললেই চলে, হলেও খুবই কম। তাছাড়া এজন্য সেলাইয়ের বড় একটি সুচের মতো যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হয় ফলে খুব অল্প পরিমান চামড়া কাটার প্রয়োজন হয়।

৩. কেমোথেরাপি বা রেডিও থেরাপি চিকিৎসায় এবং বিভিন্ন অস্ত্রোপচারের মতো এই পদ্ধতির কোনো পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া নেই।

৪. অন্যান্য সার্জারীর তুলনায় তুলনামূলক খরচ কম।

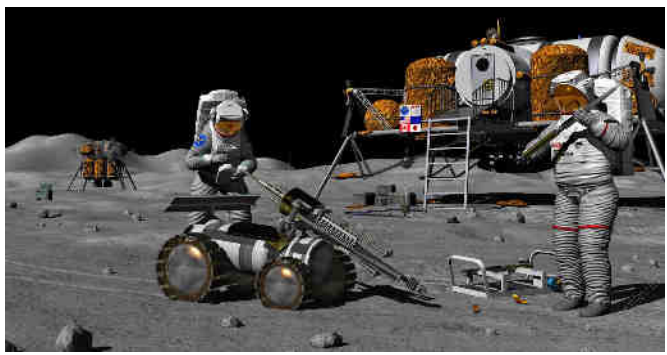
ক্রায়োসার্জারি চিকিৎসা পদ্ধতির অসুবিধাসমূহ:

১. দীর্ঘকালীন কার্যকারিতা নিয়ে অনিশ্চয়তা।

২. রোগ ছড়িয়ে পড়ে নি এমন ক্যান্সার চিকিৎসায় এ পদ্ধতি কার্যকর, অন্যথায় তেমন কার্যকর নয়।

মহাকাশ অভিযান (Space Exploration): মহাকাশ ভ্রমণ হচ্ছে মহাশূন্যের রহস্য আবিষ্কারের উদ্দেশ্যে মহাশূন্যে চালিত অভিযান। সাধারণত মানব ও রোবটচালিত মহাকাশযানের মাধ্যমে এই অনুসন্ধান চালানো হয়। মহাশূন্যে মানব নির্মিত বস্তু পাঠানোর প্রথম পদক্ষেপটি ছিল জার্মান বিজ্ঞানীদের। ৩ অক্টোবর ১৯৪২ সালে জার্মান বিজ্ঞানীরা রকেট "ভি-২" পরীক্ষামূলকভাবে মহাশূন্যে পাঠান। এরপর ৪ অক্টোবর ১৯৫৭ সালে সোভিয়েত ইউনিয়ন পৃথিবীর প্রথম উপগ্রহ "স্পুটনিক ১" মহাশূন্যে প্রেরণ করে। বিশ্বের প্রথম মানুষ বহনকারী মহাকাশযান হচ্ছে "ভস্টক-১" (Vostok-1)। "ভস্টক-১"-এ করে ১২ এপ্রিল ১৯৬১ সালে ২৭ বছর বয়সী রাশিয়ান মহাকাশযাত্রী ইউরি গ্যাগারিন মহাশূন্য ভ্রমণ করেন। এই সময় "ভস্টক-১" পৃথিবীর চারপাশের কক্ষপথে এক ঘণ্টা আটচল্লিশ মিনিটে একবার আবর্তন করে। এর এক মাসের ভিতরে যুক্তরাষ্ট্র এলান শেফার্ডের উপকক্ষপথীয় মহাকাশযান "মারকিউরি রেডস্টোন ৩"– এ করে একজন মহাকাশযাত্রী মহাশূন্যে পাঠায়। এরপর ২০ ফেব্রুয়ারী ১৯৬২ যুক্তরাষ্ট্র জন গ্লেনের মহাকাশযান "মারকিউরি-এটলাস ৬" মহাশূন্যে প্রেরণ করে।

চিত্র: নভোযান উৎক্ষেপণ



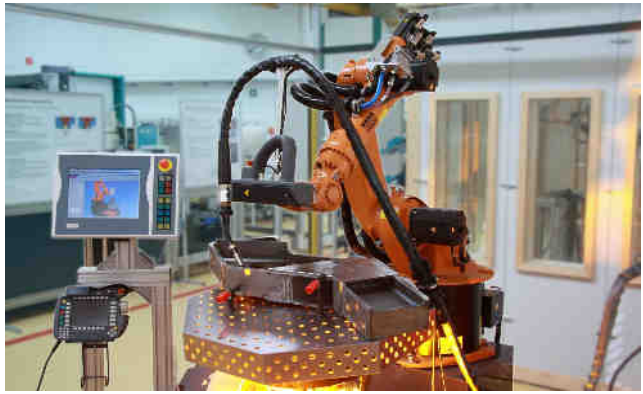
চিত্র: মহাকাশ অভিযানে প্রযুক্তি

জ্যোতির্বিজ্ঞান ও মহাকাশ প্রযুক্তির মাধ্যমে বহির্বিশ্বে অভিযান পরিচালনার নাম মহাকাশ অভিযান। মহাকাশ অভিযানের জন্য ব্যবহৃত নভোযানগুলোতে মানুষ থাকতেও পারে আবার নাও থাকতে পারে। মনুষ্যবাহী নভোযানের তুলনায় রোবোটিক নভোযানের সংখ্যা অনেক বেশি। বর্তমানে যত মহাকাশযান তৈরি হচ্ছে তার সবগুলোই কম্পিউটার

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

নিয়ন্ত্রিত। কম্পিউটার দিয়ে মহাকাশযানের নকশা প্রণয়ন করা হচ্ছে। এ ছাড়া মহাকাশযান নিয়ন্ত্রণ, গ্রহের অবস্থান, গ্রহের আকার-আকৃতি নির্ণয় ইত্যাদি কাজে কম্পিউটার ব্যবহৃত হচ্ছে। নাসার মহাকাশবিজ্ঞানীরা কম্পিউটার ব্যবহার করে মহাকাশযানের অবস্থান, গতি-প্রকৃতি নিয়ন্ত্রণের কাজ করছেন।

আইসিটিনির্ভর উৎপাদন ব্যবস্থা (ICT Dependent Production): কলকারখানায় উৎপাদিত পণ্যের মান যথাযথ হচ্ছে কি না তা কম্পিউটার দিয়ে যাচাই করা যায়। উৎপাদনকাজে যে সকল যন্ত্রপাতি ব্যবহৃত হচ্ছে তা ঠিকমতো কাজ করছে কি না তার সুষ্ঠু তদারকিতে কম্পিউটার ব্যবহার করা যায়। বিভিন্ন রাসায়নিক কারখানা, ইস্পাত কারাখানা, বিদ্যুৎকেন্দ্র ইত্যাদিতে কম্পিউটারের সাহায্যে যন্ত্রপাতি নিয়ন্ত্রণ করা হয়। বিভিন্ন যন্ত্রের চাপ ও তাপমাত্রা সঠিকভাবে নিয়ন্ত্রণে রাখার প্রয়োজন হয়। CAD (Computer Aided Design) ব্যবহার করে অল্পসময়ে পণ্যের নকশা তৈরি করা যায়। এ পদ্ধতিতে কোনো নতুন পণ্য তৈরিতে বিভিন্ন ধাপ অতিক্রম করতে হয়। ধাপগুলো হলো- (১) প্রাথমিক ডিজাইন, (২) মূল ডিজাইন, (৩) মডেল উন্নয়ন, (৪) মডেল টেস্ট, (৫) মূল টেস্ট, (৬) উৎপত্তি ও গঠন। প্রতিটি ধাপই কম্পিউটারের মাধ্যমে করা যায়। কলকারখানায় অধিক ঝুঁকিপূর্ণ, বিপজ্জনক ও শ্রমসাধ্য কাজে আজকাল কম্পিউটার চালিত রোবট ব্যবহার করা হয়। কারখানায় বিভিন্ন ধরনের পণ্য উৎপাদনে মোট ব্যয় হিসাব-নিকাশে তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়। কর্মরত শ্রমিকের কাজের সময়, দৈনিক মজুরি এবং ওভারটাইম হিসাব করার জন্য তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহার করা হচ্ছে। যে কেউ ইলেকট্রনিক মেইল, টেলিকনফারেন্স, বুলেটিন বোর্ড ইত্যাদির মাধ্যমে যোগাযোগ করতে পারে এবং ইলেকট্রনিক ফান্ড-ট্রান্সফার পদ্ধতি ব্যবহার করে অর্থনৈতিক লেনদেন করতে পারে।



চিত্র: উৎপাদন শিল্পে কম্পিউটার

প্রতিরক্ষা (Defence): প্রতিরক্ষাবাহিনী পরিচালনা, আগ্নেয়াস্ত্র নিয়ন্ত্রণ, ক্ষেপণাস্ত্র ব্যবস্থা, ট্যাংক পরিচালনা, রাডার ব্যবস্থা, জঙ্গীবিমান ও যুদ্ধজাহাজ পরিচালনা ইত্যাদি ক্ষেত্রে এবং প্রতিরক্ষা যোগাযোগের ক্ষেত্রে কম্পিউটার ব্যবহৃত হচ্ছে। স্থলবাহিনী, নৌবাহিনী, বিমানবাহিনীর মধ্যে সর্বদা যোগাযোগ রক্ষা করতে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়। আইসিটির কল্যাণে একজন কমান্ডার যুদ্ধক্ষেত্রে উপস্থিত না হয়েও যুদ্ধক্ষেত্রের প্রতিমুহূর্তের ঘটনা পর্যবেক্ষণ এবং যুদ্ধক্ষেত্র ব্যবস্থাপনা করতে পারছে। কারণ যুদ্ধাস্ত্রগুলো ইলেকট্রনিক ডিভাইস দ্বারা তৈরি যা সফটওয়্যার নিয়ন্ত্রিত। শুধু তাই নয়, এর মাধ্যমে সৈন্যরা তাদের গতিপথ এবং নির্দিষ্ট লক্ষ্যে পৌঁছাতে কী পরিমাণ শক্তি প্রয়োজন তা নির্ধারণ করতে পারে এবং ধ্বংস করতে পারে শত্রুপক্ষকে। এখন যুদ্ধক্ষেত্রে মানুষের পরিবর্তে ব্যবহৃত হচ্ছে কিলার রোবট। আকাশপথে ব্যবহৃত হচ্ছে ড্রোন, দূরসীমার রাডার, জিপিএস, মিসাইল ইত্যাদি। পানিপথে ব্যবহৃত হচ্ছে আধুনিক অস্ত্র যা গভীর সমুদ্রে জাহাজের কম্পন বিশ্লেষণ করে জাহজের অবস্থান চিহ্নিত করতে পারে এবং শত্রুপক্ষের জাহাজ ধ্বংস করতে পারে।

ড্রোন কী?
চালকবিহীন যুদ্ধ বিমানকে ড্রোন বলে।

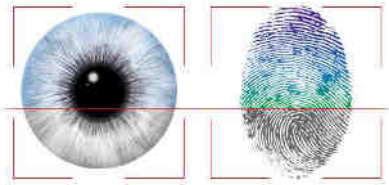
বায়োমেট্রিক্স (Biometrics)

গ্রিক শব্দ "Bio" (যার অর্থ জীবন) ও "metric" (যার অর্থ পরিমাপ) থেকে উৎপত্তি হয়েছে বায়োমেট্রিক্স (Biometrics)। বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়। বিভিন্ন প্রতিষ্ঠান তাদের অফিসের নিরাপত্তার জন্য বিভিন্ন ধরনের অ্যাকসেস কন্ট্রোল (প্রবেশাধিকার) সংরক্ষণ করে থাকে। এক এক অফিসে এক এক ধরনের মেশিন ব্যবহার করে প্রবেশাধিকার নিয়ন্ত্রণ করে। কোনো অফিসে প্রক্সিমেটেড আইডেন্টি কার্ড, কোনো অফিসে ফিঙ্গার প্রিন্ট আবার কোনো অফিসে হাতের তালু ইত্যাদি মেশিনের উপর রেখে তাদের উপস্থিতিসহ সমস্ত মুভমেন্ট

www.ictbanglair.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

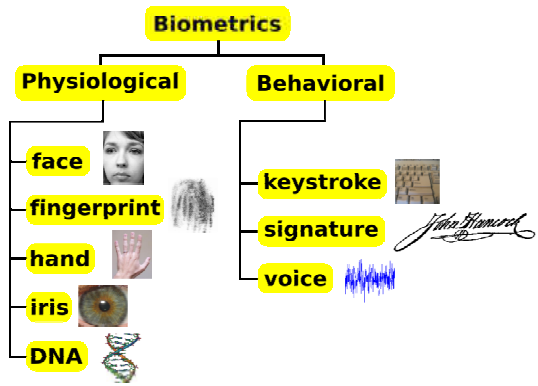
(Movement) ডেটাবেজে সংরক্ষণ করে। আবার আমরা কখনও কখনও কম্পিউটারের সিস্টেম পাসওয়ার্ড হিসেবে মুখের ছবি, চোখের মণি, ফিঙ্গার প্রিন্ট ইত্যাদি ব্যবহার করে থাকি। আসলে এসবই হচ্ছে বায়োমেট্রিক্স সিস্টেম।



বায়োমেটিক্স সিস্টেমে শনাক্তকরণে যেসব বায়োলজিক্যাল ডেটা ব্যবহৃত হয় তা হলো–

- **শারীরবৃত্ত (Physiological):** মানুষের মুখমণ্ডল, হাতের আঙুল, হাতের রেখা, রেটিনা, আইরিস, শিরা।
- **আচরণগত (Behavioral):** ব্যক্তির আচরণ, হাতের লেখা, কথাবলা বা চলাফেরা স্টাইল।

নিচে এদের বর্ণনা দেওয়া হলো:

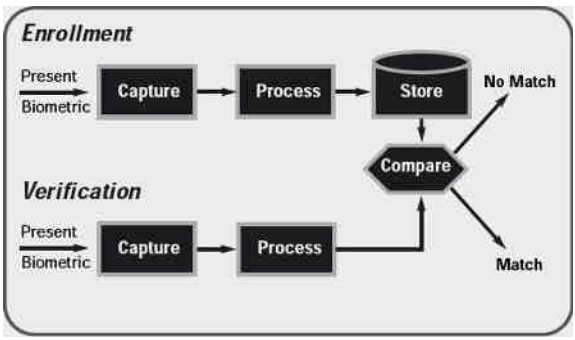


- **মুখমণ্ডল:** মুখমণ্ডলের বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করে নিরাপত্তা দেওয়া। এই প্রযুক্তিতে আলোর পার্থক্যের কারণে অনেক ক্ষেত্রে জটিলতা সৃষ্টি হয়। তাছাড়া চুলের স্টাইল, দাড়ি গোফ পরিবর্তন, মেকআপ ব্যবহার, গহনার ব্যবহার মুখমন্ডল সনাক্তকরণে ব্যাহত করে।
- **হাতের আঙুল:** কারো স্বতন্ত্র হাতের আঙুলের ছাপ বিশ্লেষণ করে নিরাপত্তা দেওয়া। ফিঙ্গার প্রিন্ট পদ্ধতিতে ব্যবহৃত ডিভাইসের দাম কম তাই এই পদ্ধতি ব্যবহারে খরচ তুলনামুলক কম কিন্তু সফলতার হার প্রায় শতভাগ। তাছাড়া সনাক্তকরণের জন্য খুবই কম সময় লাগে। তবে যারা শ্রমিকের কাজ করে- বিশেষ করে হাতুরি পেটা এই জাতীয় লোকদের জন্য এই সিস্টেম ভালো কাজ করে না। কারণ হাতুরি পেটার ফলে ফিঙ্গার প্রিন্ট নষ্ট হয়ে যেতে পারে। তাছাড়া শুষ্কতা, আঙ্গুলে ময়লা বা কোন প্রকার আস্তরণ লাগানো থাকলে সঠিক ব্যাক্তি সনাক্তকরণ হয় না।
- **হাতের রেখা:** হাতের আকার ও আঙ্গুলের দৈর্ঘ্য বিশ্লেষণ করে নিরাপত্তা দেওয়া। এইক্ষেত্রে সনাক্তকরণে ফলাফলের সুক্ষতা ফিঙ্গার প্রিন্টের মত সুক্ষ নয়। তাছাড়া এই পদ্ধতিতে ব্যবহৃত ডিভাইসের দাম তুলনামূলক বেশি। এই পদ্ধতিতেও হাতুরি পেটা কাজ করা লোকদের জন্য এই সিস্টেম ভালো কাজ করে না। কারণ হাতুরি পেটার ফলে হাতের রেখা নষ্ট হয়ে যেতে পারে।
- **রেটিনা ও আইরিস:** রেটিনার ক্ষেত্রে চোখের পেছনের প্রান্তে কৈশিক নালি বিশ্লেষণ করে নিরাপত্তা দেওয়া। আইরিসের ক্ষেত্রে চোখের মণির চারপাশে রঙিন বলয় বিশ্লেষণ করে নিরাপত্তা দেওয়া। এটা একটি উচ্চ নিরাপত্তামূলক সনাক্তকরণ পদ্ধতি। তবে এই পদ্ধতিতে চোখ ও মাথাকে স্থির করে একটি ক্যামেরা সম্পন্ন ডিভাইসের সামনে ঠিকমতো দাড়াতে হয় যা অনেক সময়ই ঠিকমত হয় না। তাছাড়া এই পদ্ধতিতে ব্যবহৃত ডিভাইসের দাম ও মেমরি অত্যাধিক। এই পদ্ধতিতে আলোক স্বল্পতা পুরো কার্যক্রমকে ব্যাহত করতে পারে। চোখে চশমা থাকলে এই কার্যক্রম ব্যাহত হয়। চোখের ক্ষতি হওয়ার সম্ভাবনা থাকে।
- **স্বাক্ষর:** কারো নাম স্বাক্ষর করার পদ্ধতি বিশ্লেষণ করে নিরাপত্তা দেওয়া। ইহা ব্যবহারে খরচ এবং সময় কম লাগে। তবে এই পদ্ধতিতে নিরাপত্তা ফিঙ্গার প্রিন্টের চেয়ে অনেক কম। বাস্তবে দেখা যায় কোনো ব্যক্তির প্রতিটি স্বাক্ষর একই রকম হয় না ফলে এক্ষেত্রেও সমস্যা হয়।
- **শিরা:** হাতের এবং কব্জির শিরার ধরন বিশ্লেষণ করে নিরাপত্তা দেওয়া।
- **কণ্ঠস্বর:** কারো কণ্ঠস্বর, শব্দের সুর, কণ্ঠস্বরের উত্থান-পতন, উচ্চারিত শব্দের মাত্রা ইত্যাদি বিশ্লেষণ করে নিরাপত্তা দেওয়া। এটি সহজ ও এই পদ্ধতিতে খরচ তুলনামূলক কম। তবে এই পদ্ধতিতে কম্পিউটার বা ভয়েস রেকর্ডার ব্যবহার করে কোন ব্যক্তির ভয়েস সহজেই নকল করা যায়। ফলে এই পদ্ধতিতে নিরাপত্তা একেবারেই কম।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

প্রচলিত শনাক্তকরণ পদ্ধতির চেয়ে বায়োমেট্রিক্স শনাক্তকরণ অনেক বেশি নির্ভরযোগ্য ও দ্রুত। এতে ব্যক্তির গোপনীয়তা রক্ষা করা সম্ভব হয়। মানবিক বৈশিষ্ট্য, শারীরিক গঠন ইত্যাদি বিভিন্ন বিষয় বিবেচনায় বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি কাজ করে। সাধারণত কোনো একক বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি বাস্তবের সকল শনাক্তকরণ কাজে ব্যবহার করা যায় না। তবে বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি যেন সর্বজনীন (যা সবার নিকট গ্রহণযোগ্য), একক (প্রত্যেক ব্যক্তিকে এককভাবে শনাক্ত করতে সক্ষম), দক্ষ (সময়ের সাথে সাথে দক্ষ) ও পরিমাপযোগ্য (শনাক্তকরণ অবশ্যই সঠিক পরিমাপে সক্ষম) হয় তা লক্ষ করা উচিত। বর্তমানে নিরাপত্তা ও যাচাইকরণের কাজে বিভিন্ন কর্পোরেট এবং পাবলিক সিকিউরিটি সিস্টেমস, কনজুমার ইলেকট্রনিক্স বায়োমেট্রিক্স-এর ব্যবহার বৃদ্ধি পাচ্ছে এবং এই জন্য বিভিন্ন ধরনের ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস ব্যবহার করছে। একটি বায়োমেট্রিক্স ডিভাইসে সাধারণত নিম্নোক্ত অংশসমূহ থাকে।

১. একটি রিডার অথবা স্ক্যানিং ডিভাইস,
২. একটি কনভার্টার সফটওয়্যার যা স্ক্যানকৃত তথ্য ডিজিটালে রূপান্তর করে যা ম্যাচিং-এর জন্য ব্যবহৃত হয়,
৩. একটি ডেটাবেজ যেখানে তুলনার জন্য বায়োমেট্রিক্স ডেটা সংরক্ষিত থাকে।



বায়োমেট্রিক্স-এর সুবিধা:

১. যেহেতু সিস্টেমটি অনুভূতিহীন, সুতরাং নিরাপত্তার ক্ষেত্রে পক্ষপাতিত্বের সুযোগ নেই এবং নিরাপত্তাও নিখুঁত।
২. প্রাথমিক খরচ বেশি হলেও সার্বিকভাবে খরচ কম।

বায়োমেট্রিক্স-এর অসুবিধা:

১. আলোর প্রতিফলন মুখমণ্ডলের ছবির ক্ষেত্রে প্রভাব ফেলে, ফলে মাঝে মাঝে এ সিস্টেমটি মুখমণ্ডল চিনতে পারে না।
২. শারীরিক ফিটনেসের ওপর কণ্ঠস্বরের তীব্রতার ওঠানামা হয়। ফলে কোনো কোনো সময় সিস্টেমটি কণ্ঠস্বর ঠিকমতো চিনতে পারে না।
৩. প্রতিটি স্বাক্ষর একই রকম হয় না ফলে এক্ষেত্রেও সমস্যা হয়।
৪. ইনস্টলেশন খরচ বেশি।
৫. সিস্টেমটি সুষ্ঠুভাবে পরিচালনা করার জন্য দক্ষ লোকের প্রয়োজন।

বায়োমেট্রিক্স সিস্টেম কাজ করে কীভাবে?

এ সিস্টেমটি দুটি পর্যায়ে কাজ করে—

প্রথমত: কোনো নির্দিষ্ট আইডেন্টিটি (ব্যক্তি পরিচয়) বা কোনো ব্যক্তির বায়োমেট্রিক ডেটা (ডিএনএ, আঙুলের ছাপ, চোখের রেটিনা ও আইরিস, ভয়েস নিদর্শন, মুখের নিদর্শন) বায়োমেট্রিক্স ডিভাইস দ্বারা স্ক্যান করে ভেরিফিকেশনের জন্য ডেটাবেজে রেখে দেওয়া হয়।

দ্বিতীয়ত: ভেরিফিকেশনের সময় উক্ত ব্যক্তির স্ক্যানকৃত বায়োমেট্রিক ডেটা ডেটাবেজে রক্ষিত ডেটার সাথে মিলিয়ে দেখা হয়। যদি নতুন স্ক্যানকৃত ডেটা, ডেটাবেজে রক্ষিত ডেটার সাথে পুরোপুরি মিলে যায় তাহলে সিস্টেমটি উক্ত ব্যক্তিকে চিনতে পারে আর না মিললে উক্ত ব্যক্তিকে চিনতে পারে না।

এই পুরো সিস্টেমের জন্যই আগে থেকে একটি সফটওয়্যার তৈরি করে নিতে হয়।

www.fb.com/tanbir.cox

কাজ: ১. আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স ও হিউম্যান ইনটেলিজেন্সের মধ্যে তুলনামূলক পার্থক্য উপস্থাপন করো।
২. তোমাদের শিক্ষাপ্রতিষ্ঠানের কোন কোন ক্ষেত্রে বায়োমেট্রিক্স সিস্টেম ব্যবহার করা যেতে পারে তার একটি তালিকা তৈরি করো এবং কারণ ব্যাখ্যা করো।

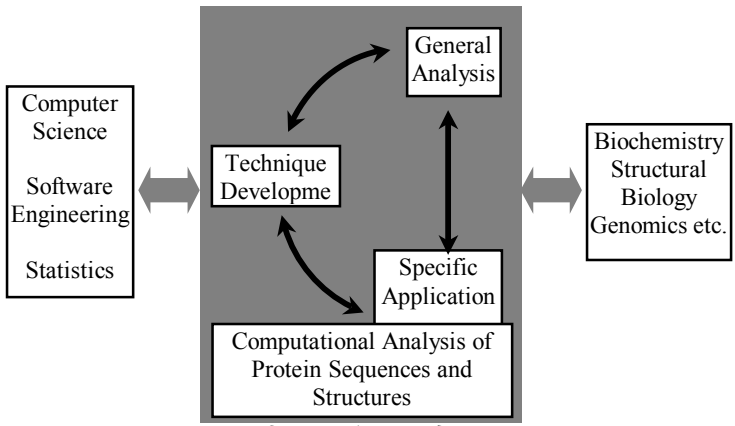
Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-৭

বায়োইনফরম্যাটিক্স, জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং ও ন্যানোটেকনোলজি (Bioinformatics, Genetic Engineering and Nanotechnology)

বায়োইনফরম্যাটিক্স (Bioinformatics)

জৈব তথ্যবিজ্ঞান তথা বায়োইনফরম্যাটিক্স (Bioinformatics, computational biology) এমন একটি কৌশল যেখানে ফলিত গণিত, তথ্যবিজ্ঞান, পরিসংখ্যান, কম্পিউটার বিজ্ঞান, কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা, রসায়ন এবং জৈব রসায়ন ব্যবহার করে জীববিজ্ঞানের সমস্যাসমূহ সমাধান করা হয়। মূলত জীববিজ্ঞানের আণবিক পর্যায়ের গবেষণাই এখানে অর্ন্তভুক্ত হয়। মূলত জীব সংক্রান্ত তথ্য ব্যবস্থাপনার কাজে কম্পিউটার প্রযুক্তির প্রয়োগই হলো বায়োইনফরম্যাটিক্স। Ask.com অনুসারে বায়োইনফরম্যাটিক্স এর সংজ্ঞা হলো- "বায়োইনফরম্যাটিক্স হলো বিজ্ঞানের সেই শাখা যা বায়োলজিক্যাল ডেটা এনালাইসিস করার জন্য কম্পিউটার প্রযুক্তি, ইনফরমেশন থিওরি এবং গাণিতিক জ্ঞানকে ব্যবহার করে। এক্ষেত্রে ডেটা অন্তর্ভুক্ত করে ডিএনএ, অ্যামিনো এসিড এবং নিউক্লিক এসিডসহ অন্যান্য বিষয়কে।"



চিত্র : বায়োইনফরম্যাটিক্স

বায়োইনফরম্যাটিক্স-এর উদ্দেশ্য: বায়োইনফরম্যাটিক্স এর মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে জৈবিক পদ্ধতি সম্পর্কে সঠিক ধারণা লাভ করা। এই বিষয়ে মূলত হিসাব-নিকাশ করে ধারণা অর্জন করার চেষ্টা চালানো হয়। যে সব পদ্ধতি প্রয়োগ করে হিসাব-নিকাশ করা হয় তার মধ্যে রয়েছে প্যাটার্ন রিকোগনিশন, কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার অ্যালগরিদম, ডেটা মাইনিং, ইমেজ প্রসেসিং, সিমুলেশন, ডিসক্রিট ম্যাথ, কন্ট্রোল থিওরি, সিস্টেম থিওরি, ভিজুয়ালাইজেশন ইত্যাদি।

বায়োইনফরম্যাটিক্স-এর কাজ: এই শাখার প্রধান কাজ জীববিজ্ঞান সম্বন্ধীয় জ্ঞান ব্যবহার করে সফটওয়্যার টুলস তৈরি করা। তবে সিকুয়েন্স অ্যালাইনমেন্ট, জিন অনুসন্ধান, জিনোম সমন্বয়, প্রোটিনের গাঠনিক অ্যালাইনমেন্ট, প্রোটিনের গঠন ভবিষ্যদ্বাণী, জিন বহিঃপ্রকাশ সম্বন্ধে ভবিষ্যদ্বাণী, প্রোটিন-প্রোটিন মিথস্ক্রিয়া, জিন ফাইন্ডিং, জিনোম সমাগম, ড্রাগ নকশা, ড্রাগ আবিষ্কার এবং বিবর্তনের নকশা প্রণয়ন প্রভৃতি বিষয় নিয়েও এই শাখায় গবেষণা করা হয়।

সফটওয়্যার টুলস তৈরির ক্ষেত্রে যেসব প্রোগ্রামিং ভাষা ও টুলস ব্যবহার করা হয় তার মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো- জাভা, এক্সএমএল, সি/সি++, সি সার্প, পাইথন, এসকিউএল, পার্ল, ম্যাটল্যাব, স্প্রেডশিট ইত্যাদি।

জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং (Genetics Engineering)

কোষের নিউক্লিয়াসের মধ্যে বিশেষ কিছু পেঁচানো বস্তু থাকে যাকে বলা হয় ক্রোমোজোম। ক্রোমোজোম জীবের বৈশিষ্ট্য বহন করে থাকে। ক্রোমোজোমের মধ্যে আবার চেইনের মতো পেঁচানো কিছু বস্তু থাকে যাকে DNA (Deoxyribo Nucleic Acid) বলে। এই DNA অনেক অংশে বিভক্ত এবং এর এক একটি নির্দিষ্ট অংশকে জিন বলে। আর যে পদ্ধতির মাধ্যমে মানুষের প্রয়োজনে কোনো জীবের জিনোমের মধ্যে নতুন জিন যোগ করে বা কোনো জিন অপসারণ করে বা পরিবর্তন ও পরিবর্ধন করে জিন বেশি ব্যবহার উপযোগী করা হয়, সেই পদ্ধতিকে জিন প্রকৌশল বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলে। সংক্ষেপে বলা যায়, কোনো জীব থেকে একটি নির্দিষ্ট জিন বহনকারী DNA খণ্ড পৃথক করে ভিন্ন একটি জীবে স্থানান্তরের কৌশলকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলে। জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বা জিন প্রকৌশলের শাব্দিক অর্থ বংশগতির প্রযুক্তিবিদ্যা। বংশগতি সংক্রান্ত বিষয়ে আহরিত জ্ঞানকে মানুষের মঙ্গলের উদ্দেশ্যে কাজে লাগানোর প্রক্রিয়াকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলে। সুতরাং আমরা বলতে পারি জীবকোষের ক্রোমোজোমে অবস্থিত কোনো নির্দিষ্ট

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

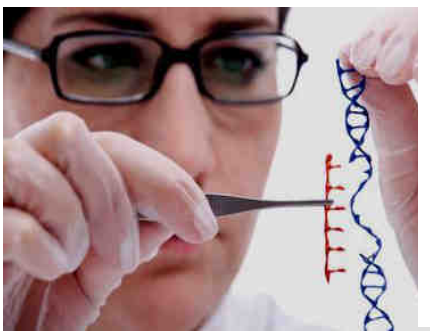
জিন অথবা জিন সমষ্টির জেনেটিক পদার্থের পরিবর্তন, প্রতিস্থাপন, পুনর্বিন্যাসকরণ, সংশ্লেষণকরণ, ত্রুটিসমূহ দূরীকরণ ইত্যাদিকে জিন প্রকৌশল বলে। জিন প্রযুক্তির মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে কোনো বিশেষ জিনকে ক্রোমোজোমের ডিএনএ (DNA) অণু থেকে পৃথক করে তাকে কাজে লাগানো। এই পৃথকীকৃত জিনকে কোনো জীবকোষে প্রবেশ করিয়ে বা কোষ হতে সরিয়ে উক্ত জীবটির বৈশিষ্ট্যের বংশগতি বদলে দেওয়া সম্ভব। এর ফলে (ক) জীবটি প্রথমে যে কাজে অভ্যস্ত ছিল না, তা করতে সক্ষম হয়। (খ) ত্রুটিপূর্ণ জিনযুক্ত একটি কর্মক্ষমতাবিহীন জীবের কোষে অন্য জীব থেকে সংগৃহীত কর্মক্ষম বা ভালো জিন স্থানান্তরিত করে জীবটিকে কর্মক্ষম করা যায়। (গ) মানুষের প্রয়োজনীয় হরমোন বা এনজাইমের নিঃসরণ নিয়ন্ত্রণকারী জিন নিম্নস্তরের কোনো প্রাণী বা ব্যাকটেরিয়ার দেহে প্রবেশ করিয়ে দ্রুত ও বেশি পরিমাণে উক্ত হরমোন বা এনজাইম উৎপন্ন করা যায়। ক্ষতিকর জিন অপসারণের মাধ্যমে দেহের রোগবালাই বা কোনো খারাপ অভ্যাস দূর করা সম্ভব।

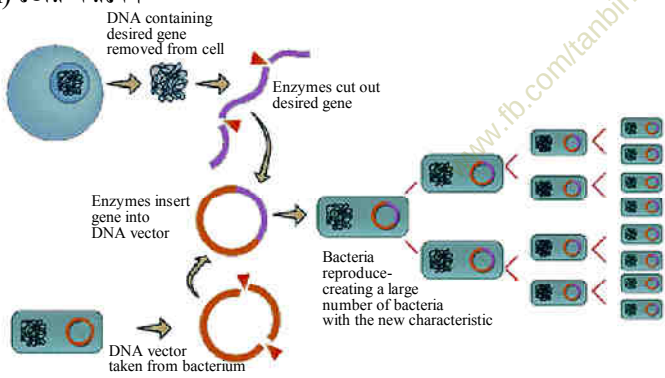
ড. মাকসুদুল আলম

জীনপ্রযুক্তি ব্যবহার করে বিভিন্ন ধরনের ব্যাকটেরিয়া ও অণুজীব থেকে তৈরি হচ্ছে জীবন রক্ষাকারী ওষুধপত্র। জিন প্রযুক্তি ব্যবহার করে মানুষের বিভিন্ন ধরনের (হাঁপানি, ডায়াবেটিস, হৃদরোগ, ক্যান্সার ইত্যাদি) রোগের চিকিৎসার ব্যবস্থা করা হচ্ছে। ক্যান্সার রোগীর চিকিৎসা করা হচ্ছে। এই প্রযুক্তির গুরুত্বপূর্ণ সাফল্য হলো রিকম্বিনেট ডিএনএ (DNA) তৈরি করা যা দিয়ে প্রয়োজনমতো ও পরিমাণমতো বিশুদ্ধ মানব ইনসুলিন ও মানুষের বৃদ্ধিনিয়ন্ত্রণকারী হরমোন উৎপাদন করতে সক্ষম। কৃষিবিজ্ঞানীরা এই প্রযুক্তি ব্যবহার করে অধিক ফলনশীল উন্নত মানের খাদ্যদ্রব্য (ধান, মটর, শিম ইত্যাদি) উৎপাদন করছে। আমাদের দেশের বিখ্যাত বিজ্ঞানী ড. মাকসুদুল আলম তোষা পাটের জিনোম কোড আবিষ্কার করেন। এতে উন্নত জাতের সঠিক উৎপাদনশীল ফসল প্রাপ্তি সম্ভব হয়েছে। জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর সাহায্যে নানা ধরনের ক্ষতিকর ও বিষাক্ত দূষণ পদার্থগুলো নষ্ট করে ফেলা হচ্ছে। এই প্রযুক্তি ব্যবহার করে ডিএনএ (DNA) পরীক্ষার মাধ্যমে অপরাধকারী শনাক্তকরণ এবং সন্তানের পিতৃত্ব বা মাতৃত্ব নির্ণয় করা যায়। বর্তমানে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং ICT এর একটি অন্যতম প্রযুক্তি হিসেবে আলোচিত হচ্ছে।

জিন কৌশলের মাধ্যমে জীবন পরিবর্তনের মূলনীতি নিম্নরূপ:

- সর্বপ্রথমে যেই জিনটি দ্বারা একটি জীবের বৈশিষ্ট্য পরিবর্তন করা হবে তাকে আলাদা করা হয়।
- একটি DNA এর জিন অন্য একটি জিনে দৈবচয়নভাবে প্রতিস্থাপন করা হয়, অথবা DNA-টি একটি নির্দিষ্ট স্থানে প্রতিস্থাপন করা হয়। তাপ ও ইলেকট্রিক শক দিয়ে একটি DNA-কে একটি ব্যাকটেরিয়া কোষে ঢোকানো যায়।
- বিভিন্ন পোষক দেহে DNA সমূহ সাধারণত মাইক্রো ইনজেকশনের মাধ্যমে প্রাণীকোষের নিউক্লিয়াসে প্রবেশ করানো হয়।
- যেই DNA নতুন জিনকে তৈরি করবে তাকে একটি ব্যাকটেরিয়াতে রূপান্তরিত করা হয়। অতঃপর সেই ব্যাকটেরিয়া উদ্ভিদের মধ্যে এক ধরনের টিউমার তৈরি করবে এবং তা থেকে প্রাকৃতিকভাবে নতুন GMO (Genetically Modified Organism) তৈরি করবে।



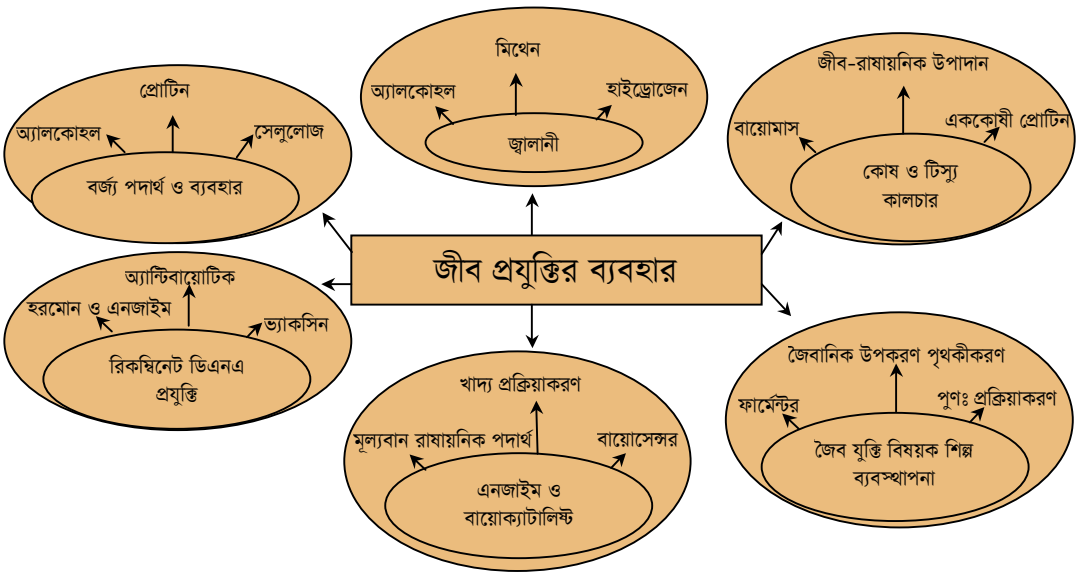


www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং-এর ব্যবহার বা পরিসর:

১. বিভিন্ন ধরনের ব্যাকটেরিয়া ও অণুজীব থেকে তৈরি হচ্ছে জীবন রক্ষাকারী ওষুধ।
২. মানুষের বিভিন্ন ধরনের (হাঁপানি, ডায়াবেটিস, হৃদরোধ, ক্যান্সার ইত্যাদি) রোগের চিকিৎসার ব্যবস্থা করা হচ্ছে।
৩. রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ (DNA) তৈরি করার মাধ্যমে প্রয়োজনমতো ও পরিমাণমতো বিশুদ্ধ মানব ইনসুলিন ও মানুষের বৃদ্ধিনিয়ন্ত্রণকারী হরমোন উৎপাদন করা যাচ্ছে।
৪. কৃষিবিজ্ঞানীরা অধিক ফলনশীল উন্নত মানের খাদ্যদ্রব্য (ধান, মটর, শিম ইত্যাদি) উৎপাদন করছে। জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং পরিবেশের বিভিন্ন ধরণের হুমকি থেকে শস্যকে রক্ষা করছে। শস্য থেকে সম্পূর্ণ নতুন উপাদান উৎপাদন করছে। শস্যের বৃদ্ধি ত্বরান্বিত এবং রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়িয়ে শস্যের গুনগত মান বৃদ্ধি করছে।
৫. নানা ধরনের ক্ষতিকর ও বিষাক্ত দূষণ পদার্থগুলো নষ্ট করে ফেলা যাচ্ছে।
৬. ডিএনএ পরীক্ষার মাধ্যমে অপরাধকারী শনাক্তকরণ এবং সন্তানের পিতৃত্ব বা মাতৃত্ব নির্ণয় করা যায়।
৭. কয়লা গ্যাস খনিতে মিথেন মুক্ত করার কাজে, আকরিক থেকে ধাতব পদার্থ যেমন- সোনা, ইউরেনিয়াম, তামা ইত্যাদি আহরণে, বন ধ্বংসকারী পোকা দমনে, আলু ও টমেটো ইত্যাদির পচনরোধে ব্যবহার করা হয়।
৮. টিস্যুকালচার পদ্ধতিতে পাতা থেকে গাছ তৈরি অথবা প্রাণীদেহের বিশেষ কোষগুচ্ছ থেকে কোনো বিশেষ অঙ্গ তৈরির কাজে এই প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়।



জিন প্রকৌশল বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং-এর ভয়াবহতা বা ক্ষতিকর দিকগুলো হলো-

১. রিকম্বিনেন্ট DNA যদি কোনো কারণে ক্ষতিকর হয়ে পড়ে তাহলে এর প্রভাবে জীব জগতে বিপর্যয় নেমে আসবে।
২. নিবেশিত জিন যদি ক্ষতিকর বা বিষাক্ত প্রোটিন সংশ্লেষণ করে তাহলে ক্যান্সারসহ বিভিন্ন নতুন রোগ সৃষ্টি হতে পারে।
৩. যদি কোষে প্রবিষ্ট অ্যান্টিবায়োটিক রেজিস্ট্যান্ট জিন কোনো রোগ সৃষ্টিকারী ব্যাকটেরিয়ায় স্থানান্তরিত হয় তাহলে অ্যান্টিবায়োটিক ব্যবহার করে ঐ রোগজীবাণু দমন করা সম্ভব হবে না।

জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিংয়ে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহার:

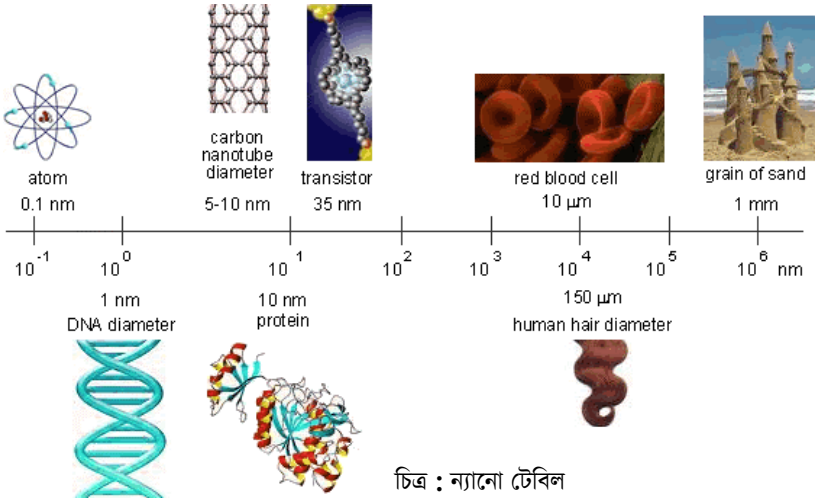
- জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিংয়ে ব্যবহৃত বায়োইনফর্মেটিক্স তৈরিতে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়।
- গবেষণার তথ্য ও ফলাফল গবেষকদের মধ্যে আদান প্রদান ও মত বিনিময় করার জন্য ইন্টারনেট ব্যবহৃত হয়।
- বিভিন্ন প্রাণীর জিনের তথ্য এবং এ সংক্রান্ত বিভিন্ন গবেষণার ফলাফল সংরক্ষণ করার জন্য ডেটাবেজ ব্যবহৃত হয়।
- জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং প্রক্রিয়া নিয়ে গবেষণার জন্য কম্পিউটার সিম্যুলেশন ব্যবহৃত হতে পারে।
- এই প্রক্রিয়ায় বিভিন্ন ধাপে কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত বিশেষ সিস্টেম ব্যবহৃত হয়।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ন্যানোটেকনোলজি (Nanotechnology)

চিত্র : রিচার্ড ফাইনম্যান

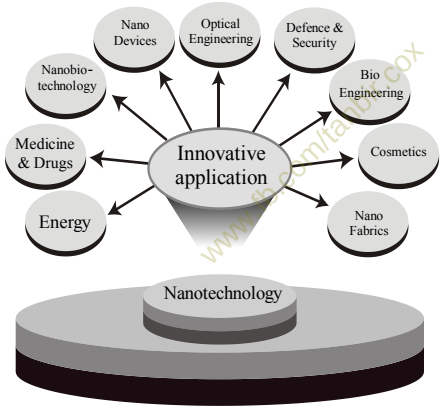
ন্যানোমিটার হলো পরিমাপের একক। ১ ন্যানোমিটার $=১০^{-৯}$ মিটার যা মানুষের চুলের ব্যাসের ৮০,০০০ ভাগের একভাগ। ন্যানোমিটার স্কেলে যে সমস্ত টেকনোলজিগুলো সম্পর্কিত সেগুলো হলো ন্যানোপ্রযুক্তি। ন্যানোপ্রযুক্তি (ন্যানোটেকনোলজি বা সংক্ষেপে ন্যানোটেক) পদার্থকে আণবিক পর্যায়ে পরিবর্তন ও নিয়ন্ত্রণ করার বিদ্যা। সুতরাং ন্যানোটেকনোলজি হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে ন্যানোমিটার স্কেলে একটি বস্তুকে নিপুণভাবে ব্যবহার করা যায় অর্থাৎ এর পরিবর্তন, পরিবর্ধন, ধ্বংস বা সৃষ্টি করা যায়। সাধারণত ন্যানোপ্রযুক্তি এমন সব কাঠামো নিয়ে কাজ করে যা অন্তত একটি মাত্রায় ১০০ ন্যানোমিটার থেকে ছোট। ন্যানোপ্রযুক্তি বহুমাত্রিক, এর সীমানা প্রচলিত সেমিকন্ডাকটর পদার্থবিদ্যা থেকে অত্যাধুনিক আণবিক স্বয়ং-সংশ্লেষণ প্রযুক্তি পর্যন্ত; আণবিক কাঠামোর নিয়ন্ত্রণ থেকে নতুন বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন ন্যানোপদার্থের উদ্ভাবন পর্যন্ত বিস্তৃত। রিচার্ড ফাইনম্যানকে ন্যানোপ্রযুক্তির জনক বলা হয়। ১৯৫৯ সালের ২৯ জানুয়ারি রিচার্ড ফাইনম্যান সর্বপ্রথম ন্যানোপ্রযুক্তির ধারণা দেয়। ১৯৮৯ সালের নভেম্বরের ৯ তারিখ ন্যানোটেকনোলজির জন্য একটা অন্যতম স্মরণীয় দিন হিসেবে বিবেচিত হবে। সেদিনই প্রথম অণুকে ইচ্ছেমতো সাজিয়ে পছন্দমতো কিছু তৈরি করা সম্ভব হয় মানুষের পক্ষে।



চিত্র : ন্যানো টেবিল

ন্যানোটেকনোলজির ক্ষেত্রে দুটি প্রক্রিয়া আছে। একটি হলো উপর থেকে নিচে (Top-down) ও অপরটি হলো নিচ থেকে উপর (Bottom-up)। টপ-ডাউন পদ্ধতিতে কোনো জিনিসকে কেটে ছোট করে তাকে নির্দিষ্ট আকার দেওয়া হয়। এই ক্ষেত্র সাধারণত Etching প্রক্রিয়াটি সম্পর্কিত। আর বটম-আপ হলো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আকারের ছোট জিনিস দিয়ে বড় কোনো জিনিস তৈরি করা। আমাদের বর্তমান ইলেকট্রনিক্স হলো, টপ-ডাউন প্রযুক্তি। আর ন্যানোটেকনোলজি হলো, বটম-আপ প্রযুক্তি। ন্যানোটেকনোলজিতে ন্যানোমিটার স্কেলে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বস্তুর উপাদান দিয়ে তৈরি করা হবে বিভিন্ন প্রয়োজনীয় বস্তু।

হার্ডডিস্কের তথ্য সংরক্ষণের ক্ষমতা দিন দিন বাড়ছে। এই হার্ডডিস্কেও ব্যবহৃত হচ্ছে ন্যানোটেকনোলজি। এখন বাজারে ১ টেরাবাইটের হার্ডডিস্ক পাওয়া যাচ্ছে। অথচ এই ব্যাপারটা আজ হতে ১০ বছর আগেও ছিল কল্পনার বাইরে।



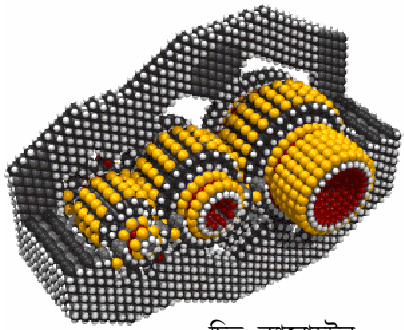
চিত্র : ন্যানোটেকনোলজি

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ন্যানোটেকনোলজির ব্যবহার:

১. **কম্পিউটিং-এর ক্ষেত্রে:** প্রসেসর উন্নয়নে তথা এর উচ্চ গতি, দীর্ঘ স্থায়িত্ব, কম শক্তি খরচ কম্পিউটারের মেমোরি, গতি দক্ষতা ইত্যাদি বৃদ্ধির জন্য ব্যবহৃত হয়।

২. **খাদ্য শিল্প:** খাদ্যজাত দ্রব্যের প্যাকেজিং তৈরিতে, খাদ্যে ভিন্নধর্মী স্বাদ তৈরিতে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের ন্যানোম্যাটেরিয়াল তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।



চিত্র: ন্যানোহুইল

৩. **চিকিৎসা:** বিভিন্ন ধরনের স্মার্ট ড্রাগ তৈরিতে ব্যবহৃত হচ্ছে যা সেবনে রোগীরা দ্রুত আরোগ্য লাভ করবে এই প্রযুক্তি ব্যবহার করে ক্যান্সার কোষ ধ্বংশ করা যাবে। এই প্রযুক্তির ফলে ক্যান্সার আক্রান্ত কোষে আরো সুক্ষভাবে ওষুধ পৌঁছে যাবে। এইজন্য ব্যবহৃত হবে কার্বন ন্যানোটিউব দ্বারা তৈরি ন্যানো সুঁচ। এই সুঁচের একপাশে থাকবে বিশেষ ধরণের প্রতিপ্রভ পদার্থ যার আলোক এর সাহায্যে নির্দিষ্ট রোগাক্রান্ত কোষ নিশ্চিত করা যাবে। ফলে নির্দিষ্ট কোষে ওষুধ দেয়া হয়েছে কিনা তা নিশ্চিত করা যাবে। এই প্রযুক্তি ব্যবহার করে মানুষের কৃত্রিম অঙ্গ প্রত্যঙ্গ তৈরি করার গবেষণা চলছে।

৪. **যোগাযোগের ক্ষেত্রে:** হালকা ওজনের ও জ্বালানি সাশ্রয়ী বাহন তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

৫. **জ্বালানি ক্ষেত্রে:** সস্তা ও উন্নত মানের সোলার এনার্জি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

৬. **রাসায়নিক শিল্পে:** ইস্পাতের চেয়ে ১০০ গুণ বেশি শক্তিশালী মেটাল তৈরি, টিটানিয়াম ডাই অক্সাইড তৈরির কাজে, বিভিন্ন বস্তুর ওপর প্রলেপ তৈরির কাজে ব্যবহৃত হয়।

৭. **ইলেকট্রনিক্স শিল্পে:** নূন্যতম বিদ্যুৎ খরচ, ইলেকট্রনিক্স যন্ত্রপাতির ওজন ও আকৃতি কমিয়ে এবং কার্যক্ষমতা ও দক্ষতা বৃদ্ধির লক্ষে এই প্রযুক্তি ব্যবহৃত হচ্ছে। ন্যানো প্রযুক্তি দ্বারা তৈরি ব্যাটারি, ফুয়েল সেল, সোলার সেল ইত্যাদির মাধ্যমে সৌরশক্তিকে অধিকতর কাজে লাগানো যাবে। তাছাড়া ন্যানো ট্রানজিস্টর, ন্যানো ডায়োড, প্লাজমা ডিসপ্লে ইত্যাদি ব্যবহারের ফলে ইলেকট্রনিক্স জগতে বৈপ্লবিক পরিবর্তন হচ্ছে এবং কোয়ান্টাম কম্পিউটিং বিকশিত হচ্ছে।

৮. **খেলাধুলা ও ক্রিয়া সরঞ্জাম তৈরিতে:** ক্রিকেট ও টেনিস বলের স্থায়ীত্ব বৃদ্ধির জন্য, বাতাসে গলফ বলের পজিশন ঠিক রাখার জন্য এটি ব্যবহৃত হয়।

ন্যানোটেকনোলজির সুবিধা:

- ন্যানোটেকনোলজি ব্যবহার করে উৎপাদিত পণ্য মজবুত, বেশি টেকসই, আকারে ছোট ও হালকা হয়।

ন্যানোটেকনোলজির অসুবিধা:

- ন্যানোটেকনোলজির গবেষণা ও প্রয়োগ অনেক ব্যয়বহুল। ফলে এই প্রযুক্তির প্রয়োগে উৎপাদিত পণ্য এখনও অধিক দামী।
- ন্যানোটেকনোলজি পূর্ণমাত্রায় বিকশিত হলে আনবিক শক্তি সহজলভ্য হয়ে যেতে পারে যা মানবজাতির জন্য বিপদজনক। ন্যানোপ্রযুক্তি ব্যবহার করে মারাত্মক যুদ্ধাস্ত্র তৈরি করা সম্ভব বিধায় যুদ্ধক্ষেত্রে ভয়াবহতার আশংকা রয়েছে।
- ন্যানোপার্টিক্যাল অর্থাৎ ন্যানোপ্রডাক্ট মানুষের শরীরের জন্য ক্ষতিকর। তাছাড়া এই প্রযুক্তি ব্যবহারের ফলে পানি ও বায়ু দূষণ হতে পারে যা মানুষ ও অন্যান্য প্রাণীর জন্য মারাত্মক ক্ষতিকর।
- এই প্রযুক্তি ব্যবহারের ফলে অদক্ষরা কর্মহীন হয়ে যাবে।

কাজ : বর্তমান বাংলাদেশে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং-এর ব্যবহারের ক্ষেত্রগুলোর তালিকা তৈরি করে উপস্থাপন করো।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-৮

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহারে নৈতিকতা (Morality in using Information and Communication Technology)

মানব-নিয়ন্ত্রিত ইলেকট্রনিক ডেটা কালেকশনের জন্য ইনফরমেশন সিস্টেম বা তথ্য ব্যবস্থা হলো অতি গুরুত্বপূর্ণ একটি বিষয়। এক্ষেত্রে নৈতিকতার বিষয়টি অঙ্গাঙ্গিভাবে জড়িত। তথ্য ব্যবস্থাকে অসৎ উপায়ে বা অবৈধভাবে ব্যবহার করার ঘটনা প্রায়ই ঘটে থাকে। ব্যবহারকারী তার নিজের সুবিধা আদায়ের লক্ষ্যে অথবা অন্য কারো তথ্য চুরি বা বিকৃত করার জন্য তথ্য ব্যবস্থাকে অবৈধভাবে ব্যবহার করতে পারেন। তথ্য ব্যবস্থার মাধ্যমে বিনা অনুমতিতে অন্যের তথ্য ব্যবহার ও সেগুলো পাচার করা নীতিবিরুদ্ধ কাজ যা তথ্য ব্যবস্থার সাথে সঙ্গতিপূর্ণ নয়। নৈতিকতা হলো মোরাল কোড যেখানে বেশ কিছু নিয়ম-কানুন থাকে যা স্বাভাবিকভাবে সকলের আচরণ দ্বারা স্বীকৃত। এটি ব্যক্তিকে বোঝাতে সহায়তা করে কোন কাজটি করা "ঠিক" এবং কোনটি "ভুল"। এই বোধকে জাগ্রত করা এবং নীতিবোধকে ব্যাপকভাবে ছড়িয়ে দেওয়া নৈতিকতার মূল লক্ষ্য। নৈতিকতা হলো মানুষের কাজকর্ম, আচার-ব্যবহারের সেই মূলনীতি যার ওপর ভিত্তি করে মানুষ একটি কাজের ভালো বা মন্দ দিক বিচার বিশ্লেষণ করতে পারে। নৈতিকতার ক্ষেত্রে চারটি মূলনীতি রয়েছে। তা হলো- আনুপাতিকতা, তথ্য প্রদানপূর্বক সম্মতি, ন্যায়বিচার, ঝুঁকি নিয়ন্ত্রণ। তথ্য ব্যবস্থায় এই নৈতিকতাকে অবশ্যই মেনে চলতে হয়। তথ্য ব্যবস্থার নৈতিকতার সাথে জড়িত উল্লেখযোগ্য কয়েকটি বিষয় হলো-

১. **প্রাইভেসি (Privacy):** তথ্যকে এমনভাবে ব্যবহার করতে হবে যেন তা অন্যের ব্যক্তিগত গোপনীয়তাকে ভঙ্গ না করে এবং অন্যের অধিকার খর্ব না হয়।

২. **ব্যবহার (Uses):** তথ্য ব্যবস্থার কিছু ব্যবহার প্রাইভেসির গুরুতর লঙ্ঘন এবং নেটওয়ার্ক সিস্টেমের নীতিবর্জিত ব্যবহার বলে বিবেচিত হয়।

৩. **অ্যাকসেস (Access):** তথ্য ব্যবস্থায় ব্যবহারকারীগণ যারা ব্যক্তিগত তথ্যাদি বহন করেন তাদেরকে নিজস্ব তথ্যগুলোকে যেমন- নাম, ঠিকানা, ই-মেইল ও ফোন নাম্বার প্রভৃতিকে অপরাধী এবং অন্যদের কাছ থেকে দূরে রাখার নৈতিক বাধ্যবাধকতা মানতে হয়।

৪. **স্টোরেজ (Storage):** তথ্য ব্যবস্থায় ব্যবহারকারীদের অবশ্যই নৈতিক পদ্ধতিগুলো মেনে নিয়ে তিনি কী ধরনের তথ্য সংরক্ষণ করবেন যে বিষয়ে সিদ্ধান্ত নিতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ তথ্যগুলো যাতে হারিয়ে না যায় সেজন্য কখনও কখনও বিভিন্ন মাধ্যমে এর ব্যাকআপ রাখা হয়।

৫. **সঠিকতা (Accuracy):** কিছু কিছু তথ্য ব্যবস্থা বিশেষ করে চিকিৎসা ও আর্থিক সিস্টেমের জন্য নির্ভুলতা একটি নৈতিকতার বিষয় হয়ে দাঁড়ায়। এক্ষেত্রে ডেটাগুলো আপ-টু-ডেট এবং নির্ভুল রাখাটা নিশ্চিত করতে হয়।

১৯৯২ সালে "কম্পিউটার ইথিকস ইনস্টিটিউট" কম্পিউটার ইথিকস-এর বিষয়ে দশটি নির্দেশনা তৈরি করে। এই দশটি নির্দেশনা হলো-

১. অনুমতি ব্যতীত অন্যের ফাইল, গোপন তথ্য সংগ্রহ না করা।
২. কম্পিউটার ব্যবহার করে অন্যের ক্ষতি না করা।
৩. প্রযুক্তি ব্যবহার করে অন্যের কাজের ওপর হস্তক্ষেপ না করা।
৪. চুরির উদ্দেশ্যে কম্পিউটার ব্যবহার না করা।
৫. মিথ্যা সাক্ষ্য প্রমাণ বহনের জন্য কম্পিউটারকে ব্যবহার না করা।
৬. লাইসেন্সবিহীন সফটওয়্যার ব্যবহার বা কপি না করা।
৭. বিনা অনুমতিতে তথ্য-সংক্রান্ত রিসোর্স ব্যবহার না করা।
৮. অন্যের বুদ্ধিবৃত্তি সংক্রান্ত ফলাফল আত্মসাৎ না করা।
৯. তথ্য প্রযুক্তির কুপ্রভাব চিন্তা করে প্রোগ্রাম রচনা করা।
১০. কম্পিউটার ব্যবহারের নৈতিক বিচার, শ্রদ্ধা প্রদর্শন করা।

চিত্র : ওয়েবসাইট হ্যাক হবার আগে-পরের দৃশ্য

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

বর্তমানে ইনফরমেশন ও কমিউনিকেশন টেকনোলজির বিকাশের কারণে ব্যবহারকারীর সংখ্যা দিন দিন বেড়েই চলেছে। সেই সাথে সাইবার ক্রাইমও বেড়ে চলেছে। ইন্টারনেটকে কেন্দ্র করে যে সকল ক্রাইম সংঘটিত হয় তা সাইবার ক্রাইম নামে পরিচিত। নিচে কিছু সাইবার ক্রাইম সম্পর্কে আলোচনা করা হলো-

চিত্র: ভাইরাস আক্রান্ত হবার মেসেজ

- **ভাইরাস (Virus):** ভাইরাস হলো এক ধরনের অজানা ক্ষতিকারক প্রোগ্রাম যা স্বয়ংক্রিয়ভাবে নির্বাহ, সংক্রমণ ও বংশ বৃদ্ধি করে কম্পিউটারে রক্ষিত অন্যান্য প্রোগ্রামকে নষ্ট করে দেয়। প্রখ্যাত গবেষক "ফ্রেড কোহেন" কম্পিউটারের এই ক্ষতিকারক প্রোগ্রামের নামকরণ করেন VIRUS। VIRUS শব্দের পূর্ণ রূপ হচ্ছে Vital Information Resources Under Siege. কয়েকটি কম্পিটউটার ভাইরাস হলো Trojan horse, Abraxas, Melissa, The Anna Kournikova, My Doom প্রভৃতি।
- **স্প্যামিং (Spamming) :** অনাকাঙ্ক্ষিত বাক্য মেসেজসমূহে ব্যাপকভাবে প্রেরণে ইলেকট্রনিক মেসেজিং সিস্টেমসমূহের ব্যবহার হলো স্প্যাম তথা স্প্যামিং। ই-মেইল অ্যাকাউন্টে প্রায়ই কিছু কিছু অনাকাঙ্ক্ষিত ও অপ্রয়োজনীয় মেইল পাওয়া যায় যা আমাদের বিরক্তি ঘটায় এ সমস্ত মেইলকে স্প্যাম মেইল বলে।
- **হ্যাকিং (Hacking) :** প্রোগ্রাম রচনা ও প্রয়োগের মাধ্যমে অনুমতি ব্যতীত কম্পিউটার নেটওয়ার্কে প্রবেশ করে অন্যের কম্পিউটার ব্যবহার করা বা পুরো কম্পিউটার সিস্টেমকে ফাঁকি দিয়ে কম্পিউটার সিস্টেম বা নেটওয়ার্কের ক্ষতি করাকে হ্যাকিং বলে। আর যে হ্যাকিং করে তাকে হ্যাকার বলে। হ্যাকাররা হলো সুদক্ষ অথচ অনিয়মতান্ত্রিক প্রোগ্রামার। হ্যাকাররা সাধারণত অত্যন্ত দক্ষ প্রোগ্রামার হয়ে থাকে এবং সিস্টেম বিধ্বংসী প্রোগ্রাম রচনায় উৎসাহ বোধ করে। বিভিন্নভাবে হ্যাকাররা তথ্য চুরি করে থাকে।
- **সাইবার আক্রমণ (Cyber Attack):** সাইবার আক্রমণ হলো কোনো কম্পিউটারের নিয়ন্ত্রণ অর্জনের প্রচেষ্টা এবং কোনো ব্যক্তি বা গ্রুপের অনুমতি ছাড়াই তাদের সমগ্র গতিবিধিকে ট্র্যাক করা অর্থাৎ তাদের ফাইল, প্রোগ্রাম কিংবা হার্ডওয়্যার ধ্বংস বা ক্ষতি সাধন করা।
- **সাইবার চুরি (Cyber Stealing):** কম্পিউটার ব্যবহার করে ব্যবসায়িক অথবা ব্যক্তিগত তথ্যাদি চুরি করাই হলো সাইবার চুরি। সাইবার চুরি দুই ধরনের। যথা-১. ডেটা চুরি ও ২. আইডেন্টিটি চুরি।
- **সফটওয়্যার পাইরেসি (Software Piracy):** সফটওয়্যার পাইরেসি বলতে প্রস্তুতকারীর বিনা অনুমতিতে কোনো সফটওয়্যার কপি করা, নিজের নামে বিতরণ করা কিংবা কোনোপ্রকার পরিবর্তন করে নিজের নামে চালিয়ে দেওয়া ইত্যাদি কার্যক্রমকে বুঝায়।
- **প্লেজারিজম (Plagiarism):** বর্তমানে তথ্য প্রযুক্তির অবাধ স্বাধীনতার ফলে প্লেজারিজম একটি বড় ধরনের অনৈতিক কাজে পরিণত হয়েছে। প্লেজারিজম হলো অন্যের লেখা বা গবেষণালব্ধ তথ্য নিজের নামে চালিয়ে দেওয়া। ইন্টারনেটে পৃথিবীর প্রায় সব বিষয়েই কোনো না কোনো তথ্য আছে। এসব তথ্য ব্যবহারের ক্ষেত্রে প্রকৃত তথ্যদাতার অবদান স্বীকার করা না হলে তা প্লেজারিজমের মধ্যে পড়বে। আমরা প্রতিনিয়ত বুঝে না বুঝে এ অপরাধ করছি। বর্তমানে প্লেজারিজম ধরার নানা ধরনের কৌশল বের হয়েছে।

তথ্য প্রযুক্তির নিরাপত্তা ব্যবস্থা: তথ্য নিরাপত্তা ব্যবস্থায় যে সব পদক্ষেপ নেওয়া জরুরি সেগুলো হলো- একসেস কন্ট্রোল করা, ফায়ারওয়াল সফটওয়্যার ব্যবহার করা, ইনট্রুসন ডিটেকশন সিস্টেম ব্যবহার করা, এন্টিভাইরাস সফটওয়্যার ব্যবহার করা, ডেটা এনক্রিপশন পদ্ধতি ব্যবহার করা, হ্যাকিং প্রতিরোধ করা, সিকিউরিটি মনিটরিং সফটওয়্যার ব্যবহার করা, তথ্য ব্যাকআপ নেওয়া, ফল্ট টলারেন্স সিস্টেম থাকা জরুরি, সিস্টেম কন্ট্রোল ও অডিট ব্যবস্থা থাকা জরুরি।

কাজ: একটি কোম্পানি সাইবার ক্রাইমের মাধ্যমে কীভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে তার ওপর গ্রুপভিত্তিক প্রতিবেদন তৈরি করো।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-৯

সমাজজীবনে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির প্রভাব (Effects of Information and Communication Technology in social life)

হাজার হাজার বছরের জ্ঞান বিজ্ঞানের গবেষণায় সাধারণ মানুষের হাতে তথ্য প্রযুক্তির মতো এমন ক্ষমতাবান প্রযুক্তি আর আসেনি কথাটা বললে ভুল হবে না। প্রত্যেক মানুষের মধ্যে তার শারীরিক শক্তির পিছনে যে চিন্তা শক্তিটা আছে তাকে সহজে বের করে আনা এবং তাকে আরও অনেক মানুষের চিন্তা শক্তির সঙ্গে মিলিয়ে কাজে লাগানোর পদ্ধতিটা তৈরি করেছে এ তথ্য প্রযুক্তি। ব্যবসা, ব্যবস্থাপনা, যোগাযোগ, শিক্ষা, বিজ্ঞান, চিকিৎসা, শিল্প সংস্কৃতি ইত্যাদি এমন কোনো ক্ষেত্র খুঁজে পাওয়া যাবে না যেখানে তথ্য প্রযুক্তির সার্থক প্রয়োগ ঘটেনি।

চিত্র: বর্তমান সমাজজীবনে বহুল ব্যবহৃত কিছু ওয়েবসাইট

বিভিন্ন ক্ষেত্রে তথ্য প্রযুক্তির সুফল আলোচনা করা হলো:

১. **ব্যবসায়িক ক্ষেত্র:** কম্পিউটার ছাড়া আজকাল ব্যাংক বীমা, ক্রেডিট কোম্পানি, বিমান পরিবহণ এবং উন্নত বিশ্বের সাধারণ কেনাকাটাসহ অনেক কর্মকান্ড অচল। ব্যবসা বাণিজ্যে কম্পিউটারের ব্যাপক ব্যবহার পরিলক্ষিত হয়। তথ্য প্রযুক্তির ব্যবহার ছাড়া আধুনিক অর্থনৈতিক কর্মকান্ড প্রায় অচল, বিশেষত উন্নত বিশ্বের অর্থনৈতিক কর্মকান্ড অচল। ই-কমার্স, ই-শপিং, ই-রিটেইলিং ইত্যাদির তথ্য প্রযুক্তি ভিত্তিক ধারণাগুলো প্রচলিত ধারার অর্থনীতি থেকে বেরিয়ে আসতে সাহায্য করছে মানুষকে।

২. **বিজ্ঞান ও চিকিৎসা ক্ষেত্র:** আজ থেকে একশ বছর আগে যে গবেষণা হয়েছে তা নিয়ে নতুন করে আবার গবেষণার প্রয়োজন পড়ে না যা অতীতে করতে হতো। তথ্য প্রযুক্তির উন্নতির ফলেই এটা সম্ভব হয়েছে। বিজ্ঞানের বিভিন্ন গবেষণা রেডিও, টেলিভিশন, ই-মেইল, ইন্টারনেট প্রভৃতির মাধ্যমে চতুর্দিকে ছড়িয়ে পড়েছে। যার ফলে মানুষকে আর পিছনের দিকে তাকাতে হয় না। নতুন তথ্য নিয়ে নতুন গবেষণাকে এগিয়ে নিতে এবং নতুন নতুন আবিষ্কারে সক্ষম হচ্ছে।

৩. **চিকিৎসা ক্ষেত্র:** আর চিকিৎসা ক্ষেত্রে তথ্য প্রযুক্তির রীতিমতো বিপ্লব সৃষ্টি হয়েছে। মানব জিনের গবেষণা যে সাফল্যটা এনেছে তার পদ্ধতিটা দেখলেই বোঝা যাবে কীভাবে কত মানুষের গবেষণার ফসলকে সমন্বিত করেছে তথ্য প্রযুক্তি। প্রথম মানব জিনের অভ্যন্তরীণ রাসায়নিকগুলো সিকোয়েন্সিং তো বিশেষ ধরনের কম্পিউটারের সাহায্যে হয়েছে, তারপর ছয়টি দেশের ১১০০ গবেষকের কর্মকান্ডের সমন্বয় করেছে ইন্টারনেট।

৪. **শিক্ষা ক্ষেত্র:** শিক্ষা ক্ষেত্রে তথ্য প্রযুক্তির ব্যাপক ব্যবহার শিক্ষাকে মানুষের দ্বারগোড়ায় পৌঁছে দিয়েছে। এখন কেউ ইচ্ছা করলে বাংলাদেশে বসে কানাডা বা ইংল্যান্ডের মতো নাম করা দেশের সেরা লাইব্রেরির শ্রেষ্ঠ বইগুলো পড়তে পারছে। যেহেতু উন্নত দেশগুলো শ্রেষ্ঠ লাইব্রেরির বইগুলো সব ইন্টারনেটে ঢুকিয়ে দেয়া হয় তাই শিক্ষা এমন সহজ প্রাপ্য হয়ে উঠেছে। এছাড়াও রেডিও, টেলিভিশন প্রভৃতি ক্ষেত্রে শিক্ষামূলক অনুষ্ঠান সম্প্রসারণ এর মাধ্যমে সবার মাঝে শিক্ষা দেয়া সম্ভব হচ্ছে।

৫. **শিল্প সাহিত্য:** শিল্প সাহিত্যে ব্যাপক কল্যাণ সাধন হয়েছে এ তথ্য প্রযুক্তির মাধ্যমে। প্রকাশনার ক্ষেত্রে যুক্ত হয়েছে উত্তরোত্তর সমৃদ্ধি। সাহিত্য শিল্প এখন সহজেই ছড়িয়ে দেয়া সম্ভব হচ্ছে বিশ্বের যেকোনো প্রান্তে ফলে এর ফলাফলও জানা সম্ভব হচ্ছে।

৬. **বিনোদনে:** বিনোদনের কথা তো বলাই বাহুল্য। তথ্য প্রযুক্তির কল্যাণে বিশ্ব আমাদের হাতের মুঠোয়। সারা বিশ্বের অনুষ্ঠান আজ ঘরে বসেই দেখা যায়। যার ফলে বিভিন্ন দেশের সংস্কৃতি সম্পর্কে সহজেই ধারণা করা সম্ভব হচ্ছে।

www.banglabook.org

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৭. **যোগাযোগ ব্যবস্থায় তথ্য প্রযুক্তি:** সড়কপথ, রেলপথ, জলপথ ও আকাশপথ কোথায় তথ্য প্রযুক্তির ব্যবহার নেই? সবখানেই এর ব্যবহার ব্যাপক হারে পরিলক্ষিত হয়। আর তথ্য প্রযুক্তির ব্যবহার এর ফলে যোগাযোগ ব্যবস্থা হয়েছে সহজতর দ্রুত এবং লাভজনক। শ্রমের অপচয় রোধ, সময় বেঁচে যাওয়া সম্ভব হচ্ছে এর আশীর্বাদ এর মাধ্যমে। টেলিফোন, ফ্যাক্স, টেলিভিশন, টেলিপ্রিন্টার, কম্পিউটার, ই-মেইল ইত্যাদি যোগাযোগ মাধ্যমে তথ্য প্রযুক্তি দারুণ বিপ্লব এনে দিয়েছে।

৮. **ব্যাংকিং সিস্টেমে:** তথ্য প্রযুক্তি নির্ভর ব্যাকিং সিস্টেমের মাধ্যমে ২৪ ঘন্টাই গ্রাহকদের সেবা প্রদান করা সম্ভব হচ্ছে। ব্যাংকের গ্রাহকদের হিসাব, অ্যাকাউন্ট নং অনুযায়ী মজুদ অর্থের পরিমাণ নির্ণয়, ব্যাংকের কর্মচারীদের বিভিন্ন তথ্য কম্পিউটারের মাধ্যমে নিয়ন্ত্রিত হচ্ছে।

৯. **রিজার্ভেশন সিস্টেমে:** এয়ার লাইন, রেলওয়ে ও বাস টিকিট বিক্রয়ের সঠিক নিয়ন্ত্রণ এবং বিভিন্ন হোটেল-মোটেল এর সিট বুকিং এখন কম্পিউটারের মাধ্যমে করা হচ্ছে।

চিত্র : তথ্যপ্রযুক্তির কল্যানে ২৪ ঘন্টা গ্রাহক সেবা

তথ্য প্রযুক্তির হাজারো সুফলের সাথে কিছু কিছু কুফল পরিলক্ষিত হওয়াটাই স্বাভাবিক। নিচে তথ্য প্রযুক্তির কিছু কুফল তুলে ধরা হলো:

১. **অশ্লীলতা:** টেলিভিশন এবং ইন্টারনেটে অনেক অশ্লীল এবং নগ্ন প্রচারণায় মানুষের নৈতিক চরিত্রের উপর বিরূপ প্রতিক্রিয়ার সৃষ্টি হচ্ছে। বিশেষ করে শিশু ও কিশোরদের বিপথগামী হওয়ার সম্ভাবনা ক্রমেই বাড়ছে।

২. **অপরাধ প্রবণতা:** স্যাটেলাইটের ফলে বিভিন্ন ক্ষেত্রে বিদেশি সংস্কৃতির প্রভাব লক্ষ্য করা যাচ্ছে। বিশেষ করে তরুণ সমাজের মধ্যে আচার-আচরণ, পোষাক পরিচ্ছেদ, মানসিকতা, শ্রদ্ধাবোধ প্রভৃতি বিষয়ে উদ্বেগজনক পরিবর্তন দেখা যাচ্ছে ।

৩. **গোপনীয়তা:** তথ্য প্রযুক্তির ব্যাপক ব্যবহারের ফলে ব্যক্তিগত গোপনীয়তা অনেকক্ষেত্রে প্রকাশিত হয়ে যাচ্ছে যা মোটেই কাম্য নয়।

৪. **ক্রমবর্ধমান বেকারত্ব:** তথ্য প্রযুক্তির ব্যবহার ব্যাপকভাবে বৃদ্ধি পাওয়ার ফলে সর্বত্রই অটোমেশনের ছোঁয়া লেগেছে। ফলে বিশেষ বিশেষ ক্ষেত্রে প্রতিনিয়তই বেকারত্ব বাড়ছে।

৫. **শারীরিক সমস্যা:** তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির বিভিন্ন যন্ত্রপাতি বিশেষ করে কম্পিউটারকে বিভিন্ন প্রকার স্বাস্থ্য সমস্যার জন্য দায়ী করা যায়- চোখের উপর চাপ, কব্জীর ক্ষতি, পিঠের সমস্যা, মানসিক চাপজনিত সমস্যা, পেটের আলসার প্রভৃতি।

তবে তথ্য প্রযুক্তি সমাজে সুফল না কুফল আনবে, সেটা নির্ভর করছে ব্যক্তির নিজস্ব চিন্তা ও চেতনার উপর। কেউ ইচ্ছে করলে একে খারাপ কাজে ব্যবহার করতে পারেন, আবার ভালো কাজেও ব্যবহার করতে পারেন। তথ্য প্রযুক্তি সমাজের জন্য এক বিরাট আশীর্বাদ। তাই এর নিয়ন্ত্রিত ব্যবহার, দ্রুত প্রসার এবং উন্নয়ন পৃথিবীকে আরও সুন্দর এবং সমৃদ্ধ করবে।

কাজ : দুটি দল গঠন করে সমাজজীবনে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির প্রভাব বিষয়ে 'তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির সুফল' এবং 'তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির কুফল' এর ওপর বিতর্কের আয়োজন করো।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-১০

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি এবং অর্থনৈতিক উন্নয়ন (Information and Communication Technology and Economical Development)

বিশ্বব্যাংক স্থূল জাতীয় আয় (জিএনআই) এবং আইসিটি উন্নয়নের মধ্যে একটি শক্তিশালী সম্পর্ক চিহ্নিত করেছে। আইসিটি ব্যবহারের ফলে বিক্রয় বৃদ্ধি, চাকুরী, মুনাফা এবং শ্রম ও মোট ফ্যাক্টর উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধি পেয়েছে যার ফলে উঠতি দেশে বর্তমানে এন্টারপ্রাইজ পারফরমেন্সে উন্নতি হয়েছে। ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেট এবং মোবাইল টেলিফোন হচ্ছে এ সময়ের সবচেয়ে উপকারী দুটি আইসিটি উপাদান। সাম্প্রতিক বিশ্বব্যাংক-এর ১২০ টি দেশের গবেষণায় দেখা যায় যে, উঠতি দেশে মোবাইল ফোনের অনুপ্রবেশ ১০ শতাংশ বৃদ্ধি পেয়েছে যা ০.৮ শতাংশ অর্থনৈতিক প্রবৃদ্ধি বৃদ্ধি করে। তবে উন্নত দেশের চেয়ে উঠতি দেশে এর অর্থনৈতিক প্রভাব অনেক অনেক বেশি।

ইউএসএইড-এর এক জরিপে দেখা যাচ্ছে, সারা বিশ্বে মোট ৬০০ কোটি মোবাইল ফোন ব্যবহার করা হয়। যার মধ্যে শুধু উন্নয়নশীল বিশ্বে ৪৫০ কোটি মোবাইল ফোন ব্যবহার করা হয়। উন্নয়নশীল বিশ্বে বছরে ১০% মোবাইল ফোন ব্যবহার বাড়লে জিডিপি ১.২ শতাংশ পর্যন্ত বৃদ্ধি পেতে পারে। ৪১% মোবাইল ফোন ব্যবহারকারী নিজেদের পেশাগত সুযোগ ও উপার্জন বৃদ্ধির কাজে মোবাইলের ব্যবহার করে থাকে। মোবাইল ফোন থাকলে ৮৫% ব্যবহারকারী নিজেকে আরো বেশি স্বাধীন মনে করেন। আর মোবাইল ফোন থাকলে ৯৩% নারী নিজেকে বেশি নিরাপদ মনে করেন। উন্নয়নশীল বিশ্বের অন্তত ২০ লাখ কৃষক মোবাইল ফোন ব্যবহার করে কৃষি তথ্য ও বাজার দর সম্পর্কে জানতে পারছে। তাছাড়া আইন-শৃংখলা বজায় রাখা, স্বাস্থ্যসেবা নিশ্চিত করা, শিক্ষা বিস্তার কার্যক্রম, ব্যাংকিং সুবিধা, দুর্নীতি দমন, গণতন্ত্র শক্তিশালীকরণ ইত্যাদি ক্ষেত্রে মোবাইল ফোনের গুরুত্ব আছে বলে জরিপে উল্লেখ করা হয়।

অর্থনৈতিক উন্নয়নের প্রায় সব ক্ষেত্রে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহার দিন দিন অনিবার্য হয়ে পড়েছে। ব্যবসা বাণিজ্যের প্রায় সব কাজে প্রযুক্তির ব্যবহার গুরুত্বপূর্ণ হয়ে উঠছে। ব্যাংক, বীমা, শেয়ারবাজারসহ সকল আর্থিক প্রতিষ্ঠানে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহার বর্তমানে অত্যাবশ্যক। গ্রামের কিছু বেকার ও স্বল্প আয়ের মানুষের মাঝে ব্রডব্যান্ড অ্যাকসেস-এর ব্যবহার বৃদ্ধির ফলে কৃষিবহির্ভূত কাজের আয় বৃদ্ধি পেয়েছে যা দেশের অর্থনীতিতে অবদান রাখছে।

বিশ্বের অনেক ক্রমবর্ধমান দেশসমূহ যেমন- ব্রাজিল, রাশিয়া, ভারত, চীন, ইন্দোনেশিয়া তাদের নাগরিকদেরকে দ্রুত গতির ইন্টারনেট ব্যবহারের ব্যবস্থা করেছে। ইতিমধ্যে ইন্টারনেট সংযোগকারী কনসাল্টিং গ্রুপ রিপোর্ট করেছে যে, এই পাঁচটি দেশের ছয় শ দশ মিলিয়ন ইন্টারনেট ব্যবহারকারী আছে যা ২০১৫ সালে দ্বিগুণ হবে বলে আশা করা হচ্ছে। আইসিটির এ ধরনের উন্নয়ন দেশের অর্থনৈতিক ক্ষেত্রে সরাসরি প্রভাব ফেলে।

২০০৭ সালে বিভিন্ন দেশের আইসিটি উন্নয়ন সূচকের তালিকায় বাংলাদেশের অবস্থান ১৩৭ তম এবং সূচকের মান ছিল ১.৩। ২০০৮ সালে আইসিটি উন্নয়ন সূচকের তালিকায় বাংলাদেশের অবস্থান ১৩৭ তম এবং সূচকের মান ছিল ১.৪১ এবং শীর্ষে ছিল সুইডেন এবং সূচকের মান হলো ৭.২৭। কাজেই বাংলাদেশকে অনেক কিছু করতে হবে। আর এই জন্য বাংলাদেশকে প্রথমে যা করতে হবে তা হলো এদেশের বিপুল সংখ্যক যুবক ও তরুণ কর্মশক্তিকে উন্নত তথ্য প্রযুক্তির জ্ঞানে সমৃদ্ধ করতে হবে আর সেই সাথে এই সব যুবককে পর্যাপ্ত প্রযুক্তিগত ও অর্থনৈতিক অবকাঠোমোগত সুবিধা প্রদান করতে হবে। তাহলে যুব সমাজ তাদের প্রযুক্তিগত জ্ঞানকে কাজে লাগিয়ে নিজের অর্থনৈতিক উন্নতি অর্জন করতে পারবে। ফ্রিল্যান্সিং পেশায় এসে আউট সোর্সিংয়ের মাধ্যমে অর্থ উপার্জন করার মাধ্যমে দেশের লাখ লাখ শিক্ষিত ও প্রযুক্তি জ্ঞানসম্পন্ন বেকার যুবক-যুবতি বেকারত্বের অভিশাপ থেকে মুক্ত হতে পারবে। নিজের বাড়িতে বসে বা ঘরে বসে নারী-পুরুষ সকলেই এমনকি অভিজ্ঞ গৃহিনীরাও নিজের পছন্দমত কাজ করতে পারছে। এদের মাধ্যমে দেশে আসবে প্রচুর বৈদেশিক মুদ্রা যা দেশের অর্থনীতির চাকাকে বেগবান করবে। সুতরাং বলা যায় তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তিই দিতে পারে লক্ষ লক্ষ বেকার যুবক-যুবতীদের কর্ম সংস্থান।

www.boiRboi.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি অর্থনৈতিক উন্নয়নে কীভাবে ভূমিকা রাখছে নিচে তা আলোচনা করা হলো:

১. **কর্মসংস্থান:** তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ফলে নতুন ধরনের পেশা ও সুযোগ সৃষ্টি হচ্ছে। অনলাইনের মাধ্যমে দক্ষতা ও অভিজ্ঞতা অনুসারে কাজ করে প্রচুর বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন করা যায়। ঘরে বসে অনলাইনে কাজ করার জন্য কিছু ওয়েব সাইট হলো www.odesk.com, www.peoplesperhour.com, www.freelancer.com। তথ্য প্রযুক্তির ফলে নতুন নতুন চাকরি সৃষ্টি হয়েছে এবং উৎপাদনশীলতা বাড়িয়েছে।

২. **যোগাযোগ ব্যবস্থার উন্নয়ন:** তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি গ্রাম ও শহরের ব্যবধান কমিয়ে এনেছে শুধু তাই নয় কমিয়ে এনেছে এক দেশ থেকে অন্য দেশের দূরত্ব। ফলে শ্রম ও অর্থ উভয়ই সাশ্রয় হচ্ছে।

৩. **শিক্ষা বিস্তার:** শিক্ষা হলো একটি দেশের অর্থনৈতিক উন্নয়নের মূল চালিকা শক্তি। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি শিক্ষাক্ষেত্রে এনে দিয়েছে বৈপ্লবিক পরিবর্তন। তথ্য ও যোগায়োগ প্রযুক্তি ব্যবহার করে পৃথিবীর দূর দূরান্তে বসে শিক্ষার্থীরা ওয়েবসাইটের মাধ্যমে ই-লাইব্রেরী, ভার্চুয়াল ক্যাম্পাস ইত্যাদি ব্যবহারের মাধ্যমে উপকৃত হচ্ছে। দিতে পারছে অনলাইন পরীক্ষা।

৪. **নারী উন্নয়ন:** তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ফলে নিজের বাড়িতে বসে বা ঘরে বসে নারীরা এমনকি অভিজ্ঞ গৃহিনীরাও নিজের পছন্দমতো কাজ করতে পারছে। প্রযুক্তির উন্নয়নের ফলে ঘরে বসেই নারীরা বিভিন্ন বিষয় জানতে পারছে যা তাদেরকে অধিকার বিষয়ে সচেতন করে তুলছে।

৫. **ই-গভর্নেন্স:** ই-গভর্নেন্স হচ্ছে এমন একটি ব্যবস্থা যেখানে প্রশাশনের সমস্তা কার্যক্রম পরিচালিত হয় তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির মাধ্যমে। এই ব্যবস্থার ফলে সরকারের বিভিন্ন মন্ত্রণালয়ের মধ্যে সমন্বয় বাড়ছে ফলে প্রশাসনে গতি আসছে, ফাইলে দুর্নীতি সহজেই ধরা পড়ছে এবং প্রশাসনের সাথে জনগণের দূরত্ব কমছে। এর ফলে আমলাতান্ত্রিক জটিলতা কমবে।

৬. **ই-কমার্স:** ই-কমার্সের ফলে ক্রেতা ঘরে বসেই যেমন বিভিন্ন পণ্যের মান, দাম দেখতে পারে তেমনি ওয়েব সাইটের মাধ্যমে তা অর্ডারও দিতে পারে। ই-কমার্সে লেনদেন ইলেকট্রনিক প্রক্রিয়ায় হয়ে থাকে। ক্রেডিট কার্ড ও ডেবিট কার্ড প্রচলনের ফলে নগদ টাকা-পয়সা নিয়ে চলাফেরা করার প্রয়োজন থাকে না।

৭. **স্বয়ংক্রিয় ব্যাংকিং কার্যক্রম:** এ ব্যবস্থায় সমগ্র লেনদেন ও তথ্য একটি কেন্দ্রিয় সার্ভারে রাখা হয় এবং সহজে লেনদেন করা সম্ভব হয়। ফলে একজন গ্রাহক ATM বুথের মাধ্যমে ইচ্ছামতো সময়ে ইচ্ছামতো স্থান থেকে লেনদেন করতে পারছে। ফলে শ্রম ও সময় অপচয় বন্ধ হচ্ছে।

৮. **মোবাইল ব্যাংকিং:** এ ব্যবস্থায় গ্রামের কৃষক ব্যাংকের এজেন্টের মাধ্যমে মোবাইল ফোন নম্বর দিয়ে হিসাব খুলে ব্যাংকে টাকা জমা রেখে জাতীয় উন্নয়নে অবদান রাখতে পারে।

৯. **ই-কৃষি:** তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির মাধ্যমে কৃষকরা অভিজ্ঞদের কাছ থেকে কৃষি সম্পর্কিত বিভিন্ন তথ্য (যেমন- ফসল বপন ও পরিচর্যা, সার ও কীটনাশক প্রয়োগ, রোগবালাই দমন ইত্যাদি) জানতে পারছে। ফলে তারা সময় মতো উচ্চ ফলনশীল বীজ বপন ও পরিচর্যা করতে পারছে। কখনো কখনো কৃষকেরা ভিডিও কনফারেন্সিং এর মাধ্যমে ক্ষেতের অবস্থা দেখিয়ে অভিজ্ঞদের উপদেশ গ্রহণ করছে। ফলে উৎপাদন বাড়ছে।

১০. **রাজস্ব আয় বৃদ্ধিতে:** তথ্য প্রযুক্তির ব্যবহারের ফলে জনগনের পক্ষে কোনো তথ্য গোপন রাখা আর সম্ভব নয়। ফলে এর মাধ্যমে ট্যাক্স ও ভ্যাট ফাঁকি দেওয়া বন্ধ করে অর্থনেতিক অসমতা দূর করা সম্ভব।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

১১. **ই-পুলিশিং:** এই ব্যবস্থার ফলে প্রতিটি পুলিশ স্টেশনকে একটি নেটওয়ার্কের আওতায় আনা যায় ফলে এদের মধ্যে সমন্বয় ও কাজের গতিশীলতা বাড়ে। এভাবে দেশের প্রতিদিনের আইনশৃংখলা মনিটরিং করা সহজ হয়। জিডি ও এজাহার এন্ট্রি, মামলার ব্যাপারে ডেটাবেজ ব্যবহার করলে যেকোনো সময় যেকোনো তথ্য জানা যায়। ফলে সন্ত্রাসী কার্যক্রম সহজেই নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব হয়।

১২. **ই-হেলথ:** ই-হেলথ বাস্তবায়নের ফলে দেশের নাগরিক অতি দ্রুত এবং গ্রামের প্রত্যন্ত অঞ্চলে থেকেও বিশেষজ্ঞ ডাক্তারের নিকট থেকে চিকিৎসা সেবা পাওয়া সম্ভব।

কাজ : গত ১০ বছরে বাংলাদেশের গ্রামাঞ্চলে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহার এবং এর ফলে অর্থনৈতিক উন্নয়নের ওপর একটি প্রতিবেদন প্রস্তুত করো।

এ অধ্যায়ের প্রধান শব্দভিত্তিক সারসংক্ষেপ

বিশ্বগ্রাম : বিশ্বগ্রাম এমন একটি ধারণা যা পৃথিবীর সকল দেশকে একটি একক গ্রামের আওতায় নিয়ে এসেছে এবং এক্ষেত্রে ভূমিকা রেখেছে ইলেকট্রনিক তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি।

ভার্চুয়াল রিয়েলিটি : প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞান নির্ভর প্রযুক্তিকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা কিংবা কল্প বাস্তবতা বলে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি মূলত কম্পিউটার প্রযুক্তি ও সিমুলেশন তত্ত্বের ওপর প্রতিষ্ঠিত।

আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স : মানুষের চিন্তাভাবনার অথবা বুদ্ধিমত্তার পদ্ধতিটিকে কৃত্রিম উপায়ে প্রযুক্তিনির্ভর যন্ত্র বা কম্পিউটারের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করাটাই হলো আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স।

রোবোটিক্স : রোবোটিক্স বা রোবটবিজ্ঞান হলো কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত যন্ত্রসমূহ ডিজাইন ও উৎপাদন সংক্রান্ত বিজ্ঞান।

ক্রায়োসার্জারি : ক্রায়োসার্জারি হচ্ছে এমন একটি চিকিৎসা পদ্ধতি যা অতি ঠাণ্ডা অস্বাভাবিক ও অসুস্থ টিস্যুর জীবাণু ধ্বংসের জন্য ব্যবহৃত হয়।

বায়োমেট্রিক্স : বায়োমেট্রিক্স হলো মানুষকে তার কিছু বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে শনাক্তকরণ পদ্ধতি। এটি কম্পিউটারে শনাক্তকরণ ও অ্যাকসেস নিয়ন্ত্রণে ব্যবহার করা হয়।

জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং : বংশগতি সংক্রান্ত বিষয়ে আহরিত জ্ঞানকে মানুষের মঙ্গলের উদ্দেশ্যে কাজে লাগানোর প্রক্রিয়াকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলে।

ন্যানো টেকনোলজি : ন্যানোমিটার স্কেলে যেসব টেকনোলজি ব্যবহৃত হয় সেগুলো ন্যানো টেকনোলজি।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

অনুশীলনী

ক. বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ও উত্তর

১. Simulation এর প্রয়োগ ক্ষেত্র কোনটি?
ক. ক্রায়োসার্জারি
খ. বায়োমেট্রিক্স
গ. আর্টিফিশিয়াল ইন্টেলিজেন্স
ঘ. ভার্চুয়াল রিয়েলিটি

২ ডিএনএ ম্যাপিং ও এনালাইসিসের জন্য কোন টেকনোলজি ব্যবহৃত হয়?
ক. জেনেটিক্স ইঞ্জিনিয়ারিং
খ. বায়োমেট্রিক্স
গ. বায়োইনফরমেট্রিক্স ঘ. ন্যানো টেকনোলজি

৩. ধাতব পদার্থের আণবিক পর্যায়ে পরিবর্তন ও নিয়ন্ত্রণ করার বিদ্যা কোনটি?
ক. বায়োটেকনোলজি খ. ন্যানোটেকনোলজি
গ. বায়োইনফরমেট্রিক্স ঘ. রোবটিক্স

৪. কোনটিতে বায়োমেট্রিক্স ব্যবহার করা হয়?
ক. পরিচয়পত্র তৈরিতে
খ. ঔষধ প্রস্তুত করতে
গ. নতুন উন্নত প্রাণী সৃষ্টিতে
ঘ. সোলার এনার্জি তৈরি করতে

৫. ক্লাউড কম্পিউটিং-এর সুবিধা কোনটি?
ক. সার্বক্ষণিক ব্যবহার করা যায়
খ. তথ্য কীভাবে সংরক্ষিত হয় জানা যায়
গ. স্বয়ংক্রিয়ভাবে সফটওয়্যার আপডেট করা যায়
ঘ. নিজস্ব হার্ডওয়্যার প্রয়োজন হয়

৬. ন্যানোটেকনোলজি ব্যবহৃত হয় কোনটিতে?
ক. টিস্যু কালচার খ. ফুলারিন
গ. ইনসুলিন ঘ. জিনম

৭. জীববিজ্ঞানে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহারকে কী বলে?
ক. রোবটিক্স খ. বায়োমেট্রিক্স
গ. বায়োইনফরমেট্রিক্স ঘ. ক্রায়োসার্জারি

৮ . উচ্চ ফলনশীল শস্য উৎপাদনে কোন প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়?
ক. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং
খ. বায়োমেট্রিক্স
গ. ক্রায়োসার্জারি ঘ. ন্যানোটেকনোলজি

৯ . খাদ্যজাত দ্রব্যের মান সঠিক রাখার জন্য প্যাকেটের ভিতর প্রলেপ করার প্রযুক্তি হলো-
ক. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং খ. বায়োমেট্রিক্স
গ. ক্রায়োসার্জারি ঘ. ন্যানোটেকনোলজি

১০ . বায়োমেট্রিক্সকে প্রধানত কয় ভাগে ভাগ করা যায়?
ক. ২ খ. ৩
গ. ৪ ঘ. ৫

১১. কোন প্রযুক্তির মধ্যে চিন্তা করার ক্ষমতা প্রদান করা হয়েছে?
ক. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং খ. বায়োমেট্রিক্স
গ. বায়োইনফরমেট্রিক্স ঘ. রোবটিক্স

১২. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং ব্যবহৃত হয় কোন ক্ষেত্রে?
ক. কম্পিউটার চিপস্ তৈরিতে
খ. জ্বালানি কোষ তৈরিতে
গ. মানুষ শনাক্তকরণে ঘ. উন্নত বীজ তৈরিতে

১৩. ক্রায়োসার্জারিতে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?
ক. অক্সিজেন খ. হিলিয়াম
গ. অ্যামোনিয়া ঘ. লিথিয়াম

১৪. Actuator নিচের কোনটির ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়?
ক. রোবেটিক্স খ. ক্রায়োসার্জারি
গ. আর্টিফিসিয়াল ইন্টেলিজেন্স
ঘ. ভার্চুয়াল রিয়েলিটি

১৫. রোবট কেন ব্যবহার করা হয়?
ক. প্রশাসনিক কাজে সিদ্ধান্ত গ্রহণে
খ. মানুষের বিকল্প হিসেবে বিপদজনক কাজে
গ. মানুষের কর্মক্ষেত্র বৃদ্ধি করতে
ঘ. স্বাধীনভাবে জটিল সিদ্ধান্ত গ্রহণ করার জন্য

১৬. আঙ্গুলের ছাপ দিয়ে ব্যক্তি সনাক্তকরণের প্রযুক্তি কোনটি?
ক. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং খ. বায়োমেট্রিক্স
গ. বায়োইনফরমেট্রিক্স ঘ. ন্যানোটেকনোলজি

১৭. বিশ্বগ্রামের জনক কে?
ক. Herbert Marshall Mcluhan
খ. Robert Mcluhan
গ. John Mcluhan ঘ. Abrahim linkon

১৮. Herbert Marshall Mcluhan তার কোন বইয়ে প্রথম বিশ্বগ্রামের ধারণা দেন?
ক. Gutenberg Galaxy : The making of Typographic Man (1962) and Understanding Media (1964)
খ. Gutenberg Galaxy : Globalization
গ. Gutenberg Galaxy: Information & Globalization
ঘ. Globalization and information & communication

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

১৯. পারস্পরিক ক্রিয়া এবং অন্তর সংযোগ সৃষ্টিকারী এমন একটি পদ্ধতি যা বিভিন্ন দেশের সরকার, প্রতিষ্ঠান এবং জনগণের মধ্যে সমন্বয় এবং মিথস্ক্রিয়ার সৃষ্টি করে সেটি কোনটি?
ক. বিশ্বগ্রাম খ. ভার্চুয়াল রিয়েলিটি
গ. আর্টিফিসিয়াল ইন্টেলিজেন্স
ঘ. ন্যানোটেকনোলজি

২০. কোনটি সৃষ্টির মধ্য দিয়ে ইন্টারনেট যুগের যাত্রা শুরু হয়?
ক. ARPANET খ. ARNET
গ. ARPANT ঘ. ARPANIT

২১. কয়টি বৈশিষ্ট্যের ওপর ডেটা কমিউনিকেশনের কার্যকারিতা নির্ভর করে?
ক. ২টি খ. ৩টি
গ. ৪টি ঘ. ৫টি

২২. লাইব্রেরি ম্যানেজমেন্ট করা সম্ভব কোনটির সাহায্যে?
ক. মডেম খ. ইন্টারনেট
গ. ডেটাবেজ ঘ. স্প্রেডশিট

২৩. কে সর্বপ্রথম ভার্চুয়াল রিয়েলিটি শব্দটি ব্যবহার করেন?
ক. অ্যান্টোনিন আরটিউড
খ. চার্লস ডিউলিন
গ. জর্জ পিটওয়েফ ঘ. অ্যাডা লাভলেস

২৪. ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে কী ধরনের ইমেজ তৈরি হয়?
ক. এক-মাত্রিক খ. দ্বি-মাত্রিক
গ. ত্রি-মাত্রিক ঘ. বহুমাত্রিক

২৫. সাধারণভাবে ভার্চুয়াল রিয়েলিটির পরিবেশ হলো–
ক. এক-মাত্রিক খ. দ্বি-মাত্রিক
গ. ত্রি-মাত্রিক ঘ. চতুর্মাত্রিক

২৬. ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে পঞ্চইন্দ্রিয়ের মধ্যে কমপক্ষে কয়টি ইন্দ্রিয় কম্পিউটার কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত হয়?
ক. ২টি খ. ৩টি
গ. ৪টি ঘ. ৫টি

২৭. ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে প্রয়োজনীয় কমান্ড দেয়া হয় কোনটি দ্বারা?
ক. ডেটা গ্লোভ খ. চশমা
গ. হেডসেট ঘ. বডি স্যুইট

২৮. মানুষের চিন্তাভাবনার অথবা বুদ্ধিমত্তার পদ্ধতিটাকে কৃত্রিম উপায়ে প্রযুক্তিনির্ভর যন্ত্র বা কম্পিউটারের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করাকে কী বলে?
ক. ভার্চুয়াল রিয়েলিটি
খ. আর্টিফিসিয়াল ইন্টেলিজেন্স
গ. ক্রায়োসার্জারি ঘ. বায়োমেট্রিক্স

২৯. আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স শব্দটি সর্বপ্রথম শোনা যায় কোন সময়ে?
ক. ১৯৬০ সালে খ. ১৯৭০ সালে
গ. ১৯৮০ সালে ঘ. ১৯৯০ সালে

৩০. ১৯৭০ সালে সর্বপ্রথম আর্টিফিসিয়াল ইন্টেলিজেন্ট শব্দটির সাথে পরিচয় করিয়ে দেন কে?
ক. John Mccarthy খ. John Carthy
গ. John Abrahim ঘ. Bill Gates

৩১. কম্পিউটার মানুষের মতো আচরণ করবে তা কম্পিউটার বিজ্ঞানের কোন শাখায় গবেষণা করা হয়?
ক. আর্টিফিসিয়াল ইন্টেলিজেন্স
খ. ভার্চুয়াল রিয়েলিটি
গ. বায়োমেট্রিক্স ঘ. বায়োইনফরমেটিক্স

৩২. কোন পদ্ধতি প্রয়োগ করে মানুষের মতো কাজ করার ক্ষমতা কম্পিউটারকে দেয়া হয়?
ক. আর্টিফিসিয়াল ইন্টেলিজেন্স
খ. ভার্চুয়াল রিয়েলিটি
গ. বায়োমেট্রিক্স ঘ. বায়োইনফরমেটিক্স

৩৩. মানুষ বা অন্য কোনো প্রাণীর চিন্তা করার ক্ষমতাকে কী বলে?
ক. Artificial Intelligence
খ. Hevristic
গ. Intelligent ঘ. Stane procedure

৩৪. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার মাধ্যমে কোন ক্ষমতাকে কম্পিউটারে ঢুকিয়ে দেয়া হয়?
ক. Hevristic খ. LISP
গ. Trial and error ঘ. Computer program

৩৫. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা গবেষণায় বেশি কৃতিত্বের দাবিদার কে?
ক. Alam Turing খ. GB menue
গ. Morish menue ঘ. Herbert shield

৩৬. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা প্রধানত কোথায় ব্যবহৃত হয়?
ক. ভার্চুয়াল রিয়েলিটি খ. রোবটিক্স
গ. বায়োমেট্রিক্স ঘ. বায়ো ইনফরমেটিক্স

৩৭. ন্যানো টেকনোলজি ব্যবহৃত হয় কোনটিতে?
ক. টিস্যু কালচার খ. ফুলারিন
গ. ইনসুলিন ঘ. জিনোম

৩৮. কোন বায়োমেট্রিক্সের সিকিউরিটি সবচেয়ে বেশি?
ক. আঙুলের ছাঁপ খ. হাতের গঠন স্ক্যানিং
গ. আইরিশ স্ক্যানিং ঘ. DNA

৩৯. কে আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স এর প্রতিষ্ঠাতা?
ক. Allan Turing
খ. Steffen Hackings
গ. Bill Gates ঘ. John McCarthy

৪০. GMO'র পূর্ণ নাম কী?
ক. Genetically Modified Organism
খ. Genetically Medical Orgasm
গ. Genetically Modified Organ
ঘ. Genetically Modified Organisation

৪১. কোনটি ব্যবসায়ের সাথে সম্পর্কিত?
ক. ই-মেইল খ. ই-লার্নিং
গ. ই-বুক ঘ. ই-কমার্স

৪২. ই-গভর্নেন্স কী?
ক. নেটওয়ার্কে যুক্ত সরকারি প্রতিষ্ঠানসমূহ
খ. প্রতিষ্ঠানের সফল তথ্য অবিকৃত রাখা
গ. তথ্যের অবাধ প্রবাহে বাধা প্রদান করা
ঘ. মন্ত্রণালয়ের নির্দেশ গোপন রাখা

www.facebook.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৪৩. বাংলাদেশে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির নীতিমালা প্রণীত হয় কত সালে?
ক. ২০০৮ সালে খ. ২০০৯ সালে
গ. ২০১০ সালে ঘ. ২০১১ সালে

৪৪. মানুষের চিন্তাভাবনার অথবা বুদ্ধিমত্তার পদ্ধতিটাকে কৃত্রিম উপায়ে প্রযুক্তিনির্ভর যন্ত্র বা কম্পিউটারের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করাকে কী বলে?
ক. ভার্চুয়াল রিয়েলিটি
খ. আর্টিফিসিয়াল ইন্টেলিজেন্স
গ. ক্রায়োসার্জারি ঘ. বায়োমেট্রিক্স

৪৫. ১৯৭০ সালে সর্বপ্রথম আর্টিফিসিয়াল ইন্টেলিজেন্স শব্দটির সাথে পরিচয় করিয়ে দেন কে?
ক. John Mccarthy খ. John Carthy
গ. John Abrahim ঘ. Bill Gates

৪৬. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার ব্যবহারকে প্রধান কয়টি এলাকায় গ্রুপভুক্ত করা হয়?
ক. ২টি খ. ৩টি
গ. ৪টি ঘ. ৫টি

৪৭. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা, ইঞ্জিনিয়ারিং এবং মনোবিদ্যা কোনটির সাথে সম্পর্কযুক্ত?
ক. রোবটিক্স খ. স্পেস এক্সপ্লোরেশন
গ. ক্রায়োপ্রব ঘ. সেন্সিং

৪৮. অতিরিক্ত ঠাণ্ডায় কোনো জীবের অস্বাভাবিক বা রোগাক্রান্ত টিস্যুকে ধ্বংস করে দেয়াকে কী বলে?
ক. ফিজিওথেরাপি খ. ক্রায়োথেরাপি
গ. সার্জারি ঘ. অপারেশন

৪৯. ক্রায়োসার্জারির অন্য নাম কী?
ক. ক্রায়োথেরাপি খ. নাইট্রোজেন থেরাপি
গ. ফিজিওথেরাপি ঘ. ফিজিওসার্জারি

৫০. Cryo কোন ধরনের শব্দ থেকে এসেছে?
ক. ইংরেজি খ. গ্রিক
গ. আরবি ঘ. ফারসি

৫১. পণ্যের নকশা করতে ব্যবহৃত হয় কোনটি?
ক. CAM খ. CAD
গ. MRP ঘ. CAE

৫২. যে কৌশলের মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে শনাক্ত করা হয় তাকে কী বলে?
ক. বায়োমেট্রিক্স খ. বায়োইনফরম্যাটিক্স
গ. ন্যানোটেকনোলজি ঘ. ক্রিপ্টোলজি

৫৩. বায়োমেট্রিক্স কেন ব্যবহার করা হয়?
ক. শারীরিক কাঠামো, বৈশিষ্ট্য দ্বারা মানুষকে চিহ্নিতকরণের জন্য
খ. চিকিৎসার জন্য
গ. জিন অনুসন্ধানের জন্য
ঘ. জীববিজ্ঞান সম্বন্ধীয় জ্ঞান ব্যবহার করে সফটওয়্যার তৈরি করার জন্য

৫৪. বর্তমানে বাংলাদেশে মেশিন রিডেবল পাসপোর্টে কোন প্রযুক্তি ব্যবহৃত হচ্ছে?
ক. বায়োমেট্রিক্স খ. বায়োইনফরমেটিক্স
গ. ন্যানোটেকনোলজি ঘ. ক্রিপ্টোলজি

৫৫. কম্পিউটারকেন্দ্রিক জীববিজ্ঞান বলা হয় কোনটিকে?
ক. বায়োইনফরমেটিক্স
খ. ন্যানোটেকনোলজি
গ. বায়োমেট্রিক্স
ঘ. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং

৫৬. বায়োইনফরম্যাটিক্স-এর প্রধান কাজ কী?
ক. জীববিজ্ঞান সম্বন্ধীয় তথ্যাবলি শনাক্ত, বিশ্লেষণ ও সংরক্ষণ করা
খ. জীববিজ্ঞান সম্বন্ধীয় জ্ঞান ব্যবহার করে সফটওয়্যার টুলস তৈরি করা
গ. জীববিজ্ঞানের আণবিক পর্যায়ে গবেষণা করা
ঘ. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা নিয়ে কাজ করা

৫৭. কম্পিউটার বিজ্ঞান, গণিত ও প্রযুক্তিবিদ্যার বিভিন্ন শাখার জীব সম্বন্ধীয় উপাত্ত প্রক্রিয়াকরণের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয় কোনটি?
ক. বায়োটেকনোলজি খ. বায়োইনফরমেটিক্স
গ. বায়োকেমিস্ট্রি ঘ. বায়োলজি

৫৮. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং-এর শাব্দিক অর্থ কী?
ক. বংশগতির প্রযুক্তিবিদ্যা
খ. জীবের প্রযুক্তিবিদ্যা
গ. জীবগতির প্রযুক্তিবিদ্যা
ঘ. ক্রোমোজোমের প্রযুক্তিবিদ্যা

৫৯. বংশগতি সংক্রান্ত আহরিত জ্ঞান মানুষের মঙ্গলের উদ্দেশ্যে কাজে লাগানোর প্রক্রিয়াকে কী বলে?
ক. বায়োটেকনোলজি
খ. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং
গ. বায়োইনফরম্যাটিক্স
ঘ. বায়োমেট্রিক্স

৬০. মানুষের বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণকারী হরমোন তৈরিতে কী করা প্রয়োজন?
ক. রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ (DNA) তৈরি
খ. বিশুদ্ধ মানব ইনসুলিন তৈরি
গ. বিষাক্ত দূষণ পদার্থগুলো নষ্ট করা
ঘ. অনুজীব থেকে ওষুধ তৈরি করা

৬১. ১৯৫৯ সালের শুরুতে ন্যানোটেকনোলজি সম্পর্কে তত্ত্বগত ধারণা দেন কে?
ক. Richard Feynman
খ. K. Eric Dmexler
গ. Drexler
ঘ. Stalin

৬২. কাকে ন্যানোপ্রযুক্তির জনক বলা হয়?
ক. Richard Feynman
খ. K. Eric Drexler
গ. Richard Berner
ঘ. Richard Mandal

৬৩. ন্যানোমিটার কোনটি?
ক. এক মিটারের ১০০ কোটি ভাগের এক ভাগ
খ. এক মিটারের ২০০ কোটি ভাগের এক ভাগ
গ. এক মিটারের ৫০০ কোটি ভাগের এক ভাগ
ঘ. এক মিটারের ১০০০ কোটি ভাগের এক ভাগ

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৬৪. অপরাধকারী শনাক্তকরণ করা যায় কোনটির মাধ্যমে?
ক. DNA পরীক্ষার মাধ্যমে
খ. RNA পরীক্ষার মাধ্যমে
গ. ক্লোনিং-এর মাধ্যমে
ঘ. বায়োইনফরম্যাটিক্স এর মাধ্যমে

৬৫. কম্পিউটার ব্যবহারে নৈতিকতার বিষয় নয় কোনটি?
ক. অনলাইনে গেম খেলা
খ. অনুমতি ছাড়া অন্যের কম্পিউটার ব্যবহার
গ. অন্যের ফাইল বা ডেটার ওপর নজরদারি করা
ঘ. সাইবার ক্রাইম

৬৬. কম্পিউটারকে এমনভাবে ব্যবহার করে যা অন্য মানুষকে ক্ষতি করতে পারে– এটা কোন ধরনের ক্ষতি?
ক. শারীরিকভাবে আঘাত করা
খ. অন্যের কম্পিউটারকে নষ্ট করে দেয়া
গ. অন্যের ডেটা বা ফাইল নষ্ট করে দেয়া
ঘ. অন্যের হার্ডওয়্যার চুরি করা

৬৭. VIRUS-এর পূর্ণরূপ কী?
ক. Virtual Information Resources Under Seize
খ. Vitual Information Resources Under Size
গ. Vital Information Resources Under Siege
ঘ. Vital Inform Resoruces Under Size

৬৮. VIRUS-এর নামকরণ করেন কে?
ক. ফ্রেড কোহেন খ. ফ্রেড গালফ
গ. বিল গেটস ঘ. মারশাল ফাইনম্যান

৬৯. অনাকাঙ্ক্ষিত বাক্য, মেসেজসমূহ ব্যাপকভাবে প্রেরণে ইলেকট্রনিক মেসেজিং সিস্টেমসমূহের ব্যবহার হলো নিচের কোনটি?
ক. হ্যাকিং খ. স্প্যামিং
গ. ভাইরাস ঘ. প্লেজারিজম

৭০. বিনা অনুমতিতে কোনো সফটওয়্যার কপি করা, নিজের নামে বিতরন করা কিংবা কোনো প্রকার পরিবর্তন করে নিজের নামে চালিয়ে দেয়াকে কী বলে?
ক. প্লেজারিজম
খ. সফটওয়্যার ডেভেলপ
গ. সফটওয়্যার পাইরেসি
ঘ. সফটওয়্যার কপি

৭১. অন্যের লেখা বা গবেষণালব্ধ তথ্য নিজের নামে চালিয়ে দেয়াকে কী বলে?
ক. প্লেজারিজম
খ. সাইবার আক্রমণ
গ. সফটওয়্যার পাইরেসি
ঘ. স্প্যানিং

৭২. অনুমতি না নিয়ে অন্যের কম্পিউটারের রিসোর্স ব্যবহার করাকে কী বলে?
ক. স্প্যামিং খ. হ্যাকিং
গ. প্লেজারিজম ঘ. সাইবার চুরি

৭৩. কোনটি ক্রায়োসার্জারির সাথে সম্পর্কিত?
ক. ফাজি লজিক খ. বিশেষ ধরনের গ্লাভস
গ. নাইট্রোজেন ঘ. নেভিগেশন

৭৪. ক্লাউড কম্পিউটিং এর সুফল কোনটি?
ক. সাশ্রয়ী ও সহজলভ্য
খ. ইন্টারনেট সংযোগ লাগে না
গ. এপ্লিকেশনের উপর নিয়ন্ত্রণ রাখা যায়
ঘ. তথ্যের গোপনীয়তা বজায় থাকে

৭৫. প্লেজিয়ারিজম কোন অপরাধের সাথে জড়িত?
ক. অন্যের লেখা চুরি খ. সফটওয়্যার পাইরেসি
গ. কপিরাইট লঙ্ঘন ঘ. আইডেন্টিটি চুরি

বহুপদী সমাপ্তিসূচক প্রশ্ন ও উত্তর

৭৬. শিক্ষা ব্যবস্থাকে আধুনিক করতে প্রয়োজন-
i. মাল্টিমিডিয়া
ii. ইন্টারনেট
iii. ওয়েব
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. iও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৭৭. ভিডিও কনফারেন্সিং এর জন্য ব্যবহৃত উপকরণ হচ্ছে-
i. মাল্টিমিডিয়া কম্পিউটার
ii. পেনড্রাইভ
iii. টেলিফোন সংযোগ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৭৮. ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়-
i. বিনোদনের ক্ষেত্রে
ii. কৃত্রিম অনুভূতি সৃষ্টিতে
iii. ত্রিমাত্রিক ডিজাইনে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৭৯. বিশ্বগ্রাম প্রতিষ্ঠার উপাদানসমূহ–
i. কম্পিউটার সংশ্লিষ্ট যন্ত্রপাতি
ii. প্রয়োজনীয় সফটওয়্যার
iii. ইন্টারনেট সংযুক্ততা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮০. তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির মূলে রয়েছে—
i. টেলিযোগাযোগ
ii. কমিউনিকেশন
iii. ইন্টারনেট
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

www.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৮১. বিশ্বগ্রামের প্রভাব রয়েছে—
i. মানবিক ও সামাজিক অগ্রগতির ওপর
ii. অর্থনৈতিক উন্নয়ন ও প্রগতির ওপর
iii. সংস্কৃতি ও রাজনৈতিক পদ্ধতির ওপর
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮২. বিশ্বগ্রামের চালিকা শক্তি হচ্ছে—
i. আন্তর্জাতিক বাণিজ্য
ii. বিনিয়োগ
iii. ন্যানোটেকনোলজি
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৩. বিশ্বগ্রামের প্রধান সহায়ক শক্তি হচ্ছে—
i. তথ্য প্রযুক্তি ii. যোগাযোগ প্রযুক্তি
iii. ন্যানো প্রযুক্তি
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৪. ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে—
i. কৃত্রিম পরিবেশকে ব্যবহারকারীর কাছে সত্য ও বাস্তব করে তুলে ধরা হয়
ii. কৃত্রিম পরিবেশ তৈরি করা হয়
iii. জীবন্ত ত্রিমাত্রিক বিশ্ব গড়ে তোলা হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৫. ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়—
i. বিজ্ঞানের ব্যবহার বৃদ্ধি ও সহজীকরণে
ii. ইন্ডাস্ট্রিয়াল প্রসেসর সিমুলেশন তৈরিতে
iii. বৈজ্ঞানিক যন্ত্রপাতির প্রয়োগবিধি ও কার্যপদ্ধতিতে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৬. ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে ব্যবহৃত হয়—
i. হেড মাউন্টেড ডিসপ্লে
ii. একটি পূর্ণাঙ্গ বডি স্যুইট
iii. চশমা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৭. বুদ্ধিমত্তার অংশ হচ্ছে—
i. কোনো বিষয় সম্পর্কে ধারণা করতে পারা
ii. সিদ্ধান্ত নেয়ার ক্ষমতা
iii. সমস্যা সমাধানের সক্ষমতা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৮. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার ব্যবহারিক এলাকা—
i. বুদ্ধিবৃত্তিক বিজ্ঞান
ii. রোবটিক্স
iii. ন্যাচারাল ইন্টারফেস
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৯. রোবট যে বিজ্ঞানের সাথে সম্পর্কযুক্ত—
i. ইলেকট্রনিক্স
ii. বলবিদ্যা ও মেকানিক্স
iii. সফটওয়্যার বিজ্ঞান
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯০. ক্রায়োসার্জারিতে ব্যবহৃত হয়—
i. তরল নাইট্রোজেন ii. হিলিয়াম গ্যাস
iii. আর্গন গ্যাস
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯১. বায়োমেট্রিক্স ব্যবহার করা হয়—
i. কোনো ব্যক্তি বা গ্রুপকে শনাক্তকরণ এবং তাদের একসেস কন্ট্রোল করতে
ii. একসেস পর্যবেক্ষণ করতে
iii. জীববিজ্ঞানের আণবিক পর্যায়ে গবেষণা করতে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯২. আচরণগত শনাক্তকরণ বায়োমেট্রিক্স উপাদান হতে পারে—
i. গোপন সংকেত ii. স্বাক্ষর
iii. রেটিনা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৩. বায়োইনফরম্যাটিক্সে গবেষণা করা হয়—
i. জিন অনুসন্ধান
ii. জিনোম সমন্বয়
iii. প্রোটিনের সাংগঠনিক অ্যালাইনমেন্ট
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৪. বায়োইনফরমেটিক্স বাস্তবায়নে ব্যবহৃত হয়—
i. ইমেজ প্রসেসিং
ii. সিগন্যাল প্রসেসিং
iii. সিমুলেশন
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৯৫. বায়োইনফরমেটিক্স বাস্তবায়নে ব্যবহৃত হয়—
i. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা
ii. সিমুলেশন
iii. সফট কম্পিউটিং
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৬. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং-এর অপর নাম—
i. জিন ক্লোনিং
ii. রিকম্বিনেন্ট DNA টেকনোলজি
iii. বায়োটেকনোলজি
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৭. জিন প্রযুক্তির মাধ্যমে—
i. টিউমার কোষকে নিশ্চিহ্ন করা যায়
ii. ভ্রূণের পরিস্ফুটন ঘটানো যায়
iii. জিনগত ব্যাধি শনাক্ত করে তা নিরাময় করা যায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৮. তথ্য ব্যবস্থায় নৈতিকতার সাথে জড়িত কয়েকটি বিষয় হলো—
i. প্রাইভেসি
ii. ব্যবহার
iii. অ্যাকসেস
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক প্রশ্ন ও উত্তর

উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
তৌহিদুজ্জামান তার ভাতিজা জামীকে নিয়ে তার অফিসের একটি প্রোগ্রামে ঢোকার সময় তিনি দরজার দিকে তাকানোর সাথে সাথে দরজা খুলে গেল। ভিতরে ঢুকে তিনি জামীকে মাথায় বিশেষ হেলমেট পরিয়ে আলো নিভিয়ে দিলে জামী চলে গেল চাঁদের দেশে। জামী সেখানে বিচরণ করে বাস্তব অভিজ্ঞতা অর্জন করল।

৯৯. তৌহিদুজ্জামান তার কোন বৈশিষ্ট্যের দ্বারা ল্যাবে প্রবেশ করেন?
ক. রেটিনা খ. আঙ্গুলের ছাপ
গ. কণ্ঠ-স্বর ঘ. মুখের গড়ন

১০০. জামী বাস্তব অভিজ্ঞতা অর্জনের সময় দেখতে পেল-
i. দ্বি-মাত্রিক দৃশ্য
ii. ত্রি-মাত্রিক দৃশ্য
iii. কৃত্রিমভাবে জীবন্ত দৃশ্য
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ১০১ ও ১০২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
পৃথিবীর দেশগুলো যেন আজ একটি বড় গ্রামের পরিবারে রূপান্তরিত হয়েছে। তারা তাদের সুখ-দুঃখে পাশাপাশি থাকা প্রতিবেশীর মতো ভাব বিনিময় করছে। যদি কোনো দেশ সমস্যায় পড়ে মুহূর্তে তা অন্য দেশগুলো জেনে যাচ্ছে।

১০১. উপরের অনুচ্ছেদে কোন বিষয় সম্পর্কে বলা হয়েছে?
ক. বিশ্বগ্রাম খ. ভার্চুয়াল রিয়েলিটি
গ. ন্যানোটেকনোলজি ঘ. নেটওয়ার্ক

১০২. অনুচ্ছেদে যেসব বিষয়গুলো বলা হয়েছে তা সম্ভব হচ্ছে—
i. সংবাদপত্রের কল্যাণে
ii. তথ্য প্রযুক্তির কল্যাণে
iii. যোগাযোগ প্রযুক্তির কল্যাণে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
বাংলাদেশী বংশোদ্ভূত ডা. শাফি আহমেদ, রয়েল লন্ডন হাসপাতালের একজন অভিজ্ঞ সার্জন। সম্প্রতি তার পরিচালনায় বিশ্বের প্রথম সার্জিক্যাল অপারেশন যা সরাসরি লন্ডন থেকে এক বিশেষ প্রযুক্তির মাধ্যমে বিশ্বের সকল মেডিকেল ছাত্র ছাত্রীদের প্রশিক্ষণ গ্রহণের সুযোগ করে দেন।

১০৩. ড. শাফি আহমেদের প্রযুক্তির নাম কী?
ক. রোবট্রিক্স খ. ভার্চুয়াল রিয়েলিটি
গ. ক্রায়োসার্জারি ঘ. টেলিমেডিসিন

১০৪. উদ্দীপকের প্রযুক্তিকে ব্যবহার করা যাবে–
i. ল্যাপরোস্কোপিক প্রশিক্ষণে
ii. ট্রাফিক ব্যবস্থাপনায়
iii. ফ্লাইট সিমুলেশন
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১০৫ ও ১০৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
আবির সাহেব তার অফিসের কর্মচারীদের উপস্থিতি নিয়ন্ত্রণের জন্য ফিঙ্গারপ্রিন্ট যন্ত্র চালু করলেন। এর মাধ্যমে বাইরের লোকদের অফিসে প্রবেশও নিয়ন্ত্রণ করা যাবে।

১০৫. আবির সাহেবের ব্যবহৃত প্রযুক্তিটির নাম কি?
ক. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা খ. বায়োইনফরমেটিক্স
গ. ন্যানোটেকনোলজি ঘ. বায়োমেট্রিক্স

১০৬. এ ধরনের প্রযুক্তি অন্য যেসব ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয় তা হলো–
i. পাসপোর্ট তৈরিতে
ii. বিমানের টিকেটে
iii. ড্রাইভিং লাইন্স তৈরিতে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

www.boiranbir.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১০৭ ও ১০৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

"ডিপব্লু কম্পিউটার এর নিকট বিশ্ব চ্যাম্পিয়ন দাবাড়ু গ্যারি ক্যাসপারাভ হেরে গেলেন"। পত্রিকায় হেডলাইনটি আইমানকে ভীষণভাবে আকৃষ্ট করে। পরবর্তীতে সে জানতে পারে- তাৎক্ষণিক সিদ্ধান্ত গ্রহণ করতে পারে, হাঁটতে পারে, স্পর্শানুভূতি আছে ইত্যাদি গুণাবলী সম্পন্ন একটি যন্ত্র আছে।

১০৭. আইমানকে কোন বিষয়টি আকৃষ্ট করেছে?

ক. Robotics
খ. Artificial Inteligence
গ. Nano Technology
ঘ. Genetic Engineering

১০৮. উদ্দীপকের যন্ত্রটিকে ব্যবহার করা যাবে—

i. বিপদজনক গবেষণায়
ii. ঝুঁকিপূর্ণ নির্মাণ কাজে
iii. কম্পিউটার ভাইরাস নিয়ন্ত্রণে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

খ. সৃজনশীল প্রশ্ন

১. থাকব না'ক বন্ধ ঘরে
দেখব এবার জগৎটাকে
.....
শুনব আমি ইঙ্গিত কোন
মঙ্গল হতে আসছে উড়ে
বিশ্বজগৎ দেখব আমি
আপন হাতের মুঠোয় পুরে।

ক. সফটওয়্যার পাইরেসি কী?
খ. রোবটিক্স প্রযুক্তি মানুষের কাজকে কীভাবে সহজ করেছে?
গ. দৃশ্যকল্পটিতে তথ্য প্রযুক্তির কোন ধারণাটি প্রতিফলিত হয়েছে? ব্যাখ্যা কর।
ঘ. দৃশ্যকল্পটি সৃষ্টিতে মাধ্যম হিসেবে যে দুটি প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়েছে তারা একে অপরের পরিপূরক- বিশ্লেষণ কর।

২. আদনান জামী কম্পিউটারে প্রশিক্ষণ নেয়। বিদেশে যাওয়ার উদ্দেশ্যে সে ইন্টারনেটে বিভিন্ন সময় বিভিন্ন চাকুরীর সাইট যেমন- bdjobs.com, prothom-alojobs.com ইত্যাদি সার্চ করে। একদিন সে ঢাকায় অবস্থিত বোয়েসেল-এর ওয়েব সাইট সার্চ করে এবং একটি আকর্ষণীয় বিজ্ঞাপন দেখতে পায় এবং সে তার সমস্ত তথ্য সাবমিট করে। এভাবে সে একদিন বিদেশের একটি কল সেন্টারে চাকুরি পেয়ে যায়। তার পাঠানো অর্থেই তার পরিবার অসহায়ত্বের হাত থেকে মুক্তি পেয়েছে এবং সচ্ছলভাবে জীবন যাপন করতে পারছে।

ক. ICT কী?
খ. শিক্ষাক্ষেত্রে অনলাইন লাইব্রেরীর ভূমিকা বুঝিয়ে লেখ।
গ. উদ্দীপকে বিশ্বগ্রামের যে অবদানটি প্রতিফলিত হয়েছে? বিশ্লেষণ কর।
ঘ. আদনান জামীর বর্তমান অবস্থা প্রযুক্তির নির্ভরতা ছাড়া সম্ভব নয় - এর স্বপক্ষে যুক্তি দাও।

৩. জাফরিন একটি মাল্টিন্যাশনাল কোম্পানীতে চাকুরী করে। তার অফিসে প্রবেশের জন্য প্রক্সিমেটেড আইডেন্টিটি কার্ড ব্যবহৃত হয় এবং প্রস্থানের জন্য চোখ ব্যবহৃত হয়। কোম্পানীটি নতুন একটি থিমপার্ক প্রজেক্ট স্থাপনের জন্য পরিকল্পনা করে। সেখানে বহু খেলনা থাকবে এর মধ্যে একটি হলো বাচ্চারা সেখানে গিয়ে বিশেষ ধরনের হেলমেট ও চশমা পড়ে মজা করে গাড়ি ড্রাইভিং করতে পারবে।

ক. নৈতিকতা কী?
খ. ঘরে বসে হাজার মাইল দূরের লাইব্রেরিতে পড়াশুনা করা যায়- ব্যাখ্যা কর।
গ. থিম পার্কে উল্লেখিত খেলনাটিতে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা কর।
ঘ. জাফরিনের অফিসে প্রবেশ ও প্রস্থানে যে প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয় এদের মধ্যে কোনটি অধিকতর নিরাপদ- তোমার বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও।

৪. গাফফার কেনাকাটার উদ্দেশ্যে ঢাকা থেকে বিমান যোগে ব্যাংকক যাওয়ার জন্য স্মার্টফোনের মাধ্যমে টিকেট বুকিং দিল। জরুরী প্রয়োজনে ব্যাংকক না যাওয়ায় সে অনলাইনে কেনাকাটা করে বিল পরিশোধ করার সিদ্ধান্ত নিলেন।

ক. টেলিমেডিসিন কী?
খ. নিম্ন তাপমাত্রায় অসুস্থ টিস্যুর জীবাণু কীভাবে ধ্বংস করা যায়? ব্যাখ্যা কর।
গ. গাফফারের টিকেট বুকিং সিস্টেম ব্যাখ্যা কর।
ঘ. গাফফারের বিল পরিশোধ সম্ভব কি-না- বিশ্লেষণ কর।

৫. মাহফুজা ত্বকের সমস্যার জন্য ডাক্তারের নিকট গেল। অ্যাটেনডেন্ট মাহফুজার আঙ্গুলের ছাপ নিয়ে কম্পিউটারে তার নাম নিবন্ধন করলো। ডাক্তার তাকে পরীক্ষা নিরীক্ষা করে নিম্ন তাপমাত্রা প্রয়োগ করে চিকিৎসা করলেন এবং সপ্তাহ খানেক পর আবার দেখা করতে বললেন। মাহফুজা সপ্তাহ খানেক পর আবার ডাক্তারের নিকট গেলে ডাক্তার মাহফুজার আঙ্গুলের ছাপ নিয়ে কম্পিউটার দেখে কম ফি ধার্য করলেন। এখানে উল্লেখ্য যে, ডাক্তার নতুন রোগীর তুলনায় পুরাতন রোগীর জন্য কম ফি নেন।

ক. ন্যানোটেকনোলজি কী?
খ. প্রযুক্তি ব্যবহারের মাধ্যমে নিরাপদে প্রাক ড্রাইভিং প্রশিক্ষণ সম্ভব- ব্যাখ্যা কর।
গ. মাহফুজার চিকিৎসা পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা।
ঘ. ডাক্তারের ফি কম নিয়ে সঠিক চিকিৎসা প্রদানের বিষয়টি বিশ্লেষণ কর।

৬. উৎপল প্রত্যন্ত গ্রামে মানি অর্ডারের মাধ্যমে তার মার কাছে টাকা প্রেরণ করে। কিন্তু টাকা পেতে মাকে সপ্তাহ খানেক অপেক্ষা করতে হয়। উৎপল দ্রুত গতিতে টাকা প্রেরণের জন্য তার বন্ধু রোকনের পরামর্শ চাইলে রোকন অন্য একটি দ্রুততম পদ্ধতির কথা বলেন যার মাধ্যমে উৎপল পরবর্তীতে মাকে টাকা পাঠান।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ক. ন্যানো প্রযুক্তির জনক কে?
খ. রোবটে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার ভূমিকা ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত উৎপলের প্রযুক্তিটিতে ICT এর কোন বিষয়টি প্রতিফলিত হয়েছে বর্ণনা কর।
ঘ. উৎপলের প্রাথমিক ও পরবর্তীতে টাকা পাঠানোর পদ্ধতির তুলনামূলক চিত্র বিশ্লেষণ কর।

৭. ফুয়াদের কলেজের শিক্ষকরা কম্পিউটার, মডেম ও মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ব্যবহার করে পাওয়ার পয়েন্টের প্রেজেন্টেশনের মাধ্যমে ক্লাস নেয়। ফুয়াদ এত বেশ উপকৃত হয় কারণ কিছু কিছু সমস্যার সমাধান সে তাৎক্ষণিকভাবে সমাধান হয়ে যায়। রাতে অবসর সময়ে সে টিভিতে একটি কৃষি বিষয়ক একটি অনুষ্ঠান দেখছিল। ফুয়াদ ভাবল, প্রান্তিক কৃষক তাদের সমস্যা নিয়ে সরাসরি বিশেষজ্ঞ কৃষিবিদের সাথে আলোচনা করে সমাধান পেলে ভালো হতো।
ক. ভিডিও কনফারেন্সিং কী?
খ. কম্পিউটার প্রোগ্রাম ভিত্তিক যন্ত্র- ব্যাখ্যা কর।
গ. উল্লেখিত উপকরণগুলো ব্যবহার করে শিক্ষার্থীরা কীভাবে উপকৃত হতে পারে- ব্যাখ্যা কর।
ঘ. ফুয়াদের ভাবনার সমাধান সম্ভব কি? বিশ্লেষণসহ তোমার মতামত দাও।

৮. হারুন তার থিসিস পেপার প্রস্তুত করার জন্য ইন্টারনেটের মাধ্যমে পৃথিবীর বিভিন্ন লাইব্রেরি ও ওয়েবসাইট হতে লেখা/উদ্বৃত্তি ও ছবি ডাউনলোড করে। এ সকল উপাদান কোনরূপ পরিবর্তন না করে তার অ্যাসাইনমেন্টে সংযোজন করে। কিন্তু তার অ্যাসাইনমেন্টটি শিক্ষক কর্তৃক গৃহীত হলো না।
ক. বায়োইনফরমেট্রিক্স কী?
খ. হ্যাকিং-এর সাথে নৈতিকতার সম্পর্ক ব্যাখ্যা কর।
গ. হারুনের থিসিসের কাজটি কেন শিক্ষক কর্তৃক গৃহীত হলো না- বুঝিয়ে লেখ।
ঘ. হারুনের পরবর্তী করণীয় কী হতে পারে বলে তুমি মনে কর- উত্তরের স্বপক্ষে বিশ্লেষণ কর।

৯. অভি লন্ডনের রয়েল হাসপাতালে চিকিৎসার জন্য ভর্তি হন। ডাক্তার এক ধরনের মিনিম্যালি ইনহেসিভ পদ্ধতিতে ক্রায়োপ্রব ব্যবহারের মাধ্যমে তাঁর চিকিৎসা করলেন এবং বর্তমানে তিনি সম্পূর্ণরূপে সুস্থ।
ক. ক্রায়োপ্রব কী?
খ. ইন্টারনেটকে বিশ্বগ্রামের মেরুদণ্ড বলা হয় কেন?
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত চিকিৎসা পদ্ধতিতে কীভাবে জীবাণু ধ্বংস করা হয়? ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকের চিকিৎসা পদ্ধতি বিশেষ কিছু রোগীদের জন্য উপযোগী– বিশ্লেষণ কর।

১০. বাংলাদেশ পাসপোর্ট অফিস মেশিন রিডেবল পাসপোর্ট তৈরির জন্য ডিজিটাল পদ্ধতিতে আবেদনকারীর আঙুলের ছাঁপ, সিগনেচার এবং মুখমণ্ডলের ছবি সংগ্রহ করে ডেটাবেজে সংরক্ষণ করে। কিছু ব্যক্তি নকল পাসপোর্ট তৈরির জন্য পাসপোর্ট অফিসের ডেটাবেজ হ্যাক করার চেষ্টা করে।
ক. ক্রায়োসার্জারি কী?
খ. "বিশ্বগ্রাম কর্মসংস্থানের সৃষ্টি করছে"– ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ব্যক্তিদের কর্মকাণ্ড থেকে তাদের মনোভাব মূল্যায়ন কর।
ঘ. পাসপোর্ট অফিসে ডেটা সংগ্রহ করা হয় কোন প্রযুক্তিতে ? ব্যাখ্যা কর।

১১. সজিব নিজের কম্পিউটার ব্যবহার করে বর্হিবিশ্বের বিভিন্ন অনুষ্ঠান দেখেন এবং প্রবাসী ছেলের সাথে কথা বলেন। জামাল তার প্রয়োজনীয় কৃষি সংক্রান্ত বিভিন্ন পরামর্শ ও সেবা কৃষিবিদদের নিকট থেকে সজিব সাহেবের মাধ্যমে সংগ্রহ করেন। সজিবের মেয়ে প্রান্তি কম্পিউটারের মাধ্যমে বিদেশি লাইব্রেরি ও বিশ্ববিদ্যালয় থেকে প্রয়োজনীয় তথ্যাদি সংগ্রহ করে এবং ঘরে বসে একটি বিদেশি ডিগ্রি অর্জন করে।
ক. বিশ্বগ্রাম কী?
খ. প্রশিক্ষণের ক্ষেত্রে ভার্চুয়াল রিয়েলিটির–প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর।
গ. সজিবের ক্ষেত্রে বিশ্বগ্রাম ধারণার সংশ্লিষ্ট কোন উপাদানগুলো প্রতিফলিত হয়েছে– ব্যাখ্যা কর।
ঘ. আমাদের দেশে শিক্ষা ব্যবস্থায় প্রান্তির শিক্ষামূলক কর্মকান্ডের প্রভাব বিশ্লেষণ কর।

১২. শিক্ষাসফরের অংশ হিসেবে রফিক সাহেব তার কলেজের শিক্ষার্থীদের নভোথিয়েটারে নিয়ে যান। গেইটের প্রবেশের সময় প্রত্যেক দর্শনার্থীকে হাতের আঙ্গুলের ছাপ নিতে হয়। নভোথিয়েটারের একটি সিমুলেটর রাইডে উঠে সবাই রোলার কোস্টারে চড়ার রোমাঞ্চকর অনুভূতি পেল। শিক্ষক শিক্ষার্থীদেরকে বললেন, তাদের অনুভূত বিষয়টি হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যার সমন্বিত বিশেষ ধরনের প্রযুক্তির দ্বারা তৈরি।
ক. আর্টিফিসিয়াল ইন্টেলিজেন্সের জনক কে?
খ. ন্যানোটেকনোলজি গবেষণা ঔষধ জাতীয় পণ্যের উৎপাদনে কীভাবে ভূমিকা রাখতে পারে?
গ. দর্শনার্থী প্রবেশের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা কর।
ঘ. প্রাত্যহিক জীবনে উদ্দীপকে উল্লিখিত বিশেষ প্রযুক্তিটির প্রভাব বিশ্লেষণ কর।

১৩. কম্পিউটার বিজ্ঞানের ছাত্র অনি বাল্য বিবাহ ও যৌতুকের বিভিন্ন তথ্য উপাত্ত সংগ্রহ করে বিশ্লেষণধর্মী লেখা অনলাইনে প্রকাশ করে। তার বন্ধু সৌরভ অনাথ মেয়েদের প্রোফাইল একটি ওয়েব সাইটে প্রকাশ করে তাদের বিয়ের ব্যবস্থা করে। তাদের অপর বন্ধু শিশির বন্ধুদের অনুমতি না নিয়ে তাদের পারিবারিক প্রোগ্রামে ভিডিও ইউটিউব চ্যানেলে আপলোড করে দেয়।
ক. রোবটিক্স কী?
খ. "Finger Print" একটি প্রচলিত Biomatrics পদ্ধতি– ব্যাখ্যা কর।
গ. অনির কার্যক্রমের সাথে যুক্ত বিশ্বগ্রাম সংশ্লিষ্ট উপাদান আলোচনা কর।
ঘ. সৌরভ ও শিশিরের কার্যক্রমে ICT ব্যবহারে নৈতিকতার প্রভাব বিশ্লেষণ পূর্বক তোমার মতামত দাও।

www.fb.com/banglainternet.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

১৪. মি. এনামুল মহাকাশ অভিযান সম্পর্কিত একটি ভিডিও ক্লিপ শ্রেণিকক্ষে শিক্ষার্থীদের মাঝে প্রদর্শন করেন। শিক্ষার্থীরা এর বাস্তব অভিজ্ঞতা লাভের ইচ্ছা পোষণ করলে এনামুল স্যার ক্লাসে বিশ্বায়ণে আইসিটির ধারণা পুনরালোচনা করে কল্প-বাস্তব সম্পর্কেই তাদের ধারণা প্রদান করেন। রিমন আরো কৌতুহল প্রকাশ করলে তিনি তাকে এ সম্পর্কিত ওয়েব সাইট ব্যবহার কৌশল শিক্ষা দেন ও চর্চা করান। অতঃপর তিনি মহাকাশ অভিযানে অংশগ্রহণকারী বন্ধু সিডনের সাথে রিমনকে আলাপ করিয়ে দেন।

ক. রিচার্ড ফাইনম্যান কে?
খ. আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স এর গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকে রিমনের শিক্ষা লাভে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি কিভাবে ব্যবহার করা যায়? আলোচনা কর।
ঘ. উদ্দীপকের আলোকে মহাকাশ অভিযান সম্পর্কে রিমনের কল্প-বাস্তবতায় লব্ধ জ্ঞান বাস্তব অভিজ্ঞতা লাভের সহায়ক? তোমার যুক্তির সাপেক্ষ মতামত দাও।

১৫. অনাথ শিশু সুমিকে কানাডার এক ধনাঢ্য দম্পত্তি দত্তক হিসেবে নিয়ে যায়। গত বছর সে বাংলাদেশে এসে ময়মনসিংহে তার মায়ের খোঁজ পায়। কথোপকথনের এক পর্যায়ে মা সুমিকে জিজ্ঞাসা করেন, তুমি কি কর? সুমি বলে, আমি নভোচারী। মা জিজ্ঞাসা করলেন, তুমি কতবার মহাশূন্যে গিয়েছো। সুমি উত্তর দিল– একবারও না। ধনাঢ্য সম্পত্তি সুমির প্রকৃত মা নির্ণয়ের জন্য একধরনের প্রযুক্তির আশ্রয় নেয়।

ক. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং কী?
খ. হ্যাকিং এর সাথে নৈতিকতার সম্পর্ক ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকের আলোকে সুমির মায়ের পরিচয় নিশ্চিত করার পদ্ধতিটি ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকের কোন প্রযুক্তির কল্যাণে সুমি তার জীবনে স্বার্থকতা লাভ করেছে'– বিশ্লেষণ কর।

১৬. জব্বার www.khanacademy.org –এ ই-লার্নিং পদ্ধতিতে লেখাপড়ার পাশাপাশি অনলাইনে অর্থ উপার্জন করেন। হাইটেক পার্কে গিয়ে বিশেষ যন্ত্রের মাধ্যমে প্রাক-ড্রাইভিং প্রশিক্ষণ গ্রহণ করেন এবং মহাকাশ ভ্রমণের অভিজ্ঞতা অর্জন করেন। জব্বারের হাতে টিউমার হওয়ায় ডাক্তারের শরণাপন্ন হলে, ডাক্তার সাহেব হাতের স্পর্শে ও মনিটরে তাকানোর মাধ্যমে অপারেশন থিয়েটারে প্রবেশ করিয়ে স্বল্প সময়ে রক্তপাতহীনভাবে টিউমারটি অপসারণ করলেন।

ক. CAD কী?
খ. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং কেন ব্যবহার করা হয়? ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকের আলোকে চিকিৎসা পদ্ধতির ধাপসমূহ লিখ।
ঘ. উদ্দীপকে অপারেশন থিয়েটারে প্রবেশ পদ্ধতিদ্বয় বর্ণনা কর এবং পদ্ধতিদ্বয়ের মধ্যে কোনটি বহুল ব্যবহৃত? বিশ্লেষণসহ মতামত দাও।

১৭. সিরাজ মিয়া তার ১০ বিঘা জমিতে একটি লিচু বাগান তৈরি করলেন। এতে উন্নত জাতের উচ্চফলনশীল লিচুর গাছ লাগানো হয়েছে, এজন্য তিনি স্থানীয় কৃষিসম্প্রসারণ কর্মকর্তার সাথে আলোচনা করে উন্নতজাতের লিচু গাছ সম্পর্কে পরামর্শ গ্রহণ করেছিলেন। এছাড়া সিরাজ মিয়া প্রযুক্তির সাহায্যে লিচু গাছের পরিচর্যা, রোগ বালাই, প্রয়োজনীয় সারের প্রয়োগ মাত্রা সম্পর্কে জ্ঞান লাভ করেন। তিনি স্থানীয় বাজারের পাশাপাশি বিদেশে লিচু রপ্তানী করতে চান।

ক. Smart Home কী?
খ. তথ্য প্রযুক্তি নির্ভর বিশ্বই বিশ্বগ্রাম– ব্যাখ্যা কর।
গ. সিরাজ মিয়ার প্রযুক্তিটি কোন ধরনের প্রযুক্তি– ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকের প্রযুক্তিটি কীভাবে অর্থনীতিতে অবদান রাখতে পারে– মতামতসহ বিশ্লেষণ কর।

১৮.

চিত্র-১

চিত্র-২

ক. হ্যাকিং কী?
খ. রোবটিক্স প্রযুক্তি কিভাবে মানুষের কাজকে সহজ করেছে? ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকের চিত্র-১ কীভাবে কাজ করে, বর্ণনা কর।
ঘ. উদ্দীপকের ব্যবহৃত প্রযুক্তি কীভাবে প্রাত্যহিক জীবনে সুফল বয়ে আনতে পারে, তোমার মতামত উপস্থাপন কর।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

দ্বিতীয় অধ্যায়

কমিউনিকেশন সিস্টেমস ও নেটওয়ার্কিং

Communication Systems and Networking

বহুমাত্রিক যোগাযোগের এক চারণক্ষেত্রে পরিণত হয়েছে বর্তমান বিশ্ব। বিশ্বগ্রাম বা গ্লোবাল ভিলেজ বিষয়টি মূলত যোগাযোগ বা কমিউনিকেশন-এর চরম উৎকর্ষতার ফসল। নানান বর্ণের মানুষের পারস্পরিক ভাব বিনিময়ের ক্ষেত্রে দেশীয় গন্ডি বা বর্ডার এখন পুরোনো ধারণা। একসময়ের টেলিগ্রাম, চিঠির মাধ্যমে যোগাযোগ, টেলিফোন, রেডিও, টেলিভিশন থেকে শুরু করে বর্তমান সময়ের ফেসবুক বা স্কাইপি যোগাযোগ- সবই সময়ের চাহিদা। তবে যোগাযোগ বা কমিউনিকেশনের এই উৎকর্ষতার জন্য ডিজিটাল কমিউনিকেশন ব্যবস্থা সবচেয়ে বেশি অগ্রগণ্য ভূমিকা পালন করেছে। ডিজিটাল কমিউনিকেশন ব্যবস্থায় যে সকল যন্ত্র বা ডিভাইসসমূহ বহুল ব্যবহৃত হয়, তার মধ্যে সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য হচ্ছে বর্তমান সময়ের মোবাইল ফোন এবং কম্পিউটার। আমরা এই অধ্যায়ে বহুবিধ কমিউনিকেশন সিস্টেম ও নেটওয়ার্কিং সম্পর্কে জানব।

প্রধান প্রধান শব্দ

- ব্যান্ডউইডথ
- সিনক্রোনাইজেশন
- রেডিও ওয়েভ
- মাইক্রোওয়েভ
- ইনফ্রারেড
- অপটিক্যাল ফাইবার
- ব্লু-টুথ
- Wi-Fi
- WiMAX
- সেলুলার ফোন
- রোমিং
- ক্লাউড কম্পিউটিং

এ অধ্যায়ের পাঠগুলো পড়ে যা যা শিখব

- কমিউনিকেশন সিস্টেমের ধারণা
- ডেটা কমিউনিকেশনের ধারণা
- ডেটা কমিউনিকেশন প্রক্রিয়া
- ডেটা ট্রান্সমিশন মোডের শ্রেণিবিন্যাস
- ডেটা কমিউনিকেশন মাধ্যমসমূহের মধ্যে তুলনা
- ডেটা কমিউনিকেশনে অপটিক্যাল ফাইবারের গুরুত্ব
- ওয়্যারলেস কমিউনিকেশনের বিভিন্ন মাধ্যমসমূহ
- বিভিন্ন প্রজন্মের মোবাইল ফোনের ডেটা কমিউনিকেশন পদ্ধতি
- তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির বিভিন্ন ক্ষেত্রে ওয়্যারলেস কমিউনিকেশনের প্রয়োজনীয়তা
- নেটওয়ার্কের ধারণা
- নেটওয়ার্কের গুরুত্ব
- বিভিন্ন ধরনের নেটওয়ার্কের কার্যাবলি
- নেটওয়ার্ক টপোলজি
- ক্লাউড কম্পিউটিং-এর ধারণা
- ক্লাউড কম্পিউটিং-এর সুবিধা

পাঠ পরিকল্পনা

- পাঠ-১-২ : কমিউনিকেশন সিস্টেম ও ব্যান্ডউইডথ
- পাঠ-৩-৪: ডেটা ট্রান্সমিশন মেথড ও ডেটা ট্রান্সমিশন মোড
- পাঠ-৫ : ডেটা কমিউনিকেশন মাধ্যমসমূহ
- পাঠ-৬-৭: তার মাধ্যম: টুইস্টেড পেয়ার, কো-এক্সিয়াল ও অপটিক্যাল ফাইবার
- পাঠ-৮-৯ : তারবিহীন মাধ্যম ও ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেম
- পাঠ-১০-১১ : মোবাইল যোগাযোগ ও মোবাইল ফোনের বিভিন্ন প্রজন্ম
- পাঠ-১২: কম্পিউটার নেটওয়ার্কিং-এর উদ্দেশ্য ও প্রকারভেদ
- পাঠ-১৩: নেটওয়ার্কের বিভিন্ন ডিভাইস
- পাঠ-১৪ : নেটওয়ার্কের কাজ: নেটওয়ার্ক টপোলজি
- পাঠ-১৫ : ক্লাউড কম্পিউটিং

www.fb.com/tanvir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-১ ও ২

কমিউনিকেশন সিস্টেম (Communication System)

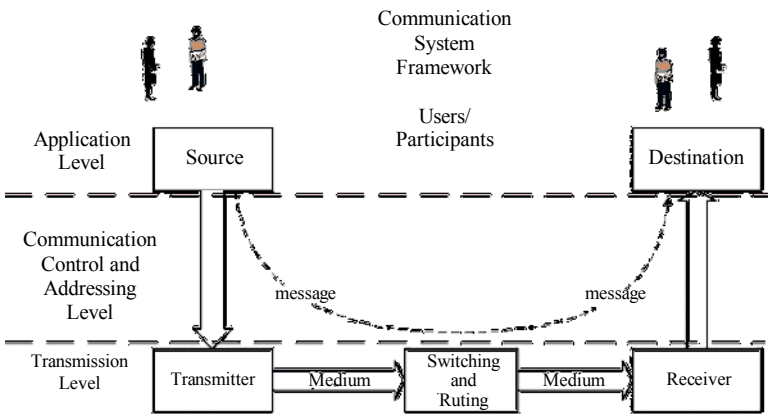
বর্তমানে "যোগাযোগ (Communication)" আমাদের জীবনে এমনভাবে জড়িয়ে গেছে যে এর যুগান্তকারী ফলাফল আমরা আমাদের চারদিকে খুব সহজেই অনুধাবন করতে পারি। ফ্যাক্স, ফোন, সংবাদপত্র, টেলিভিশন, মোবইল ফোন, কম্পিউটার ও তার সাথে দ্রুত গতির ইন্টারনেট এমনভাবে ছড়িয়ে গেছে যে, যেকোনো মুহূর্তে এসবের সাহায্যে পৃথিবীর যেকোনো প্রান্তে যোগাযোগ করতে পারছি।

কমিউনিকেশন সিস্টেম বা যোগাযোগ ব্যবস্থা বোঝার আগে কমিউনিকেশন ও সিস্টেম এই দুটি শব্দ আগে ভালো করে বুঝে নিই। কমিউনিকেশন শব্দটি ল্যাটিন শব্দ "Communicare" থেকে এসেছে যার অর্থ "to share (আদান-প্রদান)"। কমিউনিকেশন শব্দটির অর্থ হল যোগাযোগ। কার সাথে কার যোগাযোগ? মানুষের সাথে মানুষের? নাকি যন্ত্রের সাথে যন্ত্রের? প্রকৃত পক্ষে যন্ত্র বা ডিভাইস ব্যবহার করে মানুষের সাথে মানুষের যোগাযোগই হচ্ছে কমিউনিকেশন। অন্যদিকে সিস্টেম হচ্ছে এমন একটি সমন্বিত ব্যবস্থা যা কোনো উদ্দেশ্য বা লক্ষ্য অর্জনের জন্য উপাদানের সমন্বয়ে গঠিত হয়ে থাকে। তাহলে কমিউনিকেশন সিস্টেম বলতে পারস্পারিক যোগাযোগের লক্ষ্য অর্জনের জন্য কতগুলো উপাদানের সমন্বয়ে গঠিত কোনো সমন্বিত ব্যবস্থাকে বুঝব। আর এই যোগাযোগের জন্য ইলেকট্রনিক মাধ্যম যেমন- টেলিফোন লাইন, ফাইবার অপটিকস ক্যাবল, রেডিও ওয়েব, মাইক্রোওয়েব ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়। সুতরাং **যে পদ্ধতিতে আমরা উপাত্ত বা তথ্যকে এক স্থান থেকে অন্য স্থানে কিংবা এক ডিভাইস থেকে অন্য ডিভাইসে একটি নির্দিষ্ট চ্যানেলের মাধ্যমে স্থানান্তরিত করে এবং সেই তথ্য সংগ্রহ করে ব্যবহার করতে পারি তাকে কমিউনিকেশন সিস্টেম বলে।**

যোগাযোগ প্রক্রিয়া (Communication Process)

যোগযোগের জন্য নিম্নোক্ত প্রক্রিয়াগুলো ধারাবাহিকভাবে সংঘটিত হয়-

- "Message signal" উৎপন্ন করা যেমন- কথন, সংগীত, চিত্র অথবা কম্পিউটার উপাত্ত।
- "Message signal" (যা প্রেরণ করতে হবে) তা সূক্ষ মাপের চিহ্ন দিয়ে যেমন: electric বা visual signal এর মাধ্যমে বিবৃত করা।
- তথ্য প্রেরণে ব্যবহৃত মাধ্যমের (Medium) জন্য উপযুক্ত করে একটি মানানসই (Suitable) আকৃতিতে (Form) চিহ্নগুলো এনকোড (Encode) করা।
- কাঙ্খিত গন্তব্যে (Destintion) এনকোডেড চিহ্নগুলো প্রেরণ করা।
- ডিকোডিং (Decoding) এর মাধ্যমে মূল চিহ্ন (Original Symbol) পুনরুৎপাদন (Reproduce) করা।
- মূল Message Signal পুনরুৎপাদনের পর এটি পুরোপুরি প্রেরণকৃত Message Signal এর ন্যায় থাকে না। এই অসমতা যোগাযোগ ব্যবস্থা অপূর্ণতার (imperfection) উপস্থিতির কারণে হয়ে থাকে। তবে এই অপূর্ণতার পরিমাণ (measurement) অবশ্যই নিরূপনযোগ্য (definable) হতে হবে।



চিত্র : সাধারণভাবে কমিউনিকেশন প্রক্রিয়া

Library of freeebooks.blogspot.blogspot.com

কমিউনিকেশন সিস্টেম তথ্য ও যোগাযোগ ব্যবস্থা অর্থবহ করার জন্য নিম্নলিখিত কাজ করতে হয়:

- উৎস এবং গন্তব্যের ঠিকানা ঠিক করা
- ডেটা পাঠানোর সঠিক পথ নির্ণয়
- ডেটার নিরাপত্তা নির্ধারণ
- ডেটা পাঠানোতে কোনো ভুল হয়ে থাকলে তা স্বয়ংক্রিয়ভাবে নির্ণয় করা এবং সঠিক ভাবে প্রেরণ করা
- ট্রান্সমিশনের সময় ডেটা যাতে হারিয়ে না যায় সেজন্য ডেটা আদান-প্রদানে সমন্বয় সাধনকরণ করা এবং কোনো একটি ডেটা বা ইনফরমেশন হারিয়ে গেলে তা পুনরুদ্ধার করা। তথ্য সমূহের আদান প্রদান ব্যবস্থাপনা।
- ডেটা সমূহকে মেসেজের আকারে পাঠানোর জন্য কাঠামো নির্ধারণ করা।
- ট্রান্সমিশন সিস্টেমের বিভিন্ন যন্ত্রপাতির ব্যবস্থাপনা।

ডেটা কমিউনিকেশন (Data Communication)

কোন ডেটাকে এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে কিংবা এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে কিংবা এক ডিভাইস থেকে অন্য ডিভাইসে অথবা এক জনের ডেটা অন্য সবার নিকট স্থানান্তরের প্রক্রিয়াই হলো ডেটা কমিউনিকেশন।

ডেটা কমিউনিকেশন করার জন্য কমিউনিকেটিং ডিভাইসগুলো অবশ্যই হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যার এর সমন্বয়ে গঠিত হয়। প্রধানত তিনটি বৈশিষ্ট্যের (characteristics) উপর ডেটা কমিউনিকেশন সিস্টেমের কার্যকারিতা নির্ভর করে। যেমন-

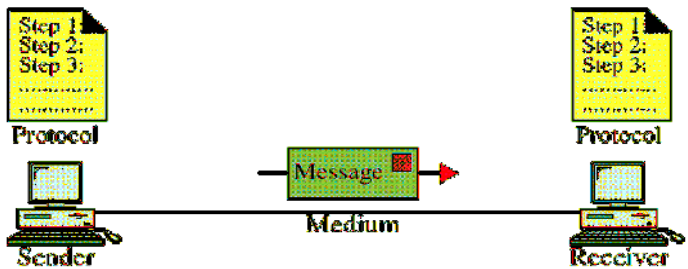
১. ডেলিভারি (Delivery)**:** সিস্টেমকে অবশ্যই ঠিক প্রান্তে ডেটা ডেলিভারি করতে হবে।

২. এ্যাকুরেসি (Accuracy)**:** সিস্টেমকে অবশ্যই সঠিকভাবে ডেটা ডেলিভারি করতে হবে।

৩. টাইমলাইনস (Timeliness)**:** সিস্টেমকে অবশ্যই নির্ধারিত সময়ে ডেটা ডেলিভারি করতে হবে।

ডেটা কমিউনিকেশন এর মৌলিক বিষয়সমূহ:

একটি ডেটা কমিউনিকেশন সিস্টেম সাধারণত পাঁচটি উপাদান নিয়ে গঠিত হয়।



চিত্র: ডেটা কমিউনিকেশন সিস্টেমের পাঁচটি উপাদান

1. **মেসেজ (Message):** মেসেজ যা পাঠানো হয়। মেসেজ বিভিন্ন ধরনের হতে পারে। যেমন- টেক্সট, ছবি, অডিও/সাউন্ড, ভিডিও ইত্যাদি।
2. **প্রেরক (Sender):** প্রেরক ডিভাইস থেকে ডেটা পাঠানো হয়। বিভিন্ন ধরনের প্রেরক ডিভাইস হতে পারে। যেমন- কম্পিউটার, টেলিফোন সেট ইত্যাদি।
3. **মাধ্যম (Medium):** মাধ্যম হচ্ছে পাথ (physical or wireless) যার মাধ্যমে প্রেরক ডিভাইস থেকে প্রাপক ডিভাইসে ডেটা পাঠানো হয়। যেমন- টুইস্টেড পেয়ার (twised-pair), কো-এক্সিয়েল ক্যাবল (coaxial cable), ফাইবার অপটিক ক্যাবল (fiber optic cable), বাতাস (Air)/ওয়্যারলেস ইত্যাদি।
4. **প্রাপক (Receiver):** প্রেরক ডিভাইস থেকে পাঠানো ডেটা প্রাপক ডিভাইস গ্রহণ করে। বিভিন্ন ধরনের প্রাপক ডিভাইস হতে পারে। যেমনঃ কম্পিউটার, টেলিফোন সেট ইত্যাদি।

www.boiRboi.com/tag/boiR.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

5. **প্রোটোকল (Protocol):** তথ্য আদান প্রদানের যে নিয়ম কানুন আছে, যা আসলে সফটওয়্যার আকারে থাকে , তাকে বলা হয় প্রোটোকল। নির্ভূল ও দক্ষতার সাথে ডেটা ট্রান্সমিশন করার জন্য কমিউনিকেশন সফটওয়্যার বা প্রোটোকল নিচের কাজ গুলো করে থাকে।

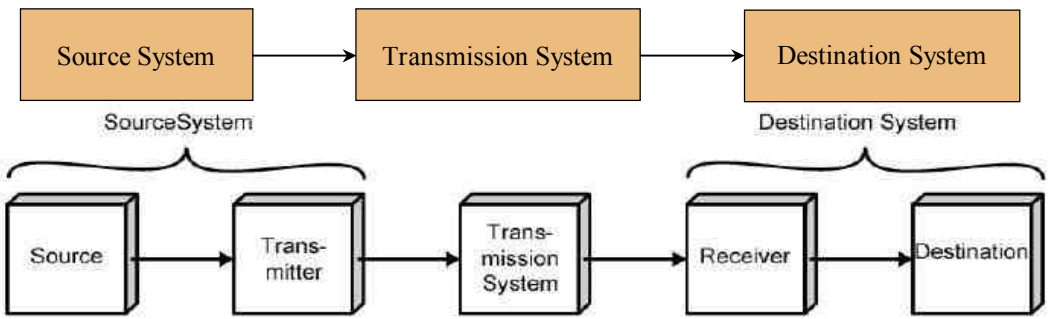
- **ডেটা সিকোয়েন্সিং (Data Sequencing):** বড় তথ্যকে ছোটো ছোটো সুনির্দিষ্ট আকারে ভেঙে প্রেরণ করে যাতে ভুল না হয় এবং হলে সংশোধন করা যায়।
- **ডেটা রাউটিং (Data routing):** তথ্য প্রেরণের পূর্বে প্রেরক এবং প্রাপকের মধ্যে সবচেয়ে ভালো পথ খুঁজে বের করা।
- **ফ্লো কন্ট্রোল (Flow Control):** তথ্য প্রেরক এবং প্রাপকের মধ্যে গতির তারতম্য থাকতে পারে। ফ্লো কন্ট্রোল প্রেরক ও গ্রাহকের মধ্যে তথ্য আদান প্রদান প্রক্রিয়া এমন ভাবে নিয়ন্ত্রণ করে যাতে গতির কম বেশী হওয়ার জন্য কোনো সমস্যা সৃষ্টি না হয়।
- **ইরর কন্ট্রোল (Error Control):** কমিউনিকেশনের প্রোটোকলের অন্যতম কাজ তথ্য আদান প্রদানে প্রক্রিয়ার ভুল শনাক্ত করা এবং তা সংশোধন করা। ইরর কন্ট্রোল নিশ্চিত করে যে, ডেটা ট্রান্সমিশন নির্ভূলভাবে হয়েছে।

কম্পিউটার হল ডেটা প্রসেসিং ডিভাইস। কম্পিউটার কর্তৃক প্রসেসকৃত ডেটা ট্রান্সক্রিপট সিস্টেম এর মাধ্যমে এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে পৌঁছে যায়। ডেটা ট্রান্সক্রিপট সিস্টেম এর উপাদান হলো- মডেম, ট্রান্সমিটার, সুইস, রিসিভার ইত্যাদি।

সিমপ্লিফাইড কমিউনিকেশন মডেল (Simplified Communication Model)

সিমপ্লিফাইড কমিউনিকেশন মডেল তিনটি অংশ নিয়ে গঠিত। যথা-

১. Source System (Source & Transmitter)
২. Transmission System
৩. Destination System (Receiver & Destination)



চিত্র: সিমপ্লিফাইড কমিউনিকেশন মডেল

১. **Source System:** যে ডেটা পাঠাতে হবে তা উৎস থেকে তৈরি করা হয়। উৎস গুলো হচ্ছে- কম্পিউটার, টেলিফোন ইত্যাদি।

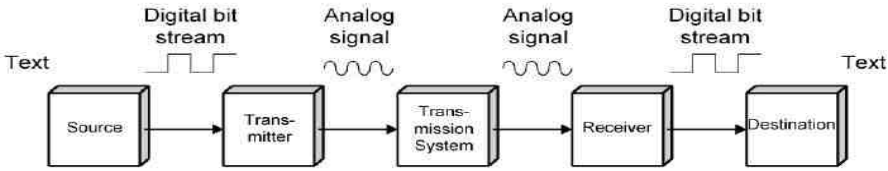
২. **Transmission System:** প্রেরকের কাজ হচ্ছে ডেটাকে এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে কিংবা এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে অথবা এক ডিভাইস থেকে অন্য ডিভাইসে ট্রান্সমিশন সিস্টেমের মধ্য দিয়ে প্রেরণ করা এবং ডেটার নিরাপত্তা বিধানে একে এনকোড করা। উদাহরণ- মডেম কম্পিউটার থেকে ইনপুট হিসাবে ডিজিটাল ডেটা গ্রহণ করে এবং ট্রান্সমিশন সিস্টেমের মধ্য দিয়ে চলাচলের উপযোগী করার জন্য ঐ ডিজিটাল ডেটাকে এনালগ সিগনাল এ রূপান্তর করে।

৩. **Destination System:** গন্তব্য ডিভাইস Receiver থেকে প্রাপ্ত অরিজিনাল ডেটা গ্রহণ করে। উদাহরণ- কম্পিউটার।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

সিমপ্লিফাইড ডেটা কমিউনিকেশন মডেল (Simplified Data Communication Model) সাধারণত ৫ টি অংশ নিয়ে গঠিত। যথা-

১. উৎস (Source)
২. প্রেরক (Transmitter)
৩. মাধ্যম (Medium/Transmission System)
৪. গ্রাহক (Receiver)
৫. গন্তব্য (Destination)



চিত্র: সিমপ্লিফাইড ডেটা কমিউনিকেশন মডেল

১. **উৎস (Source):** ডেটা কমিউনিকেশন উৎসের কাজ হচ্ছে ডেটা তৈরি করা। উৎসের উদাহরণ- কম্পিউটার, টেলিফোন ইত্যাদি।

২. **প্রেরক (Transmitter):** প্রেরকের কাজ হচ্ছে ডেটাকে এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে কিংবা এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে অথবা এক ডিভাইস থেকে অন্য ডিভাইসে ট্রান্সমিশন সিস্টেমের মধ্য দিয়ে প্রেরণ করা এবং ডেটার নিরাপত্তা বিধানে একে এনকোড করা। উদাহরণ- মডেম কম্পিউটার থেকে ইনপুট হিসাবে ডিজিটাল ডেটা গ্রহণ করে এবং ট্রান্সমিশন সিস্টেমের মধ্য দিয়ে চলাচলের উপযোগী করার জন্য ঐ ডিজিটাল ডেটাকে এনালগ সিগনাল এ রূপান্তর করে।

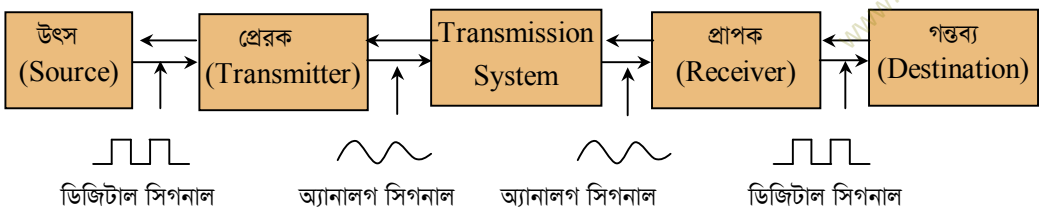
৩. **মাধ্যম (Medium/Transmission System):** যার মধ্যে দিয়ে ডেটা ট্রান্সমিট হয় সেটিই মাধ্যম। যেমন- তার কিংবা বাতাস।

৪. **গ্রাহক (Receiver):** গ্রাহকের কাজ হচ্ছে ট্রান্সমিশন সিস্টেম থেকে সিগনাল গ্রহণ করা এবং এই সিগনাল কে Destination ডিভাইসের বোধগম্য করে উপস্থাপন করা। গ্রাহক প্রান্তে মডেম ঐ এনালগ সিগনাল কে ডিজিটাল ডেটাতে রূপান্তর করে।

৫. **গন্তব্য (Destination):** গন্তব্য ডিভাইস Receiver থেকে প্রাপ্ত অরিজিনাল ডেটা গ্রহণ করে। উদাহরণ- কম্পিউটার।

ডেটা কমিউনিকেশন ব্যবস্থা :

প্রেরক কম্পিউটারের সাথে সংযুক্ত মডেম কম্পিউটারে ব্যবহৃত ডিজিটাল ডেটাকে অ্যানালগ ডেটায় রূপান্তরিত করে টেলিফোন লাইনে প্রেরণ করে। টেলিফোন লাইন ডেটাকে অ্যানালগ হিসাবে সেটা প্রাপক কম্পিউটারের সাথে যুক্ত মডেমে পৌছে দেয়। প্রাপক কম্পিউটারের সাথে যুক্ত মডেম টেলিফোন লাইন থেকে প্রাপ্ত অ্যানালগ সংকেতকে ডিজিটাল সংকেতে রূপান্তরিত করে প্রাপক কম্পিউটারে প্রেরণ করে। নিম্নে চিত্রের সাহায্যে প্রেরণ পদ্ধতি দেখানো হলো:



www.fb.com/tanbin.org

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

নিম্নে তথ্য প্রেরণের বিভিন্ন ধাপগুলো পর্যায়ক্রমে বর্ণিত হলো-

১. ডেটা ট্রান্সমিশনের সময় যে ফাইলে ডেটা সংরক্ষিত আছে তার প্রতিটি বাইটকে বাইনারিতে রূপান্তর করে তার সমতুল্য ডিজিটাল ইলেকট্রিক সিগনাল তৈরি করা। যেমন- বাইনারি 0 কে 0v এবং বাইনারি 1 কে 5v দ্বারা উপস্থাপন করা হয়।

২. অতঃপর ডিজিটাল ইলেকট্রিক সিগনালকে প্রেরক যন্ত্রের মাধ্যমে অ্যানালগ সিগনালে রূপান্তরিত করা হয়।

৩. কোনো মাধ্যমের বা মিডিয়ার মধ্য দিয়ে ডিজিটাল তথ্য প্রবাহিত হলে দূরত্বের কারণে ডিজিটাল তথ্য অনেকটা পরিবর্তিত হয়ে মূল তথ্য নষ্ট হয়ে যায়। ফলে ডিজিটাল তথ্যকে প্রেরক যন্ত্রে এনালগ তথ্যের রূপান্তর করতে হয় আর এই প্রক্রিয়াকে বলা হয় মডুলেশন এবং উক্ত প্রেরক যন্ত্রকে বলা হয় মডুলেটর। এখানে উল্লেখ্য যে, মিডিয়ার মধ্যে দিয়ে এনালগ তথ্য ট্রান্সমিশন হলেও তা বেশ পরিবর্তিত হয় কারণ যেকোনো মাধ্যমে কিছু নয়েজ (Noise) বা বিরক্তিকর উপাদান থাকে যা একটি সিগনাল আকারে মূল সিগনালের সাথে মিশে গিয়ে একটি পরিবর্তিত সিগনাল তৈরি করে। তবে যদি উচ্চ ফ্রিকুয়েন্সি তরঙ্গের মাধ্যমে এই মডুলেশন করা হয় তবে এ ধরণের পরিবর্তিনের সম্ভাবনা কম এবং অল্প বিস্তর পরিবর্তন গ্রাহক যন্ত্র ঠিক করে নিতে পারে।

৪. গ্রাহক যন্ত্র পরিবর্তিত সিগনালটি গ্রহন করে সেটাকে পুনরায় ডিজিটাল সিগনালে রূপান্তরিত করে আর এই প্রক্রিয়াকে বলা হয় ডিমডুলেশন (মডুলেশন এর বিপরীত) এবং আর এই গ্রাহক এই যন্ত্রকে বলা হয় ডিমডুলেটর।

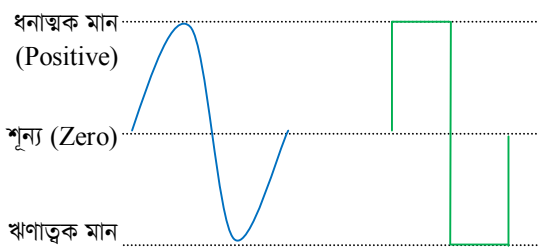
৫. সর্বশেষে গন্তব্যে অবস্থিত ব্যক্তি বা যন্ত্র এই ডিজিটাল সিগনাল গ্রহণ করে যা কিনা কতগুলো বিটের সমষ্টি তাকে সাধারণ তথ্যমালা যেমন- টেক্সট, ভিডিও, অডিও ইত্যাদিতে রূপান্তরিত করে।

ব্যান্ডউইডথ (Bandwidth)

ব্যান্ডউইডথ বোঝার আগে আমরা সিগনাল সম্পর্কে কিছুটা ধারণা নিতে পারি। ডিজিটাল বা ইলেকট্রনিক ডেটা কমিউনিকেশন সিস্টেমে সিগনাল একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। আমরা যখন ফোনে কথা বলি তখন যদি কোনো কথা হারিয়ে যায় তাহলে কথার মাঝে কিছু শুনতে পাই না। তখন আমরা বলে থাকি, নেটওয়ার্ক পাচ্ছে না বা সিগনাল পাচ্ছে না। এই সিগনাল যদি দু-এক সেকেন্ডের জন্য বন্ধ থাকে তাহলে আমরা হারানো কথাকে বুঝতে পারি। কিন্তু কম্পিউটার কমিউনিকেশনের ক্ষেত্রে এ রকম ছোটখাটো সিগনাল হারিয়ে যাওয়া অনেক অসুবিধার সৃষ্টি করতে পারে।

সিগনাল (Signal)

সিগনাল বলতে সময়ের সাথে ভোল্টেজের পরিবর্তনকে বোঝানো হয়। যখন ভোল্টেজ শূন্য থাকে এবং সেখান থেকে বাড়তে বাড়তে উপরে উঠে তখন কিছু পরিবর্তন হয় এবং ভোল্টেজ কমার সাথে সাথে এটি নিচের দিকে নামতে থাকে। সময়ের সাথে ভোল্টেজের এই উঠানামাই হচ্ছে সিগনাল। বিভিন্ন কমিউনিকেশনের জন্য কম্পিউটার, সিগনাল ব্যবহার করে থাকে। দু'ধরনের সিগনাল এতে ব্যবহৃত হতে পারে। এনালগ সিগনাল ও ডিজিটাল সিগনাল। ইতিমধ্যে আমরা জেনেছি যে, কম্পিউটার অথবা ডিজিটাল ডিভাইসসমূহ ডেটা কমিউটনিকেশনের উৎস ও গন্তব্য স্থানে ডিজিটাল সিগনাল ব্যবহার করে এবং মাধ্যমের মধ্যে দিয়ে ডেটা ট্রান্সমিট বা পরিবাহিত হয় এনালগ সিগনাল হিসেবে।



ডেটা কমিউনিকেশনে বা ডেটা ট্রান্সমিশনে সিগনাল ট্রান্সমিট হয় ভোল্টেজের উঠানামার মাধ্যমে। এই উঠানামা প্রকাশের ধরনকে বলা হয় ওয়েভফর্ম। ডিজিটাল সিগনালের ওয়েভফর্মকে বলা হয় স্কয়ার ওয়েভ (Square wave) এবং

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

এনালগ সিগনালের ওয়েভফর্মকে বলা হয় সাইন ওয়েভ (Sine wave)। উভয় ধরনের ওয়েভ ফর্মেই ভোল্টেজের উঠানামা আছে। একটি ওয়েভের সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন পয়েন্টের দূরত্বকে বলা হয় এমপ্লিচ্যুড (Amplitude)। এই এমপ্লিচ্যুড যত বেশি হবে সেই সিগনাল তত শক্তিশালী হবে। এই শক্তিকে মাপা হয় এম্পিয়ার (Ampere) হিসেবে। আর প্রতি সেকেন্ডে কোনো সিগনাল যতগুলি ওয়েভ তৈরি করে তাই হলো ফ্রিকোয়েন্সি। এই ফ্রিকোয়েন্সি মাপা হয় হার্টজ (Hz) হিসেবে।

ব্যান্ড উইডথ :

একক সময়ে পরিবাহিত ডেটার পরিমাণই হচ্ছে ব্যান্ড উইডথ। অর্থ্যাৎ, একটি মাধ্যমের মধ্যে দিয়ে উৎস পয়েন্ট থেকে গন্তব্যের দিকে যে পরিমাণ ডেটা একক সময়ে পরিবাহিত হতে পারে তাকে বলা হয় ব্যান্ড উইডথ। একে মাপা হয় প্রতি সেকেন্ডে কতটি বিট পরিবাহিত হচ্ছে তা দিয়ে অর্থাৎ বিপিএস (bps)। কোনো কোনো মাধ্যমের ক্ষেত্রে এই ব্যান্ড উইডথকে বাইট/সে. (Bps) দিয়ে প্রকাশ করা হয়। যদি কমিউনিকেশন মাধ্যম হিসেবে কোনো ক্যাবলের মধ্যে দিয়ে সেকেন্ডে ১০ মেগাবিট ডেটা পরিবাহিত হতে পারে তাহলে তার ব্যান্ড উইডথ হলো ১০ মেগাবিট/সে. বা ১০ এমবিবিএস (Mbps)। মিডিয়ার ব্যান্ড উইডথ যত বেশি হবে, ডেটা তত দ্রুত একস্থান থেকে অন্য স্থানে যেতে পারবে। যদি কোনো কম্পিউটার নেটওয়ার্কে বা ডেটা কমিউনিকেশন সিস্টেমে নির্দিষ্ট কোনো ব্যান্ড উইডথ প্রয়োজন হয় তাহলে সে অনুযায়ী মিডিয়া নির্বাচন করতে হবে।

ব্যান্ডউইডথকে ডেটা ট্রান্সমিশন স্পিডও বলা হয়। ডেটা ট্রান্সমিশন স্পিডকে তিন ভাগে ভাগ করা হয়। যথা:

1. ন্যারো ব্যান্ড (Narrow Band)
2. ভয়েস ব্যান্ড (Voice Band)
3. ব্রড ব্যান্ড (Broad Band)

জেনে রাখো:

1 বাইট=8 বিট (Bit) অথবা 1 ক্যারেক্টার (Character)
1 কিলোবাইট (1KB)=2^{10} বা 1024 বাইট (Byte)
1 মেগাবাইট (1MB)=2^{10} বা 1024 কিলোবাইট (KB)
1 গেগাবাইট (1GB)=2^{10} বা 1024 মেগাবাইট (MB)
1 টেরাবাইট (1TB)=2^{10} বা 1024 গেগাবাইট (GB)

১. **ন্যারো ব্যান্ড (Narrow Band):** ন্যারো ব্যান্ড সাধারণত ৪৫ থেকে ৩০০ bps পর্যন্ত হয়ে থাকে। এই ব্যান্ড ধীরগতিসম্পন্ন ডেটা ট্রান্সমিশন-এর ক্ষেত্রে উপযোগী। টেলিগ্রাফির ক্ষেত্রে এই ব্যান্ডকে ব্যবহার করা হয়।

২. **ভয়েস ব্যান্ড (Voice Band):** ভয়েস ব্যান্ডের ডেটার গতি ৯৬০০ bps বা 9.6 kbps পর্যন্ত হয়ে থাকে। এটি সাধারণত ল্যান্ড টেলিফোনে বেশি ব্যবহার করা হয়। তবে কম্পিউটার ডেটা কমিউনিকেশনে কম্পিউটার থেকে প্রিন্টারে ডেটা স্থানান্তর কিংবা কার্ড রিডার থেকে কম্পিউটারে ডেটার স্থানান্তরের ক্ষেত্রে এই ব্যান্ডউইডথ ব্যবহার করা হয়।

৩. **ব্রড ব্যান্ড (Broad Band):** উচ্চগতিসম্পন্ন ডেটা স্থানান্তর প্রক্রিয়ায় ব্রড ব্যান্ড ব্যবহার করা হয়। ব্রড ব্যান্ডে বিস্তৃত ব্যান্ডউইডথ এবং অধিক ডেটা বহনের ক্ষমতা থাকে এবং যার গতি 1Mbps থেকে অনেক উচ্চগতি পর্যন্ত হয়। ব্রড ব্যান্ড সাধারণত কো-এক্সিয়াল ক্যাবল ও অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবলে ডেটা স্থানান্তরে ব্যবহার করা হয়। তাছাড়া WiMAX, স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন এবং মাইক্রোওয়েভ কমিউনিকেশনের ক্ষেত্রেও এই ব্যান্ড ব্যবহার করা হয়।

কাজ: ১. অ্যানালগ ও ডিজিটাল সিগনালের ওয়েভ ফর্ম দেখতে কেমন, তা অঙ্কন করো এবং এর কারণ ব্যাখ্যা করো।

২. ৫/৭ জন বন্ধু মিলে কয়েকটি গ্রুপ তৈরি করে উৎস ও গন্তব্য হিসেবে কী কী যন্ত্র বা ডিভাইস ব্যবহৃত হতে পারে তাদের নাম লেখ। কোন গ্রুপ কত বেশি সঠিক লিখতে পারো তা শিক্ষককে দেখিয়ে নাও।

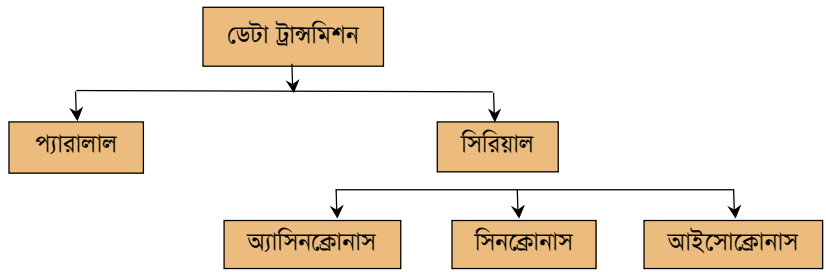
www.fb.com/tanvir.xx

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

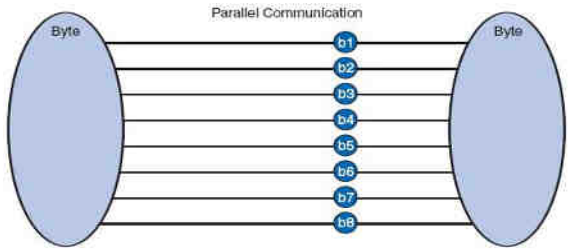
পাঠ-৩ ও ৪

ডেটা ট্রান্সমিশন মেথড (Data Transmission Method)

উৎস থেকে গন্তব্যে ডেটা পাঠানোর বেশ কয়েকটি পদ্ধতি আছে। প্রতি বারে একসাথে কত বিট ডেটা পাঠানো যায় তার উপর ভিত্তি করে ডেটা ট্রান্সমিশনের দুটি উপায় আছে। যথা:



১. **প্যারালাল ডেটা ট্রান্সমিশন:** যে ট্রান্সমিশনে ডেটা সমান্তরালভাবে আদান প্রদান হয় তাকে প্যারালাল ডেটা ট্রান্সমিশন বলে। এই পদ্ধতিতে একাধিক তারের মধ্যে দিয়ে ডেটা পাঠানো হয়। সাধারণত এ ট্রান্সমিশনে ৮ বিট, ১৬ বিট বা ৩২ বিট ইত্যাদি ডেটা চলাচল করতে পারে। দূরত্ব বেশী হলে এই পদ্ধতিতে অনেক তারের খরচ লাগে বলে এই পদ্ধতি ব্যবহার করা মূল্য সাশ্রয়ী নয়। প্রিন্টারে ডেটা পাঠানোর জন্য প্যারালাল পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।



২. **সিরিয়াল ডেটা ট্রান্সমিশন:** যে ট্রান্সমিশনে ডেটা বা তথ্য পর্যায়ক্রমে ১ বিট করে আদান প্রদান করে তাকে সিরিয়াল ডেটা ট্রান্সমিশন বলে। এই পদ্ধতিতে একসাথে আট বিট ডেটা পাঠানো হয়ে থাকে। উৎস থেকে গন্তব্য পর্যন্ত দূরত্ব বেশী হলে এই পদ্ধতি ব্যবহার করা ছাড়া আর কোনো উপায় থাকে না।

এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে ডেটা ট্রান্সমিশন হওয়ার সময় অবশ্যই দুই কম্পিউটারের মধ্যে এমন একটি সমঝোতা থাকা দরকার যাতে সিগনাল বিটের শুরু ও শেষ বুঝতে পারে। বিটের শুরু ও শেষ বুঝতে না পারলে গ্রহীতা কম্পিউটার সেই সিগনাল থেকে ডেটা পুনরুদ্ধার করতে পারে না। এই সিগনাল পাঠানোর সময় বিভিন্ন বিটের সমন্বয়ের জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতিকে বলা হয় সিনক্রোনাইজেশন। সিনক্রোনাইজেশনের উপর ভিত্তি করে সিরিয়াল ডেটা ট্রান্সমিশনকে তিনভাগে ভাগ করা যায়। যথা:

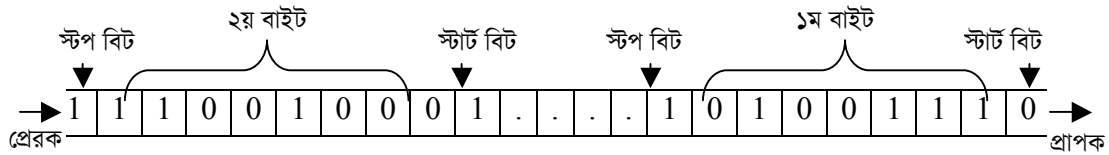
(i) অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন (Asynchronous Transmission)
(ii) সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন (Synchronous Transmission)
(iii) আইসোক্রোনাস ট্রান্সমিশন (Isochronous Transmission)

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

(i) অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন (Asynchronous Transmission) :

যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে প্রেরক হতে ডেটা গ্রাহকে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হয় তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে। কীবোর্ড থেকে কম্পিউটারে কিংবা কম্পিউটার থেকে প্রিন্টারে ডেটা পাঠানোর জন্য এ পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। এ ডেটা ট্রান্সমিশনের প্রধান বৈশিষ্ট্য হলো-

১. যে কোন সময় প্রেরক ডেটা পাঠাতে পারে এবং গ্রাহক/প্রাপক তা গ্রহণ করতে পারে।
২. প্রতিটি ক্যারেক্টার এর সাথে একটি স্টার্ট বিট এবং একটি স্টপ বিট পাঠাতে হয়।
৩. একটি করে ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করার মাঝখানের বিরতি সবসময় সমান নাও হতে পারে।
৪. কম ডেটা ট্রান্সমিট এর ক্ষেত্রে বেশি উপযোগী।
৫. গতি কম।
৬. দক্ষতা কম।
৭. প্রেরক স্টেশনে প্রাইমারি স্টোরেজ ডিভাইসের প্রয়োজন হয় না।
৮. ডেটা চলাচল বন্ধ থাকলে মাধ্যমটি অব্যবহৃত অবস্থায় থাকে।
৯. খরচ তুলনামূলকভাবে কম।



চিত্র: এসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন

অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের সুবিধাসমূহ :

- যে কোনো সময় প্রেরক ডেটা স্থানান্তর করতে পারে এবং গ্রাহক তা গ্রহণ করতে পারে।
- ডেটা ইনপুট করার পর তা সংরক্ষণের জন্য ডেটা বাফার রেজিস্টার প্রয়োজন হয় না।
- ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্য প্রেরকের কোনো প্রাইমারি স্টোরেজ ডিভাইসের প্রয়োজন হয় না।
- এটির ইন্সটলেশন অত্যন্ত কম।

অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের অসুবিধাসমূহ :

- যখন ডেটা স্থানান্তরের কাজ বন্ধ থাকে তখন ট্রান্সমিশন মাধ্যমটি অকারণে অব্যবহৃত অবস্থায় পড়ে থাকে যা মাইক্রোওয়েভ বা স্যাটেলাইট মাধ্যমের ক্ষেত্রে অত্যন্ত ব্যয়বহুল।
- সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের তুলনায় এর দক্ষতা কম।
- ডেটা ট্রান্সমিশনে গতি কম।
- ডেটা ট্রান্সমিশেনে ভুল হবার সম্ভাবনা বেশি থাকে।

www.fb.com/tanbir.cox

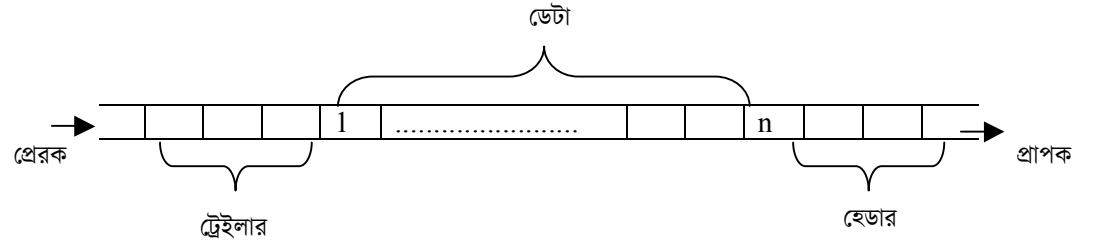
অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের ব্যবহার :

- কী- বোর্ড হতে কম্পিউটারে
- পাঞ্চকার্ড রিডার হতে কম্পিউটারে
- কম্পিউটার হতে কার্ড পাঞ্চারে এবং
- কম্পিউটার হতে প্রিন্টারে ডেটা স্থানান্তরের ক্ষেত্রে অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা স্থানান্তর পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

(ii) সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন (Synchronous Transmission):

এ প্রকার ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যবস্থায় প্রেরক স্টেশনে প্রথমে ডেটাকে কোনো প্রাথমিক স্টোরেজ ডিভাইস সংরক্ষণ করে নেয়া হয়। অতঃপর ডেটার ক্যারেক্টার সমূহকে ব্লক (যাকে প্যাকেটও বলা হয়) আকারে ভাগ করে প্রতিবারে একটি করে ব্লক ট্রান্সমিট করা হয়। সাধারণতঃ কম্পিউটার থেকে কম্পিউটারে ডেটা ট্রান্সমিশনের ক্ষেত্রে এ পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।



চিত্র: সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন

বৈশিষ্ট্য সমূহ:

- প্রতিটি ব্লকে কমপক্ষে ৮০ থেকে ১৩২টি ক্যারেক্টার থাকে।
- প্রতি দু'টি ব্লকের মাঝখানের সময় বিরতি নির্ধারিত সময় হয়ে থাকে।
- প্রতিটি ব্লক ডেটার শুরুতে একটি হেডার ইনফরমেশন ও শেষে একটি ট্রেইলর ইনফরমেশন সিগন্যাল পাঠানো হয়। এ হেডার সিগন্যাল রিসিভারের ক্লক গতিকে প্রেরকের ক্লক গতির সাথে সিনক্রোনাইজ করে এবং প্রেরক ও গ্রাহকের চিহ্নিতকরণের সংখ্যা বহন করে থাকে। আর ট্রেইলর ব্লকের শেষ বুঝানোর তথ্য বহন করে। তাছাড়া ডেটার মধ্যে কোনো ভুল আছে কিনা তা যাচাই করতে সহায়তা করে থাকে।
- ডেটা স্থানান্তরের গতি বেশি বিধায় অল্প সময়ে অনেক ডেটা পাঠানো যায়।
- এক্ষেত্রে প্রাথমিক স্টোরেজ ডিভাইসের প্রয়োজন হয়।

সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশনের সুবিধাসমূহ :

- সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের দক্ষতা (Efficiency) এসিনক্রোনাস এর তুলনায় অত্যন্ত বেশি।
- যেহেতু ট্রান্সমিশন কার্য অনবরত চলতে থাকে ফলে তার ট্রান্সমিশন গতি অত্যন্ত বেশি।
- প্রতি ক্যারেক্টারের পর টাইম ইন্টারভেল এর প্রয়োজন হয় না এবং প্রতি ক্যারেক্টারের শুরু এবং শেষে Start এবং Stop bit এর প্রয়োজন হয় না।
- সময় তুলনামূলকভাবে কম লাগে।

সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশনের অসুবিধাসমূহ :

- এক্ষেত্রে প্রাথমিক স্টোরেজ ডিভাইসের প্রয়োজন হয়।
- এটি তুলনামূলকভাবে ব্যয়বহুল।

সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন এর ব্যবহার :

কম্পিউটার থেকে কম্পিউটারের ডেটা কমিউনিকেশনের সময়, এক স্থান হতে দূরবর্তী কোনো স্থানে ডেটা স্থানান্তরে, একই সাথে অনেকগুলো কম্পিউটার ডেটা স্থানান্তরের ক্ষেত্রে সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতি বহুল ব্যবহৃত হয়।

(iii) আইসোক্রোনাস ট্রান্সমিশন (Isochronous Transmission): আইসোক্রোনাস ট্রান্সমিশন সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের উন্নত ভার্সন বলা যেতে পারে। পর পর দুটি ব্লকের ডেটা ট্রান্সফারের মধ্যবর্তী সময় প্রায় ০ একক সময় করার চেষ্টা করা হয়। সাধারণত রিয়েল টাইম অ্যাপ্লিকেশনের ডেটা ট্রান্সফারে এ পদ্ধতি বেশি ব্যবহৃত হয়।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

সিনক্রোনাস ও অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন সিস্টেমের মধ্যে পার্থক্য:

অ্যাসিনক্রোনাস	সিনক্রোনাস
১. যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে প্রেরক হতে ডেটা গ্রাহকে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করা হয় তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে।	১. যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে ডেটা সমূহকে ব্লক আকারে ভাগ করে প্রতি বার ১টি করে ব্লক ট্রান্সমিট করা হয় তাকে সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে।
২. ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্যে প্রেরকের কোন প্রাথমিক সংরক্ষণের মাধ্যমের প্রয়োজন হয় না।	২. এ পদ্ধতিতে প্রেরক স্টেশন প্রথমে ডেটাকে প্রাইমারি স্টোরেজ ডিভাইসে সংরক্ষণ করা হয়।
৩. একটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হবার পর আরেকটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করার মাঝখানে বিরতির সময় সমান নাও হতে পারে।	৩. প্রতি ব্লকে বিরতির সময় সমান থাকে।
৪. এই ট্রান্সমিশনে গতি কম ও দক্ষতা কম।	৪. এই পদ্ধতিতে ডেটা চলাচলের গতি বেশি।
৫. সময় তুলনামূলক বেশি লাগে।	৫. সময় তুলনামূলক কম লাগে।
৬. এটি তুলনামূলক সস্তা।	৬. এটি তুলনামূলক ব্যয়বহুল।
৭. প্রতিটি ক্যারেক্টারের শুরুতে একটি স্টার্ট বিট থাকে।	৭. প্রতিটি ব্লকের ডেটার শুরুতে হেডার ইনফরমেশন থাকে এবং শেষে একটি টেইলার ইনফরমেশন থাকে।
৮. এটির ইনস্টলেশন ব্যয় অত্যন্ত কম।	৮. এটির ইনস্টলেশন ব্যয় অত্যন্ত বেশি।

ডেটা ট্রান্সমিশন মোড (Data Transmission Mode)

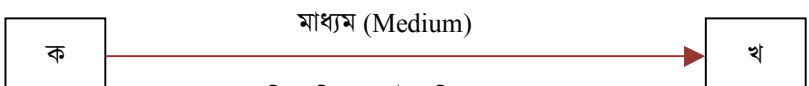
ডেটা কমিউনিকেশনের ক্ষেত্রে ডেটার দিক কী হবে অর্থাৎ ডেটা কোন দিক থেকে কোন দিকে যাবে তা খুবই গুরুত্বপূর্ণ। ডেটা কমিউনিকেশনের সময় ডেটা ট্রান্সফারের ক্ষেত্রে ডেটা প্রবাহের দিককে ডেটা ট্রান্সমিশন মোড বলা হয়। ডেটা ট্রান্সমিশন মোডকে সাধারণত তিন ভাগে ভাগ করা যায়। এগুলো হলো:

১. ইউনিকাস্ট (Unicast)
২. ব্রডকাস্ট (Broadcast)
৩. মাল্টিকাস্ট (Multicast)

১. **ইউনিকাস্ট (Unicast):** যে ট্রান্সমিশন পদ্ধতিতে একজন প্রেরক ও একজন প্রাপক থাকে এবং তাদের মধ্যে পারস্পরিক ডেটা আদান-প্রদান হয়, তাকে ইউনিকাস্ট ডেটা ট্রান্সমিশন মোড বলে। অর্থাৎ, One to one ডেটা ট্রান্সমিশন হচ্ছে ইউনিকাস্ট মোড। এ ট্রান্সমিশন মোডকে আবার তিন ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা:

ক. সিমপ্লেক্স (Simplex)
খ. হাফ-ডুপ্লেক্স (Half-Duplex)
গ. ফুল-ডুপ্লেক্স (Full-Duplex)

ক. সিমপ্লেক্স (Simplex) : একমুখী ডেটা প্রবাহকে বলা হয় সিমপ্লেক্স মোড। এই ব্যবস্থায় যে প্রান্ত ডেটা প্রেরণ করবে সে প্রান্ত ডেটা গ্রহণ করতে পারবে না এবং গ্রহণ প্রান্ত ডেটা প্রেরণ করতে পারবে না। যেমন- ক থেকে খ তে ডেটা প্রেরণ করা যাবে। কিন্তু খ থেকে ক তে ডেটা প্রেরণ করা যাবে না। উদাহরণ: PABX সিস্টেম, রেডিও, টিভির সাধারণ অনুষ্ঠানমালা।

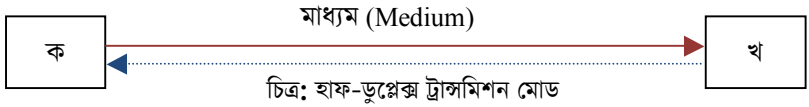


চিত্র: সিমপ্লেক্স ট্রান্সমিশন মোড

www.facebook.com/tanbir.cox

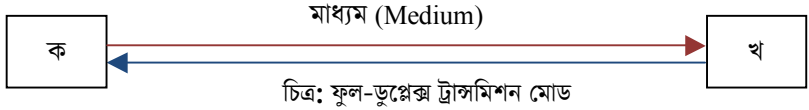
Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

খ. **হাফ-ডুপ্লেক্স (Half-Duplex)** এই ব্যবস্থায় উভয় দিক থেকে ডেটা প্রেরণের সুযোগ থাকে, তবে তা একই সময়ে সম্ভব নয়। যেকোনো প্রান্ত একই সময়ে কেবলমাত্র ডেটা গ্রহণ অথবা প্রেরণ করতে পারে, কিন্তু গ্রহণ এবং প্রেরণ একই সাথে করতে পারে না। উদাহরণ: ওয়াকি-টকির মাধ্যমে যোগাযোগ।



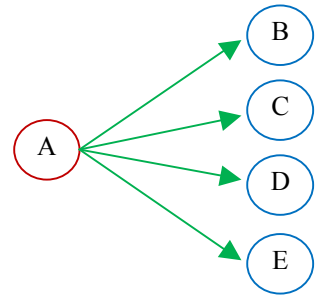
চিত্র: হাফ-ডুপ্লেক্স ট্রান্সমিশন মোড

গ. **ফুল-ডুপ্লেক্স (Full-Duplex):** ফুল-ডুপ্লেক্স মোডে একই সময়ে উভয় দিক হতে ডেটা আদান-প্রদান ব্যবস্থা থাকে। যেকোনো প্রান্ত প্রয়োজনে ডেটা প্রেরণ করার সময় ডেটা গ্রহণ অথবা ডেটা গ্রহণের সময় ডেটা প্রেরণও করতে পারে। উদাহরণ- টেলিফোন, মোবাইল ফোন।



চিত্র: ফুল-ডুপ্লেক্স ট্রান্সমিশন মোড

২. **ব্রডকাস্ট (Broadcast)**: ব্রডকাস্ট মোডে নেটওয়ার্কের যেকোনো একটি নোড (যেমন: কম্পিউটার) থেকে ডেটা প্রেরণ করলে তা নেটওয়ার্কের অধীনস্ত সকল নোডই গ্রহণ করে। উদাহরণ হিসেবে রেডিও-টেলিভিশন সম্প্রসারণের কথা বলা যেতে পারে। চিত্রে A নোড থেকে কোনো ডেটা প্রেরণ করলে তা নেটওয়ার্কের অধীনস্ত সকল নোডই (B, C, D ও E কম্পিউটার) গ্রহণ করবে।

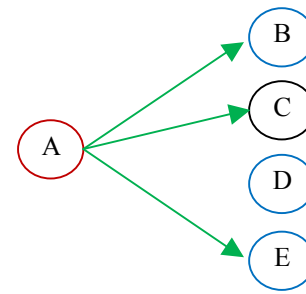


চিত্র: ব্রডকাস্ট ট্রান্সমিশন মোড

৩. **মাল্টিকাস্ট (Multicast):** মাল্টিকাস্ট মোডে নেটওয়ার্কের কোনো একটি নোড থেকে ডেটা প্রেরণ করলে তা নেটওয়ার্কের অধীনস্ত সকল নোডই গ্রহণ করতে পারে না। শুধুমাত্র যে সকল নোডকে অনুমতি দেওয়া হয় তারা গ্রহণ করতে পারে। নেটওয়ার্কভূক্ত যেকোনো নোডকে এ পদ্ধতিতে ডেটা গ্রহণ হতে বিরত রাখা যায়। যেমন: গ্রুপ SMS, গ্রুপ MMS, ই-মেইল, টেলিকনফারেন্সিং-এ বা ভিডিও কনফারেন্সিং-এর ক্ষেত্রে যাদের অনুমতি থাকবে তারাই শুধুমাত্র অংশগ্রহণ করতে পারবে। চিত্রে D নোডটি একই নেটওয়ার্কে থাকার পরও অনুমতি না পাওয়ায় ডেটা আদান-প্রদানে অংশ গ্রহণ করতে পারছে না।

কাজ: ১. রেডিও, টিভি, মোবাইল কথোপকথন, মোবাইল SMS, টুইট, অনলাইন চ্যাটিং, স্কাইপিতে কথোপকথন, ভিডিও চ্যাটিং ইত্যাদি কমিউনিকেশনে ট্রান্সমিশন মোডগুলো কী কী? তালিকা আকারে উপস্থাপন করো।

২. সিনক্রোনাস ও অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমের মধ্যে ১০টি তুলনামূলক পার্থক্য তৈরি করো।



চিত্র: মাল্টিকাস্ট ট্রান্সমিশন মোড

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-৫

ডেটা কমিউনিকেশন মাধ্যমসমূহ (Medium of Data Communication)

ডেটা কমিউনিকেশন বা ট্রান্সমিশন অথবা কম্পিউটার নেটওয়ার্কে এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে ডেটা পরিবহনের জন্য কোনো না কোনো মাধ্যম দরকার হয়। কোনো নেটওয়ার্কে কম্পিউটারসমূহ নেটওয়ার্ক মাধ্যম বা মিডিয়ার সাহায্যে যুক্ত থাকে। এই নেটওয়ার্ক মিডিয়ার মধ্য দিয়েই ডেটা প্রবাহিত হয়।

চিত্র: বিভিন্ন প্রকার ডেটা কমিউনিকেশন মাধ্যম

নেটওয়ার্কে বিভিন্ন ধরনের মিডিয়া ব্যবহৃত হয়। বিদ্যুৎ সংযোগের জন্য যেমনি আমরা তামার (কপার) ক্যাবল ব্যবহার করি, তেমনি তামার ব্যবহারের পাশাপাশি আরও দুটি পদার্থ নেটওয়ার্ক মিডিয়া হিসেবে ব্যবহৃত হয়। কাঁচ (অথবা, স্বচ্ছ প্লাস্টিক) ও বাতাস। তামার ক্যাবলের চেয়ে দ্রুতগতি সম্পন্ন হচ্ছে কাঁচের তৈরি ক্যাবল, যাকে ফাইবার অপটিক ক্যাবল বলা হয়। আবার প্রয়োজনানুসারে তারবিহীন নেটওয়ার্ক বা ওয়্যারলেস নেটওয়ার্ক তৈরি করা যেতে পারে, যেখানে মূলত ব্যবহৃত হয় বাতাস। বাতাসের মধ্যে দিয়ে ডেটা সিগনাল পাঠানোর আবার বিভিন্ন পদ্ধতি আছে।

ডেটা কমিউনিকেশন বা নেটওয়ার্ক মিডিয়াকে প্রধানত দুভাগে ভাগ করা যায়। যথা:

১. তারযুক্ত (Cable) মিডিয়া
২. তারবিহীন (Wireless) মিডিয়া

তার বলতে আমরা এমন একটি বস্তুকে বুঝে থাকি যা দুইটি প্রান্তকে সংযুক্ত করে। এটি একটি কঠিন বস্তু যার মধ্যে দিয়ে ডেটা সিগনালগুলো উৎস থেকে গন্তব্যে গমন করতে পারে। এখানে উল্লেখ্য যে, এ ধরনের মাধ্যমে সিগনাল কেবলমাত্র তারের মধ্যেই থাকবে বা তারটি সিগনালকে গাইড করে গন্তব্যে নিয়ে যাবে, সেজন্য এই মাধ্যমকে গাইডেড মিডিয়া (Guided Media) বলে অভিহিত করা যায়। এক্ষেত্রে ডেটা সিগনাল কেবলমাত্র তারের মধ্যেমেই গ্রহণ করা সম্ভব হবে অর্থাৎ গ্রহীতাকে অবশ্যই তারের সাথে সংযুক্ত হতে হবে। সাধারণত স্বল্প পরিসরের কমিউনিকেশন বা নেটওয়ার্কিং এর জন্য মাধ্যম বা মিডিয়া হিসেবে ক্যাবল ব্যবহৃত হয়। তবে উচ্চগতির ডেটা ট্রান্সফার এবং বৃহত্তর পরিসরেও ক্যাবলের ব্যবহার রয়েছে। বিভিন্ন প্রকারের তার মাধ্যমে পাওয়া যায়। তাদের মধ্যে অন্যতম হলো- ক. টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল, খ. কো-এক্সিয়াল ক্যাবল, গ. ফাইবার অপটিক ক্যাবল ইত্যাদি।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ক্যাবল কানেক্টর (Cable Connector): ডেটা কমিউনিকেশনে বা কম্পিউটার নেটওয়ার্কে ক্যাবল মিডিয়াকে কম্পিউটার ও অন্যান্য ডিভাইসের সাথে সংযুক্ত করা হয় বিভিন্ন কানেক্টরের সাহায্যে। এসব কানেক্টর মিডিয়াভেদে বিভিন্ন হয়ে থাকে। যেকোনো ক্যাবলকে কোনো কম্পিউটারের সাথে সংযোগ দেওয়ার জন্য উক্ত ক্যাবলের উপযোগী কানেক্টর প্রয়োজন হয়। টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলের জন্য সাধারণত RJ-45 কানেক্টর, কো-এক্সিয়াল ক্যাবলের জন্য BNC কানেক্টর এবং অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবলের জন্য ST কানেক্টর বহুলভাবে ব্যবহৃত হয়। এছাড়াও বিভিন্ন কানেক্টর ভিন্ন ভিন্ন মাধ্যমের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।

চিত্র: RJ-45 কানেক্টর

চিত্র: BNC কানেক্টর

চিত্র: ST কানেক্টর

নেটওয়ার্ক মিডিয়া নির্বাচন (Network Media Selection): আগেই বলা হয়েছে প্রতিটি নেটওয়ার্ক মিডিয়ার আছে ভিন্ন ভিন্ন বৈশিষ্ট্য যা বিভিন্ন ধরনের নেটওয়ার্কের জন্য উপযোগী। তবে কোন মিডিয়া ব্যবহার করতে হবে বা নির্বাচন করতে হবে তা নিম্নোক্ত নিয়ামকগুলোর ওপর নির্ভর করে।

১. **ব্যয়:** নেটওয়ার্ক মিডিয়া নির্বাচনের ক্ষেত্রে সাধ্যের মধ্যে হওয়া বাঞ্ছনীয়। তবে মিডিয়া নির্বাচনের সময় একটু বেশি দাম হলেও ভালো পারফরমেন্স দেয় এমন মিডিয়া নির্বাচন করাই ভালো।

২. **ইনস্টলেশন পদ্ধতি:** মিডিয়া ইনস্টলেশনের জন্য বিভিন্ন স্তরের দক্ষতা প্রয়োজন হয়। তাই যে মিডিয়ার ইনস্টলেশন পদ্ধতি সহজ তা নির্বাচন করা ভালো।

৩. **ডেটা পরিবহন ক্ষমতা:** ব্যান্ডউইডথ বা ডেটা হার যত বেশি হবে নেটওয়ার্ক তত শক্তিশালী হবে। এক্ষেত্রেও দামের সাথে সামঞ্জস্য রেখে ভালো ব্যান্ডউইডথ-এর মিডিয়া নির্বাচন করতে হবে।

৪. **এটেনুয়েশন:** মিডিয়ার মধ্য দিয়ে ডেটা সিগনাল বেশ কিছু দূরত্ব অতিক্রমের পর দুর্বল হয়ে পড়ে। মিডিয়ার এ বৈশিষ্ট্যকে এটেনুয়েশন বলে। যে মিডিয়ার এটেনুয়েশন যত কম, সেটি তত ভালো।

৫. **EMI প্রতিরোধ ক্ষমতা:** কোনো ইলেকট্রোম্যাগনেটিক সিগনালের আশপাশে অন্য কোনো সিগনাল থাকলে একটি আরেকটিকে প্রভাবিত করে। একে বলা হয় ইলেকট্রোম্যাগনেটিক ইন্টারফেরেন্স। যে মিডিয়ার ইলেকট্রোম্যাগনেটিক ইন্টারফেরেন্স (EMI) প্রতিরোধ ক্ষমতা যত বেশি, সে মিডিয়া তত ভালো।

কাজ: তিনটি রুমে তিনটি করে কম্পিউটার আছে। এদের মধ্যে নেটওয়ার্ক তৈরি করার জন্য কোথায় কোথায় কী ধরনের মিডিয়া ব্যবহার করা যেতে পারে? নমুনা তৈরি করে দেখাও।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-৬ ও ৭

তার মাধ্যম: টুইস্টেড পেয়ার, কো-এক্সিয়াল ও অপটিক্যাল ফাইবার (Cable Media: Twisted Pair, Co-axial, Optical Fiber)

পূর্বের পাঠে আমরা ডেটা কমিউনিকেশন মাধ্যম বা নেটওয়ার্ক মাধ্যম সম্পর্কে ধারণা লাভ করেছি। এ পাঠে আমরা ক্যাবল মাধ্যমের টুইস্টেড পেয়ার (Twisted pair) ক্যাবল এবং কো-এক্সিয়াল (Co-axial) ক্যাবল এবং ফাইবার অপটিক (Fiber optic) ক্যাবল সম্পর্কে বিস্তারিত জানব।

টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল (Twisted Pair cable)

চিত্র: UPT ক্যাবল

টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলে একসাথে কয়েক জোড়া ক্যাবল পাকানো অবস্থায় থাকে যার মধ্য দিয়ে ডেটা সিগনাল প্রবাহিত হয়। এ ধরনের ক্যাবলই সাধারণত টেলিকমিউনিকেশনের জন্য ব্যবহৃত হয়। তামার তার একটি আরেকটির কাছে থাকলে একটির সিগনাল আরেকটির সিগনালকে প্রভাবিত করে যাকে বলা হয় ক্রসটক (crosstalk)। ক্রসটক এবং অন্যান্য ইন্টারফেরেন্স কমাতে তারগুলোকে পাকানো হয়। তারকে পাকানো হলে একটি সিগনাল আরেকটির সিগনালকে নিউট্রাল করে দেয়। টুইস্টেড পেয়ারে কালার কোডিং ব্যবহৃত হয় এবং প্রতিটি তারে একটি করে ইনসুলেশন বা আচ্ছাদন থাকে। এসব আচ্ছাদিত তারকে টুইস্টেড বা পাকানো হয়। পাকানো তারের জোড়াকে আবার প্লাস্টিক জ্যাকেটে মোড়ানো হয় সুরক্ষিত করার জন্য। এ ধরনের ক্যাবলে সাধারণত মোট ৪ জোড়া তার ব্যবহৃত হয়। টুইস্টেড পেয়ারে কালার কোড ব্যবহৃত হয়। প্রতি জোড়া তারের মধ্যে একটি তার সাদা রঙের প্লাস্টিক কোড দ্বারা আবৃত এবং প্রতিটি সাদা রঙের প্লাস্টিক কোডের তারের সাথে নীল, গোলাপী, সবুজ ও বাদামী এই চার রঙের প্লাস্টিক কোডযুক্ত তার থাকে। এই কালার কোড অনুযায়ী ক্যাবলকে কানেক্টরের সাথে সংযুক্ত করতে হয়। প্যাঁচানো তার দুটিকে পৃথক রাখার জন্য এদের মাঝে অপরিবাহী পদার্থ ব্যবহার করা হয়ে থাকে। টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল সাধারণত দু ধরনের হয়। যথা-

১. আনশিল্ডেড (আবরণহীন) টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল (UTP)
২. শিল্ডেড (আবরণযুক্ত) টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল (STP)

১. **ইউটিপি (UTP):** আনশিল্ডেড টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলের বাইরে অতিরিক্ত কোনো শিল্ডিং বা আবরণ থাকে না। ইউটিপি ক্যাবলে বিভিন্ন স্ট্যান্ডার্ডের ব্যবহার রয়েছে। এ সকল স্ট্যান্ডার্ডের মধ্যে CAT-5 ও CAT-6 খুব জনপ্রিয়।
ইউটিপি (UTP) ক্যাবলের ব্যান্ডউইডথ সাধারণত ১০ Mbps। তবে ১ থেকে ১৫৫ Mbps পর্যন্ত হতে পারে। এতে এটেনুয়েশন আছে, তাই এর দূরত্ব ১০০ মিটার পর্যন্ত সীমাবদ্ধ। এতে EMI (ইলেকট্রোম্যাগনেটিক ইন্টারফেরেন্স) প্রভাব খুব বেশি।

২. **এসটিপি (STP):** শিল্ডেড টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলের প্রতিটি প্যাঁচানো জোড়া তার থাকে একটি করে শক্ত শিল্ড বা আবরণের ভেতর। ফলে এই তার অনেক সুরক্ষিত থাকে। শিল্ড সাধারণত অ্যালুমিনিয়াম বা পলিয়েস্টারের হয়ে থাকে। প্রতিটি শিল্ডেড জোড়া তার আবার প্লাস্টিক জ্যাকেটের মাঝে থাকে। এসটিপি (STP) ক্যাবলে বিশেষ ধরনের কানেক্টর ব্যবহার করতে হয়। তাই ইউটিপি (UTP) ক্যাবলের চেয়ে এসটিপি (STP) ক্যাবল ব্যবহারে অসুবিধা দেখা দেয়। এই ক্যাবল পুরু ও শক্ত হওয়ায় এটি নাড়াচাড়া করা অসুবিধাজনক। এর ব্যান্ডউইডথ সাধারণত ১৬ Mbps। তবে ৫০০ Mbps পর্যন্ত হতে পারে। এতে এটেনুয়েশন ইউটিপি (UTP) ক্যাবলের মতোই, তাই এর দূরত্বও ১০০ মিটার পর্যন্ত সীমাবদ্ধ। এসটিপি (STP) ক্যাবলের বড় সুবিধা হলো EMI প্রভাব হ্রাস পায় তবে পুরো দূর হয় না।

www.nctbtanbir.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলের সুবিধাসমূহ:

১. কম দুরত্বে যোগাযোগ ক্যাবল হিসাবে টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।
২. সহজে মেরামত করা যায়।
৩. এটি অন্যান্য ক্যাবলের চেয়ে দামে সস্তা।
৪. সহজে স্থাপন করা যায়।
৫. এটি পুরানো ডেটা প্রেরণ পদ্ধতি।
৬. অ্যানালগ এবং ডিজিটাল উভয় ধরনের ডেটা প্রেরণের জন্য টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল ব্যবহৃত হয়।

টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলের অসুবিধা সমূহ:

১. বেশি দূরত্বে ডেটা পাঠানোর জন্য ২ কিঃ মিঃ পর পর রিপিটার ব্যবহার করতে হয়।
২. ট্রান্সমিশন লসও অপেক্ষাকৃত বেশি।
৩. গঠন পাতলা হবার কারণে সহজেই ভেঙ্গে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে।
৪. সহজেই নয়েজ সিগনাল দ্বারা প্রভাবিত হয়।
৫. এক ক্যাবল ব্যবহার করা হয় ১০০ মিটার দূরত্বের মধ্যে তথ্য প্রেরণের জন্য।

টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল এর ব্যবহার:

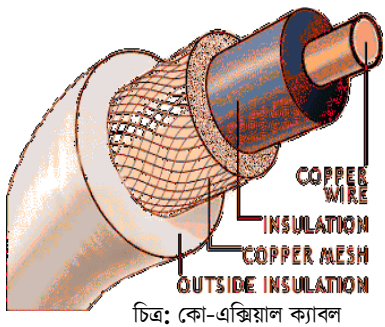
১. টেলিফোন লাইনে এই ক্যাবল ব্যবহৃত হয়।
২. ডিজিটাল সিগলানিং ও LAN এর ক্ষেত্রে এ ধরনের ক্যাবল ব্যবহৃত হয়।

ইউটিপি ও এসটিপির মধ্যে পার্থক্য হলো:

ইউটিপি	এসটিপি
১. ইউটিপি বা আনশিল্ডেড টুইস্টেডপেয়ার ক্যাবলের বাইরে কোনো অতিরিক্ত শিল্ডিং বা আবরণ থাকে না।	১. এসটিপি বা শিল্ডেড টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলের প্রতিটি প্যাঁচানো জোড়া তার একটি করে শক্ত শিল্ড বা আবরণের ভেতর থাকে।
২. ইউটিপি তেমন সুরক্ষিত না।	২. এসটিপির শক্ত শিল্ডিংয়ের কারণে অনেক সুরক্ষিত থাকে।
৩. ইউটিপি ক্যাবলের ব্যান্ড উইডথ সাধারণ 10 Mbps।	৩. এসটিপি ক্যাবলের ব্যান্ড ইউডথ সাধারণ 16 Mbps।
৪. এতে EMI (ইলেকট্রোম্যাগনেটিক ইন্টারফারেন্স) প্রভাব খুব বেশি।	৪. এর বড় সুবিধা হলো EMI প্রভাব হ্রাস পায়।

কো-এক্সিয়াল ক্যাবল (Co-axial Cable)

কো-এক্সিয়াল ক্যাবলের কেন্দ্র দিয়ে অতিক্রম করে একটি সলিড কপার তার। এ তারকে ঘিরে জড়ানো থাকে প্লাস্টিকের ফোমের ইনসুলেশন। এ ইনসুলেশনের উপর আরেকটি পরিবাহী তার প্যাঁচানো থাকে বা তারের জালি বিছানো থাকে। এই তার বা জালি বাইরের বৈদ্যুতিক ব্যতিচার (Electrical interference) থেকে ভেতরের সলিড কপারকে রক্ষা করে, ফলে ডেটা বা সিগন্যাল সুন্দরভাবে চলাচল করতে পারে। বাইরের পরিবাহককে প্লাস্টিক জ্যাকেট দ্বারা ঢেকে রাখা হয়। এ ক্যাবল বাইরের বৈদ্যুতিক ব্যতিচার (Electrical interference) দ্বারা সাধারণত প্রভাবিত হয় না বলে এর ব্যাপক ব্যবহার লক্ষ্য করা যায়। তবে উচ্চ বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রে এর ব্যতিচার লক্ষ্য করা যায়।



চিত্র: কো-এক্সিয়াল ক্যাবল

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

এ ধরনের ক্যাবলের ডেটা ট্রান্সফার রেট তুলনামূলকভাবে বেশি হয়। তবে ডেটা ট্রান্সফার রেট তারের দৈর্ঘ্যের ওপর নির্ভর করে। সাধারণত কো-এক্সিয়াল ক্যাবল ব্যবহার করে এক কিলোমিটার পর্যন্ত দূরত্বে ডিজিটাল ডেটা প্রেরণ করা যায়, এক্ষেত্রে ডেটা ট্রান্সফার রেট 200 Mbps (Mega bits per second) পর্যন্ত হতে পারে এবং ট্রান্সমিশন লস অপেক্ষাকৃত কম হয়।

নেটওয়ার্কে ব্যবহৃত কো-এক্সিয়াল ক্যাবলকে প্রধানত দুভাগে ভাগ করা হয়। যথা:

১. **থিননেট (Thinnet) :** থিন কো-এক্সিয়াল ক্যাবল ব্যবহার করে যে নেটওয়ার্ক গড়ে ওঠে তাকে বলা হয় থিননেট। থিন কো-এক্সিয়াল ক্যাবলের ব্যাস ০.২৫ ইঞ্চি এবং কোনো প্রকার রিপিটার ছাড়া ১৮৫ মিটার দৈর্ঘ্যের ক্যাবল ব্যবহার করা যায়। এ ধরনের নেটওয়ার্ককে ১০ বেজ ২ (10Base2) নেটওয়ার্কও বলা হয়। এখানে ১০ হলো এর ব্যান্ডউইডথ (১০ Mbps) এবং ২ হলো ক্যাবল দৈর্ঘ্য (২০০ মিটার)। এতে BNC কানেক্টর ব্যবহৃত হয়।

২. **থিকনেট (Thicknet):** থিক কো-এক্সিয়াল ক্যাবলের ব্যাস প্রায় ০.৫ ইঞ্চি এবং কোনো প্রকার রিপিটার ছাড়া ৫০০ মিটার দৈর্ঘ্যের ক্যাবল ব্যবহার করা যায়। এ ধরনের নেটওয়ার্ককে ১০বেজ৫ (10Base5) নেটওয়ার্কও বলা হয়ে থাকে। ক্যাবলের সাথে ডিভাইসের সংযোগের জন্য থিকনেটের ক্ষেত্রে ভ্যাম্পায়ার ট্যাপ ও ড্রপ ক্যাবল ব্যবহার করা হয়।

কো-অ্যাক্সিয়াল ক্যাবল:

কো-অ্যাক্সিয়াল ক্যাবল ব্যবহার করে কোন রিপিটার ছাড়াই সাধারণত ১ (এক) কিলোমিটার পর্যন্ত দূরত্বে ডেটা প্রেরণ করা যায়। এক্ষেত্রে ডেটা ট্রান্সফার রেট ২০০ Mbps পর্যন্ত হয় এবং ডেটা ট্রান্সমিশন লস অপেক্ষাকৃত কম হয়।

কো- এক্সিয়াল ক্যাবলের বৈশিষ্ট্য:

- সহজে স্থাপন করা যায়।
- অধিক নিরাপদ।
- দামে কম।
- অধিক দূরত্বে ডেটা প্রেরণ।
- অধিক গতিতে ডেটা প্রেরণ।

কো- এক্সিয়াল ক্যাবলের সুবিধা:

- ফাইবার অপটিক ক্যাবলের তুলনায় দামে সস্তা।
- অ্যানালগ এবং ডিজিটাল উভয় ডেটা ট্রান্সমিশনে এ ক্যাবল ব্যবহৃত হয়।
- টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলের চেয়ে অধিক দূরত্বে ডেটা পাঠানো যায়।
- ট্রান্সমিশন লস অপেক্ষাকৃত কম হয়।
- এই ক্যাবল টিভি নেটওয়ার্কে বেশি ব্যবহৃত হয়।
- কো-এক্সিয়াল ক্যাবল সহজেই ইনস্টল করা যায়।

কো- এক্সিয়াল ক্যাবলের অসুবিধা সমূহ:

- টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল অপেক্ষা কিছুটা ব্যয়বহুল।
- কো-এক্সিয়াল ক্যাবলের মাধ্যমে নেটওয়ার্ক ডিভাইসের মধ্যে সংযোগ স্থাপন করা কিছুটা কঠিন।
- তারের দৈর্ঘ্যের উপর ডেটা ট্রান্সমিশন রেট নির্ভর করে।
- রিপিটার ছাড়া ১ কিলোমিটার বেশি দূরে ডেটা পাঠানো যায় না।

কো- এক্সিয়াল ক্যাবলের ব্যবহার:

- কো- ক্যাবল প্রধানত লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্কের জন্য ব্যবহৃত হয়।
- ক্যাবল টিভি সিস্টেমে এর ব্যবহার দেখা যায়।

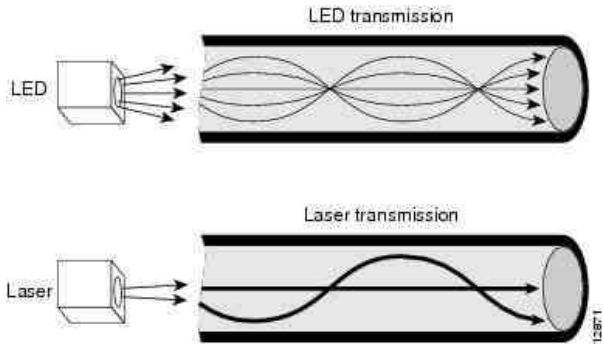
www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

থিননেট ও থিকনেট ক্যাবলের মধ্যে পার্থক্য:

থিননেট	থিকনেট
১. থিন কো-এক্সিয়াল ক্যাবল ব্যবহার করে যে নেটওয়ার্ক গড়ে উঠে তাকে বলা হয় থিননেট।	১. থিক কো-এক্সিয়াল ক্যাবল ব্যবহার করে যে নেটওয়ার্ক গড়ে উঠে তাকে বলা হয় থিকনেট।
২. থিন কো-এক্সিয়াল ক্যাবলের ব্যাস ০.২৫ ইঞ্চি।	২. থিক কো-এক্সিয়াল ক্যাবলের ব্যাস ০.৫ ইঞ্চি।
৩. কোনো প্রকার রিপিটার ছাড়া এটি ১৮৫ মিটার পর্যন্ত ব্যবহার করা যায়।	৩. এটি কোনো প্রকার রিপিটার ছাড়া ৫০০ মিটার দৈর্ঘ্য পর্যন্ত ব্যবহার করা যায়।
৪. এ ধরনের নেটওয়ার্ককে ১০ বেজ ২ (10 Base 2) ও বলা হয়।	৪. এ ধরনের নেটওয়ার্ককে ১০ বেজ ৫ (10 Base 5) নেটওয়ার্কও বলা হয়।
৫. এতে BNC কানেক্টর ব্যবহৃত হয়।	৫. এতে জাম্পয়ার ট্যাম্প ও ড্রপ ক্যাবল ব্যবহার করা হয়।

ফাইবার অপটিক ক্যাবল (Fiber Optic Cable)



ফাইবার অপটিক ক্যাবল তার মাধ্যমের মধ্যে সবচেয়ে শক্তিশালী মাধ্যম। ফাইবার অপটিক ক্যাবলে কেন্দ্রের মূল তারটি তৈরি হয় সিলিকা, কাঁচ অথবা স্বচ্ছ প্লাস্টিক দিয়ে। কাঁচকে মিডিয়া হিসেবে ব্যবহারের বড় সুবিধা হলো এই যে, এতে ইএমআই নেই। সে কারণে ডেটা সিগনাল পরিবর্তিত হওয়ার ভয়ও নেই। কাঁচের মধ্য দিয়ে আলোক সংকেতরূপে ডেটা প্রবাহিত হয় বলে এর গতি অনেক বেশি হয়।

এটি ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের পরিবর্তে লাইট সিগনাল ট্রান্সমিট করে। এতে আলোকের পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন পদ্ধতিতে ডেটা উৎস থেকে গন্তব্যে গমন করে। ফাইবার অপটিকের মধ্যে আলোক সংকেত দুভাবে যেতে পারে; লেজার (laser) এবং লেড (light-emitting diode) পদ্ধতিতে। ফাইবার অপটিক ক্যাবলে লেজার কাঙ্ক্ষিত হলেও বেশির ভাগ ক্ষেত্রে লেড ব্যবহৃত হয়। কারণ লেজার ডিভাইসের চেয়ে লেড ডিভাইসগুলোর ব্যয় কম, টেকেও অনেক বেশি। বর্তমানে ব্যবহৃত ফাইবার অপটিক ক্যাবলের ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যান্ডউইডথ ১০০ Mbps থেকে ২ Gbps পর্যন্ত হয়।

বর্তমান ফাইবারে যে আলোর পূর্ণ অভ্যন্তরীন প্রতিফলন হয়, তা আবিষ্কার করেন সুইস পদার্থবিদ Daniel Collodon ও ফরাসি পদার্থবিদ Jacones Babinet ১৮৪০ সালে। এই ধারণা নিয়ে ১৯২০ সালে Henrich Lamm এবং Munich নামে তার এক ছাত্র টেলিভিশনের ইমেজ বা ছবি স্বচ্ছ কাঁচদন্ডের মধ্য দিয়ে পাঠাতে সমর্থ হন। কিন্তু তাদের আবিষ্কৃত ইমেজ কোয়ালিটি খুব একটা ভাল ছিল না। এতদিন পর্যন্ত যেভাবে ট্রান্সমিশন করা হতো, তার সবই ছিল আনক্লাডিং। সেই কারণে বেশিরভাগ আলো চারদিকে ছড়িয়ে পড়ায় সিগনাল দূর্বল হতো। পরবর্তিতে আমেরিকান পদার্থবিদ Brian O'Brien সর্বপ্রথম ক্লাডিং অপটিক্যাল ফাইবার ব্যবহারে সমর্থ হন।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

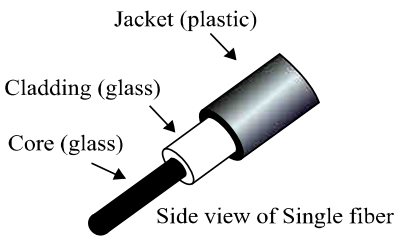
গঠন: ফাইবার তৈরির জন্য সোডা বোরো সিলিকেট, সোডা লাইম সিলিকেট, সোডা অ্যালুমিনা সিলিকেট ইত্যাদি মাল্টি কম্পোনেন্ট কাঁচগুলো বেশি ব্যবহৃত হয়। এসব পদার্থের গুণগত বৈশিষ্ট্যগুলোর মধ্যে বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য হলো- অতি স্বচ্ছতা, রাসায়নিক সুস্থিরতা বা নিষ্ক্রিয়তা, সহজ প্রক্রিয়াকরণ যোগ্যতা। কখনো কখনো ফাইবারের ক্ল্যাডিং হিসেবে প্লাস্টিক ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

ফাইবার অপটিকের তিনটি অংশ থাকে। যথা:

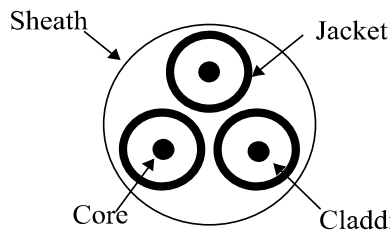
(i) কোর : ভেতরের ডাই-ইলেকট্রিক কোর যার ব্যাস ৮ থেকে ১০০ মাইক্রোন হয়ে থাকে।

(ii) ক্ল্যাডিং : কেন্দ্রের অপটিক্যাল ফাইবারকে আচ্ছাদিত করে আছে ক্ল্যাডিং (cladding) বা কেভলার (kevlar) যা এমন এক পদার্থ দিয়ে তৈরি যে আলোক প্রতিফলন করতে পারে। এর ফলে আলোক সংকেত ফাইবার অপটিক ক্যাবলের মধ্য দিয়ে বাঁকা পথে যেতে পারে।

(iii) জ্যাকেট : আবরণ হিসেবে কাজ করে।



চিত্র: ফাইবার অপটিক ক্যাবল



End view of a sheath with three fiber

ফাইবার অপটিকের বৈশিষ্ট্য:

- ইলেকট্রিসিটির মতো আলোক সংকেত বাইরে ছড়িয়ে পড়ে না বলে এতে এটেনুয়েশন নেই বললেই চলে। এটেনুয়েশন না থাকায় এর মাঝ দিয়ে সিগনাল অনেক দূরত্ব পর্যন্ত অতিক্রম করতে পারে।
- ফাইবার অপটিক ক্যাবলে EMI নেই বলে এটি সব স্থানে ব্যবহার করা যায়, এমনকি যেখানে অনেক ইলেকট্রিক্যাল ইন্টারফারেন্স বর্তমান। যেমন কোনো ইলেকট্রিক্যাল ওয়ার্কশপের মাঝে নেটওয়ার্ক তৈরি করতে হলে একমাত্র ফাইবার অপটিকই দিতে পারে EMI থেকে মুক্তি।
- এটি ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের পরিবর্তে আলোক বা লাইট সিগনাল ট্রান্সমিট করে।
- এতে আলোকের পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন পদ্ধতিতে ডেটা উৎস থেকে গন্তব্যে গমন করে।
- এতে Gbps রেঞ্জ বা তার চেয়ে বেশি গতিতে ডেটা চলাচল করতে পারে।
- নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন হিসেবে ফাইবার অপটিক ক্যাবল অধিক ব্যবহৃত হয়।

www.fb.com/tanbir.cox

ফাইবারের সুবিধাসমূহ :

১. উচ্চ ব্যান্ডউইডথ সম্পন্ন।
২. বিদ্যুৎ চৌম্বক প্রভাব (EMI) হতে মুক্ত।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৩. নির্ভুল ডেটা আদান-প্রদান করে।

৪. পরিবেশের তাপ-চাপ ইত্যাদি দ্বারা প্রভাবিত হয় না।

৫. আকারে ছোট, ওজন অত্যন্ত কম এবং সহজে পরিবহনযোগ্য।

৬. শক্তির ক্ষয় কম।

৭. ডেটা সংরক্ষণের নিরাপত্তা ও গোপনীয়তা বেশি।

৮. রিপিটারসমূহ অনেক দূরে দূরে স্থাপন করতে হয় না।

ফাইবারের অসুবিধাসমূহ :

১. ফাইবার অপটিক ক্যাবল ইনস্টল করা বেশ কঠিন।

২. একে প্রয়োজনমতো বাঁকানো যায় না বলে ইনস্টলেশন বেশ কঠিন হয়ে পড়ে।

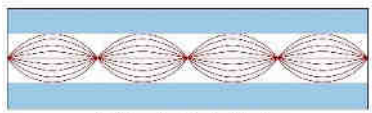
৩. ফাইবার অপটিক ক্যাবলকে সহজে স্লাইস বা টুকরো করা যায় না। এর স্লাইসিং-এর জন্য দরকার পড়ে ইলেকট্রিক ফিউশন কিংবা কেমিক্যাল এপোক্সি।

৪. অন্যান্য ক্যাবলের চেয়ে দাম খুবই বেশি।

৫. অপটিক্যাল ফাইবার স্থাপন ও রক্ষণাবেক্ষণ করার জন্য দক্ষ ও কারিগরি জ্ঞানসম্পন্ন জনবল প্রয়োজন।

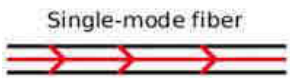
ফাইবার অপটিক ক্যাবলের প্রকারভেদ: ফাইবারের গাঠনিক উপাদানের প্রতিসরাংকের ওপর ভিত্তি করে ফাইবারকে দুভাগে ভাগ করা হয়।

Multimode, Step-Index

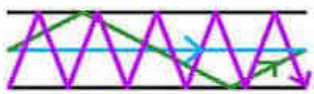

Multimode, Graded Index

- **স্টেপ ইনডেক্স ফাইবার (Step-index fiber):** স্টেপ ইনডেক্স ফাইবারের কোরের প্রতিসরাংক সর্বত্র সমান থাকে।
- **গ্রেডেড-ইনডেক্স ফাইবার (Graded-index fiber):** গ্রেডেড ইনডেক্স ফাইবারের কোরের প্রতিসরাংক কেন্দ্রে সবচেয়ে বেশি এবং এর ব্যাসার্ধ বরাবর কমতে থাকে। কোরের প্রতিসরাংকের ভিন্নতার কারণে এ দু ধরনের ফাইবারের আলোক রশ্মির গতিপথও ভিন্ন হয়।

কোরের ব্যস অনুযায়ী ফাইবার অপটিককে আবার দুভাগে ভাগ করা যায়। যথা-


Single-mode fiber

- **সিঙ্গেলমোড ফাইবার (Singlemode fiber) :** কোর সাইজ ৮/১২৫ মাইক্রন। সিঙ্গল-মোড ফাইবার অপটিক ক্যাবলে একসাথে কেবল একটি আলোক সংকেত প্রেরণের পথ থাকে এবং সাধারণত লেজার সিগনালিং এর জন্য ব্যবহৃত হয়। সিঙ্গল মোড ফাইবার অপটিক ক্যাবল ব্যবহার করা হয় দীর্ঘ দূরত্ব অতিক্রম করার জন্য।


Multi-mode fiber

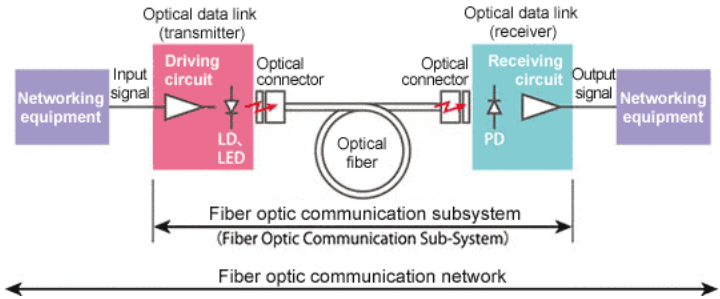
- **মাল্টিমোড ফাইবার (Multimode fiber) :** কোর সাইজ ৬২.৫/১২৫ মাইক্রন। এটি সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত এবং নেটওয়ার্ক অ্যাপ্লিকেশনের উপযোগী। মাল্টিমোড ফাইবারে একই সাথে একাধিক আলোক সংকেত প্রেরণের পথ থাকে এবং এসব পথ দিয়ে সবকটি সিগনাল একই সাথে গন্তব্যে পৌঁছতে পারে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

এর ফলে গ্রহীতার কাছে মনে হয় একটিমাত্র আলোক তরঙ্গের মাধ্যমে পুরো ডেটা এসেছে। এটি লেড (LED-Light Emitting Diode) ব্যবহার করতে পারে বলে মাল্টিমোড ফাইবারে খরচ কম হয়।

এটেনুয়েশন না থাকায় এর মাঝ দিয়ে সিগনাল অনেক দূরত্ব অতিক্রম করতে পারে। এটনুয়েশন না থাকলেও ফাইবার অপটিক ক্যাবলে আরেকটি অসুবিধা রয়েছে যাকে বলা হয় ক্রোমাটিক ডিসপারসন (Chromatic disperson)। বিভিন্ন তরঙ্গের আলোক সংকেত একই ক্যাবলের মধ্য দিয়ে পরিবাহিত হওয়ার সময় কিছু কিছু তরঙ্গ এদিক ওদিক হতে পারে। এটিই গোলমাল সৃষ্টি করে। এই একই পদ্ধতিতে রঙধনু'র সৃষ্টি হয়। অনেক দূরত্ব অতিক্রম করতে হলে একটি পর্যায়ে এসে এক আলোক তরঙ্গ আরেকটির সাথে মিশে যেতে পারে এবং ডেটা হারিয়ে যেতে পারে। সেজন্য দীর্ঘ দূরত্বের জন্য ব্যবহার করা হয় সিঙ্গল-মোড ফাইবার অপটিক। সিঙ্গল-মোড ফাইবার অপটিককে একসাথে কেবল একটি আলোকতরঙ্গ প্রবাহিত হতে পারে বলে এর মধ্য দিয়ে অনেক দূর সিগনাল যেতে পারে।

অপটিক্যাল ফাইবার কমিউনিকেশন ব্যবস্থা: ফাইবার অপটিক ক্যাবলে কমিউনিকেশন ব্যবস্থা বেশ সহজ এবং অনেকটা টেলিকমিউনিকেশন ব্যবস্থার মতোই। এ ধরনের কমিউনিকেশন ব্যবস্থায় ৩টি অংশ থাকে।
যথা- ১। প্রেরক যন্ত্র; ২। প্রেরণ মাধ্যম ও ৩। গ্রাহক যন্ত্র।



ফাইবারের মাধ্যমে যে সমস্ত ডেটা পাঠাতে চাই তা সাধারণত অ্যানালগ বা ডিজিটাল সংকেত হয়ে থাকে। প্রেরক যন্ত্র অ্যানালগ বা ডিজিটাল সংকেতকে প্রয়োজনীয় মডুলেশনের মাধ্যমে আলোক তরঙ্গে রূপান্তরিত করে ফাইবারে প্রেরণ করে। অপটিক্যাল ফাইবার আলোক রশ্মির পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন এর মাধ্যমে ডেটা পরিবহন করে থাকে। আলোক রশ্মি যখন কোর ক্ল্যাডিং বিভেদ তলে আপতিত হয় তখন তা স্নেলের সূত্রানুসারে প্রতিসৃত হয়। এভাবে বার বার পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের মাধ্যমে গ্রাহক যন্ত্রে পৌঁছায়। গ্রাহক যন্ত্রে দুটি অংশ থাকে। যথা- ১। ফটো ডিটেক্টর ২। প্রসেসিং ইউনিট। ফটো ডিটেক্টর ফাইবার থেকে ডেটা উদ্ধার করে। প্রসেসিং ইউনিট ডেটাকে অ্যামপ্লিফিকেশন, ফিল্টারেশন, ডি-মডুলেশনের মাধ্যমে ব্যবহারকারীর কাছে পৌঁছায়। প্রেরক 0v বা 5v এর একটি সিগনাল LED এর ইনপুটে প্রয়োগ করে। LED বা Light Emitting Diode হলো এমন একটি ইলেকট্রনিক যন্ত্র যা 5v ইনপুট এর জন্য আলোক রশ্মি বিকিরণ করে আর 0v ইনপুট এর জন্য কোনো আলোক রশ্মি বিকিরণ করে না। অর্থাৎ এক্ষেত্রে আলোকের উপস্থিতি ১ এবং আলোকের অনুপস্থিতি ০ নির্দেশ করে। উৎপাদিত আলোক রশ্মি অপটিক্যাল ফাইবারের ভিতর দিয়ে গমন করে অপর প্রান্তে একটি ফটো ডায়োডকে আলোকিত করে। ফটোডায়োড হলো এমন এক ধরনের ডায়োড যা আলোকের উপস্থিতিতে প্রদান করে। অর্থাৎ ফটো ডায়োড আলোক রশ্মিকে বৈদ্যুতিক ভোল্টেজে রূপান্তরিত করে যা সচারাচর গ্রাহক কর্তৃত গৃহীত হয়। LED ছাড়াও ILD (Injection Laser Diode) এর মাধ্যমে লেজার রশ্মি দিয়েও ডেটা আদান প্রদান করা যায়।

www.boiRboi.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

একনজরে বিভিন্ন প্রকার তার (গাইডেড) মাধ্যম

মিডিয়া টাইপ	সর্বোচ্চ সেগমেন্ট দৈর্ঘ্য/ কভারেজ	ব্যান্ড উইডথ	সুবিধা	অসুবিধা
থিকনেট কো-এক্সিয়েল ক্যাবল	৫০০ মিটার	10 Mbps	অন্যান্য কপার ক্যাবলের চেয়ে বেশি ইএমআই প্রতিরোধ ক্ষমতা	ব্যয়বহুল, সহজে ইনস্টল করা যায় না।
থিননেট কা-এক্সিয়েল ক্যাবল	১৮৫ মিটার	10 Mbps	থিকনেট ও ফাইবার অপটিকের চেয়ে কমদামী, সহজে স্থাপনযোগ্য	ব্যান্ডউইডথ সীমিত, সবক্ষেত্রে ব্যবহার করা যায় না।
এসটিপি	১০০ মিটার	10 Mbps	ক্রসটক কম হয়, থিননেট ও ইউটিপি'র চেয়ে বেশি ইএমআই প্রতিরোধী	ব্যয়বহুল, স্থাপন করা কঠিন
ইউটিপি	১০০ মিটার	10 Mbps	সবচেয়ে কমদামী	সীমিত ব্যান্ডউইডথ, খারাপ সিগনাল, ভয়েস সিগনালের জন্য
সিঙ্গাল মোড ফাইবার	৩ কিমি.	100 Mbps – 100 Gbps	উচ্চগতি, বেশি নিরাপত্তা, ইএমআই প্রতিরোধী	ব্যয়বহুল,স্থাপন করা কঠিন, কেবল একটি সিগনাল একসাথে ট্রান্সমিট করা যায়।
মাল্টিমোড ফাইবার	২ কি.মি.	100 Mbps – 9.92 Gbps	উচ্চগতি, একসাথে একাধিক সিগনাল ট্রান্সমিট করতে পারে, নিরাপদ ও ইএমআই প্রতিরোধী।	ব্যয়বহুল, স্থাপন করতে অসুবিধাজনক এবং ক্রোমাকিট ডিসপার্সনের শিকার

কাজ: ১. অপটিক্যাল ফাইবার কমিউনিকেশন ব্যবস্থা কেমন হতে পারে, তার একটি নমুনা তৈরি করো।

২. সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন দ্রুত ও দামী হওয়ার কয়েকটি কারণ লেখ।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-৮ ও ৯

তারবিহীন মাধ্যম (Wireless Media)

এই ধরনের মাধ্যম হলো বায়ুমণ্ডল, পানি এবং মহাশূন্যে বায়ুমণ্ডলের উপরে আরো অন্যান্য স্তর। এই মাধ্যম ভৌত কোনো মাধ্যম ছাড়াই তড়িৎচুম্বকীয় সংকেত প্রেরণ করে। এতে তড়িৎ চুম্বকীয় শক্তিতে রূপান্তরিত হয়ে অ্যান্টেনা থেকে বিকিরণ হয়। সংকেত খোলা জায়গা দিয়ে প্রবাহিত হয় এবং এরকম সংকেত গ্রহণ করতে সক্ষম যন্ত্র যার কাছেই থাকবে সেই তথ্য গ্রহণ করতে পারবে। এই ধরনের মাধ্যম কোনো একজন ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের অধীনে থাকে না এবং এই সব মাধ্যম ডেটাসমূহকে কোনো একটি বিশেষ দিকে গাইড করে না। ফলে ডেটা সমূহ যেকোনো দিকে ছড়িয়ে যেতে পারে এবং যেকোনো পক্ষ যেকোনোভাবে প্রেরিত ডেটা গ্রহণ করতে পারে। এসব কারণে এই ধরনের মাধ্যমকে আনগাইডেড মিডিয়া (Unguided Media) বা গাইডবিহীন মাধ্যম বলা হয়। তারবিহীন মাধ্যমে অ্যান্টেনা (Antenna) ডেটা আদান ও প্রদানে একটি বিশেষ ভূমিকা রাখে। অ্যান্টেনা (Antenna) মূলত বিদ্যুৎ পরিবাহী একটি যন্ত্র যা বিদ্যুৎ চৌম্বকীয় শক্তি তারবিহীন মাধ্যমে বিকিরণ করতে পারে। অর্থাৎ কোনো কোনো বৈদ্যুতিক সিগনালকে বিদ্যুৎ চৌম্বকীয় শক্তিকে রূপান্তর করে অ্যান্টেনা (Antenna) এবং পরবর্তীতে তা বিকিরণ করে তারবিহীন মাধ্যমে ডেটা আদান প্রদানে প্রধান ভূমিকা রাখে। বিদ্যুৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গ বায়ু পানি ও মহাশূন্যে দিয়ে গন্তব্য পৌঁছাতে সক্ষম হয়। গন্তব্যে পৌঁছানোর পর বিদ্যুৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গ থেকে শক্তি সংগ্রহ করে সেটাকে বৈদ্যুতিক সিগনালে পরিণত করাও অ্যান্টেনার (Antenna) কাজ। অ্যান্টেনা (Antenna) থেকে বিকিরণের দিকের ওপর ভিত্তি করে অ্যান্টেনাকে দুইভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

ক. **দিকযুক্ত অ্যান্টেনা (Directional Antenna):** এই ধরনের অ্যান্টেনা একটি নির্দিষ্ট দিকে মুখ করা থাকে এবং শুধুমাত্র ঐ নির্দিষ্ট দিকেই বিকিরণ করা হয়। অর্থাৎ প্রেরক ও গ্রহীতাকে ডেটা আদান প্রদান করতে হলে তাকে পরস্পরের দিকে একটি সরলরেখা বরাবর মুখ করতে হবে।

খ. **সর্বদিকযুক্ত অ্যান্টেনা (Omni Directional Antenna):** এই ধরনের অ্যান্টেনা সর্বদিকে তড়িৎ চৌম্বকীয় বিকিরণ করে থাকে। অর্থাৎ প্রেরক ও গ্রহীতাকে কোনো নির্দিষ্ট দিকে মুখ না করলেও ডেটা আদান প্রদান করা সম্ভব হতে পারে। ওয়্যারলেস সংকেত প্রেরক হতে গ্রাহক পর্যন্ত কয়েকটি উপায়ে যেতে পারে।

চিত্র: দিকযুক্ত অ্যান্টেনা

চিত্র: সর্বদিকযুক্ত অ্যান্টেনা

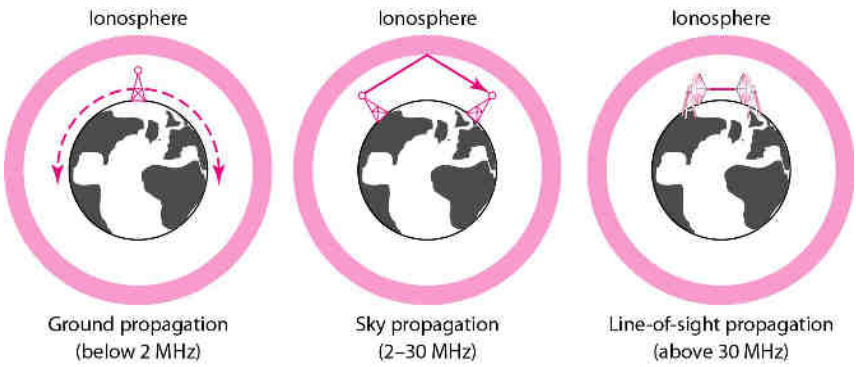
www.fb.com/tanbir.cox

প্রথমত, ভূমি থেকে প্রেরণ করা হয় এবং সংকেত প্রেরক অ্যান্টেনা থেকে বৃত্তাকারে ভূমির বক্রতা অনুসারে চারিদিকে ছড়িয়ে পড়ে। সংকেত শক্তি যত বেশি তত দূরত্বে তা অতিক্রম করতে পারে।

দ্বিতীয়ত, সংকেত আকাশের দিকে প্রেরণ করা হয় এবং আয়নস্ফিয়ার থেকে বেতার তরঙ্গ প্রতিফলিত হয়ে তা ভূমিতে ফিরে আসবে। এইভাবে অল্প শক্তি ব্যবহার করেও অনেক দূর পর্যন্ত বেতার সংকেত পাঠানো যায়।

তৃতীয়ত, বেতার তরঙ্গ দৃষ্টি রেখার মধ্যে সোজাসুজি প্রেরণ করা হয়। দু'জন মানুষ যখন পরস্পরকে কোনো বাধা ছাড়াই দেখে তখন তাদের দৃষ্টির মধ্যে একটা রেখা কল্পনা করা হয়। তাকে আমরা বলি লাইন অব সাইট (Line of Sight)। কোনো বাধা যেমন দেয়াল বা গাছ থাকলে এই রেখা কল্পনা করা যায় না। দুটি পরস্পরমুখী অ্যান্টেনার মধ্যেও এরকম রেখা কল্পনা করা যায়।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks



দূরবর্তী এবং দুর্গম স্থানসমূহের মধ্যে ডেটা কমিউনিকেশনের ক্ষেত্রে তারবিহীন মাধ্যম ব্যবহার করা হয়। প্রযুক্তির উৎকর্ষতার ফলে এখন বেশিরভাগ কমিউনিকেশন ডিভাইস বহনযোগ্য যেমন- মোবাইল। নির্দিষ্ট জায়গায় অবস্থিত ডিভাইসের জন্য ক্যাবল মিডিয়া উপযুক্ত। তবে মোবাইল ডিভাইস বা বহনযোগ্য ডিভাইসের মধ্যে ডেটা কমিউনিকেশন (ল্যাপটপ কম্পিউটার, স্মার্ট ফোন, টেবলেট কম্পিউটার) এর ক্ষেত্রে তারবিহীন মাধ্যম ব্যবহার করা বেশি উপযোগী। তিন ধরনের ওয়্যারলেস মিডিয়া ডেটা কমিউনিকেশন বা কম্পিউটার নেটওয়ার্কে ব্যবহৃত হয়। যথা- ১. রেডিও ওয়েভ; ২. মাইক্রোওয়েভ; ৩. ইনফ্রারেড।

১. **রেডিও ওয়েভ (Radio wave):** ৩ কিলোহার্জ হতে ৩০০ কিলোহার্জ ফ্রিকোয়েন্সির বেতার তরঙ্গকে রেডিও ওয়েব বলা হয়। রেডিও ওয়েভ এক ধরনের ইলেকট্রোম্যাগনেটিক রেডিয়েশন। রেডিও ওয়েভের মাধ্যমে ব্যবহৃত কম্পিউটার নেটওয়ার্কে ডেটা ট্রান্সমিট করা হয় ইলেকট্রোম্যাগনেটিক স্পেকট্রাম ব্যবহার করে, যাকে বলা হয় রেডিও ফ্রিকোয়েন্সি (RF)। এই যোগাযোগ ব্যবস্থায় সংকেত প্রেরণের গতিবেগ প্রায় ২৪ কিলোবিটস সেকেন্ড (kilo bps) যা ১ মি.মি থেকে ১০০ কিলোমিটার এলাকায় বিস্তার লাভ করে। রেডিও ওয়েবে প্রাপ্ত ফ্রিকোয়েন্সি সীমাকে কতকগুলো চ্যানেল বা হোফস (Hops)-এ বিভক্ত করা হয়। সিগনাল ট্রান্সমিশনের সময় এডাপ্টার নির্ধারিত ফিকোয়েন্সিতে টিউন (Tune) করা থাকে। এরপর ভিন্ন আরেকটি ফ্রিকোয়েন্সিতে এডাপ্টার টিউন করা হয়। এভাবে নির্ধারিত চ্যানেলে ডেটা ট্রান্সমিশন হয়। ফলে নেটওয়ার্কিং-এর ক্ষেত্রে প্রতিটি কম্পিউটার একই ফ্রিকোয়েন্সিতে সেট করা থাকে যাতে এগুলো অন্য কম্পিউটার কর্তৃক পাঠানো সিগনাল গ্রহণ করতে পারে। রেডিও ওয়েব সর্বদিকে প্রবাহিত হয় ফলে প্রেরক এবং গ্রাহক অ্যান্টেনাকে কোনো নির্দিষ্ট দিকমুখী করার প্রয়োজন হয় না। এজন্য সীমার মধ্যে যেকোনো গ্রাহক যন্ত্র এই সংকেত গ্রহণ করতে পারে। এতে অসুবিধা হলো একই ফ্রিকুয়েন্সিতে একাধিক প্রেরক থাকলে তাদের মধ্যে ইন্টারফিয়ারেন্স (সংঘর্ষ) হয়। রেডিও ওয়েব অনেক দূর পর্যন্ত সংকেত নিয়ে যেতে পারে। আকাশে প্রতিফলনের মাধ্যমে পাঠানো রেডিও ওয়েব দূরবর্তী স্থানে রেডিও সম্প্রচারের জন্য ব্যবহার করা হয়। লো ফ্রিকোয়েন্সির রেডিও ওয়েভ দেয়াল ভেদ করে যেতে পারে। এতে সুবিধা হয় যে এ রেডিও বিল্ডিং-এর ভেতর বসে শোনা যায় কিন্তু অসুবিধা হলো প্রয়োজন পড়লে ভেতর ও বাইরের যোগাযোগ আলাদা করা সম্ভব হবে না। রেডিও ওয়েভ দুই ধরণের হয়ে থাকে। যথা: নিয়ন্ত্রিত ও অনিয়ন্ত্রিত। নিয়ন্ত্রিত রেডিও ওয়েভ সরকারে অনুমতি ছাড়া কেউ ব্যবহার করেতে পারে না। অপরদিকে অনিয়ন্ত্রিত রেডিও ওয়েভ সরকারের অনুমতি ছাড়া যে কেউ ব্যবহার করতে পার।

কম্পিউটার নেটওয়ার্কের জন্য তিন ধরনের রেডিও ওয়েভ ট্রান্সমিশন ব্যবহৃত হয়। যথা: ১. লো-পাওয়ার সিঙ্গেল ফ্রিকোয়েন্সি, ২. হাই-পাওয়ার সিঙ্গেল ফ্রিকোয়েন্সি, ৩. স্প্রেড স্পেকট্রাম।

লো-পাওয়ার সিঙ্গেল ফ্রিকোয়েন্সি (Low Power Single Frequency) বা ন্যারো ব্যান্ড ট্রান্সমিশন: লো-পাওয়ার সিঙ্গেল ফ্রিকোয়েন্সি একটি অনিয়ন্ত্রিত ফ্রিকোয়েন্সি যা অল্প দূরত্বের (৭০ মিটার বা ২৩০ ফুট) মধ্যে ট্রান্সমিশনের উপযোগী।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

লো-পাওয়ার সিঙ্গেল ফ্রিকোয়েন্সি ট্রান্সমিশনের বৈশিষ্ট্যসমূহ:

- অন্যান্য ওয়্যারলেস মিডিয়ার চেয়ে ন্যারো ব্যান্ড ট্রান্সমিশন সিস্টেমের খরচ তুলনামূলকভাবে কম।
- বেশিরভাগ ন্যারো-ব্যান্ড ট্রান্সমিশন ইকুইপমেন্ট ইনস্টল করা বেশ সহজ। এর এন্টেনা উপযুক্ত ফিকোয়েন্সিতে সেট করার জন্যও খুব বেশি বেগ পেতে হয় না।
- ন্যারো ব্যান্ড রেডিও ট্রান্সমিশনে গতি পাওয়া যেতে পারে ১ থেকে ১০ এমবিপিএস।
- এই নেটওয়ার্কে ইথারনেট নেটওয়ার্কের মতো সর্বোচ্চ কটি নোড রাখা যাবে সে রীতি মেনে চলা দরকার।
- ন্যারো ব্যান্ড ট্রান্সমিশনও এটেনুয়েশনে ভোগে। কারণ এর সিগনাল খুবই কম শক্তির।
- ন্যারো ব্যান্ড ট্রান্সমিশনে ইএমআই প্রভাব পড়ে, বিশেষ করে আশেপাশে যদি ইলেকট্রিক মোটর কিংবা এ ধরনের কোনো যন্ত্র থাকে।

হাই-পাওয়ার সিঙ্গেল ফ্রিকোয়েন্সি (High Power Single Frequency): হাই-পাওয়ার সিঙ্গেল ফ্রিকোয়েন্সিতে অনেক বেশি জায়গা পর্যন্ত সিগনাল পাঠানো যায়।

হাই-পাওয়ার সিঙ্গেল ফ্রিকোয়েন্সি ট্রান্সমিশনের বৈশিষ্ট্যসমূহ:

- এর ট্রান্সসিভারের দাম কম হলেও এন্টেনা ও অন্যান্য ইকুইপমেন্টের কারণে হাইপাওয়ারড সিঙ্গাল ফ্রিকোয়েন্সি ট্রান্সমিশনের খরচ বেশি পড়ে।
- এর ইনস্টলেশন জটিল এবং বেশিরভাগ ক্ষেত্রেই অভিজ্ঞ টেকনিশিয়ান দরকার পড়ে।
- ব্যান্ডউইডথ পাওয়া যায় ১ থেকে ১০ এমবিপিএস।
- ইথারনেট নেটওয়ার্কের মতো সর্বোচ্চ নোড সংখ্যা হতে পারে।
- এ ট্রান্সমিশনে এটেনুয়েশন অনেক কম হয়। রিপিটার ব্যবহার করে সিগনালকে অনেক দূর পর্যন্ত পাঠানো যায়।
- ন্যারো ব্যান্ডের মতোই এখানেও ইএমআই প্রভাব ফেলে এবং ইভসড্রপিঙের সমস্যা থাকে।

জেনে রাখ: ইভসড্রপিঙ (Eavesdropping) বলতে সাধারণভাবে কমিউনিকেশন সিস্টেমে অবৈধ ছেদ বোঝায়। এর ফলে কোন কমিউনিকেশন সিস্টেমে অন্তর্ভুক্ত না হয়েও অবৈধভাবে তা ব্যবহার করা যায়।

স্প্রেড স্পেকট্রাম (Spread Spectrum): সিঙ্গেল ফ্রিকোয়েন্সি ট্রান্সমিশনে কেবল একটি ফ্রিকোয়েন্সি ব্যবহার করা হয়, আর স্প্রেড স্পেকট্রাম রেডিও ট্রান্সমিশনে একসাথে একাধিক ফ্রিকোয়েন্সি ব্যবহৃত হতে পারে।

স্প্রেড স্পেকট্রাম রেডিও ট্রান্সমিশনের বৈশিষ্ট্য:

- অন্যান্য ওয়্যারলেস মিডিয়ার চেয়ে এখানে খরচ তুলনামূলকভাবে কম।
- ব্যবহৃত ইকুইপমেন্টের উপর ভিত্তি করে ইনস্টলেশন মোটামুটি কঠিন হতে পারে।
- কম ফ্রিকোয়েন্সি ব্যবহৃত হয় বলে স্প্রেড স্পেকট্রাম ট্রান্সমিশনে এটেনুয়েশন বেশি।
- এতে ইএমআই প্রতিরোধ ব্যবস্থা নেই, তবে বিভিন্ন ফ্রিকোয়েন্সিতে সিগনাল ট্রান্সমিট হয় বলে ইভসড্রপিঙ ঘটে না।

২. **মাইক্রোওয়েভ (Microwave):** 1GHz থেকে 40GHz ফ্রিকুয়েন্সিতে পাঠানো বিদ্যুৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গের নাম মাইক্রোওয়েভ। মাইক্রোওয়েভ একমুখী এবং ছোট আকারের কেন্দ্র অভিমুখে সিগনাল পাঠানো যায়। এজন্য প্রেরক ও গ্রাহক অ্যান্টেনাকে পরস্পরমুখী করে সাজাতে হয়। এতে সুবিধা হলো এক জোড়া গ্রাহক ও প্রেরক অ্যান্টেনা অন্য কোনো অ্যান্টেনার সাথে সংঘর্ষ না ঘটিয়ে তথ্য আদান প্রদান করতে পারে। এই ফ্রিকুয়েন্সিতে তরঙ্গ দৈর্ঘ্য খুব ছোট হওয়ায় একে মাইক্রোওয়েব নাম দেওয়া হয়েছে। এর ফ্রিকোয়েন্সি রেডিও ফ্রিকোয়েন্সি থেকে অনেক বেশি হওয়ায় পারফরমেন্স ও গতি বেশি পাওয়া যায়। মাইক্রোওয়েভ যোগাযোগের প্রধান অসুবিধা হচ্ছে ট্রান্সমিটার ও রিসিভারের মধ্যে কোনো বাধা থাকতে পারবে না। কারণ এইরূপ সংকেত বিল্ডিং বা কোনো বাধা ভেদ করতে পারে না। মাইক্রোওয়েভ পাঠানোর জন্য প্রেরক ও প্রাপক দৃষ্টি রেখার মধ্যে থাকতে হয়।

www.boi.com/tahsin.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

প্রেরক ও গ্রাহকের দূরত্ব বেশী হলে অ্যান্টেনা অনেক উঁচুতে উঠানো লাগে। মাইক্রোওয়েভ যোগাযোগের আরও অসুবিধা হলো যে, এই ফ্রিকোয়েন্সিতে তরঙ্গ বৃষ্টিতে দুর্বল হয়ে যায়। রেডিও ফ্রিকোয়েন্সিতে এই সমস্যা দেখা যায় না। মাইক্রোওয়েভ ট্রান্সমিশন দু'ধরনের। যথা: ক. টেরেস্ট্রিয়াল মাইক্রোওয়েভ, খ. স্যাটেলাইট মাইক্রোওয়েভ।

মাইক্রোওয়েভের বৈশিষ্ট্য:

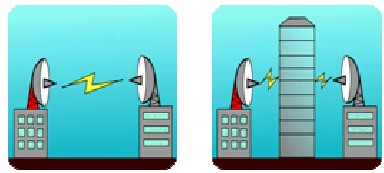
১. মাইক্রোওয়েভ সিস্টেম মূলত দুটি ট্রান্সসিভার (Transceiver) নিয়ে গঠিত। এর একটি সিগনাল ট্রান্সমিট (Transmit) করার কাজে এবং অন্যটি সিগনাল রিসিভ (Receive) করার কাজে ব্যবহৃত হয়।

২. মাইক্রোওয়েভ সিস্টেমে ব্যবহৃত অ্যান্টিনা বড় কোন ভবন বা টাওয়ারের উপর বসানো হয় যাতে সিগনাল বাধাহীনভাবে বেশি দূরত্বে পাঠানো যায়।

৩. মাইক্রোওয়েভ বাঁকা পথে চলতে পারে না।

মাইক্রোওয়েভ ট্রান্সমিশন দু ধরনের। যথা:

- **টেরেস্ট্রিয়াল মাইক্রোওয়েভ (Terrestrial Microwave):** টেরেস্ট্রিয়াল মাইক্রোওয়েভ ট্রান্সমিশনে লাইন অফ সাইট ট্রান্সমিশন ঘটে থাকে। এ ধরনের প্রযুক্তিতে ভূ-পৃষ্ঠেই ট্রান্সমিটার ও রিসিভার বসানো হয়। ট্রান্সমিটার ও রিসিভার দৃষ্টি রেখায় যোগাযোগ করে। মাঝখানে কোনো বাধা না থাকলে টেরেস্ট্রিয়াল মাইক্রোওয়েভ ট্রান্সমিশন সিগনাল ১ থেকে ৫০ মাইল পর্যন্ত যেতে পারে।

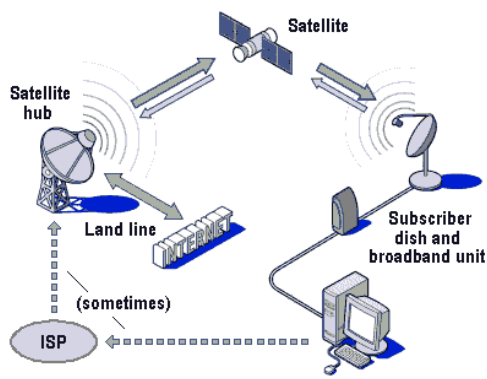


চিত্র: টেরেস্ট্রিয়াল মাইক্রোওয়েভ

টেরেস্ট্রিয়াল মাইক্রোওয়েভ ট্রান্সমিশনের বৈশিষ্ট্যসমূহ হলো:

- অল্প দূরত্বের জন্য এ পদ্ধতি ব্যবহার করতে চাইলে খরচ তুলনামূলকভাবে কম। কিন্তু বেশি দূরত্বের জন্য করতে গেলে বেশ ব্যয়বহুল হয়ে দাড়ায়।
- এ ট্রান্সমিশন লাইন অব সাইট ব্যবহার করে বলে ইনস্টলেশন কঠিন হয়ে দাড়ায়। ইনস্টলেশনের সময় নিশ্চিত করতে হবে যে দুই অ্যান্টেনার মাঝে কোনো বাধা নেই বা ভবিষ্যতে থাকবে না।
- ব্যবহৃত ফ্রিকোয়েন্সি, সিগনাল ও অ্যান্টেনার আকারের উপর নির্ভর করে বিভিন্ন মাত্রার এটিনুয়েশন দেখা দিতে পারে। কুয়াশা, বৃষ্টি ইত্যাদিও সিগনাল ট্রান্সমিশনে বাধা হয়ে দাড়ায়।
- মাইক্রোওয়েভ ট্রান্সমিশনে ইএমআই প্রতিরোধে ব্যবস্থা নেই। সে কারণে এই ট্রান্সমিশন ইভসড্রপিঙের শিকার হতে পারে। তবে অনেক মাইক্রোওয়েব ট্রান্সমিশনে এনক্রিপশন ব্যবহার করে ডেটা সুরক্ষিত রাখা হয়। ইএমআই এর পাশাপাশি আবহাওয়ার কারণেও মাইক্রোওয়েভ ট্রান্সমিশন বিঘ্নিত হতে পারে।

খ. স্যাটেলাইট মাইক্রোওয়েভ (Satellite Microwave): স্যাটেলাইট বা উপগ্রহ মহাকাশে থেকে পৃথিবীকে ঘিরে ঘুরতে থাকে। পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ বলের কারণে এটা ঘুরে, তাই এটাকে মহাকাশে রাখার জন্য কোনো জ্বালানী বা শক্তি খরচ করতে হয় না। কারণ স্যাটেলাইটে মাইক্রোওয়েভের ইলেকট্রনিক সার্কিটগুলো চালানোর জন্য সোলার পাওয়ার ব্যবহৃত হয়। পৃথিবী তার অক্ষে চব্বিশ ঘন্টায় ঘুরে আসে, স্যাটেলাইটকেও যদি ঠিক চব্বিশ ঘন্টায় একবার ঘুরিয়ে আনা যায় তাহলে পৃথিবী থেকে মনে হবে সেটা বুঝি আকাশের কোনো এক জায়গায় স্থির হয়ে আছে। এ ধরনের স্যাটেলাইটকে বলে জিও স্টেশনারি স্যাটেলাইট। যেকোনো উচ্চতায় জিও স্টেশনারি স্যাটেলাইট রাখা যায় না। এটা রাখার জন্য ৩৪ হাজার কিলোমিটার উপরে একটা নির্দিষ্ট কক্ষ



Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পথে রাখতে হয়। প্রতিটি স্যাটেলাইট এর বেসিক উপাদানগুলো হলো প্রাপক (Receiver), প্রাপক এন্টেনা (Receiver Antenna), প্রেরক (Transmitter), প্রেরক এন্টেনা (Transmitter Antenna) এবং এই ইলেকট্রিক্যাল যন্ত্রগুলো চালানোর জন্য প্রয়োজন পাওয়ার (Power), যা সোলার প্যানেলের মাধ্যমে জেনারেশন করা হয়ে থাকে। পৃথিবীতে অবস্থিত এই স্টেশনগুলোতে শক্তিশালী এন্টেনা থাকে যার নাম VSAT (Very Small Aperture Terminal)। আকাশে একবার জিও স্টেশনারি স্যাটেলাইট বসানো হলে পৃথিবীর একপ্রান্ত থেকে প্রেরক যন্ত্র সেকেন্ডে প্রায় ৬০০ কোটি বা তার কাছাকাছি বার কম্পন বিশিষ্ট মাইক্রোওয়েভ সংকেত স্যাটেলাইটে পাঠায়। স্যাটেলাইটে পাঠানোর পর এই সংকেত অত্যন্ত ক্ষীণ হয়ে পড়ে। স্যাটেলাইটে অনেকগুলো ট্রান্সপোন্ডার থাকে। এই ট্রান্সপোন্ডার ক্ষীণ সংকেতকে অ্যামপ্লিফায়ার এর মাধ্যমে অ্যামপ্লিফাই করে ৪০০ কোটিবার কম্পন বিশিষ্ট সংকেতে পরিণত করে পৃথিবীর গ্রাহক যন্ত্রে ফেরত পাঠায়। এভাবে দুইটি VSAT এর মাধ্যমে যোগাযোগ করা সম্ভব হয়। VSAT এর অ্যান্টেনাকে এমন দিকে রাখতে হয় যাতে তা সবসময় স্যাটেলাইটের দিকে নির্দেশ করে থাকে। স্যাটেলাইটগুলো অনেক দূরে অবস্থিত থাকার কারণে অধিক শক্তিতে বিদ্যুত চৌম্বকীয় তরঙ্গ বিকিরণ করতে হয়।

স্যাটেলাইট একটি মাইক্রোওয়েভ রিপিটার হিসাবে কাজ করে। এধরনের যোগাযোগ ব্যবস্থায় পৃথিবীতে অনেকগুলো মাইক্রোওয়েভ প্রেরক বা গ্রহীতা থাকে। এ ধরনের ট্রান্সমিশনে ল্যানের কোনো কম্পিউটার ক্যাবলের মাধ্যমে সিগনাল পাঠায় অ্যান্টেনা বা স্যাটেলাইট ডিশের কাছে আর স্যাটেলাইট ডিশ সেই সিগনাল বীম পাঠায় পৃথিবীর অক্ষে অবস্থিত স্যাটেলাইটের নিকট। সেই স্যাটেলাইট তখন ভূপৃষ্ঠের অন্য কোনো স্যাটেলাইট ডিশের নিকট পাঠিয়ে দেয়। গন্তব্য স্যাটেলাইট ডিশ যদি পৃথিবীর অন্যপ্রান্তে থাকে কিংবা স্যাটেলাইট থেকে সরাসরি সেটিকে দেখা না যায় তাহলে সেই স্যাটেলাইট ওই সিগনালকে অন্য স্যাটেলাইটের নিকট পাঠিয়ে দিতে পারে। দ্বিতীয় স্যাটেলাইট যদি গন্তব্য স্যাটেলাইট ডিশকে দেখতে পায় তাহলে সেই সিগনালকে গন্তব্যে পৌঁছে দেয়।

স্যাটেলাইট মাইক্রোওয়েভ ট্রান্সমিশনের বৈশিষ্ট্য:

- এতে বেশ উচ্চমাত্রার ফ্রিকোয়েন্সি ব্যবহৃত হয়। এর ফ্রিকোয়েন্সি সাধারণত ১১ থেকে ১৪ গিগাহার্টজ হয়ে থাকে।
- স্যাটেলাইট মাইক্রোওয়েভ ট্রান্সমিশনের ব্যয় অত্যাধিক। খুব বড় ধরনের নেটওয়ার্ক না হলে এবং একান্তই দরকার না হলে এ ধরনের নেটওয়ার্ক কেউ ব্যবহার করে না। তবে স্যাটেলাইট ট্রান্সমিশনের মাধ্যমে যে কভারেজ দেয়া যায় সেখানে ক্যাবল ইনস্টল করতে গেলে অনেক গুণ বেশি ব্যয় হবে।
- এ ধরনের ইনস্টলেশন সত্যিই বেশ কঠিন এবং এটি কেবল বহু বছরের অভিজ্ঞ লোকের হাতেই দেয়া যেতে পারে।
- এটি এটিনুয়েশনের শিকার হতে পারে। কুয়াশা, বৃষ্টি ও প্রতিকুল আবহাওয়া এই ট্রান্সমিশনকে বিঘ্নিত করতে পারে।
- এ ট্রান্সমিশনে ইএমআই প্রভাব ফেলে এবং এতে ইভসড্রপিঙের সম্ভাবনা থাকে।

স্যাটেলাইট মাইক্রোওয়েভের ব্যবহার:

- পৃথিবীর যেকোনো দুটি প্রান্তে কম খরচে খুব তাড়াতাড়ি যোগাযোগ করা যায়।
- টেলিভিশন চ্যানেলগুলো তাদের বিভিন্ন প্রোগ্রাম স্যাটেলাইটের মাধ্যমে বিশ্বব্যাপী সম্প্রচার করতে পারে।
- দূর্যোগ ব্যবস্থাপনায় তাড়াতাড়ি যোগাযোগ করার জন্য স্যাটেলাইট ফোন ব্যবহার করা যায়।
- আন্তঃমহাদেশীয় দূরবর্তী টেলিফোন কলের জন্য স্যাটেলাইট মাইক্রোওয়েভ প্রযুক্তির ব্যবহার করা যায়।
- আবহাওয়ার সর্বশেষ অবস্থা পর্যবেক্ষণে স্যাটেলাইট ব্যবহার করা যায়।
- স্যাটেলাইট এর সাহায্যে GPS (Global Positioning System) যেকোনো স্থানের অক্ষাংশ ও দ্রাঘিমাংশ বের করে দেয়।
- কোনো কোনো ক্ষেত্রে ব্যবসায়ী প্রতিষ্ঠানের অভ্যন্তরীণ যোগাযোগের জন্য স্যাটেলাইট মাইক্রোওয়েভ প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

স্যাটেলাইট মাইক্রোওয়েভের অসুবিধা:

- স্যাটেলাইটটি পৃথিবী থেকে অনেক উঁচুতে তাই সেখানে সিগনাল পাঠানোর জন্য অনেক বড় অ্যান্টেনার দরকার হয়।
- পৃথিবী থেকে যে সিগনাল পাঠানো হয় সেটি ওয়ারলেস সিগনাল এবং যদিও সেটি আলোর বেগে যায় তারপরেও এই বিশাল দূরত্ব অতিক্রম করতে একটু সময় নেয়। ফলে ধীর গতিতে ডেটা আদান প্রদান করে। তাই টেলিফোনে কথা বললে অন্য পাশ থেকে কথাটি সাথে সাথে না শুনে একটু পরে শোনা যায়।

৩. ইনফ্রারেড (Infrared):

৩০০ গিগাহার্জ হতে ৪০০ টেরাহার্জ পর্যন্ত ফ্রিকোয়েন্সিকে বলা হয় ইনফ্রারেড। ইনফ্রারেড খুবই নিকটবর্তী ডিভাইসের মধ্যে ডেটা কমিউনিকেশনের জন্য উপযোগী। এই প্রযুক্তিতে সিগনাল ট্রান্সমিট করার জন্য ইনফ্রারেড মানের আলো (LED-Light Emitting Diode বা ILD-Interjection Laser Diode) ব্যবহার করা হয়। রিসিভিং প্রান্তে ফটোডায়োড সিগনাল রিসিভ বা গ্রহন করে থাকে। মাঝে কোনো বাধা না থাকলে এ ধরনের ট্রান্সমিশন সিগনাল সর্বোচ্চ ৩০ মিটার পর্যন্ত যেতে পারে। ইনফ্রারেড সিগনালের অসুবিধা হচ্ছে এটি ঘরের দেয়াল বা শক্ত কোনো বাধা ভেদ করতে পারে না। এছাড়া ইনফ্রারেড সিগনাল উজ্জল আলোক উৎসের সংস্পর্শে এলে এর অস্তিত্ব লোপ পায়। বিভিন্ন রিমোট কন্ট্রোল সিস্টেমে এ মাধ্যম ব্যবহৃত হয়।

চিত্র: রিমোট কন্ট্রোল প্রযুক্তি, ইনফ্রারেডের উদাহরণ

ইনফ্রারেড সিগনাল ট্রান্সমিশনের আবার দুটো বহুল ব্যবহৃত পদ্ধতি আছে। যথা- ক.পয়েন্ট-টু-পয়েন্ট, খ. ব্রডকাস্ট।

ক) পয়েন্ট-টু-পয়েন্ট (Point to Point): পয়েন্ট টু পয়েন্ট পদ্ধতিতে ইনফ্রারেড বীম একটি নির্দিষ্ট টার্গেটকে লক্ষ্য করে প্রক্ষেপন করা হয়। এতে শুধু ঐ নির্দিষ্ট টার্গেটটিই সিগনাল রিসিভ বা গ্রহণে সমর্থ্য হয়। এতে ওয়ার্ক স্টেশন বা সিগনাল রিসিভিং ডিভাইস কোনো ক্রমেই স্থান পরিবর্তন করতে পারে না।

পয়েন্ট টু পয়েন্ট ট্রান্সমিশনের বৈশিষ্ট্যসমূহ হলো:

- এ ধরনের ট্রান্সমিশন ১০০ গিগাহার্টজ থেকে ১০০০ টেরাহার্টজ ফ্রিকোয়েন্সি ব্যবহার করতে পারে।
- কোন ধরনের ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করা হচ্ছে তার উপর নির্ভর করে ব্যয় কত হবে। দূরপাল্লার জন্য শক্তিশালী লেজার ডিভাইস দরকার হবে। সেক্ষেত্রে ব্যয় বেশি হবে। কিন্তু অল্প দূরত্বে সিগনাল পাঠানোর জন্য সাধারণ রিমোট কন্ট্রোল ডিভাইস ব্যবহার করা যেতে পারে এবং খরচ বেশ কম হবে।
- ইনফ্রারেড ট্রান্সমিশন ইকুইপমেন্ট ইনস্টল করা খুব কঠিন নয়, তবে প্রতিটি ডিভাইস লাইন অব সাইটে আছে কি না তা নিশ্চিত করতে হবে।
- ইকুইপমেন্টের ওপর ভিত্তি করে ব্যান্ডউইডথ ১০০ কেবিপিএস থেকে ১৬ এমবিপিএস পর্যন্ত হতে পারে।
- আশপাশের আলো এবং আবহাওয়ার ওপর নির্ভর করে এটেনুয়েশন কতটুকু প্রভাব ফেলবে।
- উজ্জ্বল আলো দ্বারা ইনফ্রারেড ট্রান্সমিশন বিঘ্নিত হয়। তবে ইভসড্রপিঙের সম্ভাবনা এতে থাকে না।

খ) ব্রডকাস্ট (Broasdcast): ব্রডকাস্ট পদ্ধতিতে ইনফ্রারেড সিগনাল বিস্তৃত এলাকা নিয়ে ছড়িয়ে দেওয়া হয়। এতে করে একাধিক ডিভাইস একই সাথে সিগনাল রিসিভ করতে পারে। এই পদ্ধতিতে রিসিভিং ডিভাইসগুলো প্রয়োজনে প্রক্ষেপিত সিগনালের কভারেজের মধ্যে যেকোনো জায়গায় স্থান পরিবর্তন করতে পারে।

ব্রডকাস্ট ইনফ্রারেড ট্রান্সমিশনের বৈশিষ্ট্যসমূহ হলো:

- এর ফ্রিকোয়েন্সি হতে পারে ১০০ গিগাহার্টজ থেকে ১০০০ টেরাহার্টজ।
- কোন ধরনের ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করছি তার ওপর নির্ভর করে এর ব্যয় কমবেশি হতে পারে।
- ইনস্টলেশন বেশ সহজ। এখানে লক্ষ্য রাখতে হবে ট্রান্সমিটারের সাথে যেন সব ওয়ার্কস্টেশন লাইন অব সাইটে থাকে। বেশি আলো যাতে না পড়ে সেদিকেও খেয়াল রাখতে হবে।
- পয়েন্ট টু পয়েন্ট ইনফ্রারেড ট্রান্সমিশনের মতোই এখানে এটেনুয়েশন ও ইএমআই দেখা দিতে পারে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ইনফ্রারেড সিগনালের অসুবিধা:

- এটি ঘরের দেওয়াল বা অন্য কোনো বস্তু ভেদ করে অপর প্রান্তে যেতে পারে না।
- এই সিগনাল শক্তিশালী আলোক উৎসের সংস্পর্শে এলে এর অস্তিত্ব লোপ পায়।

একনজরে বিভিন্ন প্রকার তার (গাইডেড) মাধ্যম

মিডিয়া টাইপ	সর্বোচ্চ সেগমেন্ট দৈর্ঘ্য/ কভারেজ	ব্যান্ড উইডথ	সুবিধা	অসুবিধা
সিঙ্গেল ফ্রিকুয়েন্সি রেডিও	৫০-৭০ মিটার, লাইন অব সাইট	1-10 Mbps	মিডিয়া ইনস্টলেশনের দরকার হয় না।	ব্যয়বহুল, স্বল্পআওতা
স্প্রেড স্পেকট্রাম রেডিও	কয়েক মাইল	1-6Mbps	মিডিয়া ইনস্টলেশনের দরকার হয় না।	ব্যয় বহুল, ধীর গতির
টেরেস্ট্রিয়াল মাইক্রোওয়েভ	১-৫০ মাইল	1-10Mbps	কয়েক মাইল দূরবর্তী নেটওয়ার্কের সাথে যুক্ত হওয়া যায়।	প্রতিকূল আবহাওয়ায় সমস্যা হয়।
স্যাটেলাইট মাইক্রোওয়েভ	গোটা বিশ্ব	1-10 Mbps	পৃথিবীর যেকানো প্রান্তে সিগনাল পৌঁছানো যায়	খুবই ব্যয়বহুল; সিগনাল পৌঁছাতে বিলম্ব ঘটে।

ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেম (Wireless Communication System)

দুই বা ততোধিক ডিভাইসের মধ্যে কোনো ফিজিক্যাল কানেকশন বা ক্যাবল সংযোগ ছাড়া ডেটা কমিউনিকেশনের পদ্ধতি হচ্ছে ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন। তারবিহীন মাধ্যমের সাহায্যে ওয়্যারলেস ডিভাইসসমূহের মধ্যে যে পদ্ধতিতে ডেটা কমিউনিকেশন হয় তাকে ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেম বলে।

প্রয়োজনীয়তা: যেসব স্থানে তার বা ক্যাবলভিত্তিক যোগাযোগ সম্ভব নয় যেসব স্থানে যোগাযোগের জন্য ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেম অপরিহার্য। আবার প্রযুক্তির উৎকর্ষের ফলে প্রাপ্ত সুবিধাসমূহ পাওয়ার জন্য বিশেষ করে বহনযোগ্য ডিভাইস (ল্যাপটপ, কম্পিউটার, মোবাইল ফোন, স্মার্টফোন, ট্যাবলেট কম্পিউটার) এর ক্ষেত্রে ওয়্যারলেস মাধ্যম ব্যবহার করা আবশ্যকীয়। প্রোডাক্টিভিটি চিন্তা করলে তার সংযোগ, ব্যবহারকারীর জন্য একটি জটিল ও ঝামেলাযুক্ত পদ্ধতি। পক্ষান্তরে ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেমের ক্ষেত্রে ব্যবহারকারীর কমিউনিকেশন ডিভাইস যদি ওয়্যারলেস সাপোর্টেড হয়, তবে এ সংক্রান্ত জটিলতা খুব কমই থাকে।

ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেমে কম দূরত্ব অথবা অধিক দূরত্বের স্থানসমূহের মধ্যে যোগাযোগ অথবা তথ্য স্থানান্তর করা সম্ভব। সেক্ষেত্রে দূরত্ব অনুযায়ী ওয়্যারলেস মাধ্যম নির্বাচন করতে হবে। আমরা ইতিমধ্যে ওয়্যারলেস মাধ্যমসমূহের সাথে পরিচিত হয়েছি। যেমন-

১. রেডিও ফ্রিকুয়েন্সি কমিউনিকেশন
২. মাইক্রোওয়েভ কমিউনিকেশন
৩. ইনফ্রারেড শর্ট রেঞ্জ কমিউনিকেশন ইত্যাদি।

ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেমের মধ্যে বহুল ব্যবহৃত কয়েকটি সিস্টেম হচ্ছে মোবাইল কমিউনিকেশন সিস্টেম (Mobile Communication System), রেডিও কমিউনিকেশন সিস্টেম (Radio Communication System), স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন সিস্টেম (Satellite Communication System), রিমোট কন্ট্রোল সিস্টেম (Remote control System) ইত্যাদি।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেমের সুবিধা:

১. তার মাধ্যমের দূরত্বগত সীমাবদ্ধতা আছে। ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেম ব্যবহার করে সহজেই এ সীমাবদ্ধতা দূর করা যায়।

২. ডেটা সঞ্চালনের পথে প্রতিবন্ধকতা থাকলে তার মাধ্যমের তুলনায় ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেম বেশি সুবিধাজনক।

৩. বহনযোগ্য বা স্থানান্তরযোগ্য ডিভাইসের ক্ষেত্রে সংযোগ পদ্ধতি সহজ।

৪. নেটওয়ার্ক স্থাপন পদ্ধতি তার মাধ্যমের তুলনায় সহজ এবং ঝামেলামুক্ত।

৫. ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেমে নয়েজের প্রভাব খুবই কম।

ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেমের অসুবিধা:

১. ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেমে প্রতিবন্ধকতা অনেক সময় ডেটা চলাচলের ক্ষেত্রে বাধা সৃষ্টি করে।

২. ডেটা চলাচল বিঘ্নিত হলে নেটওয়ার্কের দক্ষতা কমে যায়।

৩. অনাকাঙ্খিত ব্যবহারকারী কর্তৃক আক্রমনের আশংকা বেশি থাকে।

৪. তারযুক্ত নেটওয়ার্কের তুলনায় গতি কম।

৫. ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেমে ব্যবহৃত প্রযুক্তি জীববৈচিত্রের জন্য হুমকিস্বরূপ।

ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেমের প্রয়োজনীয়তা ও ব্যবহার:

১. ভ্রাম্যমান বা চলমান ব্যক্তির ডেটা কমিউনিকেশনের প্রয়োজন হলে ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেমের মাধ্যমে যোগাযোগ স্থাপন করতে হয়। সময়ের চাহিদা হিসেবে সকলেই এখন ইন্টারনেটের সাথে সার্বক্ষণিক সংযুক্ত থাকতে চায়। কেবলমাত্র ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেমের মাধ্যমেই এটি সম্ভব।

২. যেসকল স্থানে খুব দ্রুত যোগাযোগ স্থাপন করতে হয়, যেমন- দুর্যোগস্থানে, দূর্ঘটনাকবলিত জায়গা, যুদ্ধক্ষেত্র ইত্যাদি ক্ষেত্রে ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেমের প্রয়োজনীয়তা সর্বাধিক।

৩. দূর্গম কোন এলাকা যেখানে ক্যাবল সংযোগের মাধ্যমে যোগাযোগ সম্ভব নয় সেখানে ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেমের মাধ্যমে যোগাযোগ স্থাপন করা হয়।

৪. GPS (Global Positioning System) এর মাধ্যমে গাড়ি, বিমান, জাহাজ অথবা কোন ব্যক্তির অবস্থান চিহ্নিত করতে এটি ব্যবহৃত হয়। বর্তমানে ট্যাক্সি ক্যাব প্রতিষ্ঠানগুলো এ পদ্ধতিতে তাদের গাড়িগুলোকে নিয়ন্ত্রণ কক্ষ থেকে পরিচালনা করতে পারে। এছাড়া পর্যটন শিল্পে কোন পর্যটকের গতিবিধি পর্যবেক্ষণ করতেও এ পদ্ধতি বেশ কার্যকর।

৫. বর্তমান সময়ের সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত যন্ত্র মোবাইল ফোন বা স্মার্টফোন ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেমের সবচেয়ে বড় প্রয়োগ।

৬. ব্রডকাস্ট বা সম্প্রচার জাতীয় অ্যাপ্লিকেশনের জন্য (যেমন- টেলিভিশন সম্প্রচার, রেডিও সম্প্রচার ইত্যাদি) ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেমের ব্যবহার হয়ে থাকে।

৭. উড়োজাহাজ বা সমুদ্রগামী জাহাজ চালনায় ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেমের মাধ্যমে ভূ-পৃষ্ঠের সাথে যোগাযোগ স্থাপন করা হয়।

৮. বাসা বাড়িতে নিত্য ব্যবহার্য বিভিন্ন ইলেকট্রিক্যাল এবং ইলেকট্রনিক যন্ত্র দূর থেকে নিয়ন্ত্রণের জন্য ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেম ব্যবহার করা হয়। এক্ষেত্রে রিমোট কন্ট্রোল সিস্টেমের মাধ্যমে টেলিভিশন, এয়ারকন্ডিশনার, কম্পিউটারে ব্যবহৃত মাউস-কিবোর্ড, বাচ্চাদের বিভিন্ন দূরনিয়ন্ত্রিত খেলনা যন্ত্রকে নিয়ন্ত্রণ ও পরিচালনা করা হয়।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেমের প্রকারভেদ:

ওয়্যারলেস কমিউনিকেশনকে ভৌগলিক অবস্থানগত দিক থেকে অথবা ডিভাইসসমূহের মধ্যে দূরত্বের ভিত্তিতে ৪ (চার) ভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

1. Wireless Personal Area Network (WPAN)
2. Wireless Local Area Network (WLAN)
3. Wireless Metropolitan Area Network (WMAN)
4. Wireless Wide Area Network (WWAN)

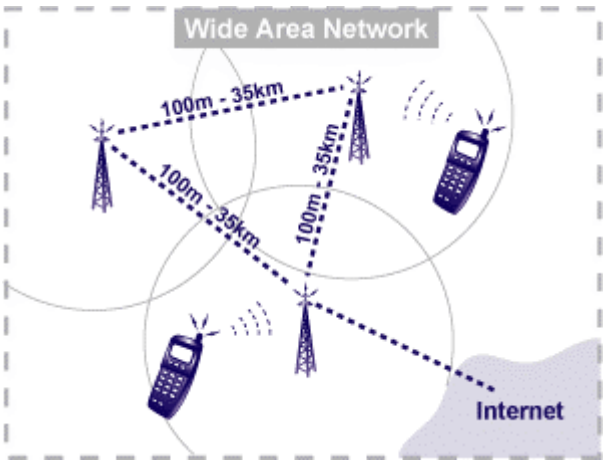
1. Wireless PAN (WPAN): তুলনামূলক কম দূরত্বের মধ্যে অবস্থিত ডিভাইস সমূহের মধ্যে তারবিহীন নেটওয়ার্ক ব্যবস্থাকে Wireless Personal Area Network (WPAN) বলা হয়। WPAN এর দূরত্ব সাধারণত কয়েক মিটার পর্যন্ত হতে পারে। এর জন্য সংযোগকারী ডিভাইসগুলোতে ব্লুটুথ (Bluetooth), ইনফ্রারেড (Infrared) ইত্যাদি প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়।

2. Wireless Local Area Network (WLAN): একটি ক্ষুদ্র ভৌগলিক অবস্থান (যেমন: শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের ক্যাম্পাস, হাসপাতাল, বিপনীবিতান, বাস স্টেশন, রেলস্টেশন, বিমানবন্দর, অফিস-আদালত অথবা বাসা-বাড়ি) এ গঠিত ওয়্যারলেস ডেটা কমিউনিকেশন নেটওয়ার্ক ব্যবস্থাকে Wireless Local Area Network (WLAN) বলা হয়। WLAN সংযোগের জন্য সংযোগকারী ডিভাইসগুলোতে WiFi প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়।

3. Wireless Metropolitan Area Network (WMAN): কয়েকটি Wireless LAN নিয়ে গঠিত ওয়্যারলেস ডেটা কমিউনিকেশন নেটওয়ার্ক ব্যবস্থাকে Wireless Metropolitan Area Network (WMAN) বলা হয়। WMAN সংযোগ এলাকার বিস্তৃতি সাধারণত একটি শহরের নির্দিষ্ট এলাকার মধ্যে হয়। WMAN গঠন করার জন্য WiMax প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়।

www.fb.com/kanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks



4. Wireless Wide Area Network (WWAN): সাধারণত কয়েকটি Wireless MAN নিয়ে গঠিত ওয়্যারলেস ডেটা কমিউনিকেশন নেটওয়ার্ক ব্যবস্থাকে Wireless Wide Area Network (WWAN) বলা হয়।

ওয়্যারলেস ইন্টারনেট অ্যাক্সেস পয়েন্ট:

জনবহুল কোনো স্থান যেমন- শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের ক্যাম্পাস, হাসপাতাল, বিপনীবিতান, বাস স্টেশন, রেলস্টেশন, বিমানবন্দর, অফিস-আদালত ইত্যাদি স্থানসমূহে অথবা বাসা-বাড়িতেও ওয়্যারলেস ডেটা কমিউনিকেশন অথবা ওয়্যারলেস ইন্টারনেট সংযোগের জন্য ওয়্যারলেস ইন্টারনেট অ্যাক্সেস পয়েন্ট ব্যবহৃত হয়। ওয়্যারলেস ইন্টারনেট অ্যাক্সেস পয়েন্ট ব্যবহার করে মোবাইল ফোন বা স্মার্ট ফোন, ট্যাব, ল্যাপটপ কম্পিউটার, নোটবুক, পিডিএ ইত্যাদি পোর্টেবল ডিভাইসে ওয়্যারলেস নেটওয়ার্ক অ্যাডাপ্টারের মাধ্যমে সহজে ইন্টারনেট সংযোগ প্রদান সম্ভব। সাধারণত দুই ধরনের ইন্টারনেট অ্যাকসেস পয়েন্ট বর্তমানে বেশি ব্যবহৃত হচ্ছে। যেমন-

১. হটস্পট (Hotspot)
২. মোবাইল নেটওয়ার্ক (Mobile Network)

হটস্পট (Hotspot):

হটস্পট হচ্ছে একটি নির্দিষ্ট ওয়্যারলেস কভারেজ এরিয়া। অর্থ্যাৎ যদি কোন একটি নির্দিষ্ট এলাকা অথবা জায়গাকে ওয়্যারলেস কমিউনিকেশনের জন্য নির্ধারিত করা হয় তবে সে এলাকাটিকে হটস্পট বলা হবে। এই হটস্পট কয়েক মিটার জুড়ে হতে পারে অথবা বিশাল এলাকাসহ কয়েক কি.মি. এলাকা নিয়ে হতে পারে। হটস্পট তৈরির ক্ষেত্রে বর্তমানে তিনটি প্রযুক্তি খুবই জনপ্রিয় এবং বহুল ব্যবহৃত। প্রযুক্তি তিনটি হচ্ছে-

১. ব্লুটুথ (Bluetooth);
২. ওয়াই-ফাই (WiFi)
৩. ওয়াইম্যাক্স (WiMax)

চিত্র: ব্লু-টুথ

ব্লু-টুথ (Bluetooth):

স্বল্প দূরত্বে ডেটা আদান-প্রদানের জন্য ব্যবহৃত একটি ওপেন ওয়্যারলেস প্রটোকল হচ্ছে ব্লু-টুথ। এটি ১-১০০ মিটার দূরত্বের মধ্যে ওয়্যারলেস যোগাযোগের একটি পদ্ধতি। ব্লুটুথ এর কার্যকরী পাল্লা হচ্ছে ১০ মিটার। তবে বিদ্যুৎ কোষের শক্তি বৃদ্ধি করে এর পাল্লা ১০০ মিটার পর্যন্ত বৃদ্ধি করা যেতে পারে। এর স্ট্যান্ডার্ড হচ্ছে IEEE 802.15.1 ।

১৯৯৪ সালে RS-232 ডেটা ক্যাবলের বিকল্প হিসাবে সুইডিস কোম্পানি টেলিকম জায়েন্ট এরিকসন সর্বপ্রথম ব্লুটুথ টেকনোলজি উদ্ভাবন করে। এরপর ১৯৯৮ সালে কিছু গ্রুপ অফ কোম্পানি একসাথে ব্লুটুথ টেকনোলজি নিয়ে করতে সম্মত হয়। পরবর্তীতে এ কেম্পানি গুলোই Bluetooth Special Interest Group (SIG) নামে একটি সংগঠন গড়ে তোলে যার লক্ষ ছিল ব্লুটুথ টেকনোলজি নিয়ে কাজ করা। উল্লেখ্য, দশম শতাব্দীতে রাজা Herald Bluetooth ডেনমার্ক ও নরওয়ের বিভিন্ন বিচ্ছিন্ন গোষ্টি ও সম্প্রদায়ের লোকের মধ্যে যোগাযোগের ব্যবস্থা করে সবাইকে একই রাজ্য ও রাজার শাসনের অধীনে নিয়ে আসে। সেই ধারণার সাথে মিল রেখে ডেনমার্কের রাজা Harald Bluetooth এর নামানুসারে এই এই প্রযুক্তি নামকরণ করা হয়েছে ব্লুটুথ।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

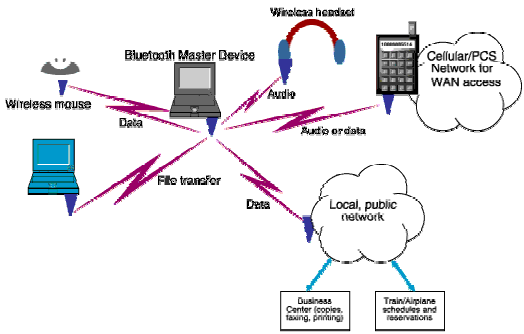
এটি PAN (Personal Area Network) এর ওয়্যারলেসভিত্তিক নেটওয়ার্কের আওতাভুক্ত। এর মাধ্যমে স্বল্প দূরত্বের দুই বা ততোধিক মোবাইল এবং ফিক্সড ডিভাইসের মধ্যে একই সাথে ডেটা আদান-প্রদান করা যায়। ব্লুটুথ 2.4 GHz ফ্রিকুয়েন্সি ব্যান্ডে কাজ করে। সর্বপ্রথম ব্লুটুথ ১.০ এর তথ্য আদান প্রদান এর সর্বোচ্চ গতি ছিল সেকেন্ডে ১ মেগাবিট। এ যাবৎ ব্লুটুথের অনেক ভার্সন বাজারে বের হয়েছে। বর্তমানে ব্লুটুথ ভার্সন ৪.০ বিদ্যমান।

ব্লুটুথ ভার্সন	ডেটা রেট
1.2	1 Mbps
2.0+EDR	3 Mbps
3.0+HS	24 Mbps
4.0	24 Mbps

বিভিন্ন ডিভাইসে USB পোর্টের মাধ্যমে ব্লু-টুথ সংযোগ দেওয়া যায়। বর্তমানে বিভিন্ন ডিভাইসগুলোর মধ্যে ল্যাপটপ, মোবাইল ফোন, পিডিএ, মডেম ইত্যাদির সাথে এই টেকনোলজি বিল্ট ইন (Built in) হিসেবে থাকে।

ব্লুটুথের গঠন ও কার্যপ্রণালি: ব্লুটুথ সিস্টেমের মৌলিক উপাদান হলো পিকোনেট। ব্লুটুথ প্রযুক্তির মাধ্যমে যে নেটওয়ার্ক গঠন করা সম্ভব হয় তার নাম পিকোনেট। একটি পিকো-নেট এর আওতায় সর্বোচ্চ ৮টি যন্ত্রের মধ্যে তথ্য আদান-প্রদান করতে পারে। সাধারণত, মোবাইল ফোন, ল্যাপটপ, ডিজিটাল ক্যামেরা ইত্যাদি ডিভাইসসমূহের মধ্যে তথ্য আদান-প্রদানে এটি বর্তমানে বহুল ব্যবহৃত। কিছু পিকোনেটের সমষ্টিকে বলা হয় স্কাটারনেট।

একটি পিকোনেটে একটি মুহূর্তে কেবলমাত্র একটি মাস্টার নোড এবং সর্বাপেক্ষা সাতটি দাস নোড থাকতে পারে। একটি পিকোনেটে মোট 255টি দাস নোড থাকলেও সক্রিয় থাকে মাত্র ৭টি বাকিগুলো নিষ্ক্রিয় হিসেবে থাকবে। যখন দুটো পাশাপাশি পিকোনেট একটি সাধারণ দাস নোডের মাধ্যমে সংযুক্ত হয়। তখন এই দাস নোডকে ব্রিজ বা সেতুবন্ধন বলা হয়ে থাকে এবং এই পিকোনেট দুইটিকে একসাথে স্কাটারনেট নামে অভিহিত করা হয়। যেকোনো দাস নোড কেবলমাত্র মাস্টার নোডের সাথেই যোগাযোগ করতে পারে। প্রতি নোডে একটি ছোট অ্যান্টেনা থাকে যা 2.4GHz ব্যান্ডে সিগনাল আদান প্রদান করে থাকে। এখানে মাস্টার নোড বিভিন্ন দাস নোডকে বিভিন্ন টাইম স্লট বরাদ্দ করে এবং সেই মোতাবেক দাস নোডগুলো ডেটা পাঠায়।



চিত্র: ব্লুটুথের কার্যপ্রণালি

ব্লুটুথের বৈশিষ্ট্য/ সুবিধা:

১. স্বল্প দূরত্বে ব্যবহৃত ওপেন ওয়্যারলেস প্রটোকল।
২. স্বল্প তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের (UHF- Ultra High Frequency) রেডিও ওয়েভ ব্যবহার করা হয়।
৩. এটি PAN এর ওয়্যারলেস ভিত্তিক নেটওয়ার্ক অর্থ্যাৎ WPAN
৪. এর ফ্রিকুয়েন্সি ব্যান্ড 2.4 GHz
৫. নেটওয়ার্ক কভারেজ এরিয়া ১ থেকে ১০০ মিটার পর্যন্ত।
৬. ব্লু-টুথ সাধারণত কনফিগার করতে হয় না।
৭. বিদ্যুৎ খরচ কম
৮. ডিভাইসগুলোর মধ্যে কোনো বাঁধা থাকলেও যোগাযোগে কোন অসুবিধা হয় না।
৯. নেটওয়ার্ককে ব্যবহারকারী নিয়ন্ত্রণের জন্য পাসওয়ার্ড ব্যবহার করা যায়।

www.fb.com/tanbir.cox

চিত্র: ওয়াই-ফাই ওয়্যারলেস ব্যবস্থা

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ব্লুটুথ এর অসুবিধাসমূহ:

১. ব্যান্ডউইডথ তুলনামূলক কম।
২. নেটওয়ার্কের পরিসর কম যা দিয়ে ১০০ মিটারের বেশি দূরত্বে যোগাযোগ রক্ষা করা সম্ভব নয়।
৩. ডেটা ট্রান্সফারে নিরাপত্তা কম।

ব্লুটুথ এর ব্যবহার:

১. ফোনের সাথে হ্যান্ডস ফ্রি হেডসেটের সংযোগ ঘটিয়ে সাউন্ড বা ভয়েস ডেটা স্থানান্তর করা হয়।
২. ফোন থেকে কম্পিউটারে ফাইল স্থানান্তরে এ প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়।
৩. কম্পিউটারের সাথে অন্যান্য ডিভাইসের সংযোগ ঘটানো যায় এবং তথ্য আদান প্রদান করা যায়।
৪. পিসির ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইস গুলোর সাথে তারবিহীন যোগাযোগে ব্লুটুথ ব্যবহৃত হয়।

ওয়াই-ফাই (Wi-Fi):

Wireless **Fi**delity শব্দের সংক্ষিপ্ত রূপ Wi-Fi হচ্ছে LAN (Local Area Network) এর ওয়্যারলেস ব্যবস্থা। এর সাহায্যে পোর্টেবল বা বহনযোগ্য ডিভাইসকে (ল্যাপটপ কম্পিউটার, মোবাইল ফোন) সহজে ইন্টারনেটের সাথে যুক্ত করা যায়। Wi-Fi এর স্ট্যান্ডার্ড হচ্ছে IEEE 802.11 যা একটি ওয়্যারলেস বা তারবিহীন LAN স্ট্যান্ডার্ড। বিভিন্ন পোর্টেবল ডিভাইস ও ফিক্সড ডিভাইসের মধ্যে নেটওয়ার্কের ক্ষেত্রেও এটি ব্যবহৃত হয়। এর কাভারেজ এরিয়া কয়েক মিটার পর্যন্ত বিস্তৃত হতে পারে। Wi-Fi নেটওয়ার্কভুক্ত এলাকা বা অঞ্চল Wi-Fi হটস্পট (Hotspot) নামে পরিচিত।

WiFi- এর বৈশিষ্ট্য (Characteristics of WiFi)

- এটি IEEE 802.11 স্ট্যান্ডার্ডে ওয়্যারলেস লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক (WLAN)।
- নেটওয়ার্কের জন্য কোন ধরনের ক্যাবলিংয়ের প্রয়োজন নেই।
- নেটওয়ার্কে সহজে নতুন ব্যবহারকারী যুক্ত করে নেটওয়ার্কের পরিধি বাড়ানো যায়।
- কভারেজ এরিয়া সাধারণত ইনডোরের ক্ষেত্রে ৩২ মিটার এবং আউটডোরের ক্ষেত্রে ৯৫ মিটারের মধ্যে হয়ে থাকে।
- চ্যানেল ব্যান্ডউইথ 52 সাব-ক্যারিয়ারের জন্য 20 MHz নির্দিষ্ট।
- হাফ ডুপ্লেক্সিং মোড ব্যবহার করা হয়।
- এর প্রাথমিক ফ্রিকুয়েন্সির ব্যান্ড 2.4 GHz হলেও বর্তমানে এই ব্যান্ড 5.85 GHz পর্যন্ত হয়ে থাকে।
- ফ্রিকুয়েন্সি ব্যান্ডের জন্য কোন লাইসেন্স বা অনুমোদনের প্রয়োজন নেই।
- সিগনাল নয়েজ (signal-to-noise ratio-SNR) সর্বোচ্চ 10dB (decibel)।
- একাধিক অ্যাক্সেস পয়েন্টের জন্য নেটওয়ার্ক রোমিং সুবিধা রয়েছে।
- বাধামুক্ত সিগন্যাল ট্রান্সফারের জন্য বিভিন্ন ধরনের অ্যানক্রিপশন সুবিধা রয়েছে।

ডাচ কম্পিউটার বিজ্ঞানী ভিক্টর ভিক হেয়েসকে ওয়াই-ফাই এর জনক হিসাবে আখ্যায়িত করা হয়। তিনি ডেফট ইউনিভার্সিটি অব টেকনোলজির সিনিয়র রিসার্চ ফেলো হিসাবে কর্মরত অবস্থায় IEEE 802.11 স্ট্যান্ডার্ডের ওয়াই-ফাই আবিস্কার করেন। Wi-Fi (Wireless Fidelity) হচ্ছে একটি বিশেষ ধরণের ওয়্যারলেস লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্কের টার্ম বা ট্রেডমার্ক যেখানে ওয়াই-ফাই এলাইয়েন্স নামে একটি কমিটি কর্তৃক পরীক্ষিত ও অনুমোদিত হার্ডওয়্যার ও স্পেসিফিকেশন ব্যবহার করা হয়। এর প্রধান উদ্দেশ্য বিভিন্ন কোম্পানীর ওয়্যারলেস নেটওয়ার্ক ডিভাইসগুলো যাতে পরস্পরের সাথে কাজ করতে পারে। এছাড়া নেটওয়ার্কটির কনফিগারেশনসহ অন্যান্য টেকনিক্যাল বিষয়ের একটি স্ট্যান্ডার্ড মান নির্ধারণ করা।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

- এতে ৬৪ চ্যানেলের OFDM (Orthogonal frequency-division multiplexing) এবং MIMO (multiple-input and multiple-output) টেকনোলজি ব্যবহার করা হয়।
- মিডিয়া অ্যাক্সেস কন্ট্রোলের জন্য CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) প্রটোকল ব্যবহার করা হয়।
- 802.11b এবং 802.11g স্ট্যান্ডার্ডের জন্য ফ্রিকুয়েন্সি হোপিং (frequency-hopping) সুবিধা প্রদান করে।

Wi-Fi এর সুবিধা:

১. এটি সম্পূর্ণভাবে তারবিহীন লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক (WLAN) ব্যবস্থা।
২. এর সাহায্যে ইন্টারনেট অ্যাকসেস করা যায়।
৩. LAN ব্যবহার করে হোটেল, ক্যাফে, বিশ্ববিদ্যালয়, এয়ারপোর্ট ও অন্যান্য গুরুত্বপূর্ণ স্থানে তারবিহীন ইন্টারনেট ব্যবহার করা যায়।
৪. IEEE 802.11b ও 802.11g স্ট্যান্ডার্ডে ভালো ফ্রিকুয়েন্সি পাওয়া যায়।
৫. Wi-Fi কার্ড ব্যবহার করে বাধামুক্তভাবে একই সাথে কথা বলা যায়।
৬. Wi-Fi নেটওয়ার্কের জন্য সরকারি অনুমোদনের প্রয়োজন হয় না।

Wi-Fi এর অসুবিধা:

১. ডেটা ট্রান্সফারের গতি মধ্যম মানের।
২. বিস্তৃত এলাকাব্যাপী ডেটা আদান প্রদান করা যায় না।
৩. Wi-Fi 802.11 স্ট্যান্ডার্ডে ইনডোরে প্রায় ৬০-৯০ মিটার দূরত্বে এবং আউটডোরে প্রায় ৩০০ মিটার দূরত্বে ডেটা স্থানান্তর করা যায়।
৪. নিরাপত্তা ব্যবস্থা খুব দূর্বল।

ব্লুটুথ ও ওয়াইফাই এর মধ্যে পার্থক্য:

	ব্লুটুথ	ওয়াইফাই
কার্যকারিতা/ বৈশিষ্ট্য	স্বল্প দূরত্বে বিভিন্ন ডিভাইসের মধ্যে তারবিহীন সংযোগের প্রযুক্তি	মূলতঃ ইন্টারনেট ভিত্তিক তারবিহীন নেটওয়ার্কের প্রযুক্তি
উন্নয়ন	১৯৯৪ সালে	১৯৯১ সালে
কর্তৃপক্ষ	Bluetooth SIG	IEEE, WECA
ভার্সন	2.0,2.1,3.0,4.0	WiFi 802.11a, 802.11b, 802.11ax
ফ্রিকুয়েন্সি	2.4 GHz	2.4, 3.6, 5 GHz
ডেটা ট্রান্সফার রেট	3Mbps-25Mbps	11Mbps-250Mbps
রেঞ্জ	ব্লুটুথে ১০ মিটার দূরত্বে ডেটা স্থানান্তর করা যায়।	Wi-Fi 802.11 স্ট্যান্ডার্ডে ইনডোরে প্রায় ৬০-৯০ মিটার দূরত্বে এবং আউটডোরে প্রায় ৩০০ মিটার দূরত্বে ডেটা স্থানান্তর করা যায়।
নিরাপত্তা	কম	তুলনামূলক বেশি
বিদ্যুৎ খরচ	কম	বেশি
সংযোগ ডিভাইস	মোবাইল ফোন, মাউস, কীবোর্ড, অফিস এন্ড ইন্ডাস্ট্রিয়াল অটোমেশন ডিভাইস	নোটবুক কম্পিউটার, ডেস্কটপ কম্পিউটার, সার্ভার, টিভি, স্মার্ট মোবাইল ফোন

www.boiRboi.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

	ব্লুটুথ	ওয়াইফাই
কানেকটেড ডিভাইস	ব্লুটুথে একটি মুহূর্তে কেবলমাত্র একটি মাস্টার নোড এবং সর্বাপেক্ষা সাতটি দাস নোড থাকতে পারে।	ওয়াইফাইতে অসংখ্য নোড কানেক্ট দেয়া যায়। তবে এটা ওয়াইফাই রাউটারের উপর নির্ভর করে।
কনফিগারেশন	ব্লু-টুথ-এ সাধারণত কনফিগার করতে হয় না।	Wi-Fi এ সাধারণত কনফিগার করতে হয়।

ওয়াইম্যাক্স (WiMAX)

২০০১ সালের স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী প্রযুক্তিটির বাস্তবায়নের উদ্দেশ্যে প্রতিষ্ঠিত ওয়াইম্যাক্স ফোরাম ওয়াইম্যাক্স নামটি দিয়েছে। ওয়াইম্যাক্স হচ্ছে প্রচলিত কেবল বা ডিএসএল এর একটি বিকল্প প্রযুক্তি যা শেষ মাইল পর্যন্ত তারবিহীন ব্রডব্যান্ড নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা নিশ্চিত করে।

WiMAX এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Worldwide Interoperability for Microwave Access। এটি IEEE 802.16 স্ট্যান্ডার্ডের ওয়্যারলেস মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক (WMAN) প্রটোকল যা ফিক্সড এবং মোবাইল ইন্টারনেটে ব্যবহৃত হয়। WiMAX সিস্টেমের দুটি প্রধান অংশ থাকে। একটি WiMAX বেস স্টেশন যা ইনডোর ও আউটডোর টাওয়ার নিয়ে গঠিত। অন্যটি এন্টেনাসহ WiMAX রিসিভার, যা কোনো কম্পিউটার বা ল্যাপটপে সংযুক্ত থাকে। ওয়াইম্যাক্স তারবিহীন সংযোগ সার্ভিস আবার দু'ধরনের হতে পারে। **Non-line-of-sight** সার্ভিসে ব্যবহার করা হবে lower frequency range (2 GHz to 22 Ghz)। Lower-wavelength transmissions সব ধরনের প্রতিবন্ধকতা কাটিয়ে অলিগলি ঘুরে ওয়াইম্যাক্স রিসিভারে (এন্টিনা) পৌঁছে যাবে।

Line-of-sight সার্ভিসে ব্যবহার করা হবে higher frequency range (66 Ghz)। Higher-wavelength transmissions কোন ত্রুটি ছাড়া একসাথে বেশী ডেটা প্রেরণ করতে সক্ষম এবং ব্যান্ডউইথও বেশি হয়। এধরনের সার্ভিসে টাওয়ার ও এন্টিনার মাঝখানে কোন প্রতিবন্ধকতা থাকতে পারবে না। অর্থাৎ কোন উঁচু ভবনের ছাদ থেকে যদি ওয়াইম্যাক্স টাওয়ার সরাসরি দেখা যায় তবেই ছাদে এন্টিনা লাগিয়ে এই উচ্চ গতির সার্ভিস নেয়া যাবে। টাওয়ার থেকে পাশের সুউচ্চ ভবনে line-of-sight পদ্ধতিতে সংযোগ দেয়া হয়েছে।

বিভিন্ন দৃষ্টিকোণ থেকে ওয়াইম্যাক্সকে আবারো দুই ভাগে ভাগ করা যায়।

১. ফিক্সড ওয়াইম্যাক্স

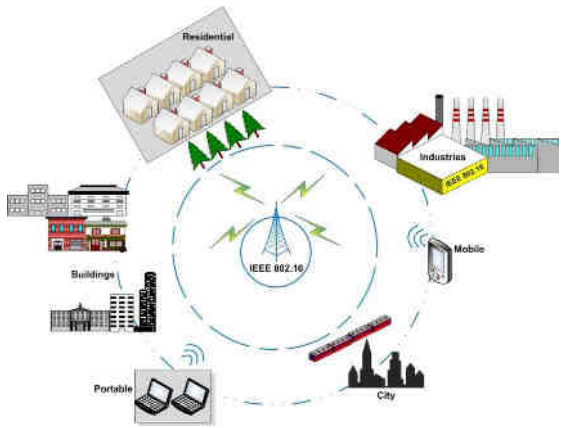
২. মোবাইল ওয়াইম্যাক্স

১. ফিক্সড ওয়াইম্যাক্স: ফিক্সড ওয়াইম্যাক্স IEEE 802.16d standard এর উপর ভিত্তি করে পরিচালিত হয়। ফিক্সড ওয়াইম্যাক্স এর ক্ষেত্রে গ্রাহক প্রান্তে একটি রিসিভার টাওয়ার বা এন্টেনা বসানো হয়। এই পদ্ধতিতে হাই ফ্রিকোয়েন্সি রেঞ্জ (১০ গি.হা থেকে ৬৬ গি.হা.) ব্যবহৃত হয়। ফিক্সড ওয়াইম্যাক্স এর রেঞ্জ এবং ব্যান্ডউইথ ক্যাপাসিটি মোবাইল ওয়াইম্যাক্স এর চেয়ে বেশি হয়ে থাকে। তবে মোবিলিটি না থাকায় এটি তেমন জনপ্রিয় নয়।

২. মোবাইল ওয়াইম্যাক্স: মোবাইল ওয়াইম্যাক্স IEEE 802.16e standard এর উপর ভিত্তি করে পরিচালিত হয়। মোবাইল ওয়াইম্যাক্স এর ক্ষেত্রে গ্রাহক প্রান্তে এজ মডেমের মত একটি ওয়াইম্যাক্স মডেম ব্যবহার করতে হয়। মোবাইল ওয়াইম্যাক্স এর ক্ষেত্রে লো ফ্রিকোয়েন্সি রেঞ্জ (২ গি.হা থেকে ১১ গি.হা) ব্যবহৃত হয়। ক্ষুদ্র তরঙ্গ দৈর্ঘ্যে ট্রান্সমিশন হয় বলে এর মাধ্যমে ঘিঞ্জি এলাকা অথবা বাসার ভিতরে অনায়াসে ওয়াইম্যাক্স এর সিগন্যাল ওয়াইম্যাক্স মডেম দিয়ে রিসিভ করা সম্ভব হয়। তবে ফিক্সড ওয়াইম্যাক্স এর তুলনায় মোবাইল ওয়াইম্যাক্স এর ইনডোর ইউনিট অর্থাৎ মডেমের ক্ষেত্রে

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ইউজারকে ওয়াইম্যাক্স এর বেজ স্টেশন এর কাছাকাছি থাকতে হয়। অন্যথায় রেডিও সিগনাল লসের সম্ভাবনা থেকে যায়। এই কারণে মোবাইল ওয়াইম্যাক্স সার্ভিস দিতে গেলে সার্ভিস প্রভাইডারকে অধিক সংখ্যক বেজ স্টেশন স্থাপন করতে হয়।



চিত্র: ওয়াইম্যাক্স কার্যপ্রণালি

Wi-MAX-এর বৈশিষ্ট্য (Characteristics of WiMAX)

- এটি IEEE 802.16 স্ট্যান্ডার্ডের ওয়্যারলেস মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক (WMAN)
- নেটওয়ার্ক সংস্থাপন ক্যাবলিংয়ের তুলনায় সহজ এবং সুবিধাজনক।
- ব্যান্ডউইথ বা ডেটা ট্রান্সফার রেইট ওয়্যারেড নেটওয়ার্ক বা ক্যাবলিংয়ের তুলনায় বেশি।
- একইসাথে ওয়্যারেড এবং ওয়্যালেস উভয়ই নেটওয়ার্কের সুবিধা প্রদান করে।
- কভারেজ এরিয়া সাধারণত ১০ কি.মি. থেকে শুরু করে ৬০ কি.মি. পর্যন্ত হয়ে থাকে।
- ফ্রিকুয়েন্সি ব্যান্ড লাইসেন্স বা লাইসেন্সবিহীন উভয়ই হতে পারে।
- অধিকাংশ ক্ষেত্রে ফ্রিকুয়েন্সি ব্যান্ডের জন্য সরকার বা সংশ্লিষ্ট প্রতিষ্ঠানের অনুমোদন নিতে হয়।
- সংস্থাপন এবং রক্ষণাবেক্ষণ খরচ বেশি।
- নেটওয়ার্কের জন্য পর্যাপ্ত ইলেকট্রিক্যাল সাপোর্ট থাকতে হয়। বিদ্যুৎ ব্যয় তুলনামূলক বেশি।
- নেটওয়ার্ক interference বা signal noise কম।
- ফুল ডুপ্লেক্সিং মোড ব্যবহার করা হয়।
- একই সাথে মাল্টিফাংশনাল সুবিধা প্রদান করে।
- কোয়ালিটি অব সার্ভিসের (QoS) নিশ্চয়তা দিয়ে থাকে।
- মিডিয়া অ্যাক্সেস কন্ট্রোলের জন্য Request-Grant প্রটোকল থাকে।
- চ্যানেল নয়েজ (signal-to-noise ratio-SNR) সর্বোচ্চ 7dB (decibel)।
- চ্যানেল ব্যান্ডউইথ 256 সাব-ক্যারিয়ারের জন্য 1.25 MHz থেকে 28 MHz পর্যন্ত হতে পারে।
- ২৫৬ চ্যানেলের OFDM অর্থাৎ SOFDMA (Scalable OFDMA) টেকনোলজি এবং MIMO (multiple-input and multiple-output) টেকনোলজি ব্যবহার করা হয়।
- Line-of-sight (LOS) এর ক্ষেত্রে ফ্রিকুয়েন্সির সীমানা 2 GHz থেকে 11 GHZ। তবে non-line-of-sight (NLOS) এর ক্ষেত্রে 10 GHz থেকে 66 GHz হতে পারে।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

WiMAX এর সুবিধা:

১. অপেক্ষাকৃত অধিক মানসম্মত ও অধিক নিরাপত্তা সুবিধা সংবলিত ওয়্যারলেস প্রটোকল।
২. বর্তমানে WiMAX ওয়্যারলেস ইন্টারনেট সুবিধা প্রদানকারী সর্বাধুনিক প্রযুক্তি।
৩. শতাধিক ব্যবহারকারী একক বেস স্টেশন ব্যবহার করতে পারে।
৪. নতুন ব্যবহারকারী অধিক দ্রুত যোগাযোগ করতে পারে।
৫. ডেটা আদান-প্রদান, টেলিযোগাযোগ এবং আইপি টিভি ইত্যাদি বিভিন্ন কাজে সহায়তা করে।
৬. বিভিন্ন ধরনের ডিভাইসের মাধ্যমে শহর এবং গ্রামে পোর্টেবল মোবাইল ব্রড ব্যান্ড সংযোগ প্রদান করে।
৭. ডেটা ট্রান্সমিশন রেট ৪০ থেকে ৭০ mbps পাওয়া যায়।
৮. WiMAX এর কাভারেজ এরিয়া ১০ কি.মি. থেকে ৬০ কি. মি. পর্যন্ত হতে পারে।

WiMAX এর অসুবিধা:

১. দূরত্ব বেশি হলে একাধিক বেস স্টেশনের প্রয়োজন হয়।
২. খারাপ আবহাওয়া (যেমন- ঝড়, বৃষ্টি) তে সিগনাল সমস্যা দেখা দেয়।
৩. অন্যান্য ওয়্যারলেস যন্ত্রপাতিতে বাধার সৃষ্টি করে।
৪. বিভিন্ন ধরনের ফ্রিকুয়েন্সি ব্যবহৃত হয়।
৫. WiMAX এ অধিক বিদ্যুৎ ব্যবহৃত হয় বিধায় বেশি বিদ্যুতের প্রয়োজন হয়।
৬. অধিক ব্যয়বহুল ও রক্ষণাবেক্ষণ খরচ বেশি।
৭. ডেটা ট্রান্সফার রেট অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবল বা স্যাটেলাইট মাইক্রোওয়েভের তুলনায় কম।
৮. সরকারের অনুমোদন নিয়ে WiMAX সার্ভিস প্রদানের লাইসেন্স নিতে হয়।

WiFi ও WiMax এর মধ্যে পার্থক্য:

Wi-Fi	WiMAX
১. WiFi শব্দটির পূর্ণরূপ হচ্ছে Wireless Fidelity।	১. WiMAX এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Worldwide Interoperabilty for Microwave Access।
২. স্বল্পপাল্লার প্রযুক্তি যা প্রধানত বাড়ির অভ্যন্তরে বা সীমিত পরিসরে ব্যবহার করা হয়।	২. দীর্ঘপাল্লার প্রযুক্তি যা বহু দূর পর্যন্ত ওয়্যারলেস ব্রডব্যান্ড সরবরাহ করে থাকে।
৩. ওয়াই-ফাই পণ্যগুলো WLAN তৈরির জন্য ব্যবহৃত হয়।	৩. ওয়াই-ম্যাক্স পণ্যগুলো WMAN তৈরির জন্য ব্যবহৃত হয়।
৪. ওয়াই-ফাই হলো একটি এন্ড-ইউজার প্রযুক্তি যেখানে ব্যবহারকারী ওয়াই-ফাই ডিভাইসসমূহ কিনতে পারেন এবং এগুলো নিজেরাই কনফিগার করতে পারেন।	৪. ওয়াইম্যাক্স স্থাপন করা হয় কোনো সার্ভিস প্রোভাইডারের মাধ্যমে।
৫. কভারের এরিয়া সাধারণত ইনডোরের ক্ষেত্রে ৩২ মিটার এবং আউটডোরের ক্ষেত্রে ৯৫ মিটারের মতো হয়ে থাকে।	৫. কভারেজ এরিয়া সাধারণত ১০ কি.মি. শুরু করে ৬০ কি.মি. পর্যন্ত হয়ে থাকে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

Wi-Fi	WiMAX
৬. WiFi-এর গতি কম, প্রায় ১০-৫০ মেগাবিট/সেকেন্ড।	৬. WiMAX -এর গতি অতি দ্রুত, দূরত্বের ওপর নির্ভর করে ১০-১০০ মেগাবিট/সেকেন্ড হতে পারে।
৭. WiFi নেটওয়ার্কে খরচ কম।	৭. WiMAX নেটওয়ার্কে খরচ বেশি
৮. হাফ ডুপ্লেক্সিং মোড ব্যবহার করা হয়।	৮. ফুল ডুপ্লেক্সিং মোড ব্যবহার করা হয়।
৯. ফ্রিকুয়েন্সি ব্যান্ডের জন্য কোনো লাইসেন্স বা অনুমোদনের প্রয়োজন নেই।	৯. ফ্রিকুয়েন্সি ব্যান্ড লাইসেন্স যুক্ত বা লাইসেন্সবিহীন উভয়ই হতে পারে। তবে অধিকাংশ ক্ষেত্রে সরকার বা সংশ্লিষ্ট প্রতিষ্ঠানের অনুমোদন নিতে হয়।
১০. সিগনাল নয়েজ (signal-to-noise ratio-SNR) সর্বোচ্চ 10 dB (decibel)।	১০. সিগনাল নয়েজ (signal-to-noise ratio-SNR) সর্বোচ্চ 7db (decibel)।
১১. এটি IEEE 802.11 স্ট্যান্ডার্ড।	১১. এটি IEEE 802.16 স্ট্যান্ডার্ড।
১২. এতে ৬৪ চ্যানেলের OFDM (Orthogonal frequency-division multiplexing) এবং MIMO (multiple-input and multiple-output) টেকনোলজি ব্যবহার করা হয়।	১২. ২৫৬ চ্যানেলের OFDM অর্থাৎ SOFDMA (Scalable OFDMA) টেকনোলজি এবং MIMO (multiple-input and multiple-output) টেকনোলজি ব্যবহার করা হয়।
১৩. চ্যানেল ব্যান্ডউইথ 52 সাব-ক্যারিয়ারের জন্য 20MHz নির্দিষ্ট।	১৩. চ্যানেল ব্যান্ডউইথ 256 সাব-ক্যারিয়ারের জন্য 1.25 MHz থেকে 28MHz পর্যন্ত হতে পারে।
১৪. এর প্রাথমিক ফ্রিকুয়েন্সির ব্যান্ড 2.4GHz হলেও বর্তমানে এই ব্যান্ড 5.85GHz পর্যন্ত হয়ে থাকে।	১৪. line-of-sight (LOS) এর ক্ষেত্রে ফ্রিকুয়েন্সির সীমানা 2 GHz থেকে 11 GHz। তবে non-line-of-sight (NLOS) এর ক্ষেত্রে 10 GHz থেকে 66 GHz হতে পারে।
১৫. মিডিয়া অ্যাক্সেস কন্ট্রোলের জন্য CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) প্রটোকল ব্যবহার করা হয়।	১৫. মিডিয়া অ্যাক্সেস কন্ট্রোলের জন্য Request-Grant প্রটোকল ব্যবহার করা হয়।
১৬. কোয়ালিটি অব সার্ভিসের (QoS) নিশ্চয়তা প্রদান করে না।	১৬. কোয়ালিটি অব সার্ভিসের (QoS) নিশ্চয়তা দিয়ে থাকে।

কাজ:

১. বিভিন্ন ক্যাবলের ব্যবহারিক ক্ষেত্র ছকের মাধ্যমে উপস্থাপন করো।

২. একটি গ্রুপ অব কোম্পানি সর্বত্রই নিজস্ব নেটওয়ার্কের আওতাভূক্ত। তাদের কয়েকটি রুমের হাই ভোল্টেজ বিদ্যুৎ ব্যবহার করা হয় এবং সেখানকার তাপমাত্রা অধিক। এ রুমগুলোতে নেটওয়ার্কের জন্য তুমি কোন ক্যাবল ব্যবহার করতে চাও এবং কেন?

৩. Bluetooth, WiFi, WiMax এর মধ্যে সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যের ছক আঁক।

www.fb.com/tanbircox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-১০ ও ১১

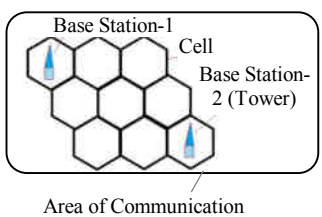
মোবাইল যোগাযোগ (Mobile Communication)

ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেমের উৎকর্ষের ফসল হচ্ছে মোবাইল যোগাযোগ বা মোবাইল কমিউনিকেশন। আমরা এ পাঠে মূলত মোবাইল টেলিফোন সিস্টেম বা মোবাইল ফোন নিয়ে আলোচনা করব।

মোবাইল ফোন: মোবাইল শব্দটির উৎপত্তি মোভ (Move) থেকে। তাই মুভিং বা ভ্রমণ অবস্থায় তারবিহীনভাবে যে ফোন ব্যবহার করা হয় তাকে মোবাইল ফোন বলা হয়। মোবাইল টেলিফোন হচ্ছে এক ধরনের ইলেকট্রনিক ডিভাইস যার সাহায্যে সেলুলার নেটওয়ার্ক ব্যবহার করে ফুল ডুপ্লেক্স বা দ্বি-মুখী রেডিও টেলিযোগাযোগ করা যায়। মোবাইল টেলিফোনকে অনেক সময় সেলুলার ফোন (Cellular Phone), সেলফোন (cellphone), হ্যান্ডফোন (handphone) বা শুধুমাত্র মোবাইল (mobile) বলা হয়। মোবাইল ফোনে এক ধরনের মাইক্রোচিপ বা কার্ড (SIM অথবা R-UIM) থাকে যেখানে টেলিফোন সার্ভিস সংযোগ প্রদান ও অন্যান্য মোবাইলের সাথে কল আদান-প্রদানের অনুমোদন, ব্যবহারকারী শনাক্তকরণ, ব্যবহৃত ফোন নম্বর প্রভৃতি থাকে।

মোবাইল টেলিফোনের সুবিধাসমূহ:

- পোর্টেবিলিটি বা মোবিলিটির সুবিধা অর্থাৎ সহজে বহনযোগ্য।
- স্থান পরিবর্তন অবস্থায় নিরবচ্ছিন্ন সংযোগ স্থাপন।
- কল ডাইভার্ট, হোল্ড রাখা কিংবা বাতিল করা।
- একই সেটে একাধিক সিম ব্যবহার।
- ডেটা সংরক্ষণ বা স্থানান্তর করা।
- স্টিল বা ভিডিও চিত্র ধারণ করা।
- ই-মেইল, ইন্টারনেট, ওয়েব ব্রাউজিং ব্যবহার।
- SMS (Short Message Service) বা MMS (Multimedia Message Service) সার্ভিস আদান-প্রদান।
- অডিও-ভিডিও কিংবা রেডিও-টিভির ব্যবহার।
- টাচ স্ক্রিন ও হাতের লেখা শনাক্ত করা।
- Global Positioning System (GPS) সুবিধা।
- কল ট্র্যাকিং অর্থাৎ ব্যবহারকারী বা ব্যবহারকারীর অবস্থান শনাক্ত করা।
- ব্লু-টুথ (Bluetooth), ইনফ্রারেড (Infrared) প্রভৃতি ওয়্যারলেস সিস্টেমের ব্যবহার।

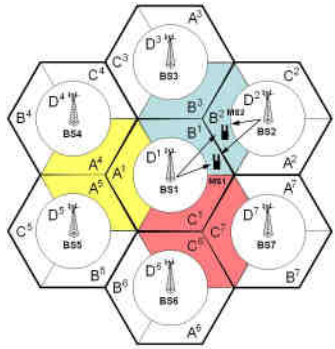


সেলফোন/সেলুলার ফোন (Cellular Phone): মোবাইল ফোন সেবা প্রদানকারী প্রতিষ্ঠান বা সার্ভিস প্রোভাইডার (যেমন: বাংলাদেশে টেলিটক, গ্রামীণফোন, বাংলালিংক, রবি, এয়ারটেল, সিটিসেল ইত্যাদি) তার নেটওয়ার্কের আওতাধীন এলাকাকে ছোট ছোট অংশে ভাগ করে নেয়। ছোট ছোট প্রতিটি ভাগকে এক একটি সেল (Cell) বলা হয়। এই সেল থেকেই সেলুলার ফোন নামকরণ করা হয়েছে। একটি এন্টেনা (টাওয়ার) এবং একটি ছোট অফিস নিয়ে একটি সেল গঠিত হয়। এন্টেনাসহ ছোট অফিসকে বলা হয় বেস স্টেশন (Base Station বা BS)। একটি বেস স্টেশন দ্বারা একটি ছোট এরিয়ায় বা সেলে নেটওয়ার্ক কাভারেজ দেওয়া হয়।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

সেলুলার নেওয়ার্কের ধারণা

মোবাইল সেবা প্রদানকারী তার আওতাধীন এলাকাকে ছোট ছোট অংশে ভাগ করে। প্রতিটি ভাগ কে একটি সেল বলে। এতে একটি এন্টেনা ও ছোট নিয়ন্ত্রণ কেন্দ্র থাকে, যাকে বেস স্টেশন (Base Station - BS) বলে। প্রতিটি বেস স্টেশনকে নিয়ন্ত্রণ করা হয় মোবাইল সুইচিং সেন্টার (Mobile Switching Center - MSC) দ্বারা, যেখানে কল সংযোগ, কল ইনফরমেশন রেকর্ডিং, বিলিং সিস্টেম ইত্যাদি কম্পিউটারাইজড পদ্ধতিতে নিয়ন্ত্রিত হয়।



সেলের আকার সাধারণত ১ মাইল হতে ১২ মাইল পর্যন্ত হয়ে থাকে, যা নির্ভর করে জনসংখ্যার ঘনত্বের উপর। সেল দেখতে সাধারণত ষড়ভূজাকার হয়। তবে বর্গাকার, বৃত্তাকার বা অনিয়মিত আকারেও হতে পারে। সেলুলার নেটওয়ার্কে রেডিও ফ্রিকুয়েন্সি ব্যবহার করা হয়। প্রত্যেক সেলের জন্য বিভিন্ন ফ্রিকুয়েন্সি বরাদ্দ থাকে, যার সমতুল্য রেডিও বেস স্টেশন থাকে। একটি ফ্রিকুয়েন্সি শ্রেণি একটি সেলে এমন ভাবে ব্যবহৃত হয়, যেন পাশাপাশি সেল কখনো একই ফ্রিকুয়েন্সি না থাকে। মোবাইল ফোন এর মাধ্যমে একাধিক বেস স্টেশনের সাথে সংযুক্ত থেকে যে কোন স্থানে যে কোন দুরত্বে ব্যবহার করা যায়। যোগাযোগকালীন অবস্থায় গ্রাহক বা প্রাপক যে কোন ব্যবহারকারী অথবা উভয়ই কল handoff অর্থাৎ কল অবিচ্ছিন্ন রেখে এক বা একাধিক বেস স্টেশন পরিবর্তন করতে পারে। মোবাইল ফোন হতে পাবলিক টেলিফোন নেটওয়ার্কে অথবা অন্য মোবাইল ফোনে কল গ্রহণ বা প্রেরণ করা যায়।

সেল সিগনাল এনকোডিং (Cell Signal Encoding)

এনকোডিং পদ্ধতিতে বিভিন্ন ট্রান্সমিটার থেকে প্রেরিত সিগনালসমূহ পৃথক করার প্রক্রিয়াকে সেল সিগনাল এনকোডিং বলে। মোবাইল টেলিফোনের মূলতঃ ৩ ধরনের সেল সিগনাল এনকোডিং করা হয়। যথা -

- FDMA (Frequency Division Multiple Access): এর প্রতি সেলে ব্যবহৃত ট্রান্সমিটিং এবং রিসিভিং Frequency প্রতিবেশী প্রত্যেক সেলে ব্যবহৃত Frequency থেকে আলাদা।
- TDMA (Time Division Multiple Access): এতে প্রতি সেলে Frequency সমূহকে কয়েকটি টাইম স্লটে ভাগ করা হয়।
- CDMA (Code Division Multiple Access): এতে প্রতি সেলে Frequency সমূহকে ব্যবহারকারীর মধ্যে কতগুলো একক কোডে ভাগ করা হয়।

মোবাইল ফোনের জনক: যুক্তরাষ্ট্রের প্রযুক্তি প্রতিষ্ঠান মটোরোলা কোম্পানির সাবেক ভাইস প্রেসিডেন্ট মার্টিন কুপার ১৯৭৩ সালে আধুনিক মোবাইল ফোন আবিষ্কার করেন। এজন্য তাকে মোবাইল ফোনের জনক বলা হয়। তার উদ্ভাবিত প্রথম মোবাইল ফোনটি ছিল প্রায় ২ কেজি ওজনের।

মোবাইল ফোনের জনক মার্টিন কুপার

www.tanbir.com

জেনে রাখো: **রোমিং (Roaming):** মোবাইল সার্ভিস প্রোভাইডারের কাভারেজ এরিয়ার সীমাবদ্ধতা থাকে। এ সীমাবদ্ধতা দূর করার জন্য সার্ভিস প্রোভাইডারদের মধ্যে দেশীয় ও আন্তঃদেশীয়ভাবে পরস্পরের সাথে আন্তঃসংযোগের ব্যবস্থাকে বলা হয় রোমিং।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

মোবাইল বা সেলুলার ফোন সেটের প্রকারভেদ (Kinds of Cellular Phone): মোবাইল ফোনের গঠনগত দিক, বহুমুখী ব্যবহার ও দামের ওপর ভিত্তি করে মোবাইল/সেলুলার ফোন সেটকে কয়েকটি ভাগে ভাগ করা যায়। যথা— বেসিক ফোন, ক্যামেরা ফোন, মিউজিক/MP3 ফোন, ভিডিও ফোন, স্মার্টফোন, পিডিএ ফোন ইত্যাদি।

মোবাইল ইউনিট বা মোবাইল/সেলুলার সেট: মোবাইল বা সেলুলার টেলিফোন ইউনিটে মূল তিনটি অংশ থাকে।

১. একটি কন্ট্রোল ইউনিট (Control Unit)
২. একটি ইনপুট ট্রান্সিভার (Transceiver) এবং
৩. একটি এন্টেনা সিস্টেম (Antenna System)।

এই তিনটি মূল অংশ ছাড়াও মোবাইল ফোনের আরও উপাদানগুলো হলো- একটি ব্যাটারি যা ফোনের সার্বিক কার্যক্রম সুষ্ঠুভাবে পরিচালনা করতে প্রয়োজনীয় শক্তি প্রদান করে। একটি ইনপুট মেকানিজম (কিপ্যাড অথবা, টাচ স্ক্রিন)। জিএসএম মোবাইল ফোনের জন্য একটি SIM (Subscriber Identity Module) কার্ড এবং সিডিএমএ মোবাইল ফোনের জন্য R-UIM (Removable User Identity Module) কার্ড থাকে।

মোবাইল বা সেলুলার ফোন প্রযুক্তির প্রকারভেদ: মোবাইল ফোন প্রযুক্তিকে দুভাগে ভাগ করা যায়। যথা—

১. GSM; ২. CDMA

১. **জিএসএম (GSM- Global System for Mobile Communication) প্রযুক্তি:** GSM হচ্ছে FDMA (Frequency Division Multiple Access) এবং TDMA (Time Division Multiple Access) এর সম্মিলিত একটি চ্যানেল অ্যাকসেস পদ্ধতি। বাংলাদেশে টেলিটক, গ্রামীণফোন, বাংলালিংক, রবি ও এয়ারটেল মোবাইল অপারেটর GSM প্রযুক্তি ব্যবহার করছে। ১৯৯১ সালে GSM কনসোর্টিয়ামের মাধ্যমে GSM প্রযুক্তি মোবাইল ফোনের ক্ষেত্রে ব্যবহার শুরু হয়।

GSM প্রযুক্তি বর্তমানে বিশ্বের সবচেয়ে জনপ্রিয় মোবাইল নেটওয়ার্ক যা ২১৮টি দেশে ব্যবহৃত হয়। কাজেই এ প্রযুক্তিতে আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা বেশি পাওয়া যায়। SIM সহজলভ্যতার কারণে ব্যবহারকারীগণ ইচ্ছামতো GSM নেটওয়ার্ক এবং হ্যান্ডসেট বা মোবাইল সেট পরিবর্তন করতে পারে। এ প্রযুক্তি মোবাইল ডেটা ট্রান্সমিশনের ক্ষেত্রে উচ্চগতির প্রযুক্তি GPRS (General Packet Radio Service) ও EDGE (Enhanced Data Rate for GSM Evolution) সুবিধা প্রদান করে। এর সেল কাভারেজ এরিয়া এখন পর্যন্ত কমবেশি ৩৫ কিলোমিটারের মধ্যেই সীমাবদ্ধ। এতে বিদ্যুৎ খরচ তুলনামূলকভাবে বেশি যা গড়ে প্রায় ২ ওয়াট; যেখানে CDMA টেকনোলজির ক্ষেত্রে গড়ে মাত্র ২০০ মাইক্রোওয়াট। এর ডেটা ট্রান্সফার রেট তুলনামূলক কম যা ৫৬ kbps। GSM এ পালস টেকনোলজি ব্যবহারের কারণে হাসপাতাল, অ্যারোপ্লেন প্রভৃতি স্থানে মোবাইল ব্যবহারে নিষেধাজ্ঞা থাকে।

GSM প্রযুক্তির সুবিধা:

১. বিশ্বের সবচেয়ে জনপ্রিয় এবং বহুল ব্যবহৃত মোবাইল নেটওয়ার্ক প্রযুক্তি যা বিশ্বের প্রায় ২১৮টি দেশে ব্যবহৃত হয়।
২. সিগনালে ক্ষয় ও দূর্বলতা অনেক কম।
৩. অধিক দক্ষ ও কার্যকর ফ্রিকুয়েন্সি।
৪. উচ্চমানের নিরাপত্তা ব্যবস্থা।
৫. ট্রান্সমিশন কোয়ালিটি উচ্চ ও গুণগত মানসম্পন্ন
৬. ফ্রিকুয়েন্সি হোপিং সুবিধা প্রদান। অর্থাৎ কম ফ্রিকুয়েন্সিতে সমস্যা হলে ফ্রিকুয়েন্সি স্বয়ংক্রিয়ভাবে বেড়ে যায়।
৭. আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা প্রদান।
৮. যেকোন ডিজাইনের হ্যান্ডসেট ব্যবহারের সুবিধা।
৯. ব্যবহৃত সিম (SIM) কার্ড সহজলভ্য।
১০. উচ্চগতির ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্য GPRS এবং EDGE সুবিধা প্রদান।

GSM প্রযুক্তির অসুবিধা:

১. সেল কভারেজ এরিয়া কমবেশি ৩৫ কিলোমিটারের মধ্যেই সীমাবদ্ধ।
২. বিদ্যুৎ খরচ তুলনামূলকভাবে বেশি যা প্রায় ২ ওয়াট।
৩. ডেটা ট্রান্সফার রেট তুলনামূলক কম যা ৫৬ kbps।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৪. ইলেকট্রোম্যাগনেটিক রেডিয়েশন অত্যাধিক যা জীববৈচিত্রের জন্য হুমকিস্বরূপ।
৫. হ্যান্ডঅফ পদ্ধতি জটিল ফলে অনেক ক্ষেত্রে কল বিচ্ছিন্ন হয়ে যায়।
৬. পালস ট্রান্সমিশন টেকনোলজি ব্যবহারের ফলে হাসপাতাল, অ্যারোপ্লেন প্রভৃতি স্থানে মোবাইল ফোন ব্যবহারে নিষেধাজ্ঞা।

২. **সিডিএমএ (CDMA-Code Division Multiple Access) প্রযুক্তি:** আমেরিকান ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন গবেষণা ও উন্নয়ন প্রতিষ্ঠান "কোয়ালকম" (Qualcom) আবিষ্কৃত CDMA একটি অ্যাডভান্সড ডিজিটাল ওয়্যারলেস প্রযুক্তি। এই প্রযুক্তিতে প্রতিটি কল বা ডেটা পাঠানো হয় ইউনিক কোডিং পদ্ধতি ব্যবহার করে। এটির শুরু দ্বিতীয় প্রজন্মের ওয়্যারলেস প্রযুক্তির মাধ্যমে। CDMA যে পদ্ধতিতে ডেটা আদান-প্রদান করে তাকে স্প্রেড স্পেকট্রাম (Spread spectrum) বলা হয়। এ পদ্ধতিতে ব্যবহারকারীকে একটি কোড দেওয়া হয় যা রিসিভার প্রান্তে পুনরুদ্ধার করা সম্ভব। এটি একাধিক ব্যবহারকারীকে একই ফ্রিকুয়েন্সির ব্যান্ড শেয়ার করার সুবিধা দিয়ে থাকে যা মাল্টিপল অ্যাকসেস নামে পরিচিত। বাংলাদেশে মোবাইল অপারেটর সিটিসেল, CDMA প্রযুক্তি ব্যবহার করে।

CDMA তে ট্রান্সমিশন পাওয়ার খুবই কম। তাই কথা বলার সময় রেডিয়েশন কম হয়। তাই একে গ্রীন ফোনও (Green Phone) বলা হয়। যেহেতু CDMA সিস্টেমে কম পাওয়ার দরকার হয় সেহেতু ব্যাটারির আয়ুষ্কাল বৃদ্ধি পায়। CDMA-এর কল মান অপেক্ষাকৃত ভালো। একই ব্যান্ডউইডথ-এ CDMA সিস্টেম GSM সিস্টেম অপেক্ষা ৪ থেকে ৫ গুণ বেশি ধারণক্ষম। নেটওয়ার্ক সেল সাইট ১১০ কি.মি. পর্যন্ত কভার করে। ডেটা ট্রান্সফার রেট ১৫৪ - ৬১৪ kbps। CDMA-তে আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা অপ্রতুল। এ প্রযুক্তিতে যেকোনো ধরনের মোবাইল সেট ব্যবহার করা যায় না। এর জনপ্রিয়তা ও ব্যবহার তুলনামূলক কম। এ প্রযুক্তিতে ব্যবহারকারী বাড়ার সাথে সাথে ট্রান্সমিশনের গুণগত মান হ্রাস পায়।

CDMA প্রযুক্তির সুবিধা:

১. সেল কভারেজ এরিয়া ১১০ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত।
২. ডেটা ট্রান্সফার রেট ১৫৪ - ৬১৪ kbps।
৩. ট্রান্সমিশন পাওয়ার খুবই কম তাই কথা বলার সময় রেডিয়েশন কম হয়।
৪. ব্যাটারির আয়ুষ্কাল বেশি।
৫. ব্যান্ডউইডথ বরাদ্দ তুলনায় GSM থেকে ৪ থেকে ৫ গুণ বেশি।
৬. নিরাপত্তা ব্যবস্থা তুলনামূলক বেশি।
৭. ইলেকট্রোম্যাগনেটিক রেডিয়েশন কম হওয়ায় এ প্রযুক্তিকে গ্রীণফোন (Green Phone) প্রযুক্তিও বলা হয়।

CDMA প্রযুক্তির অসুবিধা:

১. আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা নেই।
২. যে কোন হ্যান্ডসেট ব্যবহারের সুবিধা নেই।
৩. ব্যবহারকারী বৃদ্ধি পেলে ডেটা ট্রান্সমিশনের গুনগত মান হ্রাস পায়।
৪. এর জনপ্রিয়তা ও ব্যবহার তুলনামূলক কম।

GSM ও CDMA প্রযুক্তির মধ্যে পার্থক্য:

GSM	CDMA
১. GSM শব্দটির পূর্ণরূপ হচ্ছে Global System for Mobile Communication.	১. CDMA শব্দটির পূর্ণরূপ হচ্ছে Code Division Multiple Access.
২. ডেটা ট্রান্সফার রেট ৫৬ kbps	২. ডেটা ট্রান্সফার রেট ১৫৪ - ৬১৪ kbps
৩. বিদ্যুৎ খরচ বেশী যা প্রায় ২ ওয়াট।	৩. বিদ্যুৎ খরচ কম যা প্রায় ২০০ মাইক্রোওয়াট।
৪. সেল কভারেজ এরিয়া ৩৫ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত।	৪. সেল কভারেজ এরিয়া ১১০ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত।
৫. আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা আছে।	৫. আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা নেই।
৬. হ্যান্ডঅফ পদ্ধতি জটিল। ফলে অনেক ক্ষেত্রে কল বিচ্ছিন্ন হয়ে যায়।	৬. হ্যান্ডঅফ পদ্ধতি সহজ। ফলে সহজে কল বিচ্ছিন্ন হয় না।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

GSM	CDMA
৭. ব্যবহারকারি বৃদ্ধি পেলে ডেটা ট্রান্সমিশনের গুনগত মান একই থাকে।	৭. ব্যবহারকারী বৃদ্ধি পেলে ডেটা ট্রান্সমিশনের গুনগত মান হ্রাস পায়।
৮. ফ্রিকুয়েন্সি হোপিং সুবিধা প্রদান। অর্থাৎ কম ফ্রিকুয়েন্সিতে সমস্যা হলে ফ্রিকুয়েন্সি স্বয়ংক্রিয়ভাবে বেড়ে যায়।	৮. এ ধরনের কোনো সুবিধা নেই।
৯. এতে Time Division ও Frequency Division পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।	৯. এতে Code Division পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।
১০. যে কোন হ্যান্ডসেট ব্যবহার করা যায়।	১০. সব ধরনের হ্যান্ডসেট ব্যবহার করা যায় না।
১১. এ প্রযুক্তিতে ব্যবহৃত মাইক্রোচিপ SIM নামে পরিচিত।	১১. এ প্রযুক্তিতে ব্যবহৃত মাইক্রোচিপ R-UIM নামে পরিচিত।
১২. উচ্চগতির ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্য GPRS এবং EDGE সুবিধা প্রদান।	১২. এ প্রযুক্তিতে এ ধরনের কোনো সুবিধা নেই।

মোবাইল টেলিফোন সিস্টেমের বিভিন্ন প্রজন্ম (Generation of Mobile Phone System)

মোবাইল ফোনের ক্রমবর্ধমান ব্যবহার ও প্রযুক্তিগত উন্নয়নের এক একটি পর্যায় বা ধাপকে মোবাইল ফোনের প্রজন্ম বলা হয়। মোবাইল ফোন প্রযুক্তিকে চারটি প্রজন্মে ভাগ করা যায়। যথা-

প্রথম প্রজন্ম (Frist Generation-1G): ১৯৭৯ সালে জাপানের NTTC (Nippon Telegraph and Telephone Corporation) প্রথম অটোমেটেড সেলুলার নেটওয়ার্ক চালু করার মাধ্যমে 1G এর সূচনা করে। ১৯৮৩ সালে উত্তর আমেরিকায় বাণিজ্যিকভাবে প্রথম প্রজন্মের মোবাইল ফোন চালু করা হয় যার নাম ছিল অ্যাডভান্সড মোবাইল ফোন সিস্টেম (AMPS)।

বৈশিষ্ট্য:

১. অ্যানালগ সিগনাল ব্যবহার করে যোগাযোগ স্থাপন করা যায়।
২. সেল সিগনাল এনকোডিং পদ্ধতি ছিল FDMA।
৩. কথোপকথন চলা অবস্থায় ব্যবহারকারীর অবস্থানের পরিবর্তন হলে ট্রান্সমিশন বিচ্ছিন্ন হয়ে যায়।
৪. সেমিকন্ডাক্টর ও মাইক্রোপ্রসেসর প্রযুক্তির ব্যবহার।
৫. আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা না থাকা।
৬. Handset Interoperability না থাকা। অর্থাৎ, হ্যান্ডসেটে যেকোনো মোবাইল অপারেটর কোম্পানির নেটওয়ার্ক ব্যবহারের সুবিধা না থাকা।

দ্বিতীয় প্রজন্ম (Second Generation-2G): ১৯৯১ সালে GSM প্রযুক্তির সুবিধা নিয়ে সর্বপ্রথম ইউরোপে দ্বিতীয় প্রজন্মের মোবাইল ফোনের সূচনা হয়। ভয়েসকে Noise মুক্ত করার জন্য ডিজিটাল পদ্ধতির মাধ্যমে দ্বিতীয় প্রজন্মের মোবাইল ফোনের আবির্ভাব ঘটে যা Digital AMPS বা D-AMPS নামে পরিচিত। এ সময় CDMA (Code Division Multiple Access) নামে নতুন ডিজিটাল পদ্ধতির উদ্ভাবন ঘটে।

বৈশিষ্ট্য:

১. নেটওয়ার্কের রেডিও সিগন্যাল হিসেবে ডিজিটাল সিস্টেম চালু।
২. নেটওয়ার্ক GSM এবং CDMA পদ্ধতির ব্যবহার।
৩. চ্যানেল অ্যাকসেস FDMA, TDMA এবং CDMA পদ্ধতির ব্যবহার।
৪. এ প্রজন্মে সর্বপ্রথম প্রিপেইড পদ্ধতি চালু হয়।
৫. সীমিত মাত্রায় আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা চালু হয়।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৬. এমএমএস (MMS- Multimedia Message Service) এবং এসএমএস (SMS- Short Message Service) সেবা কার্যক্রম চালু হয়।
৭. কথোপকথন চলা অবস্থায় ব্যবহারকারীর অবস্থানের পরিবর্তন হলে ট্রান্সমিশন অবিচ্ছিন্ন থাকে।
৮. মোবাইল ফোনের মাধ্যমে ইন্টারনেট সার্ভিস চালু হয়।

তৃতীয় প্রজন্ম (Third Generation– 3G): ২০০১ সালে জাপানের টেলিযোগাযোগ কোম্পানি NTT DoCoMo প্রথম অ-বাণিজ্যিক ও পরীক্ষামূলক 3G নেটওয়ার্ক চালু করে। তারও আগে ১৯৯২ সালে তৃতীয় প্রজন্ম মোবাইল ফোনের ধারণা শুরু হয় যা ইন্টারন্যাশনাল টেলিকম ইউনিয়ন (ITU) কর্তৃক 'Internet Mobile Communication for year 2000' নামে নতুন ধারণার উদ্ভব ঘটায়। তৃতীয় প্রজন্মে ডেটা রূপান্তরের কাজে প্যাকেট সুইচিং-এর বদলে সার্কিট সুইচিং পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। এ প্রজন্মের মূল উদ্দেশ্য ছিল উচ্চগতিসম্পন্ন ডেটা ট্রান্সমিশন।

বৈশিষ্ট্য:

1. ডেটা রূপান্তরের কাজে প্যাকেট সুইচিং ও সার্কিট সুইচিং উভয় পদ্ধতির ব্যবহার।
2. উচ্চগতিসম্পন্ন ডেটা ট্রান্সমিশন। ফলে অধিক পরিমাণ ডেটা স্থানান্তর সম্ভব হয়।
3. নেটওয়ার্কে EDGE, GPRS এর অধিক ব্যবহার।
4. ডেটা রেট ২ Mbps এর অধিক।
5. FOMA (Freedom of Multimedia Access) ব্যবহার করে মোবাইল ব্যাংকিং, ই-কমার্স সেবা কার্যক্রম এবং অন্যান্য ইন্টারনেটভিত্তিক সেবা চালু সম্ভব হয়।
6. রেডিও ফ্রিকুয়েন্সি W-CDMA বা UMTS স্ট্যান্ডার্ড।
7. চ্যানেল অ্যাকসেস বা সেল সিগন্যাল এনকোডিং পদ্ধতি হলো TD-SCDMA এবং TD-CDMA।
8. ভিডিও কলের ব্যবহার শুরু।
9. ব্যাপক আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা।

চতুর্থ প্রজন্ম (Fourth Generation- 4G): আগামী দিনের মোবাইল ফোন সিস্টেম হলো চতুর্থ প্রজন্মের মোবাইল ফোন সিস্টেম। ২০০৯ সালে এ প্রজন্মের মোবাইল ব্যবহার শুরু হয়। এই প্রজন্মের মোবাইল সিস্টেমের প্রধান বৈশিষ্ট্য হলো সার্কিট সুইচিং বা প্যাকেট সুইচিংয়ের পরিবর্তে ইন্টারনেট প্রটোকল (IP) ভিত্তিক নেটওয়ার্কের ব্যবহার। ফলে মোবাইল ফোন সিস্টেমে আলট্রা-ব্রড ব্যান্ড গতির ইন্টারনেট ব্যবহার করা যাবে।

বৈশিষ্ট্য:

১. মোবাইল ফোন সিস্টেমে আলট্রা-ব্রড ব্যান্ড গতির ইন্টারনেট ব্যবহার করা যায়।
২. প্রকৃত ডেটা ট্রান্সফার রেট সর্বোচ্চ ২০ Mbps।
৩. এই প্রজন্মের মোবাইল সিস্টেমের প্রধান বৈশিষ্ট্য হলো সার্কিট সুইচিং বা প্যাকেট সুইচিংয়ের পরিবর্তে ইন্টারনেট প্রটোকল (IP) ভিত্তিক নেটওয়ার্কের ব্যবহার।
৪. এ প্রজন্মে ত্রি-মাত্রিক (3D) ব্যবহারিক প্রয়োগের ফলে জীবনযাত্রার মান উন্নত হবে।

মোবাইল ফোনের ৪টি প্রজন্মের মধ্যে তুলনামূলক একটি চার্ট নিচে দেওয়া হলো-

বিষয়	প্রথম প্রজন্ম	দ্বিতীয় প্রজন্ম	তৃতীয় প্রজন্ম	চতুর্থ প্রজন্ম
i. ব্যবহৃত সিগনালের প্রকৃতি	অ্যানালগ	ডিজিটাল	ডিজিটাল	ডিজিটাল
ii. সিগন্যাল এনকোডিং পদ্ধতি	FDMA	CDMA	TD-SCDMA TD-CDMA	OFDM
iii. ইনফরমেশন-এর ধরন	ভয়েস	ডেটা	ডেটা	ডেটা
iv. ডেটা রেট	খুবই কম	56 kbps থেকে 115 kbps	2Mbps বা তার বেশি	(10–100) Gbps
v. চলন্ত অবস্থায় যোগাযোগ	অসম্ভব	সম্ভব	সম্ভব	সম্ভব

www.sultanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

কাজ: পরিবেশ বান্ধব ও সাশ্রয়ী ফোন কোনটি? তিনটি যুক্তি উপস্থাপন করো।

পাঠ-১২

কম্পিউটার নেটওয়ার্কিং-এর উদ্দেশ্য (Objectives of Computer Networking)

একাধিক কম্পিউটারকে পরপর সংযুক্ত করে কম্পিউটার নেটওয়ার্ক সিস্টেম তৈরি করা হয়। কম্পিউটার নেটওয়ার্ক সিস্টেম এমন একটি ব্যবস্থা যেখানে নেটওয়ার্কভুক্ত সকলে কম্পিউটারের সাহায্যে বিভিন্ন কিছু শেয়ার করবে ও একসাথে কাজ করতে পারবে। এর মূল উদ্দেশ্য কম্পিউটারের মাধ্যমে পারস্পরিক যোগাযোগ। প্রযুক্তির উৎকর্ষতার সাথে সাথে যোগাযোগের মাত্রা ও ধরনেও পরিবর্তন আসে। বর্তমান সময়ে ফেসবুকের সাহায্যে সামাজিক যোগাযোগ, স্কাইপির মাধ্যমে সরাসরি ভিডিও যোগাযোগ উল্লেখযোগ্য। আবার রিসোর্স শেয়ারিং-এর জন্যও কম্পিউটার নেটওয়ার্কিং অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। এক্ষেত্রে হার্ডওয়্যার রিসোর্স শেয়ার, সফটওয়্যার রিসোর্স শেয়ার ও ইনফরমেশন রিসোর্স শেয়ার কাজের সূক্ষতা ও গতি অনেক বাড়িয়ে দেয়।

চিত্র: কম্পিউটার নেটওয়ার্কিং

নেটওয়ার্কের উদ্দেশ্য:

দুই বা ততোধিক কম্পিউটারের মধ্যে সংযোগ স্থাপন করে কম্পিউটার নেটওয়ার্ক তৈরি করা হয়। এ নেটওয়ার্কের প্রধান উদ্দেশ্য কম্পিউটারসমূহের মধ্যে বিভিন্ন প্রকার রিসোর্স শেয়ার করা। নেটওয়ার্কের অন্তর্ভুক্ত কোন কম্পিউটারের জন্য রিসোর্স হচ্ছে অন্য কম্পিউটারের এমন কোন উপাদান বা সুবিধা যা তার মধ্যে নেই। যে কোন কম্পিউটারের উপাদানগত সীমাবদ্ধতা থাকতে পারে। তবে নেটওয়ার্কের অন্তর্ভুক্ত হয়ে যদি রিসোর্স শেয়ার করা যায় তবে কম্পিউটারের সাহায্যে কাজ করার ক্ষেত্র অনেক বড় হয়। উল্লেখযোগ্য কয়েকটি রিসোর্স সম্পর্কে আলোচনা করা হলো-

১. **হার্ডওয়্যার রিসোর্স শেয়ার:** নেটওয়ার্কভুক্ত কোন কম্পিউটারের জন্য অন্য কম্পিউটারের কোন হার্ডওয়্যার উপাদান হচ্ছে হার্ডওয়্যার রিসোর্স। কম্পিউটার নেটওয়ার্কে এটি ব্যপকভাবে ব্যবহৃত হয়। আমরা বিভিন্ন অফিস, ব্যাংক, কম্পিউটার ল্যাব, সাইবার ক্যাফেতে দেখি যে একাধিক কম্পিউটারের নেটওয়ার্ক কিন্তু সেখানে একটি মাত্র প্রিন্টার সবাই ব্যবহার করছে। এখানে মূলত প্রিন্টারটি সংযুক্ত থাকে সার্ভার কম্পিউটারে। অন্য কম্পিউটারগুলো (যাদেরকে ক্লায়েন্ট বা ওয়ার্কস্টেশন বলা হয়) নেটওয়ার্কভুক্ত থাকার কারনে সার্ভারের প্রিন্টারটি শেয়ার করতে পারে।

২. **সফটওয়্যার রিসোর্স শেয়ার:** নেটওয়ার্কের মাধ্যমে সফটওয়্যার রিসোর্স শেয়ার করা যায়। এক্ষেত্রে একটি সফটওয়্যারকেই যদি নেটওয়ার্কের সকল কম্পিউটারকে ব্যবহার করতে হয় তবে একাধিক সফটওয়্যার ক্রয় না করে একটি সফটওয়্যার ক্রয় করলেই সবাই তা ব্যবহার করতে পারে। বিভিন্ন ব্যাংকে টাকা লেনদেনের জন্য যে ভিন্ন ভিন্ন কাউন্টারে ভিন্ন ভিন্ন কম্পিউটার ব্যবহার করতে দেখা যায়, তা মূলত একটি সফটওয়্যারকেই সকলে শেয়ার করে থাকে।

৩. **ফাইল বা ইনফরমেশন অথবা ডেটা রিসোর্স শেয়ার:** নেটওয়ার্কের ফলে এক কম্পিউটারে বসে অন্য কম্পিউটারের ফাইল বা ডেটা অথবা ইনফরমেশন অ্যাকসেস করা যায়। ফলে সকল ফাইল বা ইনফরমেশন একটি কম্পিউটারে না রেখে ভিন্ন ভিন্ন কম্পিউটারে রাখা যায়। ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে ভিন্ন ভিন্ন কম্পিউটার মূল সার্ভারে রক্ষিত ডেটাবেজ থেকে ফাইল বা ডেটা শেয়ার করতে পারে।

কম্পিউটার নেটওয়ার্কের প্রকারভেদ (Types of Computer Network)

বিভিন্ন দৃষ্টিকোন থেকে কম্পিউটার নেটওয়ার্ককে বিভিন্ন ভাবে শ্রেণিবিভাগ করা হয়। যথা-

মালিকানা অনুসারে নেটওয়ার্কের প্রকারভেদ:

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ক) প্রাইভেট নেটওয়ার্ক খ) পাবলিক নেটওয়ার্ক

সার্ভিস প্রদান ও নিয়ন্ত্রণ কাঠামো অনুসারে নেটওয়ার্কের প্রকারভেদ:

ক) পিয়ার টু পিয়ার নেটওয়ার্ক

খ) ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্ক বা সার্ভার বেসড নেটওয়ার্ক

গ) হাইব্রিড নেটওয়ার্ক

ভৌগলিক বিস্তৃতি অনুসারে নেটওয়ার্কের প্রকারভেদ:

ক) পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক খ) লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক

গ) মেট্রোপলিটান এরিয়া নেটওয়ার্ক ঘ) ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক

মালিকানা অনুসারে নেটওয়ার্কের প্রকারভেদ

প্রাইভেট নেটওয়ার্ক: প্রাইভেট নেটওয়ার্ক সাধারণত কোনো প্রতিষ্ঠান বা সংস্থার মালিকানাধীন থাকে। এটিতে কেউ ইচ্ছা করলেই এই নেটওয়ার্ক ব্যবহার করতে পারে না। এই নেটওয়ার্কের নিরাপত্তা অত্যন্ত মজবুত এবং ট্রাফিক নেই বললেই চলে। উদাহরণস্বরূপ মাধ্যমিক ও উচ্চ মাধ্যমিক শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা এর নিজস্ব নেটওয়ার্ক।

পাবলিক নেটওয়ার্ক: পাবলিক নেটওয়ার্ক সাধারণত কোনো ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের মালিকানাধীণ থাকে না। এটি কোনো প্রতিষ্ঠান বা সংস্থা দ্বারা পরিচালিত হয়। যে কেউ চাইলেই এই নেটওয়ার্ক ব্যবহার করতে পারে। তবে এর বিনিময়ে মূল্য পরিশোধ করতে হয়। উদাহরণস্বরুপ বিভিন্ন মোবাইল ফোন কিংবা টেলিফোন নেটওয়ার্ক সিস্টেম।

কাজের ধরন বা সার্ভিস প্রদান ও নিয়ন্ত্রণ কাঠামো অনুসারে নেটওয়ার্কের প্রকারভেদ

১. পিয়ার টু পিয়ার নেটওয়ার্ক (Peer-to-peer network)

২. ক্লায়েন্ট-সার্ভার নেটওয়ার্ক (Client-server network)

ক) সেন্ট্রালাইজড নেটওয়ার্ক (Centralized Network)

খ) ডিস্ট্রিবিউটেড নেটওয়ার্ক (Distributed Network)

৩. হাইব্রিড নেটওয়ার্ক (Hybrid network)

পিয়ার টু পিয়ার নেটওয়ার্ক (Peer-to-peer network):

পিয়ার টু পিয়ার নেটওয়ার্কে প্রত্যেক ইউজার তাদের রিসোর্স অন্যের সাথে শেয়ার করতে পারে। এ প্রকার নেটওয়ার্কে প্রতিটি কম্পিউটার একইসাথে সার্ভার এবং ওয়ার্কস্টেশন। এখানে প্রতিটি মেশিন ডিসেন্ট্রালাইজ বা ছড়ানো ছিটানো থাকে। রিসোর্স শেয়ারিং এর ক্ষেত্রে সমান ভূমিকা পালন করে থাকে। এখানে কোনো ডেডিকেটেড সার্ভার থাকে না, ফলে এখানে কম্পিউটারগুলোর মধ্যে গুরুত্বের দিক দিয়ে কোনো শ্রেণিবিন্যাসও নেই। প্রতিটি কম্পিউটার তার ডেটার নিরাপত্তা বিধানে নিজেই দায়ী থাকে। কম্পিউটার ব্যবহারকারী এক্ষেত্রে নির্ধারণ করে দেন তার কোনো ফাইল বা ডেটা নেটওয়ার্কে অন্যান্যদের ব্যবহারের জন্য উন্মুক্ত থাকবে। পিয়ার টু পিয়ার নেটওয়ার্কের কিছু বৈশিষ্ট্য আছে। সেগুলি হলো-

- ইউজাররা তাদের মেশিনের বিভিন্ন রিসোর্স, যেমন- ফাইল-ফোল্ডার, প্রিন্টার, সিডিরম ড্রাইভ ইত্যাদি শেয়ার করতে পারে।
- এ ধরনের নেটওয়ার্ক ১০ জন বা তার কম ইউজারের জন্য সুবিধাজনক।
- ফাইল বা রিসোর্স এক স্থানে সংরক্ষিত থাকে না।
- এখানে প্রত্যেক ইউজার নিজ নিজ কম্পিউটার এডমিনিস্টার করে থাকেন, ডেডিকেটেড এডমিনিস্ট্রেটরের প্রয়োজন হয় না।
- এটি তৈরি করার জন্য বিশেষ কোনো সফটওয়্যার বা অপারেটিং সিস্টেম দরকার নেই।
- পুরো নেটওয়ার্কের ইউজার ও সিকিউরিটি কেন্দ্রিয়ভাবে ম্যানেজ করা সম্ভব নয়।

পিয়ার টু পিয়ার নেটওয়ার্কের সুবিধাসমূহ:

১. নেটওয়ার্ক কনফিগার করা সহজ।

২. সার্ভার হার্ডওয়্যার, সফটওয়্যারও নেটওয়ার্ক অ্যাডমিনিস্ট্রেটর না থাকায় খরচ কম।

www.facebook.com/tanbinbox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৩. ইউজাররা নিজ নিজ রিসোর্স ম্যানেজ করতে পারে ফলে নেটওয়ার্ক অ্যাডমিনিস্ট্রেটর বা অন্য কারো উপর নির্ভর করতে হয় না।

পিয়ার টু পিয়ার নেটওয়ার্কের অসুবিধাসমূহ:

১. ডেটা কেন্দ্রিয়ভাবে ম্যানেজ করা যায় না।
২. কোনো শেয়ারড রিসোর্স একসাথে বেশি সংখ্যক ইউজার কানেক্ট করতে পারবে না।
৩. পুরো নেটওয়ার্কের ইউজার ও সিকিউরিটি কেন্দ্রিয়ভাবে ম্যানেজ করা যায় না।

ক্লায়েন্ট-সার্ভার নেটওয়ার্ক (Client-server network) :

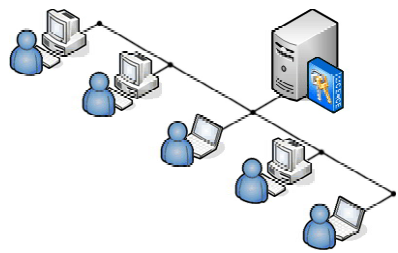
কেন্দ্রিয়ভাবে ডেটা স্টোর, নিরাপত্তা নিশ্চিত করা, বিভিন্ন এপ্লিকেশন চালানো এবং নেটওয়ার্ক চালানোর একটি উপযুক্ত নেটওয়ার্ক হলো ক্লায়েন্ট-সার্ভার নেটওয়ার্ক। এ নেটওয়ার্কে একটি কম্পিউটারে রিসোর্স থাকে, আর নেটওয়ার্কের অন্যান্য কম্পিউটার সেসব রিসোর্স ব্যবহার করে। যে কম্পিউটার রিসোর্স শেয়ার করে সেটি হচ্ছে সার্ভার, আর যেসব কম্পিউটার সেই রিসোর্স শেয়ার করে তারা হচ্ছে ক্লায়েন্ট। নেটওয়ার্কের সমস্ত রিসোর্স সার্ভারে জমা থাকায় কেন্দ্র থেকে রিসোর্স ম্যানেজ করা যায়। সব ইউজার একই সার্ভারে লগ-ইন করে এবং সার্ভারের সিকিউরিটি পলিসি মেনে চলে বলে নিরাপত্তা নিশ্চিত হয়। ক্লায়েন্ট-সার্ভার নেটওয়ার্ককে সার্ভার-বেজড নেটওয়ার্কও বলা হয়।

ক্লায়েন্ট-সার্ভার নেটওয়ার্কের বৈশিষ্ট্য:

- ক্লায়েন্ট-সার্ভার নেটওয়ার্ক সহজে সম্প্রসারণযোগ্য। দশজন ইউজার থেকে শুরু করে হাজার ব্যবহারকারীর জন্য এটি করা যেতে পারে।
- এ ধরনের নেটওয়ার্কে সার্ভার থাকে। সার্ভার কম্পিউটারের হার্ডওয়্যার সাধারণত উন্নতমানের হয় এবং এসব সার্ভার অন্যান্য কম্পিউটারের জন্য বিভিন্ন সার্ভিস প্রদান করে থাকে।
- ইউজার লেভেল একসেস কন্ট্রোল ব্যবহার করে বলে ক্লায়েন্ট-সার্ভার নেটওয়ার্ক বেশ সিকিউর।
- নেটওয়ার্ক এডমিনিস্ট্রেটর দিয়ে এ ধরনের নেটওয়ার্ক কেন্দ্রিয়ভাবে নিয়ন্ত্রণ করা যায়।
- এ ধরনের নেটওয়ার্কে ইউজারদেরকে নেটওয়ার্ক ম্যানেজমেন্ট করা লাগে না। সেকারণে নেটওয়ার্ক ব্যবহারকারীদের দক্ষতা তেমন গুরুত্বপূর্ণ নয়।

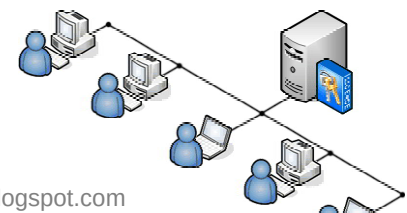
সার্ভারের সংখ্যা ও স্টোরেজ মিডিয়ার উপর নির্ভর করে ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্ককে আবার দুইভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

ক) সেন্ট্রালাইজড নেটওয়ার্ক (Centralized Network)
খ) ডিস্ট্রিবিউটেড নেটওয়ার্ক (Distributed Network)



ক) সেন্ট্রালাইজড নেটওয়ার্ক (Centralized Network): সেন্ট্রলাইজড নেটওয়ার্ক একটি প্রধান কম্পিউটার বা হোস্ট কম্পিউটার যাকে আমরা সার্ভার বলি এবং কিছু টার্মিনাল নিয়ে গঠিত হয়। প্রধান কম্পিউটার বা সার্ভার সকল প্রসেসিং এবং নেটওয়ার্ক নিয়ন্ত্রণের কাজ করে থাকে আর টার্মিনালের মাধ্যমে ব্যবহারকারী সার্ভারে যুক্ত হয়ে সার্ভিস গ্রহণ করে। টার্মিনাল দু'ধরনের হয়। যথা-১. ডাম্ব টার্মিনাল ও ২. ইন্টিলিজেন্ট টার্মিনাল।

ডাম্ব টার্মিনাল হলো এক ধরনের হার্ডওয়্যার যা কীবোর্ড ও মনিটর নিয়ে গঠিত যার কোনো মেমরি ও স্টোরেজ এবং প্রসেসিং ক্ষমতা নেই। পক্ষান্তরে ইন্টেলিজেন্ট টার্মিনালের সীমিত মেমরি ও স্টোরেজ এবং প্রসেসিং ক্ষমতা আছে।



খ) ডিস্ট্রিবিউটেড নেটওয়ার্ক (Distributed Network): ডিস্ট্রিবিউটেড নেটওয়ার্ক পরস্পর সংযুক্ত কিছু ওয়ার্কস্টেশন, বিভিন্ন শেয়ারড স্টোরেজ ডিভাইস এবং প্রয়োজনীয় ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইস নিয়ে গঠিত। ওয়ার্কস্টেশনগুলোর নিজস্ব মেমরি, স্টোরেজ ও প্রসেসিং ক্ষমতা থাকায় এগুলো লোকাল কাজ করতে পারে। লোকাল কাজ বলতে ঐ

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ওয়ার্কস্টেশনের নিজস্ব সফটওয়্যার, ডেটা ও প্রসেসিং ক্ষমতা ব্যবহার করে কোন কাজ করা বুঝায় যে ওয়ার্কস্টেশনগুলোর মধ্যে এগুলো অবস্থান করে। তাছাড়া এই ওয়ার্কস্টেশনের সাহায্যে এর সাথে সংযুক্ত সার্ভার কম্পিউটারের সার্ভিসও গ্রহণ করতে পারে। কিছু কিছু ডিস্ট্রিবিউটেড নেটওয়ার্কে গ্লোবাল স্টোরেজ মিডিয়া থাকে যার মধ্যে গ্লোবাল ইনফরমেশন ও সফটওয়্যার সংরক্ষিত থাকে। এগুলো প্রয়োজনে ওয়ার্কস্টেশন ব্যবহার করতে পারে।

ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্ক কখন দরকার হয়:

১. যখন ফাইল ও ডেটা কেন্দ্রিয়ভাবে নিয়ন্ত্রণ করার দরকার হয় কখনই ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্ক প্রয়োজন।
২. যদি নেটওয়ার্কের নিরাপত্তা এবং প্রতিটি রিসোর্স বিভিন্ন ধরনের পারমিশন দিয়ে নিরাপত্তা নিশ্চিত করতে হয় তাহলে ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্কের বিকল্প নেই।
৩. যদি বিভিন্ন ইউজারকে একই অ্যাপ্লিকেশন ও ডেটা নিয়ে কাজ করতে হয় তখন ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্কের মাধ্যমে তা সার্ভার থেকে এপ্লিকেশন চালানোর সুবিধা দেয়া যায়।

ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্কের সুবিধা:

১. প্রতিটি ওয়ার্ক স্টেশনের ব্যাকআপ নেওয়ার প্রয়োজন পড়ে না, কেবল সার্ভারের ব্যাকআপ করলেই পুরো ডেটা ব্যাকআপ হয়ে যায়।
২. সার্ভারে উচ্চমাত্রার নিরাপত্তা নিশ্চিত করা যেতে পারে।
৩. সার্ভারের শক্তিশালী হার্ডওয়্যারসমূহ নেটওয়ার্কে অবস্থিত ইউজারদের সাথে শেয়ার করা যেতে পারে।
৪. ইউজার অ্যাকাউন্ট ও রিসোর্স পারমিশন কেন্দ্রিয়ভাবে নিয়ন্ত্রণ করা যায়- ফলে নেটওয়ার্ক ম্যানেজ করার বোঝা ইউজারের ঘাড়ে পড়ে না।

ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্কের অসুবিধা:

১. নেটওয়ার্ক প্লানিং, ডিজাইন ও ম্যানেজমেন্ট পিয়ার টু পিয়ার নেটওয়ার্কের চেয়ে জটিল।
২. সার্ভার ম্যানেজ করার জন্য নেটওয়ার্ক অ্যাডমিনিস্ট্রেটর অর্থাৎ নিবেদিত কর্মীর প্রয়োজন হয়।
৩. ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্কের সার্ভার হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যারের দাম বেশি।

মিশ্র বা হাইব্রিড নেটওয়ার্ক:

মিশ্র বা হাইব্রিড নেটওয়ার্ক মূলত ক্লায়েন্ট সার্ভার ও পিয়ার টু পিয়ার নেটওয়ার্ক এর সমন্বয়। সাধারণত হাইব্রিড নেটওয়ার্ক এ ক্লায়েন্ট সার্ভার অংশের প্রাধান্য থাকে। তবে এর পাশাপাশি এখানে স্বল্প বিস্তারে পিয়ার টু পিয়ার নেটওয়ার্ক এর অংশ জোড়া দেওয়া থাকে।

হাইব্রিড নেটওয়ার্কের সুবিধা:

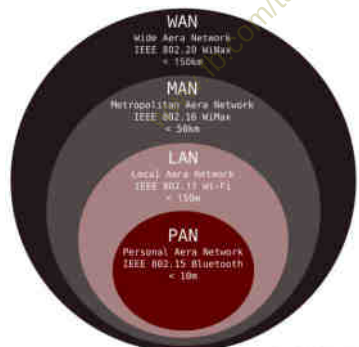
- ক্লায়েন্ট-সার্ভার এপ্লিকেশনগুলিকে কেন্দ্রিয়ভাবে রাখা ও ম্যানেজ করা যায়।
- ইউজাররা নিজ নিজ কম্পিউটারের রিসোর্সে প্রবেশ নিয়ন্ত্রণ করতে পারে এবং তাদের রিসোর্স শেয়ার করতে পারে।

হাইব্রিড নেটওয়ার্কের অসুবিধা:

- দুধরনের নেটওয়ার্ক থাকার জন্য নেটওয়ার্কে প্রবেশ ইউজারদের জন্য কঠিন হয়।
- ওয়ার্কগ্রুপ ও সার্ভার/ডোমেইনের জন্য ভিন্ন ভিন্ন পাসওয়ার্ড মনে রাখার দরকার হয়।
- বিভিন্ন কম্পিউটারে রিসোর্স থাকার ফলে সেগুলোকে কেন্দ্রিয়ভাবে ম্যানেজ করা যায় না। একই ফাইলের বিভিন্ন ভার্সন বিভিন্ন কম্পিউটারে ছড়িয়ে ছিটিয়ে থাকতে পারে।
- বিভিন্ন ওয়ার্কস্টেশনে সংরক্ষিত ফাইলসমূহকে ব্যাকআপ করতে অসুবিধা হয়।

ভৌগলিক বিস্তৃতি বা আকার ও বিস্তৃতির ওপর ভিত্তি করে কম্পিউটার নেটওয়ার্ককে প্রধানত ৪ (চার) ভাগে ভাগ করা হয়। যথা:

1. পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বা প্যান (Personal Area Network-PAN)
2. লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ল্যান (Local Area Network-LAN)
3. মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ম্যান (Metropoliton Area Network-MAN)



Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

4. ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ওয়ান (Wide Area Network-WAN)

(i) পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বা প্যান (Personal Area Network-PAN): কোনো ব্যক্তির নিকটবর্তী বিভিন্ন ইনফরমেশন টেকনোলজি ডিভাইসের মধ্যে তথ্য আদান প্রদানের নেটওয়ার্ক সিস্টেমকে PAN বলে। প্যান এর ব্যপ্তি বা পরীসীমা সীমিত সাধারণ 10 meter এর মধ্যে সীমাবদ্ধ। ল্যাপটপ (Laptop), পিডিএ (PDA), বহনযোগ্য প্রিন্টার, মোবাইল (Mobile) ইত্যাদি PAN এ ব্যবহৃত ইনফরমেশন টেকনোলজি ডিভাইস এর উদাহরণ। বাড়ী, অফিস, গাড়ী কিংবা জনগণের জন্য উন্মুক্ত যে কোন জায়গায় PAN তৈরি করা যেতে পারে।

চিত্র : পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক (PAN)

পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বা প্যান-এর বৈশিষ্ট্য:

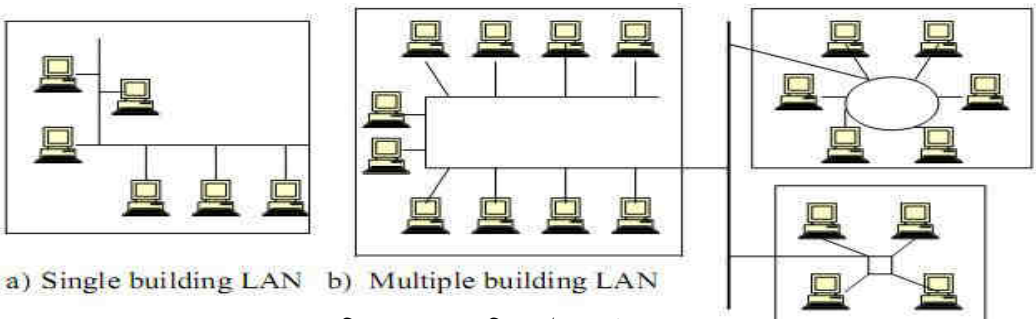
- এই ধরনের নেটওয়ার্ক সহজেই যে কোনো জায়গাতেই তৈরি করা যায়।
- খরচ তুলনামূলক কম।
- দ্রুত তথ্য আদান প্রদান করা যায়।
- নয়েজ (Noise) দ্বারা প্রভাবিত হয় না।
- অতি অল্প দূরত্বে (সাধারণত ১ থেকে ১০ মিটার) তৈরি করা যায়।

(ii) লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ল্যান (Local Area Network-LAN):

একাধিক ব্যক্তির কাজের সমন্বয় সাধন ও গতি বৃদ্ধির জন্য একই ভবনে, পাশাপাশি ভবনে কিংবা একই ক্যাম্পাসের কম্পিউটারগুলোর মধ্যে সংযোগ স্থাপন করাকে বলা হয় স্থানিক নেটওয়ার্ক বা Local Area Network সংক্ষেপে LAN। এর মূল উদ্দেশ্য থাকে ডিভাইসগুলোর মধ্যে তথ্য এবং রিসোর্স শেয়ার করা। ছোট-মাঝারি অফিসে ল্যান তৈরি করে প্রিন্টার, মডেম, স্ক্যানার ইত্যাদি ডিভাইসের জন্য সাশ্রয় করা যেতে পারে।

লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্কের বৈশিষ্ট্যগুলো হলো-

- এসব নেটওয়ার্ক ছোট এলাকায়, যেমন– একই বিল্ডিঙের মধ্যে ব্যবহৃত হয়।
- এসব নেটওয়ার্ক উচ্চগতির, সাধারণত ১০ এমবিপিএস গতি পাওয়া যায়।
- এর মাধ্যমে অনেক ডিভাইসে অ্যাকসেস পাওয়া যায়।
- এধরনের নেটওয়ার্কে ল্যানের উপযোগী বিশেষ ডিভাইস যেমন- রিপিটার, হাব, নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস কার্ড ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়।

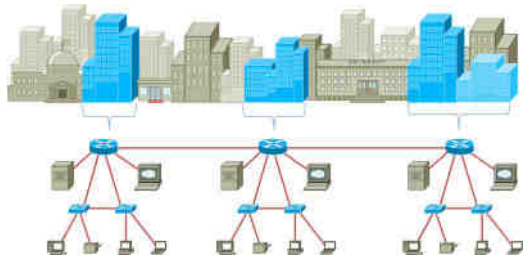


চিত্র : লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক (LAN)

Library of free ebooks :-www.tanbir.ebooks.blogspot.com

(iii) মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ম্যান (Metropolition Area Network-MAN):

মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ম্যান একাধিক লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ল্যানের সমন্বয়ে গড়ে উঠে। এক্ষেত্রে ল্যানসমূহ থাকে একই শহরে। এ ধরনের নেটওয়ার্কের মাধ্যমে বেশ উচ্চ গতির বিভিন্ন নেটওয়ার্ক তাদের তথ্য শেয়ার করতে পারে। ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক থেকে এর পার্থক্য হলো এই যে ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্কে গতি কম থাকে, কিন্তু মেট্রোপলিটান এরিয়া নেটওয়ার্কে আমরা বেশ উচ্চ গতি পেতে পারি। এটি ৫০-৭০ মাইল পর্যন্ত বিস্তৃত হতে পারে। লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্কে বিভিন্ন ডিভাইস সরাসরি নেটওয়ার্কের সাথে যুক্ত, কিন্তু মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্কে প্রতিটি সাইট যুক্ত থাকে নেটওয়ার্কে। এক্ষেত্রে সাধারণত টেলিফোন কোম্পানির ইনস্টলকৃত ক্যাবল ব্যবহার করা হয় অথবা নিজে নতুন ক্যাবল ইনস্টল করতে হয়।



চিত্র : মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক (MAN)

মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্কের বৈশিষ্ট্যগুলো হলো:

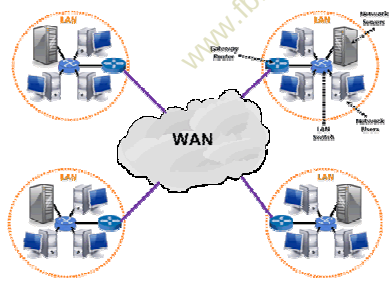
- মেট্রোপলিটান এরিয়া নেটওয়ার্কে যুক্ত বিভিন্ন সাইট একই শহরে অথবা এর আশপাশ নিয়ে বিস্তৃত থাকে।
- মেট্রোপলিটান এরিয়া নেটওয়ার্কে মাধ্যমে মেগাবিট পার সেকেন্ড (এমবিপিএস), এমনকি কোনো কোনো ক্ষেত্রে গিগাবিট পার সেকেন্ড (জিবিপিএস) গতি পাওয়া যেতে পারে।
- এর মাধ্যমে একাধিক ল্যানের মাঝে একটি সংযোগ গড়ে ওঠে।
- এ ধরনের নেটওয়ার্ক বিভিন্ন ডিভাইস, যেমন- রাউটার, টেলিফোন, এটিএম সুইচ এবং মাইক্রোওয়েভ এন্টেনা ব্যবহার করে থাকে।

(iv) ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ওয়ান (Wide Area Network –WAN):

বিস্তৃত ভৌগলিক এলাকায় অবস্থিত একাধিক ল্যান বা ম্যানকে নিয়ে গড়ে উঠে ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক। এধরনের নেটওয়ার্ক গড়ে উঠে টেলিফোন কোম্পানীর ক্যাবল ব্যবহার করে। সে কারণে ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক ধীরগতির হয়ে থাকে। বিস্তৃত এলাকা নিয়ে গড়ে ওঠে বলে বিভিন্ন ল্যান ও ম্যানকে সংযুক্ত করার জন্য বিশেষ ডিভাইস ও টেকনোলজি ব্যবহার করা হয়। ল্যানের চেয়ে ওয়্যানের গঠনের পরিকল্পনা সত্যিই বেশ কঠিন। এটি ম্যানেজ করাও কঠিন। যদি গোটা বিশ্বজুড়ে কোনো ল্যান গড়ার দরকার পড়ে তাহলে অনেক ক্ষেত্রেই স্যাটেলাইট ব্যবহার করা হয়। বেশিররভাগ ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক ৫৬ কেবিপিএস থেকে ১.৫৪৪ এমপিবপিএস গতিতে কাজ করে। এতে সর্বোচ্চ গতি হতে পারে ৪৫ এমবিপিএস। ওয়্যানকে ধীরগতির বলা হলেও ধীরে ধীরে এর পরিবর্তন হচ্ছে।

ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক (WAN) এর সুবিধাসমূহ-

- এসব নেটওয়ার্ক বিশাল এলাকা জুড়ে গড়ে উঠতে পারে, এমনকি এর বিস্তৃতি গোটা বিশ্বজুড়ে হতে পারে।
- এগুলি ল্যানের চেয়ে সাধারণত ধীর গতির হয়ে থাকে।
- ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্কে অবশ্যই কোনো ইন্টারনেটওয়ার্কিং ডিভাইস, যেমন- রাউটার, মডেম, ওয়্যান সুইচ ইত্যাদি ব্যবহার করতে হয়।



www.fb.com/tanvir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ল্যান (LAN) ও ম্যান (MAN) এর মধ্যে পার্থক্য:

ল্যান (LAN)	ম্যান (MAN)
১. LAN এর পুরো অর্থ Local Area Network	১. MAN এর পুরো অর্থ Metropolitan Area Network
২. LAN সাধারণত একটি নির্দিষ্ট ভবন বা ক্যাম্পাসে একদল কম্পিউটার নেটওয়ার্কভূক্ত হয়।	২. MAN হলো কতক গুলো ল্যান-এর সমন্বয় যা একটি পুরো শহর বা বড় আকারের কোনো এলাকা ব্যাপী বিস্তৃত।
৩. LAN এর মালিকানা সাধারণত কোনো ব্যাক্তি বা কিছু সংখ্যক লোকের একটি গ্রুপের হতে পারে।	৩. MAN এর মালিকানা সাধারণত কোনো অর্গানাইজেশন হয়ে থাকে।
৪. LAN এর গতি কম।	৪. LAN এর চাইতে MAN দ্রুত গতির।

ল্যান (LAN) ও ওয়ান (WAN) এর মধ্যে পার্থক্য:

ল্যান (LAN)	ওয়ান (WAN)
১. ল্যানের ক্ষেত্রে বিভিন্ন ডিভাইসের মধ্যে সর্বোচ্চ দূরত্বের একটি সুনির্দিষ্ট সীমা থাকে।	১. ওয়ান হচ্ছে কতকগুলো ল্যানের বৃহত্তম নেটওয়ার্ক যারা বিভিন্ন ভৌগলিক দূরত্বে অবস্থিত বিধায় দূরত্বের কোন সীমা থাকে না।
২. বাসা বা অফিসে হাব বা সুইসের সাহায্যে সংযুক্ত একাধিক কম্পিউটার ল্যানের প্রকৃষ্ট উদাহরণ	২. ইন্টারনেট ওয়ানের একটি উদাহরণ।
৩. সাধারণত ফাইল, ফোল্ডার, প্রিন্টার জাতীয় রিসোর্স শেয়ার করার জন্য ল্যান তৈরি করা হয়।	৩. বড় আকারের ডকুমেন্ট আদান প্রদান, ইন্টারনেট, ই-মেইল ইত্যাদি সুবিধা সৃষ্টি করা হয়।
৪. ল্যানের সাথে টেলিযোগাযোগ ব্যবস্থার কোনো সংশ্লেষ নেই।	৪. ওয়ানের প্রযুক্তির একটি অন্যতম প্রধান গুরুত্বপূর্ণ অংশ হচ্ছে টেলিযোগাযোগ।
৫. ল্যানে কখনো মডেম ব্যবহার করা হয় না।	৫. ওয়ান প্রযুক্তির ওপর নির্ভর করে বিভিন্ন ধরণের মডেম ব্যবহৃত হয়।
৬. ল্যানের ডেটা ট্রান্সমিশন ওয়ানের তুলনায় অনেক বেশি।	৬. ওয়ানের ব্যান্ডউইথ সীমিত বলে ল্যানের তুলনায় ডেটা ট্রান্সমিশন গতি কম।

কাজ : একটি প্রতিষ্ঠানের ৩টি ব্রাঞ্চ ঢাকা, টঙ্গী ও চট্টগ্রামে অবস্থিত। ঢাকা ব্রাঞ্চে ১০টি, টঙ্গী ব্রাঞ্চে ৬টি ও চট্টগ্রামে ৩টি কম্পিউটার আছে। প্রতিষ্ঠানের সবাই কম্পিউটারের মধ্যে নেটওয়ার্ক গড়ে তুলতে হলে কোন কোন ধরনের নেটওয়ার্কের ব্যবহার দেখা যাবে? ব্যাখ্যাসহ উপস্থাপন করো।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-১৩

নেটওয়ার্কের বিভিন্ন ডিভাইস (Different Types of Network devices)

কম্পিউটার নেটওয়ার্ক গড়ে তোলার জন্য নেটওয়ার্ক মিডিয়া এবং কানেক্টরই যথেষ্ট নয়। মিডিয়া এবং কানেক্টরের সাহায্যে গড়ে তোলা নেটওয়ার্ককে কার্যকর করে তোলার জন্য আরও কিছু যন্ত্র বা ডিভাইস প্রয়োজন হয়। এসব ডিভাইসের মধ্যে অন্যতম হচ্ছে মডেম, নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস কার্ড বা Network Interface Card (NIC), হাব, সুইচ, রাউটার, গেটওয়ে ইত্যাদি। একটি ভালো মানের নেটওয়ার্ক ডিজাইনের জন্য এসব ডিভাইসের কাজ ও নিয়মকানুন সম্পর্কে ভালো ধারণা থাকা দরকার। এ পাঠ থেকে আমরা এসব ডিভাইস সম্পর্কে ধারণা লাভ করব।

মডেম (Modem): মডেম (Modem) একটি ডেটা কমিউনিকেশন ডিভাইস যা ডেটাকে এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে মাধ্যমের সাহায্যে পৌঁছে দেয়। মডেম (Modem) শব্দটি মডুলেটর-ডিমডুলেটর (**MO**dulator ও **DeM**odulator) এর সংক্ষিপ্ত রূপ। মডুলেটর ডিজিটাল সিগনালকে অ্যানালগ সিগনালে এবং ডি-মডুলেটর অ্যানালগ সিগনালকে ডিজিটাল সিগনালে রূপান্তর করে। মডেমে একটি মডুলেটর এবং একটি ডিমডুলেটর থাকে। প্রেরক কম্পিউটারের সাথে যুক্ত মডেম মডুলেটর হিসেবে মডুলেশন (Modulation) এর কাজ করে। প্রাপক কম্পিউটারের মডেম ডি-মডুলেটর হিসেবে ডিমডুলেশন (Demodulation) এর কাজ করে। সংযোগ পদ্ধতির ভিত্তিতে কম্পিউটারে সাধারণত দু ধরনের মডেম ব্যবহার করা হয়। **ইন্টারনাল মডেম** কম্পিউটার মাদারবোর্ডের এক্সপানশন স্লটে লাগাতে হয়। **এক্সটারনাল মডেম** কম্পিউটার মাদারবোর্ডের পেছনে কমিউনিকেশন পোর্টের সাথে সংযুক্ত করতে হয়। এই ধরনের মডেম সাধারণত ইউএসবি (USB) পোর্টের সাথে লাগাতে হয়।

চিত্র : মডেম

NIC কার্ড (Network Interface Card): কোনো কম্পিউটারকে কোনো নেটওয়ার্ক মিডিয়ার সাথে সংযোগ দেয়ার জন্য একটি বিশেষ ইন্টারফেসের দরকার পড়ে। নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস কার্ড বা ল্যান কার্ড এই ইন্টারফেসের কাজ করে। এটি নেটওয়ার্ক এডাপ্টার এবং LAN কার্ড নামেও পরিচিত। এই নেটওয়ার্ক এডাপ্টার যেকোনো মিডিয়ার জন্য কম্পিউটারকে কানেক্ট করার সুযোগ করে দিতে পারে। বিভিন্ন মিডিয়ার জন্য বিভিন্ন নেটওয়ার্ক এডাপ্টার রয়েছে এবং উপযুক্ত কানেক্টর দিয়ে সেসব কম্পিউটারকে নেটওয়ার্কে যুক্ত করা যেতে পারে। কেবল সার্ভার কিংবা ওয়ার্ক স্টেশনেই নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস কার্ড থাকে তা নয়, প্রিন্টার কিংবা অন্য ডিভাইসেও নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস কার্ড থাকতে পারে।

চিত্র : NIC কাডট্ট

একটি ডিভাইস আরেকটির সাথে যোগাযোগ করার প্রথম ধাপটিই শুরু হয় নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস কার্ড থেকে। এটি উৎস এবং গন্তব্য উভয় কম্পিউটারেই বিশেষ ভূমিকা পালন করে থাকে। নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস কার্ড ওএসআই রেফারেন্স মডেলের ডেটা লিঙ্ক লেয়ারে কাজ করে। NIC মূলত মডেমের কাজ করে থাকে। এজন্য NIC কার্ডকে ইন্টারনাল মডেমও বলা হয়।

উৎস কম্পিউটারে NTC নিচের কাজগুলি করে থাকে:

- নেটওয়ার্ক থেকে ডেটা প্যাকেট গ্রহণ করে।
- ডেটা প্যাকেটে ম্যাক এড্রেস যোগ করে
- গন্তব্য ডিভাইসের ম্যাক এড্রেস এই ডেটা প্যাকেটে যোগ করে।
- নেটওয়ার্ক একসেস মেথড কোনটি ব্যবহৃত হচ্ছে তার ওপর ভিত্তি করে ডেটাকে উপযুক্ত প্যাকেট ফরম্যাটে পরিবর্তন করে।
- নেটওয়ার্কে ট্রান্সমিট করার প্যাকেটকে ইলেকট্রিক্যাল, লাইট কিংবা রেডিও সিগনালে পরিণত করে।
- মিডিয়ার সাথে ফিজিক্যাল কানেকশন তৈরি করে।

www.fb.com/tanbin.bd

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

অন্যদিকে গন্তব্য কম্পিউটারে নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস কার্ডের কাজ হলো:

- মিডিয়ার সাথে ফিজিক্যাল কানেকশন তৈরি করে।
- ইলেকট্রিক্যাল, লাইট কিংবা রেডিও সিগনালকে ডেটা প্যাকেটে রূপান্তর করে।
- এ ডেটা প্যাকেটে গন্তব্য এড্রেস পরীক্ষা করে দেখে সেটি ঠিক জায়গায় এসেছে কি না। যদি দেখে সেই প্যাকেটের ম্যাক এড্রেস আর ওই কম্পিউটারের নিজের ম্যাক এড্রেস এক নয় তাহলে সে ওই প্যাকেট ফেলে দেয়।

গন্তব্য এড্রেস ওই কম্পিউটারের নিজের ম্যাকের সাথে মিলে গেলে সেটি নেটওয়ার্ক লেয়ারে পৌঁছানো হয়।

রিপিটার (Repeater): নেটওয়ার্ক মিডিয়ার মধ্য দিয়ে ডেটা সিগনাল প্রবাহের সময় নির্দিষ্ট দূরত্ব অতিক্রম করার পর এটেনুয়েশনের কারণে আস্তে আস্তে দূর্বল হয়ে পড়ে। তখন এই সিগনালকে এমপ্লিফাই বা শক্তিশালী করে গন্তব্য পর্যন্ত পৌঁছাতে হয়। মাঝামাঝি অবস্থানে থেকে এই কাজটি যে ডিভাইস করে থাকে তাকে রিপিটার বলে। রিপিটার দু'ধরনের হয়ে থাকে। যথা-

চিত্র : রিপিটার

- **এমপ্লিফায়ার:** এমপ্লিফায়ার পুরো সিগনালকে এমপ্লিফাই করে। এই সিগনালের মাঝে নয়েজ বা অপ্রয়োজনীয় সিগনাল থাকলে সেটিও এমপ্লিফাই করবে এমপ্লিফাই রিপিটার।
- **সিগনাল রিজেনারেটিং:** এটি সিগনালকে গ্রহন করার পর সেটিকে পুনর্গঠন করে এবং এখান থেকে নয়েজ বা অপ্রয়োজনীয় সিগনাল বাদ দেয়। এর ফলে নেটওয়ার্কের পারফরম্যান্স ভালো হয়।

হাব (Hub): হাব হচ্ছে নেটওয়ার্কভুক্ত কম্পিউটারসমূহকে পরস্পর কানেক্টেড বা সংযুক্ত করার জন্য একটি সাধারণ কানেক্টিং পয়েন্ট যা রিপিটার হিসেবে কাজ করে।

চিত্র : হাব

হাবে অনেকগুলো পোর্ট থাকে। একটি পোর্টের মাধ্যমে একটি কম্পিউটার নেটওয়ার্কের সাথে সংযুক্ত হয়। হাবের অন্তর্ভুক্ত যেকোনো কম্পিউটার থেকে কোনো ডেটা প্রেরণ করলে তা সব পোর্টের কাছেই পৌঁছায়। ফলে নেটওয়ার্কভুক্ত সকল কম্পিউটারই উক্ত ডেটা গ্রহণ করতে পারে। হাবের দাম কম। হাবের মাধ্যমে ডেটা আদান-প্রদানে বাধার সম্ভাবনা থাকে।

কার্যপ্রণালীর ওপর ভিত্তি করে হাবকে তিনভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

- **প্যাসিভ হাব (Passive Hub) বা নিষ্ক্রিয় হাব:** প্যাসিভ হাব কেবল নেটওয়ার্কের বিভিন্ন ওয়ার্কস্টেশনের সিগনাল একটি আরেকটির নিকট পাঠানোর কাজ করে। এটিতে কোনো সিগনাল প্রসেসিং কিংবা রিজেনারেশনের ব্যবস্থা নেই। সিগনাল আসছে তাই সবদিকে পরিবাহিত হচ্ছে। এ ধরনের হাব ব্যবহার করলে রিপিটারের সুবিধা পাওয়া যাবে না। ছোট নেটওয়ার্কের জন্য এটি উপযোগী হলেও মাঝারি বা বড় ধরনের নেটওয়ার্কে ব্যবহার করলে অসুবিধা হতে পারে। নেটওয়ার্কের এক অংশের সিগনাল অন্য অংশে যেতে দূর্বল হয়ে পড়ে।
- **অ্যাকটিভ হাব (Active Hub) বা সক্রিয় হাব:** এখানে প্রতিটি সিগনাল রিজেনারেট করা হয়। ফলে এটি রিপিটারের কাজ করে। রিপিটারের কাজ করে বলে এখানে হাব থেকে স্টেশনের এবং হাব থেকে হাবের দূরত্ব বেশি হতে পারে। এটি সিগনালকে এমপ্লিফাই করার সাথে সাথে এর সাথের নয়েজ বা অপ্রয়োজনীয় সিগনালকেও এমপ্লিফাই করে। রিপিটারের কাজ করতে পারে বলে এগুলোর দাম প্যাসিভ হাবের চেয়ে বেশি। একটিভ হাবকে মাল্টিপোর্ট রিপিটারও বলা হয়ে থাকে। যা সিগনালের মান বৃদ্ধি করে মূল সংকেত থেকে অপ্রয়োজনীয় সংকেত বাদ দিয়ে প্রেরণ করে।
- **ইন্টেলিজেন্ট হাব (Intelligent Hub) বা বুদ্ধিমান হাব:** অ্যাকটিভ হাব কেবল সিগনাল রিজেনারেট করতে পারে কিন্তু সেসব সিগনাল ফিল্টারিং কিংবা প্রসেসিং করতে পারে না। ইনটেলিজেন্ট হাব বিভিন্ন সিগনাল প্রসেসিং ও প্রয়োজনে ফিল্টারিং করতে পারে। বিভিন্ন সিগনাল পরীক্ষা করে সেই সিগনালকে নির্দিষ্ট গন্তব্য কম্পিউটারের নিকট পাঠিয়ে দিতে পারে ইন্টেলিজেন্ট হাব। এর ফলে একটি সিগনাল সব কম্পিউটারে যায় না এবং নেটওয়ার্কে অযথা ট্রাফিক তৈরি করে না।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

হাব ব্যবহারের সময় বিশেষ যে বিষয়গুলোর দিকে নজর রাখা দরকার তাহলো–

- একটি নেটওয়ার্ক সম্প্রসারণ করার জন্য সর্বোচ্চ কয়টি হাব ব্যবহার করতে পারা যায় তার একটি সীমা আছে। এটি নির্ভর করে টপোলজির উপর। বেশিরভাগ নেটওয়ার্কের ক্ষেত্রে সর্বোচ্চ চারটি হাব ব্যবহারের সুযোগ আছে।
- ভাল পারফরম্যান্সের জন্য একটি হাবকে আরেকটির সাথে যুক্ত না করে কোনো সার্ভার নেটওয়ার্ক এডাপ্টারের সাথে যুক্ত করতে হবে।
- হাবে যুক্ত হওয়া প্রতিটি সংযোগ লেবেল যুক্ত করতে হবে। সেই লেবেলে স্পষ্টভাবে লিখেতে হবে যে উক্ত ক্যাবলটি কোন স্টেশন হতে এসেছে। এর ফলে ট্রাবলস্যুটিং সুবিধা হবে।
- একটি ডেটা সিগনালকে যত বেশি হাবের মধ্য দিয়ে যেতে হবে তত সেই সিগনাল দূর্বল হয়ে যাবে। সে কারণে বেশি হাব থাকা মানে নেটওয়ার্কের গতি কমে যাওয়া।

সুইচ (Switch): এটিও হাবের মতোই একটি নেটওয়ার্ক কানেক্টিং ডিভাইস। তবে হাবের সাথে সুইচের পার্থক্য হলো, সুইচ প্রেরক প্রান্ত থেকে প্রাপ্ত ডেটা প্রাপক কম্পিউটারের সুনির্দিষ্ট পোর্টটিতে পাঠিয়ে দেয়। কিন্তু হাব সুনির্দিষ্ট কম্পিউটারে না পাঠিয়ে সকল কম্পিউটারে পাঠায়। সুইচের দাম হাবের দামের কাছাকাছি বিধায় বর্তমানে বেশির ভাগ ব্যবহারকারী হাবের পরিবর্তে সুইচকে নেটওয়ার্ক কানেক্টিং ডিভাইস হিসেবে ব্যবহার করে। সুইচের ক্ষেত্রে ডেটা আদান-প্রদানে বাধার সম্ভাবনা কম থাকে। সুইচের মাধ্যমে ডেটা কমিউনিকেশনে সময় কম লাগে। এতে হাবের তুলনায় পোর্ট বেশি থাকে। সুইচ একাধিক প্রটোকলের নেটওয়ার্ককেও সংযুক্ত করতে সক্ষম।

চিত্র : সুইচ

সুবিধা: i. কলিশন ডোমেইনকে সীমিত করে দেয়; ii. একাধিক সেগমেন্টের মাঝে ব্রিজিং-এর কাজ করে; ব্রডকাস্ট ডোমেইনকে সীমিত করার জন্য ভার্চুয়াল ল্যান ব্যবহার করা যেতে পারে।

অসুবিধা: i. হাব কিংবা ব্রিজের চেয়ে দামি; ii. কনফিগার করা জটিল।

সুইচসমূহ দু'ভাবে কাজ করে। যথা-

- **কাট-থ্রো মোড সুইচিং:** কাট থ্রো মোড অপারেশনে কোনো সুইচের নিকট ডেটা ফ্রেমের ১৪ বাইট আসার সাথে সাথেই এটি সিদ্ধান্ত নিতে পারে কোন পোর্টে সেই ফ্রেমকে পাঠাতে হবে। তারপর পুরো ফ্রেম আসলে সেটি সাথে সাথে চলে যাবে ওই পোর্টে। এর ফলে ট্রান্সমিশন খুব দ্রুত হয়, পুরো ফ্রেম আসার জন্য অপেক্ষা করতে হয় না।
- **স্টোর-এন্ড ফরোয়ার্ড মোড সুইচিং:** স্টোর-এন্ড- ফরোয়ার্ড মোড সুইসিং-এ পুরো ডেটা ফ্রেম পাওয়ার পর সেটি পড়ে সিদ্ধান্ত নেয় সেই ফ্রেমকে কোন পোর্টে পাঠাতে হবে। পুরো ফ্রেম সুইচে এসে জমা হয় বলে স্টোর-এন্ড-ফরোয়ার্ড মোড সুইচিঙে ভিন্ন ভিন্ন গতি বিশিষ্ট সেগমেন্টকে যুক্ত করা হলে কোন অসুবিধা হয় না।

হাব ও সুইচের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

হাব	সুইচ
১. সিগনাল প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশনের নিকট পাঠায়।	১. ডেটা সিগনাল নেটওয়ার্কে ব্যবহৃত প্রাপক কম্পিউটারের সুনির্দিষ্ট পোর্টে পাঠায়।
২. সিগনাল ফিল্টার করতে পারে না।	২. সিগনাল ফিল্টার করতে পারে।
৩. কলিশন ডোমেইনকে বিস্তৃত করে।	৩. কলিশন ডোমেইনকে সীমিত করে দেয়।
৪. ধীর গতির।	৪. দ্রুত গতির।
৫. দাম কম।	৫. দাম বেশি।
৬. পোর্ট কম থাকে।	৬. পোর্ট বেশি থাকে।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

রাউটার (Router): এক নেটওয়ার্ক থেকে আরেক নেটওয়ার্কে ডেটা পাঠানোর পদ্ধতিকে বলে রাউটিং। যে ডিভাইস রাউটিং-এর কাজে ব্যবহৃত হয় তাকে রাউটার বলে। ভিন্ন ভিন্ন নেটওয়ার্ককে যুক্ত করার জন্য এ ডিভাইস ব্যবহার করা হয়। এটি LAN, MAN এবং WAN এ তিন ধরনের নেটওয়ার্কেই কাজ করে। রাউটারের মধ্যে ইন্টেলিজেন্স বা বুদ্ধিমত্তা দেওয়া থাকে যা এক নেটওয়ার্ক থেকে অন্য নেটওয়ার্কে ডেটা কমিউনিকেশনের ক্ষেত্রে সংক্ষিপ্ততম পথ খুঁজে বের করে। ভিন্ন ধরনের টপোলজির নেটওয়ার্ককে যুক্ত করার জন্য রাউটার ব্যবহৃত হতে পারে। সিসকো সিস্টেমস-এর রাউটার বিশ্বব্যাপী বহুল ব্যবহৃত হয়।

চিত্র : রাউটার

সুবিধা:

i. ব্রডকাস্ট ডোমেইনকে সীমিত করে
ii. ব্রডকাস্ট ফিল্টার করতে পারে
iii. ভিন্ন আর্কিটেকচার ও মিডিয়ার নেটওয়ার্ককে যুক্ত করতে পারে
iv. ল্যান ওয়্যান উভয় পরিবেশেই ব্যবহার করা যায়।

অসুবিধা:

i. দাম বেশি
ii. রাউটেবল প্রটোকলের সাথে ব্যবহার করা দরকার
iii. প্রসেসিং ও রাউটিং টেবিল আপডেটের কারণে ব্রিজের চেয়ে ধীরগতির।

ব্রিজ (Bridge)

একাধিক নেটওয়ার্ককে সংযুক্ত করে একটি বৃহৎ নেটওয়ার্ক গঠনের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত বিশেষ ধরনের ডিভাইসকে ব্রিজ বলা হয়। এর কার্যপদ্ধতি অনেকটা হাব বা সুইচের মতো। তবে হাব বা সুইচ একই নেটওয়ার্কের বিভিন্ন নোডকে সংযুক্ত করে। অপরদিকে ব্রিজ একাধিক ছোট নেটওয়ার্ককে সংযুক্ত করে একটি বৃহৎ নেটওয়ার্ক তৈরি করে। ব্রিজ OSI মডেলের ডেটা লিংক লেয়ারে মাল্টিপল নেটওয়ার্ক সেগমেন্টকে সংযুক্ত করে। পোর্ট অ্যাড্রেসের মাধ্যমে ব্রিজ ডেটা ট্রান্সমিশন করে থাকে। ফলে কোনো পোর্ট দিয়ে শুধুমাত্র সংশ্লিষ্ট অ্যাড্রেসের ডেটাই ট্রান্সমিট হয়। কারন ব্রিজের মধ্যে MAC (Media Access Control) অ্যাড্রেসের কনফিগারেশন দেয়া আছে। ফলে সে জানে কোন MAC অ্যাড্রেস কোন পোর্ট দ্বারা গমনযোগ্য। MAC অ্যাড্রেস হচ্ছে কোন ডিভাইসের ফিজিক্যাল অ্যাড্রেস (Physical Address)। ব্রিজ নেটওয়ার্কের উভয়পাশে ডেটার গতিবিধি পর্যবেক্ষণ এবং ট্রাফিক কন্ট্রোল করে, যাতে নির্দিষ্ট ডেটাটি সঠিক গন্তব্যে পৌঁছাতে পারে। ব্রিজ তিন ধরনের হয়ে থাকে। যেমন-

১. **লোকাল ব্রিজ:** এটি সরাসরি LAN এর সাথে যুক্ত থাকে।
২. **রিমোট ব্রিজ:** ভৌগলিকভাবে বিচ্ছিন্ন অবস্থানের একাধিক নেটওয়ার্ককে যুক্ত করার ক্ষেত্রে রিমোট ব্রিজ ব্যবহার করা হয়।
৩. **ওয়্যারলেস ব্রিজ:** একাধিক WLAN কে যুক্ত করতে ওয়্যারলেস ব্রিজ ব্যবহৃত হয়।

গেটওয়ে (Gateway): গেটওয়ে ভিন্ন ধরনের নেটওয়ার্কসমূহকে যুক্ত করার জন্য ব্যবহৃত হয়। হাব, সুইচ, রাউটার ইত্যাদি ডিভাইস প্রটোকল ট্রান্সলেশনের সুবিধা দেয় না, কিন্তু গেটওয়ে এ সুবিধা দেয়। ভিন্ন নেটওয়ার্কের সাথে যুক্ত হওয়ার সময় এটি প্রটোকল ট্রান্সলেশনের কাজ করে থাকে। কাজের ধরন অনুযায়ী গেটওয়েকে কয়েকভাগে ভাগ করা যায়। এর মধ্যে অন্যতম হলো অ্যাড্রেস গেটওয়ে, প্রটোকল গেটওয়ে, অ্যাপ্লিকেশন গেটওয়ে ইত্যাদি।

চিত্র : গেটওয়ে

সুবিধা:

i. ভিন্ন আর্কিটেকচার
ii. ভিন্ন প্রটোকল
iii. ভিন্ন অ্যাড্রেসিং-এর নেটওয়ার্কের সাথে আরেক নেটওয়ার্ককে যুক্ত করতে পারে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

অসুবিধা:

i. ইনস্টল ও কনফিগার করা জটিল।

ii. অতিরিক্ত অ্যাড্রেসিং-এর কারণে নেটওয়ার্কের পারফরমেন্স খারাপ হতে পারে।

এক নজরে বিভিন্ন নেটওয়ার্ক ডিভাইস এর মধ্যে তুলনা:

ডিভাইস	সুবিধা	অসুবিধা	যে লেয়ারে কাজ করে
রিপিটার	বিভিন্ন ধরনের মিডিয়াকে যুক্ত করতে পারে; নেটওয়ার্কের দূরত্ব বাড়াতে পারে; অতিরিক্ত নেটওয়ার্ক ট্রাফিক তৈরি করে না।	কলিশন ডোমেইনকে বিস্তৃত করে; ট্রান্সমিশন সিগনাল ফিল্টার করতে পারে না; ভিন্ন আর্কিটেকচারের নেটওয়ার্ককে যুক্ত করতে পারে না; সীমিত সংখ্যক রিপিটার ব্যবহার করা যেতে পারে।	ফিজিক্যাল
হাব	খুব সস্তা; বিভিন্ন মিডিয়াযুক্ত সেগমেন্টকে যুক্ত করতে পারে।	কলিশন ডোমেইনকে বিস্তৃত করে; সিগন্যাল ফিল্টার করতে পারে না; সিগন্যাল প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশনের নিকট পাঠায়।	ফিজিক্যাল
ব্রিজ	কলিশন ডেমেইনকে ছোট করে দেয়; নেটওয়ার্কের দূরত্ব বাড়ায়; ম্যাক এড্রেসের ওপর ভিত্তি করে প্যাকেট ফিল্টার করতে পারে; ভিন্ন ধরনের মিডিয়াকে যুক্ত করতে পারে; কোনো ব্রিজ ভিন্ন আর্কিটেকচারের নেটওয়ার্ককেও যুক্ত করতে পারে।	রিপিটারের চেয়ে দামী; ব্রডকাস্ট ট্রাফিক ফিল্টার করতে পারে না; এড্রেস ফিল্টারিঙের কারণে রিপিটারের চেয়ে ধীরগতির।	ডেটালিঙ্ক
সুইচ	কলিশন ডোমেইনকে সীমিত করে দেয়; একাধিক সেগমেন্টের মাঝে ব্রিজিঙের কাজ করে; ব্রডকাস্ট ডোমেইনকে সীমিত করার জন্য ভার্চুয়াল ল্যান ব্যবহার করা যেতে পারে।	হাব কিংবা ব্রিজের চেয়ে দামী; কনফিগার করা জটিল।	ডেটালিঙ্ক
ব্রাউটার	কলিশন ডোমেইনকে সীমিত করে; একইসাথে ব্রিজ এবং রাউটারের কাজ করতে পারে।	ব্রিজের চেয়ে দামী।	ডেটালিঙ্ক নেটওয়ার্ক
রাউটার	ব্রডকাস্ট ডোমেইনকে সীমিত করে; ব্রডকাস্ট ফিল্টার করতে পারে; ভিন্ন আর্কিটেকচার ও মিডিয়ার নেটওয়ার্ককে যুক্ত করতে পারে; ল্যান ওয়্যান উভয় পরিবেশই ব্যবহার করা যায়।	দাম বেশি; রাউটেবল প্রটোকলের সাথে ব্যবহার করা দরকার; প্রসেসিং ও রাউটিং টেবিল আপডেটের কারণে ব্রিজের চেয়ে ধীরগতির।	নেটওয়ার্ক
গেটওয়ে	ভিন্ন আর্কিটেকচার, ভিন্ন প্রটোকল, ভিন্ন এড্রেসিঙের নেটওয়ার্কের সাথে আরেক নেটওয়ার্ককে যুক্ত করতে পারে।	ইনস্টল ও কনফিগার করা জটিল; অতিরিক্ত প্রসেসিঙের কারণে নেটওয়ার্কের পারফরম্যান্স খারাপ হতে পারে।	এপ্লিকেশন প্রেজেন্টেশন সেশন ট্রান্সপোর্ট

www.fb.com/tanbir.cox

কাজ: একটি সাইবার ক্যাফেতে ২৫টি কম্পিউটার নেটওয়ার্কভুক্ত আছে। প্রত্যেকটিতে ইন্টারনেট সংযোগ আছে এবং সার্ভার কম্পিউটারকে ক্লায়েন্ট কম্পিউটারগুলো শেয়ার করতে পারে। এই নেটওয়ার্কিং ব্যবস্থায় কী কী নেটওয়ার্ক ডিভাইস ব্যবহার করতে হবে তার তালিকা তৈরি করো এবং কারণ ব্যাখ্যা করো।

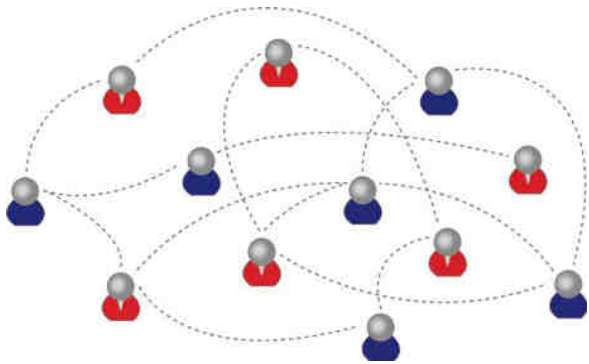
Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-১৪

নেটওয়ার্কের কাজ (Function of Network)

কম্পিউটার নেটওয়ার্কের প্রধান কাজ হচ্ছে রিসোর্স শেয়ারিং এবং ডেটা কমিউনিকেশন করা। নেটওয়ার্কের অন্তর্ভূক্ত ব্যবহারকারীগণ একে অপরের সাথে তথ্য আদান প্রদান করে থাকে। এ কাজের সুষ্ঠু ব্যবস্থাপনার জন্য যে সকল কার্যক্রম পরিচালনা করা হয় তাকে নেটওয়ার্ক ম্যানেজমেন্ট ফাংশন বলা হয়। এ ফাংশনের অন্তর্ভুক্ত গুরুত্বপূর্ণ ৩ (তিন) টি কাজ হচ্ছে-

১. রিসোর্স ম্যানেজমেন্ট
২. ইউজার ম্যানেজমেন্ট এবং
৩. সিকিউরিটি ম্যানেজমেন্ট।



চিত্র : নেটওয়ার্কের মাধ্যমে সবাই কাছাকাছি

এ ছাড়াও নেটওয়ার্কের আরও কিছু গুরুত্বপূর্ণ কাজ সম্পর্কে আলোকপাত করা হলো:

- তথ্যের সহজ প্রাপ্তি ও দ্রুততা নিশ্চিত করা।
- সার্ভার কম্পিউটারের কর্মদক্ষতা ও যথাযথ ব্যবহার নিশ্চিত করা।
- ডেটার ব্যাকআপ রাখা।
- ব্যবহারকারীকে নিরাপদ ও সহজ অ্যাক্সেস সুবিধা প্রদান করা।
- স্পর্শকাতর ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করা।
- ব্যবহারকারীকে আপডেটেড তথ্য সরবরাহ করা।
- ব্যবহারকারীর অ্যাকসেস নিয়ন্ত্রণ ও পর্যবেক্ষণ করা।
- সিস্টেমকে অনাকাঙ্খিত ব্যবহারকারী থেকে নিরাপত্তা প্রদান করা।

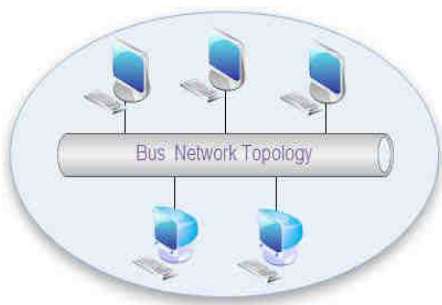
নেটওয়ার্ক টপোলজি (Network Topology)

কম্পিউটার নেটওয়ার্কে কম্পিউটারসমূহ একটি অন্যটির সাথে সংযুক্ত থাকার পদ্ধতিকে টপোলজি (Topology) বলে। নেটওয়ার্কে কম্পিউটারগুলো কীভাবে সংযুক্ত আছে, ক্যাবল কীভাবে একটি আরেকটির সাথে যুক্ত আছে, এটিই টপোলজির মূল বিষয়।

নিম্নলিখিত টপোলজি অনুযায়ী নেটওয়ার্কভুক্ত কম্পিউটারসমূহকে সংযুক্ত করা যায়:

১. বাস টপোলজি (Bus Topology)

সাধারণ বাস নেটওয়ার্কে সচরাচর একটি মাত্র ক্যাবল কোনো প্রকার ইলেকট্রনিক ডিভাইস যেমন রিপিটার বা এমপ্লিফায়ার ছাড়া ব্যবহৃত হয় যাতে এক কম্পিউটারের সিগন্যাল আরেক কম্পিউটারে সরাসরি যেতে পারে। তাই এই টপোলজিকে প্যাসিভ টপোলজি (passive topology) বলা হয়। যখন একটি কম্পিউটার অন্য কোনো কম্পিউটারের উদ্দেশ্যে মেসেজ পাঠায় তখন সেই মেসেজ সিগনাল ক্যাবলের মাধ্যমে পরিবাহিত হয়ে সব কটি কম্পিউটারের নিকট পৌঁছে। যে কম্পিউটারের উদ্দেশ্যে সেটি পাঠানো হয় কেবল সেটিই সে মেসেজ গ্রহণ করে আর অন্যরা কেবল সেই প্যাকেটকে বাতিল করে দেয়, সেটির দিকে কোনো নজর না দিয়েই।



চিত্র: বাস টপোলজি

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

বাস টপোলজিতে একসাথে কেবল একটি কম্পিউটার মেসেজ পাঠাতে পারে। কোনো কম্পিউটার যখন মেসেজ পাঠাচ্ছে তখন অন্যদের অপেক্ষা করতে হয় তার পাঠানো শেষ না হওয়া পর্যন্ত। তার মেসেজ পাঠানো শেষ হলে অন্য কম্পিউটার মেসেজ পাঠাতে পারে। তাই এ নেটওয়ার্কে কম্পিউটাররের সংখ্যা বেড়ে গেলে নেটওয়ার্ক পারফরম্যান্সের অবনতি ঘটে। অবশ্য এ সমস্যা স্টার ও রিং টপোলজিতেও ঘটে।

বাস নেটওয়ার্কে আরেকটি গুরুত্বপূর্ণ ব্যাপার হলো টার্মিনেশন (termination)। বাস একটি প্যাসিভ টপোলজি হওয়ার কারণে এর একপ্রান্ত থেকে আরেক প্রান্ত পর্যন্ত সিগনাল অবাধে যেতে পারে। যদি ক্যাবলের প্রান্তকে টার্মিনেট করা না হয় তাহালে দেখা যাবে সিগনাল একপ্রান্ত থেকে আরেক প্রান্তে যাচ্ছে কিন্তু সেখান থেকে ধাক্কা খেয়ে আবার ফেরত আসছে। এভাবে ক্রমাগত ইলেকট্রিক সিগনাল যাতায়াত করতে থাকে এবং এর পরের সিগনালের সাথে মিশে ভজঘট পাকাবে। প্রান্ত থেকে সিগনাল ফিরে আসাকে বলা হয় রিংগিং (ringing)। এই রিংগিং যাতে ঘটতে না পারে তার জন্য ক্যাবলের প্রান্তে টার্মিনেটর নামের একটি রোধক ব্যবহার করা হয়। এই টার্মিনেটর ইলেকট্রিক্যাল সিগনালকে নিঃশেষ করে দেয়, ফলে তা প্রতিফলিত হতে পারে না। প্রান্তে টার্মিনেটর ব্যবহার করা না হলে সমস্যা হবে। আপনার বাস টপোলজি নেটওয়ার্কে সমস্যা দেখা দিলে আগে দেখে নিতে হবে বাসের দুপ্রান্ত ঠিকমতো টার্মিনেট করা হয়েছে কি না।

বাস টপোলজির সুবিধা হলো:

- ছোটখাটো নেটওয়ার্কের জন্য এটি খুবই সহজ, স্বল্পব্যয়ের, সহজে ব্যবহারযোগ্য এবং সহজে বোধগম্য একটি টপোলজি।
- বাস নেটওয়ার্কে সবচেয়ে কম দৈর্ঘ্যের ক্যাবল লাগে। এর ফলে ব্যয় কম হয়।
- বাস নেটওয়ার্ককে সম্প্রসারণ করা যেতে পারে ব্যাকবোন বা বাসের সাথে বিএনসি ব্যারেল কানেক্টর ব্যবহার করে আরেকটি বাসের সাথে সংযোগ করে দিয়ে। এর ফলে অধিক সংখ্যক কম্পিউটার নেটওয়ার্কে যোগ দিতে পারে।
- বাসকে বেশিদূর সম্প্রসারণ এবং সিগনাল পারফরম্যান্স সমুন্নত রাখতে রিপিটার ব্যবহার করা যেতে পারে। রিপিটার ইলেকট্রিক সিগনালকে এমপ্লিফাই করে।
- বাস নেটওয়ার্কের কোনো কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে অন্য কম্পিউটারে কাজ করতে কোনো অসুবিধা হয় না। সহজেই কোনো কম্পিউটার নেটওয়ার্ক হতে বিচ্ছিন্ন করা সম্ভব।
- বাস নেটওয়ার্কে কোনো নোড (কম্পিউটার, প্রিন্টার বা অন্য কোনো যন্ত্রপাতি) যোগ করলে বা সরিয়ে নিলে তাতে পুরো নেটওয়ার্কের কার্যক্রম ব্যাহত হয় না।

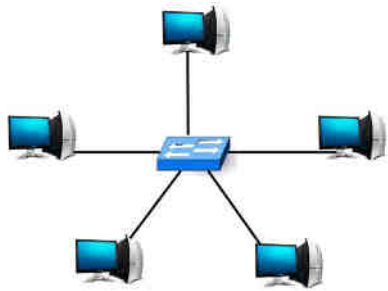
বাস টপোলজি ব্যবহারের অসুবিধাসমূহ:

- নেটওয়ার্ক ব্যবহার বেশি হলে পারফরম্যান্স খুব খারাপ হতে পারে। একইসময়ে কেবল একটিমাত্র কম্পিউটার মেসেজ পাঠাতে পারে। তার মেসেজ পাঠানো শেষ না হওয়া পর্যন্ত অন্যদের অপেক্ষা করতে হয়। কম্পিউটারের সংখ্যা বেড়ে গেলে এ সমস্যা ব্যাপক হয়ে উঠতে পারে।
- প্রতিটি ব্যারেল ইলেকট্রিক্যাল সিগনালকে দুর্বল করে দেয়। তাই বেশি সংখ্যক ব্যারেল কানেক্টর ব্যবহার করে বাসকে সম্প্রসারণ করা হলে তাকে নেটওয়ার্ক পারফরম্যান্স খারাপ হয়।
- বাস নেটওয়ার্ক ট্রাবলশ্যুট করা কষ্টকর। যদি বাসের কোনোখানে ক্যাবল ব্রেক করে তাহলে সেটি সহজে বের করা যায় না। বাস নষ্ট হয়ে যাওয়ার ফলে পুরো নেটওয়ার্ক অকেজো হয়ে যায়। তখন একটি কম্পিউটার আরেকটির সাথে যোগাযোগ করতে পারে না। এই ক্যাবল ব্রেক বের করার জন্য বাসের একপ্রান্ত থেকে আরেকপ্রান্ত পর্যন্ত টেস্ট করতে হয় ক্যাবল টেস্টার বা অন্য কোনো ডিভাইস দিয়ে।
- নেটওয়ার্কে কম্পিউটার সংখ্যা বেশি হলে প্রচন্ড ট্রাফিক সৃষ্টি হয় এবং ডেটা ট্রান্সমিশন বিঘ্নিত হয়।
- এই টপোলজিতে ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্য কোনো সমন্বয়ের ব্যবস্থা নেই। যে কোনো কম্পিউটার যে কোনো সময়ে ডেটা ট্রান্সমিশন করতে পারে। এর ফলে নেটওয়ার্কের প্রচুর ব্যান্ডউইডথ নষ্ট হয়। এ ব্যবস্থা ডেটা ট্রান্সমিশনের পরিবর্তে কম্পিউটারগুলো একে অপরকে বাধা দিতে বেশি সময় নষ্ট করে।

www.fbcbookstanbir.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

২. স্টার টপোলজি (Star Topology)



স্টার টপোলজিতে নেটওয়ার্কভুক্ত সকল কম্পিউটার থেকে কেবল বের হয়ে এসে একটি কেন্দ্রিয় স্থানে যুক্ত হয়। এই কেন্দ্রিয় স্থানে এসব ক্যাবল একটি ডিভাইসের সাথে যুক্ত হয় যাকে কনসেনট্রেটর বলে। এ কনসেনট্রেটর হাব বা সুইচ হতে পারে। কোনো কম্পিউটার ডেটা ট্রান্সফার করতে চাইলে তা প্রথমে সে হাব অথবা সুইচে পাঠিয়ে দেয়। এরপর হাব বা সুইচ সে সিগনালকে লক্ষ্যস্থলে পাঠিয়ে দেয়।

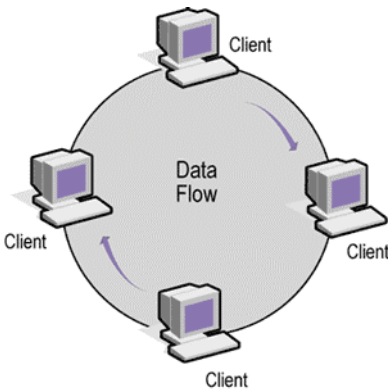
স্টার টপোলজির সুবিধাসমূহ:

- সহজেই নেটওয়ার্কে অধিকসংখ্যক কম্পিউটার যোগ করা যেতে পারে। স্টার টপোলজিতে কম্পিউটারের সংখ্যা নির্ভর করে হাবে কয়টি পোর্ট আছে তার ওপর। একটি হাবের সবকটি পোর্ট ব্যবহৃত হলে এই নেটওয়ার্ককে সম্প্রসারণ করা যেতে পারে আরেকটি হাব সেই হাবের সাথে যোগ করে। এখানে হাবের সংখ্যা বাড়িয়ে নেটওয়ার্কে অধিক সংখ্যক কম্পিউটার যোগ করা যেতে পারে।
- নেটওয়ার্কে কোনো সমস্যা দেখা দিলে সহজেই কেন্দ্রিয় অবস্থান অর্থাৎ হাব থেকে সমস্যা অনুসন্ধান শুরু করা যায়। ইনটেলিজেন্ট হাব ব্যবহার করা হলে সেটি নেটওয়ার্ক মনিটরিঙের কাজও করতে পারে।
- নেটওয়ার্কের কোনো একটি কম্পিউটার বিকল হয়ে গেলে তা নেটওয়ার্কের উপর কোনো প্রভাব ফেলে না। অন্যান্য কম্পিউটারর নিজেদের মধ্যে ঠিকমতোই যোগাযোগ করতে পারে। কোন কম্পিউটার সমস্যাযুক্ত তাও বের করা যায় সহজেই।
- হাব বিভিন্ন ধরনের ক্যাবল সাপোর্ট করলে একইসাথে কয়েক ধরনের ক্যাবল ব্যবহারের সুবিধা পাওয়া যায়।

স্টার টপোলজির অসুবিধা:

- কেন্দ্রের হাব অকেজো হয়ে গেলে পুরো নেটওয়ার্কই বিকল হয়ে পড়ে।
- এই টপোলজিতে অধিক ক্যাবল লাগে। কারণ প্রতি কম্পিউটার থেকে ক্যাবলকে কেন্দ্রিয় হাবের নিকট নিয়ে যেতে হয়। ক্যাবল বেশি লাগায় খরচও বেশি হয়।

৩. রিং টপোলজি (Ring Topology)



চিত্র : রিং টপোলজি

উচ্চ ক্ষমতাসম্পন্ন নেটওয়ার্ক তৈরির জন্য এ ধরনের টপোলজি ব্যবহার করা হয়। এ ধরনের নেটওয়ার্কের বড় সুবিধা হলো এখানে প্রতিটি কম্পিউটার সমান অধিকার পেয়ে থাকে এবং অধিক কম্পিউটারের কারণে নেটওয়ার্কের পারফরম্যান্স কমে গেলে সেটি সবার জন্যই প্রযোজ্য হয়। রিং টপোলজিকে বলা হয় একটিভ টপোলজি। এ টপোলজিতে কোনো কম্পিউটার অন্য কোনো কম্পিউটারের নিকট মেসেজ পাঠাতে চাইলে সেটি এর নিকটবর্তী কম্পিউটারের নিকট যাবে। সে কম্পিউটার দেখবে সেই মেসেজটি তার জন্য কি না। সেটি তার জন্য না হলে সে ওই মেসেজকে পরবর্তী কম্পিউটারের নিকট পাঠাবে, এভাবে সেটি গন্তব্যে পৌঁছাবে। প্রতিটি কম্পিউটার সেই সিগনালকে বর্ধিত করে পরের কম্পিউটারের নিকট পাঠায়। আর টপোলজিতে ডেটা প্যাকেট সবসময় একই দিকে (সাধারণত ঘড়ির কাঁটার দিকে) প্রবাহিত হয়। বাস নেটওয়ার্কের মতো এখানে কোন টার্মিনেটর ব্যবহারের দরকার পড়ে না, কারণ এখানে উন্মুক্ত প্রান্ত বলে কিছু থাকে না।

বিশেষ ধরনের রিং নেটওয়ার্ক হলো টোকেন রিং নেটওয়ার্ক। টোকেন রিং নেটওয়ার্কে টোকেন পাসিং বলে একটি পদ্ধতি আছে। এতে একটি সংক্ষিপ্ত মেসেজ, যা টোকেন নামে পরিচিত, রিঙে ঘুরতে থাকে। ওই টোকেনটি যখন যে কম্পিউটারের কাছে থাকে তখন সেই কম্পিউটার নেটওয়ার্কে ডেটা পাঠাতে পারে। ডেটা পাঠানো শেষ হলেই টোকেনটি আবার ছেড়ে দিতে হবে এবং সেটি রিং বা বলয়ে আবর্তিত হতে থাকবে। যে কম্পিউটারের ডেটা পাঠানোর দরকার পড়বে সে ওই টোকেন ক্যাপচার করবে এবং ডেটা পাঠাবে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

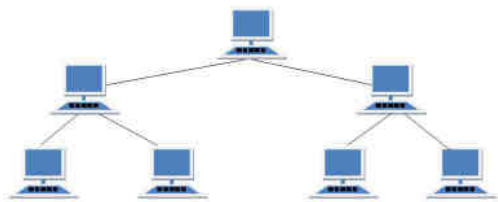
রিং টপোলজির সুবিধা:

- প্রতিটি কম্পিউটার নেটওয়ার্কে সমান একসেস পায়, কারণ টোকেন প্রত্যেক কম্পিউটারের কাছেই যায়। সে কারণে কোনো একটি কম্পিউটার পুরো নেটওয়ার্কে আধিপত্য চালাতে পারে না।
- সব কম্পিউটারের সমানাধিকার থাকার ফলে নেটওয়ার্ক ডিগ্রেডেশেনও হয়ে থাকে সমানভাবে। তার মানে কম্পিউটারের সংখ্যা বেশি হয়ে গেলে নেটওয়ার্কের পারফরম্যান্স হ্রাস পায়, এবং হ্রাস পাওয়ার ফল সবাই সমানভাবে ভোগ করে।
- নেটওয়ার্কে কম্পিউটার সংখ্যা বাড়লেও এর দক্ষতা খুব বেশি প্রভাবিত হয় না।
- নেটওয়ার্কে কোনা সার্ভার কম্পিউটারের প্রয়োজন হয় না।

রিং টপোলজির অসুবিধা:

- রিঙের একটি কম্পিউটার অকেজো হলে নেটওয়ার্ক অকেজো হয়ে যায়।
- রিং নেটওয়ার্কে কোনো সমস্যা হলে ত্রুটি খুঁজে বের করা কঠিন হয়ে দাঁড়ায়।
- নেটওয়ার্ক রিং থেকে কোনো কম্পিউটার সরিয়ে নিলে কিংবা এতে কোনো কম্পিউটার যোগ করলে নেটওয়ার্কের কাজ বিঘ্নিত হয়।
- নেটওয়ার্কে কোনো কম্পিউটার যোগ করলে বা সরিয়ে নিলে তা পুরো নেটওয়ার্কের কার্যক্রম ব্যাহত করে।
- এ নেটওয়ার্কে কম্পিউটারের সংখ্যা বাড়লে ডেটা ট্রান্সমিশনের সময়ও বেড়ে যায়।
- রিং টপোলজির জন্য জটিল নিয়ন্ত্রণ সফটওয়্যার ব্যবহৃত হয়।

৪. ট্রি টপোলজি (Tree Topology): মূলত স্টার টপোলজির সম্প্রসারিত রূপই হলো ট্রি টপোলজি। এ টপোলজিতে একাধিক হাব (HUB) ব্যবহার করে সমস্ত কম্পিউটারগুলোকে একটি বিশেষ স্থানে সংযুক্ত করা হয় যাকে বলে রুট (Root) । সেখানে তাদের সংকেত পাঠানোর গতি বৃদ্ধির জন্য উচ্চ গতি বিশিষ্ট সংযোগ দ্বারা সার্ভার কম্পিউটারের সাথে যুক্ত করা হয়। ট্রি সংগঠনে এক বা একাধিক স্তরের কম্পিউটার হোস্ট কম্পিউটারের সাথে যুক্ত থাকে। দ্বিতীয় স্তরের কম্পিউটারের সাথে আবার তৃতীয় স্তরের কম্পিউটার যুক্ত থাকে। দ্বিতীয় স্তরের কম্পিউটারগুলো তৃতীয় স্তরের কম্পিউটারের হোস্ট হিসেবে কাজ করে।



ট্রি টপোলজির সুবিধা:

- নতুন ব্রাঞ্চ সৃষ্টির মাধ্যমে ট্রি টপোলজির নেটওয়ার্ক সম্প্রসারণ বেশ সুবিধাজনক।
- অফিস ব্যবস্থাপনা কাজে এ নেটওয়ার্কের গঠন বেশি উপযোগী।
- নতুন কোনো নোড সংযোগ করা বা বাদ দেওয়া সহজ।
- এতে নেটওয়ার্কের স্বাভাবিক কার্যক্রম ব্যাহত হয় না।

ট্রি টপোলজির অসুবিধা:

- রুট বা সার্ভার কম্পিউটারে কোনো ত্রুটি দেখা দিলে ট্রি নেটওয়ার্ক অচল হয়ে যায়।
- অন্যান্য টপোলজির তুলনায় অপেক্ষাকৃত জটিল।

৫. মেশ বা পরস্পর সংযুক্ত টপোলজি (Mesh Topology): মেশ টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্ত প্রত্যেক কম্পিউটার অন্য সব কম্পিউটারের সঙ্গে সরাসরি যুক্ত থাকে। এতে প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশনের মধ্যে আলাদা আলাদা লিংক বা বাস থাকে। তাই প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশন সরাসরি যেকোনো ওয়ার্কস্টেশনের সাথে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে। সংযোগের সংখ্যা বেশি হওয়ায় বড় ধরনের নেটওয়ার্কে মেশ টপোলজির নেটওয়ার্ক গড়ে তোলা কষ্টকর হয়ে পড়ে। মেশ টপোলজি ইনস্টল ও ম্যানেজ করা কঠিন। এতে অনেক সংযোগ তৈরি করতে হয়। নেটওয়ার্কে নোড বাড়ার সাথে সাথে সংযোগ সংখ্যাও বেড়ে যায়।

চিত্র: মেশ টপোলজি

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

মেশ টপোলজির সুবিধা:

- যেকোনো দুইটি নোডের মধ্যে অত্যন্ত দ্রুতগতিতে সংকেত আদান-প্রদান করা যায়।
- কোনো কম্পিউটার বা সংযোগ লাইন নষ্ট হয়ে গেলে তেমন কোনো অসুবিধা হয় না। অর্থাৎ সহজে নেটওয়ার্ক খুব বড় ধরনের সমস্যা সৃষ্টি হয় না।
- এতে ডেটা কমিউনিকেশনে অনেক বেশি নিশ্চয়তা থাকে।
- নেটওয়ার্কের সমস্যা খুব সহজে সমাধান করা যায়।

মেশ টপোলজির অসুবিধা:

- এই টপোলজিতে নেটওয়ার্ক ইনস্টলেশন ও কনফিগারেশন বেশ জটিল।
- সংযোগ লাইনগুলোর দৈর্ঘ্য বেশি হওয়ায় খরচ বেশি হয়।
- তাছাড়া নেটওয়ার্কে অতিরিক্ত লিংক স্থাপন করতে হয় বিধায় খরচ আরও বেড়ে যায়।

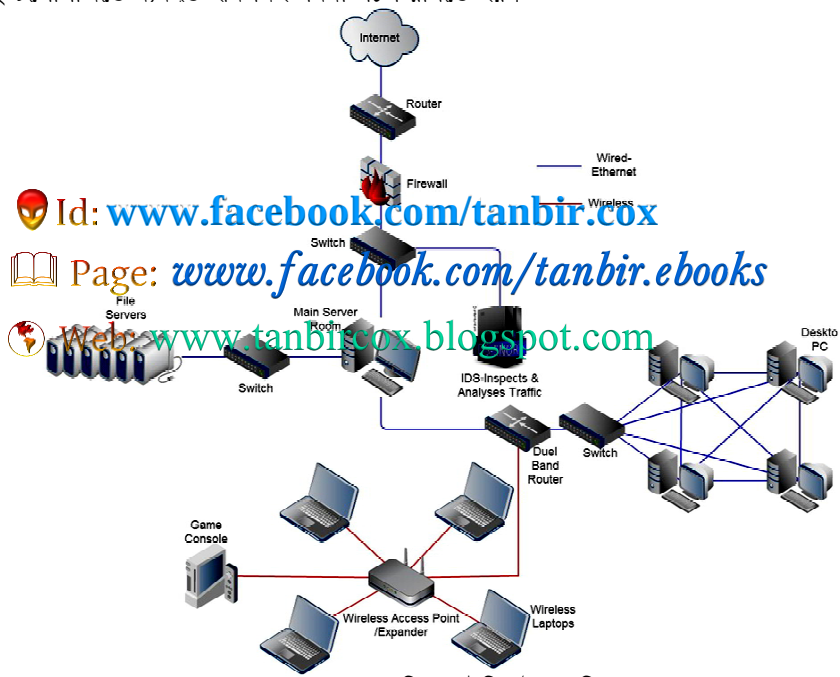
৬. হাইব্রিড টপোলজি (Hybrid Topology): বিভিন্ন টপোলজি অর্থাৎ স্টার, রিং, বাস ইত্যাদি নেটওয়ার্কের সমন্বয়ে যে নেটওয়ার্ক গঠিত হয় তাকে হাইব্রিড নেটওয়ার্ক বলে। ইন্টারনেট একটি হাইব্রিড নেটওয়ার্ক, কেননা এতে প্রায় সব ধরনের নেটওয়ার্কই সংযুক্ত আছে। হাইব্রিড নেটওয়ার্কের সুবিধা ও অসুবিধা নির্ভর করছে ঐ নেটওয়ার্কে ব্যবহৃত টপোলজিগুলোর ওপর।

হাইব্রিড টপোলজির সুবিধা(Advantages of Hybrid Technology):

- এই টপোলজিতে প্রয়োজন অনুযায়ি নেটওয়ার্ক বৃদ্ধি করার সুযোগ রয়েছে।
- কোনো সমস্যা দেখা দিলে তা সহজেই নির্ণয় করা সম্ভব হয়।
- কোনো এক অংশ নষ্ট হয়ে গেলে সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক নষ্ট না হয়ে অংশবিশেষ নষ্ট হয়।

হাইব্রিড টপোলজির অসুবিধা(Disadvantages of Hybrid Technology):

- এই টপোলজিতে ব্যবহৃত হাবসমহ সর্বদা সচল রাখতে হয়।



Id: www.facebook.com/tanbir.cox
Page: www.facebook.com/tanbir.ebooks
Web: www.tanbircox.blogspot.com

চিত্র: হাইব্রিড টপোলজি

কাজ: বিভিন্ন প্রকার টপোলজিগুলোর মধ্যে তুলনামূলক একটি চার্ট তৈরি করো।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-১৫

ক্লাউড কম্পিউটিং (Cloud Computing)

চিত্র: ক্লাউড কম্পিউটিং নেটওয়ার্ক

তথ্য প্রযুক্তির নানা ধরণের সেবা পাওয়ার জন্য একটি প্রতিষ্ঠানকে সব সময়ই নানা ধরণের যন্ত্রপাতি, সার্ভার ইত্যাদি কিনতে হয়। সার্ভার ব্যবহার বা কর্মক্ষম রাখার জন্য প্রয়োজন হয় মূল্যবান সফটওয়্যার এবং সেগুলো রক্ষণাবেক্ষণ করার জন্য প্রয়োজন হয় দক্ষ জনশক্তি। তাহলেই প্রতিষ্ঠানটি তথ্যপ্রযুক্তি থেকে সঠিক সেবা পেতে পারে। অনেক সময়ই একটি সেবার প্রয়োজন হয় খুব সাময়িক এবং সেই সাময়িক সেবার জন্যও প্রতিষ্ঠানটিকে অনেক খরচ সাপেক্ষ একটা প্রক্রিয়ার ভেতর দিয়ে যেতে হয়। শুধু তাই নয়, তথ্য প্রযুক্তি-সংক্রান্ত যন্ত্রপাতি এত দ্রুত উন্নত হচ্ছে যে, অনেক অর্থ দিয়ে নানা ধরণের যন্ত্রপাতি কেনার কয়েক বছরের ভেতরে দেখা যায় তার আর্থিক মূল্য কমে প্রতিষ্ঠানটি ক্ষতিগ্রস্থ হচ্ছে। এ ধরণের পরিস্থিতির কারণে তথ্য প্রযুক্তি ক্লাউড কম্পিউটিং নামে একটি নতুন ধরনের সেবা জন্ম নিয়েছে। এর পেছনের ধারণাটি খুবই সহজ। যেকোনো ব্যবহারকারী বা যেকোনো প্রতিষ্ঠান নেটওয়ার্ক ব্যবহার করে কম্পিউটারের সেবা প্রদানকারী প্রতিষ্ঠান থেকে যেকোনো ধরণের সেবা গ্রহণ করতে পারবে। ব্যবহারকারীকে কিছুই করতে হবে না, সেবা প্রদানকারী প্রতিষ্ঠান তার জন্য সবকিছু করে দেবে। ব্যবহারকারীর প্রয়োজনটা সাময়িক হলে সে সাময়িক ভাবে এটি ব্যবহার করবে এবং যতটুকু সেবা গ্রহন করবে, ঠিক ততটুকু সেবার জন্য মূল্য দেবে। আমরা কিংবা আমাদের পরিচিত কেউ যদি yahoo, gmail ব্যবহার করে কোনো ই-মেইল পাঠিয়ে থাকি তাহলে আসলে ক্লাউড কম্পিউটিং ব্যবহার করে সেটি করা হয়েছে। কিংবা তুমি যদি কেউ সার্চ ইঞ্জিন গুগলে কোনো তথ্য খুঁজে দেখ, তাহলেও সেটিতেও ক্লাউড কম্পিউটিং ব্যবহার করা হয়েছে। সুতরাং আমরা বলতে পারি, ইন্টারনেটে বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং। এটি একটি বিশেষ পরিষেবা। এখানে 'ক্লাউড' বলতে দূরবর্তী কোনো শক্তিশালী সার্ভার কম্পিউটারকে বোঝানো হয়। বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে ইন্টারনেট সংযুক্ত কম্পিউটারের মাধ্যমে 'ক্লাউড' প্রদত্ত সেবাসমূহ ভোগ করা যায়।

'ক্লাউড কম্পিউটিং' কম্পিউটিং শক্তি, অনলাইন পরিষেবা, ডেটা অ্যাকসেস, ডেটা স্পেস প্রদান করে। ক্লাউড কম্পিউটিং আজকের দিনে খুব গুরুত্বপূর্ণ। উদারহণস্বরূপ বলা যেতে পারে, অনলাইন ব্যাকআপ সার্ভিস, সামাজিক যোগাযোগ সার্ভিস এবং পার্সোনাল ডেটা সার্ভিস। ক্লাউড কম্পিউটিং-এর জন্য ইন্টারনেট সংযোগ অপরিহার্য। তবে কোনো কোনো কারণে ক্লাউড বা সার্ভার-এ সমস্যা হলে কাজের ক্ষতি হয়।

এটি এমন একটি মডেল যাতে নিম্নোক্ত ৩টি বৈশিষ্ট্য থাকবে।

১. **রিসোর্স স্কেলেবিলিটি:** ছোট বা বড় যাই হোক ক্রেতার সব ধরণের চাহিদাই মেটানো হবে, ক্রেতা যত সেবা চাইবে দাতা ততোই অধিক পরিমাণে সেবা দিতে পারবে।

২. **অন-ডিমান্ড:** ক্রেতা যখন চাইবে, তখনই সেবা দিতে পারবে। ক্রেতা তার ইচ্ছা মতো যখন খুশি তার চাহিদা বাড়াতে বা কমাতে পারবে।

৩. **পে-অ্যাজ-ইউ-গো:** এটি একটি পেমেন্ট মডেল। ক্রেতাকে আগে থেকে কোনো সার্ভিস রিজার্ভ করতে হবে না। ক্রেতা যতটুকু ব্যবহার করবে কেবলমাত্র ততটুকুর জন্যই মূল্য দেবে।

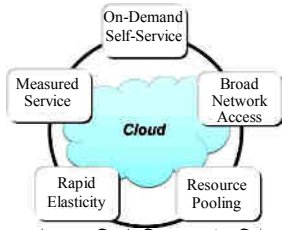
ক্লাউড কম্পিউটিং-এ বিবেচ্য বিষয়সমূহ: গোপনীয়তা ও নমনীয়তা, বৈধতা ও উন্মুক্ততা, গুণগত দিক ও নিরাপত্তা, টেকসই, ইনফরমেশন টেকনোলজির ব্যবহার।

www.fb.com/nbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ক্লাইউড কম্পিউটিং-এর বৈশিষ্ট্য:

১. সাবলীলভাবে কাজের উন্নতি সাধন করে।
২. রিসোর্স (হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যার) শেয়ার করে খরচ কমানো যায়।
৩. ভার্চুয়াল প্রযুক্তি ব্যবহার করাসহ বিভিন্ন ডিভাইস ও জায়গায় এটি ব্যবহার করা যায়।
৪. অধিক নির্ভরযোগ্য ও রিসোর্স অধিক নিরাপদ।
৫. এটির ধারণক্ষমতা অধিক ও এটি নিয়ন্ত্রণ বা পরিচালনা করা সহজ।

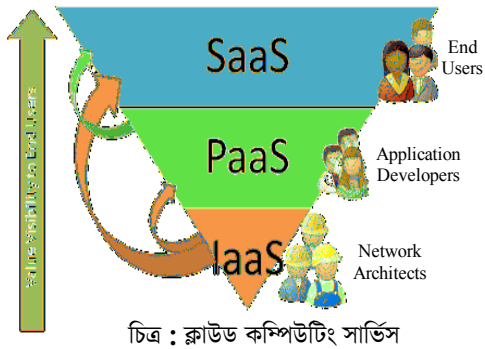


চিত্র : ক্লাউড কম্পিউটিং-এর বৈশিষ্ট্য

ক্লাউড কম্পিউটিং এর সার্ভিস: ২০১২ এর আগে ক্লাউড কম্পিউটিং তিন ধরনের সার্ভিস দিত। যথা:

১. **অবকাঠামোগত সেবা (Infrastructure as a service-IaaS):** সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠান তাদের নেটওয়ার্ক, সিপিইউ, স্টোরেজ ও অন্যান্য মৌলিক কম্পিউটিং রিসোর্স ভাড়া দেয়; ফলে ব্যবহারকারী তার প্রয়োজনীয় অপারেটিং সিস্টেম ও সফটওয়্যার চালাতে পারে।

২. **প্লাটফর্মভিত্তিক সেবা (Platform as a service-PaaS):** ক্লাউড সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠানের প্রয়োজনীয় হার্ডওয়্যার, অপারেটিং সিস্টেম, ওয়েব সার্ভার, ডেটাবেজ, প্রোগ্রাম এক্সিকিউশন পরিবেশ ইত্যাদি ভাড়া দিয়ে থাকে যাতে ব্যবহারকারী সহজে অ্যাপ্লিকেশন ডেভেলপ ও তা পরিচালনা করতে পারে।



চিত্র : ক্লাউড কম্পিউটিং সার্ভিস

৩. **সফটওয়্যার সেবা (Softwar as a service-SaaS):** সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠানের উন্নয়ন করা অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার ব্যবহারকারীগণ ভাড়ার বিনিময়ে ইন্টারনেটের মাধ্যমে চালাতে পারেন।

কিন্তু ২০১২ সালে আরও দুটি সার্ভিসকে অন্তর্ভুক্ত করা হয়। সেগুলো হলো—

১. **নেটওয়ার্ক সেবা (Network as a service-NaaS):** এই সেবাটি নেটওয়ার্ক ব্যবহারকারীকে আন্তঃক্লাউড নেটওয়ার্ক বা ট্রান্সপোর্ট কানেক্টিভিটি সুবিধা প্রধান করে। এটি ব্যবহৃত নেটওয়ার্ক ও কম্পিউটার রিসোর্স অনুযায়ী ব্যবহারকারীকে রিসোর্স ব্যবহারের সর্বোচ্চ সুবিধা নিশ্চিত করে। যেমন— ব্যান্ডউইডথ, ভিপিএন, মোবাইল নেটওয়ার্ক ভার্চুয়ালাইজেশন ইত্যাদি।

২. **ক্লাউড ক্লায়েন্ট সেবা (Cloud user as a Service- CuaS):** নেটওয়ার্ক ক্লায়েন্ট ডিভাইস এ মাধ্যমে ব্যবহারকারীগণ ক্লাউড কম্পিউটিং এ প্রবেশ করে। এক্ষেত্রে কম্পিউটার, ল্যাপটপ, ট্যাবলেট, স্মার্টফোন ব্যবহার করা হয়। আমরা বিভিন্ন ধরনের ব্রাউজার ব্যবহার করে ক্লাউড কম্পিউটিং এ কাজ করতে পারি। যেমন: ফায়ার-ফক্স, গুগল ক্রোম।

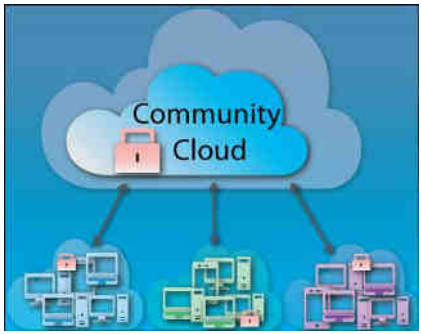
ক্লাউড কম্পিউটিং-এর প্রকারভেদ:

১. **পাবলিক ক্লাউড:** পাবলিক অ্যাপ্লিকেশন, স্টোরেজ ও অন্যান্য রিসোর্সসমূহ সকলের জন্য উন্মুক্ত থাকে। এই সেবা সাধারণত বিনা মূল্য সরবরাহ করা হয়। যেমন— গুগল, অ্যামাজন।

চিত্র : পাবলিক ক্লাউড

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

২. **কমিউনিটি ক্লাউড:** সাধারণত কোনো বিশেষ শ্রেণির জন্য যে কম্পিউটিং নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা করা হয় সেটি হবে কমিউনিটি ক্লাউড কম্পিউটিং। সাধারণত নিরাপত্তা ও আইনগত অধিকার প্রদানের ক্ষেত্রে এই ধরনের কম্পিউটিং করা হয় যা অভ্যন্তরীণভাবে নিয়ন্ত্রণ করা হয়।



চিত্র : কমিউনিটি ক্লাউড

৩. **প্রাইভেট ক্লাউড:** যখন একটি প্রতিষ্ঠানের জন্য ক্লাউড সিস্টেম ডেভেলপ করা হয় তখন তাকে প্রাইভেট ক্লাউড কম্পিউটিং বলে। এটি সাধারণত অভ্যন্তরীণভাবে নিয়ন্ত্রণ ও পরিচালনা করা হয়। এখানে প্রবেশের জন্য সিকিউরিটি কোড এর প্রয়োজন হয়।

চিত্র : প্রাইভেট ক্লাউড

৪. **হাইব্রিড ক্লাউড:** দুই বা ততোধিক ক্লাউডের সমন্বয়ে গঠিত ক্লাউডকে হাইব্রিড ক্লাউড বলে। এর ফলে অধিক পরিমাণ রিসোর্স শেয়ার করা যায়।

চিত্র : হাইব্রিড ক্লাউড

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ক্লাউড কম্পিউটিং-এর সুবিধা:

১. অপারেটিং খরচ তুলনামূলক কম থাকে।
২. নিজস্ব হার্ডওয়্যার বা সফটওয়্যারের প্রয়োজন হয় না ফলে খরচ কম।
৩. সার্বক্ষণিক ব্যবহার করা যায়।
৪. যেকোনো স্থান থেকে ইন্টারনেটের মাধ্যমে তথ্য আপলোড বা ডাউনলোড করা যায়।
৫. তথ্য কীভাবে প্রসেস বা সংরক্ষিত হবে তা জানার প্রয়োজন হয় না।
৬. স্বয়ংক্রিয়ভাবে সফটওয়্যার আপডেট করা হয়ে থাকে।
৭. যেকোনো ছোট বা বড় হার্ডওয়্যার-এর মধ্যে অ্যাপ্লিকেশন ব্যবহারের সুবিধা রয়েছে।
৮. সহজে কাজকর্ম মনিটরিং এর কাজ করা যায় ফলে বাজেট ও সময়ের সাথে তাল মিলিয়ে কর্মকাণ্ড পরিচালনা করা যায়।

ক্লাউড কমিউটিং-এ অসুবিধা:

১. ডেটা, তথ্য অথবা প্রোগ্রাম বা অ্যাপ্লিকেশন-এর ওপর নিয়ন্ত্রণ থাকে না এবং এটি দ্রুতগতিসম্পন্ন নয়।
২. আবহাওয়াজনিত কারণে বা ইন্টারনেট সংযোগ বিঘ্নিত হলে সার্ভিস বিঘ্নিত হয়।
৩. ক্লাউড সাইটটিতে সমস্যা দেখা দিলে ব্যবহারকারীরা তার সার্ভিস থেকে বঞ্চিত হন।
৪. তথ্যের গোপনীয়তা ভঙ্গের এবং তথ্য পাল্টে যাওয়ার অর্থাৎ হ্যাকিং হওয়ার সম্ভাবনা থাকে।
৫. তথ্য ক্লাউডে পাঠিয়ে দেওয়ার পর তা কোথায় সংরক্ষণ হচ্ছে বা কীভাবে প্রসেস হচ্ছে তা ব্যবহারকারীদের জানার উপায় থাকে না।

কাজ: তুমি সচরাচর যেসব ক্লাউড কম্পিউটিং এর কাজ করছ তার একটি চার্ট তৈরি করো।

এ অধ্যায়ের প্রধান শব্দভিত্তিক সারসংক্ষেপ

ব্যান্ডউইডথ : একক সময়ে পরিবাহিত ডেটার পরিমাণ হলো ব্যান্ডউইডথ।
সিনক্রোনাইজেশন : ডেটা ট্রান্সমিশনের ক্ষেত্রে সিগন্যাল পাঠানোর সময় বিভিন্ন বিটের মধ্যে সমন্বয়ের জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতিকে বলা হয় সিনক্রোনাইজেশন।
রেডিও ওয়েভ : এটি এক ধরনের ইলেকট্রোম্যাগনেটিক তরঙ্গ যার মাধ্যমে কম্পিউটার নেটওয়ার্কে ডেটা ট্রান্সমিট করা হয়।
মাইক্রোওয়েভ : এটি অতি ক্ষুদ্র তরঙ্গ। এ তরঙ্গটি ডেটা ট্রান্সমিশনে ইলেকট্রোম্যাগনেটিক স্পেকট্রামের গিগাহার্টজ ফ্রিকুয়েন্সি ব্যবহার করে।
ইনফ্রারেড : ইলেকট্রোম্যাগনেটিক ওয়েভ যার ফ্রিকুয়েন্সি সীমা টেরাহার্টজ (THz) পর্যন্ত হয়ে থাকে।
অপটিক্যাল ফাইবার : এটি কাঁচ বা স্বচ্ছ প্লাস্টিক দিয়ে তৈরি ইলেকট্রিক ক্যাবল যার মধ্য দিয়ে আলোক সংকেতরূপে ডেটা পরিবাহিত হতে পারে।
ব্লু-টুথ : স্বল্প দূরত্বে ডেটা আদান-প্রদানের জন্য ব্যবহৃত একটি ওপেন ওয়্যারলেস প্রটোকল হচ্ছে ব্লু-টুথ।
সেলুলার ফোন : আমরা যে ছোট মোবাইল ফোন ব্যবহার করি তাকে সেলুলার ফোন বলা হয়ে থাকে।
রোমিং : মোবাইল সার্ভিস প্রোভাইডারের কাভারেজ এরিয়ার সীমাবদ্ধতা কাটিয়ে যে বিশেষ আন্তঃসংযোগ ব্যবস্থা গড়ে উঠেছে তাকে বলা হয় রোমিং।
ক্লাউড কম্পিউটিং : ইন্টারনেটে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি গড়ে উঠেছে তাকে বলে ক্লাউড কম্পিউটিং।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

অনুশীলনী

ক. বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ও উত্তর

১. হটস্পট কী?
ক. নির্দিষ্ট উত্তপ্ত এলাকা
খ. তারযুক্ত ইন্টারনেট ব্যবস্থা
গ. তারবিহীন ইন্টারনেট ব্যবস্থা
ঘ. বিশ্বব্যাপি নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা

২. কোর, ক্লোডিং ও জ্যাকেট দিয়ে নিম্নের কোনটি তৈরি হয়?
ক. ক্রো-এক্সিয়েল খ. অপটিক্যাল ফাইবার
গ. টুইস্টেড পেয়ার ঘ. রাউটার

৩. নিচের কোন প্রতিষ্ঠান ব্লুটুথ এর উদ্ভাবক?
ক. স্যামসাং খ. এরিকসন
গ. নোকিয়া ঘ. সনি

৪. নির্দিষ্ট কোন দিক থেকে ডেটা ট্রান্সফার পদ্ধতিকে কি বলে?
ক. সিমপ্লেক্স খ. হাফ-ডুপ্লেক্স
গ. ফুল-ডুপ্লেক্স ঘ. মাল্টিকাস্ট

৫. মোবাইল ফোন কোন পদ্ধতিতে ডেটা কমিউনিকেশন করে?
ক. সিমপ্লেক্স খ. হাফ-ডুপ্লেক্স
গ. ফুল-ডুপ্লেক্স ঘ. মাল্টিকাস্ট

৬. GSM এর পূর্ণরূপ কী?
ক. Global System for Mobile Communication
খ. Government System for Mobile Communication
গ. General System for Mobile Communication
ঘ. General System for Mobile Community

৭. কম্পিউটার এবং মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টরের মধ্যে ডেটা সঞ্চালন মোড কোনটি?
ক. Simplex খ. Half Duplex
গ. Full Duplex ঘ. Multiplex

৮. ব্যান্ডউইথ কী?
ক. ডেটা প্রবাহের হার খ. ডেটা প্রবাহের মাধ্যম
গ. ডেটা প্রবাহের দিক ঘ. ডেটা প্রবাহের পদ্ধতি

৯. কোনটি লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্কের প্রযুক্তি?
ক. Wi-Max খ. ব্লু-টুথ
গ. ইনফ্রারেড ঘ. Wi-Fi

১০. কোন ডিভাইসের মাধ্যমে অ্যানালগ সংকেত ডিজিটাল সংকেতে রূপান্তরিত হয়?
ক. রাউটার খ. মডেম
গ. রিপিটার ঘ. সুইচ

১১. ডেটা কমিউনিকেশনের মৌলিক উপাদান কয়টি?
ক. ৩ খ. ৪
গ. ৫ ঘ. ৬

১২. ডেটা ট্রান্সমিশন স্পীড কত প্রকার?
ক. ২ খ. ৩
গ. ৪ ঘ. ৫

১৩. একটি চ্যানেল দিয়ে 3 সেকেন্ডে 8100 বিট স্থানান্তরিত হলে তার ব্যান্ডউইডথ কত?
ক. 1800 bps খ. 2700 bps
গ. 5400 bps ঘ. 600 bps

১৪. ডেটা ট্রান্সমিশন স্পীডের ক্ষুদ্রতম একক কী?
ক. mbps খ. bps
গ. kbps ঘ. gbps

১৫. ভয়েজ ব্যান্ডের সর্বোচ্চ গতি কত?
ক. 45 bps খ. 300 bps
গ. 1024 bps ঘ. 9600 bps

১৬. ভয়েজ ব্যান্ডে ডেটার স্পিড কত?
ক. ৪৫-৩০০ বিপিএস
খ. ৪৫০-৯৬০০ বিপিএস
গ. ৯৬০০-১ এমবিপিএস
ঘ. ১ এমবিপিএস- ১ জিবিপি এস

১৭. ভয়েজ ব্যান্ড বেশি ব্যবহৃত হয় কোনটিতে?
ক. টেলিফোনে খ. টেলিগ্রাফে
গ. স্যাটেলাইটে ঘ. কম্পিউটারে

১৮. সর্বপ্রথম একটি কেন্দ্রিয় কম্পিউটার ও দূরবর্তী টার্মিনালের মধ্যে উপাত্ত স্থানান্তর প্রক্রিয়ার প্রচলন হয় কত সালে?
ক. ১৯৪০ খ. ১৯৫০
গ. ১৯৬০ ঘ. ১৯৭০

১৯. নিচের কোনটি ডেটা কমিউনিকেশনের উৎস?
ক. মডেম খ. ক্যাবল
গ. কম্পিউটার ঘ. টেলিফোন লাইন

২০. ডেটা কমিউনিকেশন চ্যানেল কত প্রকার?
ক. এক খ. দুই
গ. তিন ঘ. চার

www.fb.com/tanvir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

২১. ডেটা স্থানান্তরের হার কোনটি?
ক. Bandwidth
খ. Bandmeter
গ. Data transmission
ঘ. Data communication

২২. প্রতি সেকেন্ডে ডেটা স্থানান্তরের একক কী?
ক. Bps খ. bps
গ. cps ঘ. mps

২৩. কমিউনিকেশনের জন্য কম্পিউটারে কয় ধরনের সিগনাল ব্যবহার করা হয়?
ক. এক খ. দুই
গ. তিন ঘ. চার

২৪. bps-এর পূর্ণ নাম কী?
ক. big per second
খ. bit per second
গ. byte per second
ঘ. big per secondary

২৫. Tbps-এর পূর্ণ নাম কী?
ক. Terabits per second
খ. Tegabye per second
গ. Terabig per secondary
ঘ. Terabet per second

২৬. ৪৫—৩০০ bps গতিতে ডেটা ট্রান্সমিশন হয় কোনটির?
ক. ন্যারো ব্যান্ড খ. ভয়েস ব্যান্ড
গ. ব্রড ব্যান্ড ঘ. ব্রডকাস্ট

২৭. ন্যারো ব্যান্ডের ডেটা ট্রান্সমিশন হয় কোন গতিতে?
ক. ০ থেকে ২০০ bps
খ. ৪৫ থেকে ৩০০ bps
গ. ৩০০ থেকে ৪৫০ bps
ঘ. ৯৬০০ bps

২৮. ব্রড ব্যান্ডের ডেটা ট্রান্সমিশন হার কোনটি?
ক. ৯৬০০ bps খ. ৩০০ bps
গ. ১ Mbps ঘ. ১ kbps

২৯. ডেটা ক্যারেক্টার-বাই-ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হয় কোন ট্রান্সমিশনে?
ক. সিনক্রোনাস খ. অ্যাসিনক্রোনাস
গ. আইসোক্রোনাস ঘ. ক্রিপটোক্রোনাস

৩০. কোন ডেটা ট্রান্সমিশনকে স্টার্ট/স্টপ ট্রান্সমিশন বলা হয়?
ক. আইসোক্রোনাস খ. অ্যাসিনক্রোনাস
গ. বিট সিনক্রোনাইজেশন ঘ. সিনক্রোনাস

৩১. সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে প্রতিটি ব্লকে কমপক্ষে কতটি ক্যারেক্টার থাকতে পারে?
ক. ৬০ থেকে ৭০ খ. ৭০ থেকে ৮০
গ. ৮০ থেকে ১৩২ ঘ. ১৪০ থেকে ১৬২

৩২. ডেটা প্রবাহের দিককে কী বলে?
ক. ট্রান্সমিশন স্পিড খ. ব্যান্ডউইডথ
গ. ট্রান্সমিশন মোড ঘ. ডুপ্লেক্স

৩৩. প্রাপকের সংখ্যা ও ডেটা গ্রহণের অধিকারের ওপর ভিত্তি করে ডেটা ট্রান্সমিশন মোডকে কত ভাগে ভাগ করা যায়?
ক. ২ খ. ৩
গ. ৪ ঘ. ৫

৩৪. সিমপ্লেক্স, হাফ-ডুপ্লেক্স ও ফুল-ডুপ্লেক্স মোডকে কী বলা হয়?
ক. ইউনিকাস্ট খ. ব্রডকাস্ট
গ. মাল্টিকাস্ট ঘ. ডুপ্লেক্স

৩৫. একই সময় উভয়দিকে ডেটা প্রেরণের মোডকে কী বলে?
ক. সিমপ্লেক্স খ. হাফ-ডুপ্লেক্স
গ. ফুল-ডুপ্লেক্স ঘ. ইউনিকাস্ট

৩৬. উভয়দিকে ডেটা প্রেরণ করে কিন্তু একই সময়ে নয় এরূপ মোড কোনটি?
ক. সিমপ্লেক্স খ. হাফ-ডুপ্লেক্স
গ. ফুল-ডুপ্লেক্স ঘ. ইউনিকাস্ট

৩৭. ডেটার প্রেরণ প্রান্ত এবং গ্রহণ প্রান্তের মধ্যে সংযোগ মাধ্যমকে কী বলে?
ক. বেতার তরঙ্গ খ. চ্যানেল
গ. ক্যাবল ঘ. ইনফ্রারেড

৩৮. কো-এক্সিয়াল ক্যাবলে অপরিবাহী লেয়ার থাকে কতটি?
ক. ১ খ. ২
গ. ৩ ঘ. ৪

৩৯. কো-এক্সিয়াল ক্যাবলে কতদূর ডেটা ট্রান্সফার করা যায়?
ক. ১ কি.মি. খ. ২ কি.মি.
গ. ৩ কি.মি. ঘ. ৪ কি.মি.

৪০. ইন্টারনেট সংযোগ এবং ক্যাবল টেলিভিশনে কো-এক্সিয়াল ক্যাবলে কোনটি ব্যবহৃত হয়?
ক. ২৫ ওহম খ. ৫০ ওহম
গ. ৭৫ ওহম ঘ. ১০০ওহম

৪১. ফাইবার অপটিকস ক্যাবলে ডেটা ট্রান্সমিশন কোন সিগন্যালের মাধ্যমে করা হয়?
ক. ইলেকট্রিক সিগন্যাল খ. ম্যাগনেটিক সিগন্যাল
গ. আলোক সিগন্যাল ঘ. ইলেকট্রনিক্স সিগন্যাল

৪২. ফাইবার অপটিকস-এর ডাই-ইলেকট্রিক কোরের ব্যাস কত?
ক. ৪ থেকে ১০০ মাইক্রোন
খ. ৫ থেকে ১০০ মাইক্রোন
গ. ৭ থেকে ১০০ মাইক্রোন
ঘ. ৮ থেকে ১০০ মাইক্রোন

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৪৩. পূর্ণ-অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের নিয়ম অনুযায়ী ডেটা ট্রান্সমিশন হয় কোন ক্যাবলে?
ক. মাল্টিমোড ফাইবার খ. সিঙ্গেল মোড ফাইবার
গ. গ্রেডেড ইনডেক্স ফাইবার
ঘ. কো-এক্সিয়াল ফাইবার

৪৪. মাইক্রোওয়েভ-এর ফ্রিকুয়েন্সির রেঞ্জ কত?
ক. ৩০ MHz-৩০০ MHz
খ. ৩০০ MHz-৩০ GHz
গ. ৩০ GHz-৪০ GHz
ঘ. ৩০ GHz-৫০ GHz

৪৫. মহাশূন্যে অবস্থিত স্যাটেলাইট ও ভূ-পৃষ্ঠের ডিশ এন্টেনার মধ্যে দূরত্ব কত?
ক. ২০০০০ কিলোমিটার
খ. ৩০০০০ কিলোমিটার
গ. ৪০০০০ কিলোমিটার
ঘ. ৫০০০০ কিলোমিটার

৪৬. ইলেকট্রোম্যাগনেটিক ওয়েভ বা রেডিও ফ্রিকুয়েন্সি একটি সিগন্যালকে পুরো যোগাযোগের পথে কিংবা অংশ বিশেষে বহন করে আনে তাকে কী বলে?
ক. রেডিও কমিউনিকেশন
খ. ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন
গ. নেট কমিউনিকেশন
ঘ. ওয়াই-ফাই কমিউনিকেশন

৪৭. সর্বপ্রথম কত সালে ওয়্যারলেস কমিউনিকেশনের মাধ্যমে যোগাযোগ হয়?
ক. ১৯০০ সালে খ. ১৯০১ সালে
গ. ১৯০২ সালে ঘ. ১৯০৩ সালে

৪৮. ব্লুটুথ-এর উদ্ভাবক কে?
ক. স্যামসাং খ. এরিকসন
গ. নোকিয়া ঘ. সনি

৪৯. ব্লুটুথ কত ফ্রিকুয়েন্সি ব্যবহার করে?
ক. ১.৪ গিগাহার্টস খ. ২.৪৪ গিগাহার্টস
গ. ৩.৪ গিগাহার্টস ঘ. ৩.৫ গিগাহার্টস

৫০. মোবাইল সেবা প্রদানকারী তার আওতাধীন এলাকাকে ছোট ছোট অংশে ভাগ করে। এরূপ ভাগকে কী বলে?
ক. সেলুলার খ. সেল
গ. মোবাইল ঘ. সুইচিং

৫১. মোবাইল ফোনের জনক কে?
ক. চার্লস ব্যাবেজ খ. জন ভন নিউম্যান
গ. মার্টিন কুপার ঘ. স্টিভ জব্‌স

৫২. SIM-এর পূর্ণরূপ কী?
ক. Subscribe Identity Module
খ. Subscriber Identity Module
গ. Subscriber Indentity Model
ঘ. Subscriber Indentity Modulity

৫৩. টেলিফোনে ডিজিটাল সংকেত পাঠানোর গতিবেগ সাধারণত কত সেকেন্ড?
ক. ১২০০ বিট থেকে ৫৬০০০ বিট
খ. ১০০০ বিট থেকে ৪০০০ বিট
গ. ৮০০ বিট থেকে ৬০০০ বিট
ঘ. ৮০০ বিট ৫৬০০ বিট

৫৪. চতুর্থ প্রজন্মের মোবাইল ফোনে ব্যান্ড স্পিড কত ছিল?
ক. 1 Mbps খ. 10 Mbps
গ. 100 Mbps ঘ. 200 Mbps

৫৫. SMS-এর পূর্ণ নাম কী?
ক. Short Mail Service
খ. Short Message Server
গ. Short Message Service
ঘ. Star Message Service

৫৬. কম্পিউটারের পারস্পরিক যোগাযোগকে কী বলা হয়?
ক. ফ্যাক্স খ. মডেম
গ. নেটওয়ার্ক ঘ. হাইওয়ে

৫৭. দুই বা ততোধিক কম্পিউটার সংযোগ করার প্রক্রিয়াকে কী বলে?
ক. মডেম খ. নেটওয়ার্ক
গ. ফ্যাক্স ঘ. হাইওয়ে

৫৮. ভৌগোলিক বিস্তৃতি অনুসারে নেটওয়ার্ক কত প্রকার?
ক. ২ খ. ৩
গ. ৪ ঘ. ৫

৫৯. যে নেটওয়ার্কের দূরত্ব ১০ মিটারের মধ্যে তাকে কী বলা হয়?
ক. CAN খ. LAN
গ. PAN ঘ. MAN

৬০. পৃথিবীটাকে বিশ্বগ্রামে পরিণত করেছে কোন নেটওয়ার্ক?
ক. LAN খ. PAN
গ. MAN ঘ. WAN

৬১. ARPANET-এর পূর্ণ নাম কী?
ক. Additional Research Projects Agency Network
খ. Advanced Research Projects Agency Network
গ. Advanced Research profile Agency Network
ঘ. Advanced Research Projects Address Net

৬২. তথ্য আদান-প্রদানের জন্য নেটওয়ার্ক বা ইন্টারনেটে কিছু অভ্যন্তরীণ নিয়ম-নীতি রয়েছে. এ নিয়ম-নীতিগুলোকে কী বলা হয়?
ক. নেটওয়ার্ক খ. ইন্টারনেট
গ. প্রটোকল ঘ. ই-মেইল

www.facebook.com/anbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৬৩. মডেম কী?
ক. স্ক্যানার
খ. সহায়ক স্মৃতি
গ. তথ্য আদান-প্রদানের যন্ত্র
ঘ. উন্নতমানের প্রিন্টার

৬৪. Modulator ও Demodulator এর সংক্ষিপ্ত রূপ কী?
ক. Modulate খ. Demodulate
গ. Modem ঘ. Modeule

৬৫. ইন্টারনেট, টোকেন ও রিং নেটওয়ার্ককে কোনটি যুক্ত করতে পারে?
ক. হাব খ. সুইচ
গ. ব্রিজ ঘ. রাউটার

৬৬. কম্পিউটারের নেটওয়ার্ক একটি কম্পিউটারের সাথে অপর কম্পিউটারের সংযোগ ব্যবস্থাকে কী বলা হয়?
ক. সংগঠন খ. টপোলজি
গ. নেটওয়ার্ক ঘ. ডিভাইস

৬৭. একটি মাত্র হাব বা সুইচ ব্যবহার করা হয় কোন টপোলজিতে?
ক. রিং খ. বাস
গ. স্টার ঘ. ট্রি

৬৮. সবচেয়ে দ্রুত গতিতে ডেটা স্থানান্তর হয় কোন নেটওয়ার্কে?
ক. বাস খ. মেশ
গ. রিং ঘ. স্টার

৬৯. ক্লাউড কম্পিউটিং এ ক্লাউড বলতে কী বোঝায়?
ক. মেঘ খ. ইন্টারনেট
গ. তথ্য ঘ. সার্ভার

৭০. mail.yahoo.com কোন ধরনের ক্লাউডের উদাহরণ?
ক. হাইব্রিড খ. কমিউনিটি
গ. প্রাইভেট ঘ. পাবলিক

৭১. ইন্টারনেটের সাথে যুক্ত হয়ে গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার পদ্ধতিকে কী বলে?
ক. নেট কম্পিউটার খ. ওয়েব ব্রাউজিং
গ. ক্লাউড কম্পিউটার ঘ. নেট সার্চিং

৭২. NIST-এর পূর্ণ নাম কী?
ক. National Institute of Standard and Training
খ. National Internet of Standard and Testing
গ. National Institute of Stand and Testing
ঘ. National Institute of Standard and Testing

বহুপদী সমাপ্তিসূচক প্রশ্ন ও উত্তর

৭৩. অপটিক্যাল ফাইবার তৈরিতে ব্যবহৃত হয়—
i. কাঁচ
ii. প্লাস্টিক
iii. ইস্পাত
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i,ii ও iii

৭৪. নেটওয়ার্ক স্থাপনের ফলে—
i. কাজের গতি বৃদ্ধি পায়
ii. যোগাযোগ সহজ হয়
iii. খরচ বৃদ্ধি পায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i,ii ও iii

৭৫. অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবলের সুবিধা হলো—
i. দ্রুতগতিতে ডেটা স্থানান্তর করা যায়
ii. স্বল্প ব্যয়ে স্থাপন করা যায়
iii. বিদ্যুৎ ও চৌম্বকীয় প্রভাবমুক্ত
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i,ii ও iii

৭৬. অ্যানালগ সিগন্যালকে ডিজিটাল সিগন্যালে রূপান্তর করার কৌশল হলো—
i. Modulation
ii. Demodulation
iii. Synehronization
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৭৭. ডেটা কমিউনিকেশনের মাধ্যম হিসেবে ব্যবহার করা যাবে—
i. ফাইবার অপটিকস
ii ক্যাবল
iii. মডেম
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৭৮. ডেটা স্থানান্তরের হার হলো—
i. ব্যান্ডউইডথ
ii. ব্যান্ডস্পিড
iii. ব্যান্ডমিটার
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৭৯. গ্রাফিক্স কমিউনিকেশনে ব্যবহৃত বিভিন্ন উপাদান হলো–
i. ছবি
ii. ভিডিও
iii. চিহ্ন
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮০. ডেটা কমিউনিকেশনের উপাদান হলো–
i. উৎস
ii. প্রেরক
iii. প্রাপক
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮১. মডেম হলো–
i. প্রেরক
ii. গ্রাহক
iii. গন্তব্য
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮২. কমিউনিকেশনের জন্য কম্পিউটারে ব্যবহৃত বিভিন্ন সিগন্যাল হলো—
i. অ্যানালগ সিগন্যাল
ii. ডিজিটাল সিগন্যাল
iii. হাইব্রিড সিগন্যাল
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৩. প্রাইমারি ডেটাবেজ ডিভাইসের জন্য প্রয়োজন যে সিস্টেমের—
i. সিনক্রোনাস
ii. অ্যাসিনক্রোনাস
iii. আইসোক্রোনাস
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৪. সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের সাহায্যে—
i. দ্রুত গতিতে ডেটা ট্রান্সমিশন সম্ভব
ii. একই সাথে অনেকগুলো কম্পিউটারে ডেটা কমিউনিকেশন করা যায়
iii. অধিক দক্ষতার সাথে ডেটা ট্রান্সমিট করা যায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৫. সিনক্রোনাইজেশনের ওপর ভিত্তি করে ডেটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতি হলো—
i. অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন
ii. সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন
iii. আইসোক্রোনাস ট্রান্সমিশন
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৬. উভয়দিকে ডেটা প্রেরণ করা যায় যে মোডে তা হলো—
i. হাফ-ডুপ্লেক্স
ii. ফুল-ডুপ্লেক্স
iii. সিমপ্লেক্স
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৭. সিমপ্লেক্স ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যবহৃত হয়—
i. PABX সিস্টেমে
ii. রেডিওতে
iii. ওয়াকিটকিতে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৮. ফুল-ডুপ্লেক্স ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যবহৃত হয়—
i. PABX সিস্টেমে
ii. টেলিফোনে
iii. মোবাইলে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৯. ফাইবার অপটিকস-এ ডেটা প্রেরণে গ্রাহক যন্ত্রের প্রসেসিং ইউনিটের কাজ হলো—
i. ডি-মডুলেশন
ii. অ্যামপ্লিফিকেশন
iii. ফিল্টারেশন
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯০. মাইক্রোওয়েভ হলো—
i. এক ধরনের ইলেকট্রোম্যাগনেটিক ওয়েভ
ii. প্রতি সেকেন্ডে ১ গিগা বা তার চেয়ে বেশি কম্পন বিশিষ্ট
iii. এটি বিল্ডিংকে ভেদ করতে পারে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক প্রশ্ন ও উত্তর

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ৯১ ও ৯২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
জনাব আনিসুজ্জামান তার বিভিন্ন স্থানে প্রতিষ্ঠিত ফার্মের কর্মচারী/কর্মকর্তাদের সাথে তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহার করে সার্বক্ষণিক যোগাযোগ রক্ষা করেন এবং প্রয়োজনীয় ডকুমেন্ট সংরক্ষণ ও আদান-প্রদান করেন।

৯১. তার যোগাযোগের ব্যবহৃত মাধ্যম কী হতে পারে?
ক. ই-কমার্স খ. টেলিফোন
গ. টেলিগ্রাফ ঘ. ই-মেইল

৯২. আনিসুজ্জামান সাহেবের ব্যবহৃত প্রযুক্তি হলো—
i. পার্সোনাল ডেটা সার্ভিস
ii. সামাজিক যোগাযোগ সার্ভিস
iii. অন-লাইন ব্যাকআপ সার্ভিস
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i,ii ও iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৯৩ ও ৯৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
শুধুমাত্র গাইডেড মাধ্যম দিয়ে ৩০টি কম্পিউটার নিয়ে একটি ল্যাবে নেটওয়ার্ক তৈরি করা হলো। একটি কম্পিউটার বন্ধ থাকলে সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক অচল হয়ে যায়।

৯৩. উদ্দীপকে কোন ধরনের টপোলজির কথা বলা হয়েছে?
ক. বাস খ. স্টার
গ. রিং ঘ. মেশ

৯৪. উদ্দীপকের সমস্যা সমাধানে করণীয়—
i. ট্রান্সমিশন মাধ্যমের পরিবর্তন
ii. টপোলজির পরিবর্তন
iii. সুইচ সংযোজন
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i,ii ও iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৯৫ ও ৯৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
তসলিমা এমন একটি ফোন সেট ব্যবহার করেন যা দিয়ে স্বল্প খরচে অনেক সময় কথা বলতে পারেন। গত বছর তিনি উক্ত ফোন সেটটি নিয়ে বিদেশে যায়। কিন্তু ওখানকার সিম কিনে উক্ত সেটটি দিয়ে কথা বলতে পারেনি।

৯৫. তসলিমার ব্যবহৃত মোবাইল ফোনের প্রযুক্তি কোনটি?
ক. GSM খ. CDMA
গ. TDMA ঘ. FDMA

৯৬. উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রযুক্তির বৈশিষ্ট্য—
i. R-UIM ব্যবহৃত হয়
ii. কোনো ক্ষতিকর রশ্মি নির্গত হয় না
iii. নয়েস নেই বললেই চলে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ৯৭ ও ৯৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
জামী তার চাচা তৌহিদকে বলল, ডেটা ট্রান্সমিশনে আমি যে পদ্ধতি ব্যবহার করি তার স্পিড হচ্ছে ৯৬০০ bps। উত্তরে তৌহিদ বলল, আমি ব্যবহার করি 1 Mbps হতে অত্যন্ত উচ্চ গতির ট্রান্সমিশন পদ্ধতি।

৯৭. জামী ডেটা ট্রান্সমিশনে কোনটি ব্যবহার করে?
ক. ন্যারো ব্যান্ড খ. ব্রড ব্যান্ড
গ. ভয়েস ব্যান্ড ঘ. ওয়াই-ম্যাক্স

৯৮. তৌহিদের ডেটা ট্রান্সমিশনে ব্যবহৃত হয়—
i. টেলিফোন
ii. স্যাটেলাইট
iii. মাইক্রোওয়েভ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ৯৯ ও ১০০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
দীপাদের কলেজটি তিন তলা। তাদের কম্পিউটার শিক্ষার শিক্ষক সিদ্ধান্ত নিয়েছেন বিভিন্ন তলায় স্থাপিত তাদের সকল কম্পিউটার নেটওয়ার্কের আওতায় আনবেন।

৯৯. দীপাদের কলেজটিতে নেটওয়ার্ক গড়ে উঠতে পারে—
i. ক্যাবল ব্যবহারের মাধ্যমে
ii. স্যাটেলাইট ব্যবহারের মাধ্যমে
iii. রেডিও লিংক ব্যবহারের মাধ্যমে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

১০০. নেটওয়ার্কটি চালু হবার পর দীপারা যে সুবিধা পাবে তা হলো—
i. সবাই মিলে সফটওয়্যারসমূহ ব্যবহার করতে পারবে
ii. সকল কম্পিউটারের কাজের মধ্যে সমন্বয় করতে পারবে
iii. এক কম্পিউটারের ডিভাইস অন্য কম্পিউটারে স্থানান্তর করতে পারবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

খ. সৃজনশীল প্রশ্ন

১. সামী ও মাহী দুজনে একটি চায়ের দোকানে বসে চা খাচ্ছে। এমন সময় একটি পুলিশ ভ্যান এসে দোকানের সামনে দাড়ালো। পুলিশ ভ্যান থেকে একজন পুলিশ নেমে একটি ডিভাইসের মাধ্যমে কথা বলছে এবং কথা বলা শেষ হলে অপর পক্ষকে কথা বলার সিগনাল দিচ্ছে। এরপর সামীর বাসা থেকে তার নিকট মোবাইল ফোনে কল আসলো । কথা বলা শেষ হলে সামী দোকানদারের রেডিওতে আবহাওয়া বার্তা শুনতে লাগলো। অবশেষে তারা তাড়াতাড়ি বাসায় ফিরলো।

ক. ডেটা কমিউনিকেশন কী?
খ. ডেটা ট্রান্সমিশনে দুর্বল সিগন্যালকে শক্তিশালী করার উপায়- ব্যাখ্যা কর।
গ. পুলিশের ব্যবহৃত ডিভাইসটির ডেটা ট্রান্সমিশন মোড এর ধরন ব্যাখ্যা কর।
ঘ. সামী ও দোকানদারের ব্যবহৃত ডিভাইসদ্বয়ের মধ্যে কোনটির ডেটা ট্রান্সসিশন মোড বেশি সুবিধাজনক? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও।

২. সৃজন কলেজের কম্পিউটার শিক্ষক ক্লাসে ডেটা কমিউনিকেশন মাধ্যম পড়ানোর সময় এমন একটি মাধ্যম সম্পর্কে আলোচনা করছিল যার মধ্য দিয়ে শব্দের পাশাপাশি চলমান ছবিও পাঠানো যায়। তবে দূরবর্তী স্থানে যোগাযোগ সম্প্রসারণের জন্য ১০ হতে ১০০ কিলোমিটার দূরত্বের মধ্যে টাওয়ার স্থাপনের প্রয়োজন হয় যার ফ্রিকুয়েন্সি 300MHz হতে 30GHz। পরবর্তীতে এই মাধ্যমটিকে নতুন উদ্ভাবিত অন্য একটি মাধ্যমের সাথে এর সম্মিলন ঘটানো হয়, যা সমুদ্রের তলদেশ দিয়ে এক মহাদেশকে অন্য মহাদেশের সাথে যুক্ত করছে।

ক. মডুলেশন কী?
খ. ওয়াকিটকিতে যুগপৎ কথা বলা ও শোনা সম্ভব নয় কেন? ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকে ১ম মাধ্যমটি ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকের প্রথম মাধ্যম ও দ্বিতীয় মাধ্যমের মধ্যে তুলনামূলক সাদৃশ্য ও বৈশাদৃশ্যের তুলনামূলক ছক তৈরি কর।

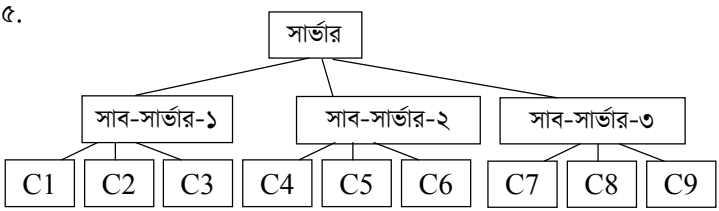
৩. আনিস তার অফিসে ৫০টি কম্পিউটার, একটি প্রিন্টার, তিনটি সুইস ও একটি মডেম কিনে নেটওয়ার্ক স্থাপন করলেন। মডেমটিকে যে ইন্টারনেট প্যাকেজে নেওয়া হয়েছিল তার স্পীড ছিল 32kbps। উক্ত নেটওয়ার্কে অফিসিয়াল সমস্ত কাজ করা গেলেও ভিডিও কনফারেন্স করা যাচ্ছে না।

ক. রিংগিং কী?
খ. ক্লাউড কম্পিউটিং সেবা গ্রহণ করা হয় কেন?
গ. আনিসের নেটওয়ার্কটি কোন টপোলজির হবে- ব্যাখ্যা কর।
ঘ. আনিস তার অফিসে ভিডিও কনফারেন্স করার জন্য কী ধরনের পদক্ষেপ গ্রহণ করতে পারে- বিশ্লেষণ কর।

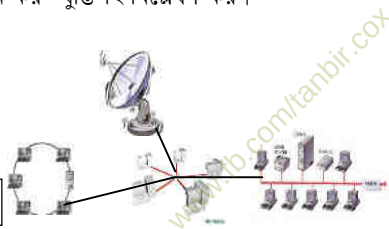
৪. মি. পলাশ তার অফিসের কম্পিউটারসমূহ, প্রিন্টার ও স্ক্যানার ইত্যাদি নেটওয়ার্ক স্থাপন করার জন্য RJ45 কানেক্টর কিনে নেটওয়ার্ক স্থাপন করলেন। তিনি সাব-কন্ট্রাক্টে বিভিন্ন কোম্পানীর সাথে কাজ শুরু করলেন। তিনি যাতে ডেটাসমূহ হারিয়ে না যায় সেজন্য তথ্য উপাত্ত স্টোরেজ করার জন্য ইন্টারনেট ভিত্তিক সেবা গ্রহণ করার সিদ্ধান্ত নেন।

ক. মডেম কী?
খ. ব্যান্ডউইথ 128 kbps বলতে কী বোঝায়?
গ. পলাশ কোন ধরনের ক্যাবল ব্যবহার করেছে- বর্ণনা কর।
ঘ. উদ্দীপকে পলাশ সাহেবের সিদ্ধান্ত কতটুকু ফলপ্রসূ হবে বলে তুমি মনে কর- যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

৫.



চিত্র: ক

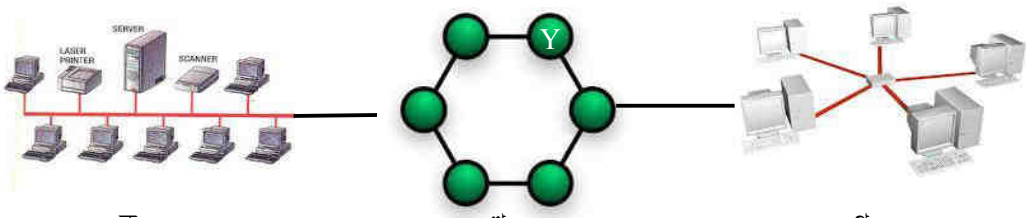


চিত্র: খ

ক. ব্যাকবোন কী?
খ. Wi-Fi পাসওয়ার্ড-এর প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর।
গ. চিত্র: ক তে কোন ধরনের নেটওয়ার্ক ব্যবহার করা হয়েছে- ব্যাখ্যা কর।
ঘ. চিত্র: ক-এর তুলনায় চিত্র: খ তে ব্যাপকভাবে ডেটা আদান প্রদানের সুবিধা বেশি- বিশ্লেষণ কর।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৬.



ক খ গ

ক. ক্লাউড কম্পিউটিং কী?
খ. ডেটা চলাচলের ক্ষেত্রে কোন ধরনের ক্যাবল অধিক কার্যকর?
গ. 'ক' চিহ্নিত নেটওয়ার্কটির অসুবিধা লেখ।
ঘ. 'খ' চিত্রের টপোলজির Y চিহ্নিত নোড নষ্ট হয়ে গেলে নেটওয়ার্কটি কি সচল থাকবে? মতামত দাও।

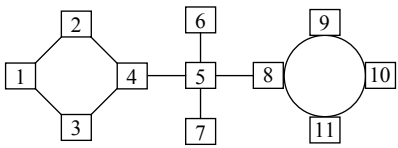
৭. সুমাইয়া তার অফিসে পাশে বসা বন্ধুর সাথে বিনা খরচে তথ্য শেয়ারিং করছিল। এমন সময় পাশের বিল্ডিং থেকে তার সহকর্মী একটি ফাইলের তথ্য দেখতে চাইলে সে সিটে বসেই নিজস্ব নেটওয়ার্ক ব্যবস্থায় সহকর্মীর কম্পিউটারে তা পাঠিয়ে দেয়। পরবর্তীতে সুমাইয়া ফাইলের তথ্য বিদেশে অবস্থানরত বায়ারের কাছে তাৎক্ষণিকভাবে প্রেরণ করে।

ক. Wi-Fi কী?
খ. কোন ক্যাবল দ্বারা সবচেয়ে দ্রুত তথ্য পাঠানো যায়? ব্যাখ্যা কর।
গ. তথ্য শেয়ারিং-এ সুমাইয়া কর্তৃক ব্যবহৃত নেটওয়ার্কটি ব্যাখ্যা কর।
ঘ. ফাইলের তথ্য পাঠাতে সুমাইয়ার ব্যবহৃত নেটওয়ার্কদ্বয়ের মধ্যে কোনটি উত্তম? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও।

৮. কম্পিউটারে বসে জাফরিন একটি ডকুমেন্ট টাইপ করলো এবং সেটি ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেট-এর মাধ্যমে সুমাইয়ার নিকট পাঠিয়ে দিল। সুমাইয়া সেটা প্রিন্ট করলো। সুমাইয়ার বড় ভাই জামী বলল,"প্রিন্টের ক্ষেত্রে ডেটাটি ট্রান্সমিশন হয়েছে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার আকারে এবং ইন্টারনেটের মাধ্যমে পাঠানোর ক্ষেত্রে ডেটাটি ট্রান্সমিশন হয়েছে ব্লক আকারে।"

ক. ব্লুটুথ কী?
খ. নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন হিসেবে অপটিক্যাল ফাইবার সুবিধাজনক কেন? ব্যাখ্যা কর।
গ. জাফরিন যে অনলাইন পরিসেবা গ্রহণ করলো তার সুবিধা ও অসুবিধা বর্ণনা কর।
ঘ. উদ্দীপকে যে ট্রান্সমিশন মেথডদ্বয় ব্যবহৃত হয়েছে তাদের মধ্যে কোনটি উত্তম? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও।

৯.

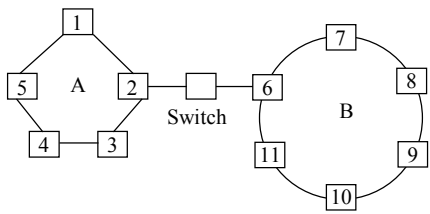


ক. প্রোটকল কী?
খ. ডেটা ট্রান্সমিশনে একই সময়ে উভয়দিকে তথ্য আদান-প্রদান করা যায়? বুঝিয়ে লেখ।
গ. উদ্দীপকে ৫ নং কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে কী অসুবিধা হবে? ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকে কত ধরনের টপোলজি ব্যবহার করে নেটওয়ার্ক তৈরি করা হয়েছে বিশ্লেষণ কর।

১০. কাদের সাহেবের ছেলে আমেরিকায় পড়াশুনা করেন। কাদের সাহেব শুনলেন, এখন এক প্রকার মোবাইল পাওয়া যায় যা দিয়ে আমেরিকায় থাকা ছেলের ছবিসহ তার সাথে কথা বলতে পারবেন। তিনি ছেলের সাথে নিয়মিত যোগাযোগ রক্ষায় এ ধরনের একটি সুযোগের অপেক্ষায় ছিলেন।

ক. ব্যান্ডউইডথ কী?
খ. ক্লাউড কম্পিউটিং সেবা গ্রহণ করা হয় কেন?
গ. কাদের সাহেব তার ছেলের সাথে যোগাযোগে যে প্রযুক্তির সাহায্য নিলেন তা – ব্যাখ্যা কর।
ঘ. ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন প্রযুক্তির প্রয়োজনীয়তা উদ্দীপকের আলোকে বিশ্লেষণপূর্বক তোমার মতামত দাও।

১১.



Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ক. নেটওয়ার্ক টপোলজি কী?
খ. সুইচ রাউটারের বিকল্প নয়– ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত A সংগঠনে পরস্পরের মধ্যে দ্রুত ডেটা আদান-প্রদানে কী পরিবর্তন করতে হবে? ব্যাখ্যা কর।
ঘ. চিত্রে ৫ ও ৮ নং কম্পিউটারের মধ্যে ডেটা আদান-প্রদান প্রক্রিয়া যুক্তিসহ বর্ণনা কর।

১২. একটি কলেজের AB–1, AB–2, এবং AB–3 ক্যাম্পাস তিনটির প্রতিটিতে অবস্থিত বিভাগের মধ্যে নিজস্ব নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা রয়েছে। এখন প্রতিটি ক্যাম্পাসের আবার একই নেটওয়ার্কের আওতায় আনার সিদ্ধান্ত নেওয়া হয়েছে। কিন্তু ক্যাম্পাসগুলোর দূরত্ব বেশী হওয়ায় মাধ্যম হিসেবে তার ব্যবহার করা হচ্ছে না।

ক. WiMAX কী?
খ. ব্যান্ডউইডথ ডেটা ট্রান্সফারের গতিতে কী ভূমিকা রাখে– ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকে বর্ণিত AB-1 স্থানের নেটওয়ার্কের ধরণ– ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকের পরিস্থিতিতে নেটওয়ার্কের মাধ্যম তার ব্যবহৃত না করার কারণ হিসেবে– তোমার যুক্তি বিশ্লেষণ কর।

১৩. রনি একদিন বাড়িতে বসে টিভিতে একটি গানের অনুষ্ঠান দেখছিল। অপর দিকে পাশের বাসায় রিয়াদ টিভিতে বসে লাইভ ক্রিকেট খেলা উপভোগ করছিল। তাদের টিভির সংযোগ একই প্রতিষ্ঠানের নিকট থেকে নেওয়া। রনির পাশেই তার বন্ধু রাজু রাউটার ব্যবহার করে ল্যাপটপে তারবিহীন ইন্টারনেট সংযোগ ব্যবহার করছিল। রনি রাজুকে বলল তার ইন্টারনেট সংযোগটিতে দুই দিকেই ডেটা ট্রান্সমিশন হয় কিন্তু একই সময়ে নয়।

ক. মাইক্রোওয়েভ কী?
খ. ব্যান্ডউইডথ 1MB বলতে কী বোঝায়?
গ. রনি ও রিয়াদের টিভিতে অনুষ্ঠান সম্প্রচারে কোন ধরনের ক্যাবল ব্যবহৃত হয়েছে তার ব্যবহার কতটা সুবিধাজনক? ব্যাখ্যা কর।
ঘ. রাজুর ইন্টারনেট সংযোগের ক্ষেত্রে যে প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়েছে সেটি বিশ্লেষণ কর।

১৪. প্রতিষ্ঠান 'ক' Wi-Fi প্রযুক্তির সাহায্যে তাদের সকল নোটিশ কর্মকর্তা ও কর্মচারীদের জন্য ব্রডকাস্ট করে।

ক. ডেটা ট্রান্সমিশন মোড কী?
খ. কোন টপোলজিতে ডেটা এক কম্পিউটার থেকে পর্যায়ক্রমে পরবর্তী কম্পিউটারে প্রবাহিত হয়– ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকে নোটিশ ব্রডকাস্টের জন্য যে প্রযুক্তির প্রয়োগ হয়েছে তা– ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত মোড ব্যতীত আর কোন মোড ব্যবহার করা বেশি কার্যকর, সাশ্রয়ী এবং গোপনীয়? বিশ্লেষণ কর।

১৫. ক্যান্টনমেন্ট কলেজের অফিসের কম্পিউটারগুলোর মধ্যে নেটওয়ার্ক তৈরি করা হলো। একটি তার বিচ্ছিন্ন হওয়ায় সম্পূর্ণ নেটওয়ার্কটি অচল হয়ে পড়লো। পরবর্তীতে একজন অভিজ্ঞ ব্যক্তির তত্ত্বাবধানে ভিন্নতর আরেকটি নেটওয়ার্ক তৈরি করা হলো। নতুন নেটওয়ার্ক ব্যবস্থায় নেটওয়ার্কের কোন একটি অংশ অচল হলেও যোগাযোগের জন্য বিকল্প আরও পথ উন্মুক্ত থাকে। যে কারণে নেটওয়ার্কটিও সচল থাকে।

ক. ভয়েস ব্যান্ড কী?
খ. স্বল্প দূরত্বে বিনা খরচে ডেটা ট্রান্সফার সম্ভব– ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকের প্রথম নেটওয়ার্কটিতে কোন ধরনের টপোলজি ব্যবহৃত হয়েছে– ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকের নতুন নেটওয়ার্কটির যৌক্তিকতা মূল্যায়ন কর।

১৬. আবির তার অফিস রূমের কম্পিউটারসমূহ, প্রিন্টার ও স্ক্যানার ইত্যাদি শেয়ার করার জন্য সংযুক্ত করেন। তিনি আদমশুমারীর কাজ পেলেন। যার জন্য তার আরও বেশি কিছু তথ্য, উপাত্ত স্টোরেজ করার প্রয়োজন হওয়ায় এবং ডেটাসমূহ যাতে না হারায় সেজন্য তিনি ইন্টারনেট ভিত্তিক সেবা গ্রহণ করার সিদ্ধান্ত নেন।

ক. GSM কী?
খ. ওয়াকিটকি হাফ-ডুপ্লেক্স ডেটা ট্রান্সমিশন মোড- ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকে কোন ধরনের নেটওয়ার্ককে নির্দেশ করছে? ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকের আবিরের সিদ্ধান্তের যথার্থতা মূল্যায়ন কর।

www.fb.com/tanbir.cox

১৭. সানি তার বাবার পুরাতন মোবাইল সেটটিতে টেলিটকের একটি সীম কিছুদিন ধরে ব্যবহার করছে। এই ফোন সেটটি ব্যবহার করে সে কথা বলা ছাড়াও SMS ও MMS করতে পারে। HSC পরীক্ষায় GPA-5 পাওয়ায় সে তার বাবাকে দ্রুত গতিতে ইন্টারনেট ব্রাউজ করা যায় ও ভিডিও কনফারেন্স করা যায় এমন একটি ফোন সেট কিনে দিবার জন্য অনুরোধ করে।

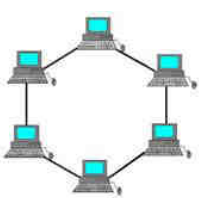
ক. CDMA কী?
খ. সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশনে কেন হেডার ইনফরমেশন ব্যবহার করা হয়?
গ. সানির বাবার পুরাতন মোবাইল সেটটি কোন প্রযুক্তির– ব্যাখ্যা কর।
ঘ. সানির কাঙ্খিত মোবাইল সেট ক্রয়ের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণপূর্বক তোমার মতামত দাও।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

১৮. সাব্বির বাড়িতে চারটি কম্পিউটার নিয়ে একটি LAN তৈরি করতে চায়। সে বাজারে গিয়ে একটি Networking ডিভাইস Hub কিনল। Networking বিষয়ে অভিজ্ঞ একজন বললেন Hub এর পরিবর্তে অন্য একটি device কিনলে মানসম্মত Network হতো।

ক. নেটওয়ার্ক কী?
খ. মোবাইল ফোনের ডেটা ট্রান্সমিশন মোড- ব্যাখ্যা কর।
গ. আইটি বিশেষজ্ঞের মতামত অনুসারে নেটওয়ার্ক ধারণাটি – ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উক্ত নেটওয়ার্কটিতে কোন টপোলজি ব্যবহৃত হবে– মতামতসহ বিশ্লেষণ কর।

১৯.

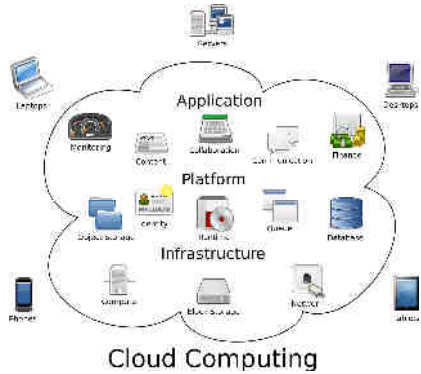

১নং চিত্র

২নং চিত্র

৩নং চিত্র

ক. ব্রিজ (Bridge) কী?
খ. GSM কে কেন পরিপূর্ণ ও প্রতিষ্ঠিত নেটওয়ার্ক বলা হয়? ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকের ২নং চিত্রে নেটওয়ার্কের কোন টপোলজি অনুসরণ করা হয়েছে? ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকের ১নং ও ৩নং চিত্রের টপোলজির মধ্যে কোনটি অধিক সুবিধাজনক? বিশ্লেষণ কর।

২০.



ক. অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন কী?
খ. শুধু মডুলেশন বা ডিমডুলেশন কার্যকর পদ্ধতি হতে পারে না কেন?
গ. উদ্দীপকের বর্ণিত চিত্র যে ধারণা প্রকাশ করে তার সুবিধা ও অসুবিধা আলোচনা কর।
ঘ. "তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি বিষয়ে চিত্রে উল্লিখিত ধারণাটি এখন সময়ের দাবি"– ব্যাখ্যা কর।

২১. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

Co-axial cable
চিত্রঃ ১

Fibre optic cable
চিত্রঃ ২

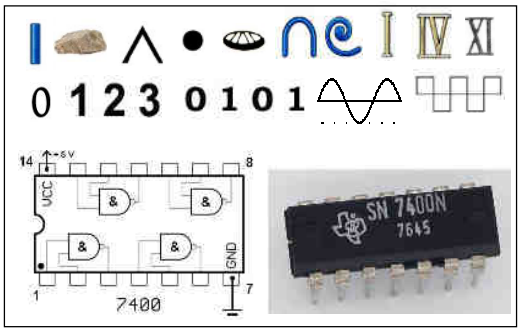
ক. রোমিং কী?
খ. নতুন নোড যুক্ত করা হলে বাস টপোলজিতে ডেটা ট্রান্সমিশনে কী প্রভাব পড়ে– ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকের চিত্র-১ এর বর্ণনা দাও।
ঘ. উদ্দীপকের চিত্র-১ ও চিত্র-২ এর মধ্যে কোনটির ব্যবহার অধিক সুবিধাজনক? যুক্তিসহ মতামত বিশ্লেষণ কর।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

তৃতীয় অধ্যায়

সংখ্যা পদ্ধতি ও ডিজিটাল ডিভাইস

Number Systems and Digital Devices



যেকোনো কিছুর গণনা বা হিসাব প্রকাশের জন্য প্রয়োজন সংখ্যা। আর সংখ্যা প্রকাশের প্রতীক হচ্ছে অঙ্ক। ব্যবহারের দিক থেকে সংখ্যার নাম ও ধরন সভ্যতার ক্রমবিকাশে পরিবর্তিত হয়েছে। সংখ্যার এই বিবর্তন, পরিবর্তন, পরিবর্ধন, সংখ্যা আবিষ্কারের ইতিহাস, সংখ্যা পদ্ধতির প্রকারভেদ, ডিজিটাল ডিভাইসে ব্যবহৃত বাইনারি সংখ্যার যোগ, বিয়োগ, চিহ্ন, বিভিন্ন প্রকার কোড, বুলিয়ান অ্যালজেবরা উপপাদ্যসমূহ, মৌলিক গেইট, সর্বজনীন গেইট, বিশেষ গেইট ও অ্যাডার নিয়ে আলোচনার পাশাপাশি এনকোডার, ডিকোডার, রেজিস্টার ও কাউন্টার নিয়ে এ অধ্যায়ে আলোচনা করা হয়েছে।

প্রধান প্রধান শব্দ

- হায়ারোগ্লিফিক্স
- র‍্যাডিক্স পয়েন্ট
- বাইনারি
- অক্টাল
- ডেসিম্যাল
- হেক্সাডেসিম্যাল
- বুলিয়ান অ্যালজেবরা
- কোড
- ডিকোড
- মৌলিক লজিক গেইট
- সর্বজনীন গেইট
- বিশেষ গেইট
- অ্যাডার
- ফ্লিপ ফ্লপ
- রেজিস্টার
- কাউন্টার

এ অধ্যায়ের পাঠগুলো পড়ে যা যা শিখব

- সংখ্যা আবিষ্কারের ইতিহাস
- সংখ্যা পদ্ধতির ধারণা
- সংখ্যা পদ্ধতির প্রকারভেদ
- বিভিন্ন ধরনের সংখ্যা পদ্ধতির আন্তঃসম্পর্ক
- বাইনারি যোগ, বিয়োগ সম্পন্ন করা
- চিহ্নযুক্ত সংখ্যার ধারণা
- ২-এর পরিপূরক
- কোডের ধারণা
- বিভিন্ন প্রকার কোডের তুলনা
- বুলিয়ান অ্যালজেবরার ধারণা
- বুলিয়ান উপপাদ্যসমূহের প্রমাণ
- লজিক অপারেটর ব্যবহার করে বুলিয়ান অ্যালজেবরার ব্যবহারিক প্রয়োগ
- বুলিয়ান অ্যালজেবরার সাথে সম্পর্কিত ডিজিটাল ডিভাইসসমূহের কর্মপদ্ধতি

পাঠ পরিকল্পনা

- পাঠ-১-২ : সংখ্যা আবিষ্কারের ইতিহাস ও সংখ্যা পদ্ধতি
- পাঠ-৩-৬ : সংখ্যা পদ্ধতির রূপান্তর
- পাঠ-৭-৮ : বাইনারি যোগ ও বিয়োগ, চিহ্নযুক্ত সংখ্যা ও ২-এর পরিপূরক
- পাঠ-৯ : কোড ও বিভিন্ন প্রকার কোডের ধারণা
- পাঠ-১০ :কিছু গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান
- পাঠ-১১ : বুলিয়ান অ্যালজেবরা, বুলিয়ান উপপাদ্য ও সত্যক সারণি
- পাঠ-১২ : ডি-মরগানের উপপাদ্য
- পাঠ-১৩ : মৌলিক গেইট
- পাঠ-১৪-১৫ : সর্বজনীন গেইট ও বিশেষ গেইট
- পাঠ-১৬-১৭ : এনকোডার ও ডিকোডার
- পাঠ-১৮ : অ্যাডার
- পাঠ-১৯ : রেজিস্টার
- পাঠ-২০ : কাউন্টার

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-১ ও ২

সংখ্যা আবিষ্কারের ইতিহাস (History of Inventing Numbers)

একটি শিশু জন্মগ্রহণের পর থেকেই একটু একটু করে আবিষ্কারের নেশায় মত্ত থাকে। তবে সব কিছুই সে একবারে আবিষ্কার করতে পারে না। প্রাচীনকালে মানব সভ্যতার বিবর্তনে ভাব প্রকাশ বা ভাবের হিসাব-নিকাশ নানাভাবে মানুষের নিকট পরিচিতি লাভ করে। যোগাযোগ ব্যবস্থার উন্নয়নের সাথে সাথে হিসাব-নিকাশের নানা উপকরণ মানুষের নিকট পরিচিত হতে থাকে। সভ্যতার জন্মলগ্ন থেকে মানুষ হিসাব-নিকাশের প্রয়োজনীয়তায় দেয়ালে দাগ কাটা, কাঠি, নুড়িপাথর, রশির গিঁট এমনকি আঙুলের গণনায় হিসাব-নিকাশ করত। উন্নতির ধারাবাহিকতায় গণনার ক্ষেত্রে সর্বপ্রথম যুক্ত হলো প্রতীক বা চিহ্ন। খ্রিষ্টপূর্ব ৩৪০০ সালে প্রচলিত এসব লিখিত চিহ্নের নাম হায়ারোগ্লিফিক্স (Hieroglyphics)। এটি গ্রিক শব্দ হায়ারোগ্রিফোস থেকে এসেছে। হায়ারোগ্রিফোস মানে 'পবিত্র লিপি'। মিশরীয় সংখ্যা ব্যবস্থা ছিল 10 ভিত্তিক। তারা একের প্রতীক পাঁচবার ব্যবহার করে ৫, দশের প্রতীক ছয়বার ব্যবহার করে ৬০ এবং একশর প্রতীক তিনবার ব্যবহার করে ৩০০ নির্দেশ করত।

প্রাচীন পদ্ধতি				বর্তমানের পদ্ধতি		
দেয়ালে দাগ	নুড়ি পাথর	Hieroglyphics	মেয়্যান	রোমান	দশমিক	বাইনারি
|		^	.	I	1	1
||		^ ^	..	II	2	10
|||		^ ^ ^	...	III	3	11
||||		^ ^ ^ ^	....	IV	4	100
|||||		^ ^ ^ ^ ^	___	V	5	101
||||||		^ ^ ^ ^ ^ ^	___ .	VI	6	110
|||||||		^ ^ ^ ^ ^ ^ ^	___ ..	VII	7	111
||||||||		^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^	___ ...	VIII	8	1000
|||||||||		^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^	___	IX	9	1001
||||||||||		^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^	___ ___	X	10	1010

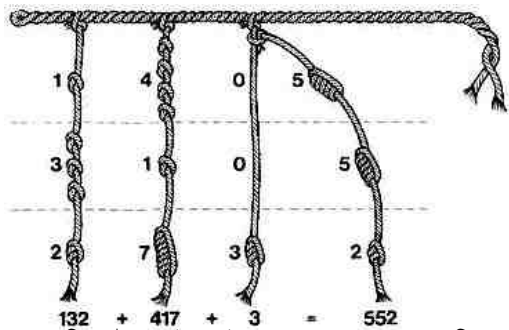
ছক-১ : সংখ্যার বিবর্তন

প্রাচীনকালে একই সময়ে রোমান (Roman) এবং মেয়্যান (Mayan) সংখ্যা পদ্ধতি হিসাব-নিকাশের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হতো। কিন্তু বড় বড় হিসাব-নিকাশের জন্য এগুলো তেমন সুবিধাজনক ছিল না। প্রাচীন পদ্ধতিতে পাঁচ, দশ এবং শতকের বা তারও ঊর্ধ্বের সংখ্যার চিহ্ন উদ্ভব হলেও ভারতবর্ষ ও আরবে প্রথম দশমিক সংখ্যা পদ্ধতির প্রচলন শুরু হয়।

0	1	10	100	1,000	10,000	1,00,000	10,00,000

চিত্র: মিশরীয় হায়ারোগ্লিফিক্স

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com



চিত্র : ইনকা (Inca) সভ্যতায় সংখ্যা গণনা পদ্ধতি

দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে সকল প্রকার হিসাব-নিকাশ যেমন- যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ ইত্যাদি সহজে এবং দ্রুত করা যায়। তাই এটি পৃথিবীর সকল দেশে ব্যাপক জনপ্রিয়তা অর্জন করেছে।

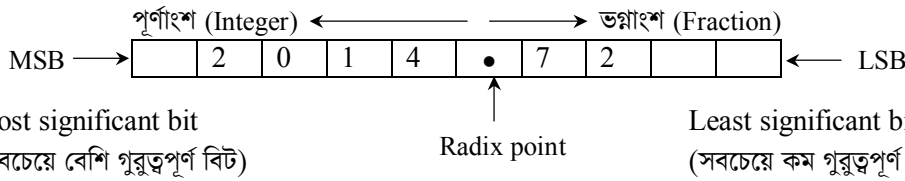
সংখ্যা পদ্ধতি (Number System)

তোমরা সংখ্যা পদ্ধতি আবিষ্কারের ইতিহাস সম্পর্কে জানলে এবং ছকে উল্লেখিত প্রাচীন সংখ্যা পদ্ধতির সাথে বর্তমান দশমিক সংখ্যা পদ্ধতির তুলনা লক্ষ করলে। কোনো কিছু গণনা করে তা প্রকাশ করার জন্য কতিপয় সাংকেতিক চিহ্ন ব্যবহার করা হয়। কোনো সংখ্যা লেখা বা প্রকাশ করার পদ্ধতিই সংখ্যা পদ্ধতি। এসব সংখ্যা লিখে প্রকাশ করার জন্য যেসব সাংকেতিক চিহ্ন বা মৌলিক চিহ্ন ব্যবহার করা হয় তাকে অঙ্ক বলে। সংখ্যা তৈরির ক্ষুদ্রতম প্রতীকই হচ্ছে অঙ্ক। এরূপ এক বা একাধিক অঙ্ক পাশাপাশি বসে তৈরি হয় সংখ্যা। সভ্যতা বিকাশের প্রাথমিক পর্যায় থেকে বর্তমানে ডিজিটাল ডিভাইস কম্পিউটারের বিভিন্ন কাজ, হিসাব-নিকাশের সুবিধার্থে বিভিন্ন ধরনের সংখ্যা পদ্ধতি চালু আছে। সংখ্যা পদ্ধতি প্রধানত দু'ধরনের—

১. অস্থানিক সংখ্যা পদ্ধতি (Non Positional Number System)
২. স্থানিক সংখ্যা পদ্ধতি (Positional Number System)

১. **অস্থানিক সংখ্যা পদ্ধতি:** যে পদ্ধতিতে সংখ্যার মান ব্যবহৃত চিহ্ন বা অঙ্কসমূহের পজিশন বা অবস্থানের ওপর নির্ভর করে না তাদের অস্থানিক সংখ্যা পদ্ধতি বলে। এটি একটি প্রাচীন পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে প্রতীক হিসেবে বিভিন্ন হাতিয়ার, পশুপাখি, জীবজন্তুর ছবি এমনকি গাছ বা ফুল দিয়ে নির্দিষ্ট সংখ্যামান প্রকাশ করা হতো। Hieroglyphics সংখ্যা পদ্ধতি অস্থানিক সংখ্যা পদ্ধতির উদাহরণ।

২. **স্থানিক সংখ্যা পদ্ধতি:** এই ধরনের সংখ্যা পদ্ধতিতে সংখ্যার মান অবস্থানের ওপর ভিত্তি করে নির্ণিত হয়। এই পদ্ধতিতে সংখ্যা তার বেস (Base), অঙ্কের অবস্থান (Position) ও র‍্যাডিক্স (Radix) পয়েন্ট একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। সংখ্যা পদ্ধতির সর্বাধুনিক ধাপ হিসেবে স্থানিক সংখ্যা পদ্ধতি বর্তমান বিশ্বে ব্যবহৃত হচ্ছে। স্থানিক সংখ্যা পদ্ধতির একটি সংখ্যার বিভিন্ন অংশ নিচে দেখানো হলো—



www.ictbanglabook.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

এখানে প্রতিটি সংখ্যাকে Radix Point দিয়ে পূর্ণাংশ ও ভগ্নাংশ এই দুভাগে বিভক্ত করা হয়।

নন-পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতিতে সংখ্যার মান এতে ব্যবহৃত প্রতীকের অবস্থানের উপর নির্ভর করে না। তাই এ পদ্ধতিতে সীমিত সংখ্যক সংখ্যা গঠন করা যায়। অপরদিকে, পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতিতে সংখ্যার মান এতে ব্যবহৃত অংক বা প্রতীকের মান, অবস্থান এবং সংখ্যা পদ্ধতির বেসের উপর নির্ভরশীল। তাই এ পদ্ধতিতে ইচ্ছামতো সংখ্যা গঠন করা যায়। শুধু তাই নয় , সংখ্যার বিভিন্ন প্রক্রিয়াকরণও করা যায়, যা নন-পজিশনাল পদ্ধতিতে বিস্তৃত পরিসরে করা যায় না। তাই নন-পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতির বিলুপ্তি ঘটেছে এবং সবাই পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহার করে।

সংখ্যা পদ্ধতির বেস : সংখ্যা পদ্ধতিতে ব্যবহৃত মৌলিক সংখ্যা নির্দেশকারী কোনো চিহ্ন, অঙ্ক বা সংখ্যাকে সংখ্যা পদ্ধতির বেস বা ভিত্তি বলা হয়। সংখ্যাগুলোকে একটি সংখ্যা পদ্ধতি থেকে অন্য সংখ্যা পদ্ধতিতে পৃথকভাবে বোঝানোর জন্য অবশ্যই সংখ্যাটির শেষে প্রথম বন্ধনীর ( ) দ্বারা ভিত্তি/বেস (Base) অনুচিহ্ন (Suffix) আকারে লিখতে হবে। যেমন- $(৭৮৬)_{১০}$ এটি একটি দশমিক বা ডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতির সংখ্যা। বেস-এর ওপর ভিত্তি করে স্থানিক সংখ্যা বহু ধরনের হয়ে থাকে। কিন্তু গাণিতিক হিসাব বা ডিজিটাল বর্তনীতে সংকেত প্রদানের সুবিধার্থে চার প্রকারের স্থানিক সংখ্যা বেশি প্রচলিত। এগুলো হলো–

- ডেসিম্যাল (Decimal) সংখ্যা পদ্ধতি;
- বাইনারি (Binary) সংখ্যা পদ্ধতি;
- অক্টাল (Octal) সংখ্যা পদ্ধতি ও
- হেক্সাডেসিম্যাল (Hexadecimal) সংখ্যা পদ্ধতি।

জেনে রাখো:

১. দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে র‍্যাডিক্স পয়েন্টকে বলা হয় ডেসিম্যাল পয়েন্ট (Decimal Point) বা দশমিক বিন্দু।
২. বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে র‍্যাডিক্স পয়েন্টকে বলা হয় বাইনারি পয়েন্ট (Binary Point)।
৩. অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতিতে র‍্যাডিক্স পয়েন্টকে বলা হয় অক্টাল পয়েন্ট (Octal Point)।
৪. হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতিতে র‍্যাডিক্স পয়েন্টকে বলা হয় হেক্সাডেসিম্যাল পয়েন্ট (Hexadecimal Point)।

স্থানীয় মান: পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতিতে কোন একটি সংখ্যার মান বের করার জন্য তিনটি ডেটা দরকার হয়। যথা- ১.সংখ্যাটিতে ব্যবহৃত অংকগুলোর নিজস্ব মান, ২. সংখ্যা পদ্ধতির বেস এবং ৩. সংখ্যাটিতে ব্যবহৃত প্রত্যেকটি অঙ্কের অবস্থান বা স্থানীয় মান।

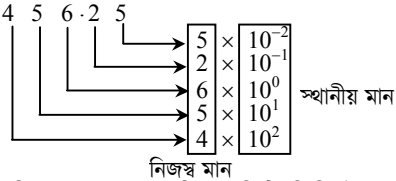
সংখ্যাটির যে স্থানে বা অবস্থানে অংকটি বা প্রতীকটি অবস্থান করে তাকে স্থানীয় মান বলা হয়। কোনো দশমিক সংখ্যা প্রকাশের জন্য একক, দশক, শতকের ঘর অর্থাৎ $10^0, 10^1, 10^2$ ইত্যাদির ঘর আছে। এখানে প্রত্যেকটি স্থানকেই 10 এর ঘাত (Power) হিসাবে দেখানো হয়। সুতরাং দেখা যাচ্ছে, কোনো একটি সংখ্যা পদ্ধতির পরপর ছোট থেকে বড় স্থানীয় মানের মানকে ঐ সংখ্যা পদ্ধতির বেসের 0,1,2,3 ইত্যাদি ঘাত (Power) সম্বলিত মান দিয়ে প্রকাশ করা যায়। পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতিতে যেকোনো সংখ্যার প্রত্যেকটি অংক প্রতীক, দুটি উৎপাদকের গুনফলের সমন্বয়ে গঠিত। উৎপাদক দুটি হচ্ছে সংখ্যা অংক প্রতীকটির নিজস্ব মান এবং অংক প্রতিকটির স্থানীয় মান

অর্থাৎ, প্রত্যেকটি অংক প্রতীক = অংক প্রতীকটির নিজস্ব মান **x** অংক প্রতীকটির স্থানীয় মান।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ডেসিম্যাল বা দশমিক সংখ্যা পদ্ধতি (Decimal Number System): তোমরা কোনো কিছুর হিসাব করতে যে সাংকেতিক চিহ্ন ব্যবহার করো তাকে অঙ্ক বা ডিজিট বলে। এসব অঙ্কের 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 পর্যন্ত 10 টি অঙ্ক বা সংখ্যা ব্যবহার করা হয়। সুতরাং এটির বেস 10। যেমন- $(1421)_{10}$ একটি দশমিক সংখ্যা। প্রাচীন ভারতে সর্বপ্রথম ডেসিম্যাল বা দশমিক সংখ্যা পদ্ধতি চালু হয়েছিল বলে অনেকে একে হিন্দু পদ্ধতি বলত। আবার আরবরা প্রথম এই পদ্ধতি ব্যবহার করেছিল বলে অনেকে এই সংখ্যা পদ্ধতিকে আরবী সংখ্যা পদ্ধতি বলে। সাধারণ হিসাব-নিকাশের জন্য এই সংখ্যা পদ্ধতি সর্বাধিক ব্যবহৃত হয়। ডিজিটাল ডিভাইসে এই সংখ্যা পদ্ধতির সংখ্যা সরাসরি ব্যবহৃত হয় না। কিন্তু বাইনারিতে রূপান্তরিত হয়ে পরিবর্তিত রূপে প্রকাশ পায়।

যেমন 456.25 একটি দশমিক সংখ্যা। এ সংখ্যাটিকে ভেঙ্গে লিখলে লেখা যাবে $4 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 6 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$ এই আকারটিকে আবার নিম্নভাবেও লেখা যায়।



সুতরাং দশমিক সংখ্যার পদ্ধতির প্রতিটি ডিজিটের স্থানীয় মান হচ্ছে নিম্নরূপ:

MSB ← 10^2 10^1 10^0 . 10^{-1} 10^{-2} 10^{-3} → LSB

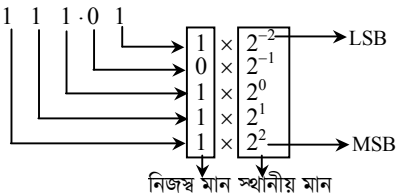
ডেসিমেল পয়েন্ট

গটফ্রিড উইলহেল্ম লাইবনিৎস (Gottfried Wilhelm Leibniz) ১৬৪৬ সালের ১ জুলাই জার্মানির সাক্সনিতে জন্মগ্রহণ করেন। এই কিংবদন্তি দার্শনিক ও গণিতবিদকে ক্যালকুলাসের আবিষ্কর্তা হিসেবে সম্মান দেয়া হয়। তাঁর ব্যবহৃত ক্যালকুলাসের অঙ্কপাতন পদ্ধতি বা নোটেশনগুলো বর্তমানে অনুসরণ করা হয়। আধুনিক কম্পিউটারের মূল ভিত্তি বাইনারি পদ্ধতি তাঁর উদ্ভাবন। পদার্থবিজ্ঞান, জীববিজ্ঞান, সম্ভাবনা তত্ত্ব, তথ্য বিজ্ঞানে তাঁর ব্যাপক অবদান আছে। তিনি ১৭১৬ সালের ১৪ নভেম্বর জার্মানির হ্যানোভারে মৃত্যুবরণ করেন।

বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি (Binary Number System) : তোমরা জান Bit এর Bi শব্দের অর্থ হলো দুই। যে সংখ্যা পদ্ধতিতে Binary Digit হিসেবে 0 ও 1 ব্যবহৃত হয় তাকে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি বলে। যেহেতু বাইনারিতে শুধু দুইটি অঙ্ক ব্যবহৃত হয়, তাই এর ভিত্তি 2। বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি সবচেয়ে সরলতম সংখ্যা পদ্ধতি। ডিজিটাল সিগন্যালে 0 কে OFF এবং 1 কে ON হিসেবে বিবেচনা করলে সহজে বোধগম্য হয় বিধায় ডিজিটাল ডিভাইস বা কম্পিউটারে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। $(11001)_2$ একটি বাইনারি সংখ্যার উদাহরণ। কম্পিউটার কাজ করে ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যালের সাহায্যে। ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যালের সাহায্যে দশমিক সংখ্যার দশটি ভিন্ন ভিন্ন অবস্থা প্রকাশ করা সম্ভব তবে তা খুব কঠিন ও ব্যয়বহুল। কিন্তু বাইনারি সংকেত 0 ও 1 কে খুব সহজেই ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যালের সাহায্যে প্রকাশ করা যায়। এ সকল নানাবিধ কারণে কম্পিউটার ডিজাইনে বাইনারি পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।

যেমন 111.01 একটি বাইনারি সংখ্যা যার গঠন হবে নিম্নরূপ:

$1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$ এই আকারটিকে আবার নিম্নভাবেও লেখা যায়।



www.fb.com/tanvir.exe

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

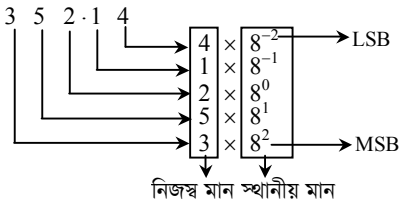
সুতরাং বাইনারি পদ্ধতি প্রতিটি ডিজিটের স্থানীয় মান হচ্ছে নিম্নরূপ:

$$MSB \leftarrow 2^2 \quad 2^1 \quad 2^0 \;.\; 2^{-1} \quad 2^{-2} \quad 2^{-3} \rightarrow LSB$$

বাইনারি পয়েন্ট

অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতি (Octal Number System): এই পদ্ধতিতে 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ও 7 সহ সর্বমোট ৮টি অঙ্ক ব্যবহৃত হয় তাই এই সংখ্যা পদ্ধতির বেস ৮। যাবতীয় গাণিতিক হিসাব-নিকাশ ৮টি অঙ্ক নিয়ে হয় বলে উক্ত সংখ্যা পদ্ধতিকে অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতি বলে। যেমন- $(135)_8$ একটি অক্টাল সংখ্যা। বাইনারি ও ডেসিম্যাল সংখ্যর মাঝামাঝি অক্টাল সংখ্যা। কম্পিউটারে UNIX অপারেটিং সিস্টেমে অক্টাল সংখ্যা ব্যবহৃত হয়। ডিজিটাল সিস্টেমে বিভিন্ন ক্ষেত্রে বাইনারি সংখ্যাকে নির্ভুল ও সহজে ব্যবহারের জন্য অক্টাল সংখ্যা দ্বারা উপস্থাপন করা হয়। 352.14 অক্টাল সংখ্যার গঠন হবে,

$3 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 2 \times 8^0 + 1 \times 8^{-1} + 8^{-2}$ এই আকারটিকে আবার নিম্নভাবেও লেখা যায়।



সুতরাং অক্টাল পদ্ধতি প্রতিটি ডিজিটের স্থানীয় মান হচ্ছে নিম্নরূপ:

$$MSB \leftarrow 8^2 \quad 8^1 \quad 8^0 \;.\; 8^{-1} \quad 8^{-2} \quad 8^{-3} \rightarrow LSB$$

অক্টাল পয়েন্ট

হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতি (Hexadecimal Number System): যে সংখ্যা পদ্ধতির বেস ১৬ তাকে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতি বলে। Hexa অর্থ ছয় ও ডেসিম্যাল অর্থ দশ। তাই দশমিক সংখ্যার প্রথম দশ অঙ্কের সাথে পরবর্তীতে ইংরেজি প্রথম ৬টি বড় বর্ণ (Capital Letter) ব্যবহার করে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতি প্রকাশ করা হয়। হেক্সাডেসিম্যালের ১৬টি অঙ্ক হচ্ছে 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E ও F। হিসাব-নিকাশে এ পদ্ধতি বেশি জনপ্রিয় বা সুপরিচিত নয় কিন্তু কম্পিউটারে তা ব্যবহার করা হয়। $(B2D)_{16}$ একটি হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যার উদাহরণ। কম্পিউটারের সমস্ত আভ্যন্তরীণ কার্য একমাত্র বাইনারি পদ্ধতিতে সংঘটিত হয় এবং আভ্যন্তরীণ কাজের ব্যাখ্যার জন্য দরকার হয় অসংখ্য 0 এবং 1 বিটের ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়ার বর্ণনা। 0 এবং 1 দিয়ে এ ধরনের বর্ণনা লেখা খুবই

Charles VII (সপ্তম চার্লস)

সুইডেনের রাজা সপ্তম চার্লস ২২ ফেব্রুয়ারি ১৪০৩ খ্রিষ্টাব্দে ফ্রান্সে জন্মগ্রহণ করেন। কথিত আছে তিনি অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতি উদ্ভাবন করেন। ২২ জুলাই ১৪৬১ খ্রিষ্টাব্দে তিনি ফ্রান্সে মৃত্যুবরণ করেন।

0-20 পর্যন্ত ডেসিম্যাল সংখ্যার সমতুল্য বাইনারি, অক্টাল ও হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যার ছক

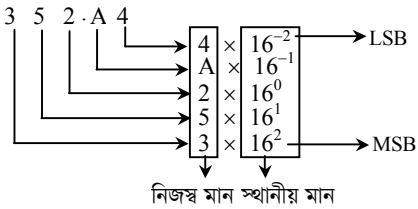
ডেসিম্যাল	বাইনারি	অক্টাল	হেক্সাডেসিম্যাল
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
17	10001	21	11
18	10010	22	12
19	10011	23	13
20	10100	24	14

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

কষ্টসাধ্য, বিরক্তিকর এবং তাতে ভুলের সম্ভাবনাও বেশি থাকে। সেজন্য হেক্সাডেসিম্যাল পদ্ধতিকে সাধারণত বাইনারি সংখ্যার সংক্ষিপ্ত সংকেত হিসেবে ব্যবহার করা হয়। তাছাড়া বিভিন্ন মেমোরি অ্যাড্রেস, রং-এর নাম ইত্যাদিতে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা ব্যবহার করা হয়।

352.A4 অকটাল সংখ্যার গঠন হবে,

$3 \times 16^2 + A \times 16^1 + A \times 16^0 + A \times 16^{-1} + 16^{-2}$ এই আকারটিকে আবার নিম্নভাবেও লেখা যায়।



সুতরাং হেক্সাডেসিমেল পদ্ধতি প্রতিটি ডিজিটের স্থানীয় মান হচ্ছে নিম্নরূপ:

MSB ← 16^2 16^1 16^0 . 16^{-1} 16^{-2} 16^{-3} → LSB

হেক্সাডেসিমেল পয়েন্ট

সংখ্যা পদ্ধতির ছক :

ধরন	বেস বা ভিত্তি	মৌলিক চিহ্ন বা অঙ্ক	উদাহরণ
বাইনারি	2	0, 1	$(1101)_2$
অক্টাল	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	$(375)_8$
ডেসিম্যাল	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	$(739)_{10}$
হেক্সাডেসিম্যাল	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F	$(17BFC)_{16}$

কাজ:

১. স্থানিক ও অস্থানিক সংখ্যার মধ্যে তুলনামূলক ব্যাখ্যা করো।

২. 21-30 পর্যন্ত ডেসিম্যাল সংখ্যার সমতুল্য বাইনারি, অক্টাল ও হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যার তালিকা তৈরি করো।

৩. বিভিন্ন প্রকার সংখ্যা পদ্ধতির বৈশিষ্ট্য ও উল্লেখযোগ্য ব্যবহার বলো।

www.fb.com/tanbir.cox

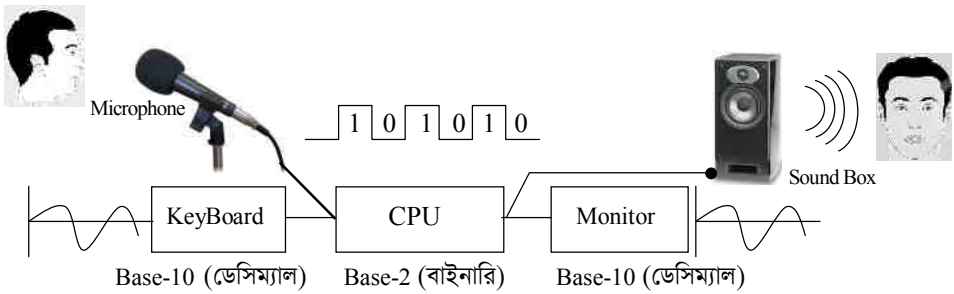
Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-৩, ৪, ৫ ও ৬

সংখ্যা পদ্ধতির রূপান্তর (Conversion of Number System)

আমরা কথা বলি বা হিসাব করি আমাদের ভাষায় বা দশমিক পদ্ধতিতে কিন্তু কম্পিউটার কাজ করে কম্পিউটারের ভাষায় যেখানে বাইনারি পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। সুতরাং আমাদের লেখা সরাসরি কম্পিউটার বুঝতে পারে না। আমরা কিবোর্ডের মাধ্যমে যা টাইপ করি তথা ইনপুট হিসেবে কিবোর্ডে যা প্রয়োগ করি তা কিবোর্ডের অভ্যন্তরে সংযুক্ত এনকোডার দ্বারা এনকোড করে এবং ASCII কোডের মাধ্যমে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তরিত করে প্রসেসরে প্রেরণ করে। প্রসেসর সেই ডেটাকে প্রসেস বা ডিকোড করার পর আউটপুট ডিভাইসে প্রেরণ করে, যা আমাদের ভাষায় পরিণত করে আউটপুট হিসেবে প্রেরণ করে। এ ধরনের কাজের একটি বাস্তবতা নিচের চিত্রে দেখানো হলো—

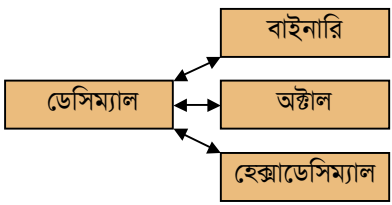
এনকোডার এবং ডিকোডার সম্পর্কে পরবর্তীতে আলোচনা করা হয়েছে



আশা করি, এবারে বুঝে ফেলেছো সংখ্যা পদ্ধতির রূপান্তর গুরুত্বপূর্ণ কেন এবং কেনই-বা আমরা সংখ্যা পদ্ধতির রূপান্তর করব।

বাইনারি, অক্টাল, ডেসিম্যাল ও হেক্সাডেসিম্যাল মোট চার ধরনের সংখ্যা পদ্ধতির মধ্যে এক সংখ্যা পদ্ধতি থেকে অন্য সংখ্যা পদ্ধতিতে পরস্পরের মধ্যে রূপান্তরের জন্য মোট ১২টি রূপান্তর হতে পারে। এই রূপান্তর দুটি গ্রুপে ভাগ করা যায়। প্রথম গ্রুপে ৬টি রূপান্তর আলোচনার পর দ্বিতীয় গ্রুপে ৬টি রূপান্তর আলোচনা করা হবে।

প্রথম গ্রুপ: ডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতি থেকে অন্য সবগুলো এবং অন্যগুলো থেকে ডেসিম্যাল-এ রূপান্তর:



১. ডেসিম্যাল সংখ্যা থেকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর করা এবং বাইনারি সংখ্যা থেকে ডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর করা।

২. ডেসিম্যাল সংখ্যা থেকে অক্টাল সংখ্যায় রূপান্তর করা এবং অক্টাল সংখ্যা থেকে ডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর করা।

৩. ডেসিম্যাল সংখ্যা থেকে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর করা এবং হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা থেকে ডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর করা।

ডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতি থেকে অন্য যেকোনো সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তরের সাধারণ নিয়মাবলি : কোনো সংখ্যার একটি বা দুটি অংশ থাকতে পারে। যথা- পূর্ণাংশ ও ভগ্নাংশ। নিচে পূর্ণাংশ ও ভগ্নাংশ রূপান্তরের সাধারণ নিয়ম দেখানো হলো-

পূর্ণাংশের ক্ষেত্রে—

ধাপ-১: ডেসিম্যাল সংখ্যাকে অন্য কোনো সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তর করার জন্য দশমিক সংখ্যাকে কাঙ্ক্ষিত সংখ্যা পদ্ধতির বেস বা ভিত্তি (যেমন- বাইনারি হলে ২, অক্টাল হলে ৮, হেক্সাডেসিম্যাল হলে ১৬) দ্বারা ভাগ করতে হবে এবং ভাগশেষটিকে সংরক্ষণ করতে হবে।

ভাজক	ভাজ্য
	ভাগফল —— ভাগশেষ

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ধাপ-২: প্রাপ্ত ভাগফলকে আবার কাঙ্ক্ষিত সংখ্যা পদ্ধতির বেস বা ভিত্তি দ্বারা ভাগ করে ভাগশেষটিকে সংরক্ষণ করতে হবে।

ধাপ-৩: এই ভাগ পদ্ধতি পর্যায়ক্রমে করতে হবে যতক্ষণ না ভাজ্য ০ (শূন্য) হয়।

ধাপ-৪: সংরক্ষিত ভাগশেষগুলো সাজিয়ে (সর্বশেষ থেকে প্রথমটি পর্যন্ত) লিখলে যে সংখ্যাটি পাওয়া যায় তাই রূপান্তরিত কাঙ্ক্ষিত পদ্ধতির সংখ্যা।

ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে-

ধাপ-১: যে ডেসিম্যাল ভগ্নাংশকে রূপান্তর করতে হবে তাকে কাঙ্ক্ষিত সংখ্যা পদ্ধতির বেস বা ভিত্তি (যেমন- বাইনারি হলে ২, অক্টাল হলে ৮, হেক্সাডেসিম্যাল হলে ১৬) দ্বারা গুণ করতে হবে। গুণ করার পর গুণফলের পূর্ণাংশটিকে সংরক্ষণ করতে হবে। যদি পূর্ণাংশ না থাকে তাহলে ০ (শূন্য) সংরক্ষণ করতে হবে।

ধাপ-২: সর্বশেষ প্রাপ্ত গুণফলের ভগ্নাংশকে (পূর্ণাংশটিকে নয়) আবার কাঙ্ক্ষিত সংখ্যা পদ্ধতির বেস বা ভিত্তি দ্বারা গুণ করতে হবে এবং প্রাপ্ত গুণফলের পূর্ণাংশটিকে সংরক্ষণ করতে হবে।

ধাপ-৩: এভাবে প্রাপ্ত ভগ্নাংশের পুনঃপুন গুণ চালিয়ে যেতে হবে যতক্ষণ পর্যন্ত না সম্পূর্ণ ভগ্নাংশ ০ (শূন্য)-তে পরিণত না হয়।

ধাপ-৪: সংরক্ষিত পূর্ণাংশগুলো (অঙ্ককগুলোকে) র‍্যাডিক্স (Radix) পয়েন্ট দিয়ে প্রথম থেকে সর্বশেষটি পর্যন্ত সাজিয়ে লিখলেই রূপান্তরিত সংখ্যার ভগ্নাংশ মান পাওয়া যাবে।

নিচে ডেসিম্যাল থেকে বাইনারি, অক্টাল ও হেক্সাডেসিম্যাল-এর রূপান্তর দেখানো হলো-

ডেসিম্যাল থেকে বাইনারিতে রূপান্তর (Decimal to Binary):

উদাহরণ-১. ডেসিম্যাল $(99)_{10}$ কে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর কর।

সংখ্যাটি হলো $(99)_{10}$

2	99	
2	49	1
2	24	1
2	12	0
2	6	0
2	3	0
2	1	1
	0	1

$\therefore (99)_{10} = (1100011)_2$

উদাহরণ-২. ডেসিম্যাল $(0.375)_{10}$ কে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর কর।

সংখ্যাটি হলো $(0.375)_{10}$

$0.375 \times 2 =$	0	0.75
$0.75 \times 2 =$	1	0.5
$0.5 \times 2 =$	1	0

$\therefore (0.375)_{10} = (0.011)_2$

উদাহরণ-৩. ডেসিম্যাল $(25.625)_{10}$ কে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর কর।

সংখ্যাটি $(25.625)_{10}$

পূর্ণাংশের ক্ষেত্রে—

$(25)_{10}$

2	25	
2	12	1
2	6	0
2	3	0
2	1	1
	0	1

$\therefore (25)_{10} = (11001)_2$

উদাহরণ-৪. ডেসিম্যাল $(23.125)_{10}$ কে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর কর।

সংখ্যাটি হলো $(23.125)_{10}$

পূর্ণাংশের ক্ষেত্রে—

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
$23 \div 2$	11	1
$11 \div 2$	5	1
$5 \div 2$	2	1
$2 \div 2$	1	0
$1 \div 2$	0	1

$\therefore (23)_{10} = (10111)_2$

www.facebook.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

এবং ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে-

$(.625)_{10}$

.625 × 2 =	1	.250
.250 × 2 =	0	.500
.500 × 2 =	1	.000

$\therefore (.625)_{10} = (.101)_2$

সুতরাং, $(25.625)_{10} = (11001.101)_2$

ডেসিম্যাল থেকে অক্টালে রূপান্তর (Decimal to Octal):

উদাহরণ-১. ডেসিম্যাল $(469)_{10}$ কে অক্টাল সংখ্যায় রূপান্তর কর।

সংখ্যাটি হলো $(469)_{10}$

8 | 469
8 | 58 ——— 5
8 | 7 ——— 2
0 ——— 7

$\therefore (469)_{10} = (725)_8$

উদাহরণ-২. ডেসিম্যাল $(0.046875)_{10}$ কে অক্টালে রূপান্তর কর।

সংখ্যাটি হলো $(0.046875)_{10}$

সংখ্যা	পূর্ণাংশ	ভগ্নাংশ
0.046875 × 8	0	0.375
0.375 × 8	3	0.00

$\therefore (0.046875)_{10} = (0.03)_8$

উদাহরণ-৩. ডেসিম্যাল $(311.32)_{10}$ কে অক্টাল সংখ্যায় রূপান্তর কর।

সংখ্যাটি হলো $(311.32)_{10}$

পূর্ণাংশের ক্ষেত্রে-

$(311)_{10}$

8 | 311
8 | 38 —— 7
8 | 4 —— 6
0 —— 4

$\therefore (311)_{10} = (467)_8$

এবং ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে-

$(.32)_{10}$

.32 × 8 =	2	.56
.56 × 8 =	4	.48
.48 × 8 =	3	.84
.84 × 8 =	6	.72
.72 × 8 =	5	.76

$\therefore (.32)_{10} = (.24365..)_8$

সুতরাং, $(311.32)_{10} = (467.24365..)_8$

এবং ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে-

সংখ্যা	পূর্ণসংখ্যা	ভগ্নাংশ
.125 × 2	0	.250
.250 × 2	0	.500
.500 × 2	1	.000

$\therefore (.125)_{10} = (.001)_2$

সুতরাং, $(23.125)_{10} = (10111.001)_2$

উদাহরণ-৪. ডেসিম্যাল $(257.32)_{10}$ কে অক্টালে রূপান্তর কর।

সংখ্যাটি হলো $(257.32)_{10}$

পূর্ণাংশের ক্ষেত্রে-

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
257 ÷ 8	32	1
32 ÷ 8	4	0
4 ÷ 8	0	4

$\therefore (257)_{10} = (401)_8$

এবং ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে-

সংখ্যা	পূর্ণসংখ্যা	ভগ্নাংশ
.32×8=2.56	2	.56
.56×8=4.48	4	.48
.48×8=3.84	3	.84
.84×8=6.72	6	.72

$\therefore (.32)_{10} = (.2436..)_8$

সুতরাং, $(257.32)_{10} = (401.2436..)_8$

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ডেসিম্যাল থেকে হেক্সাডিম্যালে রূপান্তর (Decimal to Hexadecimal):

উদাহরণ-১. ডেসিম্যাল $(850)_{10}$ কে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর কর।

সংখ্যাটি হলো $(850)_{10}$

16 | 850
16 | 53 ——— 2
16 | 3 ——— 5
0 ——— 3

$\therefore (850)_{10} = (352)_{16}$

উদাহরণ-২. ডেসিম্যাল $(0.850)_{10}$ কে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর কর।

সংখ্যাটি হলো $(0.850)_{10}$

সংখ্যা	পূর্ণাংশ	ভগ্নাংশ
0.850×16	13 (D)	0.60
0.60×16	9	0.60
0.60×16	9	0.60

$\therefore (0.850)_{10} = (0.D99 .....)_{16}$

উদাহরণ-৩. ডেসিম্যাল $(1497.125)_{10}$ কে হেক্সাডিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর কর।

পূর্ণাংশের ক্ষেত্রে—

$(1497)_{10}$

16 | 1497
16 | 93 ——— 9
16 | 5 ——— 13(D)
0 ——— 5

$\therefore (1497)_{10} = (5D9)_{16}$

এবং ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে—

$(.125)_{10}$

$.125 \times 16 = 2 \quad .00$

$\therefore (.125)_{10} = (.2)_{16}$

সুতরাং, $(1497.125)_{10} = (5D9.2)_{16}$

উদাহরণ-৪. $(436.32)_{10}$ কে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর কর।

সংখ্যাটি হলো $(436.32)_{10}$

পূর্ণাংশের ক্ষেত্রে—

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
$436 \div 16$	27	4
$27 \div 16$	1	11(B)
$1 \div 16$	0	1

$\therefore (436)_{10} = (1B4)_{16}$

এবং ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে—

সংখ্যা	পূর্ণসংখ্যা	ভগ্নাংশ
$.32 \times 16 = 5.12$	5	.12
$.12 \times 16 = 1.92$	1	.92
$.92 \times 16 = 14.72$	14(E)	.72
$.72 \times 16 = 11.52$	11(B)	.52

$\therefore (.32)_{10} = (.51EB.....)_{16}$

সুতরাং, $(436.32)_{10} = (1B4.51EB.....)_{16}$

যেকোনো সংখ্যা পদ্ধতি থেকে ডেসিম্যাল বা দশমিক পদ্ধতিতে রূপান্তরের সাধারণ নিয়ম:

বাইনারি/ অক্টাল/ হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতি থেকে ডেসিম্যাল বা দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তরের ক্ষেত্রে নিম্নলিখিত ধাপগুলো অনুসরণ করতে হবে-

পূর্ণাংশের ক্ষেত্রে-

১. সংখ্যাটির LSB (Least Significant Bit) বিট হতে শুরু করে MSB (Most Significant Bit) বিট পর্যন্ত প্রতিটি অঙ্ককে পর্যায়ক্রমে $Base^n$ দ্বারা গুণ করতে হবে (যেমন- দশমিক সংখ্যার ক্ষেত্রে 10^n , বাইনারি সংখ্যার ক্ষেত্রে 2^n ইত্যাদি)। এখানে, Base = সংখ্যা পদ্ধতির বেস এবং n = 0, 1, 2, 3, ...

২. তারপর গুণফলগুলোর যোগফল নির্ণয় করতে হবে এবং এই যোগফলই হবে প্রদত্ত সংখ্যাটির সমতুল্য ডেসিম্যাল বা দশমিক মান।

অর্থাৎ সূত্রটি হবে, $(.....xyz)_{Base} = ...+ x \times Base^2 + y \times Base^1 + z \times Base^0$

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে-

১. সংখ্যাটির MSB (Most Significant Bit) বিট হতে শুরু করে LSB (Least Significant Bit) বিট পর্যন্ত প্রতিটি অঙ্ককে পর্যায়ক্রমে $Base^{-n}$ দ্বারা গুণ করতে হবে (যেমন- দশমিক সংখ্যার ক্ষেত্রে 10^{-n}, বাইনারি সংখ্যার ক্ষেত্রে 2^{-n} ইত্যাদি)। এখানে Base = সংখ্যা পদ্ধতির বেস এবং n = 1, 2, 3, ...

২. তারপর গুণফলগুলোর যোগফল নির্ণয় করতে হবে এবং এই যোগফলই হবে প্রদত্ত সংখ্যাটির সমতুল্য ডেসিম্যাল বা দশমিক মান।

অর্থাৎ সূত্রটি হবে, $(yzx.....)_{Base} = y \times Base^{-1} + z \times Base^{-2} + x \times Base^{-3}$ ....

পূর্ণাংশ এবং ভগ্নাংশ একত্রে থাকলে সূত্রটি হবে, $(.....uvw.\ xyz...)_{Base} = ...+ u \times Base^{2} + v \times Base^{1} + w \times Base^{0} + x \times Base^{-1} + y \times Base^{-2} + z \times Base^{-3} + ...$

অর্থাৎ ডেসিম্যাল বা দশমিক মান = ... + শতকের সংখ্যা × (সংখ্যা পদ্ধতির বেস)^{২} + দশকের সংখ্যা × (সংখ্যা পদ্ধতির বেস)^{১} + এককের সংখ্যা × (সংখ্যা পদ্ধতির বেস)^{০} + র‍্যাডিক্স পয়েন্ট বা দশমিকের পরের ১ম সংখ্যা × (সংখ্যা পদ্ধতির বেস)$^{-১}$ + দশমিকের পরের দ্বিতীয় সংখ্যা ×(সংখ্যা পদ্ধতির বেস)$^{-২}$ + দশমিকের পরে তৃতীয় সংখ্যা × (সংখ্যা পদ্ধতির বেস)$^{-৩}$ + ...

বাইনারি থেকে ডেসিম্যালে রূপান্তর (Binary to Decimal):

উদাহরণ-১. $(1011010)_2$ কে ডেসিম্যালে রূপান্তর কর।

$(1011010)_2$
$= 1\times2^6 + 0\times2^5 + 1\times2^4 + 1\times2^3 + 0\times2^2 + 1\times2^1 + 0\times2^0$
$= 64 + 16 + 8 + 2$
$= (90)_{10}$
সুতরাং, $(1011010)_2 = (90)_{10}$

উদাহরণ-২. $(11011.101)_2$ কে ডেসিম্যালে রূপান্তর কর।

$(11011.101)_2$
$= 1\times2^4 + 1\times2^3 + 0\times2^2 + 1\times2^1 + 1\times2^0 + 1\times2^{-1} + 0\times2^{-2} + 1\times2^{-3}$
$= 16 + 8 + 2 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{8}$
$= 27 + 0.5 + 0.125$
সুতরাং, $(11011.101)_2 = (27.625)_{10}$

অক্টাল থেকে ডেসিম্যালে রূপান্তর (Octal to Decimal):

উদাহরণ-১. অক্টাল $(203)_8$ কে ডেসিম্যালে রূপান্তর কর।

$(203)_8$
$= 2\times8^2 + 0\times8^1 + 3\times8^0$
$= 128 + 0 + 3$
$= (131)_{10}$
সুতরাং, $(203)_8 = (131)_{10}$

উদাহরণ-২. অক্টাল $(123.540)_8$ কে ডেসিম্যালে রূপান্তর কর।

$(123.540)_8$
$= 1\times8^2 + 2\times8^1 + 3\times8^0 + 5\times8^{-1} + 4\times8^{-2} + 0\times8^{-3}$
$= 64 + 16 + 3 + 5 \times \frac{1}{8} + 4 \times \frac{1}{64} + 0$
$= 83 + 0.625 + 0.0625$
সুতরাং, $(123.540)_8 = (83.6875)_{10}$

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

হেক্সাডেসিম্যাল থেকে ডেসিম্যালে রূপান্তর (Hexadecimal to Decimal):

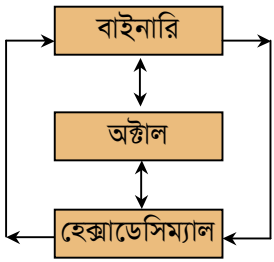
উদাহরণ-১. হেক্সাডেসিম্যাল $(ABCD)_{16}$ কে ডেসিম্যালে রূপান্তর কর।

$(ABCD)_{16}$
$= 10\times16^3 + 11\times16^2 + 12\times16^1 + 13\times16^0$
$= 40960 + 2816 + 192 + 13$
$= (43981)_{10}$
সুতরাং, $(ABCD)_{16} = (43981)_{10}$

উদাহরণ-২. হেক্সাডেসিম্যাল $(B5D.48)_{16}$ কে ডেসিম্যালে রূপান্তর কর।

$(B5D.48)_{16}$
$= B\times16^2 + 5\times16^1 + D\times16^0 + 4\times16^{-1} + 8\times16^{-2}$
$= 11\times256 + 80 + 13 + 0.25 + 0.03125$
$= 2816 + 80 + 13 + 0.25 + 0.03125$
সুতরাং, $(B5D.48)_{16} = (2909.28125)_{10}$

দ্বিতীয় গ্রুপ: বাইনারি, অক্টাল ও হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যার মধ্যে পারস্পরিক রূপান্তর:



১. বাইনারি সংখ্যা থেকে অক্টাল সংখ্যায় রূপান্তর করা এবং অক্টাল সংখ্যা থেকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর করা।

২. বাইনারি সংখ্যা থেকে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর করা এবং হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা থেকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর করা।

৩. অক্টাল সংখ্যা থেকে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর করা এবং হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা থেকে অক্টাল সংখ্যায় রূপান্তর করা।

এখানে উল্লেখ্য যে, অক্টাল সংখ্যা থেকে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর করতে হলে প্রথমে অক্টাল সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর করে নিতে হয়। অতঃপর বাইনারি সংখ্যাকে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর করতে হয়। অনুরূপ, হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যাকে অক্টাল সংখ্যায় রূপান্তর করতে হলে প্রথমে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর করে নিতে হয়। অতঃপর বাইনারি সংখ্যাকে অক্টাল সংখ্যায় রূপান্তর করতে হয়। নিচে রূপান্তরগুলো দেখানো হলো—

অক্টাল থেকে বাইনারি (Octal to Binary): কোনো অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতির সংখ্যাকে খুব সহজেই বাইনারিতে রূপান্তরিত করা যায়। এক্ষেত্রে অক্টাল সংখ্যাটির প্রতিটি অঙ্কের সমান বাইনারি সমতুল্য মান তিন অঙ্কে পাশাপাশি বসালেই অক্টাল সংখ্যার সমতুল্য বাইনারি সংখ্যা পাওয়া যায়।

উদাহরণ-১. অক্টাল $(127)_8$ কে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর কর।

এখানে, $(127)_8 = (1 \quad 2 \quad 7)_8$
$= (\overline{001} \quad \overline{010} \quad \overline{111})_2$
$= (001010111)_2$
$\therefore (127)_8 = (1010111)_2$

উদাহরণ-২. $(0.023)_8$ কে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর কর।

এখানে, $(0.023)_8 = (. \quad 0 \quad 2 \quad 3)_8$
$= (. \quad \overline{000} \quad \overline{010} \quad \overline{011})_2$
$= (.000010011)_2$
$\therefore (0.023)_8 = (0.000010011)_2$

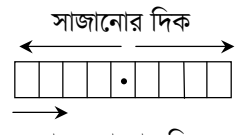
উদাহরণ-৩. $(254.633)_8$ কে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর কর।

$(254.633)_8 = (2 \quad 5 \quad 4 \quad . \quad 6 \quad 3 \quad 3)_8$
$= (\overline{010} \quad \overline{101} \quad \overline{100} \quad . \quad \overline{110} \quad \overline{011} \quad \overline{011})_2$
$= (010101100.110011011)_2$
সুতরাং, $(254.633)_8 = (010101100.110011011)_2$

অক্টাল	বাইনারি
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

www.ictbd.com.bir.com

বাইনারি থেকে অক্টাল (Binary to Octal): বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি থেকে অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতিতে কোনো সংখ্যাকে রূপান্তরিত করতে হলে বাইনারি সংখ্যাগুলোর পূর্ণ সংখ্যাকে ডানদিক থেকে বামদিকে এবং ভগ্নাংশ সংখ্যাকে বামদিক থেকে ডানদিকে 3 অঙ্কের গ্রুপে বিভক্ত করতে হবে। কোনো গ্রুপে তিনের চেয়ে কম অঙ্ক পড়লে পূর্ণসংখ্যার ক্ষেত্রে বামদিকে



Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

এবং ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে ডানদিকে প্রয়োজন মতো 0 বসিয়ে 3টি অঙ্ক পূর্ণ করে নিতে হবে। প্রতিটি গ্রুপের সমতুল্য দশমিক সংখ্যা (0 থেকে 7) বসিয়ে অক্টালে রূপান্তর করতে হবে।

উদাহরণ-১. $(11111111)_2$ কে অক্টালে রূপান্তর কর।

$(11111111)_2 = (\underline{011}\ \underline{111}\ \underline{111})_2$

$= (3\quad 7\quad 7)_8$

$= (377)_8$

সুতরাং, $(11111111)_2 = (377)_8$

উদাহরণ-২. $(1111011.1101)_2$ কে অক্টালে রূপান্তরিত কর।

$(1111011.1101)_2 = (\underline{001}\ \underline{111}\ \underline{011}\ .\ \underline{110}\ \underline{100})_2$

$= (1\quad 7\quad 3\ .\ 6\quad 4)_8$

$= (173.64)_8$

সুতরাং, $(1111011.1101)_2 = (173.64)_8$

হেক্সাডেসিম্যাল থেকে বাইনারিতে রূপান্তর (Hexadecimal to Binary): কোনো হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যাকে বাইনারিতে রূপান্তর করতে হলে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যাটির প্রতিটি সংখ্যা বা প্রতীককে এর সমতুল্য চার বিটের বাইনারি সংখ্যা দিয়ে প্রকাশ করতে হবে। পাশের ছকে হেক্সাডেসিম্যাল ও বাইনারি সমতুল্য মান দেখানো হলো—

হেক্সাডেসিম্যাল	বাইনারি
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

উদাহরণ-১. $(BFC)_{16}$ কে বাইনারিতে রূপান্তর কর।

এখানে, $(BFC)_{16} = (B(11)\ F(15)\ C(12))_2$

$= (1011\ \ 1111\ \ 1100)_2$

সুতরাং, $(BFC)_{16} = (101111111100)_2$

উদাহরণ-২. $(AB8D.0F)_{16}$ কে বাইনারিতে রূপান্তর কর।

এখানে, $(AB8D.0F)_{16}$

$= (A(10)\ B(11)\ 8\ D(13).\ 0\ F(15))_{16}$

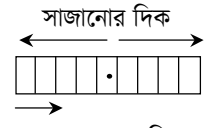
$= \left(\overline{1010}\ \ \overline{1011}\ \ \overline{1000}\ \ \overline{1101} \cdot \overline{0000}\ \ \overline{1111} \right)_2$

$= (1010101110001101.00001111)_2$

সুতরাং, $(AB8D.0F)_{16}$

$= (1010101110001101.00001111)_2$

বাইনারি থেকে হেক্সাডেসিম্যালে রূপান্তর (Binary to Hexadecimal): বাইনারি বিন্দু হতে শুরু করে বামদিকে পূর্ণসংখ্যা এবং ডানদিকে ভগ্নাংশ সংখ্যার চারটি করে বিট নিয়ে আলাদা আলাদা গ্রুপ তৈরি করতে হবে। পূর্ণসংখ্যাকে ডানদিক থেকে বামদিকে এবং ভগ্নাংশ সংখ্যাকে বামদিক থেকে ডানদিকে হিসাব করতে হবে। গ্রুপ করার সময় প্রয়োজনবোধে সংখ্যার পূর্ণাংশের ক্ষেত্রে সর্ব বামে এবং ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে সর্ব ডানে অতিরিক্ত শূন্য বসিয়ে চারটি করে বিট নিয়ে গ্রুপ



Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

করতে হবে। এবার প্রতিটি গ্রুপকে তার সমতুল্য মান বা প্রতীক দিয়ে প্রতিস্থাপন করে সমতুল্য হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর করতে হবে।

উদাহরণ-১. বাইনারি $(101010011100)_2$ কে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর করো।

$(101010011100)_2$
$= (\underline{1010}\ \underline{1001}\ \underline{1100})_2$
$= [10(A)\quad 9\quad 12(C)]_2$
$= (A9C)_{16}$
সুতরাং, $(101010011100)_2 = (A9C)_{16}$

উদাহরণ-৩. বাইনারি $(0.1111011)_2$ কে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর কর।

এখানে, $(0.1111011)_2 = (.\ 1111\ 0110)_2$
$= (.\ F(15)\ \ 6)_{16}$
$= (.\ F6)_{16}$
$\therefore (0.1111011)_2 = (0.\ F6)_{16}$

উদাহরণ-২. বাইনারি $(10110101100.1101001)_2$ কে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর করো।

$(10110101100.1101001)_2$
$= (\underline{0101}\ \ \underline{1010}\ \ \underline{1100}\ .\ \underline{1101}\ \ \underline{0010})_2$
$= (\ 5\quad A\quad C\ .\ D\quad 2\ )_{16}$
$= (5AC.D2)_{16}$
সুতরাং, $(10110101100.1101001)_2 = (5AC.D2)_{16}$

অক্টাল থেকে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর (Octal to Hexadecimal): অক্টাল সংখ্যাকে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর করার একাধিক পদ্ধতি রয়েছে–

১. প্রথমে অক্টাল থেকে দশমিক তারপর দশমিক থেকে হেক্সাডেসিম্যাল।

২. প্রথমে অক্টাল থেকে বাইনারি তারপর বাইনারি থেকে হেক্সাডেসিম্যাল।

২য় পদ্ধতিটি সহজতর হওয়ায়, অক্টাল ⟶ বাইনারি ⟶ হেক্সাডেসিম্যাল পদ্ধতির মাধ্যমে রূপান্তর দেখানো হলো—

উদাহরণ-১. $(365)_8$ কে হেক্সাডেসিম্যালে রূপান্তর কর।

এখানে, $(365)_8 = (\ 3\quad 6\quad 5)_8$
$= (\overline{011}\ \ \overline{110}\ \ \overline{101})_2$
$= (\overleftarrow{0000}\ \overleftarrow{1111}\ \overleftarrow{0101})_2$
$= (0F5)_{16}$
$= (F5)_{16}$
সুতরাং, $(365)_8 = (F5)_{16}$

উদাহরণ-২. অক্টাল $(0.375)_8$ সংখ্যাকে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর কর।

এখানে, $(0.375)_8 = (.\ 3\quad 7\quad 5)_8$
$= (.\ \overline{011}\ \ \overline{111}\ \ \overline{101})_2$
$= (.\ \overrightarrow{0111}\ \overrightarrow{1110}\ \overrightarrow{1000})_2$
$= (.\ 7\quad E(14)\quad 8)_{16}$
$= (.\ 7E8)_{16}$
$\therefore (0.375)_8 = (0.7E8)_{16}$

www.fb.com/tanbir.cox

উদাহরণ-৩. $(377.45)_8$ কে হেক্সাডেসিম্যালে রূপান্তর কর।

এখানে, $(377.45)_8 = (\ 3\quad 7\quad 7\ .\ 4\quad 5)_8$
$= (\overline{011}\ \ \overline{111}\ \ \overline{111}\ .\ \overline{100}\ \ \overline{101})_2$

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

[অক্টাল পয়েন্টের বামে ও ডানে অবস্থিত যথাক্রমে পূর্ণাঙ্গ ও ভগ্নাংশের প্রতিটি ডিজিটকে তিন বিটের সমতুল্য বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর করা হয়েছে।]

$= (\overleftarrow{0000}\ \overleftarrow{1111}\ \overleftarrow{1111}\ .\ \overrightarrow{1001}\ \overrightarrow{0100})_2$

[বাইনারি বিন্দুকে টার্গেটে রেখে বিন্দুটির বাম ও ডান পাশে চার বিটের বাইনারি আকারে সাজানো হয়েছে।]

$= (\ 0\quad F\quad F\ .\ 9\quad 4\ )_{16}$

[চার বিটের প্রতিটি বাইনারি সংখ্যার গ্রুপকে হেক্সাডেসিম্যাল ডিজিটে প্রকাশ করা হয়েছে।]

$= (FF.94)_{16}$

সুতরাং, $(377.45)_8 = (FF.94)_{16}$

হেক্সাডেসিম্যাল থেকে অক্টাল সংখ্যায় রূপান্তর (Hexadecimal to Octal) : হেক্সাডেসিম্যাল থেকে অক্টাল সংখ্যায় রূপান্তর করার একাধিক পদ্ধতি রয়েছে–

১. প্রথমে হেক্সাডেসিম্যাল থেকে দশমিক তারপর দশমিক থেকে অক্টাল।

২. প্রথমে হেক্সাডেসিম্যাল থেকে বাইনারি তারপর বাইনারি থেকে অক্টাল।

২য় পদ্ধতিটি সহজতর হওয়ায়, হেক্সাডেসিম্যাল ⟶ বাইনারি ⟶ অক্টাল পদ্ধতিতে রূপান্তর করা হলো।

উদাহরণ-১. $(53E)_{16}$ কে অক্টালে রূপান্তর কর।

এখানে, $(53E)_{16} = (5\quad 3\quad E)_{16}$

বাইনারি $= (\overline{0101}\ \overline{0011}\quad \overline{1110})_2$

সাজানো $= (\overleftarrow{010}\ \overleftarrow{100}\ \overleftarrow{111}\ \overleftarrow{110})_2$

মান $= (2\quad 4\quad 7\quad 6)_8$

$= (2476)_8$

সুতরাং, $(53E)_{16} = (2476)_8$

উদাহরণ-২. হেক্সাডেসিম্যাল $(0.54)_{16}$ কে অক্টাল সংখ্যায় রূপান্তর কর।

এখানে, $(0.54)_{16} = (.\quad 5\quad 4)_{16}$

$= (.\ \overline{0101}\ \overline{0100})_2$

$= (.\ \overrightarrow{010}\ \overrightarrow{101}\ \overrightarrow{000})_2$

$= (.\ 2\quad 5\quad 0)_8$

$= (.250)_8$

$\therefore (0.54)_{16} = (0.250)_8$

উদাহরণ-৩. $(25A.25B)_{16}$ কে অক্টালে রূপান্তর কর।

এখানে, $(25A.25B)_{16}$

$= (2\quad 5\quad A\ .\ 2\quad 5\quad B)_{16}$

বাইনারি $= (\overline{0010}\quad \overline{0101}\quad \overline{1010}\ .\ \overline{0010}\quad \overline{0101}\quad \overline{1011})_2$

সাজানো মান $= (\overleftarrow{001}\ \overleftarrow{001}\quad \overleftarrow{011}\quad \overleftarrow{010}\ .\ \overrightarrow{001}\quad \overrightarrow{001}\quad \overrightarrow{011}\quad \overrightarrow{011})_2$

$= (\ 1\quad 1\quad 3\quad 2\ .\ 1\quad 1\quad 3\quad 3)_8$

সুতরাং, $(25A.25B)_{16} = (1132.1133)_8$

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

এক নজরে সংখ্যা পদ্ধতি

গ্রুপ ১

ডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতি থেকে অন্য যেকোনো সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তরের সাধারণ নিয়মাবলি : কোনো সংখ্যার একটি বা দুটি অংশ থাকতে পারে। যথা- পূর্ণাংশ ও ভগ্নাংশ। নিচে পূর্ণাংশ ও ভগ্নাংশ রূপান্তরের সাধারণ নিয়ম দেখানো হলো-

পূর্ণাংশের ক্ষেত্রে—

ধাপ-১: ডেসিম্যাল সংখ্যাকে অন্য কোনো সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তর করার জন্য দশমিক সংখ্যাকে কাঙ্ক্ষিত সংখ্যা পদ্ধতির বেস বা ভিত্তি (যেমন- বাইনারি হলে ২, অক্টাল হলে ৮, হেক্সাডেসিম্যাল হলে ১৬) দ্বারা ভাগ করতে হবে এবং ভাগশেষটিকে সংরক্ষণ করতে হবে।

ধাপ-২: প্রাপ্ত ভাগফলকে আবার কাঙ্ক্ষিত সংখ্যা পদ্ধতির বেস বা ভিত্তি দ্বারা ভাগ করে ভাগশেষটিকে সংরক্ষণ করতে হবে।

ধাপ-৩: এই ভাগ পদ্ধতি পর্যায়ক্রমে করতে হবে যতক্ষণ না ভাজ্য ০ (শূন্য) হয়।

ধাপ-৪: সংরক্ষিত ভাগশেষগুলো সাজিয়ে (সর্বশেষ থেকে প্রথমটি পর্যন্ত) লিখলে যে সংখ্যাটি পাওয়া যায় তাই রূপান্তরিত কাঙ্ক্ষিত পদ্ধতির সংখ্যা।

ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে-

ধাপ-১: যে ডেসিম্যাল ভগ্নাংশকে রূপান্তর করতে হবে তাকে কাঙ্ক্ষিত সংখ্যা পদ্ধতির বেস বা ভিত্তি (যেমন- বাইনারি হলে ২, অক্টাল হলে ৮, হেক্সাডেসিম্যাল হলে ১৬) দ্বারা গুণ করতে হবে। গুণ করার পর গুণফলের পূর্ণাংশটিকে সংরক্ষণ করতে হবে। যদি পূর্ণাংশ না থাকে তাহলে ০ (শূন্য) সংরক্ষণ করতে হবে।

ধাপ-২: সর্বশেষ প্রাপ্ত গুণফলের ভগ্নাংশকে (পূর্ণাংশটিকে নয়) আবার কাঙ্ক্ষিত সংখ্যা পদ্ধতির বেস বা ভিত্তি দ্বারা গুণ করতে হবে এবং প্রাপ্ত গুণফলের পূর্ণাংশটিকে সংরক্ষণ করতে হবে।

ধাপ-৩: এভাবে প্রাপ্ত ভগ্নাংশের পুনঃপুন গুণ চালিয়ে যেতে হবে যতক্ষণ পর্যন্ত না সম্পূর্ণ ভগ্নাংশ ০ (শূন্য)-তে পরিণত না হয়।

ধাপ-৪: সংরক্ষিত পূর্ণাংশগুলো (অঙ্ককগুলোকে) র‍্যাডিক্স (Radix) পয়েন্ট দিয়ে প্রথম থেকে সর্বশেষটি পর্যন্ত সাজিয়ে লিখলেই রূপান্তরিত সংখ্যার ভগ্নাংশ মান পাওয়া যাবে।

রূপান্তর	পূর্ণাংশ	ভগ্নাংশ	ফলাফল
দশমিক থেকে বাইনারি $(27.125)_{10}$	2 | 27 2 | 13 →1 (LSB) 2 | 6 →1 2 | 3 →0 2 | 1 → 1 2 | 0 → 1 (MSB) $(27)_{10} = (11011)_2$	. 125 ×2 0 | .250 ×2 0 | .500 ×2 1 | .000 $(.125)_{10} = (.001)_2$	$(27.125)_{10}$ $= (11011.001)_2$
দশমিক থেকে অক্টাল $(215.75)_{10}$	LSB 8 | 215 8 | 26 →7 8 | 3 → 2 0 → 3 (MSB) $(215)_{10} = (327)_8$	.75 (MSB) ×8 6 | .00 (LSB) $(.89)_{10} = (.6)_8$	$(215.89)_{10} = (327.6)_8$
দশমিক থেকে হেক্সাডেসিমেল $(215.8)_{10}$	LSB 16 | 215 16 | 13 → 7 0 → 13(D) (MSB) $(215)_{10} = (D7)_{16}$	. 8 ×16 C←12 | . 8 $(.89)_{10} = (.C\text{---})_{16}$	$(215.89)_{10} = (D7.C\text{---})_{16}$

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

গ্রুপ ২

পূর্ণাংশের ক্ষেত্রে-

১. সংখ্যাটির LSB (Least Significant Bit) বিট হতে শুরু করে MSB (Most Significant Bit) বিট পর্যন্ত প্রতিটি অঙ্ককে পর্যায়ক্রমে $Base^n$ দ্বারা গুণ করতে হবে (যেমন- দশমিক সংখ্যার ক্ষেত্রে 10^n, বাইনারি সংখ্যার ক্ষেত্রে 2^n ইত্যাদি)। এখানে, Base = সংখ্যা পদ্ধতির বেস এবং n = 0, 1, 2, 3, ...

২. তারপর গুণফলগুলোর যোগফল নির্ণয় করতে হবে এবং এই যোগফলই হবে প্রদত্ত সংখ্যাটির সমতুল্য ডেসিম্যাল বা দশমিক মান।

অর্থাৎ সূত্রটি হবে, $(.....xyz)_{Base} = ...+ x \times Base^2 + y \times Base^1 + z \times Base^0$

ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে-

১. সংখ্যাটির MSB (Most Significant Bit) বিট হতে শুরু করে LSB (Least Significant Bit) বিট পর্যন্ত প্রতিটি অঙ্ককে পর্যায়ক্রমে $Base^{-n}$ দ্বারা গুণ করতে হবে (যেমন- দশমিক সংখ্যার ক্ষেত্রে 10^{-n}, বাইনারি সংখ্যার ক্ষেত্রে 2^{-n} ইত্যাদি)। এখানে Base = সংখ্যা পদ্ধতির বেস এবং n = 1, 2, 3, ...

২. তারপর গুণফলগুলোর যোগফল নির্ণয় করতে হবে এবং এই যোগফলই হবে প্রদত্ত সংখ্যাটির সমতুল্য ডেসিম্যাল বা দশমিক মান।

অর্থাৎ সূত্রটি হবে, $(yzx.....)_{Base} = y \times Base^{-1} + z \times Base^{-2} + x \times Base^{-3} ....$

পূর্ণাংশ এবং ভগ্নাংশ একত্রে থাকলে সূত্রটি হবে, $(.....uvw.\ xyz...)_{Base} = ...+ u \times Base^2 + v \times Base^1 + w \times Base^0 + x \times Base^{-1} + y \times Base^{-2} + z \times Base^{-3} + ...$

অর্থাৎ ডেসিম্যাল বা দশমিক মান = ... + শতকের সংখ্যা × (সংখ্যা পদ্ধতির বেস)^২ + দশকের সংখ্যা × (সংখ্যা পদ্ধতির বেস)^১ + এককের সংখ্যা × (সংখ্যা পদ্ধতির বেস)^০ + র‍্যাডিক্স পয়েন্ট বা দশমিকের পরের ১ম সংখ্যা × (সংখ্যা পদ্ধতির বেস)$^{-১}$ + দশমিকের পরের দ্বিতীয় সংখ্যা ×(সংখ্যা পদ্ধতির বেস)$^{-২}$ + দশমিকের পরে তৃতীয় সংখ্যা × (সংখ্যা পদ্ধতির বেস)$^{-৩}$ + ...

রূপান্তর	পূর্ণাংশ	ভগ্নাংশ	ফলাফল
বাইনারি থেকে দশমিক $(1100011.011)_2$	$(1100011)_2$ $=1\times2^6+1\times2^5+0\times2^4+0\times2^3+0\times2^2+1\times2^1+1\times2^0$ $=1\times64+1\times32+0\times16+0\times8+0\times4+1\times2+1\times1$ $=64+32+0+0+0+2+1+0$ $=(99)_{10}$	$(.011)_2$ $=0\times2^{-1}+1\times2^{-2}+1\times2^{-3}$ $=0\times\frac{1}{2}+1\times\frac{1}{4}+1\times\frac{1}{8}$ $=0.25+0.125$ $=(.375)_{10}$	$(1100011.011)_2$ $=(90.375)_{10}$
অক্টাল থেকে দশমিক $(13.52)_8$	$(13)_8$ $=1\times8^1+3\times8^\circ$ $=1\times8+3\times1$ $= 8+3$ $=(11)_{10}$	$(.52)_8$ $=5\times8^{-1}+2\times8^{-2}$ $=5\times\frac{1}{8}+2\times\frac{1}{64}$ $=0.625+0.03125$ $=(.65625)_{10}$	$(13.52)_8=(11.65625)_{10}$

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

হেক্সাডেসিমেল থেকে দশমিক $(2BCD. 53)_{16}$	$(2BCD)_{16}$ $= 2\times16^3+11\times16^2+12\times16^1+13\times16^\circ$ $=(2\times4096+11\times256+12\times16+13\times1$ $=8192+2816+192+13$ $= (11213)_{10}$	$(. 53)_{16}$ $=5\times16^{-1}+3\times16^{-2}$ $=5\times\frac{1}{16}+3\times\frac{1}{256}$ $=0.3125+0.01172$ $=(32422)_{10}$	$(2BCD. 53)_{16}$ $=(11213.32422)_{10}$

গ্রুপ-৩

রূপান্তর	পূর্ণাংশ	ভগ্নাংশ	ফলাফল
অক্টাল থেকে বাইনারি: অক্টাল সংখ্যাটির প্রতিটি অঙ্কের সমান বাইনারি সমতুল্য মান তিন অঙ্কে পাশাপাশি বসালেই অক্টাল সংখ্যার সমতুল্য বাইনারি সংখ্যা পাওয়া যায়। যেমন: $(203.75)_8$ কে বাইনারিতে রূপান্তর কর	$(203)_8$ $= (\underline{010}\ \underline{000}\ \underline{011})_2$	$(.75)_8$ $= (.\ \underline{111}\ \underline{101})_2$	$(203.75)_8$ $= (\underline{010}\ \underline{000}\ \underline{011}.\ \underline{111}\ \underline{101})_2$
বাইনারি থেকে অক্টাল : বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি থেকে অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতি কোনো সংখ্যাকে রূপান্তরিত করতে হলে বাইনারি সংখ্যাগুলোর পূর্ণ সংখ্যাকে ডানদিক থেকে বামদিকে এবং ভগ্নাংশ সংখ্যাকে বামদিক থেকে ডানদিকে 3 অঙ্কের গ্রুপে বিভক্ত করতে হবে। কোনো গ্রুপে তিনের চেয়ে কম অঙ্ক পড়লে পূর্ণসংখ্যার ক্ষেত্রে বামদিকে এবং ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে ডানদিকে প্রয়োজন মতো 0 বসিয়ে 3টি অঙ্ক পূর্ণ করে নিতে হবে। প্রতিটি গ্রুপের সমতুল্য দশমিক সংখ্যা (0 থেকে 7) বসিয়ে অক্টালে রূপান্তর করতে হবে। যেমন: $(11110110.0011101)_2$কে অক্টালে রূপান্তর কর	$(11110110)_2$ $= (\underline{011}\ \underline{110}\ \underline{110})_2$ $= (3\quad 6\quad 6)_8$	$(.0011101)_2$ $=(.\underline{001}\ \underline{110}\ \underline{100})_2$ $= (.1\quad 6\quad 4)_8$	$(11110110.0011101)_2$ $=(3\ 6\ 6\ .\ 1\ 6\ 4)_8$

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

গ্রুপ-৪

রূপান্তর	পূর্ণাংশ	ভগ্নাংশ	ফলাফল
হেক্সাডেসিম্যাল থেকে বাইনারিতে রূপান্তর: কোনো হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যাকে বাইনারিতে রূপান্তর করতে হলে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যাটির প্রতিটি অংক বা প্রতীককে এর সমতুল্য চার বিটের বাইনারি সংখ্যা দিয়ে প্রকাশ করতে হবে। $(F6.3A)_{16}$ কে বাইনারিতে রূপান্তর কর	$(F \quad 6)_{16}$ $= (\underline{1111}\ \underline{0110})_2$	$(.3 \quad A)_{16}$ $= (.\ \underline{0011} \quad \underline{1010})_2$	$(F6.3A)_{16}$ $=(\underline{1111}\ \underline{0110}\ .$ $\underline{0011}\ \underline{1010})_2$
বাইনারি থেকে হেক্সাডেসিম্যালে রূপান্তর (Binary to Hexadecimal): বাইনারি বিন্দু হতে শুরু করে বামদিকে পূর্ণসংখ্যা এবং ডানদিকে ভগ্নাংশ সংখ্যার চারটি করে বিট নিয়ে আলাদা আলাদা গ্রুপ তৈরি করতে হবে। পূর্ণসংখ্যাকে ডানদিক থেকে বামদিকে এবং ভগ্নাংশ সংখ্যাকে বামদিক থেকে ডানদিকে হিসাব করতে হবে। গ্রুপ করার সময় প্রয়োজনবোধে সংখ্যার পূর্ণাংশের ক্ষেত্রে সর্ব বামে এবং ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে সর্ব ডানে অতিরিক্ত শূন্য বসিয়ে চারটি করে বিট নিয়ে গ্রুপ করতে হবে। এবার প্রতিটি গ্রুপকে তার সমতুল্য মান বা প্রতীক দিয়ে প্রতিস্থাপন করে সমতুল্য হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর করতে হবে। $(11110110\ .\ 0011101)_2$ কে হেক্সাডেসিমালে রূপান্তর কর	$(11110110)_2$ $=(\underline{1111}\ \ \underline{0110})_2$ $= (F\ 6)_{16}$	$(.0011101)_2$ $=(.\ \underline{0011}\ \underline{1010})_2$ $= (.\ 3\ A)_{16}$	$(11110110\ .$ $0011101)_2$ $= (F\ 6\ .\ 3\ A)_{16}$

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

গ্রুপ-৫

রূপান্তর	পূর্ণাংশ	ভগ্নাংশ	ফলাফল
অক্টাল থেকে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর : অক্টাল ⟶ বাইনারি ⟶ হেক্সাডেসিম্যাল	$(253)_8$ $= (010\ 101\ 011)_2$ $= (1010\ \ 1011\ )_2$ $= (AB)_{16}$	$(.632)_8$ $= (.\ 110\ 011\ 010\ )_2$ $=(.1100\ 1101\ )_2$ $= (.CD)_{16}$	$(253.632)_8$ $= (AB.CD)_{16}$
হেক্সাডেসিম্যাল থেকে অক্টাল সংখ্যায় রূপান্তর : হেক্সাডেসিম্যাল ⟶ বাইনারি ⟶ অক্টাল	$(F6)_{16}$ $= (\ 1111\ 0110\ )_2$ $= (\ 011\ 110\ 110)_2$ $= (366)_8$	$(.3A)_{16}$ $= (.0011\ 1010\ )_2$ $= (.001\ 110\ 100\ )_2$ $= (.164)_8$	$(F6.3A)_{16}$ $= (366.164)_8$

কাজ: ১. 27, 36, 54, 86 ও 189 ডেসিম্যাল সংখ্যাগুলোকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর কর।

২. $(1101.101)_2$ সংখ্যাটিকে সমতুল্য অক্টাল ও ডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর কর।

৩. $(6F.3C)_{16}$ সংখ্যাটিকে বাইনারি ও ডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর কর।

৪. $(137.28)_{10}$ সংখ্যাটিকে অক্টাল ও হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর কর।

৫. $(26)_8$ সংখ্যাটিকে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর কর।

৬. $(29)_{16}$ সংখ্যাটিকে অক্টাল সংখ্যায় রূপান্তর কর।

Id: www.facebook.com/tanbir.cox
Page: www.facebook.com/tanbir.ebooks
Web: www.tanbircox.blogspot.com
www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-৭ ও ৮

বাইনারি যোগ ও বিয়োগ, চিহ্নযুক্ত সংখ্যা ও ২-এর পরিপূরক (Addition & Subtraction in Binary System, Signed Numbers and 2's Complement)

বাইনারি যোগ ও বিয়োগ: শিশুশ্রেণি থেকে বিগত শ্রেণিসমূহে গাণিতিক সমস্যা সমাধানে ডেসিম্যাল সংখ্যা ব্যবহার করা হয়েছে। এখন আমরা এমন এক সংখ্যা পদ্ধতির বিষয়ে আলোচনা করব যার যোগ ও বিয়োগ ডিজিটাল ডিভাইস গাণিতিক সংকেতরূপে বুঝতে পারে। নিশ্চয়ই তোমরা বুঝতে পারছ কোন সংখ্যা পদ্ধতি নিয়ে আমরা আলোচনা করব। এটিই হলো বাইনারি গণিত যা সহজ ও সরল গণিত। কারণ এটি ২টি মাত্র ডিজিট বা অঙ্ক নিয়ে গঠিত। এর মধ্যে সর্বোচ্চ ডিজিট 1 এবং সর্বনিম্ন ডিজিট 0 যার ফলে সূত্র প্রয়োগের ঝামেলা কম। নিচে বাইনারি যোগ ও বিয়োগ নিয়ে আলোচনা করা হলো—

জেনে রাখো:

সূত্রাবলি:

১. 0 + 0 = 0 ২. 0 + 1 = 1
৩. 1 + 0 = 1 ৪. 1 + 1 = 0 হাতে 1
৫. 1 + 1 + 1 = 1 হাতে 1
৬. 1 + 1 + 1 + 1 = 0 হাতে 2 যার বাইনারি 10
৭. 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 1 হাতে 2 যার বাইনারি 10

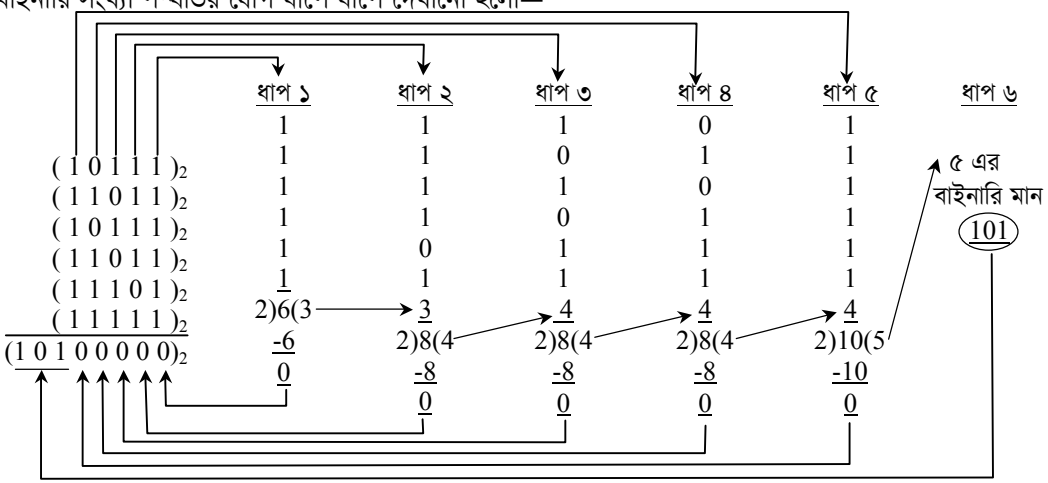
হাতের সংখ্যা এসে পূর্বের (বামের) ডিজিটের সাথে যোগ হবে এবং দশমিকের মতোই সাজিয়ে এই সূত্র মেনে যোগ করতে হবে।

বাইনারি যোগ (Binary Addition): সব ধরনের ডিজিটাল যন্ত্রেই যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ বাইনারিতে হয়ে থাকে। কারণ, বাইনারি যোগ সহজ ও গুরুত্বপূর্ণ পদ্ধতি। বাইনারি যোগ ও যোগ চিহ্ন দশমিক যোগের মতোই তবে পার্থক্য হলো দশমিক যোগে, যেমন 1 + 1 = 2 হয় কিন্তু বাইনারি যোগে 1 + 1 = 10 হবে। এখানে, দশমিক পদ্ধতির দুই-এর (2) সমান বাইনারি পদ্ধতির দুই (10) হয়েছে।

জেনে রাখো

যোগের নিয়ম

যেকোনো পদ্ধতিতেই যোগ করতে হলে প্রথমে এককের ঘরের অঙ্কগুলোর দশমিক মান যোগ করতে হবে। যোগফল যদি ঐ সংখ্যা পদ্ধতির বেস-এর চেয়ে বড় হয় তাহলে তার বেস দিয়ে যোগফলকে ভাগ করতে হবে। ভাগের অবশিষ্ট মান (যাকে sum বলব) যোগফলের এককের ঘরে নিচে নামবে এবং ভাগফল (যাকে Carry বলব) হাতে থাকবে যা পরবর্তী দশকের ঘরের অঙ্কগুলোকে দশমিক মানের সাথে যোগ করতে হবে। যোগফল হতে একই নিয়মে sum ও carry বের করতে হবে। একই কাজ শতক, সহস্র, অজুত ... ... এর ক্ষেত্রেও করতে হবে। শেষের ক্যারি যদি সংখ্যা পদ্ধতির বেস-এর চেয়ে ছোট হয় তাহলে সরাসরি যোগফলের পরের ডিজিটে বসে যাবে আর যদি বড় হয় তাহলে ক্যারিকে ঐ সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তর করে পরের ডিজিটগুলোতে বসাতে হবে। নিচে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির যোগ ধাপে ধাপে দেখানো হলো—



Library of free ebooks: www.tanbircox.blogspot.com

নিচে কয়েকটি যোগ দেখানো হলো–

উদাহরণ-১. $(101)_2$ ও $(001)_2$ যোগ কর।

$$\begin{array}{r} 101 \\ +\ 001 \\ \hline 110 \end{array}$$

উদাহরণ-২. $(1101)_2$ ও $(1011)_2$ যোগ কর।

$$\begin{array}{r} 1101 \\ +1011 \\ \hline 11000 \end{array}$$

উদাহরণ-৩. $(10011)_2$ ও $(1001)_2$ যোগ করো।

$$\begin{array}{r} 10011 \\ +\ 1001 \\ \hline 11100 \end{array}$$

উদাহরণ-৪. $(1100101)_2$ ও $(1010101)_2$ যোগ কর।

$$\begin{array}{r} 1100101 \\ +\ 1010101 \\ \hline 10111010 \end{array}$$

উদাহরণ-৫. $(11011.001)_2$ ও $(1011.11)_2$ যোগ কর।

$$\begin{array}{r} 11011.001 \\ +\ 1011.110 \\ \hline 100110.111 \end{array}$$

[পয়েন্টের পর সমান সংখ্যক অঙ্ক তৈরির জন্য একটি অতিরিক্ত 0 ব্যবহার করা হয়েছে]

উদাহরণ-৬. $(3DC.8)_{16}$ এবং $(607.52)_8$ কে বাইনারিতে যোগ কর।

$$\begin{array}{rcl} (3DC.8)_{16} & = & (001111011100.100000)_2 \\ (607.52)_8 & = & (110000111.101010)_2 \\ \hline & & (10101100100.001010)_2 \end{array}$$

উদাহরণ-৭. $(5A.2C)_{16}$ এবং $(72.34)_8$ সংখ্যা দুটিকে বাইনারিতে যোগ করো।

$$\begin{array}{rcl} (5A.2C)_{16} & = & (0101\ 1010.00101100)_2 \\ (72.34)_8 & = & (11\ 1010.01110000)_2 \\ \hline & & (1001\ 0100.10011100)_2 \end{array}$$

উদাহরণ-৮. $(6F.3C)_{16}$ ও $(203.25)_8$ সংখ্যা দুটিকে বাইনারিতে যোগ করো এবং ফলাফল হেক্সাডেসিম্যালে প্রকাশ করো।

$$(6F.3C)_{16} = (0110\ \ 1111\ .\ 0011\ \ 1100)_2 = (001101111.00111100)_2$$
$$(203.25)_8 = (010\ \ \ 000\ \ 011.\ 010\ \ 101)_2 = (010000011.01010100)_2$$

$$\begin{array}{rcl} \therefore \text{ বাইনারিতে যোগফল} & = & (011110010.\ 10010000)_2 \\ & = & (0000\ 1111\ \ 0010.\ 1001\ \ 0000)_2 \\ & = & (\ \ 0\ \ \ F\ \ \ \ \ 2\ .\ \ 9\ \ \ \ 0)_{16} \\ \therefore \text{ হেক্সাডেসিম্যালে মান} & = & (F2.90)_{16} \end{array}$$

বাইনারি বিয়োগ (Binary Subtraction): বাইনারি বিয়োগ কম্পিউটারসহ ডিজিটাল যন্ত্রপাতি মূলত পর্যায়ক্রমে যোগের মাধ্যমে গুণ বা ঋণাত্মক সংখ্যাকে ধনাত্মক সংখ্যার সাথে যোগের মাধ্যমে বিয়োগ করে হিসাব-নিকাশ করে থাকে। তোমরা হাতে কলমে শেখার জন্য নিম্নলিখিত সূত্র মনে রেখে বাইনারি বিয়োগ করতে পারবে। বাইনারি সংখ্যায় গাণিতিক সূত্রাবলি প্রতিষ্ঠা করেন জর্জ বুলি (George Boole, 1815 – 1864)। তার নাম অনুসারে সূত্রগুলোকে বুলিয়ানের সূত্র বলে।

জেনে রাখো: সূত্রাবলি:
১. 0 - 0 = 0; ২. 1 - 1 = 0
৩. 1 - 0 = 1; ৪. 0 - 1= 1 (ধার-1)
এ পদ্ধতিতে দশমিক পদ্ধতির মতো এক ধাপ পরের স্তর থেকে নেওয়া হয়।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

জেনে রাখো

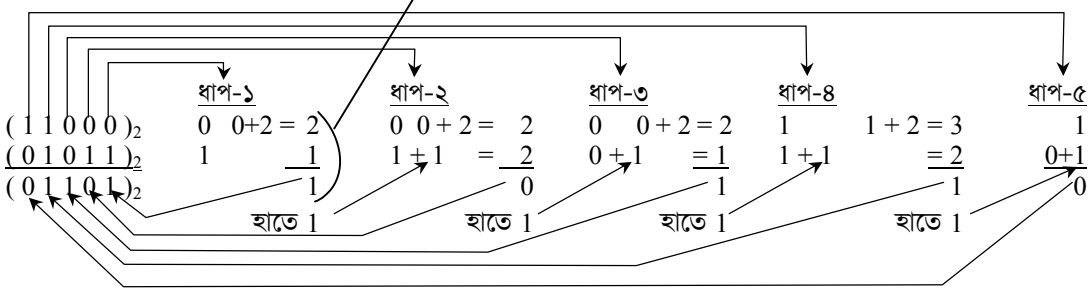
বিয়োগের নিয়ম

বিয়োগের ক্ষেত্রে ছোট অঙ্ক থেকে বড় অঙ্ক বিয়োগ করতে হলে ঐ সংখ্যা পদ্ধতির বেস উপরের অঙ্কের/ প্রতীকের দশমিক মান-এর সাথে যোগ করে যোগফল হতে নিচের অঙ্ক/প্রতীকের দশমিক মান বিয়োগ করতে হয় এবং বেস যোগ করার জন্য হাতে থাকে 1 যা পরবর্তী ডিজিটের নিচের অঙ্কের সাথে যোগ হয়।

বাইনারিতে বিয়োগ

যেহেতু উপরের অঙ্ক ছোট তাই 0 এর সাথে বাইনারি পদ্ধতির বেস 2 যোগ করে যোগফল হলো 2। এখন যোগফল 2 হতে নিচের অঙ্ক 1 বিয়োগ করলে বিয়োগফল হবে 1 এবং বেস যোগ করার জন্য হাতে থাকে 1

```
  0
 -1
 1 হাতে 1        বাকি সব নিয়ম দশমিকের মতো
```



উদাহরণ-১. $(1100)_2$ থেকে $(101)_2$ বিয়োগ করো।

```
 1100
 -101
 ----
  111
```

উদাহরণ-২. $(1101)_2$ থেকে $(1011)_2$ বিয়োগ করো।

```
 1101
 -1011
 -----
   10
```

বাইনারি গুণ (Binary Multiplication):

দশমিক পদ্ধতির গুণের সাথে বাইনারি গুণের কোনো পার্থক্য নেই। দশমিক পদ্ধতিতে 0-9 পর্যন্ত মোট দশটি ডিজিট ব্যবহৃত হয় আর এ ক্ষেত্রে 0, 1 এ দুটি ডিজিট ব্যবহৃত হয়। বাইনারি গুণের নিয়ম চারটি। যথা-

১. 0.0 = 0
২. 0.1 = 0
৩. 1.0 = 0
৪. 1.1 = 1

উদাহরণ-১. (i) $(11011)_2$ও $(1011)_2$ সংখ্যা দু'টির গুণ কর।

```
    11011
     1011
    -----
    11011
   11011
  00000
 11011
---------
100101001
```

সুতরাং নির্ণেয় গুণফল = $(10010100)_2$

[বি. দ্র.: যোগ করার সময় বাইনারিতে যোগ করতে হবে।]

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

উদাহরণ-২. (ii) $(1101 . 101)_2$ ও $(101 . 11)_2$ গুণফল বের কর।

1101 . 101
101 . 110
0000000
1101101
1101101
1101101
0000000
101101
1001110.010110

সুতরাং নির্ণেয় গুণফল = $(1001110.01011)_2$

বাইনারি ভাগ (Binary Division) :

বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির ভাগ দশমিক সংখ্যা পদ্ধতির ভাগের অনুরূপ। তবে বাইনারি ভাগের ক্ষেত্রে 0 দ্বারা কেবল কিছুকে ভাগ করলে তা অর্থহীন (Meaningless) হয়। বাইনারি ভাগের নিয়মগুলো হলো-

1. $0 \div 0 =$ অর্থহীন
2. $0 \div 1 = 0$
3. $1 \div 0 =$ অর্থহীন
4. $1 \div 1 = 1$

উদাহরণ-১. (i) 11001 কে 101 দ্বারা ভাগ কর।

101 | 11001 | 101
101
101
101
0

সুতরাং নির্ণেয় ভাগফল = 101

[বিয়োগ করার সময় মনে রাখতে হবে এখানে বাইনারিতে বিয়োগ হবে]

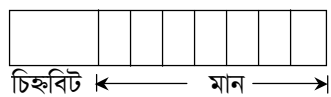
চিহ্নযুক্ত সংখ্যা ও ২-এর পরিপূরক (Signed Numbers and 2's Complement)

তোমরা যেমন কোনো কিছু বুঝতে, খুঁজতে, সংগ্রহ করতে বিশেষ চিহ্ন, প্রতীক লক্ষ করো তেমনই সাধারণ গাণিতিক হিসাব-নিকাশের জন্য সংখ্যার ধরন যেমন- ধনাত্মক (positive) না ঋণাত্মক (negative) এ বিষয় জানার প্রয়োজন হয়। ধনাত্মক বোঝানোর জন্য (+) (plus sign) এবং ঋণাত্মক সংখ্যা বোঝানোর জন্য (–) (minus sign) ব্যবহৃত হয়। যেসকল সংখ্যা এরূপ ব্যবহৃত হয় তদের (signed numbers) বা চিহ্নযুক্ত সংখ্যা বলে।

কম্পিউটার বা ডিজিটাল ডিভাইসে চিহ্নযুক্ত সংখ্যা এরূপ নয়। ডিজিটাল ডিভাইসে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। বাইনারি নেগেটিভ সংখ্যা ও বাইনারি পজিটিভ সংখ্যা বোঝানোর জন্য সংখ্যার সর্ববামে (পূর্বে) একটি অতিরিক্ত সাইন বিট বা অঙ্ক 0 বা 1 ব্যবহার করা হয়। সাইন বিট 0 হলে সংখ্যাটি ধনাত্মক, যাকে বলা হয় '+' এবং সাইন বিট 1 হলে সংখ্যাটি ঋণাত্মক যাকে বলা হয় '–'।

নিচে 1 বাইট বা 8 বিট রেজিস্টারের ক্ষেত্রে চিহ্নিত সংখ্যার নমুনা দেখানো হলো—

99 এর বাইনারি	1100011
+ 99 ,, ,, 0	1100011
–99 ,, ,, 1	0011101
চিহ্নবিট	



www.boiRboi.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

রেজিস্টারে বিট অনুসারে সাইন-এর জন্য 1 বিট এবং বাকি বিট মানের জন্য ব্যবহৃত হয়। কম্পিউটারে 4 বিট, 8 বিট, 16 বিট, 32 বিট, 64 বিট ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়।

নিচে দুটি উদাহরণ দিয়ে চিহ্নিত সংখ্যা বা সাইন্ড নাম্বার বিষয়ে আলোচনা করা হলো।

রেজিস্টার 8 বিট বা 1 বাইটের ক্ষেত্রে সাইন বিট 1 এবং মানের জন্য 7 বিট ব্যবহৃত হবে।

তাহলে সর্বোচ্চ ধনাত্মক মান হবে:

0	1	1	1	1	1	1	1	$= +2^7$

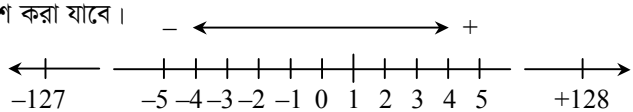
চিহ্নবিট ← মান → $= (+128)_{10}$

সর্বোচ্চ ঋণাত্মক মান হবে :

1	0	0	0	0	0	0	0	$= -(2^7-1)$

চিহ্নবিট ← মান → $= (-127)_{10}$

মধ্যবর্তী ব্যাপ্তি –127 থেকে +128 মোট 256 বা 2^8 টি পৃথক মান প্রকাশ করা যাবে।



চিহ্নযুক্ত সংখ্যা পজিটিভ হলে দশমিক সংখ্যার মতো কোনো চিহ্ন দেওয়ার প্রয়োজন হয় না। বিটচিহ্ন ছাড়া বাকি অংশটি সংখ্যার মান জ্ঞাপন করে। তবে ঋণাত্মক সংখ্যার ক্ষেত্রে মান জ্ঞাপনের জন্য বিট চিহ্ন ছাড়াও তিনটি গঠন আছে।

১. প্রকৃত মান গঠন (Sign magnitude form)
২. 1-এর পরিপূরক গঠন (1's complement form)
৩. 2-এর পরিপূরক গঠন (2's complement form)

প্রকৃত মান গঠন বাস্তবে অসম্ভব, কারণ +0, –0 দুটি বাইনারি শব্দ (+ve) বা (–ve) এর ব্যবহার করা যায় না। এ কারণে এ পদ্ধতির কোনো প্রয়োগ নেই।

+0	0	0	0	0	0	0	0	0
–0	1	0	0	0	0	0	0	0

১-এর পরিপূরক গঠন (1's Complement form) ঃ

কোনো সংখ্যার ১-এর পরিপূরক বা 1's Complement বলতে ঐ সংখ্যার 1-এর স্থলে 0 এবং-0 এর স্থলে 1 দ্বারা প্রতিস্থাপন (Replacement) করতে হয়। উদাহরণস্বরূপ-

1	0	0	1	1	0

এর 1's Complement হলো

0	1	1	0	0	1

অর্থাৎ (100110) এর 1's Complement হলো 011001

নিচে কয়েকটি সংখ্যার 1's Complement ৮ বিট বিশিষ্ট রেজিস্টারে দেখানো হলো-

Binary Bit									1's Complement								
+17	0	0	0	1	0	0	0	1	- 17	1	1	1	0	1	1	1	0
(Sign Bit)									(Sign Bit)								
+40	0	0	1	0	1	0	0	0	- 40	1	1	0	1	0	1	1	1
(Sign Bit)									(Sign Bit)								
+94	0	1	0	1	1	1	1	0	-94	1	0	1	0	0	0	0	1
(Sign Bit)									(Sign Bit)								

আধুনিক কম্পিউটার ও অন্যান্য ডিজিটাল সিস্টেমে 1's Complement এর ব্যবহার পরিলক্ষিত হয়।

জেনে রাখো

বিট (Bit)	বাইনারি ডিজিট 0 ও 1 হলো বিট
বাইট (Byte)	৮ বিটে হয় ১ বাইট
নিবল (Nibble)	৪ বিট বা $\frac{১}{২}$ বাইটে হয় ১ নিবল

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

২-এর পরিপূরক (2′s Complement)

তোমরা জান বাইনারি সংখ্যাকে 1-এর পরিপূরক বা উল্টিয়ে লিখলে 1-এর পরিপূরক হয়। পুনরায় 1-এর পরিপূরকের সাথে 1 যোগ করলে বাইনারি সংখ্যায় 2-এর পরিপূরক পাওয়া যায়। +22 সংখ্যাটির 2-এর পরিপূরক 8 বিটের রেজিস্টারের জন্য নির্ণয় করা হলো। 22-এর বাইনারি মান = 10110। সুতরাং 8 বিট রেজিস্টারের জন্য এ সংখ্যা = 00010110

+22 =	0	0	0	1	0	1	1	0	
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
	1	1	1	0	1	0	0	1	(1-এর পরিপূরক)
								+ 1	
-22	1	1	1	0	1	0	1	0	(2-এর পরিপূরক)

2-এর পরিপূরক সংখ্যার প্রকাশ

(+) সংখ্যা	চিহ্ন	সমতুল্য বাইনারি মান		(–) সংখ্যা	চিহ্ন	2 এর পরিপূরক
+5	0	0000101		–5	1	1111011
+22	0	0010110		–22	1	1111010
+26	0	0011010		–26	1	1100110

চিহ্নিত ও অচিহ্নিত সংখ্যার জন্য 2-এর পরিপূরক (2′s complement) একই বর্তনীতে দ্রুত গতিতে দক্ষতার সাথে কাজ করতে পারে বিধায় আধুনিক কম্পিউটারসহ ডিজিটাল ডিভাইসে (2′s complement) ব্যবহৃত হয়।

২-এর পরিপূরকের গুরুত্ব :

প্রকৃত মান, ১-এর পরিপূরক, ২-এর পরিপূরক গঠনে ধনাত্মক সংখ্যার ক্ষেত্রে কোনো তফাৎ নেই; সব ক্ষেত্রে চিহ্ন-বিট ০ হয় ও সংখ্যাটির জন্য স্বাভাবিক বাইনারি গঠন ব্যবহার করা হয়। তবে ঋণাত্মক সংখ্যার জন্য ভিন্ন ভিন্ন গঠন যেমন প্রকৃত মান গঠন, ১-এর পরিপূরক গঠন ও ২-এর পরিপূরক গঠন ব্যবহার করা হয়।

২-এর পরিপূরক গঠনের গুরুত্ব নিচে বর্ণনা করা হলো-

i. প্রকৃত-মান ও ১-এর পরিপূরক গঠনে ০ এর জন্য দুটি বাইনারি শব্দ (+০ ও -০) সম্ভব। কিন্তু বাস্তবে +০ ও -০ বলতে কিছু নেই। বাস্তবে শুধু ০ আছে। ২-এর পরিপূরক গঠনে এ ধরনের কোন সমস্যা নেই।

ii. ২-এর পরিপূরক সংখ্যার জন্য গাণিতিক সরল বর্তনী প্রয়োজন। সরল বর্তনী দামে সস্তা এবং দ্রুত গতিতে কাজ করে।

iii. ২-এর পরিপূরক গঠনে চিহ্নযুক্ত সংখ্যা এবং চিহ্নবিহীন সংখ্যা যোগ করার জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়।

iv. ২-এর পরিপূরক গঠনে যোগ ও বিয়োগের জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়। তাই আধুনিক কম্পিউটারে ২-এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

2′ s Complement ব্যবহার করে গাণিতিক দক্ষতা যাচাই:

উদাহরণ-১. +25 থেকে +12 বিয়োগ কর অথবা +25 ও – 12 যোগ কর।

বিয়োগের ক্ষেত্রে, অথবা যোগের ক্ষেত্রে,

(+25) – (+12) = (+25) +(–12) (+25) + (–12)

এখানে 12 ঋণাত্মক। তাই শুধু 12 এর 2'এর পরিপূরক করতে হবে।

25-এর সমতুল্য বাইনারি = 11001

= 00011001 (৮ বিট রেজিস্টারের জন্য)

12-এর সমতুল্য বাইনারি = 1100

= 00001100 (৮ বিট রেজিস্টারের জন্য)

00001100 এর 1' এর পরিপূরক =11110011

+1

00001100 এর 2' এর পরিপূরক =11110100

অতএব $(-12)_{10} = (11110100)_2$

জেনে রাখো:

২-এর পরিপূরকের ক্ষেত্রে শুধুমাত্র ঋণাত্মক সংখ্যার ২-এর পরিপূরক করতে হয়। ধনাত্মক সংখ্যার ২-এর পরিপূরক করতে হয় না।

www.fb.com/teachbd.info

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

$+25 \rightarrow 00011001$
$-12 \rightarrow 11110100$
$+13 \rightarrow \boxed{1}00001101$

ক্যারি বিট

অতিরিক্ত ক্যারি বিট বিবেচনা করা হয় না। যেহেতু sign Bit 0 সেহেতু ফলাফল ধনাত্মক।
∴ নির্ণেয় ফলাফল 00001101 বা +13

উদাহরণ-২. +25 থেকে -12 বিয়োগ করো অথবা +25 ও +12 যোগ কর।
বিয়োগের ক্ষেত্রে, অথবা যোগের ক্ষেত্রে,
(+25) - (-12) (+25) + (+12)
= (+25) + (+12)
এখানে 25 ও 12-এর মধ্যে কোনোটিই ঋণাত্মক নয়। তাই 25 ও 12-এর কোনোটিরই 2-এর পরিপূরক করতে হবে না।
25-এর সমতুল্য বাইনারি = 11001
= 00011001 (৮ বিট রেজিস্টারের জন্য)
12-এর সমতুল্য বাইনারি = 1100
= 00001100 (৮ বিট রেজিস্টারের জন্য)

এখন,
$+25 \rightarrow \boxed{0}0011001$
$+12 \rightarrow \boxed{0}0001100$
$+37 \rightarrow \boxed{0}0100101$

যেহেতু যোগফলের চিহ্নবিট 0, সেহেতু ফলাফল ধনাত্মক।
∴ নির্ণেয় ফলাফল 00100101 বা +37।

উদাহরণ-৩. –25 থেকে +12 বিয়োগ করো অথবা –25 ও – 2 যোগ করো।
বিয়োগের ক্ষেত্রে, অথবা যোগের ক্ষেত্রে,
(–25) – (+12) (–25) + (–12)
= (–25) + (–12)
এখানে 25 ও 12 এর উভয়ই ঋণাত্মক। তাই 25 ও 12 উভয়েরই 2-এর পরিপূরক করতে হবে।
25-এর সমতুল্য বাইনারি = 11001
= 00011001 (৮ বিট রেজিস্টারের জন্য)
00011001-এর 1-এর পরিপূরক =11100110
+1
∴ 00011001 এর 2 -এর পরিপূরক =11100111
অতএব $(-25)_{10} = (11100111)_2$
আবার,
12-এর সমতুল্য বাইনারি = 1100
= 00001100 (৮ বিট রেজিস্টারের জন্য)
00001100 এর 1-এর পরিপূরক =11110011
+1
∴ 00001100-এর 1-এর পরিপূরক = 11110100
অতএব $(-12)_{10} = (11110100)_2$

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

এখন,

$-25 \rightarrow 11100111$

$-12 \rightarrow 11110100$

$-37 \rightarrow \boxed{1}11011011$

অতিরিক্ত ক্যারি বিট বিবেচনা করা হয় না।

∴ নির্ণেয় ফলাফল 11011011।

শুদ্ধি পরীক্ষা: যেহেতু sign bit 1 সেহেতু ফলাফল ঋণাত্মক। অতএব 2-এর পরিপূরক করে প্রকৃত ফলাফল পাওয়া যাবে।

11011011
00100100 (1's Complement)
1
00100101 (2's Complement)

∴ নির্ণেয় বিয়োগফল = 11011011 বা –37

উদাহরণ-৪. –25 থেকে –12 বিয়োগ করো অথবা –25 ও +12 যোগ করো।

বিয়োগের ক্ষেত্রে, অথবা যোগের ক্ষেত্রে,

$(-25) - (-12) = (-25) + (+12)$ $(-25) + (+12)$

এখানে 25 ঋণাত্মক। তাই শুধু 25-এর 2-এর পরিপূরক করতে হবে।

25-এর সমতুল্য বাইনারি = 11001

= 00011001 (৮ বিট রেজিস্টারের জন্য)

00011001-এর 1-এর পরিপূরক =11100110

+1

00011001-এর 2-এর পরিপূরক = 11100111

অতএব $(-25)_{10} = (11100111)_2$

আবার,

12 এর সমতুল্য বাইনারি =1100

= 00001100 (৮ বিট রেজিস্টারের জন্য)

এখন,

$-25 \rightarrow 11100111$

$+12 \rightarrow 00001100$

$-13 \rightarrow 11110011$

∴ নির্ণেয় ফলাফল =11110011

শুদ্ধি পরীক্ষা: যেহেতু sign bit 1 সেহেতু ফলাফল ঋণাত্মক। অতএব 2-এর পরিপূরক করে প্রকৃত ফলাফল পাওয়া যাবে।

1111 0011
00001100 (1's Complement)
+1
0000 1101 (2's Complement)

∴ নির্ণেয় ফলাফল = 11110011 বা –13

www.fb.com/tanbir.cox

কাজ: ১. তোমরা তোমাদের যেকোনো দুইজন সহপাঠীর রোল নং কে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তরিত করে যোগ ও বিয়োগ করো।

২. তোমরা ২ জনের ১টি করে গ্রুপ তৈরি করে তোমাদের রোল সমূহকে ২-এর পরিপূরক সংখ্যায় প্রকাশ করো।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-৯

কোড ও বিভিন্ন প্রকার কোডের ধারণা (Code and Concept of Various Codes)

বিভিন্ন ধরনের কম্পিউটার বহুবিধ ডেটা নিয়ে কাজ করে থাকে। বিভিন্ন প্রকার ডেটা যেমন— সংখ্যা, বর্ণ, প্রতীক, চিহ্ন, অডিও, ভিডিও ইত্যাদিকে অদ্বিতীয়ভাবে (Uniquely) প্রকাশের ব্যবস্থা করতে হয়। এই প্রকাশ বাইনারি সংখ্যা বা কোডের মাধ্যমে হয়। কম্পিউটারের এই কোডগুলো ব্যবহার করে ইনস্ট্রাকশন সেট তৈরি হয়। এই ইনস্ট্রাকশন সেটগুলোই হলো কম্পিউটারের মূল চালিকা শক্তি যা ব্যবহার করে কম্পিউটারে সকল কাজ পরিচালিত হয়। উদাহরণ হিসেবে বলা যায়— কোনো শিক্ষার্থী কম্পিউটারের কিবোর্ড দিয়ে লিখল "আমি ICT বিষয়ে A^+ পাবো" এই ডেটা কিবোর্ডের মাধ্যমে ASCII কোড তৈরি করে পরিপূর্ণ space-সহ বাইনারি কোডে CPU তে পাঠায়। পরবর্তীতে আউটপুট হিসেবে মনিটরে উক্ত লেখা Decode হয়ে ভেসে উঠবে। চিত্রে বিষয়টি বোঝানো হয়েছে। এরূপ বর্ণ, সংখ্যা, চিহ্ন রূপান্তরিত করে 0 ও 1-এর মাধ্যমে তথা বাইনারি পদ্ধতিতে কম্পিউটারে input হিসেবে কোডের মাধ্যমে গৃহীত হয়।

কোডের ধারণা (Concept of Code): কোনো তথ্যকে (অক্ষর, অংক, শব্দ এবং অন্যান্য চিহ্ন) সংক্ষিপ্ত বা গোপনীয়তার সাথে প্রকাশের জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতিকে কোড বলে। সংখ্যাসমূহ ও অন্যান্য স্ট্রিং যেগুলো Unique ভাবে এক ধরনের বিশেষ বর্ণ, চিহ্ন ও প্রতীকরূপে কম্পিউটারের CPU কে Input দেয় এবং CPU প্রয়োজনীয় কমান্ড অনুযায়ী কাজ করে আউটপুট প্রদান করে। এরূপ উল্লেখযোগ্য কোডসমূহ হলো— BCD, EBCDIC, Alphanumeric Code, ASCII, Unicode ইত্যাদি। নিচে কোডসমূহের বিষয়ে আলোচনা করা হলো—

BCD : BCD শব্দটি Binary Coded Decimal শব্দগুলোর প্রথম অক্ষর দিয়ে গঠিত। দশমিক সংখ্যার প্রতিটি অঙ্ককে সমতুল্য বা সমান বাইনারি সংখ্যা দ্বারা প্রকাশের ব্যবস্থা হচ্ছে BCD। 0 – 9 পর্যন্ত দশটি অঙ্কের যেকোনো নির্দেশের জন্য 4 অঙ্ক দ্বারা গঠিত বাইনারি কোড প্রয়োজন। 4টি বিট দ্বারা 2^4 অর্থাৎ 16টি ভিন্ন ব্যবস্থা নির্দেশ করা যায় তাই 16টি ব্যবস্থায় BCD কোড সম্ভব।

অন্যকথায় BCD কোড একটি 4 (চার) বিট বাইনারি ভিত্তিক কোড। এই চার বিটের সমন্বয়ে অনেক প্রকার BCD কোড তৈরি করা যায়। নিচে কয়েক ধরনের BCD কোডের নাম উল্লেখ করা হলো-

BCD 8421 কোড
BCD 5421 কোড
BCD 2421 কোড
BCD 7421 কোড
BCD 6423 কোড ইত্যাদি।

তবে BCD 8421 কোড বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য এবং বহুল ব্যবহৃত কোড। তাই BCD 8421 কে Natural Binary Coded Decimal বা NBCD কোড বলা হয়।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

দশমিক প্রতীক ও তুল্য বাইনারি সংখ্যা

দশমিক প্রতীক	বিসিডি 8421		দশমিক প্রতীক	বিসিডি 8421
0	0000		5	0101
1	0001		6	0110
2	0010		7	0111
3	0011		8	1000
4	0100		9	1001

1010, 1011, 1100, 1101, 1110 এবং 1111 কোডগুলো অব্যবহৃত থাকে বলে বিসিডিতে এদের ব্যবহার অবৈধ।

নিচে ডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতির অঙ্কগুলোকে বিভিন্ন প্রকার BCD কোডে দেখানো হলো-

Decimal	BCD 8421	BCD 7421	BCD 5421	BCD 2421	BCD 642-3
0	0000	0000	0000	0000	0000
1	0001	0001	0001	0001	0101
2	0010	0010	0010	1000/0010	0010
3	0011	0011	0011	1001/0011	1001/0111
4	0100	0100	0100	0100/1010	0100
5	0101	0101	1000/0101	1011/0101	1011
6	0110	0110	1001/0110	1100/0110	1000/0110
7	0111	0111/1000	1010/0111	1101/0111	1101
8	1000	1001	1011	1110	1010
9	1001	1010	1100	1111	1111

দশমিক, বাইনারি, অক্টাল বা হেক্সাডেসিম্যালের মতো BCD কোনো সংখ্যা পদ্ধতি নয়। এটা আসলে দশমিক পদ্ধতি যার প্রতিটি অঙ্ক সমতুল্য বাইনারিতে এনকোড (Encode) করা। তাই BCD ও বাইনারি সংখ্যা এক নয়।

উদাহরণস্বরূপ : $(137)_{10}$ এর সমতুল্য বাইনারি $(10001001)_2$ কিন্তু $(137)_{10}$ এর বিসিডি কোড $(000100110111)_2$

বিসিডি কোড ক্যালকুলেটর, ডিজিটাল ঘড়ি, ডিজিটাল ভোল্টমিটার প্রভৃতিতে ব্যবহৃত হয়।

উদাহরণ-১. $(123)_{10}$ কে BCD কোডে রূপান্তরিত করো।

123

0001 0010 0011

অতএব $(123)_{10} = (0001\ 0010\ 0011)_{BCD}$

উদাহরণ-২. $(925)_{10}$ কে BCD কোডে রূপান্তরিত করো।

925

1001 0010 0101

অতএব $(925)_{10} = (1001\ 0010\ 0101)_{BCD}$

www.fb.com/tanbir.cox

বিসিডি (BCD) কোড ও বাইনারি সংখ্যার মধ্যে পার্থক্য ঃ

বিসিডি কোড	বাইনারি সংখ্যা
১. বিসিডি কোড কোনো সংখ্যা পদ্ধতি নয়। দশমিক পদ্ধতির সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় প্রকাশের জন্য BCD কোড ব্যবহৃত হয়।	১. বাইনারি একটি সংখ্যা পদ্ধতি যার দুটি মৌলিক অংক 0 ও 1 ব্যবহৃত হয়।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

বিসিডি কোড	বাইনারি সংখ্যা
২. কোনো দশমিক সংখ্যাকে বিসিডি কোডে প্রকাশ করতে তুলনামূলকভাবে বেশি বিটের প্রয়োজন হয়।	২. কোনো দশমিক সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় প্রকাশ করতে তুলনামূলকভাবে কম বিটের প্রয়োজন হয়।
৩. এই ক্ষেত্রে প্রতিটি বিসিডি কোডকে প্রকাশ করার জন্য ৪টি বাইনারি বিটের প্রয়োজন।	৩. বাইনারি সংখ্যা মান অনুসারে যে কোনো সংখ্যক বিটের প্রয়োজন হতে পারে।
৪. কোনো দশমিক সংখ্যাকে বিসিডি কোডে প্রকাশ করা সহজ। কারণ শুধুমাত্র 0 থেকে 9 পর্যন্ত অংকগুলোর সমতুল্য বাইনারি মান মনে রাখাই যথেষ্ট। উদাহরণঃ $(১৪)_{১০}$ এর বিসিডি কোড = $(০০০১০১০০)_{BCD}$	৪. কোনো দশমিক সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় প্রকাশ করার জন্য হিসাবের প্রয়োজন। উদাহরণঃ $(১৪)_{১০}$ এর বাইনারি = $(১১১০)_{২}$

Alphanumeric Code: আলফা নিউমেরিক কোড বলতে কম্পিউটারের কি-বোর্ড-এর সকল অক্ষর, গাণিতিক চিহ্ন, বিশেষ অর্থবোধক চিহ্ন, 0–9 পর্যন্ত অঙ্কসহ সকল বাটনের অন্তর্গত ডেটাকে বোঝায়। অক্ষর (a – z, A – Z), গাণিতিক চিহ্ন (+ – x ÷ = ইত্যাদি), বিশেষ অর্থবোধক চিহ্ন (! @ # $ % ; / ইত্যাদি)-এর জন্য ব্যবহৃত কোডকে আলফা নিউমেরিক (Alphanumeric) কোড বলে। কতকগুলো জনপ্রিয় আলফা নিউমেরিক কোড হলো– অ্যাসকি (ASCII) কোড, ইবিসিডিক (EBCDIC) কোড, ইউনিকোড (Unicode) ইত্যাদি।

আলফানিউমেরিক কোড ও BCD কোডের মধ্যে পার্থক্য:

আলফানিউমেরিক কোড	বিসিডি কোড
১. অক্ষর, সংখ্যা ও বিভিন্ন চিহ্নের এবং বিশেষ প্রতীক চিহ্ন প্রকাশের জন্য ব্যবহৃত কোড।	১. ০ থেকে ৯ পর্যন্ত দশমিক সংখ্যা প্রকাশের জন্য ব্যবহৃত কোড।
২. নূন্যতম ৭ বিট এবং সর্বোচ্চ ১৬টি বিট।	২. মোট বিটের সংখ্যা ৪টি।
৩. মাইক্রো কম্পিউটারে এই কোড ব্যবহৃত হয়।	৩. সাধারণত ক্যালকুলেটর, ডিজিটাল ঘড়িতে এই কোড ব্যবহৃত হয়।
৪. অ্যাসকি কোড, ইউনিকোড ইত্যাদি।	৪. বিসিডি ৮৪২১, বিসিডি ২৪২১ ইত্যাদি।

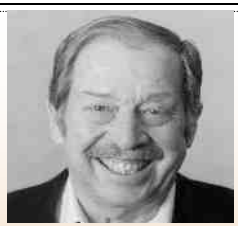
ASCII: ASCII-এ পূর্ণরূপ হলো— American Standard Code for Information Interchange। এটি বহুল প্রচলিত আলফানিউমেরিক কোড। ৭ বিটের মধ্যে বামদিকের ৩টি বিটকে জোন এবং ডানদিকের ৪টি বিটকে সংখ্যা সূচক বিট ধরা হয়। এ কোডে 2^7 বা 128টি Unique চিহ্নকে প্রকাশ করা যায়। যেমন—

A =

1	0	0	0	0	0	1
জোন বিট			সংখ্যা সূচক বিট			

বর্তমানে আরও আধুনিক ASCII কোডকে ASCII–8 বলে। এই ব্যবস্থায় 2^8 বা 256টি চিহ্নকে নির্দিষ্ট করা যায়। কিবোর্ড, মাউস, মনিটর, প্রিন্টার ইত্যাদির মধ্যেই আলফানিউমেরিক ডেটা আদান-প্রদানের জন্য ASCII কোড ব্যবহার করা হয়। যেমন-

0	1	0	0	0	0	0	1
A = Parity Bit	← Zone bit →			←Numeric bit→			



রবার্ট উইলিয়াম বিমার ৮ ফেব্রুয়ারি ১৯২০ খ্রিষ্টাব্দে আমেরিকার মিসিগানে জন্মগ্রহণ করেন। ১৯৬৫ খ্রিষ্টাব্দে তিনি কম্পিউটারে ব্যবহার উপযোগী বেশ কিছু ক্যারেক্টার উদ্ভাবন করেন। এ অবদানের জন্য তাকে ASCII এর জনক বলা হয়। তিনি ২২ জুন ২০০৪ খ্রিষ্টাব্দে আমেরিকার টেক্সাসে মৃত্যুবরণ করেন।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

নিচের অ্যাসকি সারণিতে 0 থেকে 31 পর্যন্ত ক্যারেক্টারের জোন বিট '000', এবং এই ক্যারেক্টারগুলোসহ 127 কে নিয়ন্ত্রণ ক্যারেক্টার বলে, 32 থেকে 64 হচ্ছে বিশেষ ক্যারেক্টার, 65 থেকে 90 হচ্ছে বড় হাতের অক্ষর, 91 থেকে 96 এবং 124 থেকে 126 হচ্ছে বিশেষ চিহ্ন, 97 থেকে 122 হচ্ছে ছোট হাতের অক্ষর। 0 থেকে 9 পর্যন্ত অংকগুলোকে 4 বিটের বাইনারিতে রূপান্তর করে তার সামনে 0011 যুক্ত করলে অ্যাসকি(ASCII) প্রতীক পাওয়া যায়। এর ফলে বিসিডি(BCD) থেকে অ্যাসকি(ASCII) তে রূপান্তর করা সহজ হয়। ইংরেজি বড় হাতের অক্ষর ও ছোট হাতের অক্ষরের মধ্যে পার্থক্য রাখা হয়েছে সপ্তম বিটে। বড় হাতের অক্ষরগুলোর সপ্তম বিটে 0 এবং ছোট হাতের অক্ষরগুলোর সপ্তম বিটে 1 রাখা হয়েছে। এর ফলে শুধুমাত্র একটি বিট পরিবর্তনের মাধ্যমে বড় হাতের অক্ষরগুলোকে ছোট হাতের অক্ষরে এবং ছোট হাতের অক্ষরকে বড় হাতের অক্ষরে রূপান্তর করা সম্ভব।

সারণি: ASCII কোডের কিছু তালিকা

ASCII Code	Decimal Equivalent	Character	ASCII Code	Decimal Equivalent	Character
0000 0000 থেকে 0001 1111	0 থেকে ৩১	বিভিন্ন ধরনের কমান্ড যা বিশেষ করে প্রিন্টার কিংবা ডেটা কমিউনিকেশনে ব্যবহার করা হয়।	01001110	78	N
			01001111	79	O
			01010000	80	P
			01010001	81	Q
00100000	32	Blank Space	01010010	82	R
00100001	33	!	01010011	83	S
00100010	34	"	01010100	84	T
00100011	35	#	01010101	85	U
00100100	36	$	01010110	86	V
00100101	37	%	01010111	87	W
00100110	38	&	01011000	88	X
00100111	39	'	01011001	89	Y
00101000	40	(	01011010	90	Z
00101001	41	)	01011011	91	[
00101010	42	*	01011100	92	\
00101011	43	+	01011101	93	]
00101100	44	,	01011110	94	^
00101101	45	-	01011111	95	_
00101110	46	.	01100000	96	`
00101111	47	/	01100001	97	a
00110000	48	0	01100010	98	b
00110001	49	1	01100011	99	c
00110010	50	2	01100100	100	d
00110011	51	3	01100101	101	e
00110100	52	4	01100110	102	f
00110101	53	5	01100111	103	g
00110110	54	6	01101000	104	h
00110111	55	7	01101001	105	i

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ASCII Code	Decimal Equivalent	Character	ASCII Code	Decimal Equivalent	Character
00111000	56	8	01101010	106	j
00111001	57	9	01101011	107	k
00111010	58	:	01101100	108	l
00111011	59	;	01101101	109	m
00111100	60	<	01101110	110	n
00111101	61	=	01101110	111	o
00111110	62	>	01101111	112	p
00111111	63	?	01110000	113	q
01000000	64	@	01110010	114	r
01000001	65	A	01110011	115	s
01000010	66	B	01110100	116	t
01000011	67	C	01110101	117	u
01000100	68	D	01110110	118	v
01000101	69	E	01110111	119	w
01000110	70	F	01111000	120	x
01000111	71	G	01111001	121	y
01001000	72	H	01111010	122	z
01001001	73	I	01111011	123	{
01001010	74	J	01111100	124	ı
01001011	75	K	01111101	125	}
01001100	76	L	01111110	126	~
01001101	77	M	01111111	127	Delete

ASCII কোড ও BCD কোডের মধ্যে পার্থক্য :

ASCII কোড	BCD কোড
১. ASCII এর পূর্ণ নাম American Standard Code for Information Interchange	১. BCD এর পূর্ণমান Binary Coded Decimal.
২. ASCII-7 কোড হচ্ছে ৭ বিটের কোড।	২. BCD কোড হচ্ছে ৪ বিটের কোড।
৩. এই কোডে ৭টি বিট দ্বারা $২^৭$ বা ১২৮টি ভিন্ন অবস্থা নির্দেশ করে।	৩. এই কোডে 0 থেকে 9 এই দশটি দশমিক সংখ্যাকে ৪টি বিটের মাধ্যমে নির্দেশ করা হয়।
৪. মাইক্রোকম্পিউটারে এ কোডের ব্যাপক প্রচলন আছে।	৪. দশমিক পদ্ধতির সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় প্রকাশ করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

EBCDIC: EBCDIC বা Extended Binary Coded Decimal Interchange Code মূলত আলফা নিউমেরিক কোড, সহজে বললে— ৮ বিট BCD কোড। এই কোডে 0 থেকে 9 সংখ্যার জন্য 1111, A থেকে Z বর্ণের জন্য 1100, 1101 ও 1110 এবং বিশেষ চিহ্নের জন্য 0100, 0101, 0110 ও 0111 জোন (zone) বিট হিসেবে ব্যবহৃত হয়। EBCDIC কোড 2^8 বা 256টি বর্ণ, সংখ্যা, বিশেষ চিহ্ন ও প্রতীককে কোড করে কম্পিউটারে ব্যবহার উপযোগী করা আছে। IBM মেইনফ্রেম, IBM মিনি ও এরূপ সমকক্ষ কম্পিউটারে এই কোড ব্যবহার করা হয়।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

EBCDIC কোড হলো ৮-বিটবিশিষ্ট বাইনারি কোড। 8 বিটের মাধ্যমে জোন (zone) বিট এবং পরবর্তী ৪টি নম্বর বিট হিসেবে কাজ করে। এই কোড সুপার কম্পিউটার, মেইনফ্রেম কম্পিউটার এবং মিনি কম্পিউটারে ব্যবহৃত হয়। কিন্তু এই কোডিং আইবিএম কম্পিউটারে ব্যবহার করা হলেও অ্যাপল কম্পিউটারে ব্যবহার করা হয় না। নিচে আলফানিউমেরিক ও নিউমেরিক অঙ্কসমূহের সমতুল্য EBCDIC কোড দেখানো হলো-

Character	EBCDIC Zone	Code Digit		Character	EBCDIC Zone	Code Digit
A	1100	0001		T	1110	0011
B	1100	0010		U	1110	0100
C	1100	0011		V	1110	0101
D	1100	0100		W	1110	0110
E	1100	0101		X	1110	0111
F	1100	0110		Y	1110	1000
G	1100	0111		Z	1110	1001
H	1100	1000		0	1111	0000
I	1100	1001		1	1111	0001
J	1101	0001		2	1111	0010
K	1101	0010		3	1111	0011
L	1101	0011		4	1111	0100
M	1101	0100		5	1111	0101
N	1101	0101		6	1111	0110
O	1101	0110		7	1111	0111
P	1101	0111		8	1111	1000
Q	1101	1000		9	1111	1001
R	1101	1001				
S	1110	0010				

অ্যাসকি কোড এবং ইবিসিডিআইসি কোডের মধ্যে পার্থক্যঃ

	অ্যাসকি কোড	ইবিসিডিআইসি কোড
পূর্ণনাম	ASCII এর পূর্ণরূপ হল American Standard Code for Information Interchange	EBCDIC এর পূর্ণরূপ হল Extended Binary Coded Decimal Information Code.
বিটের সংখ্যা	স্ট্যান্ডার্ড অ্যাসকি কোডে ৭টি বিট তবে অ্যাডভান্স অ্যাসকি কোডে ৮টি বিট।	এটি বিসিডি কোডের এক্সটেন্ডেড কোড মোট বিটের সংখ্যা ৮টি।
ব্যবহার	মাইক্রোকম্পিউটারে ব্যবহার করা হয়।	মেইনফ্রেম কম্পিউটারে ব্যবহার করা হয়।

Unicode : বিশ্বের ছোট-বড় সকল ভাষাকে কম্পিউটারের কোডভুক্ত করার জন্য যে কোড ব্যবহৃত হয় তা Unicode নামে পরিচিত। ১৯৯১ সালে Apple Inc এবং Xerox Corporation-এর একদল কম্পিউটার প্রকৌশলী ইউনিকোড উদ্ভাবন করেন। এটি 2 বাইট বা 16 বিটের কোড যা 2^{16} বা ৬৫৫৩৬টি চিহ্নকে নির্দিষ্ট করতে পারে। ফলে অনেক দেশের ভাষা

Apple

Xerox

www.boi.com/tanvir-sox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

এই কোডের মাধ্যমে সহজতর করা সম্ভব হয়েছে। চীন, জাপান, কোরিয়ার মতো বাংলাদেশও Unicode Consortium এর সদস্য হওয়ার সিদ্ধান্তে যাচ্ছে যা Unicode কে আরও উন্নত করবে। বাংলা ভাষাও Unicode-এর আওতায় নির্দিষ্ট হবে। অপারেটিং সিস্টেম উইন্ডোজ ২০০০ ভার্সন থেকে উইন্ডোজে ইউনিকোডের মাধ্যমে বাংলা ব্যবহার করা শুরু হয়েছে।

Unicode, ASCII কোডের মতো যদি আমরা BSCII (Bangladeshi Standard Code for Information Interchange) কোড তৈরি করে নিতে পারি তবে আমরাও কোনো Software ব্যবহার ব্যতিরেকে ইংরেজির মতো সরাসরি Keyboard এর মাধ্যমে বাংলা টাইপ করতে পারব। আমাদের উচিত এ ব্যাপারে নীতিগত সিদ্ধান্ত গ্রহণপূর্বক প্রয়োজনীয় পদক্ষেপ গ্রহণ করা। এতে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি (ICT) আরও সমৃদ্ধ হবে।

ইউনিকোড পদ্ধতিতে বর্ণসমূহের মান সচরাচর হেক্সাডেসিমাল সিস্টেমে লেখা হয়। যেমন- ASCII কোড সিস্টেমে A ও a মান যথাক্রমে ৬৫ ও ৯৭। যেগুলো ইউনিকোড সিস্টেমে \u0041 ও \u0061 আকারে লেখা হয়। কিছু কিছু প্রোগ্রামিং ভাষা (Java) ASCII কোডের পাশাপাশি Unicode সাপোর্ট করে। বহুল ব্যবহৃত কয়েকটি ভাষার বর্ণসমূহের ইউনিকোডের তালিকা নিচে দেয়া হলো-

ইউনিকোড	বর্ণমালা
\u0000 – \u024F	ল্যাটিন বর্ণমালা
\u0370 – \u03FF	গ্রিক বর্ণমালা
\u0400 – \u04FF	কাইরিলিক বর্ণমালা
\u0530 – \u058F	আরমেনিয়ান বর্ণমালা
\u0590 – \u05FF	হিব্রু বর্ণমালা
\u0600 – \u06FF	আরবী বর্ণমালা
\u0980 – \u09FF	বাংলা বর্ণমালা

ইউনিকোডের বৈশিষ্ট্য বা সুবিধা:

১. এটি ১৬ বিট-বিশিষ্ট কোড ফলে ৬৫৫৩৬টি অদ্বিতীয় চিহ্নকে নির্দিষ্ট করা যায়।
২. বিশ্বের ছোট বড় সকল ভাষাকে কম্পিউটারের কোডভুক্ত করা যায়।
৩. ক্যারেক্টারকে কোড করার জন্য ১৬ বিটই ব্যবহার করা যায়।
৪. ইউনিকোড থেকে অন্যান্য স্ট্যান্ডার্ড কোডে পরিবর্তন করা যায়।

কাজ : কোড ব্যবহৃত হয় কেন? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা তৈরি করে ক্লাসে উপস্থাপন করো।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-১০

কিছু গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

১. $(23.125)_{10}$ কে বাইনারি সংখ্যায় কর।

$(23.125)_{10}$ এর বাইনারি মান :

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
23 ÷ 2	11	1 ↑
11 ÷ 2	5	1
5 ÷ 2	2	1
2 ÷ 2	1	0
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (23)_{10} = (10111)_2$

সংখ্যা	পূর্ণসংখ্যা	ভগ্নাংশ
.125 × 2	0 ↓	.250
.250 × 2	0	.50
.50 × 2	1 ↓	.00

$\therefore (.125)_{10} = (.001)_2$

$\therefore (23.125)_{10} = (10111.001)_2$

২. বাইনারি$(11010.01)_2$ কে ডেসিমেল সংখ্যায় রূপান্তর কর।

$(11010.01)_2$ এর দশমিক মান

$= (1\times2^4) + (1\times2^3) + (0\times2^2) + (1\times2^1) + (0\times2^0) + (1\times2^{-1}) + (1\times2^{-2})$

$= (1\times16) + (1\times8) + (1\times4) + (1\times2) + (1\times1) + (1\times.5) + (1\times.25)$

$= 16 + 8 + 0 + 2 + 0 + .25$ [যেহেতু $2^0 = 1$]

$= (26.25)_{10}$

$\therefore (11010.01)_2 = (26.25)_{10}$

৩. 2 এর পরিপূরক পদ্ধতিতে বাইনারি 1011011 থেকে 101110 কে বিয়োগ কর।

$(1011011)_2 - (101110)_2$

$= (1011011)_2 + (-101110)_2$

যেহেতু 101110 ঋণাত্মক সুতরাং 101110 এর ২'এর পরিপূরক করতে হবে।

$(101110)_2 = (00101110)_2$ [8 বিট রেজিষ্টারের জন্য]

00101110 এর 1'এর পরিপূরক = 11010001

$+ \quad 1$

(101110) এর 2'এর পরিপূরক = 110100100

এখন 1011011 =01011011

$+ 11010010$

10 0101101

শেষ ক্যারি

উত্তর : 101101

৪. A5F কোন ধরণের সংখ্যা? সংখ্যাটির সমকক্ষ দশমিক ও অক্টাল মান নির্ণয় কর।

উত্তর : সংখ্যাটি হেক্সাডেসিমাল।

A5F সংখ্যাটির সমকক্ষ দশমিক মান

$(A5F)_{16} = (A\times16^2) + (5\times16^1) + (F\times16^0)$

$= (10\times256) + (5\times16) + (15\times1)$ [যেহেতু $16^0 = 1$]

$= 2560 + 80 + 15$

$= 2655$

$\therefore (A5F)_{16} = (2655)_{10}$

A5F সংখ্যাটির সমকক্ষ অক্টাল মান

$(A5F)_{16} = (101001011111)_2$

$= (101 \quad 001 \quad 011 \quad 111)_2$

$= (5 \quad 1 \quad 3 \quad 7)_8$

$\therefore (A5F)_{16} = (5137)_8$

৫. ২ এর পূরক পদ্ধতি ব্যবহার করে $(236)_{10}$ হতে $(182)_{10}$ বিয়োগ কর।

$(236)_{10}$

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
236 ÷ 2	118	0 ↑
118 ÷ 2	59	0
59 ÷ 2	29	1
29 ÷ 2	14	1
14 ÷ 2	7	0
7 ÷ 2	3	1
3 ÷ 2	1	1
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (236)_{10} = (11101100)_2$

$(182)_{10}$

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
182 ÷ 2	91	0 ↑
91 ÷ 2	45	1
45 ÷ 2	22	1
22 ÷ 2	11	0
11 ÷ 2	5	1
5 ÷ 2	2	1
2 ÷ 2	1	0
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (182)_{10} = (10110110)_2$

www.boiRboi.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

এখন, $(236)_{10} - (182)_{10}$
$= (11101100)_2 - (10110110)_2$
যেহেতু 10110110 ঋণাত্মক সুতরাং 10110110এর ২'এর পরিপূরক করতে হবে।
(10110110) এর 1 এর পরিপূরক = 01001001
+1
(10110110) এর 2 এর পরিপূরক= 01001010
এখন

$$\begin{array}{r} 11101100 \\ +\ 01001010 \\ \hline 1\ 00110110 \end{array}$$

শেষ ক্যারি
উত্তর :110110

৬. $(496)_{10}$ কে বিসিডি কোডে রূপান্তর কর।
আমরা জানি,
দশমিক 4 = 0100 বিসিডি
দশমিক 9 = 1000 বিসিডি
দশমিক 6 = 0110 বিসিডি
$\therefore (496)_{10} = 010010000110$ Ans.

৭. $(3DC.8)_{16}$ এবং $(607.52)_8$ যোগফল নির্ণয় কর।
$(3DC.8)_{16} = (001111011100.100000)_2$
$(607.52)8 = (110000111.101010)_2$
10101100100.001010
উত্তর : $(10101100100.001010)_2$

৮. $(111.01)_2$ এবং $(101.11)_2$ এর যোগফল ও বিয়োগফল নির্ণয় কর।

$$\begin{array}{ll} \text{যোগ} & 111.01 \\ & \underline{101.11} \\ & 1101.00 \\ \text{বিয়োগ} & 111.01 \\ & \underline{101.11} \\ & 001.10 \end{array}$$

৯. $(111.110)_2$ কে দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর কর।
$(111.110)_2 = (1\times2^2) + (1\times2^1) + (1\times2^0) + (1\times2^{-1}) + (1\times2^{-2}) + (0\times2^{-3})$
$= 4 + 2 + 1 + .5 + .25 + 0$
$= (7.75)_{10}$
$\therefore (111.110)_2 = (7.75)_{10}$

১০. $(38.05)_{10}$ কে বাইনারি সংখ্যায় এবং $(1011.11)_2$ কে দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর কর।
$(38.05)_{10}$ এর বাইনারি মান

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
38 ÷ 2	19	0 ↑
19 ÷ 2	9	1
9 ÷ 2	4	1
4 ÷ 2	2	0
2 ÷ 2	1	0
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (38)_{10} = (100110)_2$
এবং

সংখ্যা	পূর্ণসংখ্যা	ভগ্নাংশ
.05 × 2	0 ↓	.10
.10 × 2	0	.20
.20 × 2	0	.40
.40 × 2	0	.80
.80 × 2	1	.60

$\therefore (.05)_{10} = (.00001.....)_2$
$\therefore (38.05)_{10} = (100110.00001.....)_2$
আবার,
$(1011.11)_2$
$= (1\times2^3) + (1\times2^1) + (1\times2^0) + (1\times2^{-1}) + (1\times2^{-2})$
$= 1\times8 + 0\times4 + 1\times2 + 1\times1 + 1\times\frac{1}{2} + 1\times\frac{1}{2^2}$
$= 8 + 0 + 2 + 1 + .5 + .25$
$= (11.75)_{10}$
$\therefore (1011.11)_2 = (11.75)_{10}$

১১. $(11011.001)_2$ এবং $(1011.11)_2$ সংখ্যা দুটি যোগ কর ও বিয়োগ কর।

$$\begin{array}{ll} \text{যোগ} & 11011.001 \\ & \underline{1011.110} \\ & 100110.111 \\ \text{বিয়োগ} & 11011.001 \\ & \underline{1011.110} \\ & 01111.011 \end{array}$$

১২. $(1101)_2$ কে দশমিক ও $(99)_{10}$ কে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর কর।
$(1101)_2 = (1\times2^3) + (1\times2^2) + (0\times2^1) + (1\times2^0)$
$= 8 + 4 + 0 + 1$
$= (13)_{10}$
$\therefore (1101)_2 = (13)_{10}$

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

$(99)_{10}$ কে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর :

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
99 ÷ 2	49	1 ↑
49 ÷ 2	24	1
24 ÷ 2	12	0
12 ÷ 2	6	0
6 ÷ 2	3	0
3 ÷ 2	1	1
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (99)_{10} = (1100011)_2$

১৩. $(525)_{10}$ কে বিসিডি কোডের মাধ্যমে দেখাও।

আমরা জানি,

দশমিক 5 = 0101 বিসিডি

দশমিক 2 = 0010 বিসিডি

দশমিক 5 = 0101 বিসিডি

$\therefore (525)_{10} = 010100100101$

১৪. $(5A.2C)_{16}$ এবং $(72.34)_8$ সংখ্যা দুটিকে বাইনারিতে পরিবর্তন করে যোগফল নির্ণয় কর।

$(5A.2C)_{16} = (0101\ 1010.00101100)_2$

$(72.34)_8 = (111010.01110000)_2$

$(10010100.10011100)_2$

১৫. $(27.25)_{10}$ সংখ্যাটিকে অক্টাল ও হেক্সাডেসিমেলে পরিবর্তন কর।

(ক) $(27.25)_{10}$ সংখ্যাটিকে অক্টালে পরিবর্তন

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
27 ÷ 8	3	3 ↑
3 ÷ 8	0	3

$\therefore (27)_{10} = (33)_8$

এবং

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
.25 ÷ 8	2	.00

$\therefore (.25)_{10} = (.2)_8$

$\therefore (27.25)_{10} = (33.2)_8$ Ans.

$(27.25)_{10}$ সংখ্যাটিকে হেক্সাডেসিমেলে পরিবর্তন

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
27 ÷ 16	1	11=B ↑
1 ÷ 16	0	1

$\therefore (27)_{10} = (1B)_{16}$

এবং

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
.25 ÷ 16	4	.00

$\therefore (.25)_{10} = (.4)_{16}$

$\therefore (27.25)_{10} = (1B.4)_{16}$

১৬. $(3D)_{16}$ সংখ্যাটিকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর কর।

আমরা জানি,

হেক্সাডেসিমেল 3 = বাইনারি 0011

হেক্সাডেসিমেল D = বাইনারি 1101

$(3D)_{16} = (00111101)_2$

$\therefore (3D)_{16} = (00111101)_2$

১৭. ২ এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করে $(101101)_2$ এবং $(110110)_2$ বিয়োগ কর।

$(101101)_2 - (110110)_2 = (101101)_2 + (-110110)_2$

যেহেতু 110110 ঋণাত্মক সুতরাং 110110 এর ২'এর পরিপূরক করতে হবে।

110110 বা 00110110 এর 1'

এর পরিপূরক = 11001001

\+ 1

110111 এর 2 এর পরিপূরক = 11001010

এখন

00101101

\+ 11001010

11110111

১৮. $(1011)_2$ থেকে $(101010)_2$ কে দুই এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করে বিয়োগ কর।

$(1011)_2 - (101010)_2 = (1011)_2 + (-101010)_2$

যেহেতু 101010 ঋণাত্মক সুতরাং 101010 এর ২'এর পরিপূরক করতে হবে।

101010 বা 00101010 এর ১'

এর পরিপূরক =11010101

+1

101010 এর 2 এর পরিপূরক = 11010110

এখন

00001011

\+ 11010110

11100001

১৯. $(1011010)_2$ সংখ্যাটিকে দশমিক সংখ্যায় পরিণত কর।

$(1011010)_2$

$= (1\times2^6) + (0\times2^5) + (1\times2^4) + (1\times2^3) + (0\times2^2) + (1\times2^1) + (0\times2^0)$

$= 64 + 0 + 16 + 8 + 0 + 2 + 0$

$= (90)_{10}$

$\therefore (1011010)_2 = (90)_{10}$

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

২০. $(75.105)_{10}$ সংখ্যাটিকে বাইনারি সংখ্যায় পরিণত কর।
$(75.105)_{10}$ সংখ্যাটিকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
75 ÷ 2	37	1 ▲
37 ÷ 2	18	1 |
18 ÷ 2	9	0 |
9 ÷ 2	4	1 |
4 ÷ 2	2	0 |
2 ÷ 2	1	0 |
1 ÷ 2	0	1 |

$\therefore (75)_{10} = (1001011.....)_2$
এবং

সংখ্যা	পূর্ণসংখ্যা	ভগ্নাংশ
.105 × 2	0 ▼	.210
.210 × 2	0 |	.420
.420 × 2	0 |	.840
.840 × 2	1 |	.680
.680 × 2	1 ▼	.360

$\therefore (.105)_{10} = (.00011)_2$
$\therefore (75.105)_{10} = (1001011.00011.....)_2$

২১. $(513.75)_8$ কে বাইনারি ও দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর কর।
অক্টাল 513.75 এর বাইনারি মান
$(513.75)_8 = (101\ \ 001\ \ 011.111\ \ 101)_2$
$= (101001011.111101)_2$
অক্টাল $(513.75)_8$এর দশমিক মান
$(513.75)_8$
$= (5\times8^2) + (1\times8^1) + (3\times8^0) + (7\times8^{-1}) + (5\times8^{-2})$
$= 320 + 8 + 3 + 0.875 + 0.078125$
$= 331.953125$
$\therefore (513.75)_8 = (331.953125)_{10}$

২২. $(AB.CD)_{16}$ সংখ্যাটির সমতুল্য বাইনারি ও অক্টাল মান নির্ণয় কর।
আমরা জানি,
$A_{16} = (1010)_2$
$B_{16} = (1011)_2$
$C_{16} = (1100)_2$
$D_{16} = (1101)_2$
$(AB.CD)_{16} = (1010\ \ 1011\ .\ 1100\ \ 1101)_2$
$\therefore (AB.CD)_{16} = (10101011.11001101)_2$
আবার,
$(AB.CD)_{16} = (10\ 101\ 011.110\ 011\ 01)_2$
$= (010\ 101\ 011.110\ 011\ 010)_2$
$= (253.632)_8$
$= (253.632)_8$
$\therefore (AB.CD)_{16} = (253.632)_8$

২৩. $(1011.11)_2$ এবং $(101.11)_2$ এর যোগফল এবং বিয়োগফল নির্ণয় কর।
যোগফল

```
   1011.11
 + 101.11
 ---------
  10001.10
```

বিয়োগফল

```
   1011.11
 + 101.11
 ---------
    110.00
```

২৫. ২ এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করে $(1101101)_2$ থেকে $(110110)_2$ বিয়োগ কর।
$(1101101)_2 - (110110)_2$
$(1101101)_2 + (-110110)_2$
যেহেতু 110110 ঋণাত্মক সুতরাং 110110এর ২'এর পরিপূরক করতে হবে।
110110 বা 00110110 এর
১'এর পরিপূরক =11001001
+1
110110এর 2 এর পরিপূরক = 11001010

```
   01101101
 + 11001010
 ----------
  100110111
```

শেষ ক্যারি
ক্যারি বিট বাদ দিতে হবে। সুতরাং ক্যারি বিট বাদ দিয়ে 00110111 বা 110111 রাখতে হবে।
উত্তর :110111

২৫. নিম্নলিখিত সংখ্যাগুলিকে দশমিকে প্রকাশ কর।
$(B5D)_{16}$,$(1100011.011)_2$, $(123.54)_8$
$(B5D)_{16} = (B\times16^2) + (5\times16^1) + (D\times16^0)$
$= (11\times256) + (5\times16) + (13\times1)$
$= 2816 + 80 + 13$
$= (2909)_{10}$
$\therefore (B5D)_{16} = (2909)_{10}$

আবার,
$(1100011.011)_2$
$= (1\times2^6)+(1\times2^5)+(0\times2^4)+(0\times2^3)+(0\times2^2)$
$+(1\times2^1)+(1\times2^0)+(0\times2^{-1})+(1\times2^{-2})+(1\times2^{-3})$
$= (64) + (32) + (0) + (0) + (0) + (2) + (1)$
$+ (0) + (.25)\ (.125)$
$= (99.375)_{10}$
$\therefore (1100011.011)_2 = (99.375)_{10}$

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

আবার,

$(123.54)_8$

$= (1\times8^2) + (2\times8^1) + (3\times8^0) + (5\times8^{-1}) + (4\times8^{-2})$

$= 64 + 16 + 3 + 0.625 + 0.0625$

$= 83.6875$

$\therefore (123.54)_8 = (83.6875)_{10}$

২৬. 3D7 কোন ধরনের সংখ্যা? $(37.875)_{10}$ কে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর কর।

সংখ্যাটি হেক্সাডেসিমেল।

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
37 ÷ 2	18	1 ↑
18 ÷ 2	9	0
9 ÷ 2	4	1
4 ÷ 2	2	0
2 ÷ 2	1	0
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (37)_{10} = (100101)_2$

এবং

সংখ্যা	পূর্ণসংখ্যা	ভগ্নাংশ
.875 × 2	1 ↓	.75
.75 × 2	1 ↓	.50
.50 × 2	1 ↓	.00

$\therefore (.875)_{10} = (.111)_2$

$\therefore (37.875)_{10} = (100101.111)_2$

২৭. $(123.45)_{10}$ কে বাইনারি ও $(AB.C)_{16}$ কে দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর কর।

$(123.45)_{10}$ কে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
123 ÷ 2	61	1 ↑
61 ÷ 2	30	1
30 ÷ 2	15	0
15 ÷ 2	7	1
7 ÷ 2	3	1
3 ÷ 2	1	1
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (123)_{10} = (1111011)_2$

এবং

সংখ্যা	পূর্ণসংখ্যা	ভগ্নাংশ
.45 × 2	0 ↓	.90
.90 × 2	1 ↓	.80
.80 × 2	1 ↓	.60
.60 × 2	1 ↓	.20

$\therefore (.45)_{10} = (.0111.....)_2$

$\therefore (123.45)_{10} = (1111011.0111.....)_2$

$(AB.C)_{16}$ কে দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর

$(AB.C)_{16} = (A\times16^1) + (B\times16^0) + (C\times16^{-1})$

$= (10\times16) + (11\times1) + (12\times\frac{1}{16})$

$= 160 + 11 + .75$

$= (171.75)_{10}$

$\therefore (AB.C)_{16} = (171.75)_{10}$

২৮. (F6.3A) কোন ধরনের সংখ্যা? একে অক্টাল ও দশমিকে রুপান্তর কর।

উত্তর : সংখ্যাটি হেক্সাডেসিমেল।

<u>(F6.3A) সংখ্যাটির সমকক্ষ দশমিক মান</u>

$(F6.3A)_{16}$

$= (F\times16^1) + (6\times16^0) + (3\times16^{-1}) + (A\times16^{-2})$

$= (15\times16) + (6\times1) + (3\times0.0625) + (10\times16^{-2})$

$= 240 + 6 + 0.1875 + 0.00390625$

$= 246.19140625$

$\therefore (F6.3A)_{16} = (246.19140625)_{10}$

<u>(F6.3A) সংখ্যাটির সমকক্ষ অক্টাল মান</u>

$(F6.3A)_{16} = (11110110\ .00111010)_2$

$= (011110110.001110100)_2$

$= (\ 3\quad 6\quad 6\ .\ 1\quad 6\quad 4)_2$

$\therefore (F6.3A)_{16} = (366.164)_8$

২৯. ২ এর পরিপূরক পদ্ধতিতে বাইনারি 10111 থেকে 1101 কে বিয়োগ কর।

$(10111)_2 - (1101)_2 = (10111)_2 + (-1101)_2$

যেহেতু 1101 ঋণাত্মক সুতরাং 1101এর ২'এর পরিপূরক করতে হবে।

1101 বা 00001101এর

১'এর পরিপূরক =11110010

+1

1101এর 2 এর পরিপূরক = 11110011

www.facebook.com/rabbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

এখন

$$\begin{array}{r} 00010111 \\ +\ 11110011 \\ \hline 100001010 \end{array}$$

ক্যারিবিট

ক্যারি বিট বাদ দিতে হবে। সুতরাং ক্যারি বিট বাদ দিয়ে 00001010 বা 1010 রাখতে হবে।

উত্তর :1010

৩০. $(311.125)_{10}$ কে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর কর।

দশমিক (311.125) এর দশমিক মান

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
301 ÷ 2	155	1 ↑
155 ÷ 2	77	1
77 ÷ 2	38	1
38 ÷ 2	19	0
19 ÷ 2	9	1
9 ÷ 2	4	1
4 ÷ 2	2	0
2 ÷ 2	1	0
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (311)_{10} = (100110111)_2$

এবং

সংখ্যা	পূর্ণসংখ্যা	ভগ্নাংশ
.125 × 2	0 ↓	.250
.250 × 2	0	.500
.500 × 2	1 ↓	.00

$\therefore (.05)_{10} = (.001)_2$

$\therefore (311.125)_{10} = (100110111.001)_2$

৩১. $(2BCD.53)_{16}$কে দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর কর।

$(2BCD.53)_{16}$

$= (2\times16^3)+ (B\times16^2)+ (C\times16^1)+ (D\times16^0) + (5\times16^{-1})+ (3\times16^{-2})$

$= (2\times16^3)+ (11\times16^2)+ (12\times16^1)+ (13\times16^0) + (5\times16^{-1})+ (3\times16^{-2})$

$= (2\times4096)+(11\times256)+(12\times16)+(13\times1) +(5\times0.0625)+(3\times0.00390625)$

$= (8192) + (2816) + (192) + (13) + (0.3125) + (0.01171875)$

$= 11213.3241875$

$\therefore (2BCD.53)_{16} = (11213.3241875)_{10}$

৩২. ২ এর পরিপূরক ব্যবহার করে $(15)_{10}$ থেকে $(5)_{10}$ বিয়োগ কর।

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
15 ÷ 2	7	1 ↑
7 ÷ 2	3	1
3 ÷ 2	1	1
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (15)_{10} = (1111)_2$

এবং

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
5 ÷ 2	2	1 ↑
2 ÷ 2	1	0
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (5)_{10} = (101)_2$

এখন, $\therefore (15)_{10} - (5)_{10}$

$= (1111)_2 - (101)_2$

যেহেতু 101 ঋণাত্মক সুতরাং 101এর ২'এর পরিপূরক করতে হবে।

101বা 00000101এর ১'এর পরিপূরক =11111010

$+1$

101এর 2 এর পরিপূরক $= 11111011$

এখন

$$\begin{array}{r} 00001111 \\ +\ 11111011 \\ \hline 100001010 \end{array}$$

ক্যারিবিট

ক্যারি বিট বাদ দিতে হবে। সুতরাং ক্যারি বিট বাদ দিয়ে 00001010 বা 1010 রাখতে হবে।

উত্তর :1010

৩৩. $(23)_{10}$ সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় এবং $(10111)_2$ সংখ্যাকে দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর কর।

$(23)_{10}$ সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
23 ÷ 2	11	1 ↑
11 ÷ 2	5	1
5 ÷ 2	2	1
2 ÷ 2	1	0
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (23)_{10} = (10111)_2$

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

$(10111)_2$এর দশমিক মান
$(10111)_2$
$= (1\times2^4) + (0\times2^3) + (1\times2^2) + (1\times2^1) + (1\times2^0)$
$= 16 + 0 + 4 + 2 + 1$
$= (23)_{10}$
$\therefore (10111)_2 = (23)_{10}$

৩৪. $(A1D)_{16}$ ও $(346.74)_8$ কে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর করে যোগ এবং ফলাফল অক্টাল সংখ্যায় প্রকাশ কর।
$(A1D)_{16} = (1010\ \ 0001\ \ 1101)_2$
$(346.74)_8 = (011100110.111100)_2$
এখন,
$\therefore (A1D)_{16} = (1010\ 00011101.\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0)_2$
$\therefore (346.74)_8 = (0\ 11100110.\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0)_2$
$(101100000011.\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0)_2$
$= (101\ 100\ 000\ 011.111\ 100)_2$
$= (\ 5\ \ 4\ \ 0\ \ 3\ .\ 7\ \ 4\ )_8$
$= (5408.74)_8$

৩৫. 2 এর পরিপূরক পদ্ধতির সাহায্যে $(1101)_2$ থেকে $(1001)_2$ কে বিয়োগ কর।
উত্তর : $(10111)_2 - (1101)_2$
যেহেতু 1001 ঋণাত্মক সুতরাং 1001এর ২'এর পরিপূরক করতে হবে।
1001বা 00001001এর ১'এর পরিপূরক =11110110
+1
1001এর 2 এর পরিপূরক = 11110111
এখন

```
  00001101
+ 11110111
----------
 100000100
```

ক্যারিবিট
ক্যারি বিট বাদ দিতে হবে। সুতরাং ক্যারি বিট বাদ দিয়ে 00000100 বা 0100 রাখতে হবে।
উত্তর :100

৩৬. $(203.75)_8$ সংখ্যাটির সমমানের হেক্সাডেসিমেল মান নির্ণয় কর।
আমরা জানি,
এখন,
$(203.75)_8$
$= (010\ \ 000\ \ 011\ .\ 111\ \ 101)_2$
$= (010000011.111101)_2$
$= (\ 0000\ \ 1000\ \ 0011.1111\ \ 0100)_2$
$= (\ 0\ \ \ \ 8\ \ \ \ 3\ .\ \ F\ \ \ \ 4\ )_{16}$
$= (083.F1)_{16}$
$\therefore (203.75)_8 = (083.F1)_{16}$

৩৭. 2 এর পরিপূরক কী? 2 এর পরিপূরক ব্যবহার করে $(121)_{10}$ থেকে $(81)_{10}$ বিয়োগ কর।
$(121)_{10}$

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
121 ÷ 2	60	1 ▲
60 ÷ 2	30	0
30 ÷ 2	15	0
15 ÷ 2	7	1
7 ÷ 2	3	1
3 ÷ 2	1	1
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (121)_{10} = (1111001)_2$
$(81)_{10}$

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
81 ÷ 2	40	1 ▲
40 ÷ 2	20	0
20 ÷ 2	10	0
10 ÷ 2	5	0
5 ÷ 2	2	1
2 ÷ 2	1	0
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (81)_{10} = (1010001)_2$
এখন
$(1111001)_2 - (1010001)_2$
$= (1111001)_2 + (-1010001)_2$
যেহেতু 1010001বা 01010001 ঋণাত্মক সুতরাং 01010001এর 2 এর পরিপূরক করতে হবে।
01010001এর 1 এর পরিপূরক =10101110
+1
01001111এর 2 এর পরিপূরক 10101111
এখন

```
  01111001
+ 10101111
----------
 100101000
```

ক্যারিবিট
ক্যারি বিট বাদ দিতে হবে। সুতরাং ক্যারি বিট বাদ দিয়ে 00101000 রাখতে হবে।
উত্তর :101000

www.fb.com/anbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৩৮. $(125)_{10}$ কে বাইনারি এবং $(110101)_2$ কে দশমিক সংখ্যায় প্রকাশ কর।

$(125)_{10}$ কে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
125 ÷ 2	62	1 ▲
62 ÷ 2	31	0
31 ÷ 2	15	1
15 ÷ 2	7	1
7 ÷ 2	3	1
3 ÷ 2	1	1
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (125)_{10} = (1111101)_2$

আবার

$(110101)_2$

$= (1\times2^5) + (1\times2^4) + (0\times2^3) + (1\times2^2) + (0\times2^1) + (1\times2^0)$

$= 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1$

$= (53)_{10}$

$\therefore (110101)_2 = (53)_{10}$

৩৯. $(23)_{10}$ কে বাইনারি এবং $(110111)_2$ কে দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর কর।

$(23)_{10}$ সংখ্যাটিকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
23 ÷ 2	11	1 ▲
11 ÷ 2	5	1
5 ÷ 2	2	1
2 ÷ 2	1	1
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (23)_{10} = (11111)_2$

আবার

$(110111)_2$

$= (1\times2^5) + (1\times2^4) + (0\times2^3) + (1\times2^2) + (1\times2^1) + (1\times2^0)$

$= 32 + 16 + 0 + 4 + 2 + 1$

$= (55)_{10}$

$\therefore (110111)_2 = (55)_{10}$

৪০. $(6F.3C)_{16}$ও$(203.25)_8$ যোগ কর এবং ফলাফল হেক্সাডেসিমেলে প্রকাশ কর।

$(6F.3C)_{16} = 0110\ \ 1111\ .\ 0011\ \ 1100$

$= 001101111.00111100$

$(203.25)_8 = 010\ \ \ 000\ \ 011.\ 010\ \ 101$

$= 010000011.01010100$

$\therefore (6F.3C)_{16} + (203.25)_8$

$= 001101111.00111100 + 010000011.01010100$

$= (011110010.10010000)_2$

$= (0000\ 1111\ \ 0010.\ 1001\ \ 0000)_2$

$= (\ 0\ \ F\ \ \ \ 2\ \ .\ \ 9\ \ \ \ 0)_{16}$

$= (F2.90)_{16}$

৪১. $(73.75)_{10}$ ও $(19F.5E)_{16}$ সংখ্যা দুটিকে বাইনারি সংখ্যায় পরিণত কর।

$(73.75)_{10}$ সংখ্যাটিকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
73 ÷ 2	36	1 ▲
36 ÷ 2	18	0
18 ÷ 2	9	0
9 ÷ 2	4	1
4 ÷ 2	2	0
2 ÷ 2	1	0
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (73)_{10} = (1001001)_2$

$(.75)_{10}$

সংখ্যা	পূর্ণসংখ্যা	ভগ্নাংশ
.75 × 2	1 ▼	.50
.50 × 2	1	.00

$\therefore (.75)_{10} = (.11)_2$

$\therefore (73.75)_{10} = (1001001.11)_2$

আবার

$(19F.5E)_{16} = (000110011111.01011110)_2$

৪২. $(9D.AB6)_{16}$ ও $(306.51)_{10}$সংখ্যা দুটিকে বাইনারি সংখ্যায় পরিণত কর।

$(9D.AB6)_{16}$ কে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর:

$(9D.AB6)_{16} = (1001\ 1101.101010110110)_2$

আবার,

$(306.51)_{10}$ কে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
306 ÷ 2	153	0 ▲
153 ÷ 2	76	1
76 ÷ 2	38	0
38 ÷ 2	19	0
19 ÷ 2	9	1
4 ÷ 2	2	0
2 ÷ 2	1	0
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (306)_{10} = (10010010)_2$

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

আবার, $(.51)_{10}$

সংখ্যা	পূর্ণসংখ্যা	ভগ্নাংশ
.51 × 2	1	.02
.02 × 2	0	.04
.04 × 2	0	.08
.08× 2	0	.16

$\therefore (.51)_{10} = (.1000.....)_2$

$\therefore (306.51)_{10} = (10010010.1000....)_2$

৪৩. $(11101.01)_2$ এবং $(1101.11)_2$ এর যোগফল এবং বিয়োগফল নির্ণয় কর।

যোগফল

$$\begin{array}{r} (11101.01)_2 \\ +\ (1101.11)_2 \\ \hline (101011.00)_2 \end{array}$$

বিয়োগ

$$\begin{array}{r} (11101.01)_2 \\ -\ (1101.11)_2 \\ \hline (01111.10)_2 \end{array}$$

৪৪. $(23.75)_{10}$ সংখ্যাটিকে বাইনারি সংখ্যায় পরিণত কর।

$(23.75)_{10}$ সংখ্যাটিকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
23 ÷ 2	11	1
11 ÷ 2	5	1
5 ÷ 2	2	1
2 ÷ 2	1	0
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (23)_{10} = (10111)_2$

$(.75)_{10}$

সংখ্যা	পূর্ণসংখ্যা	ভগ্নাংশ
.75 × 2	1	.50
.50 × 2	1	.00

$\therefore (.75)_{10} = (.11)_2$

$\therefore (23.75)_{10} = (101111.11)_2$

৪৫. 3D.2C কোন ধরনের সংখ্যা? সংখ্যাটির দশমিক ও অক্টাল মান নির্ণয় কর।

3D.2C সংখ্যাটি হেক্সাডেসিমেল সংখ্যা।

দশমিক মান নির্ণয় :

$(3D.2C)_{16}$

$= (3\times16^1) + (D\times16^0) + (2\times16^{-1}) + (C\times16^{-2})$

$= (3\times16) + (13\times16^0) + (2\times16^{-1}) + (12\times16^{-2})$

$= 48 + 13 + 0.125 + 0.046875$

$= (61.171875)_{10}$

অক্টাল মান নির্ণয় :

$(3D.2C)_{16}$

$= (00111101.0010110)_2$

$= (000\ \ 111\ \ 101\ .\ 001\ \ 011\ 000)_2$

$= (\ 0\ \ \ 7\ \ \ 5\ .\ 1\ \ \ 3\ \ \ 0\ )_8$

$= (075.130)_8$ Ans.

৪৬. $(1001.101)_2$ এবং $(100.11)_2$ সংখ্যা দুটি যোগ কর।

যোগফল

$$\begin{array}{r} (1001.101)_2 \\ +\ (100.11)_2 \\ \hline (1110.011_2 \end{array}$$

উত্তর : $(1110.011)_2$

৪৭. $(FB6)_{16}$ কোন ধরনের সংখ্যা? সংখ্যাটির বাইনারি মান কত?

সংখ্যাটি হেক্সাডেসিমেল সংখ্যা।

আমরা জানি,

$(F)_{16} = (1111)_2$, $(B)_{16} = (1011)_2$, $(6)_{16} = (0110)_2$

$\therefore (FB6)_{16} = (111110110110)_2$

৪৮. $(53E)_{16}$ কে অক্টাল এবং দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর কর।

অক্টাল মান নির্ণয় :

$(53E)_{16} = (010100111110)_2$

$= (010\ \ 100\ \ 111\ \ 110)_2$

$= (\ 2\ \ \ 4\ \ \ 7\ \ \ 6\ )_8$

$= (2476)_8$

দশমিক মান নির্ণয় :

$(53E)_{16} = (5\times16^2) + (3\times16^1) + (E\times16^0)$

$= (6\times256) + (3\times16) + (14\times1)$

$= 1280 + 48 + 14$

$= (1342)_{10}$

$\therefore (53E)_{16} = (1342)_{10}$

৪৯. 2 এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করে $(111)_{10}$ হতে $(101)_{10}$ বিয়োগ কর।

বিয়োগফল

$(111)_2 - (101)_2$

$= (00000111)_2 + (-\ 00000101)_2$

যেহেতু 00000101 ঋণাত্মক সুতরাং 00000101 এর 2 এর পরিপূরক করতে হবে।

00000101এর 1 এর পরিপূরক = 11111010

+1

01001111এর 2 এর পরিপূরক = 11111011

www.fb.com/tanvir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

এখন

```
  00000111
+ 11111011
-----------
1 00000010
```

ক্যারিবিট

ক্যারি বিট বাদ দিতে হবে। সুতরাং ক্যারি বিট বাদ দিয়ে 00000010 রাখতে হবে।

উত্তর : 10

৫০. 2 এর পরিপূরক ব্যবহার করে $(10110)_2$থেকে $(110110)_2$ বিয়োগ কর।

$(10110)_2 - (110110)_2$

$=(00010110)_2 + (-00110110)_2$

যেহেতু 00110110 ঋণাত্মক সুতরাং 00110110এর ২'এর পরিপূরক করতে হবে।

00110110এর 1 এর পরিপূরক = 11001001

$+1$

01001111এর 2 এর পরিপূরক = 11001010

এখন

```
  00010110
+ 11001010
-----------
  11100000
```

উত্তর : 11100000

৫১. $(A9C.6B)_{16}$ কে দশমিক ও অক্টাল সংখ্যায় রূপান্তর কর।

উত্তর : $(A9C.6B)_{16}$ সংখ্যাটির সমকক্ষ দশমিক মান

$(A9C.6B)_{16}$

$= (A\times16^2) + (9\times16^1) + (C\times16^0) + (6\times16^{-1}) + (B\times16^{-2})$

$= (10\times256) + (9\times16) + (12\times1) + (6\times0.0625) + (11\times0.00390625)$

$= 2560 + 144 + 12 + 0.375 + 0.04296875$

$= 2716.41796975$

$\therefore (A9C.6B)_{16} = (2716.41796975)_{10}$

$(A9C.6B)_{16}$ সংখ্যাটির সমকক্ষ অক্টাল মান:

$(A9C.6B)_{16}$

$= (1010\ \ 1001\ \ 1100\ .\ 0110\ \ 1011)_2$

$= (1010\ \ 10011100.0110\ 1011)_2$

$= (\ 101\ \ 010\ 011\ 100.\ 011\ 010\ 110)_2$

$= (\ 5\quad 2\quad 3\quad 4\ .\ 3\quad 2\quad 6\ )_8$

$= (5234.326)_8$

$\therefore (A9C.6B)_{16} = (5234.326)_8$

৫২. বিট কী? $(10001.101)_2$ ও $(100110.011)_2$ সংখ্যা ২টির যোগফল ও বিয়োগফল নির্ণয় কর।

উত্তর: বাইনারি ডিজিট 0 এবং 1 কে বিট বলে।

যোগফল

```
  10001.101
+ 100110.011
------------
  111000.000
```

বিয়োগফল

```
  010001.101
- 100110.011
------------
  1101011.010
```

৫৩. $(90.625)_{10}$ কে বাইনারি এবং $(1011010.001)_2$ কে দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর কর।

$(90)_{10}$ সংখ্যাটিকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
90 ÷ 2	45	0 ↑
45 ÷ 2	22	1 |
22 ÷ 2	11	0 |
11 ÷ 2	5	1 |
5 ÷ 2	2	1 |
2 ÷ 2	1	0 |
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (90)_{10} = (1011010)_2$

সংখ্যা	পূর্ণসংখ্যা	ভগ্নাংশ
.625 × 2	1 ↓	.250
.250 × 2	0 |	.50
.50 × 2	1 ↓	.00

$\therefore (90.625)_{10} = (1011010.101)_2$

$(1011010.001)_2$কে দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর:

$(1011010.001)_2$

$= (1\times2^6) + (0\times2^5) + (1\times2^4) + (1\times2^3) + (0\times2^2) + (1\times2^1) + (0\times2^0) + (0\times2^{-1}) + (0\times2^{-2}) + (1\times2^{-3})$

$= 64 + 0 + 16 + 8 + 0 + 2 + 0 + 0 + 0 + 1\times.125$

$= (90.125)_{10}$

৫৪. $(11011.011)_2$ সংখ্যাটিকে দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর কর।

$(11011.011)_2$

$= (1\times2^4) + (1\times2^3) + (0\times2^2) + (1\times2^1) + (1\times2^0) + (0\times2^{-1}) + (1\times2^{-2}) + (1\times2^{-3})$

$= (1\times16) + (1\times8) + (0\times4) + (1\times2) + (1\times1) + (0\times.5) + (1\times.25) + (1\times.125)$

$= 16 + 8 + 0 + 2 + 1 + 0 + 0.25 + .125$

$= (27.357)_{10}$

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৫৫. 2 এর পরিপূরক কী? 2 এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করে $(12)_{10}$ থেকে $(7)_{10}$ বিয়োগ কর।

$(12)_{10} = (1100)_2 = (00001100)_2$

$(7)_{10} = (0111)_2 = (00000111)_2$

এখন

$(00001100)_2 - (00000111)_2 = (00001100)_2 + (-00000111)_2$

যেহেতু 00000111 ঋণাত্মক সুতরাং 00000111 এর ২'এর পরিপূরক করতে হবে।

00000111 এর ১'এর পরিপূরক=11111000

+1

01001111এর 2 এর পরিপূরক = 11111001

এখন

যোগফল

00001100

+ 11111001

100000101

ক্যারিবিট

ক্যারি বিট বাদ দিতে হবে। সুতরাং ক্যারি বিট বাদ দিয়ে 00000101 রাখতে হবে।

উত্তর : 101

৫৬. 32 থেকে 18 কে 2 এর পরিপূরক পদ্ধতিতে বিয়োগ কর।

$(32)_{10}$ সংখ্যাটিকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
32 ÷ 2	16	0
16 ÷ 2	8	0
8 ÷ 2	4	0
4 ÷ 2	2	0
2 ÷ 2	1	0
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (32)_{10} = (100000)_2$

$(18)_{10}$ সংখ্যাটিকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর:

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
18 ÷ 2	9	0
9 ÷ 2	4	1
4 ÷ 2	2	0
2 ÷ 2	1	0
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (18)_{10} = (10010)_2$

এখন :

$(100000)_2 - (10010)_2$

$= (00100000)_2 + (-00010010)_2$

যেহেতু 00010010 ঋণাত্মক সুতরাং 00010010 এর ২'এর পরিপূরক করতে হবে।

00010010 এর ১'এর পরিপূরক = 11101101

+1

01001111এর 2 এর পরিরপূরক = 11101110

এখন,

00100000

+ 11101110

100001110

ক্যারিবিট

ক্যারি বিট বাদ দিতে হবে। সুতরাং ক্যারি বিট বাদ দিয়ে 00001110 রাখতে হবে।

উত্তর :1110

৫৭. $(23.125)_{10}$ এর বাইনারি সংখ্যায় মান বের কর।

$(23)_{10}$ সংখ্যাটিকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
23 ÷ 2	11	1
11 ÷ 2	5	1
5 ÷ 2	2	1
2 ÷ 2	1	0
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (23)_{10} = (10111)_2$

এবং

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
.125 × 2	0	.250
.250 × 2	0	.50
.50 × 2	1	.00

$\therefore (.125)_{10} = (.001)_2$

$\therefore (32.125)_{10} = (10111.001)_{2w}$

www.boiestanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-১১

বুলিয়ান অ্যালজেবরা (Boolean Algebra)

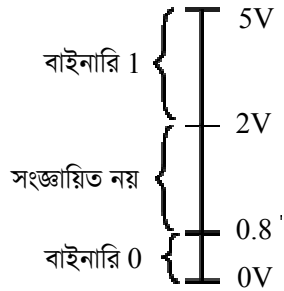
যৌক্তিক চলক এবং যুক্তিমূলক অপারেশনসমূহের সহযোগে গঠিত গণিতকেই বুলিয়ান বীজগণিত বলা হয়। ১৮৫৪ সালে গণিতবিদ জর্জ বুল (George Boole) প্রতীকীযুক্তি নামে এই বীজগণিত প্রবর্তন করেন। বীজগণিতে চলকের মান যেকোনো সংখ্যা হলেও যুক্তিবিদ্যায় কোনো কিছুর মান হতে পারে কেবল সত্য (True) অথবা মিথ্যা (False)। আর তাই লেখার সুবিধার্থে সত্যকে 1 দিয়ে এবং মিথ্যাকে 0 দিয়ে প্রকাশ করা হয়। তবে 1938 সালের পূর্বে এটি দর্শনের বিষয় ছিল। পরবর্তীতে আমেরিকান প্রযুক্তিবিদ ক্লাউড শ্যানন (Claude Shannon) তার A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuit থিসিসে জর্জ বুল কর্তৃক তত্ত্বের যুক্তিসঙ্গত প্রমাণ উপস্থাপন এবং সুপ্রতিষ্ঠিত করেন। তিনিই সর্বপ্রথম টেলিফোনের সুইচিং বর্তনীতে বুলিয়ান অ্যালজেবরার ব্যবহার শুরু করেন।

George Boole (জর্জ বুল)

জর্জ বুল ২ নভেম্বর ১৮১৫ খ্রিষ্টাব্দে ইংল্যান্ডে জন্মগ্রহণ করেন। তিনি ১৮৫৪ খ্রিষ্টাব্দে বুলিয়ান অ্যালজেবরা আবিষ্কার করেন যা ডিজিটাল ডিভাইসে একমাত্র ব্যবহারযোগ্য সংখ্যা পদ্ধতি যাকে, বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি বলে। এই ইংরেজ গণিতবিদ ৮ ডিসেম্বর ১৮৬৪ খ্রিষ্টাব্দে আয়ারল্যান্ডে মৃত্যুবরণ করেন।

বুলিয়ান অ্যালজেবরা মূলত লজিকের সত্য অথবা মিথ্যা এই দুটি স্তরের ওপর ভিত্তি করে তৈরি করা হয়েছে। বুলিয়ান অ্যালজেবরার এ দুটি অবস্থার (state) জন্য পরবর্তী সময়ে যখন কম্পিউটারে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহার শুরু হয়, তখন বুলিয়ান অ্যালজেবরার সত্য ও মিথ্যাকে বাইনারির '1' এবং '0' দ্বারা পরিবর্তন করে নিতেই কম্পিউটারের সমস্ত গাণিতিক সমস্যা বুলিয়ান অ্যালজেবরার সাহায্যে করা সম্ভব হয়।

কোনো সার্কিটে বিদ্যুতের উপস্থিতিকে 1 ধরা হয় এবং বিদ্যুতের অনুপস্থিতিকে 0 ধরা হয়। ডিজিটাল সিস্টেমে ভোল্টেজ লেভেল 0 থেকে 0.8 ভোল্টকে লজিক 0 ধরা হয় এবং ভোল্টেজ লেভেল 2 থেকে 5 ভোল্টকে লজিক 1 ধরা হয়। ডিজিটাল সিস্টেমে +0.8 ভোল্ট থেকে +2 ভোল্ট লেভেল সংজ্ঞায়িত নয় বিধায় ব্যবহার করা হয় না।



বুলিয়ান অ্যালজেবরার গাণিতিক প্রক্রিয়া সাধারণ অ্যালজেবরার মতো ব্যবহৃত হয় না। বুলিয়ান অ্যালজেবরার ব্যবহৃত প্রত্যেকটি চলকের মান '1' অথবা '0' হয়। কোনো লজিক বর্তনীর উচ্চস্তরের ভোল্টেজকে '1' এবং নিম্নস্তরের ভোল্টেজকে '0' ধরা হয়। বুলিয়ান চলকের দুটি মান থাকায় বুলিয়ান অ্যালজেবরা দশমিক অ্যালজেবরার তুলনায় অনেক সহজ পদ্ধতি। বুলিয়ান অ্যালজেবরায় কোনো ধরনের ভগ্নাংশ, লগারিদম, বর্গ, ঋণাত্মক সংখ্যা, কাল্পনিক সংখ্যা ইত্যাদি ব্যবহার করা হয় না।

বাইনারি 0 ও 1 এবং বুলিয়ান 0 ও 1 কি একই?

বাইনারি 0 ও 1 হলো সংখ্যা কিন্তু বুলিয়ান 0 ও 1 হলো লজিক লেভেল বা যৌক্তিক অবস্থা। বুলিয়ান 0 দ্বারা যৌক্তিক অবস্থা NO এবং বুলিয়ান 1 দ্বারা যৌক্তিক অবস্থা Yes বুঝায়।

বুলিয়ান অ্যালজেবরার বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Boolean Algebra):

- গণিত ও যুক্তির মধ্যে সম্পর্ক স্থাপনের মাধ্যমে যোগ ও গুণের কাজ করে।
- শুধু 1 ও 0 নিয়ে কাজ করে বিধায় সহজ।
- ডিজিটাল ডিভাইসে বুলিয়ান অ্যালজেবরার সূত্র প্রমাণ করা যায়।
- 1 ও 0 ছাড়া কোনো প্রকার প্রতীক, চিহ্ন বা বর্ণ ব্যবহার করা যায় না।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

- ইনপুট ও আউটপুটে 0 ও 1 এর মধ্যে যেকোনো একটি পাওয়া যায়।
- বুলিয়ান অ্যালজেবরার অঙ্ক 1 ও 0 কে সময়ের সাথে পরিবর্তনের কারণে চলক হিসেবে A ও B ব্যবহার করা হয়।
- যেহেতু এটি অ্যালজেবরা তাই এতে জ্যামিতি ও ত্রিকোণমিতির সূত্র প্রয়োগ করা যায় না।

বুলিয়ান অ্যালজেবরা ও দশমিক অ্যালজেবরার মধ্যে পার্থক্য:

বুলিয়ান অ্যালজেবরা	দশমিক অ্যালজেবরা
১. বুলিয়ান অ্যালজেবরায় মাত্র দুটি অংক '0' এবং '1' ব্যবহৃত হয়।	১. দশমিক অ্যালজেবরায় 0 থেকে 9 যে কোনো অংক ব্যবহৃত হয়।
২. বুলিয়ান চলকের দুটি মান থাকায় বুলিয়ান অ্যালজেবরা দশমিক অ্যালজেবরার তুলনায় অনেক সহজ পদ্ধতি।	২. দশমিক অ্যালজেবরায় একাধিক অংক থাকায় দশমিক অ্যালজেবরা বুলিয়ান অ্যালজেবরার তুলনায় অনেক কঠিন।
৩. বুলিয়ান অ্যালজেবরায় কোনো ধরনের ভগ্নাংশ, লগারিদম, বর্গ, ঋণাত্মক সংখ্যা, কাল্পনিক সংখ্যা ইত্যাদি ব্যবহার করা যায় না।	৩. দশমিক অ্যালজেবরায় যে কোনো ধরনের ভগ্নাংশ, লগারিদম, বর্গ, ঋণাত্মক সংখ্যা, কাল্পনিক সংখ্যা ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়।
৪. বুলিয়ান অ্যালজেবরায় শুধুমাত্র যোগ ও গুণের মাধ্যমে সমস্ত গাণিতিক কাজ করা যায়।	৪. দশমিক অ্যালজেবরায় যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ ইত্যাদির মাধ্যমে সমস্ত গাণিতিক কাজ করা যায়।
৫. বুলিয়ান অ্যালজেবরায় কোনো ধরনের জ্যামিতিক বা ত্রিকোনোমিতিক সূত্র ব্যবহার করা যায় না।	৫. দশমিক অ্যালজেবরায় যে কোনো ধরনের জ্যামিতিক বা ত্রিকোনোমিতিক সূত্র ব্যবহার করা যায়।

বুলিয়ান চলক (Boolean Variable): বুলিয়ান অ্যালজেবরায় যার মান সময়ের সাথে পরিবর্তিত হয় তাকে বুলিয়ান চলক বলে। যেমন- $Y = A + B$, এখানে A এবং B হচ্ছে বুলিয়ান চলক।

বুলিয়ান ধ্রুবক (Boolean Constant): বুলিয়ান অ্যালজেবরায় যার মান সময়ের সাথে অপরিবর্তিত থাকে তাকে বুলিয়ান ধ্রুবক বলে। যেমন- $Y = 1 + 0$ এখানে 1 এবং 0 হচ্ছে বুলিয়ান ধ্রুবক।

বুলিয়ান অ্যালজেবরায় মৌলিক যুক্তিমূলক অপারেশনসমূহ (Fundamental Operations of Boolean Algebra)

যৌক্তিক চলকের বেলায় তিন ধরনের ক্রিয়া বা অপারেশন হয়। এদেরকে যুক্তিমূলক অপারেশন বলে। যুক্তিমূলক অপরেশনসমূহ হলো অর (OR), অ্যান্ড (AND) এবং নট (NOT)। অর এবং অ্যান্ড কাজ করে একের অধিক চলকের মধ্যে আর নট অপারেশন কাজ করে শুধু একটি চলক নিয়ে। অপারেশনসমূহ বোঝানোর জন্য যে চিহ্ন ব্যবহৃত হয় তাকে অপারেটর বলে।

অর (OR) অপারেশন: দুটি বুলিয় চলক A ও B কে অর করলে, অর অপারেশনে প্রাপ্ত রাশির মান সত্য হবে যদি ও কেবল যদি A ও B এর অন্তত একটির মান সত্য হয়। A ও B উভয়ের মান মিথ্যা হলে, অর অপারেশনে প্রাপ্ত রাশির মান মিথ্যা হবে। দুইয়ের অধিক চলকের বেলায় যেকোনো একটি চলক সত্য হলে অর অপারেশন-এর ফল সত্য হয়। ফলাফল মিথ্যা হতে হলে সবগুলো চলকের মান মিথ্যা হতে হয়। দুটি চলকের জন্য পাশের সত্যক সারণির মাধ্যমে অর অপারেশন দেখানো হলো।

সত্যক সারণি

A	B	A+B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

www.facebook.com/tanvir.xx

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

অর অপারেশনকে অনেক সময় বুলিয়/যুক্তিমূলক যোগ বলা হয় এবং + চিহ্ন দিয়ে নির্দেশ করা হয়। অর্থাৎ A অর B কে A + B লেখা হয়। যোগ চিহ্ন দিয়ে প্রকাশ করলেও যুক্তিমূলক যোগ প্রচলিত বীজগাণিতিক যোগের মতো নয়। অরকে ∨ চিহ্ন দিয়েও প্রকাশ করা হয়।

অ্যান্ড (AND) অপারেশন: দুটি বুলিয় চলক A ও B কে অ্যান্ড করলে, অ্যান্ড অপারেশনে প্রাপ্ত রাশির মান সত্য হবে যদি ও কেবল যদি A ও B এর উভয়ের মান সত্য হয়। A ও B এর যেকোনো একটির মান মিথ্যা হলে অ্যান্ড অপারেশনে প্রাপ্ত রাশির মান মিথ্যা হবে। দুয়ের অধিক চলকের ক্ষেত্রে সবগুলো চলক সত্য হলে অ্যান্ড অপারেশন-এর ফল সত্য হয়। ফলাফল মিথ্যা হতে হলে যেকোনো একটি চলকের মান মিথ্যা হতে হয়। দুটি চলকের জন্য পাশের সত্যক সারণির মাধ্যমে অ্যান্ড অপারেশন দেখানো হলো। অ্যান্ড অপারেশনকে অনেক সময় বুলিয়/যুক্তিমূলক গুণ বলা হয় এবং * চিহ্ন দিয়ে নির্দেশ করা হয়। অর্থাৎ A অ্যান্ড B কে A * B লেখা হয়। সংক্ষেপ করার জন্য A*B কে AB লেখা হয়। অ্যান্ডকে ∧ চিহ্ন দিয়েও প্রকাশ করা হয়।

সত্যক সারণি

A	B	A*B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

নট (NOT) অপারেশন: নট কেবল একটি মাত্র চলকের ওপর কাজ করে। মিথ্যাকে নট করলে সত্য এবং সত্যকে নট করলে মিথ্যা হয়। সারণিতে নট অপারেশন দেখানো হলো। নট অপারেশন বোঝানোর জন্য চলকের উপরে বার ($\bar{A}$) অথবা চলকের পাশে প্রাইম (A') চিহ্ন দেওয়া হয়। নটকে ~ চিহ্ন দিয়েও প্রকাশ করা হয়।

সত্যক সারণি

A	$\bar{A}$
0	1
1	0

বুলিয়ান রাশিমালা ও ফাংশন (Boolean Equation & Function):

দুইয়ের অধিক চলকের ক্ষেত্রে অর ও অ্যান্ড অপারেটর ব্যবহার করা যায়। যুক্তিমূলক চলক এবং অর, অ্যান্ড ও নট অপারেটর সহযোগে যুক্তিমূলক রাশিমালা তৈরি করা যায়। বুলিয়ান রাশিমালায় নট অপারেশন অগ্রাধিকার পায় সবচেয়ে বেশি। তারপর অগ্রাধিকার যথাক্রমে অ্যান্ড ও অর-এর। রাশিমালা তৈরিতে বন্ধনী ব্যবহার করা যায়। কোনো বুলিয় রাশিমালার মান এক বা একাধিক স্বাধীন চলকের ওপর নির্ভর করলে, নির্ভরশীল চলককে ফাংশন বলে।

বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ (Boolean Postulates):

বুলিয়ান অ্যালজেবরায় যোগ ও গুণের সাহায্যে সমস্ত গাণিতিক কাজ করা হয়। যোগ ও গুণের জন্য বুলিয়ান অ্যালজেবরা বিশেষ কিছু নিয়ম সত্য হিসেবে মেনে নেওয়া হয়। এই নিয়মগুলোকে বলা হয় বুলিয়ানের স্বতঃসিদ্ধ।

বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধগুলোকে দুই ভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

১। যোগের বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ (Boolean Postulates of OR)
২। গুণের বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ (Boolean Postulates of AND)

যোগের বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ (Boolean Postulates of OR) :

যোগের সময় বুলিয়ান অ্যালজেবরা যে সমস্ত নিয়ম মেনে চলে তাকে যোগের বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ বলে। যোগের সময় বুলিয়ান চলকগুলোর মানের মধ্যে যে যোগ চিহ্ন (+) ব্যবহার করা হয় তা প্রচলিত যোগের চিহ্ন নয়। বুলিয়ান অ্যালজেবরায় এই যোগ চিহ্নকে লজিক যোগ বা (Logical OR) হিসেবে ব্যবহার করা হয়। যোগের চারটি নিয়ম প্রচলিত। যথা-

(1) $0 + 0 = 0$
(2) $0 + 1 = 1$
(3) $1 + 0 = 1$
(4) $1 + 1 = 1$

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

প্রথম তিনটি সমীকরণ সাধারণ বীজগণিতের নিয়ম মেনে চলছে কিন্তু 4নং সমীকরণ 1 + 1 = 1 এর সাথে সাধারণ বীজগণিতের কোনো মিল নেই। সুতরাং প্রতীয়মান হচ্ছে যে, বুলিয়ান যোগ (+) চিহ্ন এবং সাধারণ (+) চিহ্নকে বোঝায় না। বুলিয়ান যোগকে বলা হয় লজিক্যাল অ্যাডিশন (Logical Addition) অথবা লজিক্যাল অর অপারেশন (Logical OR Operation)।

উপরের বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ থেকে বলা যায় যে, বুলিয়ান অ্যালজেবরায় যোগের (OR) ক্ষেত্রে যে কোনো একটির মান 1 হলে যোগফল 1 হবে, অন্যথায় 0 হবে।

গুণের বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ (Boolean Postulates of AND):

গুণের সময় বুলিয়ান অ্যালজেবরা যে সমস্ত নিয়ম মেনে চলে তাকে গুণের বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ বলে। গুণের সময় বুলিয়ান চলকগুলোর মানের মধ্যে গুণ চিহ্ন (.) ব্যবহার করা হয়। লজিক গুণের চারটি নিয়ম প্রচলিত। যথা-

(1) 0 . 0 = 0
(2) 0 . 1 = 0
(3) 1 . 0 = 0
(4) 1 . 1 = 1

উপরের বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ বলা যায় যে বুলিয়ান অ্যালজেবরায় গুণের (AND) ক্ষেত্রে যে কোনো একটির মান 0 হলে গুণফল 0 হবে, অন্যথায় 1 হবে।

বুলিয়ান গুণকে লজিক্যাল মাল্টিপ্লিকেশন (Logical Multiplication) অথবা লজিক্যাল এন্ড অপারেশন (Logical AND Operation) বলা হয়।

বুলিয়ান দ্বৈতনীতি (Boolean Duality Principle):

বুলিয়ান অ্যালজেবরায় ব্যবহৃত সকল উপপাদ্য বা সমীকরণ যে দুইটি নিয়ম মেনে একটি বৈধ সমীকরণ থেকে অন্য একটি বৈধ সমীকরণ নির্ণয় করা যায় তাকে বুলিয়ান দ্বৈত নীতি বলে। অর্থাৎ বুলিয়ান অ্যালজেবরায় অর (OR) এবং অ্যান্ড-এর (AND) সাথে সম্পর্কযুক্ত সকল উপপাদ্য বা সমীকরণ দ্বৈত নীতি মেনে চলে। এই নিয়ম দুইটি হলো-

১. 0 এবং 1 পরস্পর বিনিময় করে অর্থাৎ 0 এর পরিবর্তে 1 এবং 1 এর পরিবর্তে 0 ব্যবহার করে।
২. অর (+) এবং অ্যান্ড (.) পরস্পর বিনিময় করে অর্থাৎ অর-এর (+) পরিবর্তে অ্যান্ড (.) এবং অ্যান্ড-এর (.) পরিবর্তে অর (+) ব্যবহার করে।

উদাহরণ :

1 + 1 = 1 সমীকরণে 1-এর পরিবর্তে 0 এবং (+)-এর পরিবর্তে (.) বসিয়ে পাই
0.0 = 0 এটিও একটি বৈধ সমীকরণ।

আবার 0 .0 = 0 সমীকরণে 0-এর পরিবর্তে 1 এবং (.)-এর পরিবর্তে (+) বসিয়ে পাই 1 + 1 = 1 এটিও একটি বৈধ সমীকরণ।

www.fb.com/tanbir.cox

বুলিয়ান পূরক (Boolean Complements): বুলিয়ান অ্যালজেবরায় দুটি সম্ভাব্য মান 0 এবং 1 কে একটি অপরটির পূরক বা কমপ্লিমেন্ট বলা হয়। পূরককে "-" অথবা "´" দ্বারা প্রকাশ করা হয়। উদাহরণস্বরূপ- 1 এর পূরক 0 এবং 0 এর পূরক 1 হবে।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

সত্যক সারণি (Truth Table)

কোনো বুলিয় স্বাধীন চলকগুলোর মানের সম্ভাব্য সব বিন্যাসের জন্য ফাংশনের যে মান হয় তা টেবিল আকারে দেখানো যায়। এরূপ টেবিলকে ঐ ফাংশনের সত্যক সারণি বলে। সত্যক সারণিতে বুলিয়ান অ্যালজেবরা বা লজিক্যাল অপারেশন গেইট-এর মাধ্যমে input মানের ওপর ভিত্তি করে output মান প্রকাশ করা হয়। পাশের সত্যক সারণিতে A ও B দুটি চলকের জন্য 2^n কম্বিনেশনে একসেট মানের (4টি) জন্য লজিক ফাংশন $Y = f(A, B)$ সত্যক সারণিতে প্রকাশ করা হলো। তেমনি ৩টি ইনপুট থাকলে $2^3 = 8$টি ধাপ হবে। এ রকম সত্যক সারণি ব্যবহার করে তোমরা বিভিন্ন লজিক্যাল অপারেশন ও লজিক বর্তনী, উপপাদ্যসমূহ যাচাই করবে।

সত্যক সারণি (Truth Table)

ইনপুট		আউটপুট
A	B	$Y = f(A, B)$

বুলিয়ান উপপাদ্য (Boolean Theorem)

যেসব উপপাদ্য ব্যবহার করে জর্জ বুল (George Boole) সকল প্রকার যুক্তিসঙ্গত বিষয়ের গাণিতিক রূপ প্রদান করেন সেগুলোই মূলত বুলিয়ান উপপাদ্য। বুলিয়ান অ্যালজেবরার সাধারণ উপপাদ্যগুলো নিচে লেখা হলো।

মৌলিক উপপাদ্য (Basic Theorem):

যোগের ক্ষেত্রে	গুণের ক্ষেত্রে
১. $A + 0 = A$	১. $A \cdot 0 = 0$
২. $A + 1 = 1$	২. $A \cdot 1 = A$
৩. $A + A = A$	৩. $A \cdot A = A$
৪. $A + \bar{A} = 1$	৪. $A \cdot \bar{A} = 0$

সহায়ক উপপাদ্য (Secondary Theorem):

১. $A(A + B) = A$

২. $A + AB = A$

৩. $A + \bar{A}B = A + B$

৪. $\bar{A} + AB = \bar{A} + B$

৫. $A + \bar{A}\bar{B} = A + \bar{B}$

৬. $\bar{\bar{A}} = A$

বিনিময় উপপাদ্য (Commulative Theorem):

১. $A + B = B + A$

২. $A \cdot B = B \cdot A$

অনুষঙ্গ উপপাদ্য (Associative Theorem):

১. $A + (B + C) = (A + B) + C$

২. $A(BC) = (AB)C$

বিভাজন উপপাদ্য (Distributed Theorem):

১. $A(B + C) = AB + AC$

২. $A + BC = (A + B)(A + C)$

৩. $\bar{A} + A\bar{B} = \bar{A} + \bar{B}$

৪. $A \oplus B = \bar{A}B + A\bar{B}$

৫. $\overline{A \oplus B} = AB + \bar{A}\bar{B}$

সংক্ষিপ্ত শোষণসূত্র (Absorptive law):

1. $A + AB = A$
2. $A.(A + B) = A$
3. $A.(\bar{A} + B) = B$

উপরোক্ত উপপাদ্যসমূহে চলকের মান 0 বা 1 ধরে যেকোনো উপপাদ্য প্রমাণ করা যায়। আবার সত্যক সারণির সাহায্যেও সূত্রগুলো প্রমাণ করা যায়।

বুলিয়ান অ্যালজেবরা যোগের নিয়ম:

i. $0 + 0 = 0$ ii. $0 + 1 = 1$
iii. $1 + 0 = 1$ iv. $1 + 1 = 1$

বুলিয়ান অ্যালজেবরা গুণের নিয়ম:

i. $0.0 = 0$ ii. $0.1 = 0$
iii. $1.0 = 0$ iv. $1.1 = 1$

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

নিচে কয়েকটি বুলিয়ান উপপাদ্যের প্রমাণ দেখানো হলো:

১. $A + \bar{A} = 1$

$A = 0$ হলে $\bar{A} = 1$

অথবা $A = 1$ হলে $\bar{A} = 0$

বামপক্ষ $= A + \bar{A}$
$= 0 + 1$
$= 1$ = ডানপক্ষ

অথবা, $A + \bar{A}$
$= 1 + 0$
$= 1$
∴ বামপক্ষ = ডানপক্ষ

২. $A + AB = A$

বামপক্ষ $= A + AB$
$= A \cdot 1 + AB$
$= A(1 + B)$
$= A \cdot 1$
$= A$
= ডানপক্ষ
∴ বামপক্ষ = ডানপক্ষ

৩. $A(\bar{A} + B) = AB$

বামপক্ষ $= A(\bar{A} + B)$

$= A \cdot \bar{A} + AB$
$= 0 + AB$
$= AB$
= ডানপক্ষ
∴ বামপক্ষ = ডানপক্ষ

৪. $A + BC = (A + B)(A + C)$

ডানপক্ষ $= (A + B)(A + C)$
$= A \cdot A + A \cdot C + B \cdot A + B \cdot C$
$= A + A \cdot C + A \cdot B + B \cdot C$
$= A(1 + C + B) + B \cdot C$
$= A \cdot 1 + B \cdot C$
$= A + B \cdot C$
= বামপক্ষ
∴ বামপক্ষ = ডানপক্ষ

৫. $(A + B)(A + \bar{B}) = A$

বামপক্ষ $= (A + B)(A + \bar{B})$

$= AA + A\bar{B} + BA + B \cdot \bar{B}$

$= A + A \cdot \bar{B} + B \cdot A + 0$

$= A(1 + \bar{B} + B)$
$= A$ = ডানপক্ষ
∴ বামপক্ষ = ডানপক্ষ

৬. $A + \bar{A}B = A + B$

বামপক্ষ $= A + \bar{A}B$

$= A \cdot 1 + \bar{A}B$

$= A(1 + B) + \bar{A}B$

$= A + AB + \bar{A}B$

$= A + B(A + \bar{A})$

$= A + B \cdot 1$ [∵ $A + \bar{A} = 1$]
= ডানপক্ষ
∴ বামপক্ষ = ডানপক্ষ

৭. $\bar{A} + A\bar{B} = \bar{A} + \bar{B}$

বামপক্ষ $= \bar{A} + A\bar{B}$

$= \bar{A} \cdot 1 + A\bar{B}$

$= \bar{A}(1 + \bar{B}) + A\bar{B}$

$= \bar{A} + \bar{A}\bar{B} + A\bar{B}$

$= \bar{A} + \bar{B}(\bar{A} + A)$

$= \bar{A} + \bar{B} \cdot 1$

$= \bar{A} + \bar{B}$ = ডানপক্ষ
∴ বামপক্ষ = ডানপক্ষ

৮. $\overline{A \oplus B} = AB + \bar{A}\bar{B}$

বামপক্ষ $= \overline{A \oplus B} = \overline{\bar{A}B + A\bar{B}}$

[∵ $A \oplus B = \bar{A}B + A\bar{B}$]

$= \overline{\bar{A}B} \cdot \overline{A\bar{B}}$

$= (\bar{\bar{A}} + \bar{B})(\bar{A} + \bar{\bar{B}})$

$= (A + \bar{B})(\bar{A} + B)$

$= A \cdot \bar{A} + AB + \bar{A}\bar{B} + B\bar{B}$

$= 0 + AB + \bar{A}\bar{B} + 0$

$= AB + \bar{A}\bar{B}$ = ডানপক্ষ
∴ বামপক্ষ = ডানপক্ষ

৯. $\bar{\bar{A}} = A$ যদি, $A = 0$; $\bar{A} = 1$

অথবা, $A = 1$; $\bar{A} = 0$

∴ $\bar{\bar{A}} = A$

www.fb.com/tanbir.cox

কাজ : ১. প্রমাণ করে দেখাও i. $AC + ABC = AC$ ii. $A + \bar{A}B = A + B$

iii. $A + B + C = ABC + AB\bar{C} + A\bar{B}C + \bar{A}BC + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C$

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-১২

ডি-মরগানের উপপাদ্য (De Morgan's Theorem)

ডি-মরগানের উপপাদ্য: ফরাসি গণিতবিদ ডি-মরগান (De-Morgan) বুলিয়ান বীজগণিত নিয়ে কাজ করে এর সম্ভাবনা দেখতে পান। গবেষণালব্ধ ফলাফল হিসেবে ডি-মরগান বুলিয় বীজগণিতের ওপর দুটি প্রয়োজনীয় সূত্র দেন। সূত্র দুটিকে ডি-মরগানের উপপাদ্য বলা হয়। উপপাদ্য দুটি বুলিয়ান অ্যালজেবরার বিভিন্ন গাণিতিক সমস্যা সহজ ও দক্ষতার সাথে প্রমাণ করতে সক্ষম। তার বিখ্যাত উপপাদ্য দুটি নিম্নরূপ-

ডি-মরগান ২৭ জুন, ১৮০৬ খ্রিষ্টাব্দে ভারতে জন্মগ্রহণ করেন। তার নাম অনুসারে ডি-মরগান উপপাদ্য রয়েছে। এছাড়াও তিনি অ্যালজেবরা, রিলেশনাল অ্যালজেবরা ও ইউনিভার্সেল অ্যালজেবরার উদ্ভাবক। ১৮ মার্চ ১৮৭১ খ্রিষ্টাব্দে তিনি ইংল্যান্ডে মৃত্যুবরণ করেন।

প্রথম উপপাদ্য: যেকোনো সংখ্যক চলকের যৌক্তিক যোগের কমপ্লিমেন্ট হলো প্রত্যেক চলকের কমপ্লিমেন্টের যৌক্তিক গুণফলের সমান। অন্যভাবে বলা যায়, যেকোনো চলকের অর অপারেশনের কমপ্লিমেন্ট সেই চলকগুলোর প্রত্যেকের নট অপারেশনকে অ্যান্ড অপারেশন করলে যে মান পাওয়া যায় তার সমান।

n সংখ্যক চলকের জন্য ডি-মরগানের প্রথম উপপাদ্যটি

$$\overline{A_1 + A_2 + A_3 + \ldots \ldots + A_n} = \overline{A_1}.\overline{A_2}.\overline{A_3}.\ldots\ldots.\overline{A_n}$$

দ্বিতীয় উপপাদ্য: যেকোনো সংখ্যক পরিবর্তনশীল রাশির যৌক্তিক গুণফলের কমপ্লিমেন্ট হলো প্রত্যেক রাশির কমপ্লিমেন্টের যৌক্তিক যোগের সমান। অন্যভাবে বলা যায়, যেকোনো সংখ্যক পরিবর্তনশীল রাশির অ্যান্ড অপারেশনের কমপ্লিমেন্ট সেই রাশিগুলোর প্রত্যেকের নট অপারেশনকে অর অপারেশন করলে যে মান পাওয়া যায় তার সমান।

n সংখ্যক চলকের জন্য ডি-মরগানের দ্বিতীয় উপপাদ্য নিম্নরূপ-

$$\overline{A_1 . A_2 . A_3 . \ldots \ldots . A_n} = \overline{A_1} + \overline{A_2} + \overline{A_3} + \ldots \ldots + \overline{A_n}$$

সুতরাং A ও B দুটি চলকের জন্য উপপাদ্য দুটি— $\overline{A + B} = \overline{A} . \overline{B}$ এবং $\overline{A . B} = \overline{A} + \overline{B}$

অনুরূপভাবে A , B ও C তিনটি চলকের জন্য ডি-মরগানের উপপাদ্য দুটি—

প্রথম উপপাদ্য: $\overline{A + B + C} = \overline{A} . \overline{B} . \overline{C}$ এবং

দ্বিতীয় উপপাদ্য: $\overline{A . B . C} = \overline{A} + \overline{B} + \overline{C}$

ডি-মরগানের উপপাদ্যের প্রমাণ (Prove De Morgan's Theoram): সত্যক সারণির সহায়তায় দুটি বা তিনটি চলকের জন্য ডি-মরগানের উপপাদ্য সহজে প্রমাণ করা যায়। সত্যক সারণিতে উপপাদ্যের বামদিক ও ডানদিকের চলকসমূহের সম্ভাব্য মান লিখতে হবে। নিচে A ও B দুটি চলকের ডি-মরগান এর উপপাদ্য প্রমাণের সত্যক সারণি দেখানো হলো—

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০
A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	A + B	$\overline{A + B}$	$\overline{A} . \overline{B}$	A.B	$\overline{A . B}$	$\overline{A} + \overline{B}$
0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	0	0	1	1
1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
1	1	0	0	1	0	0	1	0	0

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

উপরের সত্যক সারণি হতে দেখা যায়, A ও B এর সকল মানের জন্য ৬ ও ৭নং কলাম হতে, প্রথম উপপাদ্য $\overline{A+B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$ এবং ৯ ও ১০নং কলাম হতে, দ্বিতীয় উপপাদ্য $\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$
সুতরাং দুটি চলকের জন্য ডি-মরগানের উপপাদ্য দুটি প্রমাণিত হলো।

তিনটি চলক A, B, C এর জন্য ডি-মরগান-এর উপপাদ্য প্রমাণের সত্যক সারণি হবে নিম্নরূপ-

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২
A	B	C	$\overline{A}$	$\overline{B}$	$\overline{C}$	A+B+C	$\overline{A+B+C}$	$\overline{A}+\overline{B}+\overline{C}$	A.B.C	$\overline{A.B.C}$	$\overline{A}.\overline{B}.\overline{C}$
0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0
1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0
1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0

উপরের সত্যক সারণি হতে সহজে দেখা যায়, A, B ও C এর সকল মানের জন্য ৮ ও ১২নং কলাম হতে, প্রথম উপপাদ্য $\overline{A+B+C} = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}$ এবং ৯ ও ১১নং কলাম হতে, দ্বিতীয় উপপাদ্য $\overline{A \cdot B \cdot C} = \overline{A} + \overline{B} + \overline{C}$
সুতরাং তিনটি চলকের জন্য ডি-মরগানের উপপাদ্য দুটি প্রমাণিত হলো।

গাণিতিক সমস্যার সমাধান

নিচের বুলিয়ান এক্সপ্রেশনগুলো সরলীকরণ করো।

I. $(B\overline{C} + \overline{A}D)(A\overline{B} + C\overline{D})$
$= B\overline{C}\,A\overline{B} + B\overline{C}\,C\overline{D} + \overline{A}DA\overline{B} + \overline{A}DC\overline{D}$
$= B\overline{B}\;\overline{C}A + C\overline{C}\;B\overline{D} + A\overline{A}\;D\overline{B} + D\overline{D}\;\overline{A}C$
$= 0.\;\overline{C}A + 0.\;B\overline{D} + 0.\;D\overline{B} + 0.\;\overline{A}C$
$= 0.$

II. $\overline{(A+\overline{C})(\overline{B}+D)}$
$= \overline{(A+\overline{C})} + \overline{(\overline{B}+D)}$
$= \overline{A} \cdot \overline{\overline{C}} + \overline{\overline{B}} \cdot \overline{D}$
$= \overline{A}C + B\overline{D}$

III. $XY + XZ + \overline{X}Z + ZX$
$= XY + Z(X+\overline{X}) + ZX$
$= XY + Z. + ZX$
$= XY + Z(1+X)$
$= XY + Z$

IV. $AB + \overline{A}B + A\overline{B}$
$= B(A + \overline{A}) + A\overline{B}$
$= B + A\overline{B}$
$= B + \overline{B}A$
$= B + A$

V. $\overline{\overline{A}\,\overline{B}.\,\overline{C}\,\overline{D}}$
$= \overline{\overline{A}\,\overline{B}} + \overline{\overline{C}\,\overline{D}}$
$= \overline{\overline{A}} + \overline{\overline{B}} + \overline{\overline{C}} + \overline{\overline{D}}$
$= A + B + C + D$

VI. $ABC + A\overline{B}C + AB\overline{C}$
$= AC(B + \overline{B}) + AB\overline{C}$
$= AC + AB\overline{C}$
$= A(C + B\overline{C})$
$= A(C + \overline{C}B)$
$= A(C+B)$ $[\because A + \overline{A}B = A + B]$

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

VII. $\overline{(A+B)+(C+D)}A$

$= (\bar{A}\ \bar{B} + \bar{C}\ \bar{D})A$

$= \bar{A}\,A\,\bar{B} + A\,\bar{C}\ \bar{D}$

$= 0.\ \bar{B} + A\,\bar{C}\ \bar{D}$

$= A\,\bar{C}\ \bar{D}$

বুলিয়ান অ্যালজেবরার সহায়তায় প্রমাণ করো যে,

i. $\left(M+\bar{N}\right)\left(\bar{M}+N\right) = \bar{M}N + M\bar{N}$

বামপক্ষ= $(M+\bar{N})(\bar{M}+N)$

$= \left(\overline{M+\bar{N}}\right)\left(\overline{\bar{M}+N}\right)$

$= \bar{M}.\bar{\bar{N}} + \bar{\bar{M}}\,\bar{N}$

$= \bar{M}\,N + M\,\bar{N}$

= ডানপক্ষ **(প্রমাণিত)**

ii. $\bar{A}\bar{B}C + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + ABC = A \oplus B \oplus C$

বামপক্ষ $= \bar{A}\bar{B}C + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + ABC$

$= C(\bar{A}\bar{B} + AB) + \bar{C}\,(\bar{A}B + A\bar{B})$

$= C\left(\overline{A \oplus B}\right) + \bar{C}\,(A \oplus B)$

$= C\bar{Y} + \bar{C}Y$ (ধরি $A \oplus B = Y$)

$= Y \oplus C$

$= A \oplus B \oplus C$ [Y এর মান বসিয়ে]

= ডানপক্ষ **(প্রমাণিত)**

iii. $ABC + \bar{A}BC + A\bar{B}C + \bar{A}\bar{B}C = C$

বামপক্ষ $= ABC + \bar{A}BC + A\bar{B}C + \bar{A}\bar{B}C$

$= BC(A + \bar{A}) + \bar{B}C(A + \bar{A})$

$= BC + \bar{B}C$

$= C(B + \bar{B})$

$= C$

= ডানপক্ষ **(প্রমাণিত)**

iv. $(A + ABC + AB\bar{C})(\bar{A}C + BC)$

$= A.\bar{A}C + ABC.\ \bar{A}C + AB\bar{C}.\ \bar{A}C + A.BC$

$+ ABC.BC + AB\bar{C}.BC$

$= A\bar{A}C + A\bar{A}.B.CC + A\bar{A}.B.C\bar{C} + ABC$

$+ ABC + AB.\bar{C}$

$= 0 + 0 + 0 + ABC + ABC + 0$

$= ABC$

$\therefore (A + ABC + AB\bar{C})(\bar{A}C + BC) = ABC$ **(প্রমাণিত)**

v. $\left(\overline{A+B}\right)\left(\overline{\bar{A}+\bar{B}}\right) = 0$

বামপক্ষ $= \left(\overline{A+B}\right)\left(\overline{\bar{A}+\bar{B}}\right)$

$= \left(\bar{A}\ .\ \bar{B}\right)\left(\overline{\bar{A}.\bar{B}}\right)$

$= \left(\bar{A}\,\bar{B}\right)(A\,B)$

$= 0$ = ডানপক্ষ **(প্রমাণিত)**

vi. $A + \bar{A}B + \bar{A}\ \bar{B} = 1$

বামপক্ষ $= A + \bar{A}\,(B + \bar{B})$

$= (A + \bar{A})\ .\ 1$

$= 1$ = ডানপক্ষ **(প্রমাণিত)**

vii. $\overline{A \oplus B} = AB + \bar{A}\ \bar{B}$

বামপক্ষ $= \overline{A \oplus B}$

$= \overline{A\bar{B} + \bar{A}B}$

$= \left(\overline{A\ \bar{B}}\right).\left(\overline{\bar{A}B}\right)$

$= \left(\bar{A}+\bar{\bar{B}}\right)\left(\bar{\bar{A}}+\bar{B}\right)$

$= \left(\bar{A}+B\right)\left(A+\bar{B}\right)$

$= A\bar{A} + \bar{A}\,\bar{B} + AB + B\ \bar{B}$

$= 0 + AB + \bar{A}\,\bar{B} + 0$

$= AB + \bar{A}\,\bar{B}$ = ডানপক্ষ **(প্রমাণিত)**

viii. $(A + B)(A + C) = A + BC$

বামপক্ষ $= (A + B)(A + C)$

$= A.A + AB + AB + BC$

$= A + AB + AB + BC$

$= A + AB + BC$

$= A\,(1 + B) + BC$ [$\because\ 1 + B = 1$]

$= A.1 + BC$ [$\because\ A.1 = A$]

$= A + BC$

= ডানপক্ষ

$\therefore$ বামপক্ষ = ডানপক্ষ **(প্রমাণিত)**

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

প্রমাণ করে দেখাও

i). $AC + ABC = AC$

বামপক্ষ, $AC + ABC$

$= AC(1 + B)$

$= AC.1$

$= AC$ = ডানপক্ষ

$\therefore$ বামপক্ষ = ডানপক্ষ **(প্রমাণিত)**

ii) $A + \bar{A}B = A + B$

$= A.1 + \bar{A}B$

$= A(1 + B) + \bar{A}B$

$= A + AB + \bar{A}B$

$= A + B(A + \bar{A})$

$= A + B$ = ডানপক্ষ

$\therefore$ বামপক্ষ = ডানপক্ষ **(প্রমাণিত)**

(iii) $A + B + C = ABC + AB\bar{C} + A\bar{B}C + \bar{A}BC + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C$

ডানপক্ষ $= ABC + AB\bar{C} + A\bar{B}C + \bar{A}BC + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C$

$= AB(C + \bar{C}) + \bar{B}C(A + \bar{A}) + \bar{A}B(C + \bar{C}) + A\bar{B}\bar{C}$

$= AB.1 + \bar{B}C.1 + \bar{A}B + A\bar{B}\bar{C}$

$= AB + \bar{B}C + \bar{A}B + A\bar{B}\bar{C}$

$= B(A + \bar{A}) + \bar{B}(C + \bar{C}A)$

$= B + \bar{B}(C + A)$

$= B + A + C$ $[\because A + \bar{A}B = A + B]$

= বামপক্ষ

$\therefore$ বামপক্ষ = ডানপক্ষ **(প্রমাণিত)**

বুলিয়ান উপপাদ্যের সাহায্যে নিচের লজিক ফাংশনগুলো সরল করে দেখাও।

i. $\overline{(A + B) + (C + D)}$

$= \overline{(A + B)} \cdot \overline{(C + D)}$

$= \bar{A}.\bar{B}.\bar{C}.\bar{D}$

ii. $(AB + C)(AB + D)$

$= AB.AB + ABD + ABC + CD$

$= AB + ABD + ABC + CD$

$= AB(1 + D) + C(AB + D)$

$= AB + C(AB + D)$

$= AB + ABC + CD$

$= AB(1 + C) + CD$

$= AB + CD$

iii. $(A + \bar{B})\overline{(B + \bar{C})}$

$= (A + \bar{B})(\bar{B}C)$

$= A\bar{B}C + \bar{B}.\bar{B}C$

$= A\bar{B}C + \bar{B}C$

$= \bar{B}C(A + 1)$

$= \bar{B}C$

ডি-মরগানের উপপাদ্যের সাহায্যে প্রমাণ করো–

i. $\overline{A + \bar{B} + C\bar{D}} = \bar{A}B(\bar{C} + D)$

বামপক্ষ, $\overline{A + \bar{B} + C\bar{D}}$

$= \bar{A}.\bar{\bar{B}}.\overline{C\bar{D}}$

$= \bar{A}.B.(\bar{C} + \bar{\bar{D}})$

$= \bar{A}.B(\bar{C} + D)$

= ডানপক্ষ

$\therefore$ বামপক্ষ = ডানপক্ষ **(প্রমাণিত)**

ii. বামপক্ষ, $(B + \bar{C})(\bar{B} + C) + \overline{A + B + \bar{C}}$

$= B\bar{B} + BC + \bar{C}\bar{B} + \bar{A}.\bar{B}.\bar{\bar{C}}$

$= 0 + BC + \bar{C}\bar{B} + \bar{A}.\bar{B}.C$

$= BC + \bar{B}(\bar{C} + \bar{A}C)$

$= BC + \bar{B}(\bar{C} + \bar{A})$

= ডানপক্ষ

$\therefore$ বামপক্ষ = ডানপক্ষ **(প্রমাণিত)**

www.fb.com/tanbir.cox

কাজ : ডি-মরগানের উপপাদ্যের সাহায্যে প্রমাণ করো।

i) $\overline{A + \bar{B} + C\bar{D}} = \bar{A}B(\bar{C} + D)$ **ii)** $A + \bar{A}B + \bar{A}\bar{B} = 1$

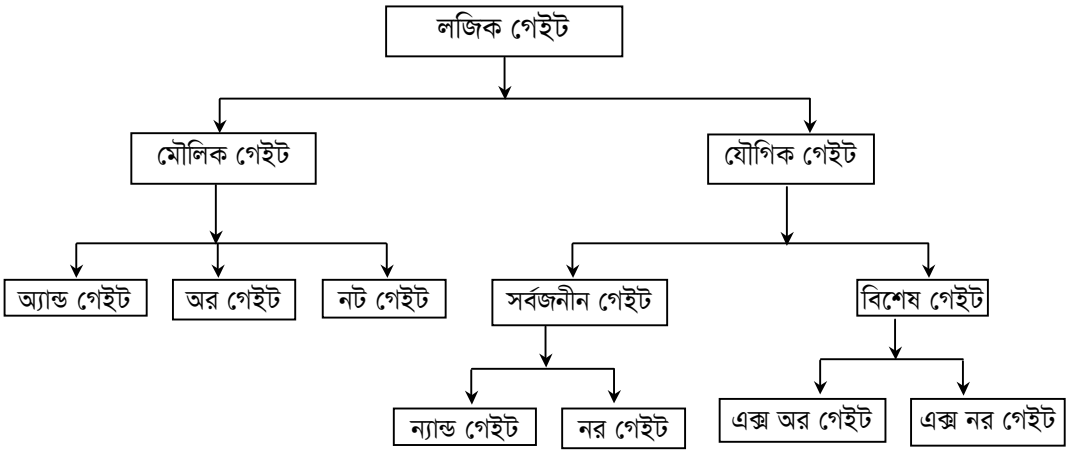
iii) $(B + \bar{C})(\bar{B} + C) + \overline{A + B + \bar{C}} = BC + \bar{B}(\bar{C} + A)$

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-১৩

মৌলিক গেইট (Basic Gate)

বুলিয়ান অ্যালজেবরার ব্যবহারিক প্রয়োগের জন্য যেসব ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স সার্কিট ব্যবহার করা হয় তাকে লজিক গেইট বলে। যেসব ডিজিটাল লজিক সার্কিট-এ এক বা একাধিক ইনপুট দিয়ে একটি মাত্র আউটপুট পাওয়া তাকে লজিক গেইট বলে। অন্যভাবে বলা যায় যে, যেসব ডিজিটাল সার্কিট যুক্তিভিত্তিক সংকেতের প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে সে সকল সার্কিটকে লজিক গেইট বলে। লজিক গেটের প্রকারভেদ নিম্নে ছকের মাধ্যমে দেখানো হলো।



চিত্র : লজিক গেইটের শ্রেণিবিভাগ

যে সকল লজিক গেইটের মাধ্যমে বুলিয়ান অ্যালজেবরার মৌলিক অপারেশনের ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষণ করা হয় তাদেরকে মৌলিক গেইট বলে। এদের প্রত্যেকের স্বতন্ত্র বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান থাকায় এবং অন্য কোনো গেটের সমন্বয়ে গঠিত হয় না বিধায় এদের মৌলিক গেইট বলা হয়। মৌলিক গেইট সমূহ ডিজিটাল ইলেক্ট্রনিক্সে যুক্তির মূলে কাজ করে থাকে। মৌলিক গেইট দ্বারা সকল প্রকার লজিক বর্তনী গঠন করা যায়।

বুলিয়ান অ্যালজেবরায় তিন ধরনের লজিক অপারেশনের জন্য ডিজিটাল বর্তনীতে তিনটি মৌলিক গেইট ব্যবহার করা হয়। যথা-

i. OR Gate
ii. AND Gate
iii. NOT Gate

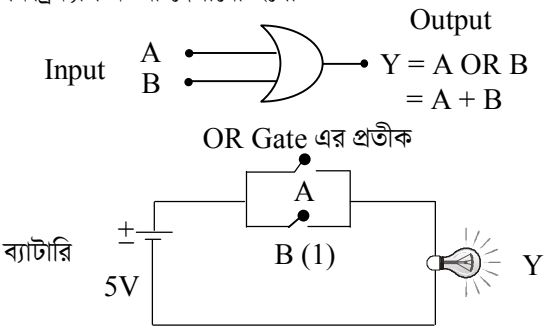
i. OR Gate: বুলিয় বীজগণিতের অর অপারেশন বাস্তবায়নের জন্য ব্যবহৃত হয় অর গেইট। যে ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিটে দুই বা ততোধিক (দুয়ের অধিক) ইনপুট দিয়ে একটি মাত্র আউটপুট পাওয়া যায় এবং আউটপুটটি হয় ইনপুটগুলোর যৌক্তিক যোগের সমান তাকে অর গেইট (OR gate) বলে। OR gate হচ্ছে যৌক্তিক যোগের গেইট। মনে করি, A ও B দুটি ইনপুট সুইচের মাধ্যমে প্রদান করে বুলিয়ান অ্যালজেবরা অনুযায়ী প্রাপ্ত আউটপুট,

$Y = A \text{ OR } B = A + B$

জেনে রাখো:
অর গেইটে যেকোনো একটি ইনপুট এর মান 1 হলে আউটপুট 1 হবে ফলে বালব জ্বলবে এবং যখন সবগুলো ইনপুট এর মান 0 হবে তখনই আউটপুট 0 হবে বালব জ্বলবে না। 0 ও 1 বাইনারি সংখ্যা যথাক্রমে লজিক সার্কিটে বিদ্যুতের অনুপস্থিতি ও উপস্থিতি নির্দেশ করে। ধনাত্মক +5V কে লজিক 1 এবং 0 V কে লজিক 0 বলে। আর ঋণাত্মক –5 V কে লজিক 1 এবং 0 V কে লজিক/যৌক্তিক 0 বলে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

নিচে OR gate এর প্রতীক বুলিয়ান সূত্র ও সত্যক সারণিসহ ইলেকট্রিক্যাল বর্তনী দেখানো হলো—

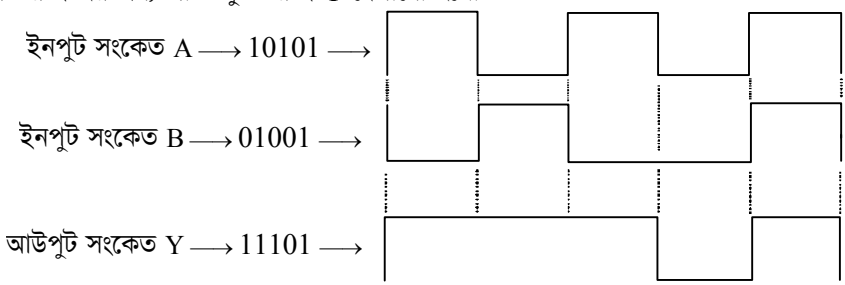


চিত্র: দুই ইনপুটবিশিষ্ট OR Gate এর ইলেকট্রিক্যাল বর্তনী

OR gate এর সত্যক সারণি (Truth Table)

Input		Output
A	B	Y = A + B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

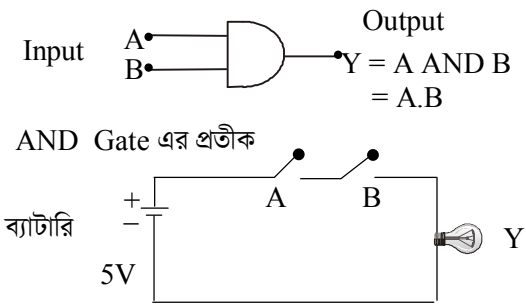
কোনো অর গেইটের ইনপুট সংকেতের তরঙ্গ (wave) হতে আউটপুট সংকেতের তরঙ্গ বের করা যায়। চিত্রে A ও B দুটি অর গেইটের তরঙ্গ এর জন্য আউটপুট তরঙ্গ Y দেখানো হলো-



চিত্র: ডিজিটাল তরঙ্গ

ii. AND Gate: বুলিয় বীজগণিতের অ্যান্ড অপারেশন বাস্তবায়নের জন্য ব্যবহৃত হয় অ্যান্ড গেইট। যে ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিটে দুই বা ততোধিক (দুয়ের অধিক) ইনপুট দিয়ে একটি মাত্র আউটপুট পাওয়া যায় এবং আউটপুটটি হয় ইনপুটগুলোর যৌক্তিক গুণের সমান তাকে AND Gate বলে।

নিচে AND gate এর প্রতীক বুলিয়ান সূত্র, সত্যক সারণিসহ লজিক্যাল বর্তনী দেখানো হলো—



চিত্র: দুই ইনপুটবিশিষ্ট AND Gate এর ইলেকট্রিক্যাল বর্তনী

জেনে রাখো:

AND Gate-এ যেকোনো একটি ইনপুট-এর মান 0 হলে আউটপুট 0 হবে এবং যখন সবগুলো ইনপুট 1 হবে কেবল তখনই আউটপুট 1 হবে।

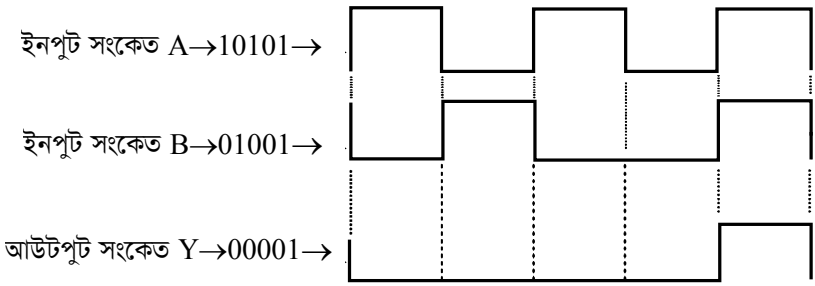
অ্যান্ড গেইটের সত্যক সারণি (Truth Table)

Input		Output
A	B	Y = A . B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

www.fb.com/tanbir.cox

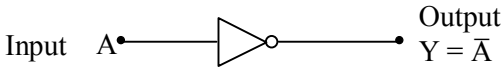
Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

কোনো অ্যান্ড গেইটের ইনপুট সংকেতের তরঙ্গ (wave) হতে আউটপুট সংকেতের তরঙ্গ বের করা যায়। চিত্রে A ও B দুটি অ্যান্ড গেইটের ইনপুট তরঙ্গ এর জন্য আউটপুট তরঙ্গ Y দেখানো হলো-

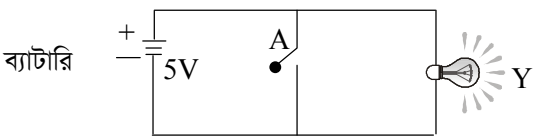


চিত্র: ডিজিটাল তরঙ্গ

(iii) NOT Gate: বুলিয় বীজগণিতের নট অপারেশন বাস্তবায়নের জন্য ব্যবহৃত হয় নট গেইট। যে ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিট একটি ইনপুট দিয়ে একটি মাত্র আউটপুট পাওয়া যায় এবং আউটপুটটি হয় ইনপুটের কমপ্লিমেন্টের সমান তাকে NOT Gate বলে। NOT gate হচ্ছে পূরক গেইট। একে ইনভার্টার গেইটও বলা হয়। সুইচ হিসেবে নট গেইট ব্যবহৃত হয়। A ইনপুট বিশিষ্ট NOT gate এর প্রতীক, বুলিয়ান সূত্র সত্যক সারণিসহ ইলেকট্রিক্যাল বর্তনী দেখানো হলো—



NOT Gate-এর প্রতীক



চিত্র: NOT গেইট-এর ইলেকট্রিক্যাল বর্তনী

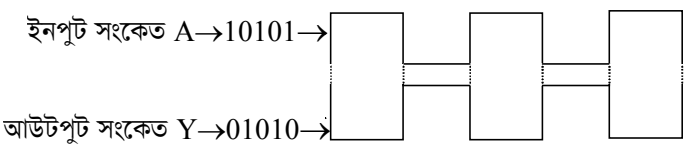
জেনে রাখো:

NOT Gate - এ কোনো একটি ইনপুট এর মান 1 হলে আউটপুট 0 হবে এবং যখন ইনপুট 0 হলে তখনই আউটপুট 1 হবে।

NOT gate এর সত্যক সারণি (Truth Table)

Input	Output
A	$Y = \overline{A}$
0	1
1	0

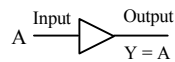
চিত্রে A এর নট গেইটের ইনপুট তরঙ্গের জন্য আউটপুট তরঙ্গ Y দেখানো হলো-



চিত্র: ডিজিটাল তরঙ্গ

জেনে রাখো:

বাফার গেইট (Buffer gate): এটি একটি বিশেষ ধরনের গেইট। এ গেইটে input হিসেবে যা দেওয়া যায় output-এ তাই পাওয়া যায়। output এর প্রবাহ বাড়ানোর জন্য এটি বর্তনীতে ব্যবহৃত হয়।



সত্যক সারণি

Input	Output
0	0
1	1

কাজ: ১. তিন ইনপুটের জন্য অর এবং অ্যান্ড গেইটের সত্যক সারণি ও প্রতীক অঙ্কন করে দেখাও।
২. ইলেকট্রিক্যাল সার্কিট-এর মতো ইলেকট্রনিক বর্তনী অঙ্কন করে সত্যক সারণি প্রমাণ করে দেখাও।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-১৪ ও ১৫

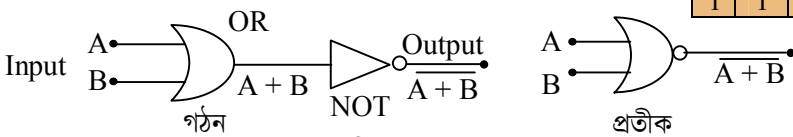
সর্বজনীন গেইট ও বিশেষ গেইট (Universal Gate & Special Gate)

যে সকল গেইটের সাহায্যে মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল প্রকার গেইট তৈরি বা বাস্তবায়ন করা যায় সেই সমস্ত গেইটকে সর্বজনীন গেইট বলে। মৌলিক গেইট দ্বারা অন্যান্য সকল প্রকার গেইট তৈরি বা বাস্তবায়ন করা যায় সেইভাবে NAND gate ও NOR gate দিয়েও মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল গেইটকে প্রকাশ করা যায়। এই জন্য NAND gate ও NOR gate কে সর্বজনীন (universal) গেইট বলা হয়।

নর গেইট (NOR Gate): যে ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিটে দুই বা ততোধিক ইনপুট দিয়ে একটি মাত্র আউটপুট পাওয়া যায় যেখানে কোনো একটি ইনপুট এর মান 1 হলেই আউটপুট 0 হবে এবং যখন সবগুলো ইনপুট 0 হবে তখনই আউটপুট 1 হবে তাকে NOR gate বলে। নর গেইট হচ্ছে OR gate ও NOT gate এর সমষ্টি। OR gate এর আউটপুটকে NOT gate এর মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত করে NOR gate তৈরি করা হয়। অর গেইট যে কাজ করে এই গেইটটি তার বিপরীত কাজ করে। অর্থাৎ NOR gate হচ্ছে যৌক্তিক যোগের বিপরীত গেইট। A ও B দুটি ইনপুটবিশিষ্ট NOR gate এর গঠন, প্রতীক, বুলিয়ান আউটপুট ও সত্যক সারণি দেখানো হলো—

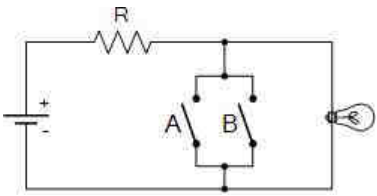
সত্যক সারণি (Truth Table)

Input			Output
A	B	A + B	Y = $\overline{A+B}$
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

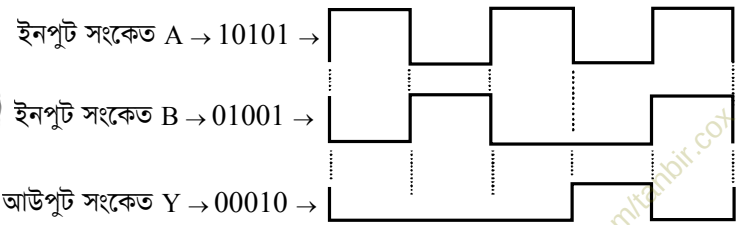


চিত্র : NOR gate

কোনো নর গেইটের ইনপুট সংকেতের তরঙ্গ (wave) হতে আউটপুট সংকেতের তরঙ্গ বের করা যায়। চিত্রে A ও B দুটি নর গেইটের ইনপুট তরঙ্গ এর জন্য আউটপুট তরঙ্গ Y দেখানো হলো-



চিত্র: দুই ইনপুটবিশিষ্ট নর গেটের ইলেকট্রিক্যাল বর্তনী



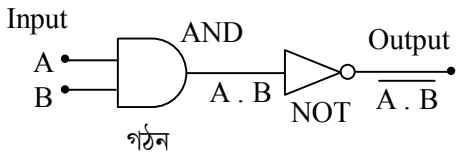
চিত্র: ডিজিটাল তরঙ্গ

ন্যান্ড গেইট (NAND Gate): যে ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিট দুই বা ততোধিক ইনপুট দিয়ে একটি মাত্র আউটপুট পাওয়া যায় যেখানে কোনো একটি ইনপুট এর মান 0 হলে আউটপুট 1 হবে এবং যখন সবগুলো ইনপুট 1 হবে তখনই আউটপুট 0 হবে তাকে NAND gate বলে। NAND gate হচ্ছে AND gate ও NOT gate এর সমন্বিত একটি গেইট অর্থাৎ AND gate এর আউটপুটকে NOT gate দিয়ে প্রবাহিত করলে যে আউটপুট পাওয়া যায় তাকেই NAND gate বলা হয়। AND gate যে কাজ করে এই গেইট তার বিপরীত কাজ করে। অর্থাৎ NAND gate হচ্ছে

www.facebook.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

যৌক্তিক গুণের বিপরীত গেইট। A ও B দুটি ইনপুটবিশিষ্ট NAND gate এর গঠন, প্রতীক, বুলিয়ান আউটপুটসহ সত্যক সারণি (Truth Table) দেখানো হলো—

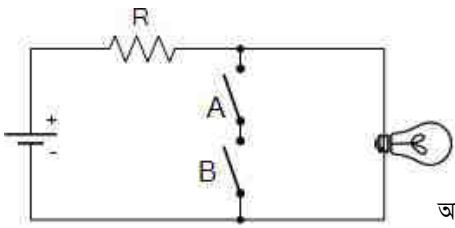


চিত্র : NAND gate

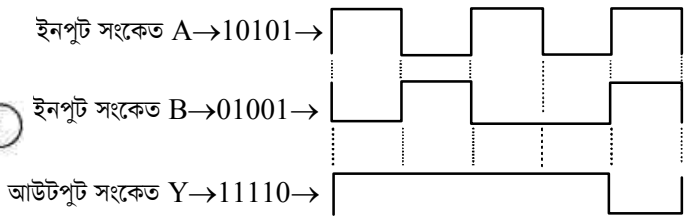
সত্যক সারণি (Truth Table)

Input			Output
A	B	A.B	$Y = \overline{A . B}$
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

কোনো ন্যান্ড গেইটের ইনপুট সংকেতের তরঙ্গ (wave) হতে আউটপুট সংকেতের তরঙ্গ বের করা যায়। চিত্রে A ও B দুটি ন্যান্ড গেইটের ইনপুট তরঙ্গ এর জন্য আউটপুট তরঙ্গ Y দেখানো হলো-



চিত্র: দুই ইনপুটবিশিষ্ট ন্যান্ড গেটের ইলেকট্রিক্যাল বর্তনী



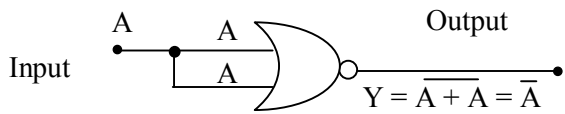
চিত্র: ডিজিটাল তরঙ্গ

সর্বজনীন গেইট-এর সর্বজনীনতা বাস্তবায়ন (Implementation of Universality of Universal Gate):

NOR ও NAND gate এর বিশেষ সজ্জা ও সংযোগের মাধ্যমে যদি উভয়েই OR, AND, NOT gate এর output প্রদান করে তবেই সর্বজনীন গেইট রূপে NOR ও NAND gate প্রতিষ্ঠা পাবে।

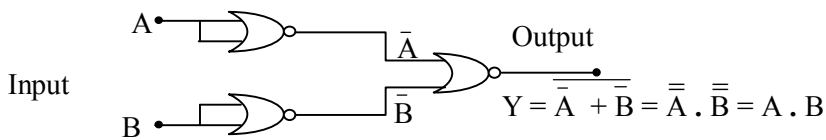
NOR গেইট-এর মাধ্যমে মৌলিক গেট বাস্তবায়ন:

১. **NOR gate হতে NOT gate:** NOR gate-এর সবগুলো input সমান বা শর্ট বা একত্রে সংযোগ করে NOT gate তৈরি করা যায়।



চিত্র : NOR gate দ্বারা NOT gate বাস্তবায়ন

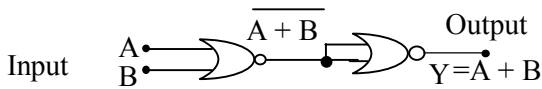
২. **NOR gate হতে AND gate:** তিনটি NOR gate যার প্রথমটির input দ্বয় A, দ্বিতীয়টির input দ্বয় B, এমনভাবে সংযোগ করি যেন প্রথম ও দ্বিতীয়টির output, তৃতীয় NOR gate এর দুটি input রূপে স্থাপন করা যায়, উক্ত তৃতীয় NOR গেইটটির output AND gate এর output এর ন্যায় পাওয়া যাবে।



চিত্র : NOR gate হতে AND gate বাস্তবায়ন

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৩. **NOR gate হতে OR gate:** দুটি NOR gate এর মধ্যে প্রথম NOR gate এর output দ্বিতীয় NOR gate এর উভয় ইনপুটে প্রয়োগ করে নিচের চিত্রানুযায়ী OR gate বাস্তবায়ন করা যায়। নিচের চিত্রে, output $Y = \overline{\overline{A}} + \overline{\overline{B}} = A + B$ এটি একটি OR gate-এর output। সুতরাং OR gate বাস্তবায়িত হলো।

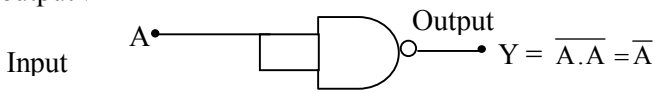


চিত্র : NOR gate দ্বারা OR gate বাস্তবায়ন

NOR gate দিয়ে সকল মৌলিক গেইট বাস্তবায়ন করা হলো। অতএব NOR gate একটি সর্বজনীন (Universal) গেইট।

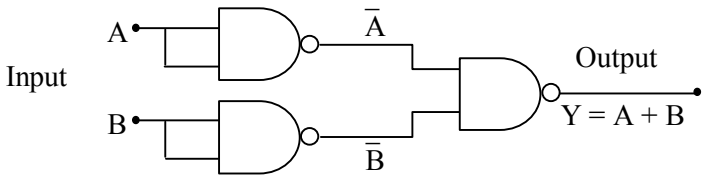
NAND gate এর সর্বজনীনতা বাস্তবায়ন: NAND gate এর মাধ্যমে মৌলিক গেইট বাস্তবায়ন করা যায় চিত্রসহ তা ব্যাখ্যা করা হলো—

১. **NAND থেকে NOT gate:** NAND gate এর সবগুলো ইনপুট সমান হলে কিংবা ইনপুট শর্ট করে প্রদান করলে NOT gate হিসেবে কাজ করবে। চিত্রমতে A ইনপুট এর জন্য output হবে $Y = \overline{A}$ এটি একটি NOT gate এর output।



চিত্র : NAND gate হতে NOT gate বাস্তবায়ন

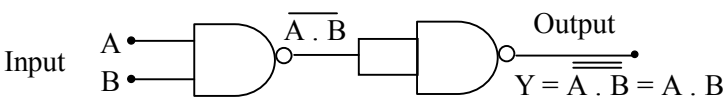
২. **NAND gate হতে OR gate:** তিনটি NAND gate যার প্রথমটির ইনপুটদ্বয় A, দ্বিতীয়টির ইনপুটদ্বয় B, এমনভাবে সংযোগ করি যেন প্রথম ও দ্বিতীয়টির output, তৃতীয় NAND gate এর দুটি ইনপুট রূপে স্থাপন করা হয়। তৃতীয়টির output OR gate এর output প্রদান করলে OR gate বাস্তবায়িত হবে। চিত্রটি নিম্নরূপ :



চিত্র : NAND gate হতে OR gate বাস্তবায়ন

A ও B input এর জন্য চিত্র হতে output $Y = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}} = \overline{\overline{A}} + \overline{\overline{B}} = A + B$ এটি OR gate এর output. অতএব OR gate বাস্তবায়িত হলো।

৩. **NAND gate হতে AND gate:** দুটি NAND gate এর মধ্যে প্রথম NAND gate এর output দ্বিতীয় NAND gate এর input হিসেবে ব্যবহার করলে AND gate এর output পাওয়া যাবে।



চিত্র : NAND gate দ্বারা AND gate বাস্তবায়ন

A ও B input এর জন্য চিত্র হতে output $Y = \overline{\overline{A \cdot B}} = A.B$ এটি AND gate এর output। অতএব AND gate বাস্তবায়িত হলো।

সুতরাং NAND gate দিয়ে সকল মৌলিক গেইট বাস্তবায়ন করা যায়। অতএব NAND gate একটি সর্বজনীন (Universal) গেইট।

www.fb.com/tanbir.cse

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

বিশেষ গেইট (Special Gate) XOR, XNOR

XOR Gate : এক্সঅরের কাজ প্রায় অর গেইটের মতোই। পার্থক্য হলো এক্সঅর গেইটের ইনপুটে জোড় সংখ্যক 1 থাকলে আউটপুট 0 হয়, আর বিজোড় সংখ্যক 1 থাকলে আউটপুট 1 হয়। অর্থাৎ যে ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স সার্কিটে দুই বা ততোধিক ইনপুট এর মধ্যে বিজোড় সংখ্যক 1 ইনপুট-এর জন্য আউটপুট 1 হয় এবং জোড় সংখ্যক 1 ইনপুট এর জন্য আউটপুট 0 হবে তাকে XOR gate বলে। XOR gate এর পূর্ণরূপ Exclusive OR gate। মৌলিক গেইট (অর, অ্যান্ড, নট) সহ, ন্যান্ড ও নর গেইটের ন্যায় XOR gate একীভূত সার্কিট আকারে পাওয়া যায়। বাইনারি যোগ ও দুটি বিটের অবস্থা তুলনা করার জন্য এই গেইট ব্যবহার করা হয়। A ও B দুটি ইনপুট হলে আউটপুট হবে, $Y = A \oplus B = \bar{A}B + A\bar{B}$; এখানে $\oplus$ চিহ্ন Exclusive OR ক্রিয়া বোঝাতে ব্যবহৃত হচ্ছে ।

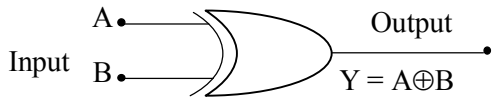
জেনে রাখো:

'+' এবং '⊕' এর মধ্যে পার্থক্য

'+' আপারেটর দ্বারা প্রকৃত পক্ষে একাধিক ইনপুটের যৌক্তিক যোগ বোঝায়। এক্ষেত্রে '+' অপারেটরটি গাণিতিক যোগফল নির্দেশ করে না।

কিন্তু ⊕ অপারেটরটি প্রকৃত অর্থে বাইনারি যোগফল নির্দেশ করে। গাণিতিক যোগফলকে ⊕ চিহ্ন দ্বারা প্রকাশ করা হয় এবং একে বলা হয় "Modula 2 Sum" বা বাইনারি যোগ।

নিচে XOR gate এর প্রতীক, বুলিয়ান সমীকরণ ও সত্যক সারণি দেওয়া হলো—

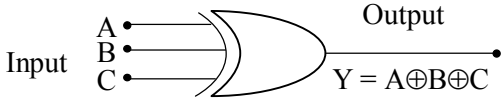


চিত্র: দুই ইনপুটবিশিষ্ট XOR gate

XOR gate এর Truth Table

Input		Output
A	B	X = A⊕B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

তিনটি ইনপুট A, B ও C বিশিষ্ট এক্সঅর গেইটের প্রতীক ও সত্যক সারণি দেওয়া হলো—



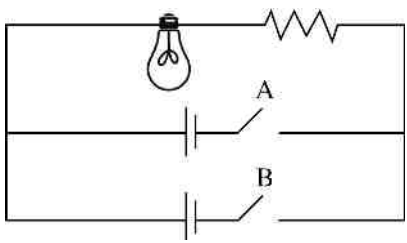
চিত্র: তিন ইনপুট বিশিষ্ট XOR gate

XOR gate এর Truth Table

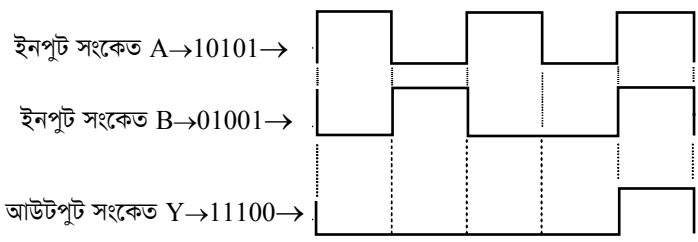
A	B	C	Y=A⊕B⊕C
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

সুতরাং আউটপুট সমীকরণ $Y = A \oplus B \oplus C$

কোনো এক্স অর গেইটের ইনপুট সংকেতের তরঙ্গ (wave) হতে আউটপুট সংকেতের তরঙ্গ বের করা যায়। চিত্রে A ও B দুটি এক্স অর গেইটের ইনপুট তরঙ্গ এর জন্য আউটপুট তরঙ্গ Y দেখানো হলো-



চিত্র: দুই ইনপুটবিশিষ্ট X-OR গেটের ইলেকট্রিক্যাল বর্তনী

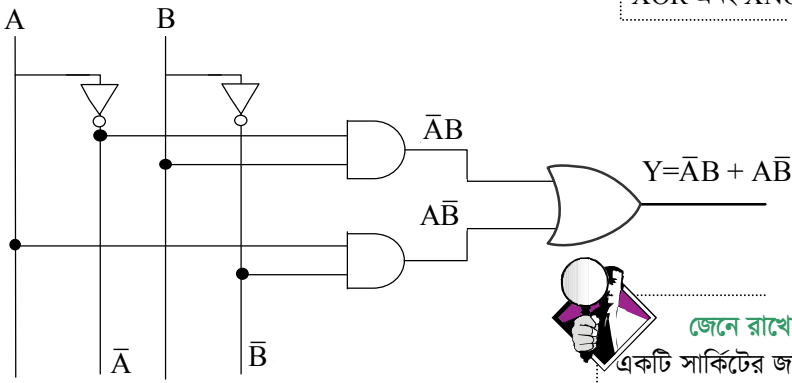


চিত্র: ডিজিটাল তরঙ্গ

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

শুধু মৌলিক গেইট দিয়ে X-OR গেইট এর লজিক চিত্র বাস্তবায়ন :
দুইটি ইনপুট A ও B এর ক্ষেত্রে X-OR গেইটের আউটপুট

$$Y = A \oplus B$$
$$= \bar{A}B + A\bar{B}$$



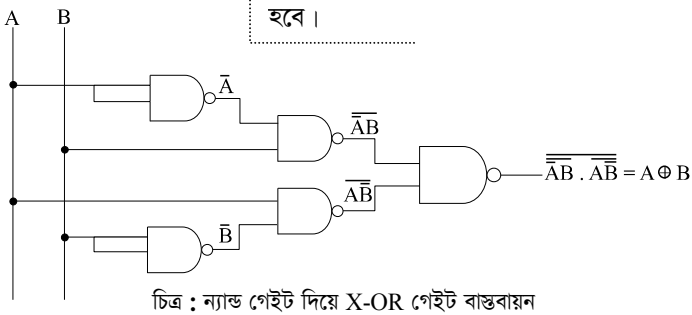
চিত্র: মৌলিক গেইট দিয়ে XOR গেইটের লজিক বাস্তবায়ন

জেনে রাখো:
সার্কিটের জটিলতা ও খরচ কমানোর জন্য XOR এবং XNOR Gate ব্যবহৃত হয়।

জেনে রাখো:
একটি সার্কিটের জটিলতা ও খরচ নির্ভর করে প্রত্যেকটি গেটে দেওয়া ইনপুট সংখ্যা এবং সার্কিটে ব্যবহৃত গেটের পরিমাণের উপর। ইনপুট যত বেশি হবে এবং গেট যত বেশি হবে সার্কিটের খরচ তত বেশি এবং জটিল হবে।

শুধু ন্যান্ড গেইট দ্বারা X-OR গেইটের বাস্তবায়ন:
এক্স-অর গেইটের ক্ষেত্রে আমরা জানি,

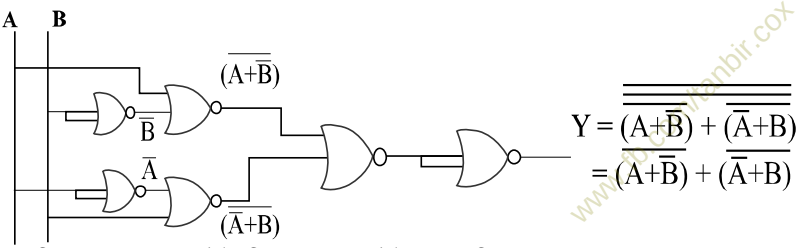
$$Y = A \oplus B$$
$$= \bar{A}B + A\bar{B}$$
$$= \overline{\overline{\bar{A}B + A\bar{B}}}$$
$$= \overline{\overline{(\bar{A}B)}.\overline{(A\bar{B})}}$$



চিত্র : ন্যান্ড গেইট দিয়ে X-OR গেইট বাস্তবায়ন

শুধু NOR গেইট দিয়ে X-OR গেইট এর লজিক চিত্র বাস্তবায়ন:
দুইটি ইনপুট A ও B এর ক্ষেত্রে X-OR গেইটের আউটপুট

$$Y = \bar{A}B + A\bar{B}$$
$$= \overline{\overline{\bar{A}B + A\bar{B}}}$$
$$= \overline{\overline{(\bar{A}B)}\ \overline{(A\bar{B})}}$$
$$= \overline{\overline{(A+\bar{B})}.\overline{(\bar{A}+B)}}$$
$$= \overline{(A+\bar{B}).(\bar{A}+B)}$$
$$= \overline{(A+\bar{B})} + \overline{(\bar{A}+B)}$$

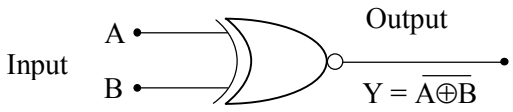


চিত্র: শুধু NOR গেইট দিয়ে XOR গেইট এর লজিক বাস্তবায়ন

XNOR Gate: এক্সঅর গেইটের আউটপুটে অতিরিক্ত একটি নট গেইট সংযুক্ত করে এক্সনর গেইট তৈরি করা যায়। যে ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স সার্কিটে দুই বা ততোধিক ইনপুটের মধ্যে বিজোড় সংখ্যক 1 ইনপুট এর জন্য আউটপুট 0 হয় এবং

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

জোড় সংখ্যক 1 ইনপুট এর জন্য আউটপুট 1 হবে তাকে XNOR gate বলে। XNOR গেইট এর পূর্ণ অর্থ হচ্ছে Exclusive NOR গেইট। এটি একটি সমন্বিত গেইট। এক্স-নর গেইট মৌলিক গেইট অর, অ্যান্ড এবং নট গেইট দিয়ে তৈরি করা যায়। ন্যান্ড ও নর গেইটের ন্যায় এটি একীভূত সার্কিট আকারে পাওয়া যায়। এক্স-অর গেইটের যে আউটপুট হয় এক্স-নর গেইট তার বিপরীত আউটপুট হয়। দুটি বিটের অবস্থা তুলনা করার জন্য এই গেইট ব্যবহার করা হয়। A ও B দুটি ইনপুটবিশিষ্ট এক্সনর গেইটের প্রতীক ও সত্যক সারণি-



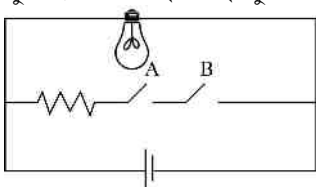
চিত্র: দুই ইনপুট বিশিষ্ট XNOR gate

XNOR gate-এর সত্যক সারণি

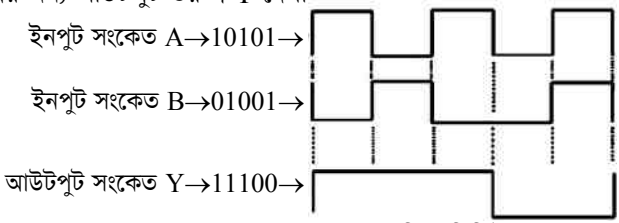
Input		Output
A	B	$Y = \overline{A \oplus B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

XNOR gate এর output সমীকরণ $Y = \overline{A \oplus B} = A \cdot B + \bar{A} \cdot \bar{B}$

কোনো এক্স নর গেইটের ইনপুট সংকেতের তরঙ্গ (wave) হতে আউটপুট সংকেতের তরঙ্গ বের করা যায়। চিত্রে A ও B দুটি এক্স নর গেইটের ইনপুট তরঙ্গ এর জন্য আউটপুট তরঙ্গ Y দেখানো হলো-



চিত্র: দুই ইনপুটবিশিষ্ট XNOR গেটের ইলেকট্রিক্যাল বর্তনী



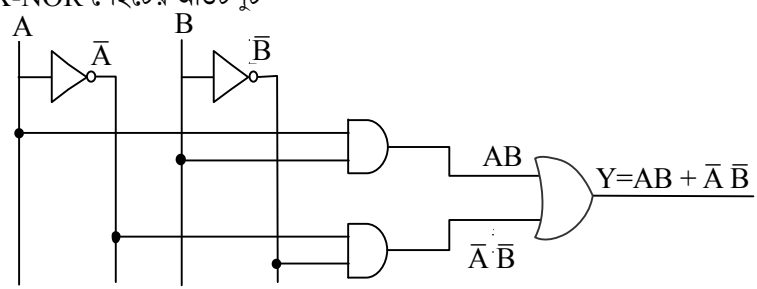
চিত্র: ডিজিটাল তরঙ্গ

শুধু মৌলিক গেইট দিয়ে X-NOR গেইট এর লজিক চিত্র বাস্তবায়ন :

দুইটি ইনপুট A ও B এর ক্ষেত্রে X-NOR গেইটের আউটপুট

$Y = \overline{A \oplus B}$

$= AB + \bar{A}\bar{B}$



চিত্র: মৌলিক গেইট দিয়ে XNOR গেইটের লজিক বাস্তবায়ন

শুধু ন্যান্ড গেইট দ্বারা X-NOR গেইটের বাস্তবায়ন-

এক্স-নর গেইটের ক্ষেত্রে আমরা জানি,

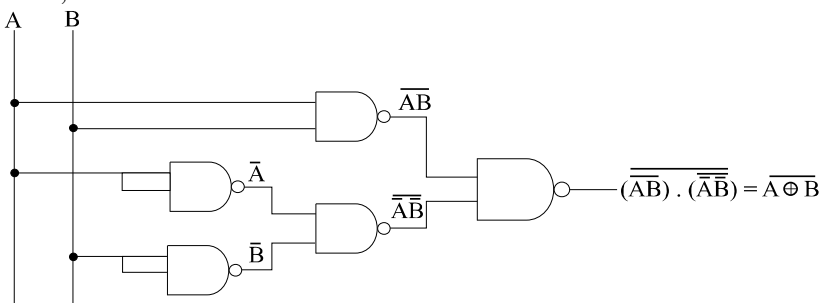
$Y = \overline{A \oplus B}$

$= \overline{\bar{A}B + A\bar{B}}$

$= \overline{AB} + \overline{\bar{A}\bar{B}}$

$= \overline{\overline{AB}} + \overline{\overline{\bar{A}\bar{B}}}$

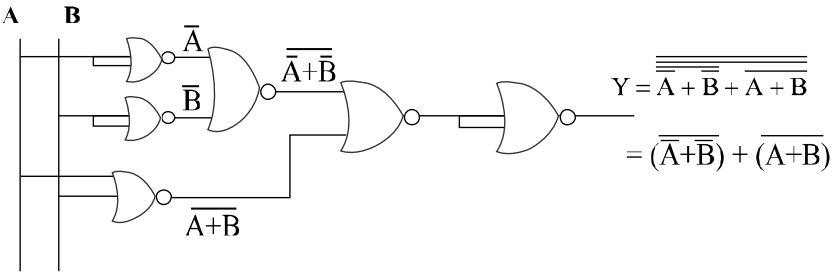
$= (\overline{AB}).(\overline{\bar{A}\bar{B}})$



Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

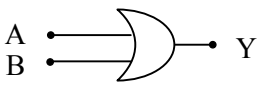
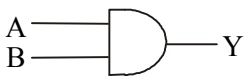
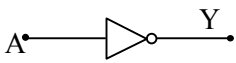
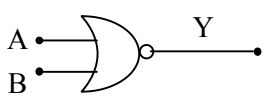
শুধু নর গেইট দ্বারা X-NOR গেইটের বাস্তবায়ন-
এক্স-নর গেইটের ক্ষেত্রে আমরা জানি,

$$Y = AB + \overline{A}\,\overline{B}$$
$$= \overline{AB + \overline{A}\,\overline{B}}$$
$$= \overline{(AB)} \cdot \overline{(AB)}$$
$$= \overline{(A + B)} \cdot \overline{(A + B)}$$
$$= \overline{(A + B)} \cdot \overline{(A + B)}$$
$$= \overline{(A + B)} + \overline{(A + B)}$$



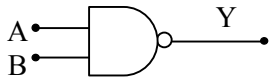
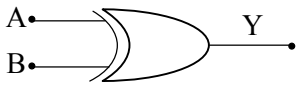
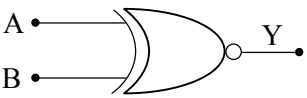
চিত্র: শুধু NOR মৌলিক গেইট দিয়ে X-NOR গেইটের লজিক বাস্তবায়ন

এক নজরে লজিক গেইটসমূহ

গেইটের নাম	লজিক সার্কিট	লজিক ফাংশন	সত্যক সারণি
OR Gate		Y = A + B	Input: A, B; Output: Y = A + B 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1
AND Gate		Y = A.B	Input: A, B; Output: Y = A . B 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 1
NOT Gate		Y = $\overline{A}$	Input: A; Output: Y = $\overline{A}$ 0 1 1 0
NOR Gate		Y=$\overline{A + B}$	Input: A, B, A + B; Output: Y = $\overline{A + B}$ 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 1 0 1 1 1 0

www.facebook.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

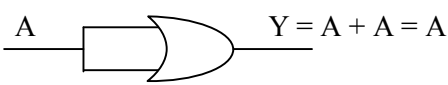
NAND Gate		$Y=\overline{A \cdot B}$	Input: A, B, A.B; Output: $Y = \overline{A \cdot B}$ 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0
XOR Gate		$Y = A \oplus B$	Input: A, B; Output: $X = A \oplus B$ 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 0
XNOR Gate		$Y = \overline{A \oplus B}$	Input: A, B; Output: $Y = \overline{A \oplus B}$ 0 0 1 0 1 0 1 0 0 1 1 1

নিম্নলিখিত যুক্ত রাশিমালার সরলীকরণ করো এবং সরলীকৃত যুক্তি রাশিমালার যুক্তিবর্তনী আঁকো।

I. মনে করি

$$Y = AB + B$$
$$= B(A+1)$$
$$= A.1$$
$$= A$$

যুক্তিবর্তনী :

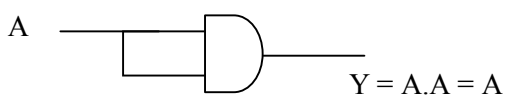


চিত্র : Y = A এর যুক্তিবর্তনী

II.

$$= A\overline{B} + \overline{\overline{A}}\,\overline{(\overline{B}+C.\overline{C})}$$
$$= A\overline{B} + A\,[\overline{\overline{B}}\cdot\overline{C\,\overline{C}}\,]$$
$$= A\overline{B} + A\,[B\,(\overline{C}+C)]$$
$$= A\overline{B} + A\,B$$
$$= A(\overline{B} + B)$$
$$= A$$

যুক্তিবর্তনী :



চিত্র : Y = A এর যুক্তিবর্তনী

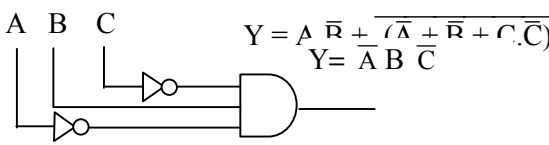
III. $Y = \overline{A}\,B\,\overline{(A+C)}$

$$= \overline{A}\,B\,\overline{A}\,\overline{C}$$

[বুলিয়ান উপপাদ্য অনুসারে $\overline{A+B} = \overline{A}\cdot\overline{B}$]

$= \overline{A}\,B\,\overline{C}$ [বুলিয়ান উপপাদ্য অনুসারে A.A=A]

যুক্তিবর্তনী :



চিত্র : $Y = \overline{A}B\,\overline{C}$ এর যুক্তিবর্তনী।

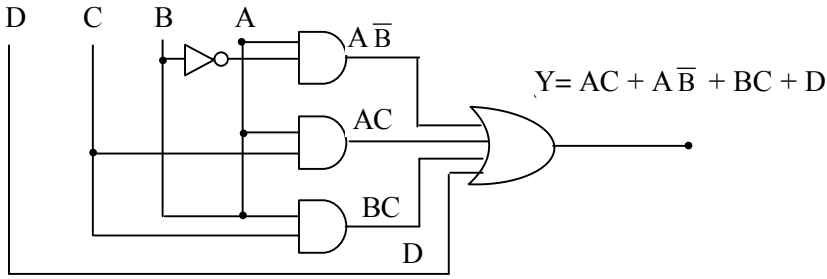
IV. $Y = (A + B)(C + \overline{B}) + D$

$$= AC + A\overline{B} + BC + B\overline{B} + D$$

$$= AC + A\overline{B} + BC + D \quad [\because B \cdot \overline{B} = 0]$$

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

যুক্তিবর্তনী :



চিত্র : Y = AC + A$\overline{B}$ + BC + D এর যুক্তিবর্তনী

V. $Y = (A + \overline{A}\,B) + (A + B)$

$= A.A + A.\,\overline{A}\,B + AB + \overline{A}\,B.B$

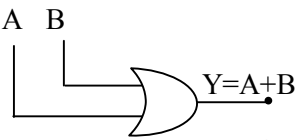
$= A + AB + \overline{A}\,B$

$= A + B(A + \overline{A}\,)$

$= A + B.1 \quad [\because A + \overline{A} = 1]$

$= A + B$

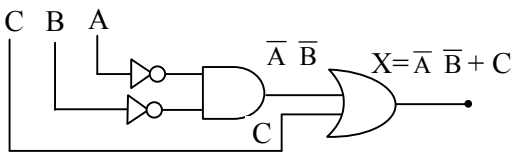
যুক্তিবর্তনী :



চিত্র : Y = A + B এর যুক্তিবর্তনী

VI. $X = \overline{A}\ \overline{B} + C$

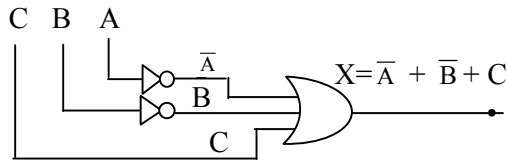
যুক্তিবর্তনী :



চিত্র : $X = \overline{A}\ \overline{B} + C$ এর যুক্তিবর্তনী

VII. $X = \overline{A} + \overline{B} + C$

যুক্তিবর্তনী :

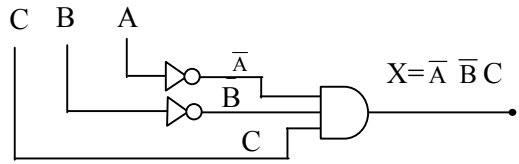


চিত্র : $X = \overline{A} + \overline{B} + C$ এর যুক্তিবর্তনী

VIII. $X = \overline{(A+B)}\,C$

$= \overline{A}\,.\,\overline{B}\,C \quad [\therefore \overline{A+B} = \overline{A}\,.\,\overline{B}]$

যুক্তিবর্তনী :



চিত্র : $X = (\overline{A}\overline{B})\,C$ এর যুক্তিবর্তনী

IX. $Y = \overline{B}\,\overline{C} + \overline{A}\ \overline{C} + \overline{AB}$

$= \overline{B}\,\overline{C} + \overline{A}\ \overline{C} + \overline{A}+\overline{B}$ [বুলিয়ান উপপাদ্য অনুসারে $\overline{XY} = \overline{X} + \overline{Y}$]

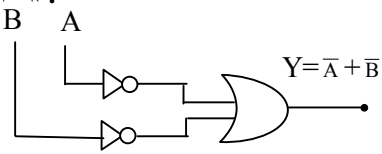
$= \overline{B}\,\overline{C} + \overline{B} + \overline{A}\ \overline{C} + \overline{A}$

$= \overline{B}(\overline{C}+1) + \overline{A}\,(\overline{C}+1)$

$= \overline{B} + \overline{A}$ [বুলিয়ান উপপাদ্য অনুসারে $\overline{C} + 1 = 1$]

$= \overline{A} + \overline{B}$

যুক্তিবর্তনী :



চিত্র : $Y = \overline{A} + \overline{B}$ এর যুক্তিবর্তনী

X. $Y = (\overline{A} + B)\,(\overline{A} + \overline{B}\,)$

$= \overline{A}\ \overline{A} + \overline{A}\ \overline{B} + B\,\overline{A} + B\,\overline{B}$

$= \overline{A} + \overline{A}\ \overline{B} + B\,\overline{A} \quad [\because B\,\overline{B} = 0]$

$= \overline{A} + \overline{A}\,(\overline{B} + B)$

$= \overline{A} + \overline{A}\,.1 \quad [\because \overline{B} + B = 1]$

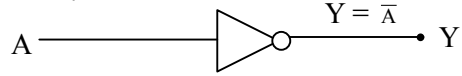
$= \overline{A} + \overline{A}$

$= \overline{A} \quad [\because \overline{A} + \overline{A} = \overline{A}\,]$

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

যুক্তিবর্তনী :



চিত্র : $Y = \overline{A}$ এর যুক্তিবর্তনী

XI. $Y = \left(\overline{\overline{A + B + \overline{C}}}\right) \overline{B}C$

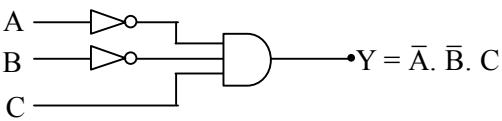
মনে করি, $Y = \left(\overline{\overline{A + B + \overline{C}}}\right) \overline{B}C$

$= \overline{A}.\overline{B}.\overline{\overline{C}}.\overline{B}C$

$= \overline{A}.\overline{B}.C.\ \overline{B}C$

$= \overline{A}.\overline{B}.C \quad [C\ .\ C = C]$

যুক্তিবর্তনী :



চিত্র : $Y = \overline{A}.\ \overline{B}.\ C$ এর যুক্তিবর্তনী

XII. $(A + B)\left(\overline{A} + P\right)\left(\overline{B} + P\right)$

$= (A\overline{A} + AP + B\overline{A} + BP)\ (\overline{B} + P)$

$= (AP + B\overline{A} + BP)\ (\overline{B} + P)$

$= AP\overline{B} + B\overline{A}\overline{B} + BP\overline{B} + AP + B\overline{A}P + BP$

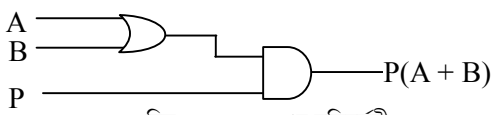
$= AP\overline{B} + AP + B\overline{A}P + BP$

$= AP(\overline{B} + 1) + BP(\overline{A} + 1)$

$= AP + BP$

$= P(A + B)$

যুক্তিবর্তনী :



চিত্র : $P(A + B)$ এর যুক্তিবর্তনী

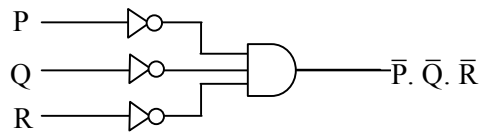
XIII. $\overline{PQR}\left(\overline{P + Q + R}\right)$

$= (\overline{P} + \overline{Q} + \overline{R})\ \overline{P}\ \ \overline{Q}\ \ \overline{R}$

$= \overline{P}\ \ \overline{Q}\ \ \overline{R} + \overline{P}\ \ \overline{Q}\ \ \overline{R} + \overline{P}\ \ \overline{Q}\ \ \overline{R}$

$= \overline{P}\ \ \overline{Q}\ \ \overline{R} \qquad [\because\ A + A + A = A]$

যুক্তিবর্তনী :



চিত্র : $\overline{P}\ \overline{Q}\ \overline{R}$ এর যুক্তিবর্তনী

XIV. $AB\overline{C} + A\overline{B}C + \overline{A}BC + ABC$

$= AB\overline{C} + ABC + A\overline{B}C + \overline{A}BC$

$= AB\left(\overline{C} + C\right) + A\overline{B}C + \overline{A}BC$

$= AB.1 + A\overline{B}C + \overline{A}BC\ [\because\ \overline{C} + C = 1]$

$= AB + A\overline{B}C + \overline{A}BC$

$= A\left(B + \overline{B}C\right) + \overline{A}BC$

$[\because\ X + \overline{X}Y = X + Y\ ]$

$= A(B + C) + \overline{A}BC$

$= AB + AC + \overline{A}BC$

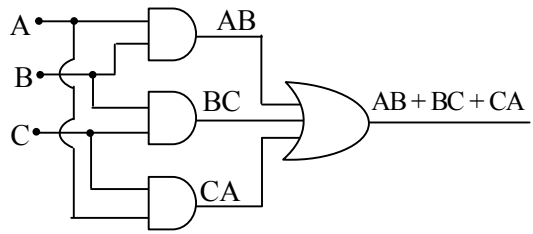
$= AB + C\ (\ A + \overline{A}B)$

$= AB + C\ (A + B)$

$= AB + CA + CB$

$= AB + BC + CA$

সরলীকৃত সমীকরণটি নিম্নে লজিক সার্কিটের সাহায্যে বাস্তবায়ন করা হলো:



XV. $\overline{X + \overline{Y}\ (Z + \overline{X})}$

দেওয়া আছে, $\overline{X + \overline{Y}\ (Z + \overline{X})}$

$= \overline{X + \overline{Y}Z + \overline{Y}\ \overline{X}}$

$= \overline{X}.\left(\overline{\overline{Y}Z}\right).\left(\overline{\overline{Y}\ \overline{X}}\right)$ [∵ডি-মরগান উপপাদ্য]

$= \overline{X}\left(\overline{\overline{Y}} + \overline{Z}\right).\left(\overline{\overline{Y}} + \overline{\overline{X}}\right)$ [∵ ডি-মরগান উপপাদ্য]

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

$= \bar{X} . (Y + \bar{Z}) . (Y + X)$

$= (\bar{X}Y + \bar{X}\bar{Z}) (Y + X)$

$= \bar{X}Y. Y + \bar{X}XY + \bar{X}\bar{Z}Y + \bar{X}\bar{Z}X$

$= \bar{X}Y + 0.Y + \bar{X}\bar{Z}Y + 0. \bar{Z}$ [$\because$ A. $\bar{A} = 0$]

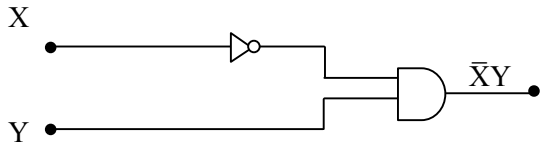
$= \bar{X}Y + \bar{X}Y\bar{Z}$

$= \bar{X}Y (1 + \bar{Z})$ [$\because \bar{A} + 1 = 1$]

$= \bar{X}Y.1$

$= \bar{X}Y$

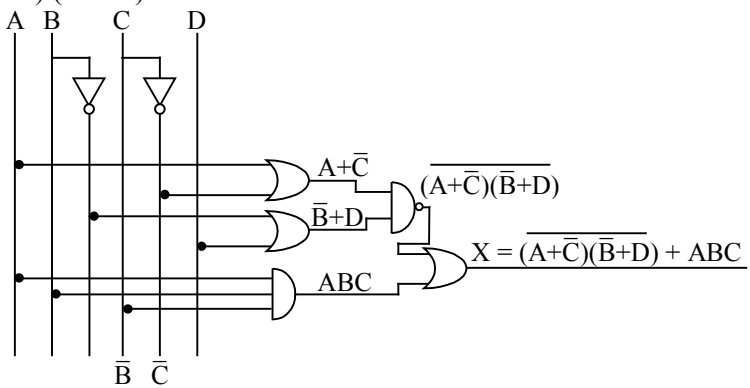
সরলীকৃত সমীকরণটি নিম্নে লজিক সার্কিটের সাহায্যে বাস্তবায়ন করা হলো :



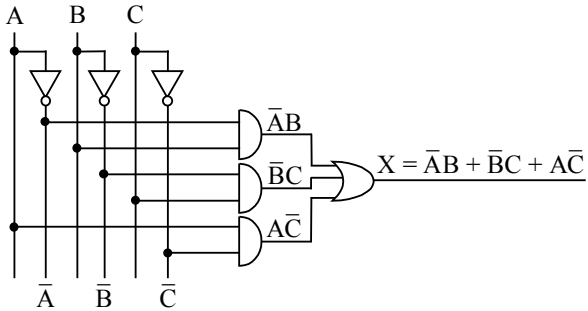
লজিক সার্কিটের সাহায্যে দেখাও–

i. $X = \overline{(A + \bar{C}) (\bar{B} + D)}$

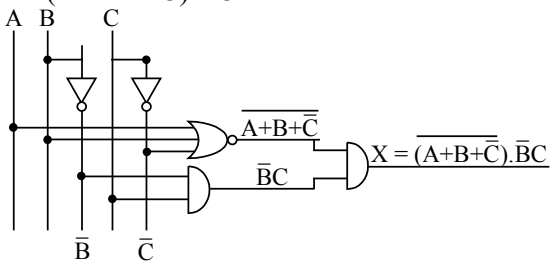
$(A + \bar{C}) (\bar{B} + D) + ABC$



ii. $X = \bar{A}B + \bar{B}C + A\bar{C}$



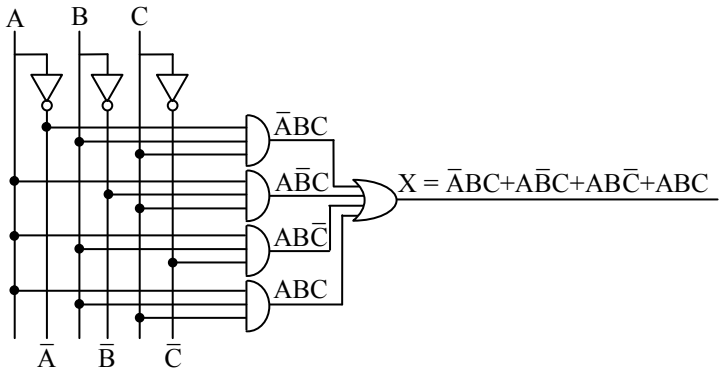
iii. $X = \overline{(A + B + \bar{C})} \bar{B}C$



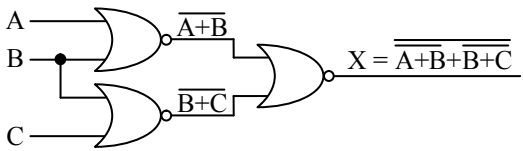
www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

iv. $X = \bar{A}BC + A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC$



v. $X = \overline{\overline{(A + B)} + \overline{(B + C)}}$



কাজ: ১. একটি কলেজের মূল ফটকটি তিনটি সুইচ দ্বারা নিয়ন্ত্রণ করা হয়। ফটকটি খুলতে গেলে কমপক্ষে দুইটি সুইচ অন করতে হয় অন্যথায় গেইটটি খোলে না। ফটকটি নিয়ন্ত্রণের জন্য লজিক ফাংশন এবং নূন্যতম খরচে ফটকটি খোলার লজিক সার্কিট ডিজাইন কর।

২. পানি উত্তোলনের একটি বৈদ্যুতিক মটর তিনজন ভাড়াটিয়া এবং একজন বাড়িওয়ালার মাধ্যমে নিয়ন্ত্রিত হয়। বাড়িওয়ালা একলা সুইচ অন করলেই বৈদ্যুতিক মোটর চালু হয়। বাড়িওয়ালার অনুপস্থিতিতে কমপক্ষে দুইজন ভাড়াটিয়া একসাথে সুইচ অন না করলে বৈদ্যুতিক মোটরটি চালু হয় না। বৈদ্যুতিক মোটরটি চালু করার নিয়ন্ত্রণ সার্কিটটি ডিজাইন কর।

৩. ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্সে XOR গেইট সার্কিটের জটিলতা কমায়-এর পক্ষে যুক্তি দাও।

৪. A, B, C ইনপুটের জন্য XOR ও XNOR গেইটকে মৌলিক গেইটের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করো।

৫. OR গেইট XOR গেইট এর মধ্যে তুলনামূলক পার্থক্য দেখাও।

Id: www.facebook.com/tanbir.cox
Page: www.facebook.com/tanbir.ebooks
Web: www.tanbircox.blogspot.com

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-১৬ ও ১৭

এনকোডার ও ডিকোডার (Encoder and Decoder)

এনকোডার (Encoder)

যে ডিজিটাল বর্তনীর মাধ্যমে আনকোডেড (Uncoded) ডেটাকে কোডেড (Coded) ডেটায় পরিণত করা হয় তাকে এনকোডার বলে।

এখন প্রশ্ন হচ্ছে আনকোডেড ও কোডেড ডেটা কী? আনকোডেড ডেটা হলো আলফানিউমেরিক বর্ণ যা মানুষের ভাষা এবং কোডেড ডেটা হলো আস্কি (ASCII), ইবিসিডিআইসি (EBCDIC) কোড যা কম্পিউটারের ভাষা। সুতরাং যে ডিজিটাল বর্তনীর মাধ্যমে মানুষের বোধগম্য ভাষাকে কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তরিত করা হয় তাকে এনকোডার বলে।

মানুষের ব্যবহৃত ভাষা → এনকোডার → কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষা / মেশিন ভাষা

এনকোডার এমন একটি সমবায় সার্কিট যার দ্বারা সর্বাধিক 2^n টি ইনপুট থেকে n টি আউটপুট লাইনে 0 বা 1 আউটপুট পাওয়া যায়। যেকোনো মুহূর্তে একটিমাত্র ইনপুট 1 ও বাকি সব ইনপুট 0 থাকে। কখন কোন আউটপুট লাইনে 1 পাওয়া যাবে তা নির্ভর করে ইনপুটগুলোর মানের ওপর।

কাজ: এনকোডারের সাহায্যে যেকোনো আলফানিউমেরিক বর্ণকে ASCII, ইবিসিডিআইসি ইত্যাদি কোডে পরিণত করা যায়। সেজন্য ইনপুট ব্যবস্থায় কিবোর্ডের সঙ্গে এনকোডার যুক্ত থাকে।

গঠন:

একটি ৪ থেকে ২ লাইন এনকোডার: একটি 2^2 থেকে 2 লাইন বা 4 থেকে 2 লাইন এনকোডারে 4টি ইনপুট থেকে 2 টি আউটপুট লাইন পাওয়া যায়। নিচে 4 লাইন থেকে 2 লাইন এনকোডারের সত্যক সারণি দেওয়া হলো।

Input				Output	
D_0	D_1	D_2	D_3	X	Y
1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	1	1

চিত্র: ৪ থেকে ২ লাইন এনকোডার-এর সত্যক সারণি

সত্যক সারণিতে দেখা যায় ইনপুটের যত নম্বর লাইনে 1 হবে তত এর বাইনারি মান হবে আউটপুট লাইনে। যেমন— সত্যক সারণিতে D_0 লাইনে 1 আছে, তাই 0 এর বাইনারি 00 আউটপুট লাইনে। আবার সত্যক সারণিতে D_1 লাইনে 1 আছে, তাই 1 এর বাইনারি 01 আউটপুট লাইনে এবং সত্যক সারণিতে D_2 লাইনে 1 আছে তাই 2 এর বাইনারি 10 আউটপুট লাইনে। একইভাবে সত্যক সারণিতে D_3 লাইনে 1 আছে তাই 3 এর বাইনারি 11 আউটপুট লাইনে (X Y) আছে।

X এবং Y এর মান অর্থাৎ লজিক ফাংশন তৈরির জন্য X এর যে ঘরে শুধু 1 আছে তাদেরকে বিবেচনায় আনতে হবে। যেমন, X এর প্রথম যে ঘরে 1 আছে তার ইনপুট লাইনে 1 আছে D_2 ঘরে। আবার X এর ২য় যে ঘরে 1 আছে তার ইনপুট লাইনে 1 আছে D_3 ঘরে।

সুতরাং $X = D_2 + D_3$

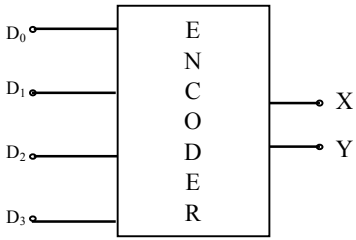
এবং $Y = D_1 + D_3$

Input				Output	
D_0	D_1	D_2	D_3	X	Y
1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	1	1

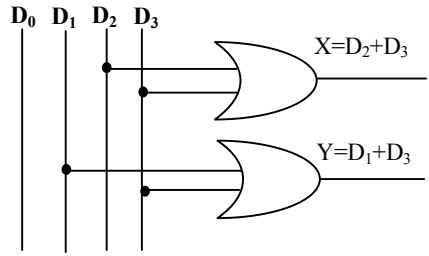
www.fb.com/tanvir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

উপরোক্ত লজিক ফাংশন থেকে লজিক সার্কিট নিম্নরূপ:



চিত্র: ৪ থেকে ২ লাইন এনকোডার-এর ব্লক ডায়াগ্রাম



চিত্র: ৪ থেকে ২ লাইন এনকোডার লজিক সার্কিট

একটি ৮ থেকে ৩ লাইন এনকোডার:

একটি ৮ থেকে ৩ লাইন এনকোডারে ৮টি ইনপুট থেকে ৩টি আউটপুট লাইন পাওয়া যায়। তাই এর সাহায্যে অক্টাল সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তরিত করা যায়। এজন্য একে অক্টাল থেকে বাইনারি এনকোডার বলে। নিচে ৮ লাইন থেকে ৩টি লাইন এনকোডারের ব্লক চিত্র বা সত্যক সারণি দেওয়া হলো-

Input								Output		
D_0	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	X	Y	Z
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

চিত্র: ৮ থেকে ৩ লাইন এনকোডার-এর সত্যক সারণি

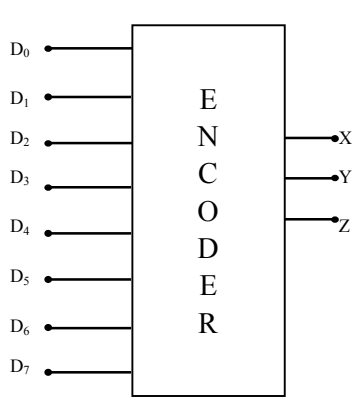
সত্যক সারণিতে দেখা যায় ইনপুটের যত নম্বর লাইনে 1 হবে তত এর বাইনারি মান হবে আউটপুটের লাইনে। যেমন— সত্যক সারণিতে D_0 লাইনে 1 আছে, তাই 0 এর বাইনারি 000 আউটপুট লাইনে। আবার সত্যক সারণিতে D_1 লাইনে 1 আছে, তাই 1 এর বাইনারি 001 আউটপুট লাইনে এবং সত্যক সারণিতে D_2 লাইনে 1 আছে তাই 2 এর বাইনারি 010 আউটপুট লাইনে। একইভাবে সত্যক সারণিতে D_7 লাইনে 1 আছে তাই 7 এর বাইনারি 111 আউটপুট লাইনে (X Y Z) আছে।

সত্যক সারণি হতে পাই,

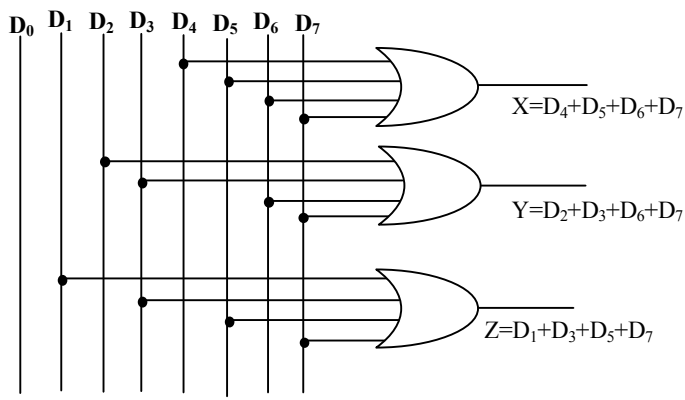
X =1, যখন D4 , D5, D6 ও D7 এর মান =1, অর্থাৎ X = D4 + D5 +D6 + D7

Y =1, যখন D2 , D3, D6 ও D7 এর মান =1, অর্থাৎ Y = D2 + D3 +D6 + D7

Z =1, যখন D1 , D3, D5 ও D7 এর মান =1, অর্থাৎ Z = D1 + D3 +D5 + D7



চিত্র: ৮ থেকে ৩ লাইন এনকোডার-এর ব্লক ডায়াগ্রাম



চিত্র: ৮ থেকে ৩ লাইন এনকোডার

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ডিকোডার (Decoder)

যে ডিজিটাল বর্তনীর সাহায্যে কম্পিউটারে ব্যবহৃত ভাষাকে মানুষের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তরিত করা হয় অর্থাৎ কোডেড (Coded) ডেটাকে আনকোডেড (Uncoded) ডেটায় পরিণত করা হয় তাকে ডিকোডার বলে।

কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষা / মেশিন ভাষা → ডিকোডার → মানুষের ব্যবহৃত ভাষা

ডিকোডারে n টি ইনপুট লাইন থেকে 2^n আউটপুট লাইন পাওয়া যায়। অর্থাৎ তিনটি ইনপুট লাইন থেকে ৮টি আউটপুট লাইন পাওয়া যায়। যেকোনো একটি আউটপুট লাইনের মান 1 হলে অবশিষ্ট সবগুলোতে আউটপুট 0 পাওয়া যায়। কখন কোন আউটপুট লাইনে 1 পাওয়া যাবে তা নির্ভর করে ইনপুটগুলোর মানের ওপর। এটি মূলত ডিকোডের output.

কাজ: এনকোডার-এর সাহায্যে ASCII, EBCDIC ইত্যাদি কোডকে যেকোনো বর্ণ, অক্ষর বা সংখ্যায় পরিণত করা যায়।

2 থেকে 4 লাইন ডিকোডার :

2 থেকে 2^2 ডিকোডার বা 2 থেকে 4 লাইন ডিকোডারে দুইটি ইনপুট লাইন থেকে চারটি আউটপুট লাইন পাওয়া যায়। নিচে ২ থেকে ৪ লাইন ডিকোডারের সত্যক সারণি দেওয়া হলো:

Input		Output			
X	Y	D_0	D_1	D_2	D_3
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

চিত্র: ২ থেকে ৪ লাইন ডিকোডার-এর সত্যক সারণি

সত্যক সারণীতে ইনপুট লাইনে X = 0 এবং Y = 0 অর্থাৎ প্রথম ইনপুট 00 আছে যার দশমিক মান 0। তাই আউটপুট লাইনের D_0 এর ঘরে 1 বসেছে। ইনপুট লাইনে ২য় ইনপুট মান 1 বসেছে। ৩য় ইনপুটের জন্য X = 1, Y = 0 অর্থাৎ বাইনারি 1 0 যার দশমিক মান 2। তাই আউটপুট লাইনের পরে D_2এর ঘরে 1 বসেছে। অনুরূপে ৪র্থ ইনপুট 11 এর জন্য D_3 এর ঘরে 1 বসেছে।

সুতরাং সত্যক সারণি থেকে দেখা যাচ্ছে

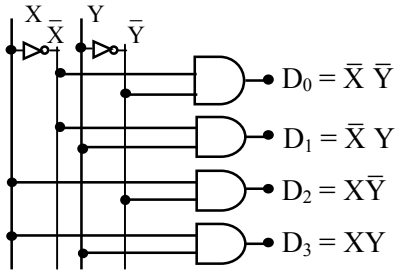
১. যখন X = 0, Y = 0 তখন D_0 লাইন Active অর্থাৎ $D_0 = \bar{X}\,\bar{Y}$

২. যখন X = 0, Y = 1 তখন D_1 লাইন Active অর্থাৎ $D_1 = \bar{X}\,Y$

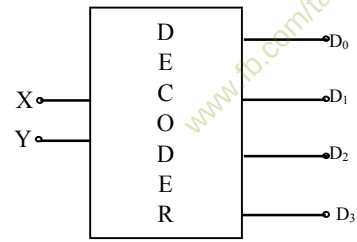
৩. যখন X = 1, Y = 0 তখন D_2 লাইন Active অর্থাৎ $D_2 = X\bar{Y}$

৪. যখন X = 1, Y = 1 তখন D_3 লাইন Active অর্থাৎ $D_3 = XY$

উপরোক্ত লজিক ফাংশন থেকে লজিক সার্কিট নিম্নরূপ:



চিত্র: 2 থেকে 4 (2 to 4) লাইন ডিকোডারের লজিক সার্কিট



চিত্র: ২ থেকে ৪ লাইন ডিকোডার-এর ব্লক ডায়াগ্রাম

www.fb.com/tanbir.cox

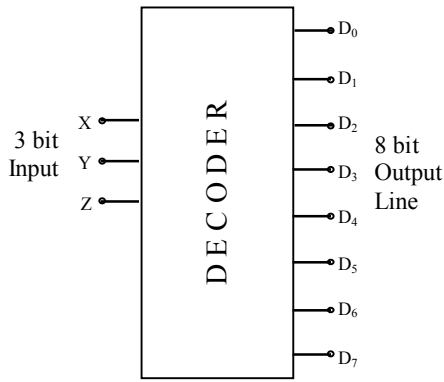
Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

3 থেকে 8 লাইন ডিকোডার :

নিচে 3 থেকে 8 লাইন ডিকোডারের সত্যক সারণি ও ব্লক চিত্র দেখানো হলো।

Input			Output							
X	Y	Z	D_0	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1

চিত্র: ৩ থেকে ৮ লাইন ডিকোডার-এর সত্যক সারণি



চিত্র: ৩ থেকে ৮ লাইন ডিকোডার-এর ব্লক চিত্র

সত্যক সারণি থেকে দেখা যাচ্ছে,

১. যখন X=0, Y=0, Z=0 তখন D_0 লাইন Active(1) অর্থাৎ $D_0 = \bar{X} . \bar{Y} . \bar{Z}$

২. যখন X=0, Y=0, Z=1 তখন D_1 লাইন Active(1) অর্থাৎ $D_1 = \bar{X} . \bar{Y} . Z$

৩. যখন X=0, Y=1, Z=0 তখন D_2 লাইন Active(1) অর্থাৎ $D_2 = \bar{X} . Y . \bar{Z}$

৪. যখন X=0, Y=1, Z=1 তখন D_3 লাইন Active(1) অর্থাৎ $D_3 = \bar{X} . Y . Z$

৫. যখন X=1, Y =0, Z=0 তখন D_4 লাইন Active(1) অর্থাৎ $D_4 = X . \bar{Y} . \bar{Z}$

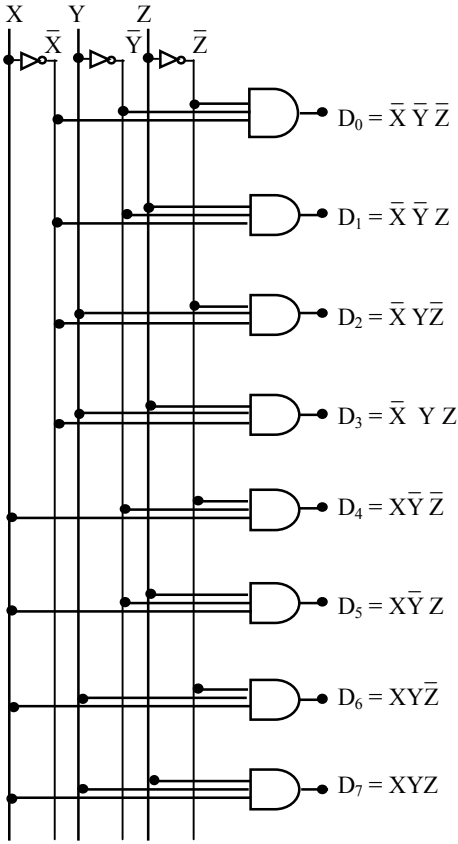
৬. যখন X=1, Y =0, Z=1 তখন D_5 লাইন Active(1) অর্থাৎ $D_5 = X . \bar{Y} . Z$

৭. যখন X=1, Y =1, Z=0 তখন D_6 লাইন Active(1) অর্থাৎ $D_6 = X . Y . \bar{Z}$

৮. যখন X=1, Y =1, Z=1 তখন D_7 লাইন Active(1) অর্থাৎ $D_7 = X . Y . Z$

সত্যক সারণির output Line গুলো যথাক্রমে D_0, D_1, D_2, ..., D_7 এবং এদের নম্বর 0, 1, 2, ..., 7। প্রতিটি লাইন দশমিক সংখ্যা নির্দেশ করে যার বাইনারি মান input কম্বিনেশনে ব্যবহৃত হচ্ছে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com



চিত্র: 3 থেকে 8 (3 to 8) লাইন ডিকোডার

এনকোডোর ও ডিকোডার-এর মধ্যে পার্থক্য:

এনকোডার (Encoder)	ডিকোডার (Decoder)
১. এনকোডার মানুষের ভাষাকে কম্পিউটারের ভাষায় রূপান্তরিত করে।	১. ডিকোডার কম্পিউটারের ভাষাকে মানুষের ভাষায় রূপান্তরিত করে।
২. এনকোডার কী বোর্ডের সাথে যুক্ত থাকে।	২. ডিকোডার কম্পিউটার মেমোরিতে যুক্ত থাকে।
৩. 2^n টি ইনপুট থেকে n টি আউটপুট প্রদান করে।	৩. n টি ইনপুট থেকে 2^n টি আউটপুট প্রদান করে।

কাজ : ১. 'এনকোডার ডিজিটাল ডিভাইসে ব্যাপক ভূমিকা রাখে'-এ বিষয়ে একটি প্রতিবেদন তৈরি করো।

২. ডিকোডার ডিজিটাল ডিভাইস কেন গুরুত্বপূর্ণ? এ বিষয়ে একটি প্রতিবেদন তৈরি করো।

৩. X কলেজের 16 জন ছাত্রের একটি দল থিমপার্কে বেড়াতে গেল। সেখানে তারা একটি অন্ধকার ঘরে ঢুকতে যাবে এমন সময় প্রহরী এসে বলল, 'তোমরা যদি বন্ধু হারাতে না চাও তাহলে এ ঘরে ঢুকো না, কারণ এই ঘরে তোমরা সবাই ঢুকলে বের হতে পারবে মাত্র চার জন।' তারপর তারা রঙিন ঘরের দিকে গেল। রঙিন ঘরে ঢুকতে যাবে এমন সময় রঙিন ঘরের প্রহরী এসে বলল, 'এখানে ঢুকলে তোমরা অনেক বন্ধু পাবে। এই ঘরে তোমরা সবাই ঢুকলে বন্ধু হয়ে বের হবে 65536 জন।'

প্রশ্ন: রঙিন ঘরটি যে সার্কিটের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ তার বর্ণনা দাও।

প্রশ্ন: অন্ধকার ঘরটি যে সার্কিটের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ তার লজিক সার্কিট আঁক।

www.fb.com/tanbir.cse

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-১৮

অ্যাডার (Adder)

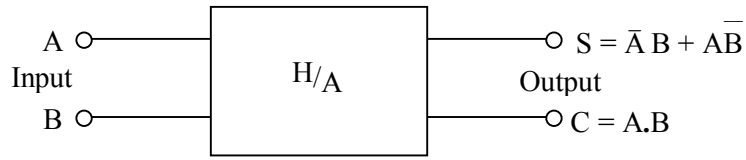
বিভিন্ন ধরনের কম্পিউটারের সকল গাণিতিক কাজ বাইনারি যোগের মাধ্যমে সম্পূর্ণ হয়। এ কারণে কম্পিউটার বিজ্ঞানে বাইনারি যোগ খুব গুরুত্বপূর্ণ অপারেশন। কম্পিউটারে যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ ইত্যাদি সব বাইনারি যোগের মাধ্যমে সম্পন্ন হয়। যে সমবায় সার্কিট বা বর্তনী দ্বারা যোগ করা যায় তাকে অ্যাডার বলে। অ্যাডার বর্তনী দুই প্রকার—

১. অর্ধযোগের বর্তনী বা হাফ অ্যাডার (Half Adder)

২. পূর্ণ যোগের বর্তনী বা ফুল অ্যাডার (Full Adder)

হাফ অ্যাডার (Half Adder): দুই বিট যোগ করার জন্য যে সমন্বিত বর্তনী ব্যবহৃত হয় তাকে হাফ অ্যাডার বলে। হাফ অ্যাডারের দুটি ইনপুট ও দুটি আউটপুট থাকে। আউটপুট দুটির মধ্যে একটি যোগফল বা সাম (Sum) অপরটি (Carry) ক্যারি।

মনে করো, একটি হাফ অ্যাডার (Half Adder) বর্তনীর A ও B দুটি ইনপুটের যোগফল S ও ক্যারি C। নিচে Half Adder-এর ব্লক চিত্র ও সত্যক সারণি দেখানো হলো-



চিত্র : হাফ অ্যাডার-এর ব্লক চিত্র

হাফ অ্যাডার-এর সত্যক সারণি

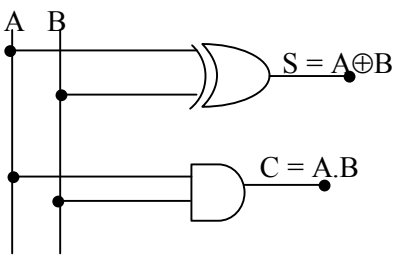
Input		Output	
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

উপরোক্ত সত্যক সারণি থেকে পাই,

Half Adder এর সমীকরণ

$S = \bar{A}.B + A.\bar{B} = A \oplus B$ এবং $C = A.B$

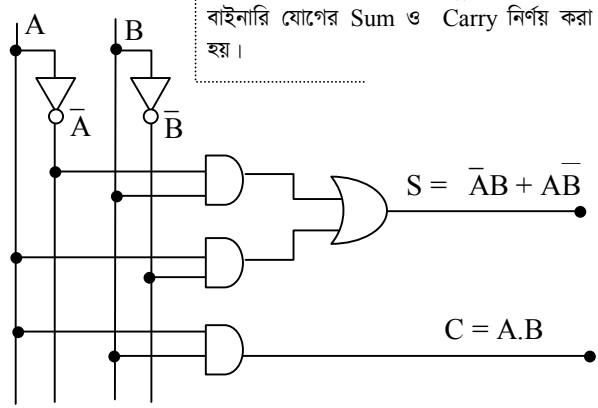
নিচে Half Adder এর লজিক চিত্র দেখানো হলো–



চিত্র : যৌগিক গেইটের মাধ্যমে হাফ অ্যাডারের লজিক সার্কিট

জেনে রাখো:

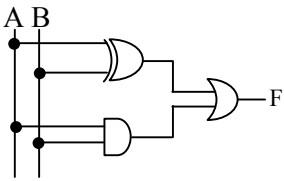
XOR Gate এবং Adder এর মধ্যে পার্থক্য XOR Gate দিয়ে শুধুমাত্র বাইনারি যোগের Sum নির্ণয় করা যায়। কিন্তু Adder দিয়ে বাইনারি যোগের Sum ও Carry নির্ণয় করা হয়।



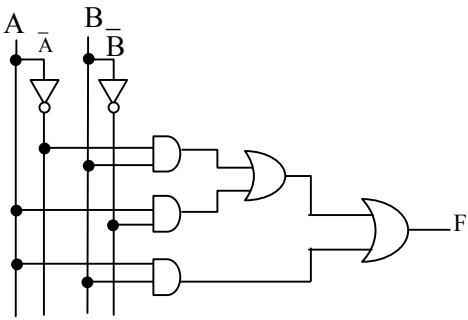
চিত্র: মৌলিক গেইটের মাধ্যমে হাফ অ্যাডারের লজিক সার্কিট

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

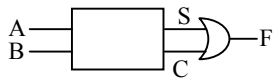
কাজ



চিত্র-১



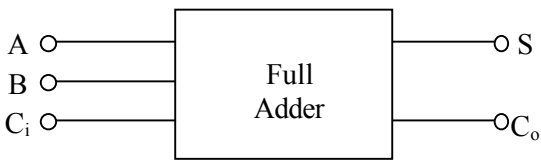
চিত্র-২



চিত্র-৩

দেখাও যে, চিত্র-১, চিত্র-২ ও চিত্র-৩ OR Gate এর ন্যায় কাজ করে।

ফুল অ্যাডার (Full Adder): দুই বিট যোগ করার পাশাপাশি যে সমন্বিত বর্তনী ক্যারি বিট যোগ করে তাকে ফুল অ্যাডার বা পূর্ণ যোগ কারক বর্তনী বলে। এক্ষেত্রে ফুল অ্যাডারে ইনপুট ৩টি এবং output ২টি, একটি S অপরটি C। তাহলে ফুল অ্যাডারে ইনপুট ৩টির মধ্যে একটি A আর একটি B এবং অপরটি C (ক্যারি C_i) এবং output দুটির একটি S অপরটি C_o (out)।



চিত্র: ফুল অ্যাডারের ব্লক ডায়াগ্রাম

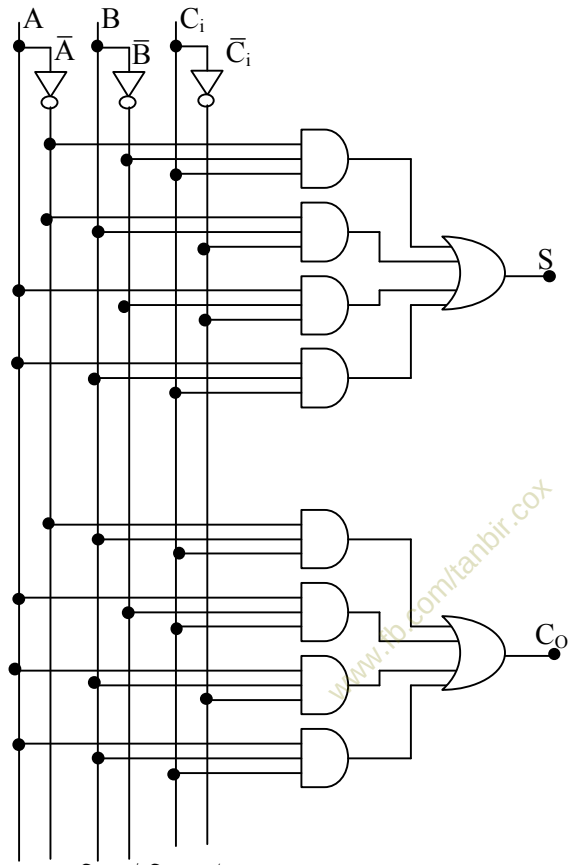
সত্যক সারণি Truth Table

Input			Output	
A	B	C_i	S	C_o
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

ফুল অ্যাডারের সমীকরণ Truth Table থেকে লেখা যায়,

$S = \bar{A}\ \bar{B}\ C_i + \bar{A}\ B\ \bar{C}_i + A\ \bar{B}\ \bar{C}_i + ABC_i$

$C_o = \bar{A}\ BC_i + A\bar{B}\ C_i + AB\bar{C}_i + ABC_i$



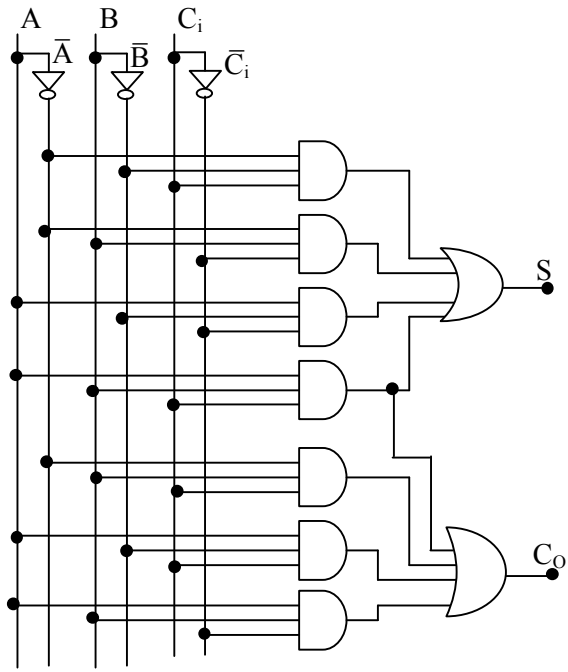
চিত্র: মৌলিক গেটের সাহায্যে ফুল অ্যাডার লজিক সার্কিট

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

উপরোক্ত ফাংশনের লজিক সার্কিট উপরে দেখানো হয়েছে।

উপরোক্ত সার্কিটে লক্ষ্য করা যায়, ABC_i এর জন্য আলাদাভাবে দুটি AND Gate ব্যবহার করা হয়েছে। ফলে সার্কিটটিতে কিছুটা খরচ বেড়ে যায়। তাই ABC_i এর জন্য একটি AND Gate ব্যবহার করলে কিছুটা খরচ কমবে। উপরোক্ত সার্কিটটিকে খরচ কমানোর জন্য নিম্নের মতো আঁকা যায় কারণ এতে একটি গেট কম লাগে।



চিত্র: মৌলিক গেটের সাহায্যে ফুল অ্যাডার লজিক সার্কিট

আবার, উপরোক্ত সার্কিটটিতে S এবং C_o এর জন্য ব্যবহৃত প্রতিটি AND Gate এ তিনটি করে ইনপুট আছে। যদি ইনপুটের সংখ্যা কমিয়ে আনা যায় তাহলে সার্কিটের খরচ এবং জটিলতা কমে যায়। তাই S এবং C_o কে সরলীকরণ করে সরলীকৃত ফাংশনের সার্কিট আঁকলে খরচ আরও কমে যাবে। কিন্তু S কে সরলীকরণ করলে অবশেষে আমরা যৌগিক Gate পাই। তাই মৌলিক Gate এর সাহায্যে অ্যাডারের সার্কিট তৈরির জন্য শুধুমাত্র C_o কে সরলীকরণ করেও সার্কিটের জটিলতা ও খরচ কমিয়ে আনা যায়। তাই C_o এর সরলীকরণ করা হলো :

$$C_o = \bar{A}\,BC_i + A\bar{B}\,C_i + AB\bar{C}_i + ABC_i$$

$$= \bar{A}\,BC_i + A\bar{B}\,C_i + AB\bar{C}_i + ABC_i + ABC_i + ABC_i$$

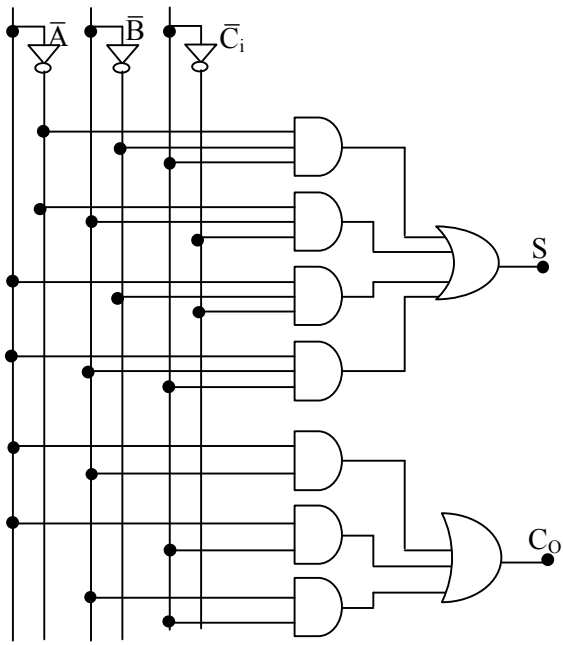
$$= \bar{A}\,BC_i + ABC_i + A\bar{B}\,C_i + ABC_i + AB\bar{C}_i + ABC_i$$

$$= BC_i\,(\bar{A} + A) + AC_i\,(\bar{B} + B) + AB\,(\bar{C}_i + C_i)$$
$$= BC_i.1 + AC_i.1 + AB.1$$
$$= BC_i + AC_i + AB$$
$$= AB + AC_i + BC_i$$

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

সুতরাং $S = \bar{A}\ \bar{B}\ C_i + \bar{A}\ B\ \bar{C}_i + A\ \bar{B}\ \bar{C}_i + ABC_i$

এবং $C_o = AB + AC_i + BC_i$ এর জন্য সার্কিটটি নিম্নরূপ:



চিত্র: মৌলিক গেটের সাহায্যে ফুল অ্যাডার লজিক সার্কিট

এবারে আমরা S কে সরলীকরণ করে যৌগিক গেটের সাহায্যে সবচেয়ে কম খরচে অ্যাডার সার্কিট অঙ্কন করতে পারি।

$S = \bar{A}\ \bar{B}\ C_i + \bar{A}\ B\ \bar{C}_i + A\ \bar{B}\ \bar{C}_i + ABC_i$

$= \bar{A}\ (\bar{B}\ C_i + B\bar{C}_i) + A\ (\bar{B}\ \bar{C}_i + BC_i)$

$= \bar{A}\ (B \oplus C_i) + A\ (\overline{B \oplus C_i})$

$= \bar{A}\ P + A\bar{P}$ (যেখানে, $B \oplus C_i = P$)

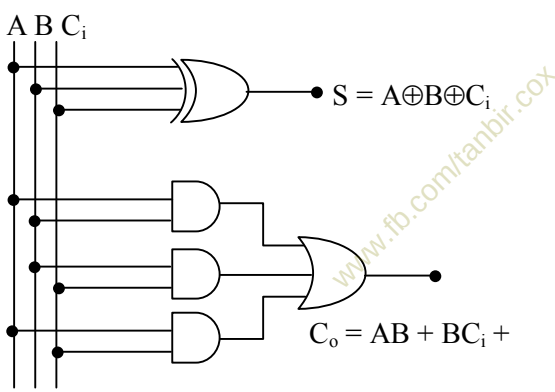
$= A \oplus P$

$\therefore S = A \oplus B \oplus C_i$

$S = A \oplus B \oplus C_i$

$C_o = AB + BC_i + AC_i$

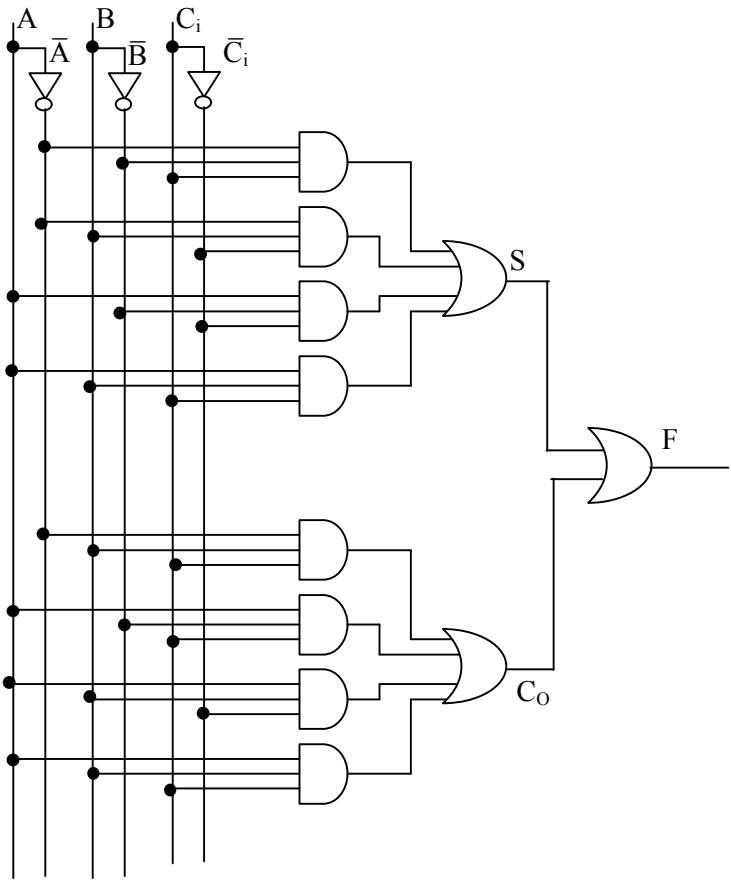
উপরোক্ত ফাংশন থেকে যৌগিক গেটের সাহায্যে ন্যূনতম খরচে Full Adder এর লজিক সার্কিট দেখানো হলো-



চিত্র: যৌগিক গেটের সাহায্যে ফুল অ্যাডার লজিক সার্কিট

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

কাজ:



প্রশ্ন: দেখাও যে উপরের সার্কিটটি OR Gate এর মতো কাজ করে।

প্রশ্ন: S কে যৌগিক গেটের সাহায্যে দেখাও।

হাফ অ্যাডারের সাহায্যে ফুল অ্যাডার বাস্তবায়ন (Implementation of full adder using two half adder)

দুটি হাফ অ্যাডারের সাহায্যে একটি ফুল অ্যাডার তৈরি করা যায়। এখানে Carry out এর জন্য অতিরিক্ত OR গেইট যুক্ত করা হয়েছে।

প্রথম হাফ অ্যাডারে ইনপুট A ও B এর যোগফল, S_1 এবং ক্যারি C_1

$\therefore$ প্রথম হাফ অ্যাডারে, $S_1 = A \oplus B$ এবং $C_1 = A.B$

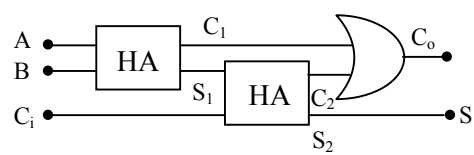
দ্বিতীয় হাফ অ্যাডারে দুটি ইনপুট হলো S_1 ও C_i এবং আউটপুট যোগফল S_2 ও ক্যারি C_2

সুতরাং দ্বিতীয় Half Adder এ যোগফল, $S_2 = S_1 \oplus C_i$

$= A \oplus B \oplus C_i$

এবং $C_2 = S_1 C_i$

$= (A \oplus B).C_i$



ব্লকচিত্র

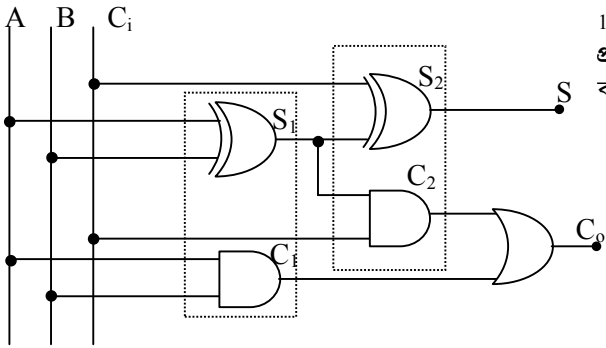
Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ফুল অ্যাডার এর যোগফল S ও ক্যারি C_o হলে,

$$S = A \oplus B \oplus C_i$$
$$= S_2$$

এবং $C_o = \bar{A}\, BC_i + A\bar{B}\, C_i + AB\bar{C}_i + ABC_i$

$$= C_i (\bar{A}\, B + A\bar{B}) + AB (\bar{C}_i + C_i)$$
$$= C_i (A \oplus B) + AB$$
$$= C_2 + C_1$$



চিত্র: হাফ অ্যাডারের সাহায্যে ফুল অ্যাডার লজিক ডায়াগ্রাম

উপরোক্ত ব্যাখ্যা থেকে প্রমাণিত হলো দুটি হাফ অ্যাডার দিয়ে ফুল অ্যাডার বাস্তবায়ন করা যায়।

কাজ

দৃশ্যকল্প-১: মি. X বাজার থেকে এমন একটি সার্কিট কিনল যার দুটি ইনপুট ও দুটি আউটপুট আছে। প্রথম আউটপুটটি 1 হবে যদি ইনপুট দুটি অসমান হয়। এবং দ্বিতীয় আউটপুটটি 1 হবে যদি ইনপুট দুটি 1 হয়।

দৃশ্যকল্প-২: মি. Y বাজার থেকে এমন একটি সার্কিট কিনল যার তিনটি ইনপুট ও দুটি আউটপুট আছে। প্রথম আউটপুটটি 1 হবে যদি বেজোড় সংখ্যক ইনপুট 1 হয়। এবং দ্বিতীয় আউটপুটটি 1 হবে যদি একের অধিক ইনপুট 1 হয়।

প্রশ্ন: মি. X এর সার্কিট দিয়ে কি মি. Y এর সার্কিট বাস্তবায়ন করা সম্ভব? বিশ্লেষণ কর।

বাইনারি অ্যাডার (Binary Adder) ঃ

যে অ্যাডার দুটো বাইনারি বিট যোগ করতে পারে তাকে বাইনারি অ্যাডার বলে। n বিটের দু'টি বাইনারি সংখ্যা দু'ভাবে যোগ করা যায়। যথা-

১। প্যারালাল বাইনারি অ্যাডারের সাহায্যে ও

২। সিরিয়াল বাইনারি অ্যাডারের সাহায্যে।

প্যারালাল বাইনারি অ্যাডারের ক্ষেত্রে n বিটের দুটো বাইনারি সংখ্যা যোগ করার জন্যে n টি অ্যাডার প্রয়োজন হয়। পক্ষান্তরে সিরিয়াল বাইনারি অ্যাডারে একটিমাত্র ফুল-অ্যাডার ব্যবহার করা হয়। নিম্নে প্যারালাল বাইনারি অ্যাডার সম্পর্কে আলোচনা করা হল।

প্যারালাল বাইনারি অ্যাডার:

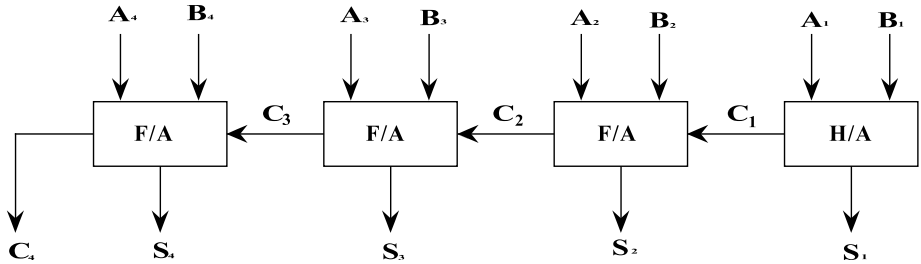
n বিটের দু'টি বাইনারি সংখ্যা যোগ করার জন্য সাধারণত একটি হাফ অ্যাডার এবং (n-1) টি ফুল অ্যাডার প্রয়োজন হয়। সর্ব ডানের বিট দু'টি যোগ করার জন্য সাধারণত একটি হাফ অ্যাডার এবং পরের বিটগুলো যোগ করার জন্য ফুল অ্যাডার প্রয়োজন হয়।

$$\begin{array}{r} A_4\, A_3\, A_2\, A_1 \\ +\, B_4\, B_3\, B_2\, B_1 \\ \hline C_4\, S_4\, S_3\, S_2\, S_1 \end{array}$$

www.fb.com/tanbir.xx

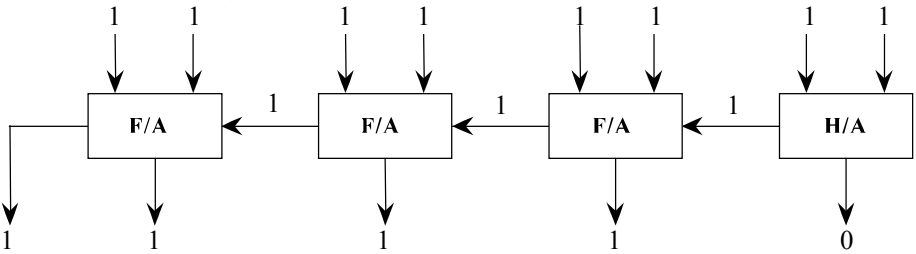
Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

দুটো 4-বিটের বাইনারি সংখ্যা যোগ করার জন্য একটি 4 বিটের বাইনারি অ্যাডার চিত্রে দেখানো হয়েছে। ডানদিক থেকে শুরু করে অজেন্ড ও অ্যাডেন্ডের বিটগুলো যথাক্রমে A_1, A_2, A_3, A_4 ও B_1, B_2, B_3, B_4 । এখন সর্ব ডানের হাফ অ্যাডার (H/A) এর ইনপুট A_1, B_1 ও যোগফল S_1 ও আউটপুট ক্যারি C_1। পরবর্তী অ্যাডারগুলো হল ফুল অ্যাডার। যে কোন ফুল-অ্যাডারের ইনপুট ক্যারি হল তার ডানদিকের অ্যাডারের আউটপুট ক্যারি।



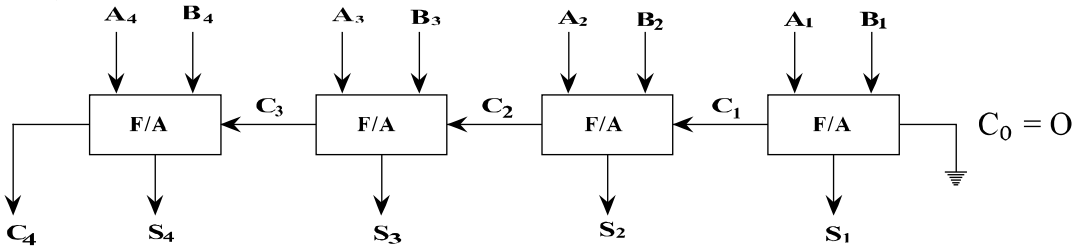
চিত্র : 4-বিটের বাইনারি অ্যাডার

উপরোক্ত সার্কিটের সাহায্যে $(1111)_2 + (1111)_2$ এর মান নিচে বের করে দেখানো হলো।



$\therefore (1111)_2 + (1111)_2 = (11110)_2$

ফুল অ্যাডারের সাহায্যেও বাইনারি অ্যাডার তৈরি করা যায়। চিত্রে ফুল অ্যাডারের সাহায্যে একটি 4-বিটের বাইনারি অ্যাডারের বাস্তবায়ন দেখানো হল। এক্ষেত্রে প্রথম ফুল অ্যাডারের ইনপুট ক্যারিটি গ্রাউন্ডেড (অর্থাৎ ইনপুট ক্যারিটি জিরো) করে রাখা হয়।



চিত্র: 4-বিটের বাইনারি অ্যাডার।

কাজ : ১. Half Adder ও Full Adder এর বর্তনীটি লজিক্যাল প্রতীক দ্বারা অঙ্কন করো।
২. Adder-এর কাজ এবং OR গেইট-এর কাজ কি একই? এ ব্যাপারে তোমার যুক্তি উপস্থাপন করো।
৩. Adder-সার্কিট ব্যবহার করে $(10111)_2 + (1101)_2$ এর মান বের কর।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-১৯

রেজিস্টার আলোচনার সুবিধার্থে নিচে ফ্লিপ ফ্লপ সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা করা হলো-

ফ্লিপ ফ্লপ (Flip-Flop)

একটি অবস্থা সক্রিয় এবং অন্য অবস্থা নিষ্ক্রিয় এমন বিশেষ দুই অবস্থার ইলেকট্রনিক প্রবাহ ব্যবস্থাকে মাল্টিভাইব্রেটর বলা হয়। মাল্টিভাইব্রেটর বিভিন্ন ধরনের হয়। তার মধ্যে স্থায়ী মাল্টিভাইব্রেটরকে ফ্লিপ-ফ্লপ বলে। ফ্লিপ-ফ্লপ লজিক গেইট দ্বারা তৈরি এক ধরনের ডিজিটাল বর্তনী যা একটি বাইনারি বিট (0 বা 1) সংরক্ষণ করতে পারে। ফ্লিপ-ফ্লপের ইনপুটে কোনো ডেটা দিলে আউটপুটে তা অনির্দিষ্টকাল ধরে সংরক্ষিত থাকে। বিদ্যুৎ সরবরাহ বন্ধ না করলে অথবা ট্রিগার প্রদান করা না হলে ইনপুটের ডেটা সরিয়ে নিলেও আউটপুট অপরিবর্তিত থাকে। ফ্লিপ-ফ্লপের এই ডেটা ধারণ ক্ষমতার জন্যে একে কম্পিউটার মেমোরির মূল উপাদান বলা হয়।

প্রতিটি ফ্লিপ-ফ্লপে দুটি আউটপুট থাকে এবং এক বা একাধিক ইনপুট থাকে। আউটপুট দুটি সব সময়ই একটি হাই (ON) এবং অপরটি লো (OFF) অবস্থায় থাকে।

কয়েকটি ফ্লিপ-ফ্লপ বর্তনী হলো—

1. SR Flip-Flop
2. JK Flip-Flop
3. D Flip-Flop
4. T Flip-Flop

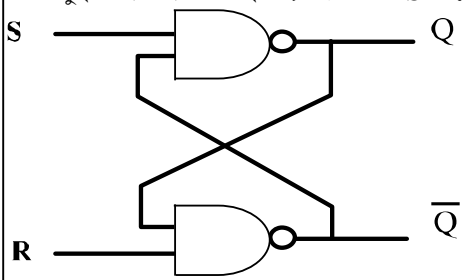
SR ফ্লিপ ফ্লপের বর্ণনা:

SR ফ্লিপ-ফ্লপ হলো সবচেয়ে সরলতম ফ্লিপ-ফ্লপ। SR ফ্লিপ-ফ্লপ বলতে Set Reset ফ্লিপ-ফ্লপকে বুঝায়। SR ফ্লিপ-ফ্লপের আউটপুট অবস্থাকে 1 বা High করাকে Set এবং 0 বা Low করাকে Reset বলে।

ল্যাচ: দুইটি ন্যান্ড (NAND) গেইট অথবা নর (NOR) গেইট এমনভাবে যুক্ত থাকে যে একটির ইনপুট অন্যটির আউটপুটের সাথে সংযুক্ত অর্থাৎ ক্রস কাপলভাবে সংযুক্ত থাকে তাকে ল্যাচ বলে।

ন্যান্ডল্যাচ: ন্যান্ডল্যাচ এ দুইটা ন্যান্ড গেইট এমনভাবে সংযুক্ত থাকে যে একটির ইনপুট অপরটির আউটপুটে এবং একটার আউটপুট অপরটির ইনপুটে যুক্ত থাকে। ন্যান্ড ল্যাচ এ দুইটি ইনপুট (S=Set এবং R=Reset) এবং দুইটি আউটপুট (Q=Normal এবং $\overline{Q}$ = Inverted) থাকে।

চিত্রে দুইটি NAND গেইট ব্যবহার করে SR ফ্লিপ ফ্লপের বর্ণনা দেয়া হলো-



চিত্র: NAND গেইট দ্বারা তৈরি সাধারণ ফ্লিপ-ফ্লপ সার্কিট

S	R	Q
0	0	অনিশ্চিত
0	1	1
1	0	0
1	1	অপরিবর্তিত

চিত্র: সত্যক সারণি

www.fb.com/banglainternetdir.com

ন্যান্ড ল্যাচ-এর কার্যপদ্ধতি :

উপরোক্ত সত্যক সারণি হতে দেখা যায় যে ন্যান্ড ল্যাচ-এর কার্যপ্রণালী চারটি অবস্থার ওপর নির্ভরশীল।

১। যখন Set=0 এবং Reset=0 তখন ন্যান্ড ল্যাচ-এর প্রথম এবং পরবর্তী অবস্থার মধ্যে একটা অনিশ্চিত অবস্থার সৃষ্টি হয়। Set=0 এবং Reset=1 হলে ল্যাচ-এর নরমাল আউটপুট এবং Inverted আউটপুট একই হয়ে যায়। ফলে আউটপুট এর একটি অনিশ্চিত অবস্থার সৃষ্টি হয়।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

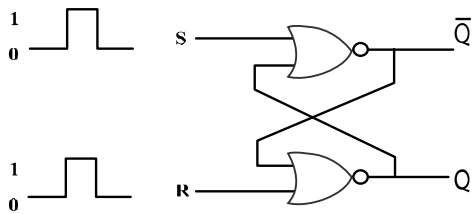
২। Set=0 এবং Reset=1 হলে ন্যান্ড ল্যাচ-এর প্রথম অবস্থা 0 অথবা1 যাই হোক না কেন পরবর্তী অবস্থা Q=1 হবে অর্থাৎ ফ্লিপ-ফ্লপ Set করবে।

৩। Set=1এবং Reset=0 হলে ন্যান্ড ল্যাচ-এর প্রথম অবস্থা 0 অথবা1 যাই হোক না কেন পরবর্তী অবস্থা Q=0 হবে অর্থাৎ ফ্লিপ-ফ্লপ Reset করবে।

৪। Set=1এবং Reset=1 হলে এর প্রথম এবং দ্বিতীয় অবস্থার আউটপুট এর কোন পরিবর্তন হবে না।

নর ল্যাচ (NOR Latch): নর ল্যাচ দুইটা নর গেইট এমনভাবে সংযুক্ত থাকে যে একটা নর গেইট এর ইনপুট এবং অপর নর গেইট এর আউটপুট এবং অপরটির আউটপুট অন্যটির ইনপুটের সঙ্গে সংযুক্ত থাকে। ।

দুটি নর (NOR) গেইটকে ক্রস কাপলড (Cross Coupled) করে নর ল্যাচ (SR ফ্লিপ-ফ্লপ) তৈরি করা হয়। চিত্রে নর ল্যাচ দেখানো হলো।



চিত্র: NOR গেইট দ্বারা তৈরি সাধারণ SR ফ্লিপ-ফ্লপ

S	R	Q
0	0	অপরিবর্তিত
0	1	0
1	0	1
1	1	অনিশ্চিত

সত্যক সারণি

উপরোক্ত সত্যক সারণি হতে দেখা যায় যে নর ল্যাচ-এর কার্যপ্রণালী চারটি অবস্থার ওপর নির্ভরশীল।

১। যখন Set = 0 এবং Reset = 0 তখন নর ল্যাচ-এর প্রথম পরবর্তী অবস্থার আউট পুট এর মধ্যে কোনো পরিবর্তন হবে না।

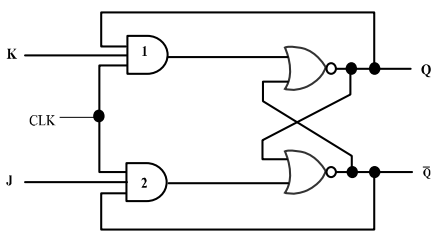
২। Set = 0 এবং Reset = 1 হলে নর ল্যাচ-এর প্রথম অবস্থা 0 অথবা 1 যাই হোক না কেন পরবর্তী অবস্থা অর্থাৎ আউটপুট 0 হবে।

৩। Set = 1 এবং Reset = 0 হলে নর ল্যাচ-এর প্রথম অবস্থা 0 অথবা 1 যাই হোক না কেন পরবর্তী অবস্থা অর্থাৎ আউটপুট 1 হবে। ফ্লিপ-ফ্লপ Set করবে।

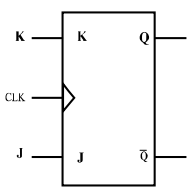
৪। Set = 1 এবং Reset = 1 হলে নর ল্যাচ-এর প্রথম অবস্থা 0 অথবা 1 যাই হোক না কেন দ্বিতীয় অবস্থায় Normal আউটপুট এবং Inverted আউটপুট একই হবে। ফলে আউটপুট এর একটি অনিশ্চিত অবস্থার সৃষ্টি হয়।

JK ফ্লিপ ফ্লপের বর্ণনা

JK ফ্লিপ ফ্লপ: JK ফ্লিপ ফ্লপ SR ফ্লিপ ফ্লপের সংশোধিত রূপ। অর্থাৎ SR ফ্লিপ ফ্লপ এর S = R = 1, ইনপুটে আউটপুট এই অসুবিধা দূর করার জন্য ক্লকড SR ফ্লিপ ফ্লপকে সামান্য পরিবর্তন করে ক্লকড JK ফ্লিপ ফ্লপ তৈরি করা হয়েছে। চিত্রে JK ফ্লিপ ফ্লপ দেখানো হলো।



(a) Logic diagram



(b) graphic symbol

J	K	CLK	Q
0	0	↑	Q_0 অপরিবর্তিত
0	1	↑	সবসময় 0
1	0	↑	সবসময় 1
1	1	↑	$\bar{Q}$ (Toggle)

JK ফ্লিপ ফ্লপের সত্যক সারণি

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

কার্যপদ্ধতি বা অপারেশন:

১। JK ফ্লিপ ফ্লপ যখন ইনপুটে J=0 এবং K=0 হয়, তখন JK ফ্লিপ ফ্লপটি স্বাভাবিক অবস্থায় থাকে। এতে ফ্লিপ ফ্লপের আউটপুটের কোন প্রভাব ফেলে না। CLK তে ক্লক পালস দেয়া হলেও Q আগের অবস্থায় থাকবে, যা এই ইনপুট কার্যকর হওয়ার পূর্বে ছিল।

২। যখন J=0 এবং K = 1

এই ইনপুট এবং CLK তে ক্লক পালস দেওয়া হলে সব সময় আউটপুট Q=0 অবস্থায় উন্নীত হবে। অর্থাৎ পূর্ববর্তী আউটপুট যাই থাকুক না কেন ফ্লিপ ফ্লপকে Reset বা Clear করবে।

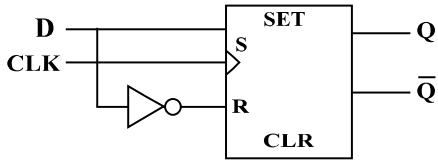
৩। যখন J=1 এবং K = 0

এই ইনপুট এবং CLK তে ক্লক পালস দেওয়া হলে সব সময় আউটপুট Q=1 অবস্থায় উন্নীত হবে। অর্থাৎ পূর্ববর্তী আউটপুট যায় থাকুক না কেন ফ্লিপ ফ্লপকে Set করবে।

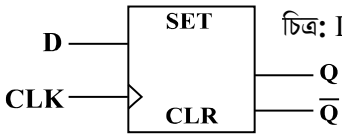
৪। যখন J=1 এবং K = 1

এই ইনপুট এবং CLK তে ক্লক পালস দেওয়া হলে সব সময় আউটপুট টোগল করবে। অর্থাৎ ইনপুট দেওয়ার পূর্বের আউটপুট Q_0 হলে ইনপুট দেওয়ার পর বর্তমান আউটপুট $\bar{Q}_0$ হবে।

D ফ্লিপ ফ্লপ: ক্লকড SR ফ্লিপ-ফ্লপকে সামান্য পরিবর্তন করে D ফ্লিপ ফ্লপ তৈরি করা যায়। SR ফ্লিপ ফ্লপে NAND Latch এর ক্ষেত্রে যখন S=R=0 হয় তখন অনিশ্চিত অবস্থা তৈরি হয়। SR ফ্লিপ ফ্লপের মধ্যে একটি ইনভার্টার বসিয়ে D ফ্লিপ ফ্লপ তৈরি করা হয়। যার ফলে একটি ইনপুট সবসময় একটি আরেকটির বিপরীত হয়। এর একটিমাত্র ইনপুট থাকে। চিত্রে, D ফ্লিপ ফ্লপ দেখানো হলো-



চিত্র: D ফ্লিপ-ফ্লপের লজিক সার্কিট

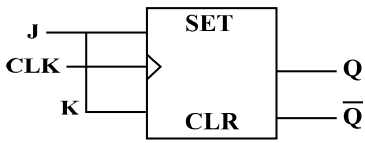


চিত্র: D ফ্লিপ-ফ্লপের ব্লক ডায়াগ্রাম

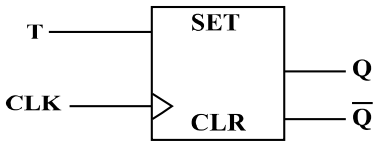
সত্যক সারণি

D	CLK	Q
0	↑	0
1	↑	1

ক্লকড T ফ্লিপ ফ্লপ: ক্লকড JK ফ্লিপ ফ্লপকে সামান্য পরিবর্তন করে ক্লকড T ফ্লিপ ফ্লপ তৈরি করা যায়। ক্লকড T ফ্লিপ ফ্লপের ইনপুট T=0 হলে আউটপুট Q_0 হয়।



চিত্র: T ফ্লিপ ফ্লপের লজিক সার্কিট



চিত্র: T ফ্লিপ ফ্লপের ব্লক ডায়াগ্রাম

www.fb.com/tanbir.cox

সত্যক সারণি

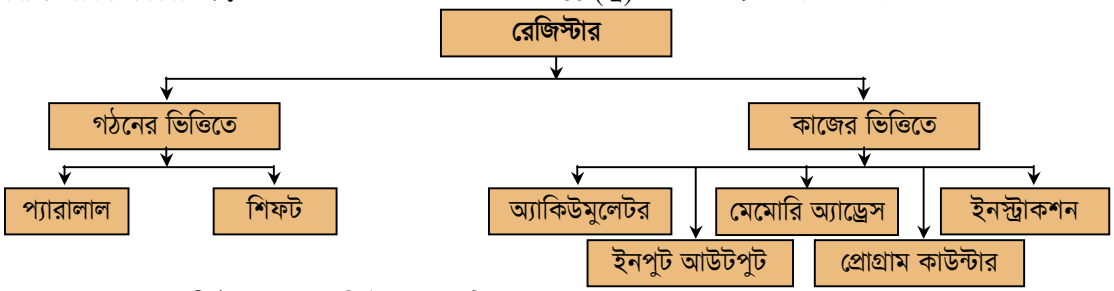
T	CLK	Q
0	↑	Q_0
1	↑	Q

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

রেজিস্টার (Register)

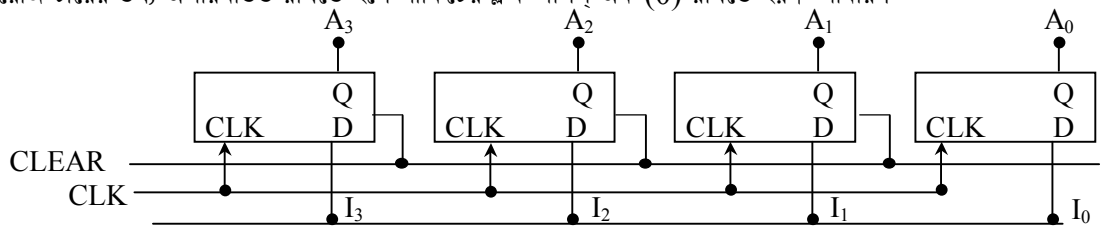
রেজিস্টার হলো কিছু ফ্লিপ-ফ্লপের তৈরি ডিজিটাল বর্তনী যা সীমিত সংখ্যক বাইনারি ডেটা ধারণ করে রাখতে পারে। n বিট রেজিস্টারে n সংখ্যক ফ্লিপ-ফ্লপ থাকে এবং এটা n বিট এর যেকোনো বাইনারি তথ্যকে ধারণ করতে পারে। প্রতিটি ফ্লিপ-ফ্লপ একটি করে বাইনারি বিট সংরক্ষণ করতে পারে। সুতরাং ফ্লিপ-ফ্লপ ছাড়াও রেজিস্টারে কম্বিনেশনাল গেইট থাকতে পারে, ডেটা রেজিস্টারের ভেতরে অভ্যন্তরীণ Feedback Path তৈরি করতে অথবা বিভিন্ন প্রকার ডেটা প্রসেসিং-এর কাজে ব্যবহৃত হয়। ব্যাপক অর্থে রেজিস্টার হলো কতকগুলো ফ্লিপ-ফ্লপ এর সমন্বয়ে গঠিত সার্কিট যা বাইনারি তথ্যকে সংরক্ষণ করে থাকে। রেজিস্টার এক প্রকার অস্থায়ী মেমোরি ডিভাইস। সাধারণত মাইক্রোপ্রসেসর ডেটা প্রক্রিয়াকরণের সময় অস্থায়ীভাবে রেজিস্টারে ডেটা সংরক্ষণ করে।

রেজিস্টারের প্রকারভেদ : বিভিন্ন প্রকার রেজিস্টার নিচের Tree (ট্রি) চিত্রের মাধ্যমে দেখানো হলো—



প্যারালাল লোড রেজিস্টার: যে রেজিস্টারে একটি কমন পালসের সাথে একত্রে সব বিট লোড করা যায় তাকে প্যারালাল লোড রেজিস্টার বলে। প্যারালাল লোড রেজিস্টারে কতকগুলো ফ্লিপ-ফ্লপ সমান্তরালে সাজানো থাকে। এ ধরনের রেজিস্টারে ক্লক পালস ইনপুটগুলো একত্রে যুক্ত থাকে যাতে সবগুলো ফ্লিপ-ফ্লপে ক্লক পালস একসাথে সংযুক্ত। একটি মাত্র ক্লক পালস-এর মাধ্যমে লোড রেজিস্টারের ইনপুট বিটসমূহ একটি করে সবগুলো ফ্লিপ-ফ্লপে এক সাথে লোড হয় এবং এদের আউটপুট-এ পাওয়া যায়। নিচের চিত্রে একটি 4-বিট প্যারালাল লোড রেজিস্টারের গঠন দেখানো হলো। এটি 4-টি D টাইপ ফ্লিপ ফ্লপ দিয়ে গঠন করা হয়েছে। এখানে 4টি ফ্লিপফ্লপের ক্লক পালস কমন রাখা হয়েছে। ইনপুটগুলো I_3, I_2, I_1 ও I_0 ফ্লিপ ফ্লপের D ইনপুটে দেওয়া হয়েছে। আউটপুট গুলো নরমাল আউটপুট D থেকে নেওয়া হয়েছে। এছাড়া আরোও একটি কন্ট্রোল ইনপুট CLEAR নেয়া হয়েছে যা সবগুলো ফ্লিপ ফ্লপের সাথে কমন রাখা হয়েছে। D টাইপ ফ্লিপ ফ্লপের ধর্ম হচ্ছে ক্লক পালস (CLK) এর মান 0 হতে 1 হলে ইনপুটে যা দেওয়া হবে আউটপুটে তাই পাওয়া যাবে। প্যারালাল লোড রেজিস্টারে কোনো ডেটা লোড করতে হলে প্রথমে CLEAR ইনপুটে 0 দেয়া হবে ফলে 4 বিট রেজিস্টারে ডেটা রিসেট বা 0 (শূন্য) হয়। এরপর CLEAR ইনপুটে 1 দেয়া হবে এবং কমন ক্লক ইনপুটে (CLK) ক্লক পালস দেয়া হয় তখন রেজিস্টারে ইনপুটের I_3, I_2, I_1 ও I_0 ডেটা রেজিস্টারে স্থানান্তরিত হয়। ধরা যাক, $I_3=0$, $I_2=1$, $I_1=0$ ও $I_0=1$। ক্লক পালস এর মান 0 হতে 1 হলে এই 4 বিট রেজিস্টারের আউটপুট $A_3=0$, $A_2=1$, $A_1=0$ ও $A_0=1$ হবে। পরবর্তী সময়ে নতুন ডেটা ইনপুট করে ক্লক পালস এর মান 0 থেকে 1 না হওয়া পর্যন্ত আউটপুটে এই মান সংরক্ষিত থাকবে। এই চার বিট রেজিস্টারের আউটপুট A_3, A_2, A_1 ও A_0 থেকে যেকোনো সময় ডেটা গ্রহণ করা যায়। রেজিস্টারের তথ্য অপরিবর্তিত রাখতে হলে সার্কিটের ক্লক পালস্ অফ (0) রাখতে হয়। সাধারণ

> **ক্লক পালস(Clock Pulse):** ক্লক পালস হলো এক ধরনের সিগনাল বা ভোল্টেজের উপস্থিতি যা একটি নির্দিষ্ট সময় ধরে একই অবস্থায় থাকে এবং পরবর্তীতে আবার নির্দিষ্ট সময় ধরে বিপরীত অবস্থায় থাকে।



চিত্র : D ফ্লিপ-ফ্লপ দ্বারা গঠিত প্যারালাল লোড রেজিস্টার

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ব্যবহারিক ক্ষেত্র:

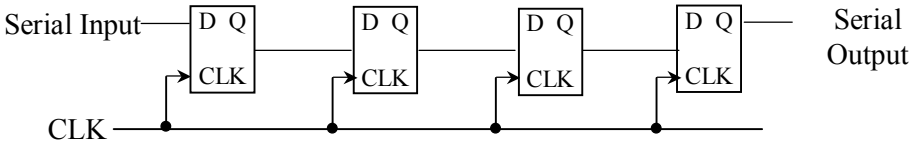
সাধারণত অসমান গতির যন্ত্রাংশের মধ্যে ডেটা আদান প্রদান করা হয়। সিপিইউ তথা কেন্দ্রিয় প্রক্রিয়াকরণ ইউনিট ও ইনপুট ডিভাইসের মধ্যে ইনপুট বাফার এবং আউটপুট ডিভাইস ও সিপিইউ এর মাঝে আউটপুট বাফার ব্যবহৃত হয়।

সুবিধাসমূহ:

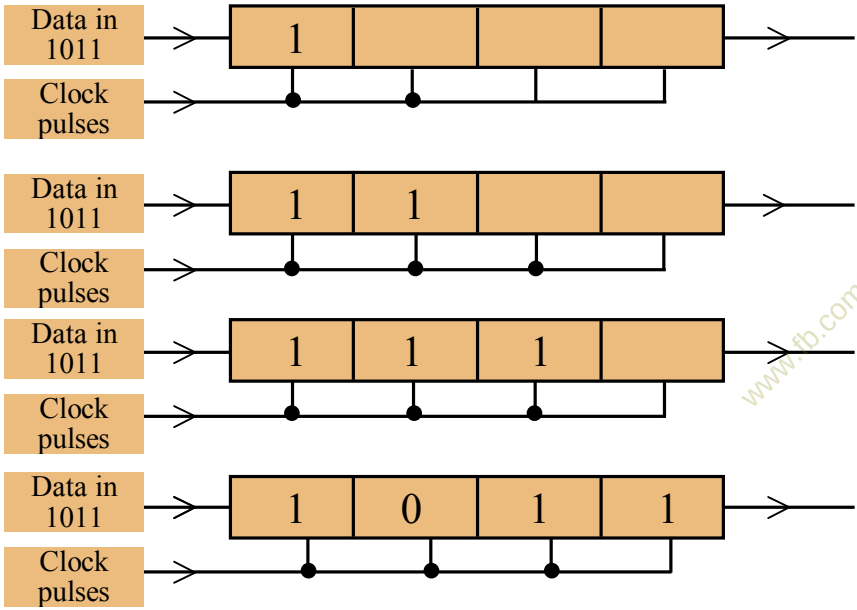
১. প্যারালাল লোড রেজিস্টার অনেক দ্রুত কাজ করে।
২. ক্ষণস্থায়ীভাবে ডেটা সঞ্চয় করতে ব্যবহৃত হয়।
৩. দ্রুত কাজ করে বলে অধিকাংশ কম্পিউটারে এটি ব্যবহৃত হয়।
৪. ক্যালকুলেটর ও ঘড়িতে ব্যবহৃত হয়।

শিফট রেজিস্টার: যে রেজিস্টারে বাইনারি ডেটাকে বামদিকে বা ডানদিকে বা উভয়দিকে সরাতে পারে তাকে শিফট রেজিস্টার বলে। শিফট রেজিস্টার এক ধরণের সিরিয়াল রেজিস্টার। শিফট রেজিস্টারে কতকগুলো ফ্লিপ ফ্লপ চেইন আকারে যুক্ত থাকে, যাতে একটি ফ্লিপ-ফ্লপের আউটপুট পরের ফ্লিপ-ফ্লপের ইনপুটের সাথে সংযুক্ত থাকে। সকল ফ্লিপ-ফ্লপে একটি কমন ক্লক পালস যুক্ত থাকে।

D ফ্লিপ-ফ্লপ বা JK ফ্লিপ-ফ্লপ ব্যবহার করে শিফট রেজিস্টার তৈরি করা যায়। নিচে D ফ্লিপ-ফ্লপ ব্যবহার করে একটি সরল 4-বিট শিফট রেজিস্টার তৈরি করা হয়েছে। এখানে একটি ফ্লিপ-ফ্লপের আউটপুট পরবর্তী ফ্লিপ-ফ্লপের ইনপুট হিসাবে কাজ করে। সকল ফ্লিপ-ফ্লপের সাথে একটি কমন ক্লক পালস CLK যুক্ত করা আছে। প্রথম ফ্লিপ-ফ্লপের D ইনপুটে যে ডেটাটি দেয়া হবে ক্লক পালস প্রদান করলে ডেটাটি এক বিট সরে যাবে। অর্থাৎ প্রথম ফ্লিপ-ফ্লপের ইনপুটে যে ডেটাটি দেওয়া হয় তা প্রথম ক্লক পালস এর পর ডেটাটি ১ম ফ্লিপ-ফ্লপের আউটপুটে আসে যা পরবর্তী ফ্লিপ-ফ্লপের ইনপুট হিসাবে কাজ করবে। দ্বিতীয় ক্লক পালস-এর পর ডেটাটি ২য় ফ্লিপ-ফ্লপের আউটপুটে আসে। একইভাবে চারটি ক্লক পালস এর পর ডেটাটি সর্ব ডানের ফ্লিপ-ফ্লপের আউটপুট হিসাবে পাওয়া যাবে।



চিত্রে একটি শিফট রেজিস্টারে বাইনারি সংখ্যা 1011 লোড দিয়ে 4 টি বাইনারি সংখ্যা ও 4 টি ক্লক পালস দিয়ে প্রাপ্ত output দেখানো হলো—



www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

কাজের ভিত্তিতে রেজিস্টারসমূহ:

১. **অ্যাকিউমুলেটর:** গাণিতিক বা যুক্তিমূলক অপারেশনের সময় ফলাফল অস্থায়ীভাবে যে রেজিস্টারে জমা রাখা হয় তাকে অ্যাকিউমুলেটর বলে।

২. **মেমোরি বাফার রেজিস্টার:** Buffer- শব্দের অর্থ মধ্যবর্তী অবস্থা। মেমোরি থেকে আনয়নকৃত বা মেমোরিতে প্রেরিত ডেটা/নির্দেশ অস্থায়ীভাবে যে রেজিস্টারে জমা থাকে তাকে মেমোরি বাফার রেজিস্টার বলে।

৩. **মেমোরি অ্যাড্রেস রেজিস্টার:** স্মৃতির যে স্থানে কোনো উপাত্ত/নির্দেশ আনয়ন করতে হবে বা রাখতে হবে তার অ্যাড্রেস যে রেজিস্টারে জমা থাকে তাকে মেমোরি অ্যাড্রেস রেজিস্টার বলে।

৪. **প্রোগ্রাম কাউন্টার/ ইনস্ট্রাকশন পয়েন্টার:** একটি নির্দেশ কার্যকর হওয়ার পর পরবর্তী নির্দেশ স্মৃতির কোনো অ্যাড্রেস থেকে গ্রহণ করতে হবে তার পর্যায়ক্রম নিয়ন্ত্রণ করে প্রোগ্রাম কাউন্টার ।

৫. **স্ট্যাক পয়েন্টার:** কোনো একটি কাজ সিপিইউ প্রসেস করার সময়ে যদি অন্য কোনো গুরুত্বপূর্ণ কাজে সিপিইউ নিয়োজিত হয় তবে পূর্বের কাজটিকে স্ট্যাকের TOP-এ পয়েন্টোরের সাহায্যে নির্দেশিত করে রাখা হয় ।

৬. **ফ্লাগ রেজিস্টার বা স্ট্যাটাস রেজিস্টার:** কোনো গাণিতিক বা যুক্তিমূলক নির্দেশ অথবা অন্য কোনো নির্দেশ নির্বাহের পর অ্যাকিউমুলেটর ও অন্যান্য রেজিস্টারসমূহের অবস্থা সংরক্ষণের জন্য ব্যবহৃত রেজিস্টারকে ফ্লাগ রেজিস্টার বা স্ট্যাটাস রেজিস্টার বলা হয় । সহজ কথায় বলা যায়, যে রেজিস্ট্রার অন্যান্য রেজিস্টারের অবস্থা নির্দেশ করে তাকে ফ্লাগ রেজিস্টার বা স্ট্যাটাস রেজিস্টার বলে।

৭. **ইনস্ট্রাকশন রেজিস্টার:** যে রেজিস্টারে মাইক্রোপ্রসেসরের চলতি নির্দেশ/ ইনস্ট্রাকশন অস্থায়ীভাবে সংরক্ষিত থাকে তাকে ইনস্ট্রাকশন রেজিস্টার বলা হয় ।

৮. **ইনপুট আউটপুট রেজিস্টার:** ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইসসমূহ সিরিয়াল অথবা প্যারালাল উভয় ধরনের হতে পারে। আবার এদের গতিও প্রসেসরের চেয়ে অনেক কম। ফলে ইনপুটকৃত বা আউটপুটকৃত ডেটা প্রথমে ইনপুট আউটপুট রেজিস্টারে রাখা হয়। পরে এগুলোকে প্রধান মেমোরিতে বা আউটপুটে পাঠানো হয়। ইনপুট আউটপুট রেজিস্টারসমূহ ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইসের সাথে সিরিয়ালি এবং প্রসেসরের সাথে প্যারালালভাবে কমিউনিকেশন করে।

রেজিস্টারের ব্যবহার:

১. মেমোরি ডিভাইসে ক্যাশ-মেমোরি হিসেবে রেজিস্টার ব্যবহৃত হয়।

২. CPU তে ডেটা প্রসেসিং করে রেজিস্টারে সাময়িক সঞ্চিত রাখে।

৩. বিভিন্ন প্রকার Low Level প্রোগ্রাম-এর কমান্ড-এর ল্যাঙ্গুয়েজ সঞ্চিত রাখা হয়।

৪. অ্যাসেম্বলি Language তথ্য সংরক্ষণের জন্য AX, BX, CX, DX, EX, SX নামে CPU-এ রেজিস্টারসমূহ ব্যবহৃত হয়।

কাজ : রেজিস্টারে ব্যবহৃত কয়েকটি ডিভাইসের নাম উল্লেখ করো।

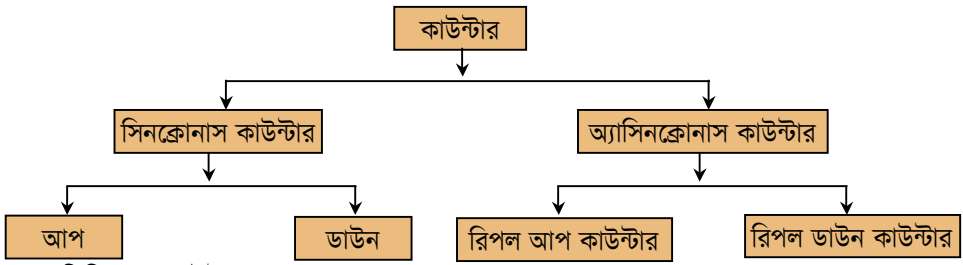
Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-২০

কাউন্টার (Counter)

কাউন্টার হচ্ছে এটি ডিজিটাল ডিভাইসে ব্যবহৃত এক প্রকার সিকোয়েন্সিয়াল সার্কিট যা তার ইনপুট পালস ব্যবহারের মাধ্যমে পূর্ব নির্ধারিত নির্দিষ্ট পরিমাণ পর্যায়ক্রমিক output দেয়। অর্থাৎ যে সিকুয়েন্সিয়াল সার্কিটের সাহায্যে তাতে প্রদানকৃত ইনপুট পালসের সংখ্যা গুণতে পারে তাকে কাউন্টার বলে। কাউন্টার সর্বাধিক যতগুলো সংখ্যা গুণতে পারে তাকে মডিউলাস (modulus) বলে। কাউন্টার ইনপুট পালসকে কাউন্টার পালস বলে। কাউন্টার যেকোনো নাম্বার সিকোয়েন্স যেমন- 1, 2, 3, 4 বা 2, 4, 6 বা অন্য কোনো নাম্বার গণনা করতে পারে। বাইনারি কাউন্টার শুধু বাইনারি গুনতে পারে। একটি কাউন্টার কত থেকে কত গুণতে পারে তা নর্ভর করে তার ডিজাইনের উপর। একটি n বিট বাইনারি কাউন্টার 0 থেকে $2^n - 1$ পর্যন্ত গুণতে পারে কারণ n সংখ্যক ফ্লিপ ফ্লপ দ্বারা তৈরি হয়। আরেক প্রকার কাউন্টার হলো BCD কাউন্টার যার সর্বাধিক স্টেট দশটি। 3 বিট ও 4 বিটের বাইনারি কাউন্টারের স্টেট (state) সমূহ দেখানো হলো— 3 বিটের ক্ষেত্রে Count Sequence 111 গণনা পরবর্তীতে 000 স্টেটে চলে আসে। আর 4 বিটের ক্ষেত্রে Count Sequence 1111 গণনা পরবর্তীতে 0000 স্টেটে চলে আসে। কাউন্টার তৈরি করতে JK ফ্লিপ-ফ্লপ বেশি ব্যবহৃত হয়। T ফ্লিপ-ফ্লপ ব্যবহার করেও কাউন্টার তৈরি করা যায়।

কাউন্টার-এর প্রকারভেদ (Classification of Counter)**:**



ইনপুটের ওপর ভিত্তি করে কাউন্টার ২ প্রকার হতে পারে।

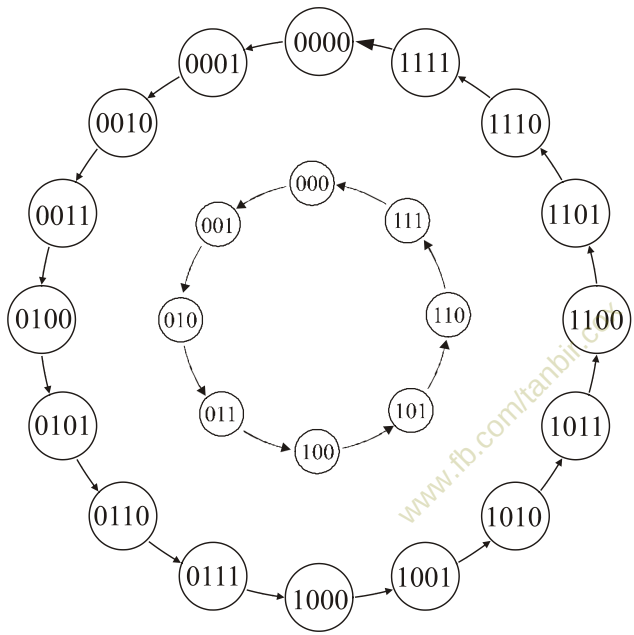
১. সিনক্রোনাস (Synchronous)
২. অ্যাসিনক্রোনাস (Asynchronous)

১. **সিনক্রোনাস (Synchronous):** যেখানে একটি মাত্র ক্লক পালস কাউন্টারে ব্যবহৃত সবগুলো ফ্লিপ- ফ্লপ এর অবস্থার (State) পরিবর্তন ঘটায়, যেমন— রিং কাউন্টার, MOD-10 কাউন্টার ইত্যাদি।

২. **অ্যাসিনক্রোনাস (Asynchronous):** যে কাউন্টারে একটি ফ্লিপ-ফ্লপ এর output অন্যটির ক্লক পালস হিসেবে ব্যবহৃত হয় তাকে Asynchronous কাউন্টার বলে। যেমন— Ripple Counter.

অ্যাসিনক্রোনাস রিপল কাউন্টার আবার দু-প্রকার:

১. রিপল আপ (Ripple Up) কাউন্টার: এই কাউন্টার ছোট নাম্বার থেকে বড় নাম্বারের দিকে পর্যায়ক্রমিক গণনা করে।

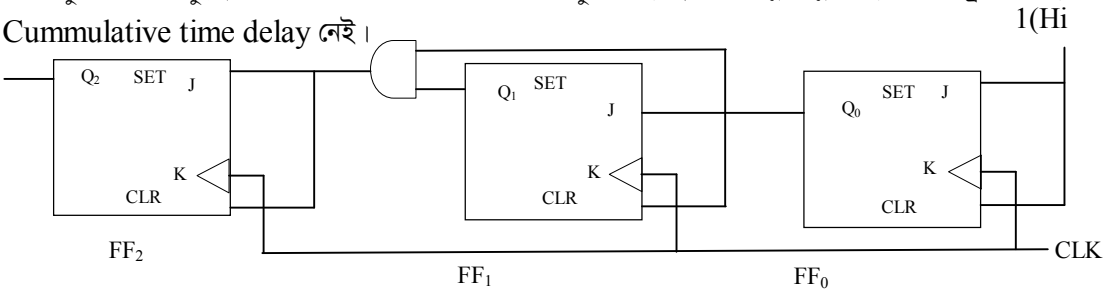


চিত্র: 4 বিট বাইনারি কাউন্টারের স্টেট ডায়াগ্রাম

২. রিপল ডাউন (Ripple Down) কাউন্টার : এই কাউন্টার বড় থেকে পর্যায়ক্রমে ছোট নাম্বারে দিকে গণনা করে।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

সিনক্রোনাস (Synchronous) কাউন্টার: যে কাউন্টারের ক্ষেত্রে একটি মাত্র ক্লক পালস দ্বারা একই সাথে সকল ফ্লিপ-ফ্লপের অবস্থার পরিবর্তন ঘটে তাকে সিনক্রোনাস কাউন্টার বলে। এই কাউন্টারে সকল ফ্লিপ-ফ্লপে ক্লক ইনপুট পাল্‌স একই সাথে সংযুক্ত থাকে এবং ফ্লিপ-ফ্লপগুলো ইনপুট ক্লক পালস দ্বারা ট্রিগারড হয়। নিচে তিনবিট সিনক্রোনাস কাউন্টারের ব্লক চিত্র দেখানো হলো, যেখানে FF_0 ফ্লিপ-ফ্লপের J ও K ইনপুটদ্বয় High লাইনের সাথে যুক্ত। FF_1 ফ্লিপ-ফ্লপের J ও K ইনপুটদ্বয় FF_0 ফ্লিপ-ফ্লপের আউটপুটের সাথে যুক্ত। FF_2 ফ্লিপ-ফ্লপের J ও K ইনপুটদ্বয় অ্যান্ড (AND) গেইটের আউটপুটের সাথে যুক্ত যে অ্যান্ড গেইটের ইনপুটদ্বয় হচ্ছে FF_0 ফ্লিপ-ফ্লপ ও FF_1 ফ্লিপ-ফ্লপ আউটপুটের সাথে যুক্ত। সিনক্রোনাস কাউন্টারের সবচেয়ে সুবিধা হচ্ছে সকল ফ্লিপ-ফ্লপ একসাথে ট্রিগারড হওয়ায় Cummulative time delay নেই।



FF_0 তে সিগনাল দিলে প্রতিটি ক্লক পালসে পরিবর্তিত হবে।

FF_1 ফ্লিপ-ফ্লপ পরিবর্তিত হবে, যদি $Q_0=1$ আউটপুট দিবে।

FF_2 ফ্লিপ-ফ্লপ পরিবর্তিত হবে, $Q_0=1$ এবং $Q_1=1$ হবে যা অ্যান্ড গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়িত হয়েছে।

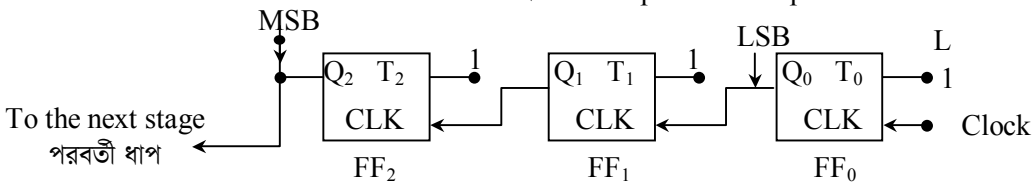
সারণীতে 3-বিট সিনক্রোনাস কাউন্টারের কাউন্ট সিকুয়েন্স দেয়া হলো।

ক্লক পালস সংখ্যা	আউটপুট		
S	FF_2	FF_1	FF_0
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1

অ্যাসিনক্রোনাস (Asynchronous) কাউন্টার:

অ্যাসিনক্রোনাস কাউন্টারের মধ্যে সরলতম কাউন্টার আলোচনা করা হলো—

বাইনারি রিপল কাউন্টার একটি অ্যাসিনক্রোনাস কাউন্টার। এই কাউন্টারে প্রত্যেকটি ফ্লিপ-ফ্লপ তার output দ্বারা পাশের ফ্লিপ-ফ্লপকে Triggering করতে সাহায্য করে। n বিট বাইনারি রিপল কাউন্টার n সংখ্যক ফ্লিপ-ফ্লপ দ্বারা গঠিত। যেখানে ফ্লিপ-ফ্লপ সারিবদ্ধভাবে অবস্থান করে এবং একটি output অন্যটির input হিসেবে কাজ করে।



T-ফ্লিপ-ফ্লপ দ্বারা 3 বিট বাইনারি রিপল কাউন্টার

বাইনারি সংখ্যা কীভাবে গণনা করে তা সারণিতে দেখানো হলো—

ডেসিম্যাল	বাইনারি		
	A	B	C
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ডেসিম্যাল	বাইনারি		
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1
	0000 1111	00110011	0101010101

সারণি থেকে লক্ষ করা যায় A কলামের অবস্থিত বিটগুলো চারবার পরপর অবস্থান পরিবর্তন (Toggle) করছে। B কলামের সংখ্যাগুলো প্রতি দুবার পরপর এবং C কলামের সংখ্যাগুলো প্রতিবার স্থান পরিবর্তন করছে।

কাউন্টারের চিত্র লক্ষ করি T ফ্লিপ-ফ্লপের Clock Pulse 1 দিলে সবগুলো ফ্লিপ-ফ্লপ 1 পাবে অর্থাৎ FF_0 সিগন্যাল বা ক্লক পাল্‌স দিলে এটা প্রতিবার টোগল করবে। অর্থাৎ প্রতিবার 0 থেকে 1 বা 1 থেকে 0 হবে এবং এই আউটপুট FF_1 এর Clock pulse হিসেবে কাজ করবে। শুধু যখন $Q_0 = 1$ হবে তখনই FF_1 টোগল করবে। অর্থাৎ প্রতি ২বার পর FF_1 টোগল করবে। অনুরূপ FF_1 এর output Q FF_2 এবং CP (Clock pulse) হিসেবে কাজ করবে FF_2 এর CP। সুতরাং যেহেতু প্রতি দুবার পর $Q_1 = 1$ হবে। তাই FF_2 প্রতি চারবার পর টোগল করবে।

ব্যবহার : ১. ডিজিটাল লজিক বিদ্যমান প্রায় সবগুলো সার্কিটেই কাউন্টার থাকে।
২. টাইমিং সিগন্যাল প্রদান করতে কাউন্টার প্রয়োজন হয়।
৩. ইভেন্ট গণনার কাজে, বৈদ্যুতিক স্পন্দন গণনায় ও ডিজিটাল কাউন্টারে ব্যবহৃত হয়।
৪. ডিজিটাল ইলেক্ট্রনিক্সের বিভিন্ন অপারেশন কন্ট্রোল করতে কাউন্টার ব্যবহৃত হয়।

কাজ : কাউন্টার কীভাবে কাজ করে তার ওপর একটি প্রতিবেদন তৈরি করো।

এ অধ্যায়ের প্রধান শব্দভিত্তিক সারসংক্ষেপ

হায়ারোগ্লিফিক্স : এ শব্দটি গ্রিক শব্দ হারারোগ্রিফোস থেকে এসেছে যার মানে 'পবিত্র লিপি'। এটি প্রাচীনকালে রোমান ও মেয়্যান পদ্ধতি হিসেবে ব্যবহৃত হতো।

র‍্যাডিক্স পয়েন্ট : কোনো ভগ্নাংশ সংখ্যার পূর্ণাংশ ও ভগ্নাংশের মাঝে যে দশমিক বিন্দু থাকে তাকে র‍্যাডিক্স পয়েন্ট বলে।

বাইনারি : যে সংখ্যা পদ্ধতিতে Binary Digit 0 ও 1 ব্যবহৃত হয় তাকে বাইনারি সংখ্যা বলে।

অক্টাল : যে সংখ্যা পদ্ধতিতে সর্বমোট ৮টি অঙ্ক ব্যবহৃত হয় তাকে অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতি বলে।

ডেসিম্যাল : যে সংখ্যা পদ্ধতিতে সর্বমোট ১০টি অঙ্ক ব্যবহৃত হয় তাকে ডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতি বলে।

বুলিয়ান অ্যালজেবরা : বুলিয়ান অ্যালজেবরা একটি বিশেষ ধরনের গণিত যা ইংরেজ বিজ্ঞানী জর্জ বুলি ১৮৫৪ সালে আবিষ্কার করেন। এ পদ্ধতিতে গণিত ও যুক্তির মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করা হয়।

কোড : কোড হলো মূলত বাইনারি সংখ্যা যার দ্বারা বিভিন্ন বর্ণ প্রতীক, অডিও, ডিডিও ইত্যাদি প্রকাশ করা হয়।

এনকোডার : এনকোডার এক বিশেষ ধরনের কোড যা আলফানিউমেরিক কোড, বর্ণ, চিহ্নকে বাইনারি কোডে রূপান্তরিত করে।

মৌলিক গেইট : যেসব লজিক গেইট দ্বারা অন্য সকল প্রকার লজিক বর্তনী গঠন করা হয় তাদের মৌলিক গেইট বলে।

সর্বজনীন গেইট : যেসব গেইট দ্বারা অন্য সকল প্রকার গেইট-এর বাস্তবায়ন করা যায় তাদের সর্বজনীন গেইট বলে। যেমন— নর ও ন্যান্ড গেইট।

অ্যাডার : যে বস্তু বা সমন্বিত বর্তনীর সাহায্যে যোগের কাজ করা হয় তাকে অ্যাডার বলে।

রেজিস্টার : রেজিস্টার হলো এক প্রকার মেমোরি ডিভাইস যা কতকগুলো বিটকে ধারণ করে থাকে।

কাউন্টার : কাউন্টার হলো ডিজিটাল ডিভাইস-এর এক প্রকার সিকোয়েন্সিয়াল সার্কিট যা তার ইনপুট পালস ব্যবহারের মাধ্যমে পূর্ব নির্ধারিত নির্দিষ্ট পরিমাণ পর্যায়ক্রমিক আউটপুট দেয়।

www.fb.com/tanvir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

অনুশীলনী

ক. বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ও উত্তর

১. ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য কোনটি?
ক. $\overline{XY} = \overline{X} + \overline{Y}$
খ. $\overline{X \oplus Y} = \overline{X}\,\overline{Y} + XY$
গ. $\overline{X \oplus Y} = \overline{X}Y + X\overline{Y}$
ঘ. $\overline{\overline{X + Y}} = X + Y$

২. যদি P, Q, R এবং S চারটি বুলিয়ান চলক হয় তবে এদের দ্বারা সর্বোচ্চ কয়টি কম্বিনেশন তৈরি করা সম্ভব?
ক. ৪ খ. ৮
গ. ১৬ ঘ. ৩২

৩. হেক্সাডেসিমেল পদ্ধতিতে D এর সমতুল্য দশমিক মান কত?
ক. ১০ খ. ১১
গ. ১২ ঘ. ১৩

৪. $(DADA)_{16}$ অপেক্ষা $(BABA)_{16}$ কত ছোট?
ক. $(১০১০)_{১৬}$ খ. $(২০২০)_{১৬}$
গ. $(৩০৩০)_{১৬}$ ঘ. $(৪০৪০)_{১৬}$

৫. ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স সার্কিটে +5 ভোল্ট কত নির্দেশ করে?
ক. 0 খ. 1
গ. 10 ঘ. 101

৬. Unicode কত বিটের?
ক. ৪ খ. ৮
গ. ১৬ ঘ. ৩২

৭. মাহীর বেতন $(203)_8$ -এর সমতুল্য দশমিক মান কত?
ক. ১৩১ টাকা খ. ১৮৮ টাকা
গ. ২৩২ টাকা ঘ. ৩৩১ টাকা

৮. বাংলা বর্ণমালা কোন কোডটির অন্তর্ভূক্ত?
ক. BCD খ. ASCII
গ. UNICODE ঘ. EBCDIC

৯. সর্বজনীন গেইট কোনটি?
ক. OR খ. NAND
গ. NOT ঘ. AND

১০. Inverter হিসেবে কাজ করে কোনটি?
ক. AND খ. NAND
গ. NOR ঘ. NOT

১১. EBCDIC কোড এর বিট সংখ্যা কয়টি?
ক. 4 খ. 6
গ. 8 ঘ. 10

১২. BCD এর পূর্ণরূপ কী?
ক. Binary Coded Decimal
খ. Bar Coded Decimal
গ. Bar Cod Decimal
ঘ. Binary Compact Dise

১৩. বাংলা বর্ণমালা কোন কোডভূক্ত?
ক. BCD খ. ASCII
গ. UNICODE ঘ. EBCDIC

১৪. কোন কোডের মাধ্যমে দশমিক সংখ্যার প্রতিটি অংককে সমতুল্য বাইনারি সংখ্যায় প্রকাশ করা যায়?
ক. Unicode খ. EBCDIC
গ. BCD ঘ. ASCII

১৫. $\overline{A} + \overline{B} = \overline{AB}$ উপপাদ্যটির উদ্ভাবক কে?
ক. মার্শাল ম্যাকলুহান খ. ডি-মরগ্যান
গ. চার্লস ব্যাবেজ ঘ. জর্জ বুল

১৬. বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ মতে ১+১=?
ক. 0 খ. 1
গ. 2 ঘ. 10

১৭. বুলিয়ান অ্যালজেবরার আবিষ্কারক কে?
ক. John Napier খ. George Boole
গ. Newton ঘ. Pascal

১৮. কাজের প্রকৃতি অনুসারে রেজিস্টার কত প্রকার?
ক. 2 খ. 3
গ. 4 ঘ. 5

১৯. সংখ্যা প্রকাশ করার পদ্ধতিকে কী বলে?
ক. সংখ্যা পদ্ধতি খ. বাইনারি
গ. দশমিক ঘ. অক্টাল

২০. সংখ্যা প্রকাশ করার ক্ষুদ্রতম প্রতীক কোনটি?
ক. বাইনারি খ. দশমিক
গ. অঙ্ক ঘ. অকটাল

২১. কোন ভারতীয় গণিতবিদ শূন্য (“০”) আবিষ্কারের মাধ্যমে প্রথম বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির ধারণা দেন?
ক. পিংগালা খ. জন ভন নিউম্যান
গ. চার্লস ব্যাবেজ ঘ. লেডি এডা

২২. যে সংখ্যা পদ্ধতির ভিত্তি দশ তাকে কী বলে?
ক. বাইনারি খ. ডেসিম্যাল
গ. অক্টাল ঘ. হেক্সাডেসিম্যাল

২৩. দশমিক সংখ্যা পদ্ধতির প্রতীক কতটি?
ক. ২টি খ. ৮টি
গ. ১০টি ঘ. ১৬টি

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

২৪. বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির প্রথম ধারণা দেন?
ক. গটফ্রিজ লিবনিজ খ. আল জাবির
গ. আল খোয়ারিজমি ঘ. আল হ্যাজেন

২৫. বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির প্রতীক দুটি কী কী?
ক. ১ এবং ১ খ. ০ এবং ১
গ. ০ এবং ০ ঘ. ২ এবং ১

২৬. বিদ্যুৎ প্রবাহ ৩ ভোল্ট দিয়ে নির্দেশ করে কী?
ক. ১ বিট খ. ০ বিট
গ. ১০ বিট ঘ. ১১ বিট

২৭. কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ কাজ হয় কীভাবে?
ক. অকটাল পদ্ধতিতে খ. দশমিক পদ্ধতিতে
গ. বাইনারি পদ্ধতিতে ঘ. পূর্ণসংখ্যা পদ্ধতিতে

২৮. বিট কী ধরনের একক?
ক. মৌলিক খ. যৌগিক
গ. সহ-মৌলিক ঘ. সহ-যৌগিক

২৯. কোনটি মৌলিক একক?
ক. বাইনারি খ. অকটাল
গ. বিট ঘ. বাইট

৩০. ১১০০ সংখ্যাটিতে কতটি বিট আছে?
ক. ২টি খ. ৪টি
গ. ৬টি ঘ. ৮টি

৩১. অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতির উদ্ভাবক কে?
ক. গটফ্রিজ লিবনিজ খ. রাজা ৭ম চার্লস
গ. আল খোয়ারিজমি ঘ. আল হ্যাজেন

৩২. এক বাইট প্রকাশ করার জন্য কতটি অক্টাল সংখ্যার প্রয়োজন?
ক. ২ খ. ৩
গ. ৪ ঘ. ৫

৩৩. উপস্থাপন পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে সংখ্যা পদ্ধতি কত প্রকার?
ক. ২ প্রকার খ. ৩ প্রকার
গ. ৪ প্রকার ঘ. ৫ প্রকার

৩৪. 8 bit = কত Character?
ক. 0 খ. 1
গ. 2 ঘ. 3

৩৫. 2 character = কত bit?
ক. 8 খ. 10
গ. 16 ঘ. 32

৩৬. MSB-এর পূর্ণনাম কী?
ক. Most Scientific Bit
খ. Most Significant Byte
গ. Most Significant Bit
ঘ. Most Sign Bit

৩৭. LSB-এর পূর্ণনাম কী?
ক. Latest Significant Bit
খ. Least Significant Bit
গ. Least Sign Byte
ঘ. Least Scientific Byte

৩৮. ৪২ এর বাইনারি মান কত?
ক. ১০০১০ খ. ১০০১১
গ. ১০১০০ ঘ. ১০১০১০

৩৯. $(১.৭৫)_{১০} = ?$
ক. $(২.২২)_২$ খ. $(১.১১)_২$
গ. $(২.১০১)_২$ ঘ. $(১.০১১)_২$

৪০. $(১.২৫)_{১০}$ বাইনারিতে রূপান্তর করলে কত হবে?
ক. $(০.০২৫)_২$ খ. $(১.০১)_২$
গ. $(২.০৫)_২$ ঘ. $(১০.১)_২$

৪১. $(০.২৫)_{১০}$ এর বাইনারি মান কত?
ক. $(.১১)_২$ খ. $(.০১)_২$
গ. $(.১০)_২$ ঘ. .১১

৪২. ১০১১-এর বাইনারি পূরক কোনটি?
ক. ১১১১ খ. ০১০০
গ. ০০১১ ঘ. ১০০০

৪৩. $(৬৪)_{১০}$ এর অক্টাল মান কত?
ক. ১০০০০০ খ. ১০০০০
গ. ১০০০ ঘ. ১০০

৪৪. বাইনারি ১০১০-এর অক্টাল মান কোনটি?
ক. ৮ খ. ১২
গ. ১০০ ঘ. ১০

৪৫. $(২৩.১২৫)_{১০}$ এর হেক্সাডেসিমেল মান কত?
ক. ১৭.০১ খ. ১৭.০২
গ. ১৭.১ ঘ. ১৭.২

৪৬. $(২৫.৭)_৮ = (?)_২$
ক. ১১১০১১.০০১ খ. ০১০১০১.১১১
গ. ১১০১১১.১১১ ঘ. ১১০১১১.১০১

৪৭. বাইনারিতে ১+১ = ০, হাতে কত থাকে?
ক. ০ খ. ১
গ. ২ ঘ. ৩

৪৮. বাইনারিতে ১ + ০ = ১ হলে, ক্যারি কত থাকে?
ক. ০ খ. ১
গ. ২ ঘ. ৩

৪৯. বাইনারি সংখ্যা ১১০০ ও ১০০০ এর যোগফল কত?
ক. ১০১১০ খ. ১১০০০
গ. ২১০০ ঘ. ১০১০০

৫০. ২ এর পরিপূরক অর্থ কী?
ক. ১ এর পরিপূরকের সাথে ১ যোগ করা
খ. ১ এর পরিপূরকের আবার ১ এর পরিপূরক করা
গ. সংখ্যাটির সাথে ১ যোগ করা
ঘ. ০ এর স্থলে ১ এবং ১ এর স্থলে ০ বসানো

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৫১. কতটি বিট দিয়ে BCD কোড গঠিত?
ক. ৪ খ. ৫
গ. ৬ ঘ. ৭

৫২. ASCII-এর পূর্ণরূপ কী?
ক. Afriacan standard code for Information Interchange
খ. American standard code for Information Interchange
গ. American syestem code for Information Interchange
ঘ. American standard code for Information Interotion

৫৩. প্যারিটি বিট কত প্রকার?
ক. দুই খ. তিন
গ. চার ঘ. পাঁচ

৫৪. EBCDIC-এর পূর্ণরূপ কী?
ক. Extended Bit Binary coded Decimal information code
খ. Extended Binary Coded Decimal Information Code
গ. Extended Binary coded Decimal information caracter
ঘ. Extended Binary coded Decimal information code

৫৫. বুলিয়ান অ্যালজেবরার প্রথম ব্যবহার শুরু করেন কে?
ক. জর্জ বুল খ. ক্লাউড শ্যানন
গ. ডি-মরগ্যান ঘ. জন নেপিয়ার

৫৬. বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ কয় ধরনের?
ক. ১ খ. ২
গ. ৩ ঘ. ৪

৫৭. OR অপারেশনকে কী বলা হয়?
ক. যুক্তিমূলক গুণ খ. যুক্তিমূলক যোগ
গ. যুক্তিমূলক বিয়োগ ঘ. যুক্তিমূলক ভাগ

৫৮. যৌক্তিক যোগে ১+১ = কত?
ক. ২ খ. ১
গ. ০ ঘ. ১১

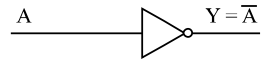
৫৯. বুলিয়ান যোগে A+A = কত?
ক. 2A খ. A
গ. A2 ঘ. A^2

৬০. বুলিয়ান অ্যালজেবরায় A+AB = কত?
ক. A+B খ. A
গ. 1+B ঘ. $\bar{A}$

৬১. বুলিয়ান অ্যালজেবরায়, $\overline{A + B + C}$ = ?
ক. ABC খ. $\overline{ABC}$
গ. $\bar{A} + \bar{B} + \bar{C}$ ঘ. $\bar{A} . \bar{B} . \bar{C}$

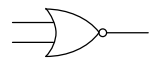
৬২. মৌলিক গেইট কোনটি?
ক. NAND খ. NOR
গ. OR ঘ. X-OR

৬৩. কোন বুলিয়ান ফাংশনটি মৌলিক লজিক গেইট প্রকাশ করে?
ক. Y = AB খ. $Y = \bar{A} + \bar{B}$
গ. $Y = \bar{A} + B$ ঘ. $Y = \bar{A} \oplus \bar{B}$

৬৪. 

চিত্রটি কোন গেটের লজিক ডায়াগ্রাম?
ক. AND খ. OR
গ. NOT ঘ. NOR

৬৫. নিচের কোনটি সর্বজনীন গেইট?
ক. AND খ. OR
গ. NAND ঘ. XOR

৬৬. 
উপরের চিত্রটি কোন ধরনের গেইট?
ক. OR খ. AND
গ. NOR ঘ. NAND

৬৭. নিচের চিত্রটি লক্ষ্য করো:
মানুষের ভাষা → ডিজিটাল সার্কিট → কম্পিউটারের ভাষা
প্রবাহ চিত্রটি দ্বারা কোনটি বোঝায়?
ক. ডিকোডার খ. এনকোডার
গ. X-OR Gate ঘ. এডার

৬৮. 2^n সংখ্যক ইনপুট থেকে n টি আউটপুট পাওয়া যায় কোন বর্তনীতে?
ক. এডার খ. মাল্টিপ্লেক্সার
গ. এনকোডার ঘ. ডিকোডার

৬৯. একটি 8 to 3 লাইন এনকোডারে আউটপুট লাইন কতটি থাকে?
ক. 3 খ. 4
গ. 8 ঘ. 16

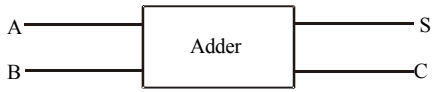
৭০. এনকোডারকে কী বলা হয়?
ক. দশমিক থেকে বাইনারি এনকোডার
খ. অকটাল থেকে বাইনারি এনকোডার
গ. হেক্সাডেসিমেল থেকে অকটাল এনকোডার
ঘ. হেক্সাডেসিমেল এনকোডার

৭১. কোন সার্কিট কম্পিউটারের ভাষাকে মানুষের ভাষায় পরিণত করে?
ক. এনকোডার খ. ডিকোডার
গ. কাউন্টার ঘ. রেজিস্টার

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৭২. যে সার্কিটের সাহায্যে যাবতীয় গাণিতিক কাজ বাইনারি যোগের মাধ্যমে সম্পন্ন হয় সেটি কী?
ক. OR Gate খ. AND Gate
গ. Adder ঘ. XOR Gate

৭৩. অ্যাডার কত প্রকার?
ক. ২ খ. ৩
গ. ৪ ঘ. ৫

৭৪.


চিত্রটি কী ধরনের Adder?
ক. Binary Adder খ. Half Adder
গ. Full Adder ঘ. Sequential Adder

৭৫. একগুচ্ছ ফ্লিপ-ফ্লপ এর সমন্বয়ে গঠিত এবং প্রতিটি ফ্লিপ-ফ্লপ একটি করে বাইনারি বিট ধারণ করতে পারে, তাকে কী বলে?
ক. কাউন্টার খ. এডার
গ. রেজিস্টার ঘ. এনকোডার

৭৬. রেজিস্টার কোথায় থাকে?
ক. পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিটে
খ. CPU-এর অভ্যন্তরে
গ. মাউসে
ঘ. মাদারবোর্ডে

৭৭. গঠন অনুসারে রেজিস্টার কত প্রকার?
ক. ২ খ. ৩
গ. ৪ ঘ. ৫

৭৮. ইনপুটকৃত পালস এ গণনার কাজে ব্যবহৃত হয় কোনটি?
ক. রেজিস্টার খ. কাউন্টার
গ. ট্রানজিস্টার ঘ. ক্যাপাসিটর

৭৯. 3 বিট বাইনারি কাউন্টারের মোট সংখ্যা কতটি?
ক. 6 টি খ. 7 টি
গ. 8 টি ঘ. 16 টি

বহুপদী সমাপ্তিসূচক প্রশ্ন ও উত্তর

৮০. পজিশনাল সংখ্যার মান নির্ণয় করতে প্রয়োজন-
i. সংখ্যাটির মোট অংক
ii. অংকের নিজস্ব মান
iii. অংকের স্থানীয় মান
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i,ii ও iii

৮১. কোন বর্তনী B বর্ণকে ASCII তে রূপান্তর করে?
i. অ্যাডার
ii. এনকোডার
iii. ডিকোডার
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮২. 86 হতে পারে-
i. অক্টাল
ii. হেক্সাডেসিমেল
iii. ডেসিমেল
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৩. NOR গেইট থেকে পাওয়া যায়-
i. AND+OR
ii. OR+NOT
iii. NOT+AND
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i খ. ii
গ. i ও ii ঘ. i, ii ও iii

৮৪. মেশিন ল্যাঙ্গুয়েজ গঠিত হয় —
i. দুটি সংকেতের মাধ্যমে
ii. ০ ও ১ এর মাধ্যমে
iii. OFF ও ON এর মাধ্যমে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৫. ৪৭৫ সংখ্যাটি হতে পারে —
i. অকটাল সংখ্যা
ii. দশমিক সংখ্যা
iii. হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৬. বিভিন্ন ধরনের বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি হলো —
i. $(1011)_2$
ii. $(.11)_2$
iii. $(110.12)_2$
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৭. দশমিক সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তরের নিয়ম হলো —
i. পূর্ণ সংখ্যাকে দুই দিয়ে ভাগ করতে হবে
ii. পূর্ণ সংখ্যাকে দুই দিয়ে গুণ করতে হবে
iii. ভগ্নাংশকে দুই দিয়ে গুণ করতে হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৮৮. $(23)_8$ সংখ্যার সমতুল্য মান —
i. $(010011)_2$
ii. $(13)_{16}$
iii. $(19)_{10}$
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৯. $(1011)_2$ সংখ্যার সমতুল্য মান—
i. $(11)_{10}$
ii. $(B)_{16}$
iii. $(13)_8$
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯০. বাইনারি যোগের ক্ষেত্রে নিচের যে নিয়ম প্রযোজ্য—
i. 1+1 = 0 এবং হাতে থাকে 1
ii. 1+0=0
iii. 0+1=1
নিচের কোনটি সঠিক
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯১. বাইনারি সংখ্যায় পরিপূরক গঠন করা হয়—
i. ১ এর স্থলে ০ বসিয়ে
ii. সংখ্যার ০ এর স্থলে ১ বসিয়ে
iii. সংখ্যার ০ এর সাথে ১ যোগ করে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও ii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯২. কম্পিউটারে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের বিসিডি কোড হচ্ছে—
i. বিসিডি ৮৪২১
ii. বিসিডি ৭৪২১
iii. বিসিডি ৫৪২১
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৩. লজিক গেইট হলো —
i. বুলিয়ান অ্যালজেবরার ব্যবহারিক প্রয়োগের ডিজিটাল সার্কিট
ii. ইলেকট্রনিক সার্কিট যা যুক্তি ভিত্তিক সংকেতের প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে
iii. ইলেকট্রনিক সার্কিট যা বাইনারি যোগের কাজ করে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৪. মৌলিক গেইট হলো—
i. OR
ii. AND
iii. NOR
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৫. বুলিয়ান উপপাদ্যের নিয়ম অনুযায়ী—
i. 1 + 0 = 1
ii. 1+ 1 = 1
iii. 1. 1 = 1
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৬. A ও B দুইটি চলকের জন্য ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য হলো —
i. $\overline{AB} = (A.B)\,(A + B)$
ii. $\overline{AB} = \overline{A} + \overline{B}$
iii. $\overline{A + B} = \overline{A} \,.\, \overline{B}$
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৭. শুধু NAND গেইট ব্যবহার করে তৈরি করা যায়—
i. OR গেইট
ii. AND গেইট
iii. NOT গেইট
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৮. $Y = \left(\overline{\overline{AB}}\right).\left(\overline{\overline{AB}}\right)$. যখন Y = 0 হবে—
i. A = 1, B = 0 হলে
ii. A = 0, B = 0 হলে
iii. A = 1, B = 1 হলে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৯. এনকোডার আলফানিউমেরিক বর্ণকে রূপান্তর করে—
i. অ্যাসকি কোডে
ii. বিসিডি কোডে
iii. ইবিসিডিক
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

১০০. A,B,C ইনপুট হলে Full Adder-এর Sum-এর আউটপুট হবে–

i. $S = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + ABC$

ii. $S = \bar{A}BC + A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC$

iii. $S = A \oplus B \oplus C$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii

গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

১০১. A,B,C ইনপুট হলে Full Adder-এর ক্ষেত্রে carry output হবে—

i. $Co = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + ABC$

ii. $Co = BC_i + AC_i + AB$

iii. $\bar{A}BC + A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii

গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

১০২. রেজিস্টারের জন্য সত্য হচ্ছে—

i. মেমোরি ডিভাইস তাই CPU-এর অভ্যন্তরে থাকে

ii. এখানে ডেটা অস্থায়ীভাবে সঞ্চিত থাকে

iii. ডেটাকে Clear করে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii

গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

১০৩. কাউন্টার ব্যবহার করা হয়—

i. ডিজিটাল কম্পিউটারে

ii. ডিজিটাল ঘড়িতে

iii. টাইমিং সিগন্যালে

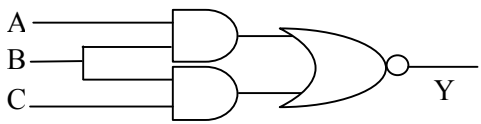
নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii

গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক প্রশ্ন ও উত্তর

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১০৪ ও ১০৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১০৪. চিত্রে Y=?

ক. $\overline{AB + BC}$ খ. $\overline{A + AC}$

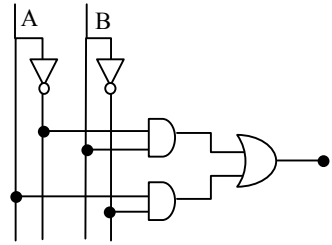
গ. $\overline{AB + AC}$ ঘ. A+B+C

১০৫. উদ্দীপকের Y এর মান $\bar{A} + \bar{B} + \bar{C}$ পেতে হলে NOR Gate এর পরিবর্তে কোন Gate ব্যবহার করতে পারি?

ক. NAND খ. X-OR

গ. X-NOR ঘ. OR

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১০৬ ও ১০৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১০৬. চিত্রে Y=?

ক. $\bar{A}B + \bar{A}\bar{B}$ খ. $AB + \bar{A}\bar{B}$

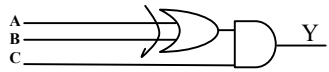
গ. $\bar{A}B + A\bar{B}$ ঘ. $\bar{A}\bar{B} + A\bar{B}$

১০৭. উদ্দীপকটিতে OR গেইটির স্থলে NOR Gate বসালে ফলাফলটি কোন গেইটটির সমান?

ক. NOR খ. OR

গ. X-OR ঘ. X-NOR

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১০৮ ও ১০৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১০৮. চিত্রে Y=?

ক. (A+B).C খ. A⊕B⊕C

গ. (A⊕B)C ঘ. (A⊕B)+C

১০৯. উদ্দীপকের গেইটটিতে ব্যবহার করা হয়েছে-

i. OR Gate

ii. AND Gate

iii. NOT Gate.

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii

গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ো এবং ১১০-১১২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

শ্রেণি শিক্ষক সামিহা ও সামিকে নিজের রোল লিখতে বললো। সামিহা নিজের লেখার জন্য পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহার করলেও সামি তার রোল লেখার জন্য নন-পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহার করলো।

১১০. সামিহার ব্যবহৃত সংখ্যা পদ্ধতি কোনটি?

ক. ১, ২, ৩ খ. a, b, c

গ. i, ii, iii ঘ. I, II, III

১১১. সামির ব্যবহৃত সংখ্যা পদ্ধতি কোনটি?

ক. ১, ২, ৩ খ. 1, 2, 3

গ. 1, 11, 111 ঘ. I, II, III

১১২. সামিহার ব্যবহৃত সংখ্যা পদ্ধতিটির বৈশিষ্ট্য হলো–

i. স্থানীয় মান থাকে

ii. স্থানীয় মান থাকে না

iii. সংখ্যা পদ্ধতিতে ভিত্তি থাকে

www.facebook.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii

গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ো এবং ১১৩-১১৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
ব্যাংকের হিসাব পরিচালনা ও তথ্যাদি সংরক্ষণ বর্তমানে ইলেকট্রনিক গণনাকারী যন্ত্র ব্যবহার করা হয়। যমুনা ব্যাংকের প্রধান হিসাব রক্ষক মি. শাহীন তার অফিসে উক্ত গণনাকারী যন্ত্র দিয়ে কাজ করেন।

১১৩.শাহীন সাহেবের ব্যবহৃত যন্ত্রটি কী?

ক. এনালগ কম্পিউটার খ. ডিজিটাল কম্পিউটার

গ. হাইব্রিড কম্পিউটার ঘ. পামটপ কম্পিউটার

১১৪.উদ্দীপকে ব্যবহৃত যন্ত্রটিতে কোন সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহার করে?

ক. বাইনারি খ. অকটাল

গ. দশমিক ঘ. হেক্সাডেসিম্যাল

১১৫.যন্ত্রটিতে ব্যবহৃত সংখ্যা পদ্ধতিকে রূপান্তর করা যায়—

i. অকটাল সংখ্যায়

ii. দশমিক সংখ্যায়

iii. হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii

গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ো এবং ১১৬ ও ১১৭ প্রশ্নের উত্তর দাও।
শিক্ষক সাবাকে খাতার উপর তার রোল নম্বরটি লিখতে বললো। কিন্তু সাবার রোল ১০ (দশ) হলেও তার খাতায় সে ১০ এর পরিবর্তে ১২ লিখল এবং বললো এটি একটি সংখ্যা পদ্ধতি।

১১৬.সাবার ব্যবহৃত সংখ্যা পদ্ধতির নাম কী?

ক. বাইনারি খ. অক্টাল

গ. দশমিক ঘ. হেক্সাডেসিমেল

১১৭.সাবার ব্যবহৃত সংখ্যা পদ্ধতিটির বৈশিষ্ট্য হলো–

i. এ পদ্ধতির অঙ্ক হলো ০ থেকে ৭ পর্যন্ত

ii. এ পদ্ধতির ভিত্তি হলো ৮

iii. এ পদ্ধতির জটিল হিসাব নিকাশে ব্যবহৃত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii

গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ো এবং ১১৮ ও ১১৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
মনির হোসেন একজন প্রভাষক। তিনি কলেজে শিক্ষার্থীদের যোগ শিখানোর সময় ১+১ এর যোগফল ০ লিখলেন। কিন্তু শিক্ষার্থীরা বুঝতে না পারায় তিনি আরও বিস্তারিত ব্যাখ্যা করলেন।

১১৮.মনির হোসেন স্যারের শিখানো পদ্ধতির নাম কী?

ক. দশমিক যোগ খ. বাইনারি যোগ

গ. বাইনারি বিয়োগ ঘ. ২-এর পূরক

১১৯.মনির হোসেন স্যারের শিখানো নিয়ম অনুসারে, ১+১+১= —

i. যোগফল = ০

ii. যোগফল = ১

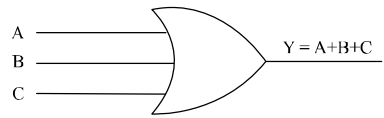
iii. ক্যারি = ১

নিচের কোনটি সঠিক

ক. i ও ii খ. i ও iii

গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের চিত্রটি লক্ষ্য করো এবং ১২০ ও ১২১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১২০.উপরের চিত্রটি কোন গেইট নির্দেশ করে?

ক. OR গেইট খ. AND গেইট

গ. NOT গেইট ঘ. NOR গেইট

১২১.উপরের চিত্রানুযায়ী Y = 1 হলে—

i. A = 0, B = 0, C = 0

ii. A = 1, B = 1, C = 0

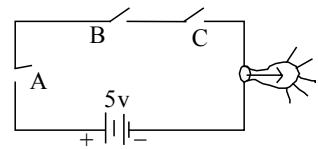
iii. A = 1, B = 0, C = 0

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii

গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের চিত্রটি লক্ষ্য করো এবং ১২২ ও ১২৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১২২.উপরের চিত্রটি কোন গেইটকে নির্দেশ করছে?

ক. OR গেইট খ. AND গেইট

গ. NAND গেইট ঘ. NOT গেইট

১২৩.কখন আলো জ্বলবে?

ক. A = 0, B = 0 ও C = 0 হলে

খ. A = 0, B = 0 ও C = 1 হলে

গ. A = 0, B = 1 ও C = 1 হলে

ঘ. A = 1, B = 1 ও C = 1 হলে

নিচের লজিক ডায়াগ্রামটি লক্ষ্য করো এবং পরবর্তী ১২৪ ও ১২৫ প্রশ্নের উত্তর দাও:

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

১২৪.চিত্রটি কোন গেইটের আউটপুট প্রদর্শন করছে?

ক. NAND খ. OR

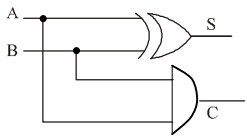
গ. NOT ঘ. NOR

১২৫.X = 1 হবে কোনটি হলে?

ক. A = 0 খ. A = 1

গ. A = 1 এবং X = 1 ঘ. A = 0 এবং X = 0

নিচের চিত্রটি লক্ষ্য করো এবং ১২৬ ও ১২৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১২৬.উদ্দীপকের চিত্রটি তৈরিতে ব্যবহার করা হয়েছে—

i. OR গেইট

ii. AND গেইট

iii. XOR গেইট

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii

গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

১২৭.উদ্দীপকের বর্তনীর আউটপুট C = 1 পেতে হলে A ও B-এর মান কত হবে?

ক. A = 1, B = 0 খ. A = 1 B = 1

গ. A = 0, B = 1 ঘ. A = 0, B = 0

খ. সৃজনশীল প্রশ্ন

১. দৃশ্যকল্প ১: রাসেল ক্লাসে নতুন ভর্তি হয়েছে। আইসিটি বিষয়ের শিক্ষক রাসেলের রোল নম্বর জানতে চাইলেন। রাসেল তার রোল নম্বর শুধু 0,1 ব্যবহার করে 1010101 বললেন। শিক্ষার্থীরা রাসেলের রোল জানতে চাইলে স্যার সংখ্যার পদ্ধতির প্রকারভেদ ও রূপান্তর ব্যাখ্যা করলেন।

দৃশ্যকল্প ২:

হিন্দি ও ফ্রেঞ্চ ভাষা → 1 1 0 0 1 0 1 0

ক. BCD কী?

খ. 1 + 1 = 1 ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকের ছাত্রের প্রাপ্ত নম্বর ডেসিমেলে প্রকাশ কর।

ঘ. দৃশ্যকল্প ২-এর প্রবাহ চিত্রটি আধুনিক কম্পিউটারের সুবিধাজনক কোডিং ব্যবস্থা কেন? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

২. মাহী কম্পিউটার ক্লাসে বিভিন্ন ধরনের সংখ্যা পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা লাভ করেছে। এই ধারণার ভিত্তিতে সে তার রোল নং $(21)_8$ এবং তার বন্ধুর রোল নম্বর $(1101)_2$ লিখে আরেক বন্ধু সুমাইয়াকে দেখাল।

ক. সংখ্যা পদ্ধতি কাকে বলে?

খ. 3D কোন ধরনের সংখ্যা? ব্যাখ্যা কর।

গ. মাহীর রোল নং দশমিকে কত?

ঘ. উদ্দীপকের সংখ্যা দুটির মধ্যে কোন সংখ্যাটি ডিজিটাল ডিভাইসে ব্যবহার করলে মেমোরিতে কম জায়গা ধারণ করবে? বিশ্লেষণসহ যুক্তি দাও।

৩. গাফফার স্যার ক্লাসে সংখ্যা পদ্ধতি পড়াচ্ছিলেন। এক পর্যায়ে তিনি বললেন আমি 0, 1, 2, 3, 4, 5 অংকগুলো দিয়ে এক ধরনের গাফফার সংখ্যা পদ্ধতি আবিষ্কার করেছি। স্যার হারুনকে তার রোল জিজ্ঞেস করায় সে বললো তার রোল $(3F)_{16}$। গাফফার স্যার মুচকি হেসে বললেন, বুঝেছি। আগামীকাল তোমরা $(256)_{10}$ কে গাফফার সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তর করে নিয়ে আসবে।

ক. বিট কী?

খ. সংখ্যা পদ্ধতির বেস ব্যাখ্যা কর।

গ. হারুনের রোল নম্বরটি অক্টালে প্রকাশ কর।

ঘ. ছাত্ররা বাড়ীর কাজটি কিভাবে করলো- বিশ্লেষণ কর।

৪. আনিস সাহেবের মাসিক বিদ্যুৎ বিল $(1010101011)_2$। আনিস সাহেবের বাসায় দুটি ল্যাপটপ আছে যার মধ্যে একটির র‍্যাম $(4BF)_{16}$ GB এবং অন্যটির র‍্যাম $(1345)_8$ GB।

ক. এ্যাডার কী?

খ. কম্পিউটারের ক্ষেত্রে ডিজিটাল সিগনাল উপযোগী কেন? ব্যাখ্যা কর।

গ. আনিস সাহেবের বিদ্যুৎ বিল দশমিকে প্রকাশ কর।

ঘ. আনিস সাহেবের কোন ল্যাপটপটির পারফরম্যান্স তুলনামূলক ভালো? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও।

৫. দৃশ্যকল্প-১: কম্পিউটার শিক্ষক রহিম ও করিমকে একটি সমস্যা সমাধান করতে দিলেন এবং বললেন যদি তোমরা আলাদা আলাদাভাবে সমস্যাটি সমাধান করতে পারো তাহলে পুরস্কার পাবে।

দৃশ্যকল্প- ২: রহিম করিমকে একটি বেঞ্চ সরাতে বললো। কিন্তু করিম একা একা বেঞ্চটি সরাতে পারলো না। পরে করিম বেঞ্চ সরানোর জন্য সেলিমকে ডাকলো কিন্তু সেলিমও একা একা বেঞ্চ সরাতে পারলো না। পরে করিম ও সেলিম একত্রে বেঞ্চটি সরালো।

ক. রেজিস্টার কী?

খ. XOR Gate এর একটি ইনপুট ১, অন্যটি A হলে আউটপুট কী হবে নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল্প-১ যে লজিক গেইটের সাথে সামঞ্জস্যপূণ্য তা বর্ণনা কর।

www.facebook.com/farhan.farhan.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ঘ. দৃশ্যকল্প-১ ও দৃশ্যকল্প -২ এর আলোকে একটি বুলিয়ান ফাংশন তৈরি করে গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে উভয় শর্ত পূরণে সক্ষম, এরূপ একটি লজিক গেইট পাওয়া যায় কিনা- মতামত দাও।

৬. একটি কলেজের প্রধান গেইট তিনটি সুইচ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত। গেইটটি খুলতে গেলে অন্ততঃ পক্ষে দুইটি সুইচ অন করতে হয়। অন্যথায় গেইটটি খোলে না।

ক. বুলিয়ান অ্যালজেবরা কী?

খ. সত্যক সারণি ব্যবহৃত হয় কেন?

গ. গেইটটি খোলার লজিক ফাংশন NAND গেইটের মাধ্যমে দেখাও।

ঘ. নূন্যতম খরচে গেইটটি খোলার লজিক সার্কিট অংকন কর।

৭. তৌহিদ দুটি সুইচ, একটি ব্যাটারি এবং একটি বাতি দিয়ে এমন একটি বর্তনী তৈরি করল যাতে দুটি সুইচ একত্রে অন বা অফ থাকলে বাতিটি জ্বলবে। উক্ত প্রজেক্টটি তার কলেজের বিজ্ঞান মেলায় উপস্থাপন করলো এবং পুরষ্কার পেল।

ক. লজিক গেইট কাকে বলে?

খ. আধুনিক কম্পিউটারে কাজের গতি বৃদ্ধিতে ২-এর পরিপূরক পদ্ধতি কীভাবে সহায়তা করতে পারে? ব্যাখ্যা কর।

গ. তৌহিদের তৈরি সার্কিটটির সত্যক সারণি অংকন কর।

ঘ. তৌহিদের তৈরি লজিক গেইটটি ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্সে সার্কিটের জটিলতা কমায়- যুক্তি দিয়ে বুঝিয়ে দাও।

৮. অভি ও আলিফ একাদশ শ্রেণির ছাত্র। অভি বললো, কম্পিউটার তার অভ্যন্তরীণ কার্যাবলী ০ ও ১ এর সাহায্যে করে, কম্পিউটার দশমিক সংখ্যা চিনে না। আলিফ আশ্চর্য হয়ে বলল, এ দুটি প্রতীক নিয়ে কী যে কোন সংখ্যা প্রকাশ করা যায়। তাহলে ৫৬৬৯ সংখ্যাটি কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় কী হবে?

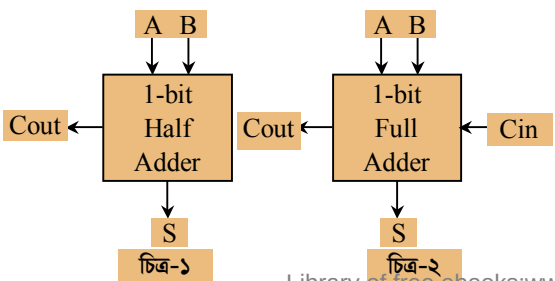
ক. হায়ারোগ্লিফিক্স কী?

খ. বিট ও বাইট এক নয়– ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সংখ্যাটিকে কম্পিউটারের বোধগম্য সংখ্যায় রূপান্তর কর।

ঘ. কম্পিউটার ডিজাইনে উদ্দীপকে বর্ণিত পদ্ধতিটি ব্যবহারের কারণ বিশ্লেষণ কর।

৯.



চিত্র-১ চিত্র-২

ক. ডেসিমেল সংখ্যা পদ্ধতি কী?

খ. ১০১০১১ কোন ধরনের সংখ্যা– বুঝিয়ে লেখ।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র-২ কে মৌলিক গেটের সাহায্যে বাস্তবায়ন কর।

ঘ. চিত্র- ১ দ্বারা চিত্র-২ কে কীভাবে বাস্তবায়ন করবে ব্যাখ্যা কর।

১০. তাহমিনা বই পড়ে জানতে পারল কম্পিউটারের ভিতরের সকল কর্মকান্ড বাইনারি পদ্ধতিতে পরিচালিত হয়, কিন্তু বিশেষ এক ধরনের সার্কিট যা স্বাভাবিক ভাষায় পরিবর্তন করে আউটপুট দিয়ে থাকে। সে আরও জানতে পারল বিভিন্ন লজিক গেইট থাকলেও শুধুমাত্র এক ধরনের লজিক গেইট ব্যবহার করে অন্যান্য গেইটের কাজ করা যায়। সে $F = AB + \overline{A}\,\overline{B}$ পেতে ঐ লজিক গেইট ব্যবহার করে একটি লজিক চিত্র আঁকল।

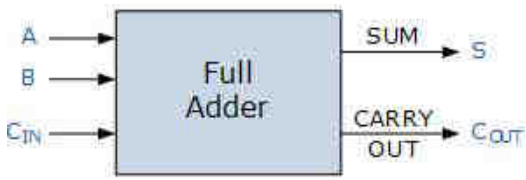
ক. বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি কী?

খ. "কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ যন্ত্রাংশের কার্যপদ্ধতির সাথে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি সামঞ্জস্যপূর্ণ"-ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বিশেষ সার্কিটটি কীভাবে কাজ করে? ব্যাখ্যা কর।

ঘ. উদ্দীপকের তাহমিনা কীভাবে সমীকরণটির লজিক চিত্র তৈরি করল? বিশ্লেষণ করে দেখাও।

১১.



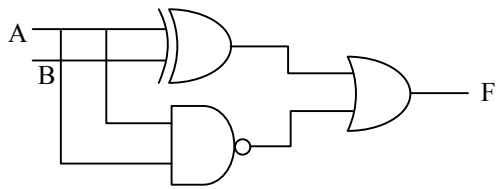
ক. অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতি কী?

খ. কম্পিউটার যোগের মাধ্যমে বিভিন্ন গাণিতিক কাজ সমাধান করে– বুঝিয়ে লেখ।

গ. উদ্দীপকের আউটপুট S এবং C_0 -এর বুলিয়ান সমীকরণ সরল কর।

ঘ. উদ্দীপকের আউটপুট S এবং C_0 বুলিয়ান সমীকরণের সরলকৃত মান সত্যক সারণির মাধ্যমে দেখাও।

১২.



ক. সর্বজনীন লজিক গেইট কাকে বলে?

খ. ১ + ১ = ১০ ব্যাখ্যা কর।

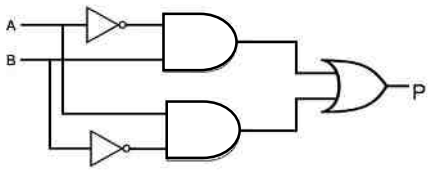
Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত F এর মান সত্যক সারণীসহ– ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকের NAND গেইটের পরিবর্তে AND গেইট ব্যবহার করা হলে এর F সমীকরণ বাস্তবায়ন কর।

১৩. দশমিক সংখ্যা পদ্ধতি ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭, ৮ এবং ৯ দ্বারা সব ধরনের সংখ্যা গঠন করা যায়। রমিজকে তাঁর শিক্ষক $(২৩৭)_{১০}$ দশমিক সংখ্যাটি দিয়ে একে অক্টাল পদ্ধতিতে প্রকাশ করতে বললেন।

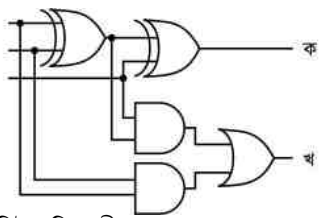
ক. ২ এর পরিপূরক কী?
খ. $\overline{A+B}$ কোন গেইটকে সমর্থন করে– ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত দশমিক সংখ্যাটিকে অক্টাল সংখ্যায় রূপান্তর করে দেখাও।
ঘ. একটি সারণিতে বাইনারি, দশমিক, অক্টাল ও হেক্সাডেসিমেল সংখ্যার তুলনামূলক আলোচনা কর।

১৪.



ক. NBCD কী?
খ. বাইনারি যোগ ও বুলিয়ান যোগ এক নয়– ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকের ব্যবহৃত গেইট সমূহ বর্ণনা কর।
ঘ. উদ্দীপকের P-এর সরলীকৃত মান বের করে তা NAND gate দ্বারা বাস্তবায়ন কর।

১৫.



ক. আলফানিউমেরিক কী?
খ. সাধারণ অ্যালজেবরা ও বুলিয়ান অ্যালজেবরা এক নয়– ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকের ডিভাইসটির সত্যক সারণী লিখ।
ঘ. উদ্দীপকের ক ও খ অংশের রাশিমালা মৌলিক গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়ন কর।

১৬.

সারণি-১		
ইনপুট		আউটপুট
P	Q	R
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

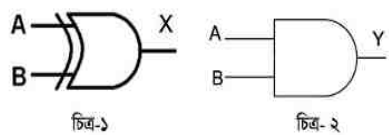
সারণি-২		
ইনপুট		আউটপুট
P	Q	R
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

ক. ASCII কী?
খ. বিয়োগের কাজ যোগের মাধ্যমে করা সম্ভব– ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকের সত্যক সারণি-১ কোন লজিক গেইটকে নির্দেশ করে-ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকের সত্যক সারণি-২ এর নির্দেশক লজিক গেইট দ্বারা $R = P + Q$ সমীকরণ বাস্তবায়ন সম্ভব-বিশ্লেষণ কর।

১৭. ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স-এ একেক ধরনের কাজের জন্য একেক ধরনের বর্তনী ব্যবহার হয়। কম্পিউটারে বিভিন্ন লজিক গেটের মাধ্যমে তৈরি যুক্তি বর্তনীর গঠন যেমন NOR ও NAND গেইট দিয়ে যেকোনো গেইট বাস্তবায়ন করা যায়। লজিক সমীকরণের উপর যুক্তি বর্তনীর আকার অনেকটা নির্ভর করে। সমীকরণ সরলীকরণের জন্য বুলিয়ানের উপপাদ্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

ক. EBCDIC কী?
খ. NOR গেইট দিয়ে XOR গেইট– ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকের উপপাদ্য ব্যবহার করে দেখাও যে,
$(X+Y)(\overline{X}+Z)(Y+Z)=(X+Y)(\overline{X}+Z)$
ঘ. $\overline{A \oplus B}$ সমীকরণটিকে উদ্দীপকের উল্লিখিত গেইটদ্বয়ের মধ্যে কোনটির সাহায্যে বাস্তবায়ন করা যায় বিশ্লেষণ কর।

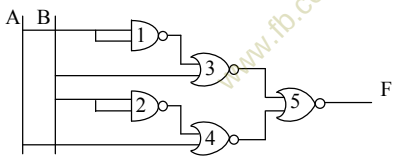
১৮.



চিত্র-১ চিত্র- ২

ক. Unicode কি?
খ. 3D কোন ধরনের সংখ্যা ব্যাখ্যা কর।
গ. চিত্র-১ ও চিত্র-২ লজিক গেইটের সাহায্যে কোন অ্যাডার তৈরি করা যায় তা চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর।
ঘ. চিত্র-১ এর আউটপুট X কে যদি চিত্র-২ এর ইনপুট A এর পরিবর্তন ব্যবহার করা হয় তাহলে প্রাপ্ত সমীকরণের সরলীকৃত মানকে NAND gate দ্বারা বাস্তবায়ন কর।

১৯.



ক. বুলিয়ান বীজগণিত কী?
খ. কম্পিউটার ডিজাইনে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহারের কারণ লেখ।

www.fb.com/anabir.box

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

গ. উদ্দীপকের চিত্র অনুসারে F এর সরলীকৃত মান নির্ণয় কর।

ঘ. উদ্দীপকের সার্কিটটির সরলীকৃত মান যে গেইটকে প্রকাশ করে তার বিপরীত গেইট তৈরির জন্য ৩, ৪, ৫ নং গেইটে কী পরিবর্তন করতে হবে তা বিশ্লেষণ কর।

২০.

A	B	C	
0	0	1	
1	0	0	
0	1	0	ক
1	0	1	খ
0	1	1	
1	1	0	
0	0	0	
1	1	1	

ক. সার্কিট কী?

খ. XOR, XNOR গেইটদ্বয় কেন একটি সমন্বিত বর্তনী– ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত 'ক' থেকে 'খ' কে বাইনারি সংখ্যা বিবেচনায় এর পরিপূরক পদ্ধতিতে বিয়োগ কর।

ঘ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত ইনপুট দ্বারা কোন ধরনের অ্যাডার তৈরি সম্ভব-বিশ্লেষণ কর।

২১. বুলিয়ান অ্যালজেবরা বাস্তবায়নের জন্য তিনটি মৌলিক গেইট তৈরি করা হয়। কিন্তু দেখা গেল এক প্রকার গেইট দিয়ে অন্য প্রকার গেইটের কাজ করা সম্ভব হয় না। তাই পরবর্তীতে একটি গেইট দিয়ে যেন তিনটি গেইট-এর কাজ করা যায় এমন দুটি যৌগিক গেট তৈরী করা হলো।

ক. বুলিয়ান চলক কি?

খ. NOR গেইটের প্রয়োজনীয়তা– ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত যৌগিক গেইট দুটির বর্ণনা দাও।

ঘ. উদ্দীপকের গেইট দুটিকে সর্বজনীন গেইট বলা হয় কেন? কারণসহ বিশ্লেষণ কর।

২২. মান্নান স্যারের মাসিক পত্রিকা বিল $(F6.C)_6$ এবং মাসিক ইলেকট্রিক বিল $(7)_8$ তিনি ক্লাসে সোমা ও মাধবীকে জিজ্ঞাসা করলেন তোমাদের গ্রামের বাড়ি কোথায়? সোমা বলল চট্টগ্রাম 89 কি.মি. উত্তরের এবং মাধবী বলল চট্টগ্রাম হতে 65 কি.মি. উত্তরে।

ক. বুলিয়ান ধ্রুবক কী?

খ. AND গেইটে যেকোনো একটি ইনপুট মিথ্যা হলে আউটপুট মিথ্যা হয়– ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকের মান্নান স্যারের পত্রিকার বিল এবং ইলেকট্রিক বিলের যোগফল হেক্সাডেসিমেলে প্রকাশ কর।

ঘ. ২ এর পরিপূরক পদ্ধতিতে সোমার বাড়ি হতে মাধবীর বাড়ির দূরত্ব নির্ণয় কর।

২৩. বুলিয়ান অ্যালজেবরার ব্যবহারিক প্রয়োগে তিনটি লজিক গেইট ব্যবহার করা হয়। কিন্তু সমস্যা হলো, এক ধরনের গেইট দিয়ে অন্য ধরনের গেইটের কাজ করা যায় না। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি বিষয়ের শিক্ষক বললেন এই ধরনের সমস্যা সমাধানের জন্য এক ধরনের লজিক গেইট পাওয়া যায়।

ক. সত্যক সারণি কী?

খ. '২' এর পরিপূরক কেন গুরুত্বপূর্ণ? ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত তিনটি গেইটের সচিত্র বর্ণনা দাও।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সমস্যাটির সমাধান বিশ্লেষণ কর।

২৪. $(৩৭৪.২৫৩)_৮$ ও $(৯A৭.০৫C)_{১৬}$

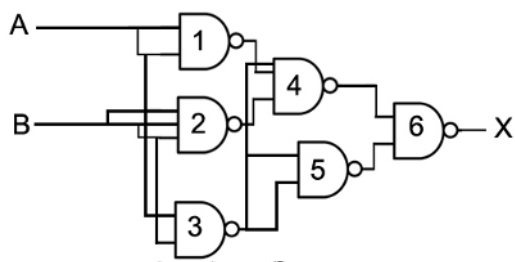
ক. সর্বজনীন গেইট কী?

খ. বাইনারি পদ্ধতিতে স্থানীয় মান বলতে কী বুঝায়?

গ. উদ্দীপকের ১ম সংখ্যাকে ২য় সংখ্যায় এবং ২য় সংখ্যাকে ১ম সংখ্যায় প্রকাশ কর।

ঘ. উদ্দীপকের সংখ্যা দুইটি হেক্সাডেসিমেল নিয়মে যোগ করে যোগফল ডেসিমেল সংখ্যায় প্রকাশ কর।

২৫.



চিত্র: লজিক বর্তনী

ক. এনকোডার কী?

খ. কম্পিউটারে ঋণাত্মক সংখ্যা লেখার পদ্ধতি আলোচনা কর।

গ. প্রমাণ কর যে, উদ্দীপকের লজিক বর্তনীটি সামগ্রিকভাবে একটি ন্যান্ড গেইট হিসেবে আচরণ করে।

ঘ. ৬নং গেইট এর স্থলে কোন গেইট প্রতিস্থাপন করলে বর্তনীটি সামগ্রিকভাবে একটি নর গেইট হিসেবে বাস্তবায়িত হবে- বিশ্লেষণপূর্বক সত্যতা যাচাই কর।

২৬. জনাব রায়হান একাদশ শ্রেণির ছাত্র-ছাত্রীদেরকে আইসিটি বিষয়ের সংখ্যা পদ্ধতি বুঝাচ্ছেন। তিনি বললেন কম্পিউটার তার অভ্যন্তরীণ কার্যাবলি 0 ও 1 এর সাহায্যে সম্পাদন করে থাকে। কম্পিউটার দশমিক সংখ্যা বুঝে না। তিনি ৭৩২.৬৭ সংখ্যাটিকে কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তর করে দেখালেন।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

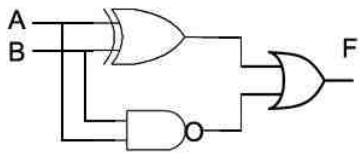
ক. ডিকোডার কী?

খ. NOR গেইটকে সর্বজনীন গেইট বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সংখ্যাটিকে কম্পিউটারের বোধগম্য সংখ্যায় রূপান্তর কর এবং 10111এর সাথে যোগ কর।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত রূপান্তরিত সংখ্যাটি কম্পিউটারের জন্য অত্যাবশ্যকীয়– বিশ্লেষণ কর।

২৭.



ক. মেশিন ভাষা কী?

খ. বাইনারিকে কেন বেজ ভিত্তিক সংখ্যা পদ্ধতি বলা হয়? ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত F এর মান সত্যক সারণিসহ ব্যাখ্যা কর।

ঘ. উদ্দীপকের NAND গেইটের পরিবর্তে AND গেইট ব্যবহার করা হলে এর F সমীকরণ বাস্তবায়ন কর।

২৮. সাধারণ হিসাব নিকাশের জন্য দশমিক পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। কিন্তু কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ কাজ করার জন্য সাধারণত বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। তাই অনেক সময় বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিকে দশমিক সংখ্যা বা অন্যান্য সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তরের প্রয়োজন হয়। যেমন- ৩ সংখ্যাটিকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর করলে এটি হবে ১১ আবার $(AB)_{16}$ সংখ্যাটিকে বাইনারীতে নিলে ০ ও ১ সম্বলিত একটি নতুন সংখ্যা পাওয়া যাবে।

ক. ফ্লিপ-ফ্লপ কী?

খ. ইউনিকোড (Unicode) সকল ভাষার উপযোগী– ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকের হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যাটিকে বাইনারি ও দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর হয়।

ঘ. উদ্দীপকের কোন সংখ্যা পদ্ধতিটি কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ কার্যক্রম সম্পাদন করে– যুক্তিসহ মতামত বিশ্লেষণ কর।

২৯. আধুনিক কম্পিউটারের গাণিতিক বর্তনীতে 2 এর পরিপূরক গঠন ব্যবহার করা হয়। ২ এর পরিপূরক গঠনে ঋণাত্মক সংখ্যা প্রকাশ করার জন্য প্রথমে চিহ্ন বিট 1 হবে বলে রহিম করিমকে জানাল। তখন করিম বলল, তাহলে কি ধনাত্মক সংখ্যা প্রকাশ করার জন্য প্রথমে চিহ্ন বিট 0 হবে?

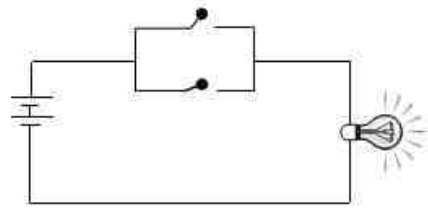
ক. কাউন্টার কি?

খ. কোডে বাইনারি সংখ্যার বিট বেশি লাগে– বুঝিয়ে বল।

গ. উদ্দীপকের আলোকে পরিপূরক পদ্ধতিতে (7) ও (–5) যোগ কর।

ঘ. উদ্দীপকের আলোকে পরিপূরক গঠনের গুরুত্ব আলোচনা কর।

৩০.



ক. শিফট রেজিস্টার কী?

খ. হাফ অ্যাডার কেন ব্যবহার করা হয়– আলোচনা কর।

গ. উদ্দীপকের বর্তনীটি যে গেইটকে নির্দেশ করে তার সত্যক সারণিসহ লজিক চিত্র আঁক।

ঘ. উদ্দীপকের যুক্তিটি তুমি কীভাবে ইলেক্ট্রিক সুইচিং সিস্টেমে প্রয়োগ করা যায় তা বিশ্লেষণ কর।

৩১. বিজ্ঞান মেলায় উপস্থাপনের জন্য মিনা দুটি সুইচ, একটি ব্যাটারি এবং একটি বাতি দিয়ে এমন একটি বর্তনী তৈরী করল যাতে দুটি সুইচ একত্রে অন বা অফ থাকলে বাতিটি জ্বলবে। অপরদিকে তার বন্ধু বাদল এর বিপরীত বর্তনীটি উপস্থাপন করল যেখানে বাতিটি জ্বলবে যেকোন একটি সুইচ অন এবং অপরটি অফ রাখতে হয়। বর্তনী দুটি তাদের আইসিটি শিক্ষককে দেখালে তিনি তাদের বর্তনী দুটিকে অপর একটি মৌলিক গেট দ্বারা যুক্ত করে এমন একটি বর্তনী তৈরি কর যেন বাতিটি সার্বক্ষণিক জ্বলে থাকবে।

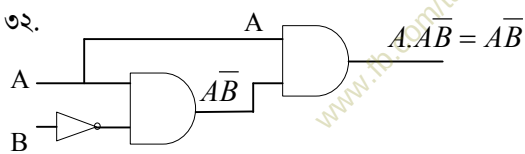
ক. অ্যাকিউমুলেটর কী?

খ. ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স পদ্ধতিতে অভ্যন্তরীণ কাজে সরাসরি দশমিক পদ্ধতি ব্যবহৃত হয় না কেন?

গ. বাদলের তৈরী বর্তনীর সত্যক সারণি তৈরি কর।

ঘ. উদ্দীপকে ICT শিক্ষকের নির্দেশনাটি লজিক সার্কিট অঙ্কন করে বিশ্লেষণ কর।

৩২.



ক. ডি-মরগানের উপপাদ্য লেখ।

খ. $(69)_0$ সংখ্যাকে কম্পিউটার সরাসরি গ্রহণ করে না- ব্যাখ্যা কর।

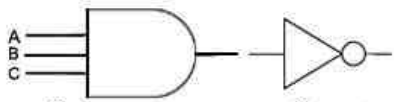
www.facebook.com/tanbir.rx

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

গ. উদ্দীপকের বর্তনীটিতে সমীকরণ ও সত্যক সারণী লিখ।

ঘ. উদ্দীপকের বর্তনীটিতে কী ধরনের পরিবর্তন আনলে আউটপুট $F = A + A\overline{B}$ পাওয়া যাবে?

৩৩.



চিত্রঃ ক চিত্রঃ খ

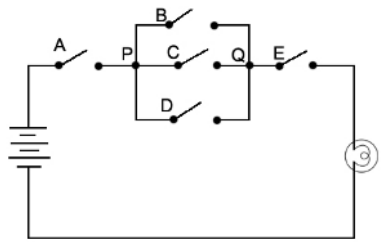
ক. সিনক্রোনাস কাউন্টার কী?

খ. কম্পিউটারের ডেসিমেল সংখ্যাকে বাইনারিতে রূপান্তর করা প্রয়োজন কেন?

গ. চিত্র 'ক' লজিক গেইটের আউটপুট চিত্র-১ পেতে A, B, C তে ইনপুট কী কী হবে? তার সত্যক সারণি তৈরি করে দেখাও।

ঘ. চিত্র 'ক' ও 'খ' লজিক গেইট যুক্ত করলে যে যৌগিক লজিক গেইট তৈরি হবে তার আউটপুট 0 পেতে A, B, C তে ইনপুট কী কী হবে? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

৩৪.



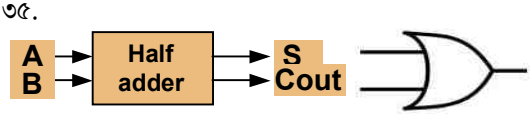
ক. অ্যাসিনক্রোনাস কাউন্টার কী?

খ. সংখ্যা পদ্ধতির সাহায্যে যেকোনো পরিমাপকে প্রকাশ করা যায়? ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকের চিত্রে P ও Q-এর মধ্যবর্তী অংশটি কোন গেইট নির্দেশ করে? লজিক চিত্র এবং সত্যক সারণীসহ ব্যাখ্যা কর।

ঘ. উদ্দীপকের সম্পূর্ণ বর্তনীর কর্মপদ্ধতি এক বা একাধিক মৌলিক গেইটের সাহায্যে প্রকাশ করা সম্ভব-চিত্রসহ বিশ্লেষণ কর।

৩৫.



চিত্র-১ ঃ হাফ অ্যাডার চিত্র-২ ঃ অর গেট

ক. NOR Latch কী?

খ. কম্পিউটার কেন ডিজিটাল সিগনাল ছাড়া কাজ করতে পারে না– ব্যাখ্যা কর।

গ. চিত্র-১ ব্লক ডায়াগ্রামের সত্যক সারণি, সমীকরণসহ ও সার্কিট আঁক।

ঘ. একটি ফুল অ্যাডার বাস্তবায়ন করতে কতটি চিত্র-১ সার্কিট লাগবে? চিত্র-১ ও চিত্র-২ দিয়ে ফুল অ্যাডার বাস্তবায়ন কর।

৩৬.

P	Q	R
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	0

সারণি-১

P	Q	R
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

সারণি-২

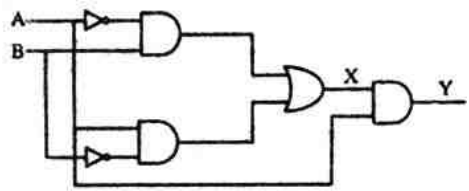
ক. বেস কী?

খ. কম্পিউটার ASCII কোড ব্যবহার করা হয় কেন?

গ. উদ্দীপকের সারণি-১ কোন লজিক গেইটকে নির্দেশ করে–ব্যাখ্যা কর।

ঘ. উদ্দীপকের সারণি-২ এর নির্দেশক লজিক গেইট দ্বারা R = P + Q সমীকরণ বাস্তবায়ন সম্ভব- বিশ্লেষণ কর।

৩৭.



ক. আর-গেইট কী?

খ. সর্বজনীন গেইট দ্বারা যেকোনো মৌলিক গেইট বাস্তবায়ন সম্ভব– ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকে 'X' এর সরলীকৃত মানের লজিক সার্কিট অঙ্কন কর।

ঘ. 'উদ্দীপক হতে প্রাপ্ত 'Y' এর মান শুধু 'NAND' গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন সম্ভব'– বিশ্লেষণপূর্বক উক্তিটির সত্যতা যাচাই কর।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

চতুর্থ অধ্যায়

ওয়েব ডিজাইন পরিচিতি ও HTML

Introduction to Web Design and HTML

আমরা প্রতিনিয়ত ইন্টারনেটের মাধ্যমে বিভিন্ন তথ্য পেয়ে থাকি। কখনও ইন্টারনেট থেকে ছবি, কখনও গান, কখনও ভিডিও ডাউনলোড করে থাকি। মোট কথা বর্তমান সময়ে ইন্টারনেট আমাদের জরুরি বিষয়ের মধ্যে একটি। আর ইন্টারনেট থেকে যার মাধ্যমে আমরা প্রতিনিয়ত জ্ঞান আহরণ করছি তা হলো ওয়েবপেইজ। এই অধ্যায়ে আমরা ওয়েব পেইজ সম্পর্কে বিভিন্ন বিষয় জানব। আমাদের উদ্দেশ্য কীভাবে একটি ওয়েবপেইজ তৈরি করা যায় তা শেখা।

প্রধান প্রধান শব্দ

- ওয়েবপেইজ
- WWW
- HTTP ব্রাউজার
- হায়ারার্কিস
- স্টোরি বোর্ডিং
- HTML
- Tag
- এলিমেন্ট
- হেডিং
- হাইপারলিংকস
- অ্যাট্রিবিউট

এ অধ্যায়ের পাঠগুলো পড়ে যা যা শিখব

- ওয়েব ডিজাইনের ধারণা
- ওয়েবসাইটের কাঠামো
- এইচটিএমএল-এর ধারণা
- ব্যবহারিক : এইচটিএমএল ব্যবহার করে ওয়েব পেইজ ডিজাইন তৈরি
- ওয়েবসাইট পাবলিশিং

পাঠ পরিকল্পনা

- পাঠ-১ ও ২ : ওয়েব ডিজাইনের ধারণা
- পাঠ-৩ ও ৪ : ওয়েবসাইটের কাঠামো
- পাঠ-৫-৯ : HTML এর মৌলিক বিষয়
- পাঠ-১০-১৩ : HTML ফরম্যাটিং
- পাঠ-১৪-১৬ : হাইপারলিংকস
- পাঠ-১৭ : চিত্র বা ইমেজ যোগ করা
- পাঠ-১৮-২২ : টেবিল তৈরি করা ও এইচটিএমএল লেআউট (ট্যাগ, ফ্রেম, ফর্ম)
- পাঠ-২৩ ও ২৪ : ব্যবহারিক : ওয়েব পেইজ ডিজাইনিং
- পাঠ-২৫ : ব্যবহারিক : ওয়েবসাইট পাবলিশিং

www.fb.com/tanbir.cox

Id: www.facebook.com/tanbir.cox
Page: www.facebook.com/tanbir.ebooks
Web: www.tanbircox.blogspot.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-১ ও ২

ওয়েব ডিজাইনের ধারণা (Concept of Web Design)

ওয়েব ডিজাইন হচ্ছে ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব এর মাধ্যমে বিভিন্ন বিষয়বস্তু ব্যবহারকারীদের কাছে উপস্থাপন করার একটি শিল্প। রং তুলির ছোয়ায় শিল্পী যেমন তার চিত্রকর্ম ফুটিয়ে তোলেন ঠিক তেমনি ওয়েব ডিজাইনারগণ বিভিন্ন ডিজাইন প্রযুক্তি ব্যবহার করে তৈরি করেন বিচিত্র ও সুন্দর সব ওয়েবপেজ। ওয়েব ডিজাইন বলতে মূলত ওয়েবপেইজ তৈরিতে নিয়োজিত বিভিন্ন কার্যক্রমের সমষ্টিকেই বোঝায়। ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব এর মাধ্যমে বিভিন্ন বিষয়বস্তু ব্যবহারকারীদের কাছে সুন্দর ও শিল্পিতরূপ উপস্থাপন করার নান্দনিক কাজটিকেই ওয়েব ডিজাইন বলা হয়। আরো সুনির্দিষ্ট করে বলা যায়, ওয়েব ডিজাইন হচ্ছে ওয়েবপেইজের ফ্রন্টএন্ড (Frontend) নির্মাণে নিবন্ধ কাজ। এক কথায় বলা যায়, একটি ওয়েবসাইটের বাহ্যিক সৌন্দর্য নির্মাণ কৌশলই হচ্ছে ওয়েব ডিজাইন।

ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব (World Wide Web-WWW)

ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব হচ্ছে বিশ্বজাল। WWW কে অধিকাংশ সময়ই ওয়েব নামে ডাকা হয়। ওয়েব হলো বিশ্বজুড়ে ছড়িয়ে থাকা সকল কম্পিউটারের একটি নেটওয়ার্ক। সুতরাং আমরা বলতে পারি, "ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব" হচ্ছে বিশ্বব্যাপী বন্টিত গতিশীল (Dynamic Interactive) গ্রাফিক্যাল হাইপার টেক্সট ইনফরমেশন সিস্টেম যা ইন্টারনেটে রান করে। তাহলে প্রশ্ন হচ্ছে **ইন্টারনেট কী?** একটি কম্পিউটারের সাথে আরেকটি কম্পিউটারের যোগাযোগকে নেটওয়ার্ক বলে। আর একটি নেটওয়ার্কের সাথে এক বা একাধিক নেটওয়ার্কের যোগাযোগকে ইন্টারনেট বলে। এক কথায় বলা যায়, নেটওয়ার্কের নেটওয়ার্ককে ইন্টারনেট বলে। তিনটি নতুন প্রযুক্তির সমন্বয়ে ওয়েব (Web) গড়ে উঠেছে।

জেনে রাখ: ১৯৮৯ সালে ইন্টারনেটের http বা হাইপার টেক্সট ট্রান্সফার প্রোটোকল আবিষ্কার হওয়ার পর কম্পিউটিং সুবিধাকে ইন্টারনেটের মাধ্যমে বন্টনের জন্য ১৯৯২ সালে Tim Berners-Lee সুইজারল্যান্ডের জেনেভায় ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব তৈরি করেন।

- **প্রথমত,** HTML (Hyper Text Markup Language) যার দ্বারা ওয়েবপেইজ লেখা হয়।
- **দ্বিতীয়ত,** HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) যার দ্বারা Web Server Computer ওয়েব ট্রান্সমিট বা প্রেরণের কাজ সম্পন্ন করে।
- **তৃতীয়ত,** Web browser: যে প্রোগ্রাম ডেটা রিসিভ ও অনুবাদ করে ক্লায়েন্টকে তার ফলাফল প্রদর্শন করে।

ওয়েবপেইজ (Web Page): ইন্টারনেট তথা ওয়েবে যে কেউ তথ্য রাখতে পারে এসব তথ্য হতে পারে লেখা, অডিও, ভিডিও, স্থির চিত্র, এনিমেশন ইত্যাদি। ওয়েবে এসব তথ্য রাখার পেইজকে বলে ওয়েবপেইজ। সুতরাং আমরা বলতে পারি, ইন্টারনেট ব্যবহারকারীদের দেখার উপযোগী ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত বিভিন্ন দেশের সার্ভারে রাখা ফাইলকে ওয়েবপেইজ বলে। ওয়েবপেইজকে আবার ওয়েব ডকুমেন্টও বলে। এক বা একাধিক ওয়েবপেইজের সমন্বয়ে ওয়েব প্রেজেন্টেশন বা ওয়েবসাইট তৈরি হয়। সুতরাং একই ডোমেইনের অধীনে পরস্পর সংযোগযোগ্য একাধিক ওয়েবপেজের সমষ্টিকে ওয়েবসাইট বলে। ওয়েবে প্রথম ঢুকলে যে পেইজটি প্রদর্শিত হয় তাকে হোমপেইজ বলে।

চিত্র : একটি শিক্ষা বোর্ডের হোম পেইজ

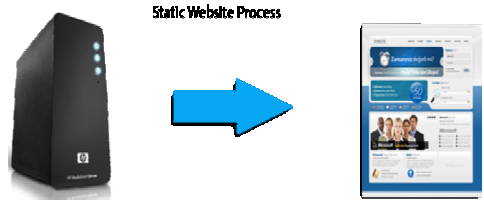
Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

উপরে প্রদর্শিত চিত্রটি মাধ্যমিক ও উচ্চ মাধ্যমিক শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা এর ওয়েবসাইটের হোম পেজ।
গঠন বৈচিত্রের ওপর নির্ভর করে ওয়েবসাইট সাধারণত দুই ধরনের হতে পারে। যথা:

১। স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট: যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় না, তাকে স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট বলে। স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট শুধু HTML ভাষা দিয়েই করা যায়।

স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট-এর বৈশিষ্ট্য:

- কনটেন্ট নির্দিষ্ট থাকে।
- ব্যবহারকারী তথ্য প্রদান বা আপডেট করতে পারে না।
- খুব দ্রুত লোড হয়।
- কোনো রকম ডেটাবেজের সাথে সংযোগ থাকে না।
- কেবলমাত্র সার্ভার থেকে ক্লায়েন্টে (একমুখী) কমিউনিকেশন হয়।
- শুধু HTML ও CSS ব্যবহার করেই এটি উন্নয়ন করা যায়।



চিত্র : স্ট্যাটিক ওয়েবসাইটের কর্ম প্রক্রিয়া

স্ট্যাটিক ওয়েবসাইটের সুবিধা:

- খরচ কম।
- ওয়েবসাইট উন্নয়ন ও নিয়ন্ত্রণ খুব সহজ।
- অতি দ্রুত, দক্ষতা ও নিরাপত্তার সাথে কনটেন্ট সরবরাহ করা যায়।
- খুব সহজেই সার্চ ইঞ্জিন পরিচালনা করা যায়।
- সহজেই ওয়েবপেইজের লে-আউট পরিবর্তন করা যায়।
- নেট স্পীড খুব কম হলেও দ্রুততার সাথে ডেটা ডাউনলোড করা যায়।

স্ট্যাটিক ওয়েবসাইটের অসুবিধা:

- যেহেতু কনটেন্ট কোডিং করে দেওয়া হয় তাই কনটেন্ট আপলোড করতে প্রচুর সময় লাগে।
- ওয়েবসাইটের আকার বৃদ্ধির সাথে সাথে কনটেন্টগুলো নিয়ন্ত্রণ করা কঠিন হয়ে যায়।
- মানসম্মত ওয়েবপেইজ ডিজাইনিং অত্যন্ত কষ্টসাধ্য এবং সময় সাপেক্ষ।
- ব্যবহারকারীর নিকট হতে ইনপুট নেওয়ার ব্যবস্থা থাকে না।

২। ডাইনামিক ওয়েবসাইট: যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় তাকে ডাইনামিক ওয়েবসাইট বলে। ডাইনামিক ওয়েবসাইট তৈরির জন্যে HTML ভাষার সাথে স্ক্রিপ্টিং ভাষা যেমন- পিএইচপি (PHP) বা এএসপি (ASP) ভাষা এবং এর সাথে ডেটাবেজ প্রয়োজন।

চিত্র : ডাইনামিক ওয়েবসাইটের কর্ম প্রক্রিয়া

ডাইনামিক ওয়েবসাইট-এর বৈশিষ্ট্য:

- পরিবর্তনশীল তথ্য বা ইন্টারঅ্যাকটিভ ওয়েবপেজ থাকে।
- রানটাইমের সময় পেইজের ডিজাইন বা কনটেন্ট পরিবর্তন হতে পারে।
- ডেটাবেজ ব্যবহৃত হয় ফলে কুয়েরি করে তথ্য বের করার সুযোগ থাকে।
- সময় ব্যবহারকারী তথ্য প্রদান বা তথ্য আপডেট করতে পারে।

ডাইনামিক ওয়েবসাইটের সুবিধা:

- ব্যবহারকারীর চাহিদা অনুযায়ী পেইজ এর কনটেন্ট পরিবর্তন হতে পারে।
- তথ্য বা বিষয়বস্তু আপডেট খুব দ্রুত করা যায়।
- নির্ধারিত ব্যবহারকারিদের জন্য নির্ধারিত পেইজ প্রদর্শনের ব্যবস্থা করা যায়।
- ব্যবহারকারীর নিকট হতে ইনপুট নেওয়ার ব্যবস্থা থাকে।

www.fb.com/techbook

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

- অনেক বেশী তথ্য বহুল হতে পারে।
- আকর্ষণীয় ও ইন্টারেক্টিভ লে-আউট তৈরি করা যায়।

ডাইনামিক ওয়েবসাইটের অসুবিধা:

- ডেটাবেজ ব্যবহৃত হয় ফলে ব্যবহারকারীর ব্রাউজারে লোড হতে বেশি সময় নেয়।
- উন্নয়ন ও নিয়ন্ত্রণ করা তুলনামূলক জটিল।
- খরচ বেশি।

স্ট্যাটিক ও ডাইনামিক ওয়েবসাইট এর মধ্যকার পার্থক্য:

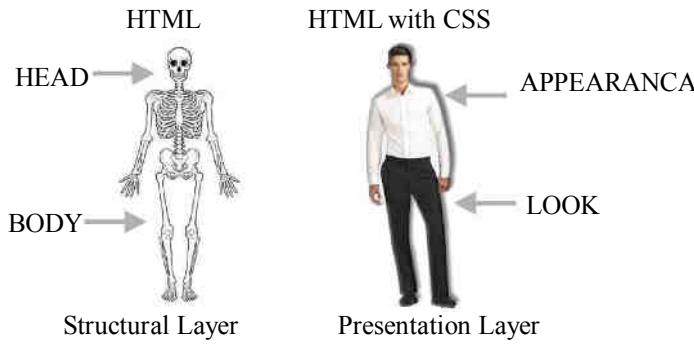
স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট	ডাইনামিক ওয়েবসাইট
১. ওয়েবসাইটের থিম এবং ওয়েবপেইজের কন্টেন্ট নির্দিষ্ট।	১. ওয়েবসাইটের ডিজাইন এবং কন্টেন্ট রান টাইমে পরিবর্তিত হয়।
২. কয়েকটি মাত্র মার্কআপ থাকায় দ্রুত লোড হয়।	২. ডাইনামিক কন্টেন্ট তৈরি হওয়ার জন্য লোড হতে দেরী হয়।
৩. কখনো ডেটাবেজ কানেক্টিভিটি ব্যবহার করে না।	৩. ডেটাবেজ কানেক্টিভিটি ব্যবহার করে
৪. তুলনামূলকভাবে বেশি নিরাপদ	৪. তুলনামূলক ভাবে কম নিরাপদ
৫. কোন সংগঠন বা প্রতিষ্ঠানের তথ্য প্রদর্শন করে।	৫. যেখানে রান টাইমে কনটেন্ট পরিবর্তন হয় যেমন- ই-কমার্স, অনলাইন এক্সাম ইত্যাদি ওয়েবসাইটের তথ্য প্রদর্শন করে।
৬. সরাসরি রান করে। অন্য সার্ভার ল্যাংগুয়েজের প্রয়োজন হয় না। সাধারণত HTML এবং CSS দিয়ে তৈরি করা সহজ।	৬. সার্ভারে এপ্লিকেশন রান করে এবং আউটপুট ওয়েবেপেজে প্রদর্শন করে। তাই এতে সার্ভার এপ্লিকেশন ল্যাংগুয়েজ যেমন-PHP, ASP.NET, JSP ইত্যাদির প্রয়োজন হয়।
৭. ডেভেলপ করা সহজ।	৭. ডেভেলপ করা, টেস্ট করা, ব্যবস্থপনা করার জন্য দক্ষ ডেভেলপার প্রয়োজন হয়।
৮. পরিবর্তন করলে পুনরায় সার্ভারে আপলোড করতে হয়।	৮. সার্ভার এপ্লিকেশন ব্যবহার করে কনটেন্ট পেজ পরিবর্তন করা যায় বিধায় সার্ভারে আপলোড করার প্রয়োজন হয় না।

- **CSS:** সিএসএস মানে হলো ক্যাসকেডিং স্টাইল শিট (CSS-Cascading Style Sheets)। এলিমেন্টস গুলো কিভাবে প্রদর্শিত হবে তা স্টাইলসমূহ নির্ধারণ করে দেয়। এসব স্টাইলগুলো সাধারণত স্টাইল শিট সমূহে সংরক্ষণ করে রাখা হয়। এক্সটার্নাল স্টাইল শিটগুলো প্রচুর পরিমাণে কাজ করা থেকে বাঁচিয়ে দিতে পারে। এগুলে CSS ফাইলে সংরক্ষণ করা থাকে।
- **Java Script:** HTML পেইজগুলোতে ইন্টারঅ্যাকটিভিটি প্রদানের লক্ষ্যেই জাভাস্ক্রিপ্টকে ডিজাইন করা হয়েছিল। স্ক্রিপ্টিং ল্যাংগুয়েজ হলো একটি হালকা ধরনের প্রোগ্রামিং ল্যাংগুয়েজ। জাভাস্ক্রিপ্ট সাধারনত HTML পেইজগুলোতে সরাসরি এমবেড করে দেয়া হয়ে থাকে। এটি একটি ইন্টারপ্রিটেড ল্যাংগুয়েজ যার মানে হলো প্রাথমিক কম্পাইলেশন ছাড়াই স্ক্রিপ্টটি এক্সিকিউট হতে পারে। লাইসেন্স ছাড়াই এটি সকলে ব্যবহার করতে পারে।
- **php:** php মানে হলো হাইপারটেক্সট প্রিপ্রসেসর (php: Hypertext Preprocessor)। এটি একটি সার্ভার সাইড স্ক্রিপ্টিং ল্যাংগুয়েজ। php স্ক্রিপ্টগুলো সার্ভারে কার্যকর হয়ে থাকে। এটি বিভিন্ন ধরনের ডেটাবেজ সমর্থন করে। ওপেন সোর্স সফটওয়্যার হওয়ায় এটি বিনামূল্যে ডাউনলোড ও ব্যবহার করা যায়। এর ফাইল এক্সটেনশন হলো ".php", ".php3" অথবা ".phtml"
- **ASP:** ASP -এর পূর্ণরূপ হলো Active Server Pages। এটি একটি সার্ভার সাইড স্ক্রিপ্টিং প্রযুক্তি যা ইন্টারনেট সার্ভার থেকে স্ক্রিপ্ট চালনা করে। এটি মাইক্রোসফট প্রযুক্তি। এটি HTML ফাইলের মতোই একটি ফাইল। এ ফাইলে HTML, XML এবং Scripts থাকতে পারে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

আবার অবস্থানের উপর ভিত্তি করে ওয়েবপেজ দুই প্রকার- ১। লোকাল ওয়েবপেজ ২। রিমোট ওয়েবপেজ

- **লোকাল ওয়েবপেজ:** স্থানীয়ভাবে ডিজাইন ও সংরক্ষণকৃত ওয়েবপেইজগুলোকে লোকাল ওয়েবপেজ বলা হয়। লোকাল ওয়েবপেইজগুলো সাধারণত সোর্স ড্রাইভ ও ডিরেক্টরি থেকে সহজেই ব্যবহার করা যায়। এ ধরনের পেইজ ব্যবহারের জন্য ইন্টারনেট সংযোগের প্রয়োজন হয় না।



- **রিমোট ওয়েবপেজ:** দূরবর্তী কোন কম্পিউটারে সংরক্ষিত ওয়েবপেইজগুলোকে রিমোট ওয়েবপেজ বলা হয়। রিমোট ওয়েবপেইজ ডাউনলোড করার জন্য ইন্টারনেট সংযোগের প্রয়োজন হয় । এ ধরনের ওয়েবপেইজ ব্রাউজিং এর জন্য ওয়েব অ্যাড্রেস জানার প্রয়োজন হয়। এরূপ অ্যাড্রেসকে Uniform Resource Locator (URL) বলা হয়।

ব্যবহারের ভিত্তিতে ওয়েবসাইটের শ্রেণিবিভাগ:

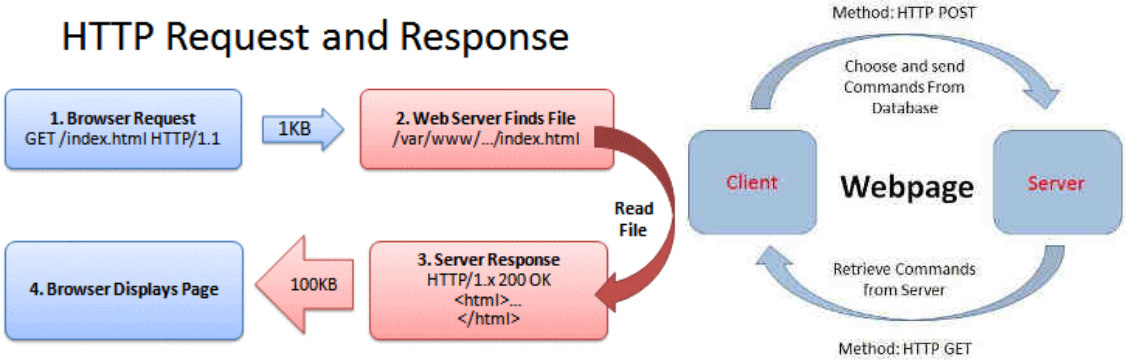
- **আর্কাইভ সাইট:** এসব সাইটে পুরনো বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাদি সকলের ব্যবহারের জন্য জমা রাখা হয়।
- **বিজনেস সাইট:** ব্যবসায় প্রসার, প্রচার এবং ব্যবসায়িক সেবাদানের উদ্দেশ্যে এসব সাইট তৈরি করা হয়।
- **ই-কমার্স সাইট:** পণ্য বিক্রির জন্য এসব সাইট তৈরি করা হয়। এতে ইলেক্ট্রনিক পদ্ধতিতে পণ্য কেনা যায়।
- **কম্যুনিটি সাইট:** বিভিন্ন ব্যক্তি একসাথে যোগাযোগের জন্য এসব সাইট তৈরি করেন। এতে মেসেজ বোর্ড সাইট থাকে।
- **ডেটাবেস সাইট:** এই ধারণার সাইট সাধারণত নির্দিষ্ট ডেটাবেজের কনটেন্ট খোঁজা ও প্রদর্শনের জন্য ব্যবহৃত হয়।
- **ডেভেলপমেন্ট সাইট:** সফটওয়্যার উন্নয়ন, ওয়েব ডিজাইন প্রভৃতির জন্য বিভিন্ন রিসোর্স ও তথ্য এসব সাইটে থাকে।
- **ডিরেক্টরি সাইট:** এই ধরনের সাইটগুলো বিভিন্ন কনটেন্টকে ক্যাটাগরি ও সাবক্যাটাগরি আকারে প্রদর্শন করে।
- **ডাউনলোড সাইট:** সফটওয়্যার, ওয়ালপেপার ইত্যাদি জিনিসগুলো এসব সাইট হতে ডাউনলোড করা যায়।
- **গেম সাইট:** এরূপ সাইটগুলো একেকটি নিজেই কম্পিউটার গেমের বিচরণক্ষেত্র। এসব সাইটে সরাসরি গেম খেলা যায়।
- **ইনফরমেশন সাইট:** এসব সাইট থেকে প্রচুর তথ্য আহরণ করা যায়। সাইটগুলোতে বিনামূল্যে তথ্য পাওয়া যায়।
- **নিউজ সাইট:** এখানে কেবল চলমান বিশ্বের বিভিন্ন ধরনের সংবাদ তাৎক্ষণিকভাবে সরবরাহ করা হয়।

www.fb.com/tanbir.cox

এইচটিটিপি (HTTP-Hyper Text Transfer Protocol): HTTP অর্থ হলো Hyper Text Transfer Protocol। ইন্টারনেটে টিসিপি / আইপি প্রটোকলের মাধ্যমে যে প্রটোকল ওয়েব সার্ভার ও ওয়েব ক্লায়েন্ট-এর মধ্যে ডেটা আদান-প্রদান করে তাকে এইচটিটিপি (HTTP) বলে। ক্লায়েন্ট বিভিন্ন ব্রাউজারের মাধ্যমে ওয়েবপেইজের জন্য সার্ভারকে অনুরোধ পাঠাতে থাকে। সার্ভার ক্লায়েন্টের অনুরোধে সাড়া দিয়ে ওয়েবপেইজকে ক্লায়েন্টের কাছে পাঠিয়ে দেয়। ক্লায়েন্ট বিভিন্ন ব্রাউজারের মাধ্যমে তা দেখতে পায়। আর যার মাধ্যমে ডেটা আদান-প্রদান হয় তা হলো এইচটিটিপি (HTTP)। সুতরাং এইচটিটিপি (HTTP) এর কাজ হচ্ছে— সার্ভারের সাথে ব্রাউজারের সংযোগ তৈরি

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

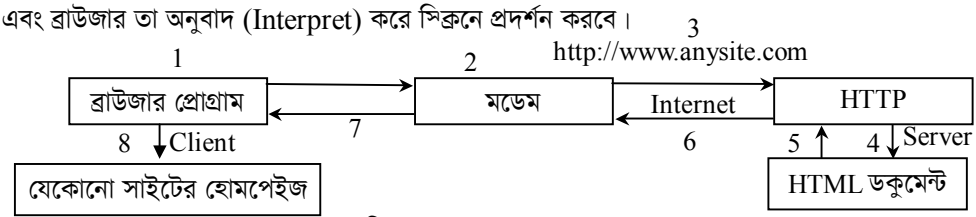
করা, ব্রাউজারের যেকোনো অনুরোধ সার্ভারে পৌঁছে দেওয়া, ব্রাউজারের অনুরোধে সার্ভারের সাড়া মোতাবেক ওয়েবপেইজকে ব্রাউজারে নিয়ে আসা, ব্রাউজার এবং সার্ভারের সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।



ওয়েব কীভাবে কাজ করে?

ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব ক্লায়েন্ট / সার্ভার আর্কিটেকচার অনুযায়ী গড়ে উঠেছে। এর অর্থ হচ্ছে ক্লায়েন্ট কম্পিউটারে client programme অর্থাৎ ওয়েব ব্রাউজার প্রোগ্রামটি রান (run) করবে যার সাহায্যে ইন্টারনেটের কোথাও সার্ভার programme run করছে এমন একটি কম্পিউটার থেকে তথ্যের জন্য ক্লায়েন্ট অনুরোধ (request) করবে।

ক্লায়েন্ট কম্পিউটারের অনুরোধকৃত তথ্যটি সার্ভার ইন্টারনেটের মাধ্যমে ক্লায়েন্ট কম্পিউটারের ব্রাউজারের কাছে পাঠিয়ে দেবে এবং ব্রাউজার তা অনুবাদ (Interpret) করে স্ক্রিনে প্রদর্শন করবে।

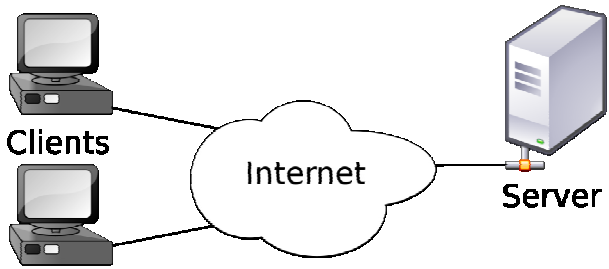


চিত্র: ওয়েব যেভাবে কাজ করে

এফটিপি (FTP): File Transfer Protocol এর সংক্ষিপ্ত রূপ হলো এফটিপি (FTP)। এটি ইন্টারনেট মাধ্যম ব্যবহার করে ফাইল আদান-প্রদানের জন্য ব্যবহৃত প্রটোকল (Protocol)। FTP-এর মাধ্যমে ব্যবহারকারী অন্যের কম্পিউটার হতে ফাইল প্রয়োজনানুযায়ী নিজের কম্পিউটারে নিতে পারে যাকে **ডাউন-লোড** বলে। আবার নিজের কম্পিউটার হতে সার্ভারে কোন ফাইল প্রয়োজন হলে পাঠানো যায় একে **আপ-লোড** বলে। আপ-লোড বা ডাউন-লোডের জন্য সার্ভারে উপযুক্ত পাসওয়ার্ড দিয়ে Login (লগইন) করতে হয়। ইন্টারনেটের বুলেটিন বোর্ডে কোন ওয়েবপেজ স্থাপন করার জন্যও এই প্রটোকল ব্যবহৃত হয়। সাধারণত দ্রুত গতিতে ফাইল বা সফটওয়্যার ডাউনলোড বা আপলোড করার ক্ষেত্রে FTP ব্যবহার করা হয়। কয়েকটি উল্লেখযোগ্য FTP সফটওয়্যার হলো WS-FTP, Fetch ইত্যাদি। সার্ভারের যেসব ফাইল ব্যবহারকারীর Access করার ক্ষমতা থাকে শুধুমাত্র সেসব ফাইল ব্যবহারকারী Access করতে পারবে। সার্ভারে Access সাধারণত দু'ভাবে দেওয়া হয়।

১. প্রাইভেট এক্সেস (Private Access)
২. পাবলিক এক্সেস (Public Access)

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com



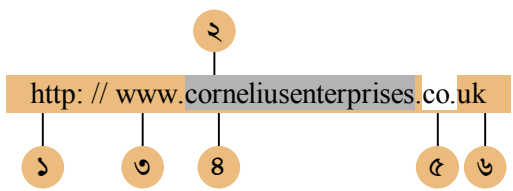
ক্লায়েন্ট কম্পিউটার (Client Computer): যে কম্পিউটার থেকে আমরা ওয়েবপেইজ ব্রাউজ করি তাই ক্লায়েন্ট কম্পিউটার। ক্লায়েন্ট কম্পিটারের দুটি মূল রিকয়ারমেন্ট (Requirement) রয়েছে। প্রথমত, এই মেশিনের সাথে অবশ্যই ইন্টারনেট কানেকশন থাকতে হবে। দ্বিতীয়ত, এই মেশিনকে ওয়েব ব্রাউজার প্রোগ্রাম রান করার ক্ষমতা থাকতে হবে। ইন্টারনেটের সাথে এই সংযোগ হয় ডায়াল আপ ফোনের সাহায্যে। মডেমের মাধ্যমেও হতে পারে।

ওয়েব সার্ভার (Web Server): ওয়েবপেইজ বা ওয়েবসাইট যে সার্ভারে সংরক্ষিত থাকে তাকে বলা হয় ওয়েব সার্ভার। আমরা ব্রাউজারের সাহায্যে এসব পেইজ বা সাইট ওয়েব সার্ভার থেকে পর্দায় নিয়ে আসি। ওয়েব সার্ভার HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) প্রটোকল ব্যবহার করে গ্রাহকের ওয়েবপেইজ সংক্রান্ত অনুরোধে সাড়া দিয়ে থাকে অর্থাৎ ওয়েবপেইজ সরবরাহ করে।

আইপি এড্রেস (IP Address): আইপি নেটওয়ার্ক তথা ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত প্রতিটি কম্পিউটারের একটি পৃথক নিজস্ব ঠিকানা থাকে, তাকে আইপি এড্রেস বলে। তথ্য আদান প্রদানে সাধারণত আইপি এড্রেস ব্যবহৃত হয়ে থাকে। সাধারণ ব্যবহারকারীগণ আইপি এড্রেসের মাধ্যমে তথ্যাবলি গ্রহণ ও প্রেরণ করে থাকেন। আইপি এড্রেসকে বিভিন্ন ক্যারেক্টারের সাহায্যে চিহ্নিত না করে নম্বরের সাহায্যে চিহ্নিত করা হয়। যেমন- ১৯২.১৬৮.০.১২৫ একটি আইপি এড্রেস। তবে এভাবে নম্বর মনে রাখা সহজ না তাই ডোমেইন নাম ব্যবহার করা হয়। প্রতিটি আইপি এড্রেসে নেটওয়ার্ক আইডি এবং হোস্ট আইডি নির্দেশ করে। যেমন- ১৯২.১৬৮.০ পর্যন্ত নেটওয়ার্ক আইডি এবং ১২৫ হলো হোস্ট আইডি। এটি ৪টি অংশে বিভক্ত মোট ৩২ বিটের একটি নম্বর।

ইউআরএল (URL): প্রতিটি ওয়েবসাইটের একটি সুনির্দিষ্ট ও অদ্বিতীয় ওয়েব অ্যাড্রেস রয়েছে যার সাহায্যে কোন ওয়েবসাইটের পেজগুলোকে ওয়েব ব্রাউজারে দেখা বা খুঁজে বের করা যায়। প্রতিটি ওয়েব অ্যাড্রেসের পেছনে একটি আইপি অ্যাড্রেস কাজ করে। ইন্টারনেটে যখন কোন ওয়েব অ্যাড্রেস লিখে এন্টার (Enter) চাপা হয় তখন ডিএনএস (DNS) এর মাধ্যমে তা আইপি অ্যাড্রেসে রূপান্তরিত হয়ে যায় এবং নির্দিষ্ট কম্পিউটার খুঁজে পায়। আমরা বলতে পারি, আইপি অ্যাড্রেসের আলফানিউমেরিক (ক্যারেক্টার ও নাম্বার সম্বলিত) রূপই হচ্ছে ওয়েব অ্যাড্রেস। মূলত ওয়েব অ্যাড্রেস ডোমেইনে অন্তর্ভূক্ত একটি কম্পিউটারের পরিচয় বহন করে যা ওয়েব সার্ভিস প্রদান করে।

ওয়েব এড্রেস URL নামে পরিচিত। URL এর অর্থ Universal / Uniform Resource Locator। URL দুটি পৃথক অংশ দ্বারা তৈরি করা হয়, একটি হলো protocol আর অপরটি হলো domain name। প্রটোকল URL-এর প্রথম অংশ, যা নির্দেশ করে সাইটটি কি ধরনের ওয়েবসাইট, কোন ফাইল ট্রান্সফার সাইট নাকি কোন secure সাইট। এক্ষেত্রে প্রটোকলটি হলো http, যেটার অর্থ হচ্ছে Hypertext Transfer Protocal এবং এটি হচ্ছে ওয়েবপেজ এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় পাঠানোর প্রটোকল। আর দ্বিতীয় অংশটা হচ্ছে domain name যেটা অনেকটা আমাদের বাড়ির ঠিকানার মতো। এটা ওয়েব ব্রাউজারকে বলে দেয় সাইটটি খুঁজে পেতে হলে কোথায় যেতে হবে। একটি ওয়েব অ্যাড্রেসে যে যে অংশ থাকে তাহলো-



www.fb.com/tanbir.cc

১ protocol

বেশীর ভাগ ওয়েব এড্রেসই শুরু হয় http : // দিয়ে। এর অর্থ Hypertext Transfer Protocol। ইন্টারনেটের মাধ্যমে সাধারণ ওয়েবপেজ গুলোকে ট্রান্সফার করতে এই প্রটোকল ব্যবহার করা হয়। অন্যান্য প্রটোকলের মধ্যে যেগুলো আপনার চোখে পড়বে তার একটি হলো-

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ftp : // (file transfer protocol) এবং https : // এটি ব্যবহার করা হয় সুরক্ষিত ওয়েবসাইটের ক্ষেত্রে, যেসব সাইটে গুরুত্বপূর্ণ ও গোপনীয় তথ্য আদান-প্রদান করা হয়। এই সব সাইটে ঢোকার জন্য লগ ইন করতে হয়।

২ Domain name

domain name-এর বেশ কিছু অংশ আছে। মূলত ওয়েব এড্রেসের এই অংশটিই ইন্টারনেট প্রটোকল (IP) এড্রেসের আসল কাজটি করে।

৩ www

বেশির ভাগ ওয়েব এড্রেসে www অংশটি থাকে। এর অর্থ World Wide Web। domain name-এর প্রথম অংশে এটি থাকে।

৪ Host

domain name-এর এই অংশে ওয়েবসাইটের সত্ত্বাধিকারীর নির্বাচিত কোন নাম দেয়া থাকে। এ নামটি কোন ব্যক্তি বা কোম্পানির নামেও হতে পারে।

৫ সাইটের ধরণ

domain name-এর এই অংশটা তোমাকে বলবে সাইটটি কি ধরনের সাইট। উদাহরণস্বরূপ, .co অথবা .com-এর অর্থ হলো সাইটটি কোন কমার্শিয়াল সাইট, আবার .gov-এর অর্থ সরকারি প্রতিষ্ঠানসমূহের সাইট .org-এর অর্থ সেবামূলক প্রতিষ্ঠানসমূহের সাইট এবং .edu অথবা .ac-এর অর্থ হলো শিক্ষামূলক সাইট।

৬ দেশ

US ব্যতীত অপর কোন দেশের ওয়েবসাইট হলে সাইটটির একটি country code থাকতে পারে। যেমন .uk-এর অর্থ হলো এটি United kingdom ভিত্তিক কোন ওয়েবসাইট।

ওয়েব ব্রাউজিং (Web Browsing)

পৃথিবীর বিভিন্ন দেশের সার্ভারে রাখা পরস্পর সংযোগযোগ্য ওয়েবপেজ পরিদর্শন করাকে ওয়েব ব্রাউজিং বলা হয়। ওয়েব ব্রাউজিং হলো পৃথিবীর বিভিন্ন দেশের বিভিন্ন সার্ভারে রাখা ওয়েবপেজ পরিদর্শন প্রক্রিয়া। ওয়েব ব্রাউজিং এর সাহায্যে ইন্টারনেট থেকে অসংখ্য তথ্য আরোহন সম্ভব। ওয়েব ব্রাউজিং-এর জন্য অনেক সফটওয়্যার রয়েছে। যেমন- Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera, Mosaic ইত্যাদি। ওয়েব ব্রাউজিং এর দুইটি পদ্ধতি হলো-

১. নির্দিষ্ট অ্যাড্রেস বা ঠিকানার মাধ্যমে ব্রাউজিং এ ব্যবহারকারীকে যে প্রতিষ্ঠান বা বিষয়ের ওয়েবসাইটে যেতে চান সেই সাইটের ঠিকানা বা অ্যাড্রেস জানতে হবে বা কোন মাধ্যমে তা জেনে ব্রাউজার ওপেন করার পর Address/looking বক্সে উক্ত সাইটটির অ্যাড্রেস টাইপ করে Enter দিলে কাঙ্খিত সাইটটির মূল/ প্রধান বা Home page আসবে। এই পদ্ধতিকে কম্পিউটারের ভাষায় Log on বলা হয়। Log on এর পর হোম পেজ আসবে এবং সেখান থেকে Hyperlink এর মাধ্যমে সাইটটির অন্যান্য পেজে ভ্রমন করা যায়।

২. শব্দ বা বাক্যের মাধ্যমে ব্রাউজিং এ যদি ব্যবহাকারী যে বিষয়ের ওয়েবসাইটে গমন করতে চান সে বিষয়ের অ্যাড্রেস বা ঠিকানা যদি না জানা থাকে তাহলে ব্যবহারকারীকে একটি সার্চিং ওয়েবসাইটের মাধ্যমে বিষয় বস্তুটির কোন মূল শব্দ বা বাক্য সংক্রান্ত আকারে লিখে Enter দিলে কাঙ্খিত বিষয়ের ওয়েব সার্চিং এ ওয়েবসাইট অসংখ্য ওয়েবসাইট অ্যাড্রেস প্রদর্শন করে থাকে। এর মধ্যে থেকে উপযুক্ত সাইটটি বাছাই করে ব্যবহারকারী কাঙ্খিত সাইট ব্রাউজিং করতে পারেন। Google, Lycos, yahoo প্রভৃতি জনপ্রিয় সার্চিং ইঞ্জিন বা ওয়েবসাইট। ওয়েব সার্ভিস হল নেটওয়ার্কে সংযুক্ত বিভিন্ন কম্পিউটারে চালু থাকা বিভিন্ন সফটওয়্যারের মধ্যে আন্তঃক্রিয়ার একটি ব্যবস্থা। ওয়েব সার্ভিসগুলো সাধারণত সুনির্দিষ্ট স্পেসিফিকেশন অনুসারে প্রকাশিত কিছু ইন্টারফেস। মূলত এটি ওয়েব সার্ভিস ডেসক্রিপশন ল্যাংগুয়েজে লেখা হয়। একটি সফটওয়্যার যখন ওয়েব সার্ভিস গ্রহণ করে তখন আসলে এটি সেরকম একটি ইন্টারফেসে বার্তা পাঠায়। এই বার্তা সোপ (SOAP) প্রটোকল মেনে চলে। সার্ভিসের অনুরোধ কিংবা উত্তর - উভয়েই এক্সএমএলএ লেখা হয়।

ওয়েব ব্রাউজার (Web Browser)

ওয়েব ব্রাউজ করার জন্য যে সকল সফটওয়্যার ব্যবহার করা হয় তাকে ওয়েব ব্রাউজার বলে। অন্যভাবে বলা যায়, ওয়েবসাইটগুলো ঘুরে দেখার জন্য ব্যবহারকারী যে বিশেষ সফটওয়্যার ব্যবহার করে থাকেন, তাকে ওয়েব ব্রাউজার (Web Browser) বলে। ব্রাউজার শব্দটির অর্থ হচ্ছে সম্পূর্ণভাবে কোন কিছু পড়া বা দেখা। ওয়েব ব্রাউজার এর

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

মাধ্যমে কোন কিছু খুঁজতে গেলে বা কোন নির্দিষ্ট প্রতিষ্ঠান বা সংগঠনের ওয়েবসাইটে গমন করতে হলে একাধিক পথ আছে। ওয়েব ব্রাউজার সফটওয়্যারের উল্লেখযোগ্য কাজসমূহ হল- ইন্টারপ্রেটারের ন্যায় ওয়েবপেজে লিখিত কোডগুলো অনুবাদ করে ফলাফল প্রদর্শন করে, ব্রাউজার সফটওয়্যার ব্যবহার করে সহজে ইন্টারনেট থেকে যে কোন তথ্য খুঁজে বের করা যায়, ওয়েবসাইটের ঠিকানা জানা না থাকলেও সার্চ ইঞ্জিনের মাধ্যমে তথ্য খুঁজে পাওয়া যায়, ওয়েবসাইট থেকে তথ্য ডাউনলোড করা যায়, নিজ থেকে ওয়েবসাইটে বিভিন্ন তথ্য আপলোড করা যায় ইত্যাদি।

ওয়েব ব্রাউজার হলো এমন একটি সফটওয়্যার যার মাধ্যমে একজন ব্যবহারকারী যেকোনো ওয়েবপেইজ, ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েবে অথবা লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্কে অবস্থিত কোনো ওয়েবসাইটের যেকোনো লেখা, ছবি এবং অন্যান্য তথ্যের অনুসন্ধান, ডাউনলোড কিংবা দেখতে পারেন। কোনো ওয়েবসাইটে অবস্থিত লেখা এবং ছবি একই অথবা ভিন্ন ওয়েবসাইটের সাথে আন্তঃসংযুক্ত (হাইপারলিঙ্কড) থাকলে একটি ওয়েব ব্রাউজার একজন ব্যবহারকারীকে দ্রুত এবং সহজে এই সকল লিঙ্কের মাধ্যমে বিভিন্ন ওয়েবসাইটে অবস্থিত অসংখ্য ওয়েবপেইজের সাথে তথ্য আদান-প্রদানে সাহায্য করে। নিচে বর্তমান সময়ের জনপ্রিয় কিছু ওয়েব ব্রাউজারের নাম দেওয়া হলো।

- ইন্টারনেট এক্সপ্লোরার (Internet Explorer)
- মজিলা ফায়ারফক্স (Mozilla Firefox)
- গুগলক্রোম (Google Chrome)
- সাফারি (Safari)
- ওপেরা (Opera)

Google Crome

Mozilla Firefox

Internet Explorer

Opera

Safari

কোন প্রোগ্রাম ব্যবহার করবে?

কোন প্রোগ্রামটি ব্যবহার করবে তা একান্তই নির্ভর করছে ব্যবহারকারীর উপর। উপরে যে সব ব্রাউজারের নাম আমরা জেনেছি বা দেওয়া হয়েছে তাদের প্রত্যেকটিই জনপ্রিয়। এদের মধ্যে থেকে ইচ্ছেমত যেকোনো একটি ব্রাউজার ব্যবহার করা যায়। তবে একমাত্র ইন্টারনেট এক্সপ্লোরারই কেবল আলাদাভাবে ইনস্টল করা লাগে না অর্থাৎ উইন্ডোজ অপারেটিং সিস্টেমের সাথে বিল্টইন ভাবে ইনস্টল হয়ে থাকে। তাই ইন্টারনেট এক্সপ্লোরার ব্যবহার করা সবচেয়ে সহজলভ্য। বাদবাকী অন্য সবগুলো ব্রাউজারগুলো ব্যবহার করতে হলে তাদেরকে আগে সংগ্রহ করতে হবে তারপর আলাদাভাবে ইনস্টল করতে হবে। যদিও ব্রাউজার সংগ্রহ করা সামান্য সময়ের ব্যাপার মাত্র। আমরা ইন্টারনেট থেকে অথবা কোনো বন্ধুর নিকট থেকে অথবা কোনো সফটওয়্যার বিক্রি করে এমন দোকান থেকে সহজেই সফটওয়্যারটি সংগ্রহ করতে পারি।

ব্রাউজার সম্বন্ধে আরও কিছু কথা:

প্রত্যেকটি ওয়েব ব্রাউজার ওয়েবসাইটগুলোকে একটু ভিন্নভাবে দেখাই। তবে এই ভিন্নতা খুবই সামান্য। যদি একই সময়ে একটি ব্রাউজার দিয়ে ওয়েবসাইট খোলা হয় তাহলে ভিন্নতা বোঝা কষ্টকর হয়ে যাবে কিন্তু একই সাথে একই সময়ে কয়েকটি ব্রাউজার দিয়ে একটি ওয়েবসাইট খুললে ভিন্নতা বা সূক্ষ পরিবর্তন চোখে পড়তে পারে।

সার্চ ইঞ্জিন: সার্চ ইঞ্জিন হলো এমন এক ধরনের টুলস যার সাহায্যে ইন্টারনেটের অজস্র ওয়েব সার্ভার থেকে সহজেই যেকোনো তথ্য খুঁজে বের করা যায়। সার্চ ইঞ্জিন হলো এমন একটি টুলস যা সমস্ত ইন্টারনেট বিস্তৃত ওয়েবসাইটগুলোকে আয়ত্তের মধ্যে রাখে। বহুল ব্যবহৃত কিছু জনপ্রিয় সার্চ ইঞ্জিন হলো -

গুগল : http://www.google.com
ইয়াহু : http://www.yahoo.com
বিং : http://www.bing.com
আস্ক : http://www.ask.com
আমাজান : http://www.amazon.com

www.fb.com/tanbir.cse

কিভাবে ওয়েব থেকে তথ্য খোঁজা যায়?

ইন্টারনেটে প্রয়োজনীয় কোনো বিষয় সম্পর্কে জানার জন্য ওয়েব অ্যাড্রেস জানা থাকা প্রয়োজন। কিন্তু যদি ঐ বিষয়ের ওয়েব অ্যাড্রেস জানা না থাকে তাহলে সার্চ ইঞ্জিনের সাহায্যে সহজেই ইনফরমেশন পাওয়া যেতে পারে। ওয়েব ব্রাউজারের মাধ্যমে দুইভাবে তথ্য খোঁজা যায়। যথা-

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

১. **সরাসরি কোন ওয়েবপেজ ব্রাউজ করে:** ইন্টারনেটে কানেক্ট হয়ে ব্রাউজার প্রোগ্রাম চালু করে অ্যাড্রেস বারে কোন ওয়েবসাইটের ঠিকানা লিখে এন্টার দিলে উক্ত ওয়েবপেজটি প্রদর্শিত হবে। এভাবে সরাসরি কোন ওয়েবপেজ থেকে তথ্য পাওয়া যায়।

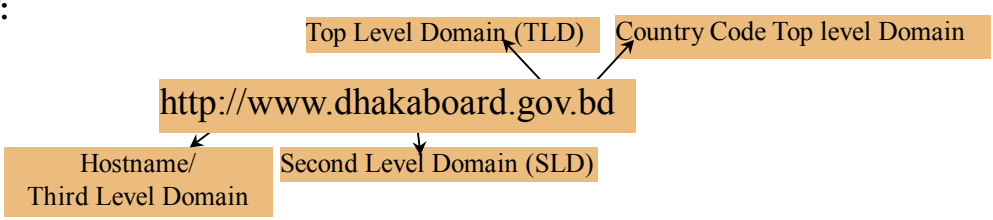
২. **সার্চ ইঞ্জিনের মাধ্যমে ওয়েবপেজ ব্রাউজ করে:** কোন বিষয় এর তথ্য জানার জন্য ওয়েব ব্রাউজারের অ্যাড্রেস বারে কোন সার্চ ইঞ্জিনের ঠিকানা লিখে এন্টার দিলে ঐ সার্চ ইঞ্জিনের ওয়েবপেজটি ওপেন হবে। সার্চ ইঞ্জিনের ফাইন্ড বক্সে যে বিষয়ের তথ্য জানা দরকার তার টাইটেল লিখে এন্টার দিলে সে সম্পর্কিত বিভিন্ন লিংকের তালিকা প্রদর্শিত হবে। তালিকা থেকে যেটিতে ক্লিক করা হবে সেটির ওয়েবপেজটি ওপেন হবে। এভাবে ওয়েব ব্রাউজারের মাধ্যমে ইন্টারনেট থেকে যেকোনো তথ্য জানা যায়।

ডোমেইন নেম ও ওয়েব হোস্টিং (Domain Name and Web Hosting): সারা বিশ্বের প্রতিটি মানুষেরই একটি নাম রয়েছে। এটিই তার পরিচয়। একই নামে একই শহরে অনেক লোক থাকতে পারে কিন্তু তার ঠিকানা থাকে ভিন্ন ভিন্ন। এদের দেশ একও হতে পারে আবার ভিন্ন ভিন্নও হতে পারে। আবার ভাষাও হতে পারে ভিন্ন ভিন্ন। ইন্টারনেটেরও এরকম ব্যবহার রয়েছে। ইন্টারনেটে দুই ধরনের ঠিকানা ব্যবহার করা হয়। যেকোনো কম্পিউটারকে চেনার জন্যে যে উপায়সমূহ আছে, এর একটি হলো আইপি অ্যাড্রেস এবং অন্যটি হলো ট্রেক্সট নির্ভর ডোমেইন নেম সিস্টেম (ডিএনএস)। ডোমেইন নেমও হচ্ছে একটি স্বতন্ত্র টেক্সট এড্রেস বা ওয়েব এড্রেস। ডোমেইন নেম এমন একটি সার্ভার কম্পিউটার যা ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত থাকবে। এই ডোমেইন নেমের মাধ্যমেই সারা বিশ্বের যেকোনো প্রান্তের ইন্টারনেট ব্যবহারকারীরা ওয়েবসাইট খুঁজে পাবে। সুতরাং আইপি এড্রেসের অনুবাদই হচ্ছে ডোমেইন নেম। যদি একটি ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রি করা হয় তবে এটি সারাবিশ্ব হতে একটি ইউনিক আইডেন্টিটি পাবে। অর্থাৎ একই নাম আর কেউ নিতে পারবে না। যেমন- ধরি মাইক্রোসফট কোম্পানির ওয়েব অ্যাড্রেস হলো www.microsoft.com এবং এর আইপি অ্যাড্রেস হলো ২০৭.৬৮.১৩৭.৫৩

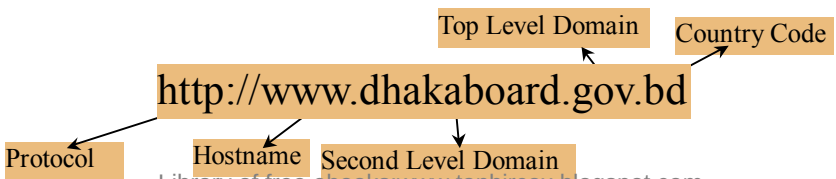
জেনে রাখো: সারা বিশ্বের ডোমেইন নেম বা আইপি এড্রেস যে প্রতিষ্ঠানটি নিয়ন্ত্রণ করে তার নাম আইসিএএনএন (ICANN-Internet corporation for Assigned Names and Numbers)। যেহেতু সকল দেশের সর্বোপরি সারা বিশ্বের ডোমেইন নেম প্রদান করে এই একটি প্রতিষ্ঠান তাই যেকোনো ডোমেইন নেমের পুনরাবৃত্তি হবার সম্ভাবনা কম। এই প্রতিষ্ঠানের কয়েক হাজার ডিস্ট্রিবিউটর প্রতিষ্ঠান রয়েছে। যে ডোমেইন নেমই যে স্থান থেকে রেজিস্টার করা হোক না কেন এটি ICANN থেকেই আসবে।

এখন ওয়েব ব্রাউজারে অ্যাড্রেসের স্থলে www.microsoft.com লিখলে যে ওয়েবপেজটি প্রদর্শিত হবে আর এর আইপি অ্যাড্রেস ২০৭.৬৮.১৩৭.৫৩ লিখলেও একই ওয়েবপেজ প্রদর্শিত হবে। একটি ডোমেইনের ২ বা ততোধিক অংশ থাকে। প্রতিটি অংশকে ডট (.) দ্বারা ভাগ করা হয়।

যেমন:



একটি ডোমেইন নেমে হোস্ট নেম ও সেকেন্ড লেভেল ডোমেইন নেমের মধ্যখানে আরেকটি নাম থাকতে পারে তাকে বলে সাব ডোমেইন। যেমন— নিচের অ্যাড্রেসটি আমরা দেখি।



Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

এখন এই www.dhakaboard.gov.bd কে FQDN বা Fully Qualified Domain Name বলা হয়। এর হোস্ট নেম (www) ও সেকেন্ড লেভেল ডোমেইন (dhakaboard) এর মধ্যখানে অনেকগুলো অনেকগুলো সাবডোমেইন থাকতে পারে। এই সাবডোমেইনগুলো একটি আলাদা ডোমেইন নেম হিসাবে পরিগণিত হবে।

টপ লেভেল ডোমেইন (TLD)

উপরে উল্লেখিত অ্যাড্রেসটিতে .gov হলো গ্লোবাল টপ লেভেল ডোমেইন নেম। এড্রেসটিতে এ অংশটি থেকে বোঝা যাচ্ছে যে এটি একটি সরকারি প্রতিষ্ঠান। যত দিন যাচ্ছে ততই এই টপ লেভেলের ডোমেইন নেম বেড়েই চলেছে। জনপ্রিয় কিছু টপ লেভেল ডোমেইন নেম হলো-

.com - সাধারণত ব্যবসায়িক প্রতিষ্ঠানের জন্য তবে কোনো ধরাবাঁধা নেই।
.org - সাধারণত অলাভজনক প্রতিষ্ঠানের জন্য তবে কোনো ধরাবাঁধা নেই।
.edu - সাধারণত শিক্ষাসংক্রান্ত প্রতিষ্ঠানের জন্য নির্ধারিত।
.biz - ব্যবসায় প্রতিষ্ঠানের জন্য ব্যবহৃত হয়।

কান্ট্রিকোড টপ লেভেল ডোমেইন (CCTLD):

কান্ট্রিকোড টপ লেভেল ডোমেইন (www.dhakaboard.gov.bd) হলো দুই অক্ষর বিশিষ্ট্য টপ লেভেল ডোমেইন নেম যা দেশের নাম বা ভৌগলিক অবস্থান বোঝাতে ব্যবহৃত হয়। যেমন– ধরা যাক www.dhakaboard.gov.bd অ্যাড্রেসটিতে .bd অংশটি দিয়ে বোঝানো হয়েছে ডোমেইনটি বাংলাদেশের। নিম্নে কয়েকটি দেশের কান্ট্রি কোড উল্লেখ করা হলো-।

কান্ট্রি কোড	দেশের নাম	কান্ট্রি কোড	দেশের নাম
.bd	বাংলাদেশ	.cn	চীন
.au	অস্ট্রেলিয়া	.fi	ফিনল্যান্ড
.in	ইন্ডিয়া	.fr	ফ্রান্স
.br	ব্রাজিল	.hk	হংকং

ওয়েব হোস্টিং: হোস্টিংকে আমরা অনেকে ওয়েব হোস্টিংও বলে থাকি। সোজা কথায় ইন্টারনেটে ওয়েবের ফাইলগুলো কোনো সার্ভারে রাখাকে ওয়েব হোস্টিং বলে। হোস্টিং হচ্ছে মূলত অনলাইনে ওয়েবসাইট আপলোড করার সার্ভার বা কম্পিউটারের হার্ডডিস্কের জায়গা। এই জায়গা সাধারণত কোনো আইএসপি (ISP-Interner Service Provider) ব্যবসায়ীরা দিয়ে থাকে। ওয়েবপেজটি হোস্টিং করতে কতটুকু জায়গা লাগবে তার ওপর ভিত্তি করে ব্যবসায়ীরা একটি ভাড়া নির্ধারণ করে দেয়। এদের কাছ থেকে টাকার বিনিময়ে বিভিন্ন ধরনের সার্ভিস পাওয়া যায়।

হোস্টিং এর প্রকারভেদ: প্লাটফর্ম বা অপারেটিং সিস্টেমের উপর ভিত্তি করে হোস্টিং দু'ধরনের হয়ে থাকে। যথা:

- **উইন্ডোজ হোস্টিং:** যে সেকল ওয়েবসাইট এএসপি (ASP-Active Server Page) প্রোগ্রামিং ভাষা এবং ডেটাবেজ হিসাবে মাইক্রোসফট এসকিউএল সার্ভার (SQL Server) ব্যবহার করে তৈরি করা হয় সেসব সাইটকে উইন্ডোজ সার্ভারে হোস্টিং করতে হয়।
- **লিনাক্স হোস্টিং:** যে সকল ওয়েবসাইট পিএইচপি (PHP) প্রোগ্রামিং ভাষা এবং ডেটাবেজ হিসাবে মাইএসকিউএল (MySQL) ব্যবহার করে তৈরি করা হয় সেসব সাইটকে লিনাক্স সার্ভারে হোস্টিং করতে হয়।

বিভিন্ন ধরনের সুবিধার ওপর ভিত্তি করে হোস্টিং বিভিন্ন প্রকার হয়ে থাকে-

বিনামূল্যে হোস্টিং: ছোটখাটো ব্যাক্তিগত ওয়েবসাইটের জন্য এই হোস্টিং ভালো। তবে ব্যান্ডউইডথ অনেক কম। নিরাপত্তা নেই এবং ডোমেইন নেম থাকে না।

শেয়ারড সার্ভার: শেয়ারড সার্ভারে হোস্টিংয়ের ক্ষেত্রে সার্ভারের জায়গা ও অন্যান্য রিসোর্স অন্যদের সাথে শেয়ার করা যায়। সার্ভারের হার্ডওয়্যার কনফিগারেশন একই ধরনের থাকতে হয়। শেয়ারড সার্ভার হোস্টিং ডেডিকেটেড সার্ভারের চেয়ে অনেক দাম কম। শেয়ারড সার্ভারের ক্ষেত্রে রিসোর্স ভাগ করার কারণে সার্ভারের কার্যক্রম ধীর হয়ে যায় এবং ভিজিটের ক্ষেত্রে দেখা যায় একবার ক্লিক করে অনেকক্ষণ বসে থাকতে হয়। এখানে অনেক ক্লায়েন্ট এক সাথে থাকে বলে নিরাপত্তা কম। এছাড়া শেয়ারড হোস্টিংয়ের ডেটাবেজ, ই-মেইল, ব্যান্ডউইথ সব কিছুই সীমিত।

www.facebook.com/tanbir.box

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ডেডিকেটেড হোস্টিং: ডেডিকেটেড হোস্টিং এর ক্ষেত্রে সার্ভারের জায়গা, ব্যান্ডউইথসহ অন্যান্য সব রিসোর্স শুধুমাত্র একাই ব্যবহার করা যায়। ডেডিকেটেড সার্ভার শুধুমাত্র বড় অ্যাপ্লিকেশন এবং যেসব ওয়েবসাইটের অনেক বেশী রিসোর্স লাগে সেক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়। এর নিরাপত্তা অনেক বেশি। এখানে ডোমেইনের নাম, আনলিমিটেড ব্যান্ডউইথ, ডেটাবেজের সুবিধা পাওয়া যায়। এ ধরনের হোস্টিং দুই প্রকার। যথা-

- **ম্যানেজড হোস্টিং:** এখানে নির্দিষ্ট টাকার বিনিময়ে সার্ভিস প্রভাইডাররা সবকিছু করে দিবে অর্থাৎ সেবাদাতা কোম্পানী টাকার বিনিময়ে সফটওয়্যার ইনস্টল, নিরাপত্তা ইত্যাদি সব ব্যবস্থাপনা প্রদান করে থাকে অর্থাৎ কন্ট্রোল প্যানেল সেবাদাতা কোম্পানির হাতে হয়ে থাকে। যার ফলে খরচ অনেক বেশি হয়।
- **আনম্যানেজড হোস্টিং:** এখানে ওয়েবসাইটের মালিকই সকল ব্যবস্থাপনার দায়িত্ব নিয়ে থাকে ফলে খরচ কম হয়। এখানে কন্ট্রোল প্যানেল নিজেদের থাকে ।

কলোকেটেড হোস্টিং: হোস্টিং সেবাদাতা কোম্পানীগুলো সাধারণত ই-মেইল অ্যাকাউন্ট ও সার্ভিস দিয়ে থাকে। সাধারণত হোস্টিং করলে ডোমেইন নামের সাথে সঙ্গতি রেখে ই-মেইল ঠিকানা দিয়ে থাকে। হোস্টিং তিন ধরনের ই-মেইল সার্ভিস প্রদান করে থাকে। যথা-

- POP (Post Office Protocol) ই-মেইল।
- IMAP (Internet Message Access Protocol) ই-মেইল
- ওয়েভ বেসড ই-মেইল

ডোমেইন নেম ও ওয়েব হোস্টিং এর মধ্যে পার্থক্য (Differance between Domain and Hosting)

ডোমেইন ও হোস্টিং এর মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

ডোমেইন	হোস্টিং
প্রতিটি ওয়েবসাইটের যে স্বতন্ত্র নাম থাকে তাকে ডোমেইন নেম বলা হয়।	ইন্টারনেটে ওয়েবের ফাইলগুলো কোনো সার্ভারে রাখাকে ওয়েব হোস্টিং বলা হয়।
ডেমেইন নেম হবে এক এবং অদ্বিতীয়	একই হোস্টিং এর অধীনে অনেকগুলো ডোমেইন থাকতে পারে।
ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন করলেই বছরে নির্দিষ্ট পরিমাণ ভাড়া দিতে হয়।	হোস্টিং করার জন্য যতটুকু স্পেস প্রয়োজন হবে তার উপর ভিত্তি করে ভাড়া নির্ধারণ করা হয়।
ডোমেইন ছাড়া ব্যবহারকারীরা কোনো ওয়েবসাইটের ডেটা দেখতে পাবে না।	ওয়েব হোস্টিং ছাড়া ওয়েবসাইটটি ইন্টারনেটে রাখা যাবে না।
ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশনের ক্ষেত্রে সার্ভার কনফিগারের কথা বিবেচনা করতে হয় না।	হোস্টিং এর ক্ষেত্রে সার্ভার কনফিগারের কথা বিবেচনা করতে হয়।
ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশনের ক্ষেত্রে ব্যান্ডউইডথ এর বিষয় বিবেচনা করতে হয় না।	হোস্টিং এর ক্ষেত্রে ব্যান্ডউইডথ এর বিষয় বিবেচনা করতে হয়।
ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশনের ক্ষেত্রে কন্ট্রোল প্যানেল এর বিষয় বিবেচনা করতে হয় না।	হোস্টিং এর ক্ষেত্রে কন্ট্রোল প্যানেল এর বিষয় বিবেচনা করতে হয় না।
ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশনের ক্ষেত্রে ডোমেইন নেম প্রদানকারী প্রতিষ্ঠানের গুণগত মান , কারিগরি দক্ষতা ইত্যাদির কথা বিবেচনা করতে হয় না। কারণ সমস্ত রেজিস্ট্রেশন হয় ICANN থেকে।	হোস্টিং এর ক্ষেত্রে হোস্টিং প্রদানকারী প্রতিষ্ঠানের গুণগত মান , কারিগরি দক্ষতা ইত্যাদির কথা বিবেচনা করতে হয়।

কাজ: **১. দল A:** এইচটিটিপি-এর কাজ তোমরা কয়েকজন বন্ধু মিলে অভিনয় করে দেখাও।
২. দল B: ক্লায়েন্ট কম্পিউটার ও সার্ভারের সম্পর্ক অভিনয় করে দেখাও।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-৩ ও ৪

ওয়েবসাইটের কাঠামো (Website Structure)

একটি ওয়েবসাইটের ভেতর অনেক ওয়েব পেজ থাকতে পারে। ওয়েবসাইটের অন্তর্গত বিভিন্ন পেজগুলো কিভাবে সাজানো থাকবে তাই হলো ওয়েবসাইটের কাঠামো। অর্থাৎ যে অবকাঠামোতে একটি ওয়েবসাইটের সকল তথ্য উপস্থাপন করা হয় তাকে ওয়েবসাইটের কাঠামো বলা হয়। একটি ওয়েবসাইটের কাঠামোতে বিভিন্ন ধরনের পেজ থাকতে পারে। তাদের মধ্যে অন্যতম হলো- হোম পেজ (Home Page), মূল ধারার পেজ (Main Section Page) এবং উপধারার পেজ (Subsection Page)।

হোম পেজ (Home Page): ওয়েবে প্রথম ঢুকলে যে পেজটি প্রথম প্রদর্শিত হয় তাকে হোম পেজ বলে। হোম পেজের মাধ্যমেই নিজেদের পরিচয়, লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য সম্পর্কে দর্শকদের সঠিক ধারণা দেয়া হয়। সাধারণত হোমপেজের অধীনে একাধিক পেজ থাকে এবং সব পেজের তালিকা ইনডেক্স আকারে হোমপেজের মধ্যে প্রদর্শিত থাকে। এই ইনডেক্স থেকে জানা যায় যে ওয়েবসাইটটিতে কতগুলো মেইন সেকশন আছে।

হোম পেজের ক্ষেত্রে লক্ষণীয় বিষয়সমূহ:

- হোম পেজের মধ্যে খুব বেশি তথ্য না দিয়ে পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখা উচিত।
- দর্শকদের বিভ্রান্তি এড়ানোর জন্য এখানে শুধু মূল ধারার পেজের লিংক দেওয়া উচিত।

মূল ধারার পেজ (Main Section Page): হোম পেজের বিভিন্ন মেনু বা অপশনে ক্লিক করে অন্যান্য পেজে যাওয়া যায়। হোম পেজের মেনুগুলোকে বলে মেইন সেকশন, যা ওয়েবসাইটের Site Index হিসেবে পরিচিত। হোম পেজের লিংক থেকে মূলধারা পেজগুলোকে দর্শকরা যাবে নির্দিষ্ট তথ্যের জন্য। এটি অনেকটা সফটওয়্যারের মেনুর কিংবা বইয়ের ইনডেক্স- এর মতো। এখান থেকে জানা যায় যে, ওয়েবসাইটটির কোথায় কোন ধরনের বিষয়বস্তু আছে।

মূল ধারার পেজের ক্ষেত্রে লক্ষণীয় বিষয়সমূহ:

- একই ধরনের তথ্যের জন্য একাধিক মূলধারা পেজ থাকা বাঞ্চনীয় নয় তাতে দর্শকরা বিরক্তি বোধ করতে পারে।
- নির্দিষ্ট বিষয় সম্পর্কে সকল তথ্য সংবলিত উপধারা পেজের লিংক থাকা প্রয়োজন।
- মূল ধারা পেজগুলোর মধ্যে পরিভ্রমণের জন্য মেনু লিংক থাকা প্রয়োজন।

উপধারার পেজ (Subsection Page): নির্দিষ্ট বিষয় সম্পর্কে সকল ধরনের তথ্য উপধারার পেজে সন্নিবেশিত থাকে। মূল ধারার পেজ-এর অধীনে একাধিক উপধারার পেজ থাকে। হোম পেজের সাথে এসব উপধারার পেজে সরাসরি লিংক থাকে।

উপধারার পেজের ক্ষেত্রে লক্ষণীয় বিষয়সমূহ:

- উপধারা পেজে প্রাসঙ্গিক তথ্যের বাইরে অন্য তথ্য দেওয়া ঠিক নয়।
- পুরো ওয়েবসাইটে পরিভ্রমণের জন্য এখানেও লিংক থাকতে হবে।

ওয়েবসাইটের কাঠামোর ক্ষেত্রে যে সব বিষয় বিবেচনায় রাখতে হয় সেগুলো হচ্ছে:

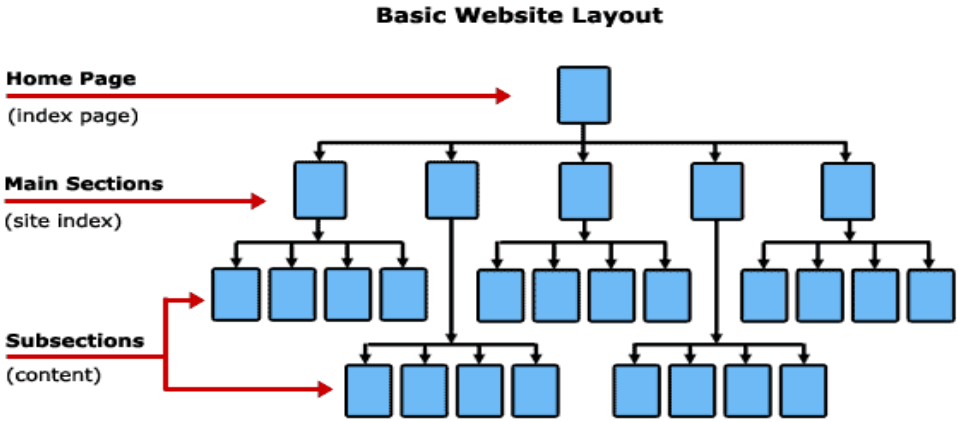
১. কী ধরনের তথ্যের ক্ষেত্রে কোন ধরনের Structure ভালো কাজ করবে।

২. পাঠকরা তাদের প্রয়োজনীয় তথ্য ভিন্ন ভিন্ন ধরনের Structure থেকে কীভাবে পেতে পারে।

www.fb.com/tanbinbox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

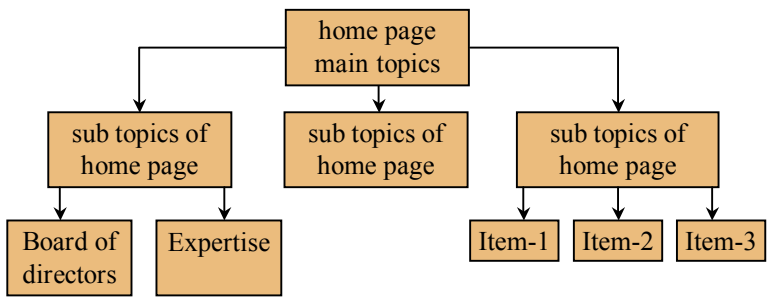
৩. ডকুমেন্টের কোথায় পাঠক অবস্থান করছে এবং সেখান থেকে কীভাবে পূর্বের জায়গায় ফিরে আসবে এ ব্যাপারে কোন Structure-এ বেশি নিশ্চিত হওয়া যায়।



ওয়েব ডেভেলপ এর ক্ষেত্রেও স্টোরিবোর্ডিং (Story boarding) এর ধারণাটি বেশ চমৎকার কাজ করে। ওয়েব প্রেজেন্টেশনটি দেখতে কেমন হবে, সে সম্পর্কে একটি খসড়া ধারণা স্টোরিবোর্ডিং (Story boarding) এর মাধ্যমে পাওয়া যায়। যেমন- কোন টপিকস কোন পেজে যাবে, প্রাইমারি লিংক (Primary link) গুলো কেমন হবে, কোথায় কী ধরনের গ্রাফিক্স ব্যবহার হবে ইত্যাদি সবকিছু সম্পর্কেই স্টোরিবোর্ডিং (Story boarding) এর মাধ্যমে মোটামুটি একটি ধারণা ওয়েব প্রেজেন্টেশন শেষ হওয়ার পূর্বে পাওয়া যায়। বড় আকারের কোনো ওয়েব প্রেজেন্টেশন তৈরির জন্যে প্রেজেন্টেশনের এক একটি অংশ নিয়ে এক একজন কাজ করতে পারে এবং পরে বিভিন্ন অংশগুলোকে স্টোরিবোর্ডিং অনুযায়ী একত্রিত করে ওয়েব প্রেজেন্টেশনটিকে সম্পূর্ণ করা যায়। তবে ছোট ধরনের ওয়েব প্রেজেন্টেশনের জন্যে স্টোরিবোর্ডিং ব্যবহার করা নিষ্প্রয়োজন। কিন্তু বড় মাপের ওয়েব তৈরির জন্যে স্টোরি বোর্ড এর উপস্থিতি অহেতুক, ঝামেলা, সময়ের অপচয় এবং হতাশার হাত থেকে রক্ষা করে। এখন দেখা যাক ওয়েব প্রেজেন্টেশনের ক্ষেত্রে স্টোরিবোর্ডিং কেমন দেখায়। ওয়েব ডিজাইনের স্টোরিবোর্ডিং খুব সাধারণ বা কেবলমাত্র কিছু পেপারশিট এর সমষ্টি। প্রতিটি শিট এক একটি পেজের প্রতিনিধিত্ব করে। বিষয় (Topics) এর লিস্ট সহ প্রতিটি পেজে কিছুটা বর্ণনা এবং পেজগুলোর মাঝে লিংক সংক্রান্ত ধারণার বর্ণনা থাকে।

ওয়েবসাইটের বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী ওয়েবসাইটের কাঠামোকে নিম্নোক্তভাবে সাজানো যায়। যথা—

মেনু বা হায়ারার্কিস (Hierarchies): হায়ারার্কি বা মেনুই সম্ভবত ওয়েব ডকুমেন্টের ক্ষেত্রে সবচেয়ে সহজ এবং যুক্তিপূর্ণ। ইহাকে ট্রি কাঠামো বলে। বেশির ভাগ অনলাইন হেল্প সিস্টেমই (On line help system) এ পদ্ধতি ব্যবহার করছে। এ স্ট্রাকচার পদ্ধতিতে মূল টপিকস (Topics) এর লিস্ট অথবা মেনু তৈরি করে, এর থেকে সাব-টপিকস তৈরি করতে হবে।



চিত্র: হায়ারার্কিক্যাল অর্গানাইজেশন

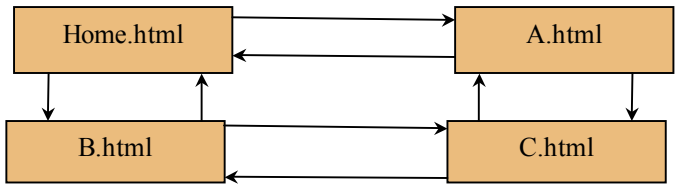
Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

যেখানে আমরা নির্দিষ্ট Topics সম্পর্কে আলোচনা করব। এ স্ট্রাকচারের ক্ষেত্রে মূল বিষয় (Major topics) দিয়ে মেনু বা লিস্ট তৈরি করতে হয়। অতঃপর এই মূল বিষয় (Major topics) এর লিস্ট বা মেনু থেকে একটিকে সূচনা বা পথ প্রদর্শক ধরে আর একটি সাব টপিকস (Sub topics) তৈরি করতে হয় যা একটি নির্দিষ্ট বিষয় (Topics) সম্পর্কে আলোচনার সূচনা হিসেবে কাজ করে।

এ ধরনের ডিজাইন ব্যবহারের মাধ্যমে ইউজারদের তথ্য গ্রহণের ক্ষেত্রে অতিরিক্ত স্বাধীনতা প্রদান করা যায়। ফলশ্রুতিতে ইউজাররা পেইজটি ব্যবহারের ক্ষেত্রে অধিক স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করে। লিংকের মাধ্যমে ইউজাররা প্রয়োজন অনুযায়ী সহজেই ওয়েবের এক পেইজ থেকে অন্য পেইজে অনায়াসে যেতে (Move) পারবে এবং ওয়েবপেইজটির কোন অংশে ইউজার অবস্থান করছে, তা তার জন্যে জানা সহজবোধ্য হবে। Hierarchies ডিজাইনের ক্ষেত্রে হোম পেইজটিতে সমস্ত ডকুমেন্টের পূর্ণাঙ্গ চিত্র সংক্ষিপ্ত আকারে থাকে। বিস্তারিত তথ্যের জন্য হোম পেইজে লিংক ব্যবহার করে Hierarchy-এর পরবর্তী পেইজগুলোতে যাওয়া যায়।

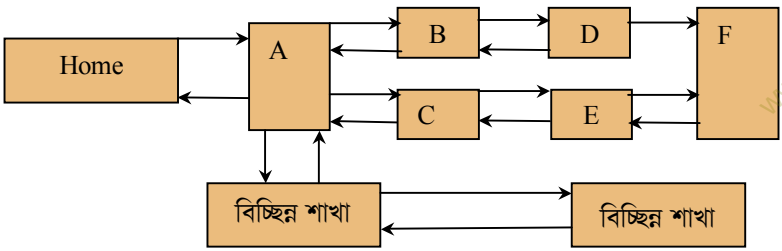
লিনিয়ার (Linear):

ওয়েবপেইজ ডকুমেন্টকে Organize করার জন্যে একটি অন্যতম পদ্ধতি হচ্ছে Linear অথবা Sequential Organization। এ পদ্ধতিতে হোম পেইজ হচ্ছে সূচনা বা Title। এ স্ট্রাকচারে প্রত্যেকটি পেইজ হচ্ছে অনুক্রমিক। পরবর্তী এবং পূর্ববর্তী পেইজের মধ্যে মুভ (Move) করার ক্ষেত্রে এখানেও লিংক ব্যবহার করা হয়। ডকুমেন্টটি খুব বড় না হলে অর্থাৎ পেইজের সংখ্যা যদি কম হয় তবে Linear organization ব্যবহার করা ভালো। কেননা এ ক্ষেত্রে ডকুমেন্টের যেকোনো অংশকে সহজেই খুঁজে বের করা যায়।



চিত্র: লিনিয়ার অর্গানাইজেশন-১

এ ক্ষেত্রেও সম্পূর্ণ প্রেজেন্টেশনের Home page থেকেই যাত্রা শুরু করা হয় এবং ঐ সব পেইজেই ডকুমেন্টের সারমর্ম বা পরবর্তী ধাপগুলো সম্পর্কে বর্ণনা থাকে। লিনিয়ার অর্গানাইজেশনকে (Linear organization) অন্যভাবেও ব্যবহার করা যায়। এক্ষেত্রে একটি নির্দিষ্ট স্থান (point) থেকে শাখা বের হয়ে আসে এবং বিচ্ছিন্ন অংশ পরবর্তীতে মূল শাখার সাথে পুনরায় সংযোগ স্থাপন করে। প্রাথমিক ধারণার জন্যে নিম্নের চিত্রটি লক্ষ করি।



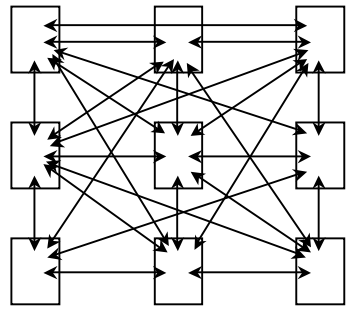
চিত্র: লিনিয়ার অর্গানাইজেশন-২

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

নেটওয়ার্ক (Network)

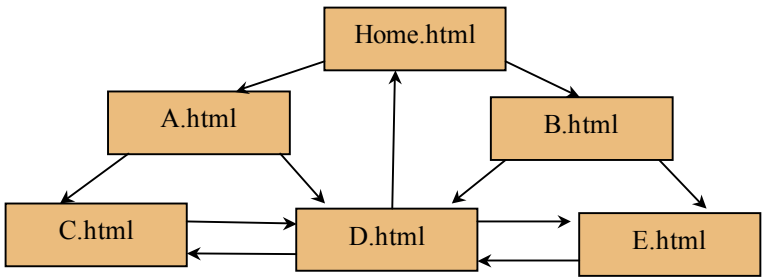
এখানে সবগুলো ওয়েবপেইজের সাথেই সবগুলোর লিংক থাকে, অর্থাৎ একটি মেইন পেইজের সাথে যেমন অন্যান্য পেইজের লিংক থাকে তেমনি প্রতিটি পেইজের তাদের নিজেদের সাথে ও মেইন পেইজের সাথে লিংক থাকে। ফ্রেম ব্যবহার করে তৈরি করা ওয়েবপেজইগুলোকেই এই নেটওয়ার্কের মাধ্যমে লিংক করা হয়ে থাকে যাতে একটি ছোটো ফ্রেমের মধ্যে অন্যান্য পেইজের লিংকগুলো মেনু আকারে রাখা যায়। এই ফ্রেমটি সাধারণত স্থির থাকে এবং কোনো একটি লিংক নির্বাচন করলে ঐ পেইজটি একটি অপেক্ষাকৃত বড় ফ্রেমের মধ্যে দেখায়। পার্শ্বের চিত্রটি লক্ষ্য করি।



চিত্র: নেটওয়ার্কের অর্গানাইজেশন

হাইব্রিড বা কম্বিনেশন (Combination) **:** কোন একটি কৌশল ব্যবহার করে কখনও একটি ওয়েবসাইট তৈরি করা হয় না। বরং একাধিক কৌশলের সমন্বয়ে একটি ওয়েবসাইট ডিজাইন করা হয়ে থাকে। Hierarchical Technique ব্যবহার করে কোন ওয়েবসাইট ডিজাইন করলে তা খুব দর্শনীয় হয় না। আবার শুধুমাত্র Network Technique ব্যবহার করে তৈরি করা ওয়েবসাইট হার্ড ডিস্কে বেশি জায়গা দখল করে। তাই একাধিক কৌশল ব্যবহার করে ওয়েবসাইট তৈরি হয়। তবে এক ওয়েবপেইজ থেকে আর এক ওয়েবপেইজে যাওয়ার জন্য যা ব্যবহার করা হয় যেমন– লিংক, বাটন, মেনু ইত্যাদি (এদেরকে বলা হয় Navigational টুল) অবশ্যই স্পষ্ট হতে হবে। যদি লিংকগুলো কোন পেইজের উপরে বাম দিকে দেয়া হয় তবে একই লিংক পেইজের নীচেও দেয়া উচিৎ।

আবার হায়ারার্কি (Hierarchies) এবং লিনিয়ারকে (Linear) পারস্পরিক সমন্বয় সাধনের মাধ্যমে ব্যবহার করা যায়।



চিত্র : Combination অর্গানাইজেশন

ওয়েব প্রেজেন্টেশন ডিজাইন করা অনেকটা বাড়ি করার প্ল্যান ডিজাইন করার মতোই। তাই ওয়েব তৈরি করার পূর্বে পরিকল্পনা মাফিক ডিজাইনে অগ্রসর হলে কাজটি অনেক সহজ ও সুন্দর হয়।

কাজ: ১. তোমার স্কুলের ওয়েবসাইট তৈরির জন্য একটি লিনিয়ার স্ট্রাকচার তৈরি করো।

২. তোমার স্কুলের ওয়েবসাইট তৈরির জন্য একটি মেনু স্ট্রাকচার তৈরি করো।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-৫, ৬, ৭, ৮ ও ৯

HTML-এর মৌলিক বিষয় (Basic Concept of HTML)

HTML-এর ধারণা (Concept of HTML)

HTML এর পূর্ননাম হচ্ছে Hypertext Markup Language। এটি মূলত Web page তৈরির জন্য ব্যবহৃত প্রোগ্রামিং ল্যাংগুয়েজ। HTML কার্যকরভাবে প্লাটফর্ম স্বনির্ভর (Platform Independent) সমন্বয়। ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব বা WWW ডকুমেন্টের বিভিন্ন ধরনের উপাদান বা উপকরণ তৈরি করা যায় এই সমন্বয় এর মাধ্যমে। এটি একটি বহুমূখী (Versatile) ল্যাংগুয়েজ। HTML দ্বারা তৈরি ফাইলসমূহ সাধারণভাবে Web page নামে পরিচিত।

প্রকৃত অর্থে HTML কোনো প্রোগ্রামিং ভাষা (language) নয়। তবে প্রোগ্রামারগণ ওয়েবপেইজে টেক্সট, অডিও, ভিডিও, গ্রাফিক্স বা অ্যামিনেশনকে সুন্দরভাবে সাজাতে বা ফরমেট করতে HTML ব্যবহার করে। HTML দিয়ে কেবলমাত্র Conventional বা Static বা গতানুগতিক ওয়েবপেইজ তৈরি করা সম্ভব কিন্তু Dynamic বা interactive বা গতিশীল ওয়েবপেইজ শুধুমাত্র HTML দিয়ে তৈরি করা সম্ভব নয়। HTML এক সারি মার্ক আপ ট্যাগ এবং প্লাটফরম স্বনির্ভর সমন্বয় এবং এই সমন্বয়ের মাধ্যমে World Wide Web ডকুমেন্টের বিভিন্ন ধরনের উপাদান ও উপকরণ ফরমেট করা বা সাজানো যায়।

১৯৯০ সালে জেনেভার CERN এ কাজ করার সময় টিম বার্নার্স-লী সর্বপ্রথম HTML আবিষ্কার করেন। ১৯৯৫ সালে HTML 2.0, ১৯৯৭ সালের জানুয়ারি মাসে HTML 3.2 এবং একই সালের ডিসেম্বর মাসে HTML 4 ভার্সন বাজারে আসে। HTML-এর সর্বশেষ ভার্সন হচ্ছে HTML 5।

চিত্র: টিম বার্নার্স-লী

HTML-এর সুবিধা:

- এটি একটি ইউজার ফ্রেন্ডলি ওপেন টেকনোলজি
- সর্বব্যাপি ব্যবহার
- অধিকাংশ ব্রাউজার সাপোর্ট করে
- ব্যবহার সহজ এবং সিনটেক্স সহজ তাই HTML শেখা সহজ
- উইন্ডোজের সাথে ডিফল্ট থাকে তাই আলাদাভাবে কিনতে হয় না
- যেকোনো টেক্সট এডিটরে কোড লেখা যায়
- পেজের সাইজ কম হওয়াতে হোস্টিং স্পেস কম লাগে তাই এটি মূল্য সাশ্রয়ী।

HTML-এর অসুবিধা:

- শুধুমাত্র স্ট্যাটিক ওয়েবপেজ ডেভেলপ করা যায় ডাইনামিক ওয়েবপেজ করা যায় না
- সাধারণ ওয়েবপেজ তৈরি করতেও অনেক কোড লিখতে হয়
- নিরাপত্তা ব্যবস্থা ভালো নয়
- ওয়েবপেজ তৈরির জন্য অনেক কোড লিখতে হয় তারপরেও জটিলতার সৃষ্টি হয়।

HTML এলিমেন্ট Tag ও সিনটেক্স পরিচিতি (Introducing to HTML Tag & HTML Syntax)

এইচটিএমএল ভাষায় ব্যবহৃত ট্যাগকেই মূলত এইচটিএমএল ট্যাগ (HTML Tags) বলে। ট্যাগ (Tag) যেকোনো নির্দেশকে সুনির্দিষ্ট করে দেয়। ট্যাগগুলো হলো কিওয়ার্ড। Tag নির্দিষ্ট কোনো নির্দেশের সাংকেতিক চিহ্ন হিসেবে বসে। দুটি এঙ্গেল < > ব্রাকেটের মাঝে অবস্থিত এক একটি স্বতন্ত্র উপাদান (Element) নিয়ে এইচটিএমএল ট্যাগ (HTML Tag) গঠিত। এই ট্যাগগুলো হচ্ছে এইচটিএমএল (HTML) এর কিছু Symbols বা Unit Mark up যা দ্বারা ওয়েব ডকুমেন্ট-এর বিভিন্ন ধরনের ফরম্যাট এবং লিংক সম্পন্ন হয়ে থাকে।

যেকোনো ভাষায় প্রোগ্রাম রচনার ক্ষেত্রে ব্যবহৃত কীওয়ার্ড গুলো লেখার কিছু নিয়মনীতি আছে, যা মেনে প্রোগ্রাম রচনা করতে হয়। এই সব নিয়মনীতিকেই সিনটেক্স বলে।

Tag এর Syntax হচ্ছে–

less than sign + keyword + greater than sign অর্থাৎ <keyword>

www.banglainbir.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

HTML-এ প্রতিটি ট্যাগ একটি নির্দিষ্ট অর্থ বহন করে। প্রতিটি ট্যাগ তার নিজস্ব নাম অনুসরণ করে কৌণিক (< >) ব্রাকেট শুরু বা ওপেন করতে হয় এবং একে শুরু ট্যাগ বা ওপেনিং ট্যাগ বলে।

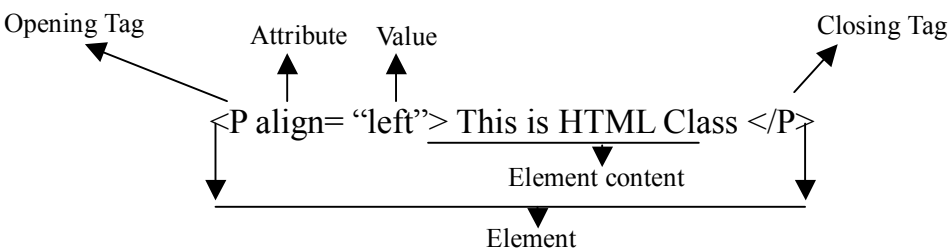
ওপেন হওয়া ট্যাগ কৌণিক (< >) ব্রাকেট অনুসরণ করে ট্যাগের শেষে (</ >) দিয়ে ট্যাগ শেষ বা বন্ধ করতে হয়। একে শেষ ট্যাগ বলে। লক্ষণীয় যে ট্যাগ শেষ করতে '/ ' চিহ্ন ব্যবহৃত হয়।

যেমন : <HTML> ..... </HTML>

HTML এ Element গুলো Case Independent অর্থাৎ Tag লেখার সময় বড় হাতের অক্ষর (Upper case) অথবা ছোট হাতের অক্ষর (Lower case) অথবা উভয়ের মিশ্রণও ব্যবহার করা যেতে পারে। তবে ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব কনসোর্টিয়াম (W3C) এর পরামর্শ হলো HTML এর জন্য ছোট হাতের অক্ষর ব্যবহার করা।

HTML Element (উপাদান): স্টার্ট ট্যাগ থেকে শুরু করে ইন্ড ট্যাগ পর্যন্ত সকল কিছুকে HTML Element (উপাদান) বলে। আর স্টার্ট ও ইন্ড ট্যাগের মধ্যবর্তী সবকিছুই হলো কনটেন্ট এলিমেন্ট।

যেমন:



সুতরাং বলা যায় এলিমেন্টস মূল তিনটি অংশ নিয়ে গঠিত। যথা: স্টার্ট ট্যাগ, এলিমেন্টেস এর ধারণকৃত অংশ (কনটেন্ট এলিমেন্ট) এবং ইন্ড ট্যাগ।

অ্যাট্রিবিউট (Attribute): অ্যাট্রিবিউট হচ্ছে কোনো কিছুর বৈশিষ্ট্য নির্ধারক নির্দেশ। অ্যাট্রিবিউট গুলো HTML এলিমেন্টসমূহের বাড়তি কিছু তথ্য প্রদান করে। অ্যাট্রিবিউটগুলো সব সময় স্টার্ট ট্যাগে নির্দিষ্ট করে দেয়া থাকে। অ্যাট্রিবিউটের দুটি অংশ থাকে। যথা-

- Attribute Name
- Attribute Value

অ্যাট্রিবিউট ভ্যালুকে সব সময়েই উদ্ধৃতি চিহ্নের মধ্যে আবদ্ধ রাখা উচিত। একই ট্যাগে একাধিক অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করা যায়।

এইচটিএমএল (HTML)- এ দু'ধরনের Tag ব্যবহৃত হয়।

যথা— ১. Empty Tag এবং ২. Container Tag.

ফাঁকা বা এম্পটি ট্যাগ (Empty tag): যে সমস্ত ট্যাগের ওপেনিং বা শুরু ট্যাগ আছে কিন্তু ক্লোজিং বা শেষ ট্যাগ নেই তাকে ফাঁকা বা এম্পটি ট্যাগ বলে। ডকুমেন্ট ফরমেটিং এর জন্য Empty tag এর ব্যবহার হয়। যেমন: <Br>, <Hr>। লাইনের মাঝে ব্রেক দেওয়ার জন্য
 এবং হরাইজন্টাল লাইন দেওয়ার জন্য <hr> ব্যবহার করা হয়। তবে HTML-এর উন্নত সংস্করণে সকল এলিমেন্টকে অবশ্যই End ট্যাগ দিতে হয়। তাই সবদিক চিন্তা করে এম্পটি এলিমেন্টের ক্ষেত্রে Start ট্যাগে
, <hr/> এর মতো একটি স্ল্যাশ যুক্ত করে দিয়ে এলিমেন্টকে বন্ধ করে দেওয়াটাই সঠিক উপায়।

ধারক বা কনটেইনার (Container Tag) ট্যাগ: যে সমস্ত ট্যাগের ওপেনিং বা শুরু, ট্যাগের বিষয়বস্তু ও ক্লোজিং বা শেষ ট্যাগ থাকে তাকে কনটেইনার ট্যাগ বলে। container tag ডকুমেন্ট টেক্সটের Formatting বা construction নির্দিষ্ট করে।

যেমন: <HTML> ... </HTML>।

বেশির ভাগ container tag-ই আবার অন্যান্য Container Tag বা Empty tag কে ধারণ করতে পারে। কার্যকারিতা বৃদ্ধির জন্য এইচটিএমএল(HTML) এর অনেক Element-ই অতিরিক্ত প্যারামিটার (additional

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

parameter) বা আর্গুমেন্টস (Arguments) ব্যবহার করে। যদিও End ট্যাগ দিতে ভুল হলে অধিকাংশ ওয়েব ব্রাউজারই HTML কে সঠিকভাবেই প্রদর্শন করে। তবে অনেক সময়ই End ট্যাগ দিতে ভুল হবার কারণে অনাকাঙ্খিত ফলাফল আসতে পারে। তাই End ট্যাগ বাদ দেওয়া মোটেও সমর্থিত নয়।

HTML নকশা ও কাঠামো লে-আউট (HTML Syntax and Layout)

এবারে আমরা HTML এর স্ট্রাকচার নিয়ে আলোচনা করব। HTML দ্বারা লিখিত ডকুমেন্টটি একটি প্লেইন টেক্সট, যা দুটি জিনিস ধারণ করে।

১. Document Text ২. HTML Tag

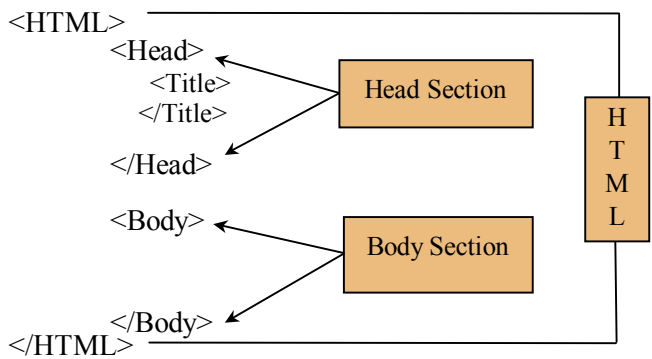
Document Text হচ্ছে Topics এর Content যা HTML এর ট্যাগ দ্বারা ধারণকৃত অবস্থায় থাকে। HTML Tag গুলো ডকুমেন্টের উপাদান (Element), গঠন (Structure) এবং ফরমেটিং (Formatting) এবং অন্য ডকুমেন্টের সাথে হাইপার টেক্সট লিংক নির্দেশ করে।

HTML ডকুমেন্টের স্ট্রাকচার (Structure) দুটি অংশ নিয়ে গড়ে ওঠে।

১. Head section ২. Body section

সম্পূর্ণ ডকুমেন্টটি হচ্ছে HTML যা <HTML> </HTML> ট্যাগের অভ্যন্তরে অবস্থান করে। অর্থাৎ এই <HTML>.....</HTML> ট্যাগ দুটির অভ্যন্তরেই Head এবং Body section এর অবস্থান <Head> ট্যাগের পরেই শুরু হয় Head section। Head section এর ট্যাগ <Head>.....</Head> যা ডকুমেন্টের Title ও ডকুমেন্ট সম্পর্কিত অন্যান্য তথ্য, ডকুমেন্ট টাইপ, Meta Name যেমন— সার্চ ইঞ্জিনের জন্য কী ওয়ার্ড নির্ধারণ করা হয়।

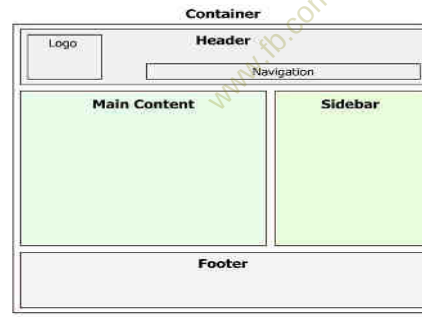
Head section এর সমাপ্তির মধ্য দিয়ে Body section এর যাত্রা শুরু। Body section এর ট্যাগ <Body>.....</Body> যা ডকুমেন্ট বিষয়বস্তু (Topics) দৃশ্যমান বা প্রদর্শনের উপযোগী করে ধারণ করে এবং এই অংশেই টেক্সট ফরমেটিংসহ বিভিন্ন ডকুমেন্টের মধ্যে হাইপারলিংক স্থাপনের কাজটি করা হয়। সবশেষে </HTML> ট্যাগের মাধ্যমে HTML ডকুমেন্ট শেষ হয়। এতক্ষণ আমরা বর্ণনার মাধ্যমে HTML এর স্ট্রাকচার আলোচনা করেছি। এবার আমরা এক নজরে HTML স্ট্রাকচার দেখি।



চিত্র: HTML ফাইলের স্ট্রাকচার

এইচটিএমএল পেজ লেআউট

ওয়েবসাইটে বিভিন্ন উপাদান থাকে। যেমন– টাইটেল, হেডিং, প্রধান কন্টেন্ট (পেটক্সট, ইমেজ, লিংক ইত্যাদি), ফুটার ইত্যাদি কোনটি কোথায়, কীভাবে স্থাপিত হবে তার পরিকল্পনা বা ছককে লেআউট বলে। লেআউট হলো একটি পেজের প্রধান কন্টেন্ট এরিয়ার স্ট্রাকচার বা অবকাঠামো। সম্পূর্ণ ওয়েবসাইটটি একটি ডিজাইন হতে পারে কিন্তু প্রত্যেকটি আলাদা পেজের লেআউট ভিন্ন হতে পারে। ওয়েবসাইট তৈরির পূর্বে এর লেআউট তৈরি করে নিলে কাজের সুবিধা হয়।



www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

হেড সেকশন এলিমেন্ট (Head Section Elements):
এই অংশে ডকুমেন্টে সম্পর্কিত তথ্য যেমন– ডকুমেন্টের টাইটেল, বিষয় বস্তু, ডকুমেন্টে ব্যবহৃত সিএসএস (স্টাইলশিট) বা স্ক্রিপ্ট ইত্যাদি। এই অংশে যে ট্যাগগুলো মূলত ব্যবহার করা হয় সেগুলো নিম্নে দেওয়া হলো।

HTML ডকুমেন্টে Head Section এর কিছু Element

এলিমেন্ট	এলিমেন্ট টাইপ	বর্ণনা
Title	Container	মূলত ওয়েবসাইটের বিষয়বস্তুর সাথে সংগতি রেখে একটি সংক্ষিপ্ত টাইটেল এই ট্যাগের মাঝে লেখা হয়। টাইটেল দেয়ার সময় দুটি জিনিস মনে রাখতে হয়। (১) টাইটেল ট্যাগে শব্দ সংখ্যা ৪০ থেকে ৮০ হওয়া বাঞ্ছণীয় (২) টাইটেল ট্যাগের মাঝে অন্য কোনো ট্যাগ ব্যবহার করা যায় না।
META	Container	এই ট্যাগ ব্যবহার করা হয় ডকুমেন্ট সম্পর্কিত তথ্য সন্নিবেশ করার জন্য। যেমন- ওয়েবপেজটি কে তৈরি করেছে তার পরিচয়, ওয়েবসাইটের বিষয়বস্তু ইত্যাদি।
Link	Empty	একটি ডকুমেন্টের সাথে এক্সটারনাল অন্য কোনো ফাইলের (স্টাইলশিট বা স্ক্রিপ্ট) সংযোগ তৈরি করার জন্য এই ট্যাগ ব্যবহৃত হয়।
Base	Empty	একটি ওয়েবসাইটের সমস্ত লিংককে একটি ওয়েবপেজের ডিফল্ট লিংকের সাপেক্ষে ব্যবহারের জন্য ব্যবহার করা হয় বেজ ট্যাগ।
Style	Container	ডকুমেন্টে সিএসএস স্টাইলশিট যুক্ত করা হয়। এই ট্যাগের সাথে Type নামে একটি অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করা হয়।
Script	Container	যা স্ক্রিপ্টিং ল্যাংগুয়েজ দ্বারা লিখিত Command গুলোকে ধারণ করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

বডি সেকশন এলিমেন্ট (Body Section Elements): হেড (Head) সেকশনের সমাপ্তির পরপরই অর্থাৎ closing </Head> পরেই বডি সেকশন (Body section) এলিমেন্ট এর যাত্রা শুরু। যেহেতু বডি এলিমেন্ট একটি কনটেইনার ট্যাগ সেহেতু এর শুরু হয় <Body> এবং শেষ হয় </Body> দিয়ে। শুরু এবং শেষ বডি ট্যাগ এর অভ্যন্তরে সমস্ত Text টিকেই ব্রাউজার দেখিয়ে থাকে। অর্থাৎ বডি ট্যাগ ডকুমেন্টের সমস্ত টেক্সটকেই ধারণ করে।
টেক্সটকে ফরমেট করার জন্য বডি ট্যাগ এর অভ্যন্তরে অন্যান্য ট্যাগও ব্যবহৃত হতে পারে। বডি সেকশনে দু'ধরনের HTML এলিমেন্ট ব্যবহৃত হয়। যথা-

১. ব্লক লেবেল এলিমেন্ট (Block level elements)
২. টেক্সট লেবেল এলিমেন্ট (Text level element)

টেক্সট এর আচরণ বিধি নিয়ন্ত্রণ অথবা টেক্সট দিয়ে একটি নির্দিষ্ট কাজ করানোর জন্য ব্লক লেবেল এলিমেন্ট ব্যবহৃত হয়। যেমন- ফর্ম, ওয়েবপেজ লিখনের জন্য Address, Table ইত্যাদি।
অন্যদিকে লিংক তৈরি করা, ইমেজ ইনসার্ট, Text কে সাজানো ইত্যাদির কারণে টেক্সট লেবেল এলিমেন্ট ব্যবহৃত হয়। উভয়ের মধ্যে মূল পার্থক্য তা হলো ব্লক লেবেল এলিমেন্ট দিয়ে লাইন ব্রেক করা যায় কিন্তু টেক্সট লেবেল এলিমেন্ট দিয়ে এটা সম্ভব নয়।
ব্লক লেবেল এলিমেন্ট (Block level elements) এর উদাহরণ:

<P>....</P>	প্যারাগ্রাফ
<Center>	সেন্টার
<FORM>...</FORM>	ফর্ম
<PRE>....</PRE>	প্রিডিফাইন ট্যাগ

টেক্সট লেবেল এলিমেন্ট (Text level element) এর উদাহরণ:

<B>.....</B>	বোল্ড
 	লাইন ব্রেক
<IMG SRC= URL">	ইমেজ

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

<body> ট্যাগের সাথে মোট ছয়টি অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করে ওয়েবপেজকে আকর্ষনীয় করে তোলা হয়। এগুলো হলো:

bgcolor: এই অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করে ওয়েবপেজের ব্যাকগ্রাউন্ডের রং পরিবর্তন করা যায়।

background: এই অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করে ওয়েবপেজের ব্যাকগ্রাউন্ডে ইমেজ ব্যবহার করা হয়।

text: এই অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করে ওয়েবপেজের সকল টেক্সটের রং নিধারণ করা হয়।

link: এই অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করে ওয়েবপেজের যাবতীয় হাইপারটেক্সট লিংক এর রং নির্ধারণ করা হয়।

vlink: যে হাইপারটেক্স লিংক ভিজিট করা হয়েছে তার রং নির্ধারণ করার জন্য এই অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করা হয়।

alink: বর্তমানে যে লিংক এর উপর কার্সর স্থাপন করা হয়েছে তার রং নির্ধারণ করা হয় এই অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করে।

বডি সেকশনে বিভিন্ন ট্যাগ ব্যবহার করেও কনটেন্টকে প্রদর্শন ও তাদের সুন্দর করে সাজানো হয়। এ সেকশনে ব্যবহৃত কিছু ট্যাগ নিচে দেওয়া হলো।

HTML ডকুমেন্টে Body Section এর কিছু Element

এলিমেন্ট	এলিমেন্ট টাইপ	বর্ণনা
A	Container	লিংক স্থাপনের জন্য অ্যাংকর ট্যাগ নির্দেশ করে।
B	Container	টেক্সটকে বোল্ড করে।
Block quote	Container	প্যাসেজ কোটেড করে।
BR	Empty	লাইন ব্রেক করে।
DD	Empty	ডেফিনিশন ডেশক্রিপশন-এর জন্য ব্যবহৃত হয়।
DL	Container	ডেফিনিশন লিস্ট-এর জন্য ব্যবহৃত হয়।
DT	Empty	ডেফিনিশন টার্ম-এর জন্য ব্যবহৃত হয়।
EM	Container	টেক্সটকে এম্ফাসাইজড করে দেখায়।
H1 to H6	Container	হেডার ১ থেকে ৬ কে বর্ণনা করে।
HR	Empty	হরাইজন্টাল রুল নির্ধারণ করে।
I	Container	টেক্সটকে ইটালিক অর্থাৎ বাঁকা করে।
IMG	Empty	ইমেজ ট্যাগের জন্য ব্যবহৃত হয়।
LI	Empty	লিস্ট আইটেম
OL	Container	অর্ডার লিস্ট এর জন্য ব্যবহৃত হয়।
PRE	Container	ওয়ার্ড প্রসেসরে যেভাবে টেক্সট লাইন ভেঙে ভেঙে সাজিয়ে লিখি সেভাবে কোডে লিখলে এই ট্যাগটি অনুরূপভাবেই প্রদর্শন করে।
Strong	Container	টেক্সটকে স্ট্রং করে দেখায়।
UL	Container	আনঅর্ডারড লিস্ট এর জন্য ব্যবহৃত হয়।
U	Container	টেক্সট আন্ডারলাইন করে।

www.fb.com/tanbir.cox

HTML দিয়ে ব্যবহারিক কাজ (Practical works with HTML)

ইতিমধ্যে Internet, ওয়েবপেইজ ও Web design এবং HTML-এর বিভিন্ন Tag সম্পর্কে জেনেছি। এবারে আমরা কাজ শুরু করব। তার আগে আমরা জেনে নিই, HTML-এ কাজ করার জন্য আমাদের কী কী প্রয়োজন।

- প্রথমত, যেকোনো একটি Text এডিটর।
- দ্বিতীয়ত, লিখিত ওয়েবপেইজটির output দেখার জন্য একটি ব্রাউজার।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

এখানে টেক্সট এডিটর হিসেবে আমরা নোটপ্যাড (Notepad) এবং ব্রাউজার হিসেবে Internet Explorer ব্যবহার করব। কিন্তু প্রশ্ন হচ্ছে কেন আমরা নোটপ্যাড (Notepad) এবং ব্রাউজার হিসেবে Internet Explorer ব্যবহার করব? যেহেতু নোটপ্যাড ও ইন্টারনেট এক্সপ্লোরারের উইন্ডোজের সাথে বিল্টইন অবস্থায় থাকে তাই Text এডিটর এবং ব্রাউজারের জন্য আলাদা কোনো সফটওয়্যার ইনস্টল করা লাগবে না।

হেড সেকশন এলিমেন্টস-এর সবগুলোই কি ব্রাউজারে দেখায়?

ওয়েব ভিউয়ারদের কাছে কেবলমাত্র Head section এর Title element-এর মান প্রদর্শিত হয়। তাই এখানে শুধুমাত্র আমরা Title এলিমেন্ট নিয়ে আলোচনা করব।

Title Element-এর ব্যবহার: Title এলিমেন্ট হচ্ছে ডকুমেন্টের নাম। ডকুমেন্টের নাম বা Title অবশ্যই <Title>.....</Title> ট্যাগ-এর অভ্যন্তরে হতে হবে। ডকুমেন্টে কেবলমাত্র একটি Title-ই হতে পারে এবং Title কেবলমাত্র plain text-কেই ধারণ করে। আমরা ওয়েবপেইজে যা উপস্থাপন করেছি তা যেন পেইজের Title দেখেই বোঝা যায়। এবারে আমরা চলে যাই প্রোগ্রাম কোড লেখার জন্য নোটপ্যাড এডিটরে।

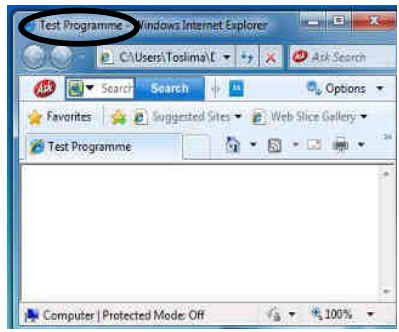
নোটপ্যাড প্রোগ্রাম চালু :

১. Start-এর ওপর ক্লিক করতে হবে।
২. Programmes /All programs-এর ওপর ক্লিক করতে হবে।
৩. Accessories-এর ওপর ক্লিক করতে হবে।
৪. Notepad-এর ওপর ক্লিক করতে হবে।

তাহলে চিত্র-১ এর মতো নোটপ্যাড (Notepad) এডিটর পাব।

এখন, আমরা কোড টাইপ করি।

```
<html>
        <head>
                <title> Test Program </title>
        </head>
        <body>
        </body>
</html>
```



চিত্র: টাইটেল এর ব্যবহার

ফাইল সংরক্ষণ :

১. File menu তে ক্লিক করে Save / Save As-এর ওপর ক্লিক করি। তাহলে Save as ডায়ালগ বক্স আসবে।
২. File Name-এর Text বক্সে যেকোনো নাম টাইপ করি এবং নামের শেষে .htm বা .html লিখি।
৩. Save as type-এর drop down list হতে All files সিলেক্ট (select) করি।
৪. অবশেষে Save-এর ওপর ক্লিক করি।

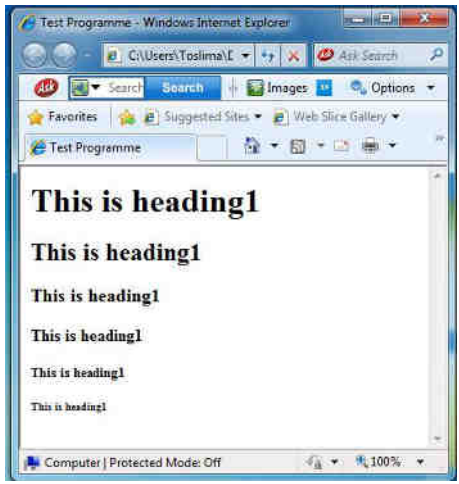
ফলাফল : একটু আগে যে ফাইলটি সেভ করেছি সেটি যেকোনো ওয়েব ব্রাউজারে ওপেন করি। আমরা এখানে Internet Explorer-এ ওপেন করি। তাহলে চিত্রের মতো পেজটি প্রদর্শিত হবে।

হেডিং এলিমেন্ট (Heading Element)

এইচটিএমএল(HTML)-এ Heading টেক্সট ডকুমেন্টে ব্যবহৃত টেক্সট-এর আউটলাইন সরবরাহ করে অর্থাৎ টেক্সটকে বিভিন্ন সেকশনে ভাগ করে। Heading এলিমেন্ট হচ্ছে কনটেইনার, HTML ডকুমেন্টে অবশ্যই এর শুরু এবং শেষ ট্যাগ থাকতে হবে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

হেডিংগুলো <hl> থেকে <h6> ট্যাগ দ্বারা নির্দিষ্ট করে দেওয়া হয়। <h1> ট্যাগ ব্যবহার করলে সবচেয়ে বড় হেডিং প্রদর্শিত হয়। আর <h6> ট্যাগ ব্যবহার করলে সবচেয়ে ছোট হেডিং প্রদর্শিত হয়। <h1> থেকে <h6> এর মধ্যে থাকা ট্যাগগুলো ব্যবহার করে হেডিংকে ক্রমান্বয়ে বড় থেকে ছোট আকারে প্রদর্শন করানো যায়। এবারে আমরা আগের প্রোগ্রামে হেডিং-এর ব্যবহার দেখি।



চিত্র: হেডিং-এর ব্যবহার

```
<html>
    <head>
        <title> Test Program </title>
    </head>
    <body>
        <h1> This is heading1</h1> <br/>
        <h2> This is heading1</h2> <br/>
        <h3> This is heading1</h3> <br/>
        <h4> This is heading1</h4> <br/>
        <h5> This is heading1</h5> <br/>
        <h6> This is heading1</h6>
    </body>
</html>
```

ফাইলটি সেভ করি এবং ইন্টারনেট এক্সপ্লোরারে রান করলে উপরের চিত্রের মতো আউটপুট পাব। লক্ষ্য করি একেক ট্যাগের মধ্যে থাকা হেডিংগুলো একেক সাইজে প্রদর্শিত হচ্ছে।

এবার কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ ট্যাগ সম্পর্কে আলোচনা করে আমরা প্যারাগ্রাফ-এর ব্যবহার দেখব।

এইচটিএমএল (HTML) কমেন্টস : এইচটিএমএল (HTML) কোডকে আরও বেশি পঠনযোগ্য ও বোঝার সুবিধার জন্য কোডের ভেতর কমেন্ট সংযুক্ত করা হয়। এই কমেন্টগুলো ওয়েব ব্রাউজার দ্বারা অগ্রাহ্য হয় এবং সেগুলো প্রকৃতপক্ষে ব্রাউজারে প্রদর্শিত হয় না। কমেন্ট লেখার সিনট্যাক্স :

<!.....comments.....>

প্যারাগ্রাফ-এর ব্যবহার এবং কর্মপদ্ধতি

ধরো তোমাকে বলা হলো Daily Life সম্পর্কে একটি Essay লেখ। তাহলে লেখার সময় রচনার সৌন্দর্য্য বৃদ্ধি ও বোঝার সুবিধার জন্য তোমাকে Essay টি কয়েকটি ভাগে ভাগ করে নিতে হবে অর্থাৎ প্যারাগ্রাফের ব্যবহার করতে হবে। ওয়েব প্রেজেন্টেশন যেহেতু টেক্সট সেহেতু এক্ষেত্রেও ওয়েবে উপস্থাপিত ডকুমেন্টের সৌন্দর্য্য বৃদ্ধির লক্ষে সমস্ত ডকুমেন্টকে বিভিন্ন প্যারাগ্রাফে সাজিয়ে লিখতে হবে। কাগজে লেখার ক্ষেত্রে এ বিষয়টি খুবই সহজ কিন্তু ওয়েবে HTML এর ক্ষেত্রে ডকুমেন্টকে লাইন বা প্যারাগ্রাফে বিভক্তিকরণ কিছুটা জটিল।

টেক্সট এডিটরে লেখার সময় যেভাবে সাজিয়ে লিখবে সেভাবে ডিসপ্লে করবে না। ব্রাউজার HTML-এ লিখিত ডকুমেন্টকে ডিসপ্লে করার জন্য কেবলমাত্র বিভিন্ন ট্যাগ অনুসরণ করে অর্থাৎ বিভিন্ন ট্যাগের বিভিন্ন অর্থ ধরে নিয়ে সে অনুযায়ী তা ইন্টারপ্রেট করে। সুতরাং টেক্সট এডিটরে একটি ট্যাগের মধ্যে যত প্যারাগ্রাফ করেই সাজিয়ে লেখ না কেন ডিসপ্লে করার সময় ব্রাউজার প্যারাগ্রাফ বা Line break এর জন্য নির্দিষ্ট Tag-টি না পেলে তোমার কম্পিউটারে এলোমেলোভাবে তা প্রদর্শন করবে। প্যারাগ্রাফকে ..... ট্যাগ দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয়ে থাকে এবং line break এর জন্য
 ট্যাগ ব্যবহার করা হয়ে থাকে। হরিজন্টাল রুল <hr/> এর কারণে একটি লাইন হবে।

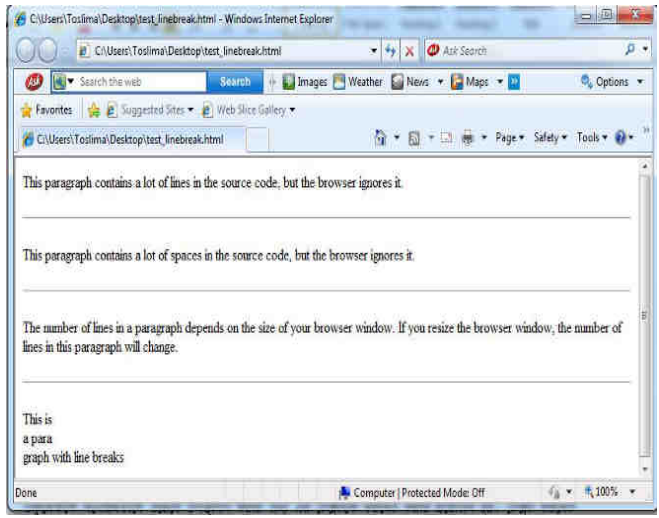
Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

এবার একটি প্রোগ্রাম লিখি এবং প্যারাগ্রাফ এলিমেন্টের কিছু ডিফল্ট আচরণ সম্পর্কে অবগত হই। এজন্য নিচের পদক্ষেপগুলো গ্রহণ করি—

১. নোটপ্যাড প্রোগ্রামটি খুলি।

২. তাতে নিচের মতো কোডগুলো লিখি।

```
<html>
<body>
    <p>
    This paragraph
    contains a lot of lines
    in the source code,
    but the browser ignores it.
    </p> <hr/>
    <p>
    This paragraph
    contains a lot of spaces
    in the source code, but the browser ignores it.
    </p> <hr/>
    <p>
    The number of lines in a paragraph depends on the size of
    your browser window. If you resize the browser window, the
    number of lines in this paragraph will change.
    </p> <hr/>
        <p>This is<br />a para<br/> graph with line
    breaks</p>
</body>
</html>
```



চিত্র: প্যারাগ্রাফ-এর ব্যবহার

<hr/> ট্যাগের অ্যাট্রিবিউটঃ
align= " Left/center/right "
width= " Length "
size= " Thickness "
color= " colorname "

৩. এবার ফাইলটিকে Save করি।

৪. এবার ভালো করে লক্ষ করি, প্রথম ও দ্বিতীয় প্যারার লেখাকে ভেঙে কয়েকটি করে লাইন করা হয়েছে। দ্বিতীয় প্যারার কিছু কিছু শব্দের পরে বেশ কিছু স্পেস রাখা হয়েছে। এছাড়া তৃতীয় প্যারা একই লাইনে লেখা হয়েছে। এবার ফলাফল দেখি।

** -এর ডিফল্ট ব্যবহার কী?**

-এর ডিফল্ট ব্যবহার হলো যেকোনো নাম্বার লাইন একটি স্পেস হিসেবে গোনা হয়ে থাকে এবং যেকোনো সংখ্যক স্পেস একটি স্পেস হিসেবে গোনা হয়ে থাকে।

৫. ওয়েব ব্রাউজারে একটু আগে সেভ করা ফাইলটি খুলি। উপরের চিত্রের মতো ফলাফল দেখতে পাব। ফলাফল লক্ষ করি যত সুন্দর করে টেক্সটিকে কোডের মধ্যে ফরম্যাটিং করেছি আউটপুটে তা প্রদর্শিত হচ্ছে না। প্যারাগ্রাফের ভেতর ভেঙে দেওয়া লেখাগুলো এক লাইনে প্রদর্শিত হচ্ছে। ৪র্থ প্যারাগ্রাফ এক লাইনে প্রদর্শিত হচ্ছে না। এখানে উল্লেখ্য যে, শুধু ..... ট্যাগ ব্যবহার করলে পেজটি প্রদর্শনের সময় ব্রাউজার বাড়তি স্পেস ও লাইনগুলো সরিয়ে ফেলবে।

৬. প্রত্যেকটি প্যারাগ্রাফ লাইন দিয়ে আলাদা করা হয়েছে। এই লাইনটিকে হরাইজন্টাল রুল <hr/> এর কারণে হয়েছে।

কাজ: ১. প্রত্যেক টাইটেল, হেডিং ও প্যারাগ্রাফ এলিমেন্ট দিয়ে একটি করে প্রোগ্রাম লিখে দেখাও।
২. টাইটেল, হেডিং , প্যারাগ্রাফ ,
 ও <hr/> এলিমেন্ট দিয়ে একটি করে প্রোগ্রাম লিখে দেখাও।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-১০, ১১, ১২ ও ১৩

HTML ফরম্যাটিং (HTML Formatting)

কোনো কিছু তৈরি করার পর তাকে বিভিন্নভাবে বৈশিষ্ট্য মন্ডিত করাকেই ফরমেটিং বলা হয়। ফরমেটিং হলো টেক্সকে সঠিক আকৃতি প্রদান করে সুন্দরভাবে উপস্থাপন করে ওয়েবপেইজে ফুটিয়ে তোলার পদ্ধতি। আর HTML-এ ফরমেটিং এর কাজে যে সকল ট্যাগ ব্যবহার করা হয় তাকে ফরমেটিং ট্যাগ বলে। ডকুমেন্টকে মনোরমভাবে ওয়েবে উপস্থাপন করার জন্য এর টেক্সটকে ফরম্যাট করার প্রয়োজন হয়। টেক্সট ফরম্যাট বলতে সাধারণত অক্ষর ফরম্যাট ও প্যারাগ্রাফ ফরম্যাটকে বোঝায়। অক্ষর ফরম্যাটের মধ্যে থাকে সাধারণত অক্ষর কেমন হবে ছোট না বড়, অক্ষর বাঁকা না মোটা, অক্ষরের নিচে আন্ডারলাইন হবে কি না এবং অক্ষরের কালার কেমন হবে ইত্যাদি। প্যারাগ্রাফ ফরম্যাটের মধ্যে থাকছে প্যারাগ্রাফের প্রথম অক্ষর কেমন হবে? অন্যদের তুলনায় বড় না সমান? লাইন কোথা থেকে শুরু হবে? লাইনের বিন্যাস কেমন হবে ইত্যাদি।

HTML-এ এই কাজগুলো করার জন্য নির্দিষ্ট কিছু ট্যাগ আছে। এ ট্যাগগুলোকে ফরম্যাটিং ট্যাগ বলে। ফরম্যাটিং ট্যাগগুলোর বর্ণনা নিচে দেওয়া হলো।

ট্যাগ	বর্ণনা
.....	টেক্সটকে মোটা বা বোল্ড করে।
<big>.....</big>	টেক্সটকে বড় করে দেখায়।
.....	টেক্সটকে ইম্ফাসাইজড করে দেখায়।
.....	টেক্সটকে বাঁকা/ইটালিক করে দেখায়।
.....	টেক্সটকে ছোট করে দেখায়।
.....	টেক্সটকে স্ট্রং করে দেখায়।
_{.....}	সাবস্ক্রিপ্ট টেক্সট দেখাতে ব্যবহৃত হয়।
^{.....}	টেক্সটকে সুপারস্ক্রিপ্ট করে দেখায়।
<ins>.....</ins>	ইনসার্টকৃত টেক্সটকে আন্ডারলাইন করে দেখায়।
~~.....~~	টেক্সটের মাঝখানে দাগ টেনে সেটি ডিলিট করা হয়েছে বোঝাতে ব্যবহৃত হয়।
<pre>.....</pre>	ওয়ার্ড প্রসেসরে যেভাবে টেক্সট লাইন ভেঙে ভেঙে সাজিয়ে লিখি সেভাবে কোডে লিখলে এই ট্যাগটি অনুরূপভাবেই প্রদর্শন করে।
<strike> .....</strike>	টেক্সটের মাঝখানে দাগ টেনে দেয়।
<s> .....</s>	টেক্সটের মাঝখানে দাগ টেনে দেয়।
<u>.....</u>	টেক্সটকে আন্ডারলাইন করে দেখায়।

আমরা কিছু টেক্সট ফরম্যাটিং ট্যাগ সম্পর্কে জেনেছি। এবার আমরা HTML-এ কীভাবে টেক্সট ফরম্যাটিং করা যায় তা উদাহরণের মাধ্যমে দেখব। এজন্য নিম্নের মতো স্টেপগুলো গ্রহণ করি।

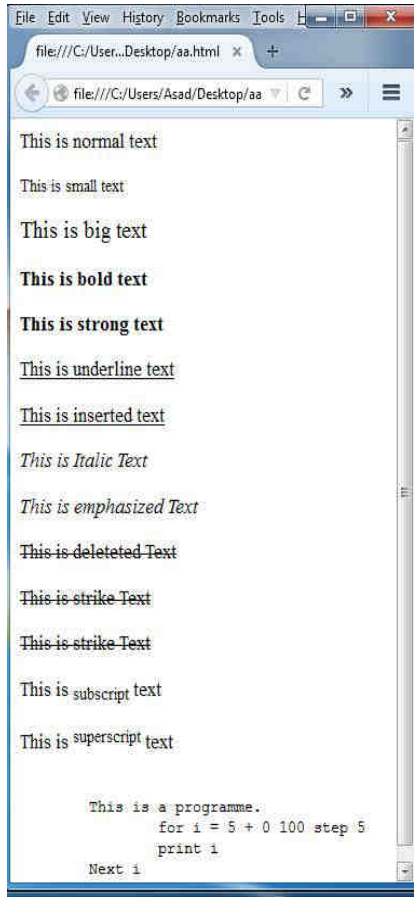
১. নোটপ্যাড প্রোগ্রামটি খুলি।

www.fb.com/tanbir.cse

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

২. নিচের মতো করে কোডগুলো লিখি।

```
<html>
<body>
        <p>  This is normal text </p>
        <p> <small> This is small text </small> </p>
        <p> <big> This is big text </big> </p>
        <p> <b> This is bold text </b> </p>
        <p> <strong> This is strong text </strong> </p>
        <p> <u> This is underline text </u> </p>
        <p> <ins> This is inserted text </ins> </p>
        <p> <i> This is Italic Text </i> </p>
        <p> <em> This is emphasized Text </em> </p>
        <p> <del> This is deleteted Text </del> </p>
        <p> <s> This is strike Text </s> </p>
        <p> <strike> This is strike Text </strike> </p>
        <p> This is <sub> subscript </sub> text</p>
        <p> This is <sup> superscript </sup> text <p>
        <pre>
                This is a programme.
                        for i = 5 + 0 100 step 5
                        print i
                Next i
        </pre>
</body>
</html>
```



চিত্র: বিভিন্ন ধরনের টেক্সট ফরমেটিং ট্যাগের আউটপুট

৩. ফাইলটিকে যেকোনো নামে Save করি।

৪. ওয়েব ব্রাউজারে একটু আগে সেভ করা ফাইলটি খুলি। চিত্রের মতো ফলাফল দেখতে পাব। কোড এবং ফলাফলের দিকে ভালো করে লক্ষ করলে খুব সহজে ব্যাপারটি বোঝা যাবে।

এইচটিএমএল ফন্ট (HTML font) ট্যাগ

ফন্ট হচ্ছে যেকোনো ডকুমেন্টের প্রাণ। ফন্ট ব্যবহারের কুশলতায় একটি ওয়েবপেইজ শুধুমাত্র সুন্দরই হয় না এটা একটি শৈল্পিক পরিচয় বহন করে। আগের ক্লাসে আমরা আলোচনা করেছি কীভাবে টেক্সট বোল্ড, ইটালিক, আন্ডারলাইন ইত্যাদি করা যায়। এবার আমরা দেখব কীভাবে ফন্ট পরিবর্তন করা যায়। ধরা যাক, ফন্টের সাইজ, কালার, অ্যালাইনমেন্ট ইত্যাদি পরিবর্তন করতে হবে। তাহলে ফন্ট ট্যাগ ব্যবহার করতে হবে। font tag এর তিনটি অ্যাট্রিবিউট রয়েছে। যথা: face, color, size ইত্যাদি। font tag এর সিনটেক্স হলো :

```
<font face = " fontname " color ="fontcolor "  size = "sizenumber">
```

এখানে,

১. face: ফন্টের নাম নির্ধারণ করে। যেমন– face= “SutonnyMJ” , face= “Times New Roman”

২. color: ফন্টের রং নির্ধারণ করে। রং নির্ধারণের জন্য তিনটি পদ্ধতি আছে।

- **প্রথমতঃ** সাধারণ কিছু কালার যেমন কালো, সাদা, লাল, সবুজ, নীল ইত্যাদির HTML এ color এর অ্যাট্রিবিউট ভেল্যুতে সরাসরি নাম লিখে প্রকাশ করা যায়। যেমন: color ="red "

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

- **দ্বিতীয়তঃ** Red, Green এবং Blue এই তিনটি কালারকে একত্রে rgb লেখ যায়। প্রত্যেকের মান ০ (যখন কোনো রং থাকে না) হতে ২৫৫ (যখন কোনো রং পূর্ণমাত্রায় থাকে) পর্যন্ত হতে পারে। rgb পদ্ধতিতে রং নির্ধারণের সিনটেক্সটি হলো rgb (red, green, blue)। তবে এই পদ্ধতি ব্যবহার না করাই উত্তম কারণ কোনো কোনো ব্রাউজার এই পদ্ধতি সমর্থন করে না। এই পদ্ধতিতে কিছু রং নির্ণয়ের পদ্ধতি নিচে দেখানো হলো-

  rgb (255,255,255) → সাদা
  rgb (0,0,0) → কালো
  rgb (255,0,0) → লাল
  rgb (0,255,0) → সবুজ
  rgb (0,0,255) → নীল

- **তৃতীয়তঃ** হেক্সাডেসিমেল নাম্বার সিস্টেমে এর ৬টি ডিজিট ব্যবহার করে রং নির্ধারণ করা হয়। এই পদ্ধতিতে সিনটেক্সটি হলো-

color="#RRGGBB"

এখানে, RR লাল রং নির্দেশ করে যা 00 থেকে FF হতে পারে,

GG সবুজ রং নির্দেশ করে যা 00 থেকে FF হতে পারে,

BB নীল রং নির্দেশ করে যা 00 থেকে FF হতে পারে ।

সুতরাং এই পদ্ধতিতে কালার কোড হতে পারে "#000000" হতে "#FFFFFF" পর্যন্ত। নিচে বিভিন্ন রং এর কোড দেওয়া হলো।

রং	R	G	B	Color HEX	Color RGB
বেগুনী	EE	82	EE	"#EE82EE"	rgb(238, 130, 238)
নীল	00	00	FF	"#0000FF"	rgb(0,0,255)
আসমানী	87	CE	EB	"#87CEEB"	rgb(135, 206, 235)
সবুজ	00	FF	00	"#00FF00"	rgb(0,255,0)
হলুদ	FF	FF	00	"#FFFF00"	rgb(255,255,0)
কমলা	FF	A5	00	"#FFA500"	rgb(255, 165, 0)
লাল	FF	00	00	"#FF0000"	rgb(255,0,0)
সাদা	FF	FF	FF	"#FFFFFF"	rgb(255,255,255)
কালো	00	00	00	"#000000"	rgb(0,0,0)

৩. **size :** ফন্টের সাইজ সরাসরি লিখে নির্ধারণ করে দেয়া যায়। এক্ষেত্রে size এর ডিফল্ট মান হলো ৩। এই মানের হ্রাস-বৃদ্ধি ১ হতে ৭ পর্যন্ত হতে পারে।

আবার ফন্টের সাইজ সরাসরি না লিখে size=+n বা size=-n এভাবেও লেখা যায়। যেখানে n যেকোনো সংখ্যা। এক্ষেত্রে ফন্টের ডিফল্ট মান ১২। এই মানের হ্রাস-বৃদ্ধি ১ থেকে ৭ হতে পারে। প্রতিমাত্রা যেগে দু'পয়েন্ট করে ফন্টের আকৃতি বৃদ্ধি পাবে অথবা বিয়োগে ২ পয়েন্ট করে কমে যাবে। এভাবে ফন্টের সাইজ ৮ থেকে ৩৬ পয়েন্ট পর্যন্ত ফন্ট প্রদর্শন করা যাবে। এখানে উল্লেখ্য এক পয়েন্ট হচ্ছে ১ ইঞ্চির ৭২ ভাগের ১ ভাগ। যেমন: size=+1 লিখলে বুঝব ফন্টের আকার হবে ১৪ পয়েন্ট আর size=-1 লিখলে বুঝব ফন্টের আকার হবে ১০ পয়েন্ট।

এবার ফন্ট ট্যাগ ব্যবহার করে একটি প্রোগ্রাম লিখি। প্রোগ্রামের জন্য নিচের পদক্ষেপগুলো অনুসরণ করি।

১. নোটপ্যাড প্রোগ্রাম ওপেন করি।

www.fb.com/tanbir.cox

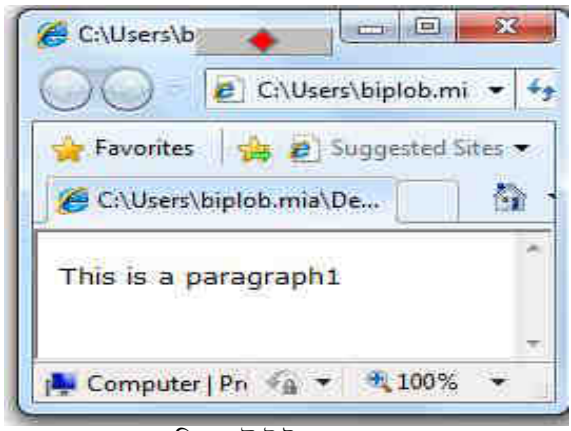
Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

২. নিচের মতো করে কোডগুলো টাইপ করি।

```
<html>
<body>
      <p><font face = "verdana">
        This is a paragraph1</font>
       </p>
</body>
</html>
```

৩. এবার ফাইলটি save করি।

৪. ওয়েব ব্রাউজারে ফাইলটি খুলি তাহলে পাশের চিত্রের মতো ফলাফল দেখতে পাবে।



চিত্র: ফন্ট টাইপ-এর ব্যবহার

এবারে আমরা color অ্যাট্রিবিউটের ব্যবহার করে আরেকটি প্রোগ্রাম লিখি।

```
<html>
<body>
      <p><font color = "red">
        This is a paragraph1</font>
       </p>
</body>
</html>
```

এবারে কোডটি সংরক্ষণ করি এবং ইন্টারনেট এক্সপ্লোরার দিয়ে খুলি তাহলে দেখবো লেখাটি লাল দেখাচ্ছে। এই প্রোগ্রামটি আমরা একটু অন্যভাবেও লিখতে পারি। তাহলেও আউটপুট একই ধরনের অর্থাৎ লাল হবে।

```
<html>
<body>
      <p><font color = "ff0000">
        This is a paragraph1</font>
       </p>
</body>
</html>
```

এবারে আমরা size অ্যাট্রিবিউটের ব্যবহার করে আরেকটি প্রোগ্রাম লিখি।

```
<html>
<body>
      <p><font  size = "7">
        This is a paragraph1</font>
       </p>
</body>
</html>
```

চিত্র: size অ্যাট্রিবিউট-এর ব্যবহার

Style-এর সাহায্যে সঠিক উপায়ে ফন্ট নির্ধারণ

একটু আগে আমরা font ট্যাগ ব্যবহার করে ফন্টের সাইজ, টাইপ, রং নির্ধারণ করেছি। এবার আমরা style অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করে বিভিন্নভাবে অক্ষর বা প্যারাগ্রাফ ফরম্যাট করব। Style অ্যাট্রিবিউটের কিছু ভেল্যু আছে সেগুলো হলো—

font–family→ কী ধরনের ফন্ট
font–size → ফন্টের আকার কত বড় বা ছোট
font–style→ Normal, Italic, oblique, Inherit
color→ রং কী ধরনের

ফন্ট পরিবর্তন করতে হবে কীভাবে?

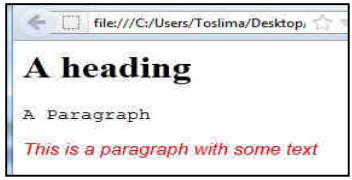
font tag ব্যবহার করে এবং style অ্যাট্রিবিউট font-family ব্যবহার করে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

স্টাইল অ্যাট্রিবিউটের সিনটেক্স:

style = "font-family:fontname; font-size:sizenumber; color:colorname; font-style:styletype"

এবারে প্রোগ্রামের সাহায্যে আমরা style এর ব্যবহার দেখি। এজন্য নিম্নের পদক্ষেপগুলো অনুসরণ করি।



চিত্র: স্ট্যাইল ট্যাগ-এর ব্যবহার

১. নোটপ্যাড প্রোগ্রাম খুলি।

২. নিচের মতো করে কোডগুলো লিখি।

```
<html>
<body>
    <h1 style = "font-family:veranda"> A heading </h1>
    <p style = "font-family:courier"> A Paragraph </p>
    <p style = "font-family:Arial; font-size : 80% ;color:red;font-style:Italic">
            This is a paragraph with some text</p>
</body>
</html>
```

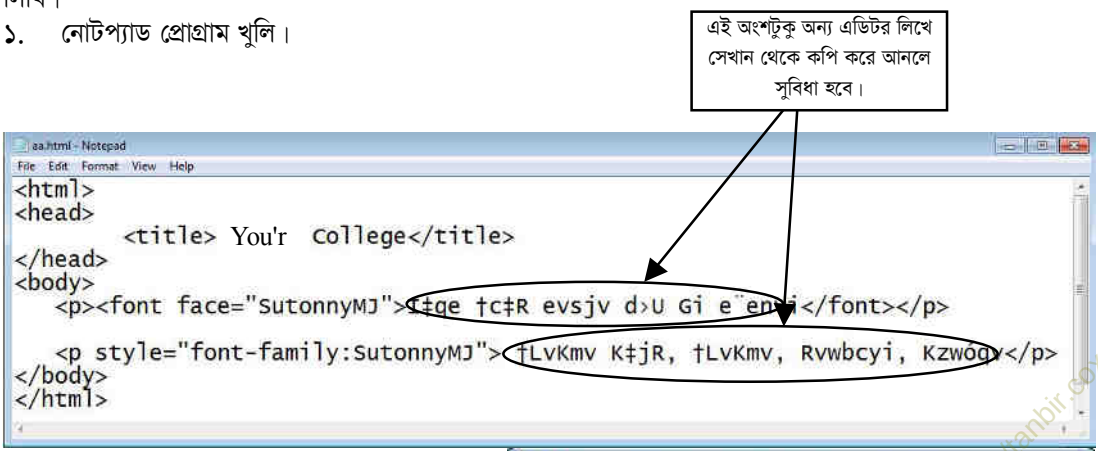
৩. এবার ফাইলটিকে fontstyle.html নামে save করি।

৪. যেকোনো ব্রাউজার-এ সেভকৃত ফাইলটি ওপেন করি তাহলে উপরের চিত্রের মতো আউটপুট দেখবে।

HTML পেজে বাংলা ফন্ট এর ব্যবহার

সাধারণত Font tag এর Face অ্যাট্রিবিউটে face= "SutonnyMJ" এবং Style এর font-family এর ভেল্যুতে font-family: SutonnyMJ ব্যবহার করে ওয়েবপেজে বাংলা ব্যবহার করা যায়। তবে এডিটরে সরাসরি বাংলা (ইউনিকোড ব্যতিত) লেখা বোঝা যায় না। তাই অন্য কোনো এডিটরে বাংলা লিখে সে অংশটুকু কপি (Ctrl+C) করে এনে ফন্ট ট্যাগ এলিমেন্টে পেস্ট (Ctrl+V) করলে সুবিধা হয়। এবারে আমরা ওয়েবপেজে বাংলা ফন্ট ব্যবহার করে একটি প্রোগ্রাম লিখি।

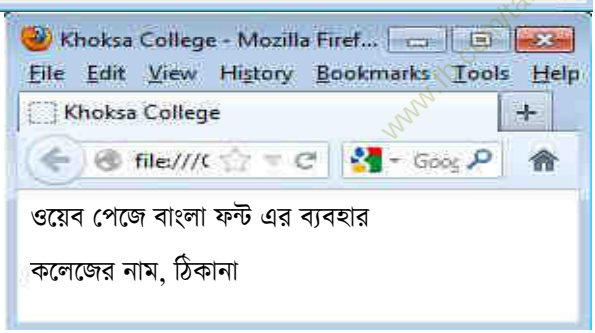
১. নোটপ্যাড প্রোগ্রাম খুলি।



২. নিচের মতো করে কোডগুলি লিখি।

৩. এবার ফাইলটি save করি।

৪. যে কোনো ব্রাউজার-এ সেভকৃত ফাইলটি ওপেন করি তাহলে নিচের চিত্রের মতো আউটপুট দেখবে।



Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ইউনিকোড এর ব্যবহার

ইউনিকোডে বাংলা টাইপ করা হলে ডকুমেন্টটি সংরক্ষণ করার সময় নিচের পদক্ষেপ গ্রহণ করতে হবে। তবে সব সময় মনে রাখতে হবে কোন ট্যাগ ইউনিকোডে বাংলায় লেখা যাবে না। শুধুমাত্র প্লেইন টেক্সটি ইউনিকোডে লেখা যাবে। আর যদি ডকুমেন্টে কোন ইমেজ বা লিংক করা লাগে তবে সেক্ষেত্রে পাথটি অবশ্যই ইংরেজিতে লিখতে হবে। এক্ষেত্রে ইউনিকোডে পাথ লেখা যাবে না।

এবারে ইউনিকোড ব্যবহার করে একটি HTML ডকুমেন্ট তৈরি করি।

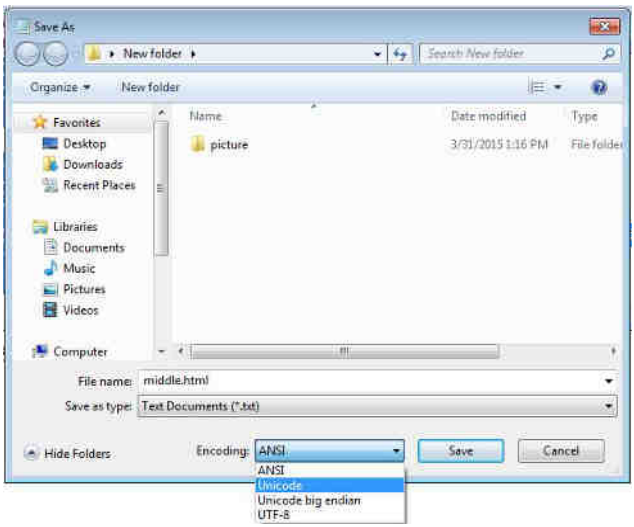
১. নোটপ্যাড প্রোগ্রাম ওপেন করি,

২. নিচের মতো করে কোডগুলি টাইপ করি।

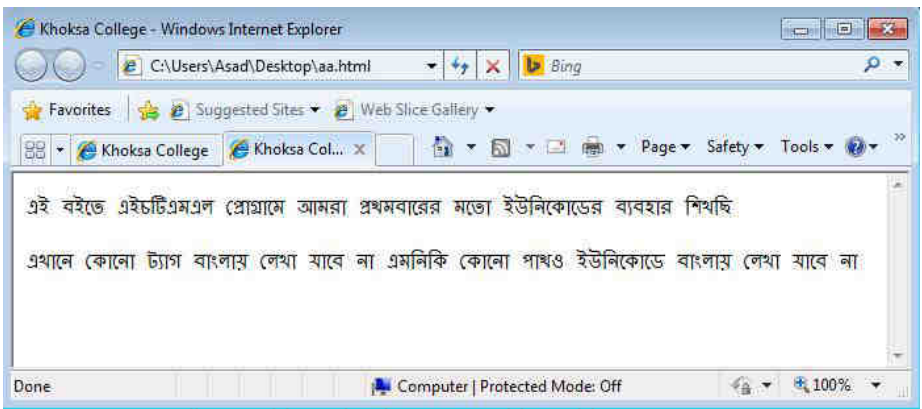
```
<html>
<head>
        <title>Khoksa College</title>
</head>
<body>
<p>এই বইতে এইচটিএমএল প্রোগ্রামে প্রথম বারের মতো ইউনিকোডের ব্যবহার শিখছি</p>
<p>এখানে কোন ট্যাগ বাংলায় লেখা যাবে না এমনকি কোনো পাথও ইউনিকোডে বাংলায় লেখা যাবে না </p>
</body>
</html>
```

৩. এবার ফাইলটি save করি।

ডকুমেন্টটি সংরক্ষণ করার সময় Save as ডায়লগ বক্সের Encoding ড্রপ ডাউন লিস্ট হতে Unicode সিলেক্ট করে দিতে হবে।



৪. এবারে যেকোনো নাম দিয়ে ফাইল সংরক্ষণ করি এবং যেকোনো ব্রাউজারে উক্ত ফাইলটি খুলি তাহলে নিম্নের মতো আউটপুট দেখাবে।



Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ওয়েবপেজের অলংকার Marquee

টেক্সট বা ইমেজকে বিভিন্ন দিকে স্ক্রলিং করানোর জন্য <marquee>....</marquee> ট্যাগটি ব্যবহৃত হয়। এর ফলে পেইজে অ্যানিমেটেড পরিবেশ সৃষ্টি হয়। হোম পেজটি সৌন্দর্য বৃদ্ধির জন্য HTML এর marquee এলিমেন্ট টিকে ব্যবহার করা যায়। ব্রাউজকারীর দৃষ্টি আকর্ষণ করতে এটি একটি ভালো মাধ্যম। বিশেষ করে অনেক সময় ওয়েবপেইজে বিভিন্ন ঘোষণা প্রদর্শনের প্রয়োজন পড়ে। তখন এসব স্ক্রলিং আইটেমগুলো বিশেষ উপকার করে থাকে। <marquee> এবং </marquee> ট্যাগের অভ্যন্তরে টেক্সটে বা ইমেজের আচরণ নিয়ন্ত্রণের জন্য বিভিন্ন ধরনের অ্যাট্রিবিউট রয়েছে। নিম্নে <marquee> ট্যাগে ব্যবহার করা যায় এমন অ্যাট্রিবিউট গুলোর কার্যাবলী বর্ণিত হলো।

অ্যাট্রিবিউট	ভেল্যু	বিবরণ
behavior	scroll	ট্যাগের অভ্যন্তরের টেক্সটি একপাশ থেকে অন্য পাশে স্ক্রোলিং করতে থাকবে। behavior এর ডিফল্ট মান হলো scroll .
	slide	টেক্সটি অন্য পাশের মার্জিন স্পর্শ করার সাথে সাথে বন্ধ হয়ে যাবে।
	alternate	টেক্সটি পেজের এপাশ থেকে ওপাশে বা সামনে পিছনে লাফাতে থাকবে।
direction	left	টেক্সটি ডান হতে বামদিকে স্ক্রোলিং করবে। তবে direction এর ডিফল্ট মান হলো left.
	right	টেক্সটি বাম হতে ডানদিকে স্ক্রোলিং করানোর জন্য।
bgcolor		ব্যাকগ্রাউন্ডের রং সৃষ্টি করে।
align	top, middle,bottom	marquee'র টেক্সটটি বসবে।
height	n অথবা n%	পিক্সেল দিয়ে (height=40) অথবা স্ক্রীন এর উচ্চতার % দ্বারা marquee এর উচ্চতা নির্ধারণ করে দেওয়া (height=40%)।
width	n অথবা n%	marquee'র প্রস্থ পিক্সেল অথবা % দ্বারা নির্ধারণ করে দেয়া (width=20 অথবা width=20%)।
loop	n অথবা infinity	marquee'র টেক্সটটি কতবার আবর্তন করবে তা লুপ দ্বারা নির্ধারণ করা হয়ে থাকে।
scrolldelay	n	কত মিলিসেকেন্ডে সময়ে আবর্তন করবে তা নির্ধারণ করা হয় মাধ্যমে scrolldelay
scrollamount		marquee কত দূরত্বে ঘোরাঘুরি করবে তা scroll amount অ্যাট্রিবিউট দ্বারা। এর মান নির্ধারণ করা হয় পিক্সেল দ্বারা।

ইহা ছাড়াও <font> ট্যাগ ব্যবহার করে অথবা style অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করে এর ফন্ট, ফন্টের সাইজ, ফন্টের রং পরিবর্তন করা যায়।

নিচে একটি প্রোগ্রামের সাহায্যে marquee ট্যাগের ব্যবহার বোঝানো হলো-

১. নোটপ্যাড প্রোগ্রাম খুলি।

২. নিচের মতো করে কোডগুলি লিখি।

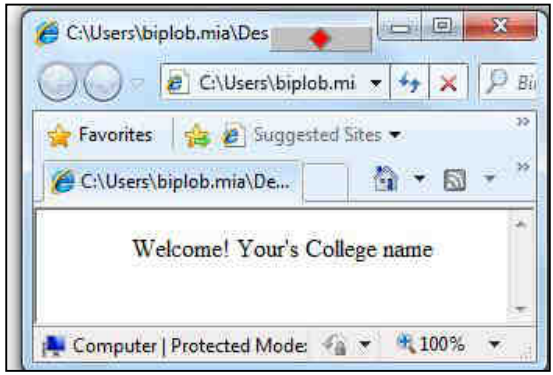
```
<html>
   <body>
      <marquee>
         Welcome! Your's College name
      </marquee>
   </body>
</html>
```

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৩. এবার ফাইলটিকে marque.html নামে save করি।

৪. যে কোনো ব্রাউজার-এ সেভকৃত ফাইলটি ওপেন করি তাহলে নিচের চিত্রের মতো আউটপুট দেখবে।



এবারে আমরা direction অ্যাট্রিবিউটের ব্যবহার দেখব। এখানে অ্যাট্রিবিউটের ভেল্যু alternate ব্যবহার করব।

```
<html>
   <body>
        <marquee direction="right">
              Welcome! Your's College name
        </marquee>
   </body>
</html>
```

উপরোক্ত কোডটি লিখে Save করি এবং নির্বাহ করে দেখি। দেখা যাবে লেখাটি স্ক্রিনে বাম থেকে ডানে আসবে।

এবারে আমরা behavior অ্যাট্রিবিউটের ব্যবহার দেখব। এখানে অ্যাট্রিবিউটের ভেল্যু alternate ব্যবহার করব।

```
<html>
   <body>
        <marquee behavior="alternate">
              Welcome! Your's College name
        </marquee>
   </body>
</html>
```

উপরোক্ত কোডটি লিখে Save করি এবং নির্বাহ করে দেখি। দেখা যাবে লেখাটি স্ক্রিনে প্রথমে ডান থেকে বামে পরে বাম থেকে আবার ডানে আসবে। এভাবে চলতে থাকবে।

এবারে আমরা loop অ্যাট্রিবিউটের ব্যবহার দেখব। এখানে অ্যাট্রিবিউটের ভেল্যু 1 হতে যেকোনো সংখ্যা হতে পারে এমনকি infinity হতে পারে। যদি ১ লিখি তাহলে ট্যাগের মধ্যেকার লেখাটি একবার স্ক্রোল করে থেমে যাবে।

```
<html>
   <body>
        <marquee loop="3">
              Welcome! Your's College name
```

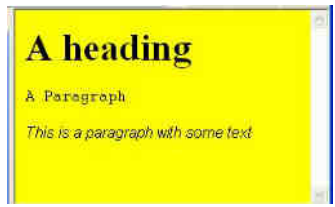
Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

```
        </marquee>
    </body>
</html>
```

উপরোক্ত কোডটি লিখে Save করি এবং নির্বাহ করে দেখি। দেখা যাবে লেখাটি স্ক্রিনে তিনবার স্ক্রোল করবে। তিনবারের পর থেমে যাবে।

ব্যাকগ্রাউন্ড কালার (Background Color): bgcolor ব্যবহার করে আমরা ব্যাকগ্রাউন্ডের কালার দিতে পারি। উপরের প্রোগ্রামে এবারে আমরা bgcolor প্রয়োগ করে দেখি।

```
<html>
<body bgcolor = "yellow">
    <h1 style = "font-family:veranda"> A heading </h1>
    <p style = "font-family:courier"> A Paragraph </p>
    <p style = "font-family:Arial; font-size : 80%; font-style:Italic">
            This is a paragraph with some text</p>
</body>
</html>
```



চিত্র: ব্যাকগ্রাউন্ড-এর ব্যবহার

ফলাফল : পাশের চিত্রের মতো ফলাফল দেখতে পাওয়া যাবে।

এইচটিএমএল লিস্ট (HTML List)

ডকুমেন্টকে সংগঠিতভাবে উপস্থাপন করার জন্য অনেকগুলি উপায়ের মধ্যে একটি উপায় হচ্ছে List। আমাদের প্রাত্যহিক জীবনে প্রায় সর্বত্রই List এর ব্যবহার দেখে থাকি। রেস্টুরেন্টে খাবার খেতে গেলে হাতে ধরিয়ে দেয় খাদ্যের মেনু লিস্ট। তাছাড়া রয়েছে টেলিফোন গাইড, স্কুলে বইয়ের লিস্ট ইত্যাদি। ঠিক তেমনিভাবে ওয়েবপেইজ তৈরির List হচ্ছে তথ্য সুসংগঠিত করার একটি মৌলিক উপায়। HTML সাধারণত তিন ধরনের লিস্ট সমর্থন করে। এগুলো হলো:

১. Bulleted (unordered) lists, ২. Numbered / lettered (ordered) lists, ৩. Definition lists

- **অর্ডারড লিস্ট (Ordered list) :** এই লিস্টের আইটেমগুলো নাম্বার তথা সংখ্যা দিয়ে চিহ্নিত করা হয়। এই লিস্ট আইটেমের ভেতরে প্যারাগ্রাফ, লাইন ব্রেক ইমেজ, লিংক ও অন্যান্য লিস্টসমূহ বসানো যায়। অর্ডারড লিস্ট শুরু হয় ট্যাগ দিয়ে এবং প্রতিটি লিস্ট আইটেম শুরু হয় ট্যাগ দিয়ে। ট্যাগের অ্যাট্রিবিউট আছে দুইটি। যথা: type এবং start।
- **আনঅর্ডারড (Unordered list) :** আনঅর্ডারড লিস্টগুলো বুলেট (ছোট ছোট বৃত্ত) দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। এই লিস্ট আইটেমের মধ্যেও প্যারাগ্রাফ, লাইন ব্রেক, ইমেজ, লিংক এবং অন্যান্য লিস্টসমূহ বসানো যায়। আনঅর্ডারড লিস্ট শুরু হয় ট্যাগ দ্বারা এবং প্রতিটি লিস্ট আইটেম শুরু হয় ট্যাগ দিয়ে। হচ্ছে empty tag যার closing ট্যাগ না দিলেও চলে। ট্যাগের অ্যাট্রিবিউট আছে একটি। যথা: type ।

Type অ্যাট্রিবিউটসমূহ নিম্নরূপ :

ordered list type	unorderd list type
type = "A" হলে আউটপুট হবে A, B, C	type = "disc" হলে আউটপুট হবে ●
type = "a" হলে আউটপুট হবে a, b, c	type = "circle" হলে আউটপুট হবে O
type = "I" হলে আউটপুট হবে I, II, III	type = "square" হলে আউটপুট হবে ■
type = "i" হলে আউটপুট হবে i, ii, iii	

এবার আমরা একটি প্রোগ্রাম লিখি। প্রোগ্রাম লেখার জন্য নিম্নলিখিত পদক্ষেপগুলো অনুসরণ করি।

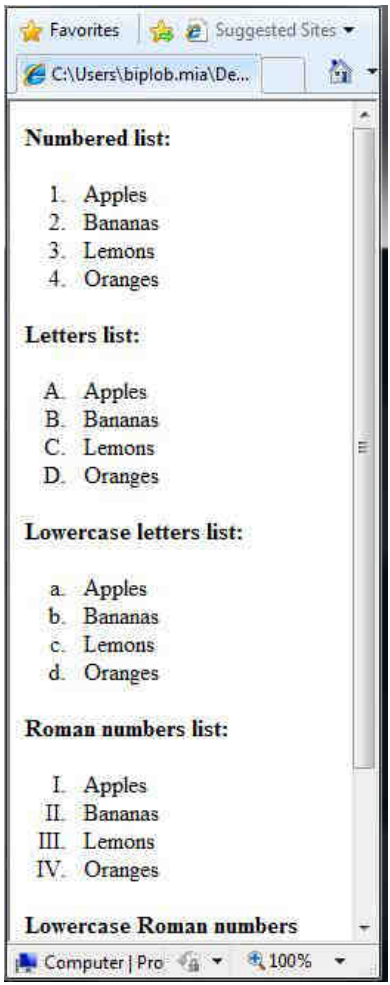
১. নোটপ্যাড প্রোগ্রামটি ওপেন করি।

www.fb.com/tanbir.cse

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

২. নিচের মতো কোড লিখি।

```
<html>
<body>
<h4>Numbered list:</h4>
      <ol>
       <li>Apples</li>
       <li>Bananas</li>
       <li>Lemons</li>
       <li>Oranges</li>
      </ol>
<h4>Letters list:</h4>
      <ol type="A">
       <li>Apples</li>
       <li>Bananas</li>
       <li>Lemons</li>
       <li>Oranges</li>
      </ol>
<h4>Lowercase letters list:</h4>
      <ol type="a">
       <li>Apples</li>
       <li>Bananas</li>
       <li>Lemons</li>
       <li>Oranges</li>
      </ol>
<h4>Roman numbers list:</h4>
      <ol type="I">
       <li>Apples</li>
       <li>Bananas</li>
       <li>Lemons</li>
       <li>Oranges</li>
      </ol>
<h4>Lowercase Roman numbers list:</h4>
      <ol type="i">
       <li>Apples</li>
       <li>Bananas</li>
       <li>Lemons</li>
       <li>Oranges</li>
      </ol>
</body>
</html>
```

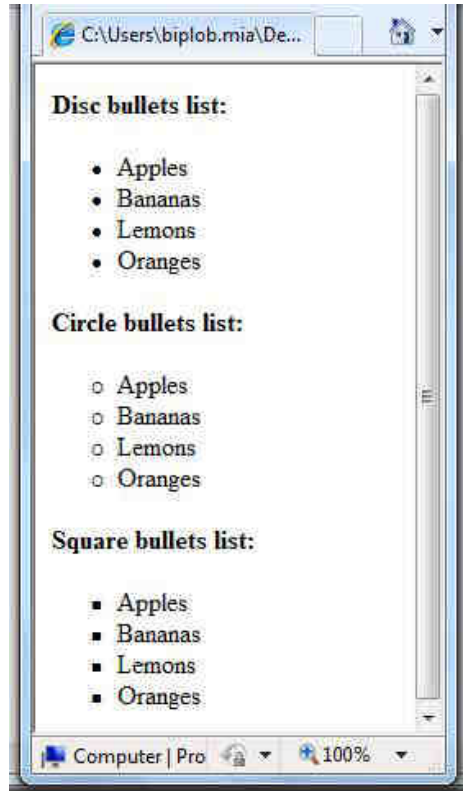


চিত্র: Order লিস্ট-এর ব্যবহার

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৩. এবার ফাইলটিকে save করি এবং ওয়েব ব্রাউজার দিয়ে আউটপুট দেখি তাহলে পাশের চিত্রের মতো আউটপুট দেখা যাবে। এবারে আমরা আনঅর্ডার লিস্ট দিয়ে প্রোগ্রাম লিখি

```
<html>
<body>
<h4>Disc bullets list:</h4>
        <ul type="disc">
         <li>Apples</li>
         <li>Bananas</li>
         <li>Lemons</li>
         <li>Oranges</li>
        </ul>
<h4>Circle bullets list:</h4>
        <ul type="circle">
         <li>Apples</li>
         <li>Bananas</li>
         <li>Lemons</li>
         <li>Oranges</li>
        </ul>
<h4>Square bullets list:</h4>
        <ul type="square">
         <li>Apples</li>
         <li>Bananas</li>
         <li>Lemons</li>
         <li>Oranges</li>
        </ul>
</body>
</html>
```



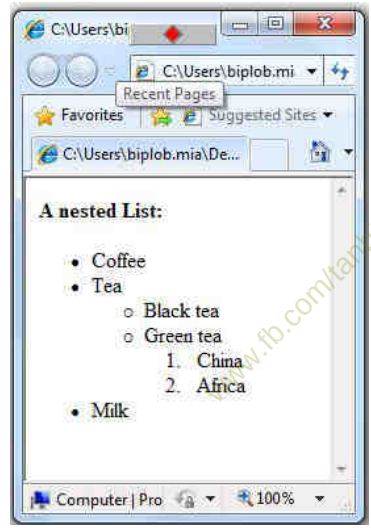
চিত্র: unorder লিস্ট-এর ব্যবহার

এছাড়াও অর্ডার লিস্ট এবং আনঅর্ডার লিস্ট একত্রে নেস্টেড লিস্ট তৈরি করা যায়। যা নিম্নে দেখানো হলো–

```
<html>
<body>

<h4>A nested List:</h4>
<ul>
  <li>Coffee</li>
  <li>Tea
    <ul>
    <li>Black tea</li>
    <li>Green tea
      <Ol>
      <li>China</li>
      <li>Africa</li>
      </Ol>
    </li>
    </ul>
  </li>
  <li>Milk</li>
</ul>

</body>
</html>
```



চিত্র: Nested list লিস্ট-এর ব্যবহার

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ডেফিনিশন লিস্ট (Definition list)

ডেফিনিশন লিস্ট হচ্ছে HTML-এ ব্যবহৃত এক বিশেষ ধরনের লিস্ট যা গ্লোসারি লিস্ট নামেও পরিচিত। এই লিস্ট অন্যান্য লিস্ট হতে কিছুটা ভিন্ন ধরনের। ডেফিনিশন লিস্ট কোনো একক আইটেমসমূহের তালিকা নয়। এর ফরম্যাট অনেকটা ডিকশনারির মতো। লিস্টের কোনো আইটেমের জন্য যখন বর্ণনার প্রয়োজন হয়, তখন এ ধরনের ফরম্যাট খুবই কার্যকরী। ডেফিনিশন লিস্ট দুটি অংশে বিভক্ত।

১. টার্ম (Term) যা আইটেম-এর বিষয়কে বোঝায়; ২. টার্মের বর্ণনা

ডেফিনিশন লিস্ট শুরু হয় <dl> ট্যাগ Definition list দিয়ে। প্রতিটি আইটেম শুরু হয় <dt> ট্যাগ (definition term) দিয়ে আর প্রতিটি বর্ণনা শুরু হয় <dd> ট্যাগ (definition description) দিয়ে। <dd> ট্যাগের মধ্যে প্যারাগ্রাফ, লাইন ব্রেক, ইমেজ, লিংক এবং অন্যান্য লিস্টসমূহ বসানো যায়।

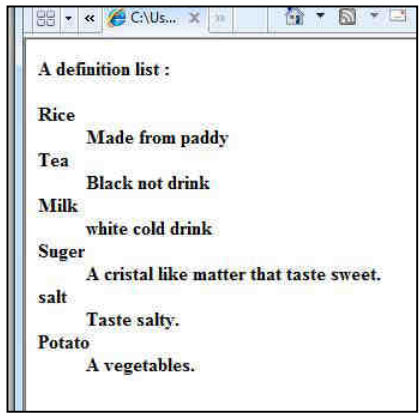
এখানে উল্লেখ্য যে, <DD> এবং <DT> উভয়েই Empty ট্যাগ। এদের জন্য কোনো Closing ট্যাগের প্রয়োজন হয় না।

নিচের উদাহরণটি লক্ষ করলে এ সম্পর্কে আরও ভালোভাবে বুঝতে পারব। এজন্য নিচের পদক্ষেপগুলো অনুসরণ করি।

১. নোটপ্যাড প্রোগ্রামটি খুলি।

২. নিম্নরূপে কোড টাইপ করি।

```
<html>
<body>
    <h4> A definition list : </h4>
    <dl>
        <dt> Rice
            <dd> Made from paddy
        <dt> Tea
            <dd> Black not drink
        <dt> Milk
            <dd> white cold drink
        <dt> Sugar
            <dd> A cristal like matter that tastes sweet.
        <dt> salt
            <dd> Taste salty.
        <dt> Potato
            <dd> A vegetables.
</dl>
</body>
</html>
```



চিত্র: ডেফিনিশন লিস্ট-এর ব্যবহার

৩. এবার ফাইলটি যেকোনো নামে Save করি এবং ওয়েব ব্রাউজারে ওপেন করি। তাহলে উপরের চিত্রের মতো ফলাফল দেখা যাবে।

কাজ:

১. এমন একটি ওয়েবপেইজ তৈরি করো যার টাইটেল হবে College Information। বডিতে একই প্যারাগ্রাফে দুটি লাইন থাকবে যাদের রং ও ফন্ট কালার আলাদা হবে।

২. বিভিন্ন ফন্ট সাইজ, কালার, বিভিন্ন স্টাইল ও এলাইনমেন্ট ব্যবহার করে বাড়ি থেকে একটি ওয়েবপেইজ তৈরি করে আনতে হবে।

৩. এমন একটি ওয়েবপেইজ তৈরি করো যেখানে তোমার ক্লাসের বন্ধুদের নামের তালিকা থাকবে। কিন্তু শর্ত হচ্ছে যাদের ৪র্থ বিষয় গণিত তাদের একটি তালিকা হবে আর যাদের ৪র্থ বিষয় জীববিজ্ঞান তাদের একটি তালিকা হবে।

৪. তোমার তিনজন বন্ধুর নাম লেখ ও ডেফিনিশন লিস্ট ব্যবহার করে তাদের বর্ণনা দিয়ে একটি ওয়েবপেইজ তৈরি করো।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-১৪, ১৫ ও ১৬

হাইপারলিংকস (Hyperlinks)

চিত্র: পৃথিবীর সকল দেশের মধ্যে সেতুবন্ধন রচনা করেছে হাইপারলিংক

একটি সম্পূর্ণ ওয়েব প্রেজেন্টেশন হচ্ছে একাধিক HTML ডকুমেন্টের সমষ্টি। আমরা যখন কোনো ওয়েবপেইজ ওপেন করি তখন প্রথমে আমাদের সামনে যে পেইজটি আসে সেটি হলো হোম পেইজ। হোম পেইজের বিভিন্ন স্থানে ক্লিক করলে আরও নতুন নতুন পেইজ আসে। ওয়েবে হোম পেইজসহ প্রতিটি পেইজই এক একটি স্বতন্ত্র HTML ফাইল। অর্থাৎ প্রতিটি স্বতন্ত্র ফাইলের সাথে হোম পেইজের একটি সংযোগ দেওয়া আছে। আর এই সংযোগকেই লিংক বা হাইপার লিংক বলে। ওয়েবের ভাষায় বলতে গেলে হাইপারলিংক হলো ওয়েবের একটি রিসোর্সে অবস্থিত কোনো রেফারেন্স (কোনো ঠিকানা)। HTML পেইজ, ইমেজ, সাউন্ড ফাইল, মুভি ইত্যাদি রিসোর্সকে হাইপারলিংক দিয়ে নির্দেশ করা হয়। কোনো ডকুমেন্টের অভ্যন্তরে হাইপারলিংকের সম্ভাব্যকে নির্ধারণ করার জন্য অ্যাংকর টার্মটি ব্যবহৃত হয়। হাইপারলিংক এবং অ্যাংকর উভয়ই নির্ধারণ করতে অ্যাংকর এলিমেন্ট <a> ব্যবহৃত হয়। HTML লিংকের সিনট্যাক্স হলো:

 Link Text

এখানে মনে রাখা প্রয়োজন—

- লিংক ট্যাগ টেক্সট ফরম্যাট-এর পার্থক্য করে না, সুতরাং প্যারাগ্রাফ ট্যাগ ... এর অভ্যন্তরে লিংক ট্যাগ লিখতে হবে।

লিংককে আমরা দুটি ভাগে ভাগ করতে পারি।

- **Internal link:** Internal link হচ্ছে এমন একটি ফাইলের সাথে লিংক স্থাপন করা যা আমাদের নিজস্ব ওয়েবসাইটের অংশ অর্থাৎ লিংক করা ফাইলসহ সম্পূর্ণ প্রেজেন্টেশনটিই আমাদের তৈরি। একই পেইজের মধ্যে নির্দিষ্ট কোনো অংশের সাথে লিংক করাও ইন্টারনাল লিংকের অংশ।
- **External link:** External link হচ্ছে আমাদের ওয়েবসাইটে কোনো ফাইলের সাথে Internet-এ অবস্থিত অন্য কারও তৈরি ওয়েবসাইটের বা ওয়েবসাইটের কোনো অংশের সাথে সংযোগ।

অ্যাংকর ট্যাগের href অ্যাট্রিবিউটে URL ব্যবহৃত হয়েছে। URL হচ্ছে একটি নির্দিষ্ট পাথ বা ঠিকানা। এই পাথকে আবার দুই ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা-

১. **রিলেটিভ পাথ (Relative path)** : রিলেটিভ পাথে কেবলমাত্র URL এর সাধারণ অংশগুলো থাকে এবং এক্ষেত্রে ব্রাউজার স্বয়ংক্রিয়ভাবে URL এর বাকি অংশ চিহ্নিত করে নেয়।
যেমন: href = "Address.html"

২. **অ্যাবসলুট পাথ (Absolute path):** Absolute path এর ক্ষেত্রে লিংকের জন্য ডকুমেন্টকে স্থির করা হয়। ডাইরেক্টরির টপ লেবেল হায়ারার্কি অনুযায়ী এবং লিংককৃত ফাইল পর্যন্ত পৌঁছার জন্য সমস্ত ডাইরেক্টরির নিম্নক্রমানুযায়ী কাজ করে। যেমন: href = "C:\Kamal\ATC.html"

হাইপারলিংকের সুবিধা:

১. হাইপারলিংকে ক্লিক করে একই ডকুমেন্টের ভিন্ন পেজে অথবা একই ডকুমেন্টের ভিন্ন কোনো অবস্থানে অথবা ভিন্ন কোনো ডকুমেন্টের ভিন্ন কোনো পেজে যাওয়া যায়।
২. সম্পর্কিত তথ্য দ্রুত প্রদর্শন করে জানা যায়।
৩. ব্রাউজকারীর সময় বাঁচে।

www.fb.com/tanbir.cse

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

হাইপারলিংক ট্যাগে যে সমস্ত অ্যাট্রিবউট ব্যবহৃত হতে পারে সেগুলো নিম্নরূপ:

অ্যাট্রিবিউট	বর্ণনা
href	হাইপার রেফারেন্স
title	টুলটিপ হিসাবে ব্যবহৃত হয়
target	নতুন উইন্ডোতে পেজ ওপেন করতে ব্যবহৃত হয়
name	বুকমার্ক তৈরিতে ব্যবহৃত হয়

এতক্ষণে আমরা জেনেছি লিংক, লিংকের প্রকারভেদ এবং লিংকের পাথ সম্পর্কে। এখন আমরা এদের ব্যবহার উদাহরণের মাধ্যমে দেখি। এজন্য নিচের পদক্ষেপগুলো গ্রহণ করি।

১. নোটপ্যাড প্রোগ্রাম খুলি।

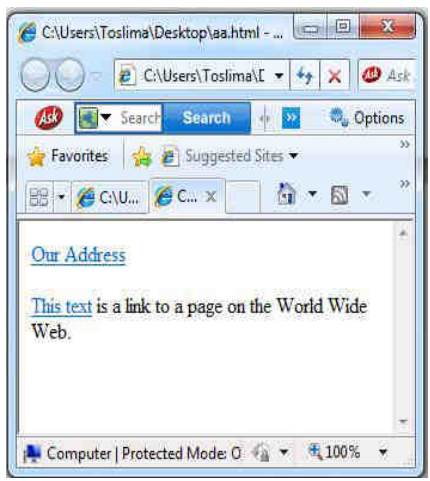
২. নিম্নের মতো কোডগুলো লিখি।

```
<html>
<head>
        <title> our Address </title>
</head>
<body>
        <hl> Congratulation!</h1>
        <p>
        <b> our Address: </b> <br/>
        Akkhar-patro publication <br/>
        43 shilpacharya Joinul Abedin Sarak <br/>
        old 16 Shantinagar, Dhaka-1217
        </p>
</body> </html>
```

৩. এবার ফাইলটিকে Address.html নামে সেভ করি এবং ওয়েব ব্রাউজার ব্রাউজ করে ফলাফল দেখি। ফলাফল নিচের চিত্রের মতো দেখাবে।

৪. আবার নোটপ্যাড প্রোগ্রাম খুলি এবং নিচের মতো কোড টাইপ করি।

```
<html>
<body>
<p>
   <a href = "Address.html" > Our Address </a>
</p>
<p>
 <a href="http://www.google.com/">This text</a>
 is a link to a page on  the World Wide Web.
</p>
</body>
</html>
```



চিত্র: Link-এর ব্যবহার

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৫. এবার ফাইলটিকে test_link.html নামে save করি। এখানে মনে রাখতে হবে Address.html ফাইলটি যেখানে save করেছিলাম test_link.html ফাইলটিও সেখানে Save করতে হবে।

৬. ওয়েব ব্রাউজারে আউটপুট দেখি। পাশের চিত্রের মতো ফলাফল দেখাচ্ছে। Address এর ওপর কার্সর নিলে নীল রং দেখাচ্ছে এবং এখানে ক্লিক করলে Address.html ফাইলটি খুলছে। দ্বিতীয় লিংকটিতে ক্লিক করলে নিচের পেইজটি আসবে। তবে কম্পিউটারটি অবশ্যই ইন্টারনেটের সাথে কানেক্ট থাকতে হবে।

লিংকস-এর target অ্যাট্রিবিউট: target অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করে লিংককৃত পেইজটি যে Window-তে প্রদর্শিত হবে তার নাম নির্দিষ্ট করে দেওয়া যায়। অর্থাৎ লিংক করা ডকুমেন্টটি কোথায় ওপেন হবে সেটি নির্ধারণে target অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করা হয়। target অ্যাট্রিবিউট ব্যবহারের ফলে ব্রাউজার একটি নতুন Window তৈরি করে যা দেখে মনে হবে যে ব্রাউজার-এর আর একটি কপি রান হচ্ছে। এক্ষেত্রে আগের Window টি নতুন Window টির পশ্চাতে অবস্থান করবে এবং যে পেইজটি লিংককে ধারণ করছে তা তখনও দেখা যাবে, যদি না ব্রাউজার সম্পূর্ণ পেইজটি ব্যবহার করে। Syntax টি হচ্ছে:

Syntax টি হচ্ছে: visit the any web page

target এর জন্য যে সব ভেল্যু ব্যবহৃত হয় তাহলো -

target = “_blank"	:	নতুন Browser window তে Page খোলা
target = “_self ”	:	Current window তে Page খোলা
target = “_parent"	:	Parent frameset এ Page খোলা
target = “_top"	:	সব frame cancel করে, Current Browser window তে Page খোলা
target = “_framename"	:	উল্লেখিত নামের ফ্রেমটিতে খোলা

লিংকস এর Name অ্যাট্রিবিউট: এতক্ষণ বা এর আগে আমরা শিখেছি কীভাবে একটি পেইজের সাথে অন্য পেইজের লিংক স্থাপন করা যায়। এবার আমরা শিখব কোনো ডকুমেন্ট লিংক ব্যবহার করে ঐ ডকুমেন্টেরই নির্দিষ্ট কোনো অংশে জাম্প করে চলে যাওয়া যাবে। ওয়েবসাইটে আমরা এ ধরনের বহু পেইজ দেখে থাকি। সেগুলোর কোনো একটি লিংকে ক্লিক করলে পেইজের একেবারে উপরে বা নির্দিষ্ট অংশে চলে গিয়ে সেটি প্রদর্শিত হয়। আবার কখনো কখনো একটি লিংকে ক্লিক করে অন্য একটি পেইজের নির্দিষ্ট স্থানেও চলে যাওয়া যায়।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

একই পেইজের নির্দিষ্ট স্থানে যাওয়ার জন্য—

নেম অ্যাংকরের সিনট্যাক্স: any content

নেম অ্যাংকরের লিংক সিনট্যাক্স: any content

দুটি ভিন্ন ডকুমেন্টের নির্দিষ্ট অংশের মধ্যে লিংকের জন্য সিনট্যাক্স হলো-

প্রথম ডকুমেন্টে নেম অ্যাংকরের লিংক সিনট্যাক্স:

 any content

দ্বিতীয় ডকুমেন্টে নেম অ্যাংকরের সিনট্যাক্স:

<a Name = label > any content

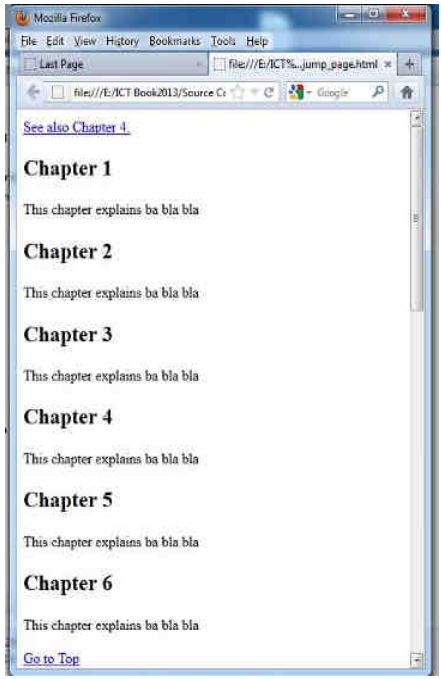
href অ্যাট্রিবিউটের মধ্যে থাকা # টি কোনো নেম অ্যাংকরে একটি লিংক নির্ধারণ করে।

এবার আমরা উদাহরণের মাধ্যমে বিষয়টি ভালোভাবে বোঝার জন্য নিচের পদক্ষেপগুলো গ্রহণ করি।

১. নোটপ্যাড প্রোগ্রামটি খুলি।

২. এবারে নিচের মতো কোড লিখি।

```
<html>
<body>
<p><a href="#C4">See also Chapter 4.</a></p>
<h2><a name="C1">Chapter 1</a></h2>
<p>This chapter explains ba bla bla</p>
<h2>Chapter 2</h2>
<p>This chapter explains ba bla bla</p>
<h2>Chapter 3</h2>
<p>This chapter explains ba bla bla</p>
<h2><a name="C4">Chapter 4</a></h2>
<p>This chapter explains ba bla bla</p>
<h2>Chapter 5</h2>
<p>This chapter explains ba bla bla</p>
<h2>Chapter 6</h2>
<p>This chapter explains ba bla bla</p>
<p> <a href="#C1">Go to Top</a> </p>
</body>
</html>
```



চিত্র: লিংক Name এর ব্যবহার

৩. এবার ফাইলটিকে link_jump_page.html নামে সেভ করি।

৪. এবারে ওয়েব ব্রাউজারে ফলাফল দেখি। পাশের চিত্রের মতো ফলাফল দেখা যাবে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৫. এখানে See also Chapter 4 লিংকে ক্লিক করলে তা সরাসরি Chapter 4 এ চলে আসবে। এবং Go to top লিংকে ক্লিক করলে তা একেবারে পেইজের শুরুতে চলে আসবে।

Email-এর সাথে Link স্থাপন: ইন্টারনেটে সবচেয়ে বেশি জনপ্রিয় বিষয় হচ্ছে ই-মেইল। ইন্টারনেটে মানুষ সবচেয়ে বেশি ব্যবহার করে ই-মেইল। তাই স্বভাবতই আমরা চাইব আমাদের ওয়েব প্রেজেন্টেশনে ই-মেইল অ্যাড্রেসটি এমনভাবে দিতে যেন ওয়েব ব্রাউজাররা এখানে ক্লিক করে সরাসরি আমাদেরকে ই-মেইলের মাধ্যমে তাদের মন্তব্য বা প্রশ্ন জানাতে পারে। এমনকি তারা হয়তো ই-মেইলের মাধ্যমে সমস্যার কথাও জানাতে পারে। তবে এর জন্য কম্পিউটারে অবশ্যই যেকোনো ই-মেইল ক্লায়েন্ট যেমন এমএস আউটলুক ইনস্টল করা থাকতে হবে।

লিংক তৈরির জন্য কী কী প্রয়োজন?

Link তৈরির জন্য দুটি জিনিসের প্রয়োজন—
প্রথমত, File-এর নাম বা ফাইল-এর URL যার সাথে আমরা Link স্থাপন করতে চাই।
দ্বিতীয়ত, টেক্সট-এর সেই নির্দিষ্ট অংশে যে অংশটিকে আমরা "hotspot" অর্থাৎ যে টেক্সটকে ব্রাউজার হাইলাইট করে পরিবেশন করবে এবং ভিউয়াররা এই হাইলাইটেড অংশে ক্লিক করে এ অংশের সাথে link কৃত অংশ বা পেইজটি ব্রাউজ করবে।

ই-মেইল অ্যাড্রেসের সাথে লিংক তৈরি করা আর অন্য একটি Home page এর সাথে লিংক তৈরি করা একই রকম। হোম পেইজকে নির্দিষ্ট করার জন্য যেখানে http ব্যবহৃত হয় সেখানে ই-মেইল অ্যাড্রেসকে নির্দিষ্ট করার জন্য http এর পরিবর্তে mailto লিখতে হয় এবং URL নির্দিষ্ট করার পরিবর্তে সম্পূর্ণ ই-মেইল অ্যাড্রেসটি লিখতে হয়।
ই-মেইলের সাথে লিংক করার সিনট্যাক্সটি হলো—

<a href = “mailto:email address” > অর্থাৎ
<a href = “mailto:azmasad_2008 @yahoo.com”>

কাজ: ১. একটি হোম পেইজ তৈরি করো যেখানে তোমার কলেজের অবকাঠামোর বর্ণনা থাকবে। এরপর দুটি পেইজ তৈরি করো যাদের একটিতে তোমার কলেজের শিক্ষকদের তালিকা থাকবে অন্যটিতে তোমার ক্লাসের বন্ধুদের তালিকা থাকবে। এবার হোম পেইজে শিক্ষকদের তালিকা ও বন্ধুদের তালিকার দুটি লিংক তৈরি করো।

২. একটি ওয়েব তৈরি করতে হবে যেখানে তোমার নিজস্ব জেলার থানাগুলোর একটি লিস্ট থাকবে এবং নিচে প্রত্যেকটি থানার বর্ণনা থাকবে। যেকোনো থানার লিস্টে ক্লিক করলে কাঙ্খিত থানার বর্ণনাতে কার্সর চলে যাবে এবং বর্ণনার শেষে একটি করে লিংক থাকবে যেখানে ক্লিক করে জেলার নামের ওখানে চলে আসা যাবে।

www.fb.com/tasbir.cse

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-১৭

চিত্র বা ইমেজ (Image), অডিও ও ভিডিও যোগ করা

এ পর্যন্ত আলোচনায় ওয়েবে প্রেজেন্টেশন শুধুমাত্র টেক্সট এবং হাইপার লিংকের ব্যবহার দেখানো হয়েছে। এখন আমরা দেখব কীভাবে ফরম্যাটেড টেক্সট-এর সাথে ইমেজ বা গ্রাফিক্স সংযোজন করা যায়। গ্রাফিক্স বা ইমেজ যাই হোক না কেন দর্শনযোগ্য উপাদানগুলোর সংযোজন ওয়েব প্রেজেন্টেশনকে আরও বেশি বিশেষত্ব প্রদান করে।

ওয়েবে গ্রাফিক্স ব্যবহারের সুবিধা হলো—

- ওয়েব প্রেজেন্টেশনে গ্রাফিক্স ব্যবহারের মাধ্যমে সহজেই টেক্সটের পরিমাণ কমিয়ে আনা যায়।
- গ্রাফিক্স বা ইমেজের ব্যবহার হচ্ছে মানুষের দৃষ্টি আকর্ষণের একটি উৎকৃষ্ট উপায়।
- গ্রাফিক্সকে লিংক হিসেবে নেভিগেশন টুলস হিসাবে ব্যবহার করে ওয়েবপেজটি আরও দর্শনীয় করা যায়।

ওয়েবে গ্রাফিক্স ব্যবহারের অসুবিধা হলো—

- ডাউনলোড এর সময় গ্রাফিক্স বা ইমেজ টেক্সট এর চেয়ে বেশি সময় নেয়,
- গ্রাফিক্যাল ব্রাউজার ব্যবহার না করলে গ্রাফিক্স সাপোর্ট করে না,
- এমন কিছু কিছু রং আছে যা অনেক ব্রাউজারই সাপোর্ট করে না।

সুতরাং এক্ষেত্রে ইমেজ ব্যবহারে সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে।

ওয়েব ব্রাউজার দু'ধরনের ইমেজ বা গ্রাফিক্স প্রদর্শন করে। যথা—

- **ইনলাইন ইমেজ (Inline Image):** ইনলাইন ইমেজ হচ্ছে সেই ইমেজ যা ব্রাউজারে ওয়েবপেইজ লোডের সময়ই লোড হয় এবং সরাসরি ওয়েবপেইজে প্রদর্শিত হয়।
- **এক্সটারনাল ইমেজ (External Image):** এক্সটারনাল ইমেজ হচ্ছে সেই ইমেজ যা ব্রাউজার কর্তৃক পেইজ লোড হওয়ার সময় সরাসরি পেইজে প্রদর্শিত হয় না। এক্সটারনাল ইমেজকে শুধুমাত্র ডাউনলোড করা যায় এবং ডাউনলোড শেষে তা ওয়েবে পাঠক বা দর্শকরা দেখতে পারে।

কোনো ইমেজকে নির্ধারণ করার জন্য প্রয়োজনীয় সিনট্যাক্সটি হলো : <img src = "url">
ইমেজটি কোথায় সংরক্ষিত আছে URL সেটি চিহ্নিত করে। <img> ট্যাগের সাথে আরও অনেক অ্যাট্রিবিউট রয়েছে। সুতরাং অ্যাট্রিবিউটসহ সিনট্যাক্সটি হলো—

<img src = "url" align = " " width = " " height = " " vspace = " " hspace = " " alt = " " border = " " title = " " >

এবার অ্যাট্রিবিউটগুলো সম্পর্কে একটু সংক্ষেপে আলোচনা করি।

- **url:** ইমেজটি কোথায় সংরক্ষিত আছে তার ঠিকানা।
- **align:** ইমেজটি বা টেক্সট এর অবস্থান নির্দেশ করবে। এলাইন Top, middle, bottom, right, left হতে পারে।

  align= "Top" : টেক্সটের লাইনটি ইমেজ বা ছবির শীর্ষ বরাবর অবস্থান থেকে শুরু হবে।
  align= "middle" : টেক্সটের লাইনটি ইমেজ বা ছবির মাঝ বরাবর অবস্থান থেকে শুরু হবে।
  align= "bottom" : টেক্সটের লাইনটি ইমেজ বা ছবির নিচ থেকে শুরু হবে।
  align= "right" : ইমেজটি ডান পার্শ্বে অবস্থান করবে।
  align= "left" : ইমেজটি বাম পার্শ্বে অবস্থান করবে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

- **width:** ইমেজের প্রস্থ কত হবে তা নির্দেশ করে।
- **height:** ইমেজের দৈর্ঘ্য নির্দেশ করে।
- **vspace:** ইমেজের উপরে বা নিচে অর্থাৎ লম্বালম্বিভাবে ফাঁকা জায়গা প্রদর্শনের জন্য vspace ব্যবহৃত হয়।
- **hspace:** ইমেজের বামে ও ডানে কী পরিমাণ জায়গা রাখতে চাই তা লেখার জন্য ব্যবহৃত হয়।
- **border:** ইমেজের চারিদিকে কী পরিমাণ বর্ডার রাখতে চাই তা লেখার জন্য ব্যবহৃত হয়।
- **alt:** Alt অ্যাট্রিবিউট কোনো ইমেজের জন্য একটি অলটারনেট টেক্সট নির্ধারণে ব্যবহৃত হয়। ব্রাউজার যদি কোনো কারণে ইমেজ লোড করতে ব্যর্থ হয় তখন ইমেজের পরিবর্তে অলটারনেট টেক্সট প্রদর্শন করবে।
- **title:** টুলটির ব্যবহারের জন্য অর্থাৎ title যে নাম দেওয়া হবে তা পেইজ লোড হওয়ার পর ইমেজের ওপর মাউস নিলে ঐ নাম দেখা যায়।

এতক্ষণ হয়তো ওয়েবপেইজে ইমেজ সংযোজনের জন্য তোমরা উদগ্রীব হয়ে আছ। এবার আমরা সরাসরি ওয়েবপেইজে ইমেজ সংযোজন করব। এজন্য নিচের পদক্ষেপগুলো গ্রহণ করি।

১. নোটপ্যাড প্রোগ্রাম ওপেন করি

২. নিম্নলিখিত কোডগুলো লিখি।

```
<html> <body>
    <p>
    An image : <img src = "image.jpg" width = "100" height = "100" >
    </p>
    <p> An image from picture in D drive :
    <img src = "D:\picture\tulips.Jpg" width ="50" height ="50">
    </p>
</body>
</html>
```

৩. ফাইলটিকে test_img_diff_loc.html নামে সেভ করি।

৪. ওয়েব ব্রাউজারে আউটপুট দেখি।

তাহলে নিচের চিত্রের মতো আউটপুট পাব।

চিত্র: ইমেজ-এর ব্যবহার

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ইমেজ দিয়ে লিংক তৈরি করণ

অনেক সময় দেখা যায় যে, হোম পেজের গ্রাফিক্স বা ইমেজকে লিংক হিসাবে ব্যবহার করা হয়েছে অর্থাৎ ইমেজে বা ছবিতে ক্লিক করে এর সাথে লিংককৃত পেজটি ব্রাউজ করতে পারা যায়। এক্ষেত্রে ওপেনিং এবং ক্লোজিং <a> ট্যাগের অভ্যন্তরে <img> ট্যাগটি যুক্ত করার প্রয়োজন হয়।

লিংক করার জন্য আমরা লিখেছিলাম-

 Link Text

কিন্তু ইমেজ দিয়ে লিংক তৈরি করার জন্য লিখতে হবে-

 <img src= "ইমেজ ফাইলের নাম (ফরমেট সহ)">

এবারে একটি প্রোগ্রামের সাহায্যে ইমেজ দিয়ে লিংক স্থাপন করি। এজন্য নিচের পদক্ষেপগুলো গ্রহণ করি।

১. নোট প্যাড প্রোগ্রাম ওপেন করি

২. নিম্নলিখিত কোডগুলি লিখি।

```
<html>
<body>
<p>
You can also use an image as a link:
<a href="lastpage.htm"><img border="0" src="buttonnext.gif" width="65" height="38"></a>
</p>
</body>
</html>
```

ব্যাকগ্রাউন্ডে ইমেজ যোগ করা: আমরা ইচ্ছা করলে ওয়েবপেইজটির ব্যাকগ্রাউন্ড হিসেবে যেকোনো ইমেজও ব্যবহার করতে পারি। তবে এক্ষেত্রে খুব হালকা ধরনের ইমেজ ব্যবহার করা উচিত তা না হলে কী টেক্সট লিখেছি তা বোঝা যাবে না। ব্যাকগ্রাউন্ড হিসেবে ইমেজ ব্যবহার করার জন্য <Body>-এর ভেতর Background অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করতে হবে। ব্যাকগ্রাউন্ড হিসেবে যে ইমেজ ব্যবহার করতে হবে তা বড় হতে হবে। কারণ সেটি ছোট হলে একই ইমেজ বার বার যুক্ত হয়ে ব্যাকগ্রাউন্ডে প্রদর্শিত হবে।

ইমেজকে ব্যাকগ্রাউন্ড হিসেবে দেওয়ার জন্য নিম্নরূপ পদক্ষেপগুলো গ্রহণ করি।

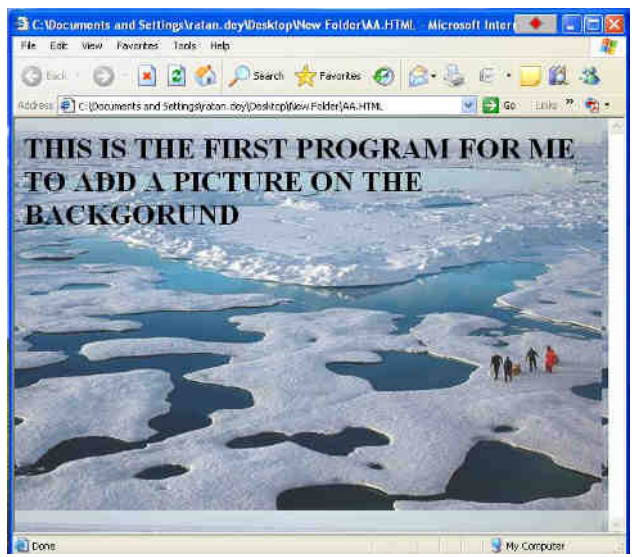
১. নোটপ্যাড প্রোগ্রাম ওপেন করি।

২. নিচের মতো করে কোডগুলো টাইপ করি।

```
<html>
<body
background="background.jpg">
<h1> THIS IS THE FIRST
PROGRAM FOR ME TO ADD A
PICTURE ON THE
BACKGORUND</h1>
</body>
</html>
```

৩. এবার ফাইলটিকে background image নামে সেভ করি।

৪. এখানে যে ইমেজ ব্যবহার করেছি তার নাম background.jpg এখানে উল্লেখ্য যে,



চিত্র: ব্যাকগ্রাউন্ডে ইমেজ সংযোজন

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ইমেজটি যেখানে আছে এই ফাইলটি সেখানে সেভ করতে হবে। যদি Image টি এবং html ফাইলটি একই স্থানে না থাকে তাহলে image টির পাথ উল্লেখ করে দিতে হবে এটা পূর্বে দেখানো হয়েছে।

৫. ওয়েব ব্রাউজারে ফাইলটি ওপেন করি এবং আউটপুট দেখি।

ডকুমেন্টে অডিও যোগ করা

ওয়েবের কোন পেজের ব্যাকগ্রাউন্ড হিসাবে শব্দ সংযোজনের জন্য প্রচলিত তিনটি পদ্ধতির মধ্যে যেকোনো একটি অনুসরণ করে ওয়েব শব্দ সংযোজন করা যেতে পারে। নিম্নে ধারাবাহিকভাবে পদ্ধতিগুলো বর্ণিত হলোঃ

প্রথম পদ্ধতিঃ ডকুমেন্টের হেড সেকশনে Meta refresh ব্যবহার করে ব্যাকগ্রাউন্ডে হিসাবে শব্দ সংযোজন করা যাবে। তবে এই পদ্ধতিটি পুরাতন পদ্ধতি। নিম্নে উদাহরণের মাধ্যমে প্রোগ্রামটি দেওয়া হলো-

```
<html>
        <head>
                <meta http-EQUIV="refresh" content="5; URL="Bangla.wmv">
        </head>
<body>
        <img src="flagbangladesh.gif">
        <p style="font-size: 20"> আমার সোনার বাংলা</p>
</body>
</html>
```

চিত্র: অডিও এর ব্যবহার

কাজ: ১. ওয়েবপেইজে তোমার নিজের ছবিটি সংযোজন করো।

২. এমন একটি ওয়েবপেইজ তৈরি করো যেখানে তোমার ছবিটি থাকবে এবং ব্যাকগ্রাউন্ড হিসেবে তোমার কলেজের ছবি থাকবে।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-১৮, ১৯, ২০, ২১ ও ২২

টেবিল তৈরি করা (Table Creating)

ওয়েবপেইজে কীভাবে Table তৈরি করতে হবে তা শেখার আগে টেবিল কী, সে বিষয়ে আমাদের কিছুটা ধারণা থাকা প্রয়োজন। টেবিল হচ্ছে ভিন্ন ধরনের কোনো বৃহৎ আকারের ডেটাকে ছকবন্ধ বা সারিবদ্ধভাবে প্রকাশের একটি পদ্ধতি। প্যারাগ্রাফ বা বক্সের পরিবর্তে যেকোনো ডেটাকে টেবিল হিসেবে সাজিয়ে ওয়েবপেইজ উপস্থাপন করা যায়। এমন কিছু তথ্য আছে যা প্যারাগ্রাফ বা বক্সের পরিবর্তে টেবিল আকারে উপস্থাপিত হলে অধিক অর্থসহ ও মনোরম হয়। HTML এ এই ধরনের তথ্য বা ডেটাকে মার্কআপ করার জন্যে টেবিল ব্যবহৃত হয়। যেমন- একটি ক্লাসের ছাত্র ছাত্রীদের রোল, নাম, বিভাগ এবং প্রাপ্ত নম্বর ওয়েবে প্রকাশ করার জন্যে টেবিলের কাঠামোতে উপস্থাপন করাই ভালো। যে সমস্ত উপাদান নিয়ে একটি টেবিল কাঠামো গড়ে ওঠে সেগুলো হলো- রো, কলাম, সেল।

টেবিল তৈরির জন্যে <table> ট্যাগটি ব্যবহার করা হয়। এই <table> ট্যাগটি একটি Container ট্যাগ বিধায় এর Closing ট্যাগ </table> ও রয়েছে। <table> এবং </table> এ ট্যাগ দুটির মধ্যবর্তী স্থানে আরও কিছু ট্যাগ ব্যবহৃত হয়। যেমন: <Caption>... </Caption>, <TR> ... </TR>, <TD> ..... </TD>, <TH> .... </TH> ইত্যাদি।

- <caption>: টেবিল টাইটেল বা লেবেল প্রদর্শনের জন্যে এটি ব্যবহৃত হয়। <table> ট্যাগ এর পরই টেবিলের Row ট্যাগের আগে <caption> ট্যাগটি ব্যবহৃত হয়। যদি টাইটেল লিখতে চাই তবে <table> ট্যাগটির পরেই < caption > ট্যাগটি লিখতে হবে।
- <tr>: একটি টেবিল <tr> ট্যাগ দ্বারা Row বিভক্ত থাকে। টেবিলের Row বা সারি ধারণ করার জন্যে <tr> .... </tr> ট্যাগটি ব্যবহৃত হয়।
- <td>: প্রতিটি রো আবার <td> ট্যাগ দ্বারা ডেটা সেলসমূহ বিভক্ত থাকে। td এর মানে হলো Table Data যা একটি ডেটা সেলের কনটেন্ট।
- <th>: টেবিলের মধ্যে হেডিং দেওয়ার জন্যে <th> ট্যাগ ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

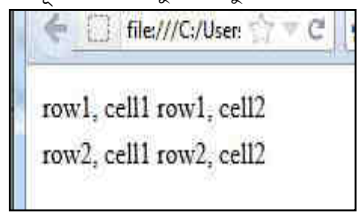
টেবিলের মধ্যে কিছু অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করা হয়। যেমন- border, align, width, cellspacing, cellpadding , Colspan, rowspan ইত্যাদি।

এবার আমরা একটি টেবিল তৈরি করি এবং তার জন্যে নিম্নরূপ পদক্ষেপগুলো অনুসরণ করি।

১. নোটপ্যাড প্রোগ্রামটি খুলি

২. নিম্নরূপ কোডসমূহ টাইপ করি।

```
<html>
<table>
<tr><td> row1, cell1</td>
<td> row1, cell2</td></tr>
<tr><td> row2, cell1</td>
<td> row2, cell2</td> </tr>
</table> </html>
```



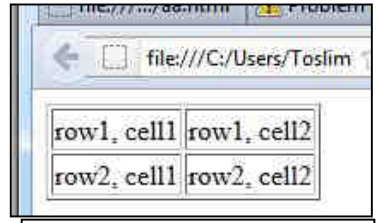
চিত্র: বর্ডারবিহীন table ব্যবহার

৩. এবার ফাইলটিকে যেকোনো নামে Save করি এবং ওয়েব ব্রাউজারে আউটপুট দেখি। উপরের চিত্রের মতো ফলাফল দেখা যাবে। উপরের আউটপুটে কোনো বর্ডার নেই। শুধু টেক্সট আকারে তথ্য দেখা যাচ্ছে।

এবার আমরা উপরের প্রোগ্রামটিকে আবার একটু Edit করি। টেবিল ট্যাগের মধ্যে border অ্যাট্রিবিউটটি ব্যবহার করে কোডটি নিচের মতো লিখি।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

```
<html>
<table border="1">
<tr><td> row1, cell1</td>      <td> row1, cell2</td></tr>
<tr><td> row2, cell1</td>    <td> row2, cell2</td></tr>
</table>
</html>
```



চিত্র: বর্ডার অ্যাট্রিবিউট-এর ব্যবহার

এবারে পাশের চিত্রের মতো আউটপুট দেখতে পাওয়া যাবে। সুতরাং এবার বোঝা গেল border অ্যাট্রিবিউট এর কাজ কী।

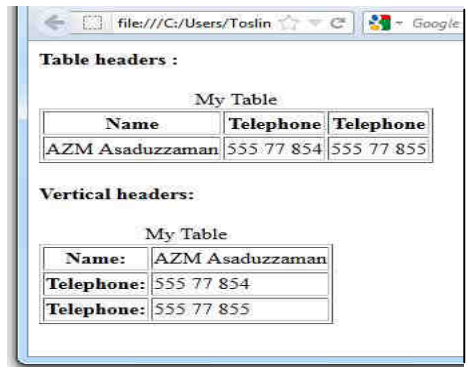
টেবিলে ক্যাপশন ও কলাম / রো হেডার দেওয়া: এবার আমরা শিখব টেবিলে ক্যাপশন ও কলাম / রো হেডার দেওয়া। যদি হেডিংকে টেবিলের উপরিভাগে প্রদর্শন করতে চাই, তবে প্রথম Row বা সারির অভ্যন্তরের হেডিং লিখতে হবে। অর্থাৎ Row এর জন্যে নির্ধারিত ট্যাগ <tr> এবং </tr> এর অভ্যন্তরে যতগুলো হেডিং হবে, ততগুলো হেডিং ট্যাগ <th> এবং </th> লিখতে হবে। আর যদি হেডিংগুলো টেবিল ডেটার বামপার্শ্বে দেখাতে চাই তাহলে প্রত্যেক Row এর প্রথম cell কে বা কক্ষকে হেডিং-এর জন্যে ব্যবহার করতে হবে এবং পরবর্তী কক্ষ বা cell গুলোতে টেবিলের ডেটা লিখতে হবে।

এবার আমরা একটি উদাহরণের সাহায্যে Caption ও হেডিং-এর ব্যবহার দেখব। এ জন্যে নিম্নরূপ পদক্ষেপগুলো অনুসরণ করি।

১. নোটপ্যাড প্রোগ্রামটি খুলি

২. নিম্নরূপ কোডসমূহ টাইপ করি।

```
<html>
<body>
<h4>Table headers :</h4>
<table border="1">
<Caption> My Table</Caption>
<tr><th>Name</th><th>Telephone</th>
<th>Telephone</th></tr>
<tr>  <td>AZM  Asaduzzaman</td><td>555
77 854</td> <td>555 77 855</td> </tr>
</table>
<h4>Vertical headers:</h4>
<table border="1">
<Caption> My Table</Caption>
<tr>  <th>Name:</th>  <td> AZM Asaduzzaman </td></tr>
<tr>  <th>Telephone:</th>  <td>555 77 854</td></tr>
<tr>  <th>Telephone:</th>  <td>555 77 855</td></tr>
</table>
</body>
</html>
```



চিত্র: টেবিল হেডিং-এর ব্যবহার

৩. ফাইলটিকে .html ফরম্যাটে Save করি এবং ওয়েব ব্রাউজারে ওপেন করি তাহলে উপরের চিত্রের মতো আউটপুট দেখাবে।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

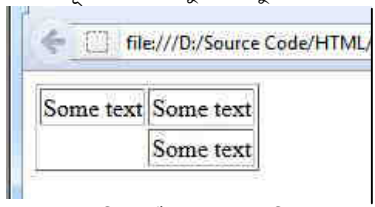
এবার আমরা শিখব কীভাবে একটি ফাঁকা সেল তৈরি করা যায়

কনটেন্ট নেই এমন টেবিল সেলগুলো অধিকাংশ ব্রাউজারেই খুব ভালোভাবে প্রদর্শিত হয় না তবে একটি ননব্রেক্রিং স্পেস ( ) ব্যবহার করলে এটি সব ব্রাউজারেই ভালোভাবে দৃশ্যমান করে। এ জন্যে নিম্নরূপ পদক্ষেপগুলো অনুসরণ করি।

১. নোটপ্যাড প্রোগ্রামটি খুলি

২. নিম্নরূপ কোডসমূহ টাইপ করি।

```
<html>
<body>
<table border="1">
    <tr><td>Some text</td>  <td>Some text</td></tr>
    <tr><td>  </td>  <td>Some text</td></tr>
</table>
</body>
</html>
```



চিত্র: ফাঁকা সেল তৈরি

৩. ফাইলটিকে .html ফরম্যাটে Save করি এবং ওয়েব ব্রাউজারে ওপেন করি তাহলে চিত্রের মতো আউটপুট দেখাবে।

Colspan, Rowspan Attribute-এর ব্যবহার

টেবিল সেলকে একাধিক রো/কলামে বিভক্ত করা অর্থাৎ Row এবং Column Spanning বা বিস্তৃতির জন্য rowspan, Colspan অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করতে হয় । বৃহৎ আকারের ডেটা ধারণের জন্যে অনেক সময় Row এবং কলামের এক পাশ থেকে অন্য পাশ পর্যন্ত বিস্তৃতি ঘটানোর প্রয়োজন পড়ে। Colspan অ্যাট্রিবিউটের ব্যবহার হয় কক্ষ বা cell এর বিষয় বা ডেটাকে আর একটি cell পর্যন্ত বিস্তৃতি করার জন্যে।

Colspan এর জন্য সিনট্যাক্সটি হচ্ছে-

<th Colspan = "Number">

<td Colspan = "Number">

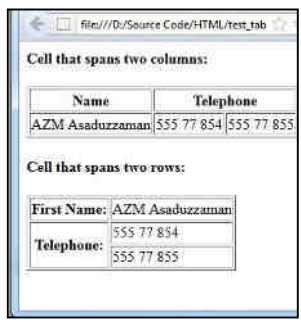
rowspan এর জন্য সিনট্যাক্সটি হচ্ছে - <TH rowspan = "Number">

যদি কলামের বিস্তৃতি 2 cell পর্যন্ত দেখতে চাই তবে colspan = "2" নির্দিষ্ট করে দিতে হবে। একইভাবে একটি cell কতগুলো Row নিয়ে গঠিত হবে, তা Rowspan অ্যাট্রিবিউটটি ব্যবহার করে নির্দিষ্ট করে দেওয়া যায়। এবার একটি উদাহরণের মাধ্যমে Rowspan ও colspan এর ব্যবহার শিখি। এ জন্যে নিম্নরূপ পদক্ষেপগুলো অনুসরণ করি।

১. নোটপ্যাড প্রোগ্রামটি খুলি

২. নিম্নরূপ কোডসমূহ টাইপ করি।

```
<html>
<body>
<h4>Cell that spans two columns:</h4>
<table border="1">
<tr> <th>Name</th> <th colspan="2">Telephone</th></tr>
<tr><td>AZM Asaduzzaman</td>
<td>55577854</td><td>55577855</td> </tr></table>
<h4>Cell that spans two rows:</h4>
<table border="1">
<tr><th>First Name:</th>  <td>AZM Asaduzzaman</td></tr>
<tr> <th rowspan="2">Telephone:</th>  <td>555 77 854</td></tr>
<tr>  <td>555 77 855</td></tr>
</table>  </body>  </html>
```



চিত্র: কলাম ও রো এর ব্যবহার

৩. ফাইলটিকে .html ফরম্যাটে Save করি এবং ওয়েব ব্রাউজারে ওপেন করি তাহলে উপরের চিত্রের মতো আউটপুট দেখাবে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

Cellspacing Attribute এর ব্যবহার: টেবিল অ্যাট্রিবিউট Cellspacing Attribute টি ব্যবহারের মাধ্যমে একটি cell থেকে আর একটি cell এর মাঝে ফাঁকা জায়গা রাখা যায়। cell spacing এর syntax হচ্ছে <table cellspacing = "Number"> একটি cell থেকে আর একটি cell এর মাঝে কতটুকু জায়গা থাকবে তা pixel এর সংখ্যা উল্লেখের মাধ্যমে নির্ধারণ করে দিতে হয়। যেমন cell spacing = "10" এর অর্থ হচ্ছে প্রত্যেকটি cell একটি আর একটি থেকে 10 pixel পরিমান দূরত্বে অবস্থান করবে।

এবারে একটি উদাহরণের মাধ্যমে Cellspacing এর ব্যবহার শিখি। এই জন্যে নিম্নরূপ পদক্ষেপগুলো অনুসরণ করি।

১. নোট প্যাড প্রোগ্রামটি খুলি

২. নিম্নরূপ কোডসমূহ টাইপ করি।

```
<html>
<body>
<h4>Without cellspacing:</h4>
<table border="1">
        <tr>
                <td>First</td>
                <td>Row</td>
        </tr>
        <tr>
                <td>Second</td>
                <td>Row</td>
        </tr>
</table>
<h4>With cellspacing:</h4>
<table border="1" cellspacing="10">
        <tr>
                <td>First</td>
                <td>Row</td>
        </tr>
        <tr>
                <td>Second</td>
                <td>Row</td>
        </tr>
</table>
</body>
</html>
```

Without cellspacing:

First	Row
Second	Row

With cellspacing:

First	Row
Second	Row

চিত্র : Cellspacing-এর ব্যবহার

ফাইলটিকে .html ফরমেটে Save করি এবং ওয়েব ব্রাউজারে ওপেন করি তাহলে উপরের চিত্রের মতো আউটপুট দেখাবে।

cellpadding Attribute (কক্ষকে বড় করা) এর ব্যবহার: সাধারণত প্রত্যেক cell এর ভিতর ডেটা cell border এর ঠিক পরে থেকে শুরু হয়। cellpadding Attribute ব্যবহারের মাধ্যমে cell border এবং cell এর অভ্যন্তরে সেলের মাঝে ইচ্ছানুযায়ী পরিমাণ মতো জায়গা রাখা যায়। ডিফল্ট মান হিসাবে ব্রাউজার 1 pixel পরিমাণ জায়গা রাখে, এখন আমরা যদি cell পরিমাণ জায়গা রাখি, এখন আমরা যদি cell এর ডাটা ও বর্ডারের মাঝের এ অবস্থান কম-বেশি করতে চাই তবে cellpadding এর মান '0' অথবা 1, 2, 3 এভাবে ইচ্ছানুযায়ী বসিয়ে নিতে পারি।

Syntax টি ইচ্ছে: <table cellpadding = "Numbers">

এবারে একটি উদাহরণের মাধ্যমে cellpadding এর ব্যবহার শিখি। এই জন্যে নিম্নরূপ পদক্ষেপগুলো অনুসরণ করি।

www.facebook.com/tanvir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

১. নোট প্যাড প্রোগ্রামটি খুলি
২. নিম্নরূপ কোড সমূহ টাইপ করি।

```
<html>
<body>
<h4>Without cellpadding:</h4>
<table border="1">
        <tr>
                <td>First</td>
                <td>Row</td>
        </tr>
        <tr>
                <td>Second</td>
                 <td>Row</td>
        </tr>
</table>

<h4>With cellpadding:</h4>
<table border="1" cellpadding="10">
        <tr>
                <td>First</td>
                <td>Row</td>
        </tr>
        <tr>
                <td>Second</td>
                 <td>Row</td>
        </tr>
</table>
</body>
</html>
```

Without cellpadding:

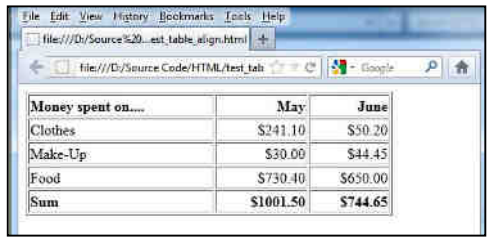
First	Row
Second	Row

With cellpadding:

First	Row
Second	Row

ফাইলটিকে .html ফরমেটে Save করি এবং ওয়েব ব্রাউজারে ওপেন করি তাহলে উপরের চিত্রের মতো আউটপুট দেখাবে।

টেবিলে cell-এর মধ্যে ডেটাকে অ্যালাইন করা: টেবিলের মধ্যে যে সব ডেটা থাকে তাদেরকে অ্যালাইন অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করে সুন্দর করে সাজানো যায়। এবার আমরা align অ্যাট্রিবিউট-এর ব্যবহার শিখব। এই জন্যে নিম্নরূপ পদক্ষেপগুলো অনুসরণ করি।



Money spent on....	May	June
Clothes	$241.10	$50.20
Make-Up	$30.00	$44.45
Food	$730.40	$650.00
Sum	$1001.50	$744.65

চিত্র: টেবিলে ডেটা অ্যালাইন

১. নোটপ্যাড প্রোগ্রামটি খুলি
২. নিম্নরূপ কোডসমূহ টাইপ করি।

```
<html>
<body>
<table width="400" border="1">
<tr>
<th align="left">Money spent on....</th>  <th align="right">May</th>
        <th align="right">June</th>
 </tr>
 <tr>  <td align="left">Clothes</td>  <td align="right">$241.10</td>
          <td align="right">$50.20</td>
```

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

```
</tr>
<tr> <td align="left">Make-Up</td>  <td align="right">$30.00</td>
     <td align="right">$44.45</td>
</tr>
<tr>  <td align="left">Food</td>  <td align="right">$730.40</td>
      <td align="right">$650.00</td>
</tr>
<tr>  <th align="left">Sum</th>  <th align="right">$1001.50</th>
      <th align="right">$744.65</th>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

৩. ফাইলটিকে .html ফরম্যাটে Save করি এবং ওয়েব ব্রাউজারে ওপেন করি তাহলে উপরের চিত্রের মতো আউটপুট দেখাবে।

এইচটিএমএল লেআউট (HTML Layout)

একটি ওয়েবপেজকে সুন্দর করে সাজাতে লেআউটের গুরুত্ব অপরিসীম। একটি আকর্ষনীয় ওয়েবপেজকে তৈরি করতে অবশ্যই লেআউট সম্পর্কে ভালোভাবে জানতে হবে। আগে শুধুমাত্র এইচটিএমএল ব্যবহার করেই লেআউট তৈরি করা হত কিন্তু বর্তমানে এইচটিএমএল ও সিএসএস একত্রে লেআউট তৈরি করা হয়। তিন ভাবে লে-আউট তৈরি করা যায়। যেমন:

- টেবিল (Table) ট্যাগ ব্যবহার করে [এক্ষেত্রে শুধু এইচটিএমএল হলেই হবে]
- ডিভ (Div) ট্যাগ ব্যবহার করে [এক্ষেত্রে এইচটিএমএল ও সিএসএস দুটোই দরকার হবে]
- ফ্রেমসেট এবং ফ্রেম (Frameset ও frame) ট্যাগ ব্যবহার করে [এক্ষেত্রে শুধু এইচটিএমএল হলেই হবে। আগে ব্যবহার হতো বর্তমানে তেমন ব্যবহার হয় না।]

এইচটিএমএল ট্যাগ

 ... ... ট্যাগ অন্যান্য ট্যাগ এর পাত্র হিসেবে কাজ করে অনকেটা body ট্যাগ এর মত। ট্যাগ হলো ব্লক লেভেল এলিমেন্ট যা এইচটিএমএল এর বিভিন্ন গ্রুপ আকারে সাজাতে ব্যবহার করা হয়। ট্যাগ বা ডিভিশন ট্যাগের কাজ হলো একটি ওয়েবপেজকে বিভিন্ন অংশে ভাগ করা। নিচে ট্যাগে ব্যবহৃত কতগুলো অ্যাট্রিবিউট দেওয়া হলো-

id : ইউনিক আইডি দেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।
align : সাজানো কোন দিকে হবে তা নির্ণয়। এর ভেল্যু হবে left, right, center, justify.
width : এলিমেন্ট এর প্রশস্ততা নির্ণয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়।
height : এলিমেন্ট এর উচ্চতা নির্ণয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়।
title : এলিমেন্ট সম্পর্কে অতিরিক্ত তথ্য প্রদান।

www.fb.com/tanbir.cox

এবারে ট্যাগ ব্যবহার করে একটি লে-আউট তৈরি করি। এই জন্যে নিম্নরূপ পদক্ষেপগুলো অনুসরণ করি।

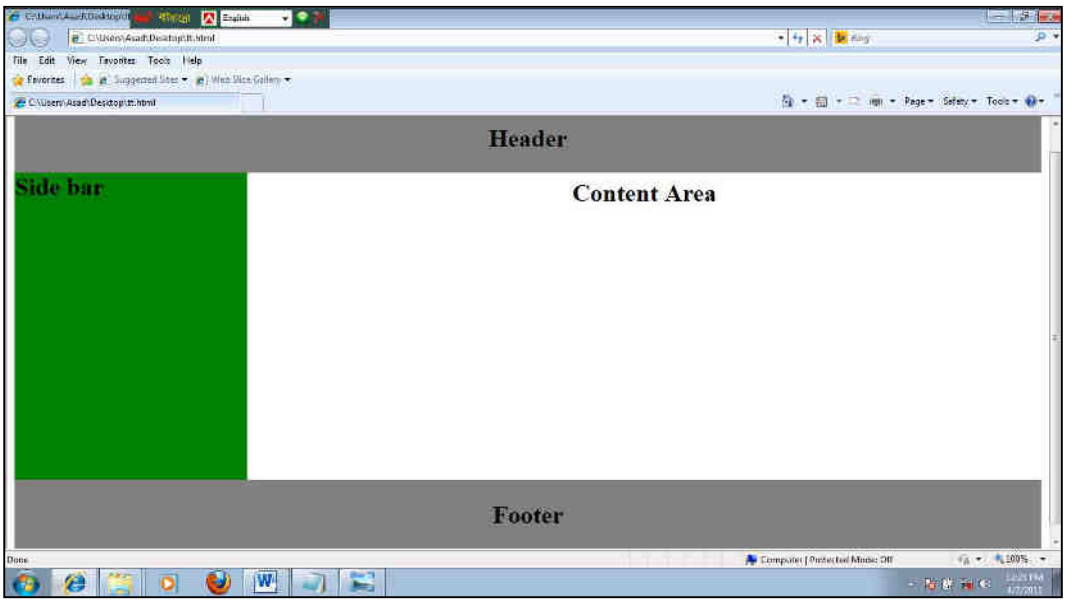
১. নোট প্যাড প্রোগ্রামটি খুলি
২. নিম্নরূপ কোড সমূহ টাইপ করি।

```
<html>
   <div class="container" style="Width:100%; height: 500px; margin:0px">
```

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks


```
<div class="header"style="padding:0.5em;background-color:gray;clear:left">
<h1 align="center">Header</h1>
</div>
<div class="left" style="Width:300;height:400px; background-color: green; float:left">
<h1 align="middle">Side bar</h1>
</div>
<div class="left" style="Width:1020; height:400px; padding:0.5em; background-color:white">
<h1 align="center">Container</h1>
</div>
<div class="header" style="padding:0.5em;background-color:gray; clear:left">
<h1 align="center">Footer</h1>
</div>
</div>
</html>
```

ফাইলটিকে .html ফরমেটে Save করি এবং ওয়েব ব্রাউজারে ওপেন করি তাহলে নিচের চিত্রের মতো আউটপুট দেখাবে।



চিত্র: HIML- লেআউট

HTML ফ্রেম (Frame)

এ পর্যন্ত আমরা যতগুলো HTML ডকুমেন্ট তৈরি করেছি তা ব্রাউজারে প্রদর্শিত হওয়ার সময় মনিটরের সম্পূর্ণ স্ক্রীন জুড়েই প্রদর্শিত হয়েছে। অর্থাৎ ডকুমেন্টটি ব্রাউজারের পুরো উইন্ডোটিই দখল করে রেখেছে। ব্রাউজার উইন্ডোতে একসাথে কেবল মাত্র একটি ডকুমেন্টকেই প্রদর্শিত হতে দেখেছি। এবার চাচ্ছি ব্রাউজার উইন্ডোতে একসাথে একাধিক ডকুমেন্টকে উপস্থাপন করতে। ফ্রেম ব্যবহার করে একই ব্রাউজার উইন্ডোতে একাধিক HTML ডকুমেন্ট প্রদর্শন করতে পারা যায়। প্রতিটি ডকুমেন্টকে বলা হয় ফ্রেম এবং একটি ফ্রেম অপর ফ্রেম থেকে স্বাধীন। ফ্রেম তৈরির মূল উদ্দেশ্য হলো, ব্রাউজার উইন্ডোকে একাধিক স্বাধীনভাবে ভাগ করে প্রত্যেক ভাগে পৃথক পৃথক স্বাধীন ব্রাউজার উইন্ডোর মতো করে প্রদর্শন করা।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ফ্রেম (Frame) ব্যবহারের সুবিধা:

১. ফ্রেম এর মাধ্যমে ব্রাউজার উইন্ডোকে এক একটি স্বতন্ত্র ভাগে ভাগ করে এবং উইন্ডোর এই বিভক্তিত অংশগুলোর প্রত্যেকটি একটি করে স্বতন্ত্র HTML ডকুমেন্ট প্রদর্শন করে। অর্থাৎ ফ্রেম একই সাথে একই ব্রাউজার উইন্ডোতে বিভিন্ন বা একাধিক HTML ডকুমেন্ট উপস্থাপনার সুযোগ দিচ্ছে এবং প্রত্যেকটি ফ্রেমকে Resize এবং পৃথকভাবে Scroll করা যায়।

২. ব্রাউজারের উইন্ডোকে কয়েকটি ভাগে ভাগ করে এক ভাগকে সূচিপত্র হিসাবে ব্যবহার করা যায় এবং অন্য ভাগে ডকুমেন্টের বিষয়বস্তু তুলে ধরা যায়। ফলে দর্শকরা কিছুটা বৈচিত্রের স্বাদ পায়।

ফ্রেম (Frame) ব্যবহারের অসুবিধা:

১. ফ্রেম ব্যবহারের সবচেয়ে বড় অসুবিধা হচ্ছে সব ব্রাউজার এটা প্রদর্শন করতে সক্ষম নয়।

২. ওয়েবপেজটি যেখানে প্রদর্শিত হবে সেই উইন্ডোর মাপ জানা না থাকলে প্রত্যেকটি ফ্রেমের জন্য সঠিক মাপ নির্ধারণ করা খুবই কষ্টকর।

৩. কিছু কিছু সার্চ ইঞ্জিন ফ্রেম এর ব্যাপারে সিদ্ধান্তহীনতায় ভুগে। যার ফলে হয়তো ফ্রেমকৃত ওয়েবসাইটকে ইনডেক্স করতে পারে না।

৪. ফ্রেম ব্যবহারের ফলে পুরো পেইজটি প্রিন্ট করতে দারুন অসুবিধার সৃষ্টি হয়।

ফ্রেম তৈরির মৌলিক বিষয়াবলী:

একটি সাধারণ HTML ডকুমেন্টের কাঠামোতে দুইটি সেকশন থাকে। যথা - Head সেকশন ও Body সেকশন। কিন্তু ফ্রেম দিয়ে তৈরিকৃত ওয়েবপেইজে Body সেকশন প্রয়োজন হয় না। Body সেকশন এর স্থানটি দখল করে নেয় Frameset । উইন্ডোকে বিভিন্ন ভাগে বিভক্ত করে একই সাথে বিভিন্ন HTML ডকুমেন্টকে প্রদর্শন করার জন্য <frameset>...</frameset> কন্টেইনার ট্যাগ ব্যবহৃত হয়। আর এই ট্যাগের অভ্যন্তরে শুধুমাত্র <frame> এম্পটি ট্যাগ অথবা মধ্যবর্তী হিসাবে একটি <frameset> ট্যাগ ব্যবহার করা যায়।

<frameset>...</frameset> এর জন্য দুটি অ্যাট্রিবিউট রয়েছে। একটি হচ্ছে rows এবং অন্যটি হচ্ছে cols। ফ্রেম তৈরির জন্য সর্বক্ষেত্রেই একাধিক রো বা কলাম নির্দেশ দিতে হবে। কারণ একটি রো বা একটি কলাম বিশিষ্ট্য ফ্রেম হতে পারে না।

অ্যাট্রিবিউট সহ frameset ট্যাগটি লেখার সিনটেক্স হচ্ছে-

```
<frameset rows= " list of value"  অথবা cols== "list of value">
        <frame src= "url">
        <frame src= "url">
</frameset>
```

list of value এর মানগুলো কমা (,) দিয়ে ভাগ করে দেয়া হয় এবং এর মানগুলো Pixel অথবা Percentage(%) দিয়ে নির্দেশ করে দেওয়া হয়। যেমন:

<frameset rows= "110,230,130" > </frameset>

অথবা <frameset rows= "25%, 50%,25%" > </frameset>

HTML নকশা ফর্ম (HTML design FORM)

ফর্ম (Forms) : HTML ফর্মসমূহ বিভিন্ন ধরনের ইউজার ইনপুট সিলেক্ট করার জন্য ব্যবহৃত হয়ে থাকে। ফর্ম হলো একটি এলাকা যা কোনো ফর্মের উপাদান বা এলিমেন্টগুলোকে ধারণ করতে পারে। ফর্ম এলিমেন্ট হলো এমন ধরনের এলিমেন্ট যা ব্যবহারকারীকে কোনো ফর্মের ভেতর তথ্য (যেমন: টেক্সট ফিল্ড, টেক্সট এরিয়া ফিল্ড, ড্রপ-ডাউন মেনু, রেডিও বাটন, চেক বক্স ইত্যাদি) প্রবেশ করানোর সুযোগ দেয়। একটি ফর্মকে <form> ট্যাগ দ্বারা নির্ধারণ করা হয়ে থাকে। যেমন:

```
<form>
        input elements
</form>
```

http://fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

<form>... </form> সমস্ত কন্ট্রোল গুলোকেই ধারণ করতে পারে। শুধু পারে না আর একটি ফর্মকে ধারণ করতে অর্থাৎ ফর্মের ভিতর ফর্ম তৈরি করা যায় না।<form> ট্যাগের অভ্যন্তরেই Action এবং Method নামে দু'টি অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করে নির্দেশ দিতে হয়।

ফর্ম এর ফিল্ড তৈরির জন্য তিন ধরনের ট্যাগ ব্যবহৃত হয়। যথা:

১. <Text Area> ২. <Select> ৩. <Input>

<Text Area> ট্যাগ : এটি একটি কনটেইনার ট্যাগ। এই ট্যাগটি ফর্মে এমন একটি ফিল্ড তৈরি করে , যেখানে ব্যবহারকারীর তথ্যপ্রদানের জন্য একাধিক টেক্সটলাইন টাইপ করতে পারবে। ডিফল্ট মান অনুযায়ী <Text Area> দ্বারা তৈরিকৃত ফর্ম ৪টি রো এর পরিমান দীর্ঘ ও ৪০ টি ক্যারেক্টার পর্যন্ত প্রশস্ত হয়। তবে এই ট্যাগে rows এবং cols অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করে যেকোনো মাপেরই ফর্ম তৈরি করা যায়। ডেটাকে নামকরণ করার জন্য এই ট্যাগের মধ্যে Name অ্যাট্রিবিউট ব্যবহৃত হয়।

<Select> ট্যাগ: এটি একটি কনটেইনার ট্যাগ। এই ট্যাগ ব্যবহার করে Popup Menu অথবা Scrolling List উভয়ই তৈরি করা যায়। এখানেও ডেটাকে নামকরণ করার জন্য Name অ্যাট্রিবিউট ব্যবহৃত হয়। এছাড়াও এখানে Size, Method, multiple, option, value, selected অ্যাট্রিবিউট ব্যবহৃত হতে পারে।

<Input> ট্যাগঃ Input ট্যাগটি Text Area এবং Select ট্যাগের মতই তথ্য একত্রিকরণের জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি একটি এম্পটি ট্যাগ। তথ্য আহরণ করার জন্য Input ট্যাগ অন্যান্য সব Option গুলোকেই ধারণ করে। Input ট্যাগের সাথে Type ও Name এই দুটি অ্যাট্রিবিউট অবশ্যই থাকতে হবে এবং অন্যান্য আরও ঐচ্ছিক অ্যাট্রিবিউট Size, Maxlength, Value, Checked, Text ব্যবহার করা যেতে পারে। Type অ্যাট্রিবিউটের ভেল্যু হতে পারে- text, Password , Radio, Check, Submit, Reset ইত্যাদি। ফলে Input ট্যাগ ব্যবহার করে text field, Password field , Radio button, Check mark button, Submit button, Reset button ইত্যাদি তৈরি করা হয়।

টেক্সট ফিল্ড (Text Fields): কোনো ব্যবহারকারী একটি ফর্মে অক্ষর, সংখ্যা ইত্যাদি টাইপ করবে; সে ক্ষেত্রে আপনাকে টেক্সট ফিল্ড ব্যবহার করতে হবে। ফর্মটি নিজে ব্রাউজারে দৃশ্যমান হয় না। অধিকাংশ ব্রাউজারই বাইডিফল্ট ২০ ক্যারেক্টার পর্যন্ত প্রস্থের হয়ে থাকে।

রেডিও বাটন (Radio Buttons): ব্যবহারকারী সীমিত কিছু পছন্দ থেকে একটিকে বেছে নেবে সেক্ষেত্রে আপনাকে রেডিও বাটনগুলো ব্যবহার করতে হবে।

চেকবক্স (Checkboxes): আপনি যখন চান যে ব্যবহারকারী সীমিত কিছু পছন্দসমূহ থেকে এক বা একাধিক বিষয়কে নির্বাচন করবে সেক্ষেত্রে আপনাকে চেকবক্স ব্যবহার করতে হবে।

ফর্ম এর অ্যাকশন অ্যাট্রিবিউট ও সাবমিট বাটন (The Form's Action Attribute and the Submit Button): ব্যবহারকারী যখন কোনো "Submit" বাটনে ক্লিক করে তখন ফর্মের কনটেন্টটি সার্ভারে প্রেরিত হয়। ফর্মের অ্যাকশন অ্যাট্রিবিউটটি কনটেন্টটিকে পাঠানোর ক্ষেত্রে ফাইলের নামটি কি হবে সেটি নির্ধারণ করে।

ফর্ম ট্যাগসমূহ (Form Tags)

<form>	ইউজার ইনপুটের জন্য একটি ফর্মকে নির্ধারণ করে।
<input>	একটি ইনপুট ফিল্ড নির্ধারণ করে।
<textarea>	টেক্সট এরিয়া (মাল্টি-লাইন টেক্সট ইনপুট কন্ট্রোল) নির্ধারণ করে।
<select>	একটি নির্বাচনযোগ্য তালিকা (ড্রপ-ডাইন বক্স) নির্ধারণ করে।
<option>	ড্রপ-ডাউন বক্সে একটি অপশন নির্ধারণ করে।
<button>	একটি পুশ বাটন নির্ধারণ করে।

এবারে একটি প্রোগ্রামের সাহায্যে ফর্মের ট্যাগগুলো বুঝে নিই। এজন্য নিম্নোক্ত পদক্ষেপগুলো গ্রহণ করুন:

১. নোটপ্যাড প্রোগ্রামটি খুলে তাতে নিচের মতো করে কোডগুলো লিখুন।
২. এবার ফাইলটিকে test_form_textfield.html নামে সেভ করুন।
৩. সেভ করা এই ফাইলটি ওয়েব ব্রাউজারে ওপেন করুন। নিচের মতো ফলাফল দেখতে পাবেন।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

```
<html>
<body>
<form action="form_action.asp" method="get">
                <!--==============Creating text area============ -->
<textarea rows="2" cols="20">
        At W3Schools you will find all the Web-building tutorials you need, from basic
        HTML to advanced XML, SQL, ASP, and PHP.
</textarea>

<hr/>
<!--==============Creating Combobox or drop down list ============ -->

<select>
          <option value="volvo">Volvo</option>
          <option value="saab">Saab</option>
          <option value="mercedes">Mercedes</option>
          <option value="audi">Audi</option>
</select>

<hr/>
<!--==============Creating Text Field/box ============ -->

  First name: <input type="text" name="fname" /><br />
  Last name: <input type="text" name="lname" /><br />
  <input type="submit" value="Submit" />

<hr/>
<!--==============Creating password field ============ -->

Password: <input type="password" name="pwd" size="20" />
<p>
        Notice that the browser displays asterisks or bullets instead of characters in a
password field.
</p>

<hr/>
<!--==============Creating command button ============ -->

<input type="button" value="Please Click Me!" />

<hr/>
<!--==============Creating Check mark ============ -->
I have a bike: <input type="checkbox" name="vehicle" value="Bike" checked="checked"
/><br />
I have a car: <input type="checkbox" name="vehicle" value="Car" /><br />
I have an airplane: <input type="checkbox" name="vehicle" value="Airplane" />
<br /><br />
```

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

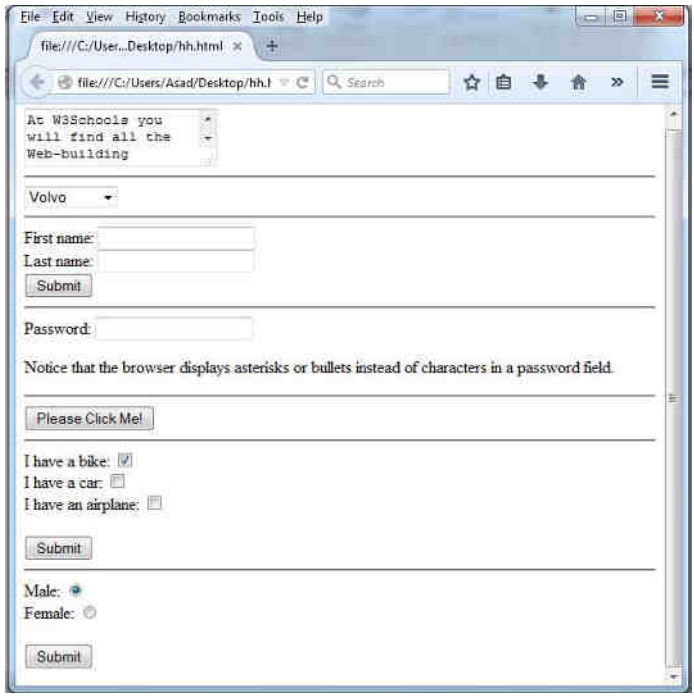

```
<input type="submit" value="Submit" />

<hr/>
<!--==============Creating Radio button ============= -->

Male: <input type="radio" name="Sex" value="Male" checked="checked" /><br />
Female: <input type="radio" name="Sex" value="Female" />
<br /><br />
<input type ="submit" value ="Submit" />

</form>
</body>
</html>
```

ফাইলটিকে .html ফরমেটে Save করি এবং ওয়েব ব্রাউজারে ওপেন করি তাহলে নিচের চিত্রের মতো আউটপুট দেখাবে।



কাজ: ১. ওয়েবপেইজে একটি ৩ কলাম বিশিষ্ট ও ৪ রো বিশিষ্ট একটি টেবিল তৈরি এবং তাতে ডেটা এন্ট্রি করে দেখাও।

২. তোমার ক্লাসের শিক্ষার্থীদের নাম, পিতার নাম, ঠিকানা ও মোবাইল নং সংরক্ষণের জন্য ওয়েবপেইজে একটি টেবিল তৈরি করবে।

৩. ৩ কলাম ও ৩ রো বিশিষ্ট একটি টেবিল তৈরি করো এবং শেষের কলামের কলাম হেডার Salary দাও এবং Salary কলামের ডেটা অ্যালাইনমেন্ট হবে right।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-২৩ ও ২৪

ব্যবহারিক: ওয়েবপেইজ ডিজাইনিং (Designing of Web page)

ওয়েবপেইজ ডিজাইন হচ্ছে একটি ওয়েবসাইটের জন্য বাহ্যিক কাঠামো তৈরি করা, যেখান থেকে ভিজিটররা সহজে প্রয়োজনীয় তথ্য খুঁজে পেতে পারে। ওয়েব ডিজাইনের মূল কাজটি হচ্ছে ওয়েবপেইজ-এর লেআউট তৈরি করা। ওয়েব ডিজাইন হলো ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব-এর মাধ্যমে বিভিন্ন বিষয়বস্তু ব্যবহারকারীর কাছে উপস্থাপন করার একটি শিল্প। রং তুলির ছোঁয়ায় শিল্পী যেমন ফুটিয়ে তোলেন তার চিত্রকর্ম, ঠিক তেমনি ওয়েব ডিজাইনারগণ বিভিন্ন ডিজাইন প্রযুক্তি ব্যবহার করে তৈরি করেন বিচিত্র ও সুন্দর সব ওয়েবপেইজ। ওয়েব ডিজাইন বলতে মূলত ওয়েবপেইজ তৈরিতে নিয়োজিত বিভিন্ন কার্যক্রমের সমষ্টিকেই বুঝায়। আরও সুনির্দিষ্ট করে বলা যায়, ওয়েব ডিজাইন হচ্ছে ওয়েবপেইজের ফ্রন্টএন্ড নির্মাণে নিবন্ধ কাজ। আরও সহজ করে এভাবে বলা যায়, একটি ওয়েবসাইটের বাহ্যিক সৌন্দর্য নির্মাণকৌশলই হচ্ছে ওয়েব ডিজাইন। ওয়েবসাইটের ডিজাইন, তথ্যের প্রাচুর্যতা ও গুরুত্ব, ইন্টারফেসিং ও লিংকিং, সর্বশেষ ও সঠিক তথ্য প্রদান প্রভৃতির ওপর নির্ভর করে ওয়েবসাইটটির গুণগতমান। ওয়েবসাইট তৈরি করার সময় এসব বিষয়ের প্রতি লক্ষ রাখা উচিত। ভালোমানের ওয়েবসাইট তৈরি করার অনুসরণযোগ্য ধাপসমূহ আলোচনা করা হলো-

১. **পরিকল্পনা (Planning):** বিষয়বস্তু হিসেবে আমরা যেকোনো কিছুই নির্ধারণ করতে পারি। ওয়েবে উপস্থাপনের বিষয়বস্তু নির্ধারণের ক্ষেত্রে আমরা সম্পূর্ণ স্বাধীন। তবে ওয়েবপেইজে একটি একক বিষয়ের ওপর আলোকপাত করা উচিত। মোট কথা বিষয়বস্তু নির্ধারণের ক্ষেত্রে আমরা এমন বিষয় নির্ধারণ করব যা অন্যের দৃষ্টি আকর্ষণ বা আগ্রহ সৃষ্টি করে। ওয়েবসাইটটি সবার কাছে কীভাবে গ্রহণযোগ্য করা যায় সেই অনুযায়ী পরিকল্পনা প্রণয়ন করতে হবে। এই ধাপে যে সমস্ত বিষয়গুলো পরিকল্পনার আওতায় আনতে হবে তা হচ্ছে-

   ১. ওয়েবসাইট তৈরির লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য
   ২. ওয়েবসাটের সম্ভাব্য ব্যবহারকারীর সংখ্যা
   ৩. ওয়েবসাইটে প্রকাশিতব্য বিষয়বস্তু
   ৪. ওয়েবসাইটের স্ট্যান্ডার্ড বা গুণগত মান।

২. **ইনফরমেশন আর্কিটেকচার (Information Architecture):** এখনকার ধাপ হচ্ছে যে তথ্যগুলোকে আমরা ওয়েবে দিতে চাই সেগুলোর কাঠামো তৈরি করা। এখানে ওয়েবসাইটের আর্কিটেকচার বা কাঠামো তৈরি, পরীক্ষণ ও বিশ্লেষণ, নির্ভুলতা যাচাই প্রভৃতি কাজ করতে হয়। তবে স্ট্রাকচার করার পূর্বে অন্যান্য Help System এবং Online tools ব্যবহৃত কিছু Standard structure কে আমরা বিবেচনায় আনব। ওয়েবপেইজ ডিজাইনের প্রথম সাধারণ পদ্ধতি হচ্ছে লজিক্যাল স্ট্রাকচার। বিভিন্ন ধরনের স্ট্রাকচার এবং তাদের ফিচার (Features) বর্ণনায় আমরা অন্যান্য যে সব বিষয় বিবেচনায় রাখব সেগুলো হলো-

   - কী ধরনের তথ্যের ক্ষেত্রে কোন ধরনের স্ট্রাকচার ভালো হবে।
   - পাঠকরা তাদের প্রয়োজনীয় তথ্য ভিন্ন ভিন্ন ধরনের স্ট্রাকচার থেকে কীভাবে পেতে পারে।
   - ডকুমেন্টের কোথায় পাঠক অবস্থান করছে এবং সেখান থেকে কীভাবে পূর্বের জায়গায় ফিরে আসবে, এ ব্যাপারে কোন স্ট্রাকচার-এ বেশি নিশ্চিত হওয়া যায়।

৩. **ডিজাইন (Design):** লক্ষ্য ও পরিকল্পনাকে সামনে স্মরণে রেখে এবার আমরা ওয়েব ডিজাইনে অগ্রসর হতে পারি। চারটি মূল নীতির ওপর ওয়েব ডিজাইনের সফলতা নির্ভর করে। যথা- ১। যৌক্তিকতা, ২। সহজবোধ্যতা ৩। কম্প্যাটিবল (Compatible) এবং ৪। Accessible

একটি ওয়েবসাইটের লে-আউট কেমন হবে অর্থাৎ ইন্টারফেসের ব্যানার কোথায় ও কী মাপের হবে, বাটনগুলো কীভাবে সজ্জিত থাকবে, মূল টেক্সটগুলো কোথায় থাকবে, হোম পেইজ কেমন হবে, বাড়তি কী কী ফিচার রাখা হবে এদের একটি প্রাথমিক রূপরেখা প্রণয়ন করা হয়।

www.facebook.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৪. **প্রোগ্রামিং (Programming):** ওয়েবপেইজ ডিজাইন শেষ করার পর কোডিং-এর ক্ষেত্রে সবচেয়ে ব্যবহৃত এবং একটি মার্কআপ ল্যাঙ্গুয়েজ হলো HTML। HTML কোড ব্যবহার করে প্রোগ্রামিং HTML-এর কাজ শুরু করতে হয়। কোন প্রকারের ডকুমেন্ট ব্যবহার করা হবে, স্টাইলশিট কেমন হবে, ডায়নামিক ওয়েবপেইজের জন্য কোন কোন প্রোগ্রামিং টুলস ব্যবহার করা হবে, কোন কোন ডেটাবেজ ব্যবহার করা হবে প্রভৃতি ঠিক করা হয়। একটি স্ট্যান্ডার্ড ওয়েবসাইট রচনার ক্ষেত্রে স্ট্রাকচার্ড কোড এবং কোডিং গাইডলাইন অনুসরণ করা হয়। একাধিক প্রোগ্রামারের ক্ষেত্রে বিষয়টি নিশ্চিত করা আরও বেশি জরুরি।

৫. **ওয়েবপেইজ টেস্টিং (Web page Testing):** ওয়েবপেইজ ডিজাইনের পর এতে কোডিং, ডেটাবেজ অন্তর্ভুক্ত করা অর্থাৎ সার্বিক কাজ শেষ হবার পর এটি পরীক্ষা করা প্রয়োজন। এজন্য বিভিন্ন ব্রাউজারে বার বার এটি টেস্ট করে দেখতে হবে। ওয়েবসাইটের বিভিন্ন প্রকার ভ্যালিডেশন, চেকিং, টেস্টিং প্রভৃতির মাধ্যমে পুনঃপুন ওয়েবসাইটের গুণগত মান উত্তরোত্তর বৃদ্ধি করার ব্যাপারে সচেষ্ট হতে হবে। বিভিন্ন প্রকার টেস্ট ব্যতিরেকে ওয়েবসাইটটি ব্যবহারের জন্য উন্মুক্ত করা উচিত নয়।

৬. **গণযোগাযোগ (Public Relation):** ওয়েবসাইট সম্পূর্ণ ত্রুটিমুক্ত ও গুণগত মান নিশ্চিত হওয়ার পর ওয়েবসাইট হোস্টিং বা ব্যবহারের জন্য উন্মুক্ত করা হয়। HTML কোডটি ইতিমধ্যেই সার্চ ইঞ্জিনের জন্য উপযোগী করে এর অ্যাক্সেস সহজ ও বন্ধুসুলভ করতে হবে। ওয়েবসাইটটি অন্যান্য জরুরি নাম করা এবং নিজেদের মতো একই ধরনের অন্যান্য কোম্পানির ওয়েবসাইটের সাথে লিংক করে দিতে হবে, সার্চ ইঞ্জিনের রিলেশন প্রথা উন্নতি করে অনলাইন পাবলিক রিলেশন প্রতিষ্ঠিত করতে হবে। ব্যবহারকারীর সংখ্যা বাড়াতে হবে এবং ব্যবহারকারীর মতামত গুরুত্বের সাথে বিবেচনা করতে হবে।

৭. **সফলতা নিয়ন্ত্রণ (Success Control):** ওয়েবসাইট তৈরির প্রথম থেকেই KPI (Key Performance Indicators) অনুসরণে ওয়েবসাইটের সফলতা নিরূপণ করতে হবে। ওয়েবসাইটের সফলতা নিরূপণে বিভিন্ন প্রকার টুলস ব্যবহার করা যেতে পারে।

৮. **আধুনিকীকরণ ও রক্ষণাবেক্ষণ (Update and Maintenance):** সব সময় নিজের ওয়েবটিকে আধুনিকীকরণ (Up-to-date) রাখার চেষ্টা করতে হবে। কেননা পুরনো তথ্যের প্রতি মানুষের আকর্ষণ কম থাকে। যেকোনো ধরনের নতুন তথ্যের প্রতি মানুষের মধ্যে আগ্রহ বেশি থাকে। যুগোপযোগী করে ওয়েবসাইটটি প্রতিনিয়ত পরিবর্তন ও পরিমার্জন করতে হবে। অনাকাঙ্খিত অ্যাকসেস রোধে নিরাপত্তা ব্যবস্থা থাকতে হবে এবং ওয়েবসাইটটির ব্যাকআপ রাখতে হবে।

ওয়েব ডিজাইন-এর ক্ষেত্রে সতর্কতা ও লক্ষণীয় বিষয়সমূহ নিম্নরূপ:

১. ডিজাইন শেষ করার পর ওয়েবপেইজ ডেভেলপ করার সময় বিশেষভাবে খেয়াল রাখতে হবে ওয়েব প্রেজেন্টেশন যেন সহজে পরিবর্তনীয় হয়। কেননা পরবর্তীতে হয়তো কোনো পরিবর্তন, পরিবর্ধন করার প্রয়োজন হতে পারে। তাছাড়া নমনীয়তা (Flexibility) আপনার অনেক সময় বাঁচানোর সাথে সাথে বিভিন্ন রকম ব্রাউজারের ব্যবহারকারীদের জন্যও সহজবোধ্য ও সহজগম্য হবে।

২. শুরু করার পূর্বেই স্থির করে নিতে হবে কোন পেজের কনটেন্ট কী হবে এবং পেইজগুলোর মধ্যে পারস্পরিক সংযোগের ক্ষেত্রে সহজ ও সাধারণ লিংক ব্যবহার করতে হবে। এখানে আমাদের উদ্দেশ্য বা গন্তব্য (Goal) কে প্রথম সেকশনেই ব্যবহারকারীদের কাছে প্রাথমিকভাবে তুলে ধরার চেষ্টা করতে হবে।

৩. হোম পেইজ হচ্ছে স্টার্টিং পয়েন্ট সুতরাং হোম পেইজে কী ধরনের তথ্য দিবেন তা গুরুত্ব সহকারে বিবেচনা করতে হবে।

৪. অল্প জায়গাতে খুব বেশি টেক্সট ও ইমেজের সন্নিবেশ না ঘটানোই ভালো।

৫. একটি পেইজে অতিরিক্ত রং ব্যবহার না করাই ভালো।

৬. অহেতুক ইমেজ ব্যবহার না করাই ভালো কারণ ইমেজের ব্যবহার ফাইল ট্রান্সফারের গতিকে কমিয়ে দেয়, ফলে দর্শকদের বিরক্তির কারণ হতে পারে।

৭. এমন ট্যাগ ব্যবহার করতে হবে যা সকল ব্রাউজার সাপোর্ট করে।

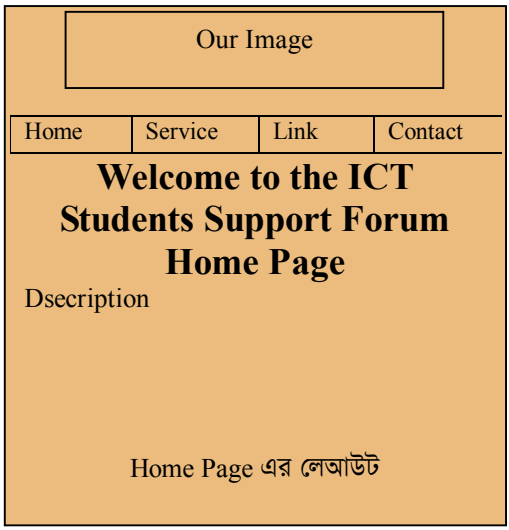
৮. প্রতিটি পেইজের ভেতর হোম পেইজে ফিরে আসার জন্য লিংক স্থাপন করতে হবে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

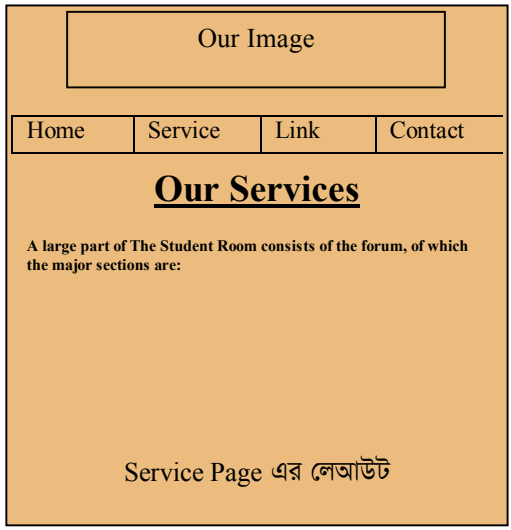
ওয়েবসাইট তৈরির ধাপসমূহ সম্পর্কে আমরা জেনে ফেলেছি। আশা করি এবারে আমরা একটি ওয়েবসাইট তৈরি করতে পারব। এই ওয়েবসাইটটি আসলে একটি প্রফেশনাল ওয়েবসাইট হবে না। তবে এই ওয়েবসাইটটি তৈরি করলে তোমাদের মনে সাহস যোগাবে যাতে পরবর্তীতে ভালো মানের ওয়েবসাইট তৈরি করতে পারবে। আমরা স্টুডেন্ট ফোরাম-এর জন্য একটি ওয়েবসাইট করব। এখানে মোট চারটি পেইজ থাকবে। একটি হবে হোম পেইজ যেখানে নিজেদের সম্পর্কে বলা হবে। হোম পেইজটির নাম হবে Index.html এবং যে তিনটি লিংক পেইজ থাকবে তাদের নাম হবে যথাক্রমে service.html, link.html, contact.html, service. html।

service.html-এ থাকবে স্টুডেন্ট ফোরাম কী কী ধরনের সার্ভিস প্রদান করে তার লিস্ট। link.html –এ থাকবে কিছু ওয়েবপেইজ-এর সাথে লিংক যা আমাদের প্রত্যহ কাজে লাগবে। contact.html-এ থাকবে স্টুডেন্ট ফোরামের কয়েকজন নেতৃস্থানীয় ব্যক্তির নাম ও যোগাযোগের ঠিকানা।

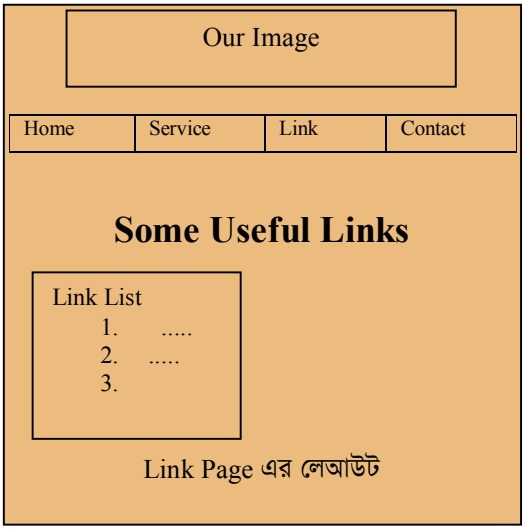
পেইজ চারটির লে-আউট নিম্নরূপ:



Home Page এর লেআউট



Service Page এর লেআউট

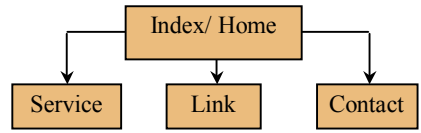


Link Page এর লেআউট

Contact Page এর লেআউট

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

এই ওয়েবসাইটটির স্ট্রাকচার হবে হায়ারার্কিক্যাল বা মেনু স্ট্রাকচার।



চিত্র: স্টুডেন্ট ফোরামের ওয়েবসাইটের কাঠামো

হোম পেইজের বা index.htm জন্য এইচটিএমএল (html) কোড হবে নিম্নরূপ:

```
<html> <head>
<title>Student Forum</title>
</head> <body> <center>
<img src="banner.jpg">
<table border="1" width="800">
  <tr>  <td width="200" align="center"><b><a href="index.htm">Home</a></b></td>
        <td width="200" align="center"><b><a href="service.htm">Service</a></b></td>
        <td width="200" align="center"><b><a href="link.htm">Link</a></b></td>
        <td width="200" align="center"><b><a href="contact.htm">Contact</a></b></td>
  </tr>
</table> </center>
<p align="center"><b><font size="5">Welcome to the ICT Students Support Forum Home Page</font></b></p>
<p><font >The site is designed as a place for Bangladesh-based students to find information about studying, courses and careers.
Though the site is mostly Bangladesh-based, there is significant international element (who have been recognised with their own sub forum).
</p> </body> </html>
```

লিংক (link.htm) পেইজের জন্য এইচটিএমএল (html) কোড হবে নিম্নরূপ:

```
<html> <head> <title> Student Forum </title> </head>
<body>
<center>      <img src="banner.jpg">
<table border="1" width="800">
  <tr>  <td width="200" align="center"><b><a href="index.htm">Home</a></b></td>
        <td width="200" align="center"><b><a href="service.htm">Service</a></b></td>
        <td width="200" align="center"><b><a href="link.htm">Link</a></b></td>
        <td width="200" align="center"><b><a href="contact.htm">Contact</a></b></td>
  </tr> </table> </center>
```

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

```
<p align="center"><b><u><font size="5">Some Useful Links</font></b></u> <br></p>
<br/>  Here is some useful links by which you can browse those sites: <br/>
<br/>
1. <a href="http://mail.yahoo.com" target="_blank">Yahoo e-mail Service</a><br/>
2. <a href="http://www.microsoft.com" target="_blank">Microsoft Corporation</a><br/>
3. <a href="http://www.bbc.co.uk" target="_blank">BBC News Service</a><br/>
4. <a href="http://www.banglaexpress.org" target="_blank">Bangla Express</a><br/>
5. <a href="http://www.bangladict.org" target="_blank">Online Bangla Dictionary</a>
</body>
</html>
```

service.htm পেইজের জন্য এইচটিএমএল (html) কোড হবে নিম্নরূপ:

```
<html> <head> <title>Student Forum </title> </head>
<body> <center><img src="banner.jpg">
<table border="1" width="800">
  <tr>  <td width="200" align="center"><b><a href="index.htm">Home</a></b></td>
        <td width="200" align="center"><b><a href="service.htm">Service</a></b></td>
        <td width="200" align="center"><b><a href="link.htm">Link</a></b></td>
        <td width="200" align="center"><b><a href="contact.htm">Contact</a></b></td>
  </tr> </table> </center>
<p align="center"><b><u><font size="5">Our Services</font></b></u> <br/></p>
<p>
  <b>A large part of The Student Room consists of the forum, of which the major sections are:</b>
<ol>
  <li> University Applications
   <li>University Courses: most subjects have their own sub forum
   <li> Universities: most universities or university towns have their own sub forums
   Exams
   <li> Academic Help: at any educational level though mostly focused on secondary school and college level; each subject with its own sub forum.
 </ol>
</p> </body> </html>
```

www.facom/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

contact.htm পেইজের জন্য এইচটিএমএল (html) কোড হবে নিম্নরূপ:

```
<html><head><title>Student  Forum</title> </head>
<body> <center> <img src ="banner.jpg" height ="180">
<table border ="1" width ="800">
  <tr>  <td width ="200" align ="center"><b><a href ="index.htm">Home</a></b></td>
        <td width = "200" align = "center"><b><a href =" service.htm">Service</a></b></td>
        <td width="200" align ="center"><b><a href ="link.htm">Link</a></b></td>
        <td width="200" align ="center"><b><a href="contact.htm">Contact</a></b></td>
  </tr> </table> </center>
<p align="center"><b><u><font size ="5">Our Addresses</font></u></b><br></p>
<center> <table width="808" border="1">
 <tr><th width="400" height ="175" scope ="col"><p align ="center">A.Z.M Asaduzzaman</p>
    <p align="center">Cambrian College<br> Bardhara, Dhaka<br>Mobile: 01735565676<br>
     E-mail: azmasad_2008@yahoo.com </p></th>
   <th width="343" scope="col"><p>Md. Ariful Islam </p>
    <p align="center">Cambrian College<br>
     Bardhara, Dhaka<br> Mobile: 01552488496 <br>  E-mail: arif_2008@yahoo.com<br>
 </tr>  </table> </center> </body> </html>
```

এ পর্যায়ে আমরা চারটি পেইজের কোডিং-এর কাজ শেষ করেছি । এবার দেখব হোম পেইজটি কেমন হয়েছে। এবার আমরা হোম পেইজকে বা Index.html যদি যেকোনো ব্রাউজার প্রোগ্রাম দিয়ে ওপেন করি তাহলে নিচের ন্যায় পেইজ ওপেন হবে।

চিত্র: স্টুডেন্ট ফোরাম ওয়েবসাইটের হোম পেইজ

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

চিত্র: স্টুডেন্ট ফোরাম ওয়েবসাইটের Service পেইজ

এবার যদি link-এর ওপর ক্লিক করি তাহলে নিচের ন্যায় পেইজ ওপেন হবে।

চিত্র: বিভিন্ন লিংক পেইজ

এবার যদি contact-এর ওপর ক্লিক করি তাহলে নিচের ন্যায় পেইজ ওপেন হবে।

চিত্র: Cotact-এর Page

www.fb.com/tanbir.cox

কাজ: তোমার পরিবারের সমস্ত তথ্য দিয়ে একটি ওয়েবসাইট তৈরি করো।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-২৫

ব্যবহারিক: ওয়েবসাইট পাবলিশিং (Publishing of a Website)

আমরা ইতিপূর্বে ওয়েবপেইজ ডিজাইন এবং ওয়েবপেইজ তৈরি সম্পর্কে জেনেছি। এবার আমাদের আলোচ্য বিষয় হচ্ছে ওয়েবসাইট পাবলিশিং। ওয়েব পাবলিশিং বা অনলাইন পাবলিশিং হলো ইন্টারনেটে কনটেন্ট বা বিষয়বস্তু প্রকাশ করার একটি প্রক্রিয়া। নির্মাণকৃত ওয়েবসাইট ইন্টারনেটে প্রকাশ করাকেই বলা হয় ওয়েবসাইট পাবলিশিং। ইন্টারনেটে একটি ওয়েবসাইট পাবলিশ করতে যে ধাপগুলো অতিক্রম করতে হয় তা নিম্নরূপ-

ধাপ-১: একটি ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন

ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশনের ক্ষেত্রে কিছু নিয়ম মেনে চলতে হয়। যেমন-১) অক্ষর, শব্দ ও হাইফেন ক্যারেক্টার হিসাবে ব্যবহার করতে পারা যাবে। ২) ডোমেইন নেমটি অবশ্যই ৬৩ ক্যারেক্টারের মধ্যে হতে হবে। তবে ডট (.) ও এক্সটেনশন সহ মোট ৬৭ অক্ষর হতে হবে। ৩) হাইফেন দিয়ে শুরু ও শেষ হতে পারবে।

ডোমেইন নেমটি কি ধরনের হবে তা পূর্বেই ঠিক করে নিতে হবে। কারণ একবার একটি ডোমেইন রেজিষ্ট্রি করলে তা পরিবর্তন করা কঠিন। ডোমেইন নেম মূলত আগে আসলে আগে পাবেন ভিত্তিতে রেজিষ্ট্রি করা হয়। ডোমেইনের টেকনিক্যাল এডমিনিস্ট্রেটিভ কন্টাক্ট কার নামে রাখতে হবে তা ঠিক করে নিতে হবে। কারণ পরে সাইটের কোনো পরিবর্তন, পরিবর্ধন করতে চাইলে এর প্রয়োজন হবে। সুন্দর একটি ছোট নাম যা সহজে মনে রাখা যায় বা কারোও মনোযোগ আকর্ষণ করার মতো এবং অর্থবোধক তা নির্বাচন করে সেই নামের ডোমেইন রেজিস্ট্রেশন করতে হবে।

এক্ষেত্রে বিবেচ্য বিষয়সমুহ-

- ডোমেইন নেমটি নিজের ব্যবসার বিষয়ের সাথে সম্পর্কযুক্ত হলে ভালো হয়।
- ডোমেইন নেমটি যেন সহজ হয়।
- ডোমেইন নেমে কোনো নম্বর ব্যবহার থেকে বিরত থাকলে মনে রাখা সহজ হয়।
- যে প্রতিষ্ঠান থেকে ডোমেইন করতে হবে সেটি নির্ভরযোগ্য কি-না তা পরীক্ষা করতে হবে। তাহলে প্রতারিত হবার সম্ভাবনা কম থাকবে।

ধাপ-২: ওয়েবপেইজ ডিজাইন ও তৈরি

ওয়েবপেজ ডিজাইন ও তৈরির ক্ষেত্রে প্রফেশনাল ওয়েব ডিজাইনার ও প্রোগ্রামারের সহযোগীতা নিলে ভালো হয়। অনেক ভালো প্রতিষ্ঠান রয়েছে যারা অর্থের বিনিময়ে ওয়েবপেজ ডিজাইন ও ডেভেলপ করে দেয়।

ধাপ-৩: ওয়েব হোস্টিং করা

ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশনের পর প্রধান কাজ হবে ওয়েবসাইট হোস্টিং করা। দেশে বা বিদেশে বহু কোম্পানী বা প্রতিষ্ঠান রয়েছে যারা অর্থের বিনিময়ে মাসিক বা বাৎসরিক ভিত্তিতে তাদের সাভারে অন্যের ওয়েবসাইট হোস্ট করতে দেবে। ওয়েব হোস্টিং ক্রয় করার আগে ব্যবহারকারীকে যেসব বিষয়গুলো বিবেচনায় আনতে হয়। তাহলো-

- **হোস্টিং প্রতিষ্ঠান:** ডোমেইন এবং হোস্টিং স্পেস ক্রয় করার পূর্বে প্রতিষ্ঠানটির পূর্ব সেবার অভিজ্ঞতা, প্রতিষ্ঠানটির গুণগত মান, কারিগরি দক্ষতা প্রভৃতি বিবেচনা করা উচিত। ডোমেইন এবং হোস্টিং স্পেস ক্রয় করার পর কী ধরনের সাপোর্ট দেবে, পরবর্তীতে অতিরিক্ত কোনো অর্থ ব্যয় করতে হবে কিনা ইত্যাদি জেনে নেওয়া উচিত।
- **ডিস্কস্পেস বা ওয়েব স্পেস:** ওয়েবসাইটের কনটেন্টের উপর নির্ভর করে ডিস্কের স্পেস বরাদ্দ নিতে হয়। কিন্তু পরবর্তীতে ডেটার পরিমাণ বৃদ্ধির সাথে সাথে স্পেস বেশী প্রয়োজন হবে। সেক্ষেত্রে স্পেস বাড়ানোর সুযোগ আছে কিনা তা জেনে নেওয়া উচিত। তা নাহলে পরবর্তীতে অসুবিধায় পড়তে হবে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

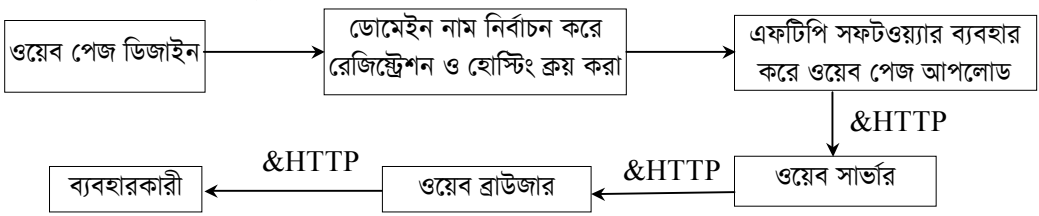
- **ব্যয়:** ওয়েব হোস্টিং এর জন্য হোস্টিং কোম্পানী চার্জ আদায়ের বিনিময়ে কি কি সুবিধা দিবে, তা বিবেচনায় আনতে হবে। অন্যথায় ব্যয়ের পরিমান বেড়ে যাবে।
- **ব্যান্ড উইডথ:** সার্ভার থেকে ইউজারের কম্পিউটারে মাসে কতটুকু ডেটা ট্রান্সফার হবে সেটাই হচ্ছে ব্যান্ডউইডথ। সাইটটি বড় হলে ব্যান্ডউইডথ বেশী লাগবে এবং ছোট হলে ব্যান্ডউইডথ কম হলেও সমস্যা হয় না।
- **কানেকশন স্পীড:** গতির বিষয় বিবেচনায় আনতে হবে। ধীর গতির সংযোগ ব্যবহার করা যাবে না। সার্ভারে হোস্টকৃত সাইটগুলো কত তাড়াতাড়ি ইউজারদের কম্পিউটারে লোড হচ্ছে সেটি হলো কানেকশন স্পীড। কানেকশন স্পীড বাড়লে দ্রুতগতিতে ডেটা লোড হবে।
- **আপ টাইম:** হোস্ট সার্ভার কতক্ষণ চালু থাকবে এবং যতক্ষণ চালু থাকবে ততক্ষণই ওয়েবসাইট খোলা থাকবে কি না সেটা জেনে নেওয়া।

কন্ট্রোল প্যানেল: ওয়েবসাইটের গঠনগত কোনোও পরিবর্তন বা কোনো সেবার ধরণ ও পরিমান পরিবর্তন করার জন্য কন্ট্রোল প্যানেল অ্যাক্সেস করার প্রয়োজন পড়ে। আবার ডোমেইনটির হোস্টিং সার্ভার বা হোস্টিং প্রতিষ্ঠান পরিবর্তনের জন্যও কন্ট্রোল প্যানেল এর প্রয়োজন পড়ে। কিন্তু কোনো কোনো প্রতিষ্ঠান কন্ট্রোল প্যানেল নিজেদের কাছে রেখে দেয়। এজন্য ব্যবহারকারী ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানকে সেবা প্রদানকারী প্রতিষ্ঠান থেকে অবশ্যই ইউজার নেম ও পাসওয়ার্ডসহ ডেটামেইন ও হোস্টিংয়ের পূর্ণ কন্ট্রোল প্যানেল নিজের কাছে রাখা উত্তম। তাই হোস্টিং করার সময় এটা নিশ্চিত করে নেওয়া ভালো।

ওয়েব সার্ভারে ওয়েবসাইটটি প্রেরণ:

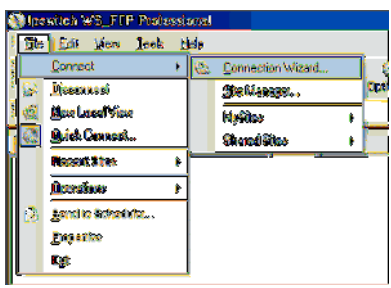
এই হোস্টিং সার্ভার যেকোনো স্থানে হতে পারে। হোস্টিং সার্ভার পৃথিবীর যেখানেই থাকুক না কেন আমাদের কম্পিউটারে ডিভাইসকৃত সাইট আমরা সেখানে না গিয়ে আপলোড করতে পারব। আর এজন্যে আমাদের প্রয়োজন এফটিপি সফটওয়্যার যার সাহায্যে আমাদের তৈরিকৃত ওয়েবপেজ আমাদের কম্পিউটার থেকে সার্ভারে আপলোড করতে হবে। বাজারে অনেক ধরনের এফটিপি (ফাইল ট্রান্সফার প্রোটোকল) সফটওয়্যার পাওয়া যায়। এর যেকোনো একটি ইনস্টল করে আমাদের পিসি থেকে ওয়েবসার্ভারে হোস্ট করতে পারি।

ওয়েবপেজ ডিজাইন থেকে শুরু করে ব্যবহারকারীর ভিজিট করা পর্যন্ত যে ধাপগুলো অতিক্রম করতে হয় তা হলো-



WS_FTP এর মাধ্যমে আমাদের পিসি থেকে হোস্টিং সার্ভারে সহজে ওয়েবসাইট আপলোড করা যায় তা ধারাবাহিক ভাবে দেখানো হলো।

1. Start →Programs→WS_Ftp→WS_FTP.exe
2. **File** menu → **Connect** → **Connection Wizard**.

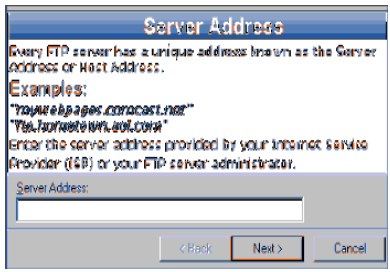


www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

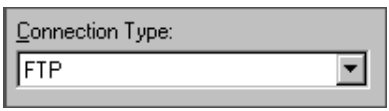
3. **Site Name** এর টেক্সট বক্সে সাইটের নাম টাইপ করি।

4. **Next** এর উপর ক্লিক করি।
5. **Server address** এর টেক্সট বক্সে সার্ভারের আইপি অ্যাড্রেস অথবা ডোমেইন এর নাম টাইপ করি।
6. **Next** এর উপর ক্লিক করি।
7. **এবারে username ও** your password টাইপ করি।



Next এর উপর ক্লিক করি।

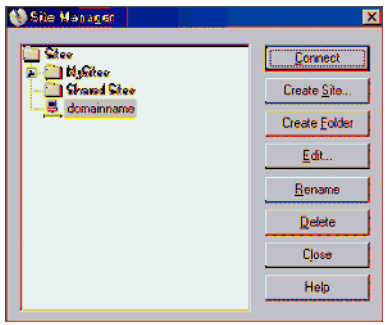
8. Connection type এর টাইপ হবে **FTP**

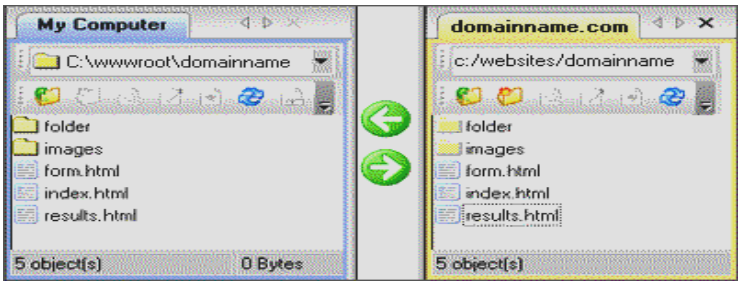


9. **Next** এর উপর ক্লিক করি।
10. **Finish** এর উপর ক্লিক করি।

তাহলে FTP session এর কানেকশন তৈরি হলো।

11. Open the WS_FTP Client ওপেন করি।
12. **Connect** এর উপর ক্লিক করি।
13. Account সিলেক্ট করি এবং **Connect** এর উপর ক্লিক করি।
14. এবারে একটি প্যান পাওয়া যাবে যার বামপাশে নিজের কম্পিউটারের ফাইলগুলো দেখাবে এবং ডান পাশে হোস্ট সার্ভারের ফাইল দেখা যাবে। যে যে ফাইলগুলো আপলোড করতে হবে তা সিলেক্ট করে প্যান এর উপর অবস্থিত ডান অ্যারোর উপর ক্লিক করতে হবে। তাহলে ওয়েব ফাইল গুলো সার্ভারে আপলোড হবে।





ধাপ-৪: ওয়েবপেজটি আরো বেশি প্রচারমুখী করার জন্যে সার্চ ইঞ্জিনে সাবমিশন করতে হবে। (এটা অপশনাল)।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

এ অধ্যায়ের প্রধান শব্দভিত্তিক সারসংক্ষেপ

ওয়েবপেইজ : ইন্টারনেটে তথা ওয়েবে বিভিন্ন তথ্য রাখার পেইজকে বলে ওয়েবপেইজ।

WWW : ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব হচ্ছে বিশ্বব্যাপী বণ্টিত গতিশীল গ্রাফিক্যাল হাইপার টেক্সট ইনফরমেশন সিস্টেম যা ইন্টারনেট রান করে।

HTTP : যে প্রটোকল ওয়েব সার্ভার ও ওয়েব ক্লায়েন্ট-এর মধ্যে ডেটা আদান-প্রদান করে তাকে HTTP বলে।

ওয়েব ব্রাউজার : ওয়েব ব্রাউজিং করার জন্যে যে সকল সফটওয়্যার ব্যবহার করা হয় তাকে ওয়েব ব্রাউজার বলে।

হায়ারার্কিস : স্ট্রাকচার পদ্ধতিতে মূল মেনু-এর টপিক ও সাব টপিকের মধ্যে যে সম্পর্ক তৈরি হয় সেটি হলো হায়ারার্কিস।

স্টোরি বোর্ডিং : ওয়েব ডেভেলপের ক্ষেত্রে ওয়েব প্রেজেন্টেশনটি দেখতে কেমন হবে সেটি স্টোরি বোর্ডিং-এর মাধ্যমে ধারণা পাওয়া যায়।

HTML : HTML হচ্ছে ওয়েব প্রেজেন্টেশনের ক্ষেত্রে ওয়েব ডকুমেন্ট লেখার একটি Computer Language যা SGML-এর সাবসেট।

Tag : Tag হলো HTML-এর কিছু Symbols বা Unit Make up যা দ্বারা ওয়েব ডকুমেন্ট বিভিন্ন ধরনের ফরমেন্ট এবং লিংক সম্পন্ন হয়ে থাকে।

হাইপারলিংক : প্রতিটি স্বতন্ত্র ফাইলের সাথে হোম পেইজের একটি সংযোগ দেওয়া থাকে। এ সংযোগকে লিংক বা হাইপারলিংক বলে।

হেডিং এলিমেন্ট : হেডিং এলিমেন্ট হচ্ছে কনটেইনার, HTML ডকুমেন্টে অবশ্যই এটির শুরু এবং শেষ ট্যাগ থাকতে হবে।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

অনুশীলনী

ক. বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ও উত্তর

১. ওয়েবপেজে হাইপারলিংক দেয়ার নির্দেশনায় লিখিত a href এর অর্থ কোনটি?
ক. a hot reference
খ. a hyperlink reference
গ. a hyperlink replace
ঘ. ahyper reference

২. এইচটিএমএল এর উদ্ভাবক কে?
ক. টিম বার্নার্স-লী খ. মাইকেল জুকারবার্গ
গ. স্টিভ জবস ঘ. বিল গেইটস

৩. URL-এর প্রথম অংশের নাম কী?
ক. হোস্টনেম খ. প্রোটোকল
গ. পাথ ঘ. প্যারামিটার

৪. দু'টি ওয়েবপেজের মধ্যে যোগাযোগ স্থাপনের জন্য কী ব্যবহার করতে হয়?
ক. <a> খ. <b>
গ. <p> ঘ. <i>

৫. কেন ইন্টারনেটে ডোমেইন ব্যবহার করা হয়?
ক. হোস্টিং করার জন্য খ. পাসওয়ার্ড দেয়া
গ. রিসোর্স চিহ্নিত করা ঘ. লোকেশন চিহ্নিত করা

৬. মূলধারা পেজে কোনটি থাকতে হয়?
ক. একই বিষয়ের একাধিক লিঙ্ক
খ. সংক্ষিপ্ত তথ্য
গ. হোম পেজের লিঙ্ক
ঘ. উপধারা পেজের লিঙ্ক

৭. কিসের মাধ্যমে ওয়েবপেজের বিভিন্ন অংশকে বিভিন্নভাবে Mark Up করা হয়?
ক. Elements খ. TAG
গ. Attribute ঘ. Content

৮. অনুভূমিকভাবে দাগ দেওয়া যায় কোনটির সাহায্যে?
ক.
 খ. <hr>
গ. <B> ঘ. < I >

৯. কোনটি সাদা রং নির্দেশকারী?
ক. "# BBBBBB" খ. "# EEEEEE"
গ. "# AAAAAA" ঘ. "#FFFFFF"

১০. নিচের কোনটির সাথে ডেটাবেজের যোগাযোগ করা সম্ভব?
ক. পিএইচপি খ. সিএসএস
গ. জাভা স্ক্রিপ্ট ঘ. এইচটিএমএল

১১. একটি ওয়েবপেজ-এর অতি প্রয়োজনীয় এলিমেন্ট কয়টি?
ক. ২টি খ. ৪টি
গ. ৩টি ঘ. ৫টি

১২. সার্চ ইঞ্জিনে সহজে ওয়েবপেজ ইনডেক্সিং করাতে কী করতে হবে?
ক. যথাযথ মেটা ট্যাগ করতে হবে
খ. যথাযথ স্ক্রিপ্ট লিখতে হবে
গ. যথাযথ টাইটেল দিতে হবে
ঘ. যথাযথ স্টাইল দিতে হবে

১৩. সঠিক উক্তি কোনটি?
ক. < html > ,< p >, < i >
খ. < html > ,< i >, < pi >
গ. < html > ,< i >, < p >
ঘ. < html > ,< p1 >, < p >

১৪. <font>ট্যাগ এর কাজ হলো এটি ওয়েবসাইটের–
i. টেক্সটের ধরন ঠিক করা
ii. টেক্সটের আকার ঠিক করে
iii. টেক্সটের রং ঠিক করা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

১৫. ডোমেইনের কাজ নিচের কোনটি?
ক. ওয়েবসাইটের সৌন্দর্য রক্ষা করা
খ. ইন্টারনেটে ওয়েবসাইটকে অনন্যভাবে চিহ্নিত করা
গ. ওয়েবসাইট সুন্দরভাবে উপস্থান করা
ঘ. ওয়েবসাইটকে সার্চ ইঞ্জিনে এগিয়ে রাখা

১৬. A^2 লেখায় 2 কে ব্রাউজারে প্রদর্শনের HTML জন্য ট্যাগ কোনটি?
ক. <sub> খ. <sup>
গ. <big> ঘ. <small>

১৭. http://www.jessoreboard.gov.bd এর টপ লেবেল ডোমেইন কোনটি?
ক. www খ. http
গ. gov ঘ. bd

১৮. আনঅর্ডার লিস্টে কয়টি অ্যাট্রিবিউট হয়?
ক. start খ. disc
গ. type ঘ. circle

১৯. ওয়েবপেইজ ডিজাইনে কোন ভাষা ব্যবহৃত হয়?
ক. C ++ খ. Q-Basic
গ. HTML ঘ. PHTHON

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

২০. কোনটি সঠিক URL?
ক. www.abc-com/xyz
খ. www.abc.com/xyz
গ. www.abc.com/xyz
ঘ. www.abc.com/xyz

২১. ওয়েব কী?
ক. HTML কনটেন্ট খ. ওয়েবসাইট
গ. HTML ডকুমেন্ট ঘ. WWW

২২. ওয়েবপেজ কী?
ক. ওয়ার্ড ডকুমেন্ট খ. এইচটিএমএল ডকুমেন্ট
গ. কম্পিউটার নেটওয়ার্কঘ. সফটওয়্যার

২৩. HTML ভাষার বৈশিষ্ট্য হলো–
i. এই ভাষা শেখা সহজ
ii. সব ব্রাউজার এই ভাষা বুঝতে পারে
iii. বিনামূল্যে সবার জন্য উন্মুক্ত
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. ii ও iii
গ. i ও iii ঘ. i, ii ও iii

২৪. WWW-এর পূর্ণরূপ কী?
ক. World Wide Web
খ. World Web Wide
গ. World Wire Web
ঘ. World Web Wire

২৫. বুলেটিন বোর্ড বলা হয় কোনটিকে?
ক. WWW খ. HTTP
গ. HTML ঘ. URL

২৬. ওয়েব-এর জনক কে?
ক. স্যার টিম বার্নার্স লী খ. রবার্ট কাউলিয়াউ
গ. রবার্ট ব্রাউন ঘ. স্যার বার্নার্ড রস

২৭. ওয়েব- এ তথ্য রাখার পেইজকে কী বলে?
ক. HTTP খ. URL
গ. Web page ঘ. Home page

২৮. এক বা একাধিক ওয়েবপেইজের সমন্বয়ে কোনটি গড়ে উঠে?
ক. Home Page খ. Web Presentatsion
গ. HTTP ঘ. URL

২৯. ডেটাবেজের সাথে সংযোগ থাকে না কোন ওয়েবসাইটের?
ক. Static Webpage
খ. Global Webpage
গ. Dynamic Webpage
ঘ. Normal Webpage

৩০. ASP এর পূর্ণরূপ কী?
ক. Active Server Page
খ. Access Server Page
গ. Active Server Position
ঘ. Active Security Page

৩১. PHP এর পূর্ণরূপ কী?
ক. Hypertext preparation
খ. Hypertext process
গ. Hypertext preprocessor
ঘ. Hypertext processor

৩২. যে ওয়েবসাইটের ডেটার মান চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় না তাকে কী বলে?
ক. Static Webpage
খ. Global Webpage
গ. Dynamic Webpage
ঘ. Normal Webpage

৩৩. ডেটাবজের সাথে সংযোগ থাকে কোন ওয়েবসাইটের?
ক. Static Webpage খ. Dynamic Webpage
গ. Global Webpageঘ. Normal Webpage

৩৪. FTP এর পূর্ণরূপ কী?
ক. File Transfer Protocol
খ. File Transection Protocol
গ. File Transcript Protocol
ঘ. File Text Protocol

৩৫. IP এর পূর্ণরূপ কী?
ক. Internes Protocolখ. International Protocol
গ. Internet Protocolঘ. Internet Provider

৩৬. IMAP এর পূর্ণরূপ কী?
ক. Instant Message Access Project
খ. Instant Message Access Protocol
গ. Instant Markup Access Protocol
ঘ. Instant Message Active Protocol

৩৭. html এ start ট্যাগ থেকে শুরু করে End ট্যাগ পর্যন্ত সকল কিছুকে কী বলে?
ক. html Element খ. html Attribute
গ. html Value ঘ. html Tag

৩৮. HTTP-এর পূর্ণরূপ কী?
ক. Hyper Text Transfer Protocol
খ. Hyper Text Transfer Provider
গ. Hyper Text Transmition Protocol
ঘ. Hyper Text Transmition Provider

৩৯. DNS-এর পূর্ণরূপ কী?
ক. Domain Name Server
খ. Domain Number System
গ. Domain Name System
ঘ. Domain Number Server

www.facebook.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৪০. URL-এর পূর্ণরূপ কোনটি?
ক. Union Resource Locator
খ. Uniform Research Locator
গ. Uniform Resource Locator
ঘ. Uniform Resolve Locator

৪১. URL– এ কতটি অংশ থাকে?
ক. ২টি খ. ৩টি
গ. ৪টি ঘ. ৫টি

৪২. http:// mysystem.com এখানে mysystem দ্বারা কী বোঝানো হয়েছে?
ক. প্রটোকল খ. ফাইল
গ. হোস্টনেম ঘ. ডাইরেক্টরি

৪৩. যে স্ট্রাকচারে মূল Topics-এর List অথবা Menu তৈরি করে, এর থেকে Sub topics তৈরি করে Topics সম্পর্কে আলোচনা করা হয় তাকে কোন স্ট্রাকচার বলে?
ক. লিনিয়ার খ. নেটওয়ার্ক
গ. হায়ারার্কিস ঘ. কম্বিনেশন

৪৪. একটি ওয়েবসাইটের সকল বিষয়বস্তু বিভিন্ন স্টাইলে উপস্থাপন করার অবকাঠামোকে কী বলে?
ক. ওয়েবপেইজ খ. ওয়েবসাইট
গ. ওয়েবসাইটের কাঠামোঘ.হোম পেইজ

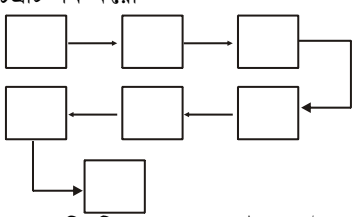
৪৫. ওয়েবপেইজটি বড় হলে কোন স্ট্রাকচারটি ব্যবহার করা ভালো?
ক. নেটওয়ার্ক খ. হায়ারার্কি
গ. লিনিয়ার ঘ. কম্বিনেশন

৪৬. কোন স্ট্রাকচারের প্রত্যেকটি পেইজ হচ্ছে অনুক্রমিক?
ক. লিনিয়ার খ. হায়ারার্কি
গ. নেটওয়ার্ক ঘ. কম্বিনেশন

৪৭. কোন নেটওয়ার্ক স্ট্রাকচারে সবগুলো পেইজের সাথে সবগুলোর লিংক করা থাকে?
ক. লিনিয়ার খ. হায়ারার্কি
গ. নেটওয়ার্ক ঘ. কম্বিনেশন

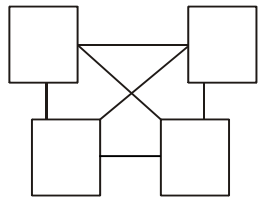
৪৮. কোন স্ট্রাকচারের পেইজগুলোতে Next previous বা Back, Top, Last ইত্যাদি লিংক থাকে?
ক. লিনিয়ার খ. হায়ারার্কি
গ. নেটওয়ার্ক ঘ. কম্বিনেশন

৪৯. চিত্রটি লক্ষ করো—



উপরের চিত্রটি কোন ওয়েবপেইজের স্ট্রাকচার?
ক. লিনিয়ার খ. হায়ারার্কি
গ. নেটওয়ার্ক ঘ. কম্বিনেশন

৫০.



উপরের চিত্রটি ওয়েবপেইজের কোন কাঠামোর?
ক. লিনিয়ার খ. নেটওয়ার্ক
গ. হায়ারার্কি ঘ. কম্বিনেশন

৫১. HTML-এর পূর্ণরূপ কী?
ক. Hyper Text Markup Language
খ. Hyper Text Make Language
গ. Hyper Text Move Language
ঘ. High Text Markup Language

৫২. .htm বা .html কী?
ক. Extension Name খ. body Type
গ. Head Element ঘ. Title Element

৫৩. কোনটি HTML-এর কি-ওয়ার্ড?
ক. Tag খ. WWW
গ. HTTP ঘ. Web page

৫৪. HTML ট্যাগগুলো কোনটির মধ্যে থাকে?
ক. [ ] খ. < >
গ. ( ) ঘ. { }

৫৫. কোনটি দুটি এ্যাঙ্গেল < > ব্রাকেটের মাঝে অবস্থিত থাকে?
ক. C/C++ খ. Java
গ. Basic ঘ. HTML

৫৬. নিচের কোনটি HTML Tag-এর সিনট্যাক্স?
ক. <keyword>
খ. <Formatting>
গ. <case independent>
ঘ. < >

৫৭. HTML-এ কত ধরনের Tag ব্যবহার করে?
ক. ২ খ. ৩
গ. ৪ ঘ. ৫

৫৮. কোন ট্যাগের Ending ট্যাগ প্রয়োজন হয় না?
ক. Empty Tag খ. Container Tag
গ. <HTML> ঘ. <Body>

৫৯. HTML-এ Start ট্যাগ কোনটি?
ক. < > খ. < / >
গ. < // > ঘ. [ ]

৬০. HTML-এ Ending ট্যাগ কোনটি?
ক. < > খ. < / >
গ. < // > ঘ. [ ]

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৬১. নিচের কোনটি Empty ট্যাগ?
ক. <Title> খ. <Block quote>
গ. <LI> ঘ. <Meta>

৬২. কোন ট্যাগে Begining এবং Ending উভয় ট্যাগের প্রয়োজন হয় না?
ক. Container ট্যাগ খ. Empty ট্যাগ
গ. HTML ট্যাগ ঘ. C/C++ ট্যাগ

৬৩. কোনটি Empty ট্যাগ?
ক. <Title> খ. <DL>
গ. <P> ঘ. <HR>

৬৪. HTML-এ হেডিং এলিমেন্ট কোনটি?
ক. <h1> থেকে <h6> খ. <Head>
গ. <P> ঘ. <Title>

৬৫. সবচেয়ে বড় হেডিং প্রদর্শিত হয় কোনটিতে?
ক. h1 খ. h4
গ. h5 ঘ. h6

৬৬. কতটি অংশ নিয়ে HTML ডকুমেন্ট গড়ে উঠে?
ক. ২ খ. ৩
গ. ৪ ঘ. ৫

৬৭. HTML-এর সম্পূর্ণ ডকুমেন্টটি নিচের কোন ট্যাগের অভ্যন্তরে থাকে?
ক. <Body> ..... <Body>
খ. <Head> ..... <Head>
গ. <HTML> ..... </HTML>
ঘ. <P> ..... <P>

৬৮. HTML-এ ডকুমেন্টের টাইটেল থাকে কোন সেকশনে?
ক. Body Section খ. Paragraph Section
গ. Head section ঘ. Hyperlink section

৬৯. HTML-এ ডকুমেন্টের কনটেন্ট থাকে কোন সেকশনে?
ক. Body section খ. Paragraph section
গ. Head section ঘ. Hyperlink section

৭০. Text Formating-এর কাজ হয় কোন সেকশনে?
ক. Body Section খ. Head Section
গ. Paragraph section ঘ. Hyperlink section

৭১. HTML-এর ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?
ক. <HTML> <Head> </Head><Body></Body> </HTML>
খ. <HTML> <Body> <Head> </Body> </Head>
গ. <HTML> <Body> <Body> <Head> <Head>
ঘ. <HTML> <Head> <Body> <Body> <Head>

৭২. Text কে একটু উপরে লেখার জন্য নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?
ক. <Sub> খ. <Sup>
গ. <b> ঘ. <I>

৭৩. কোনো টেক্সটকে page-এর কেন্দ্রে স্থাপনের জন্য কোন ট্যাগ ব্যবহৃত হয়?
ক. <Center> খ. <C>
গ. <I> ঘ. <B>

৭৪. লেখাকে বড় করার জন্য ব্যবহৃত হয় কোন ট্যাগ?
ক. <b> খ. <big>
গ. <biggest> ঘ. <bigger>

৭৫. লেখাকে ছোট করার জন্য ব্যবহৃত হয় কোনটি?
ক. <S> খ. <small>
গ. <sm> ঘ. <SL>

৭৬. লেখার ফন্ট, ফন্ট সাইজ ও ফন্ট কালার প্রদর্শনের জন্য কোনটি ব্যবহার করা হয়?
ক. <Front> </Front>
খ. <Font> </Font>
গ. img> </img>
ঘ. <face> </Face>

৭৭. H₂0 সিনট্যাক্সের ফলাফল নিচের কোনটি?
ক. HO খ. 2HO
গ. H_2O ঘ. H_2O_2

৭৮. a₂ সিনট্যাক্স-এর ফলাফল নিচের কোনটি?
ক. a_2 খ. a^2
গ. a^2 ঘ. $2a^2$

৭৯. কোনো লেখাকে ইতালিক করার জন্য ব্যবহৃত হয় কোনটি?
ক. font-family খ. font-Italic
গ. font-style ঘ. Italic

৮০. HTML এ সাধারণত কত ধরনের লিস্ট থাকে?
ক. ২ খ. ৩
গ. ৪ ঘ. ৫

৮১. Number/letter lists-এ কোন কোন ট্যাগ ব্যবহৃত হয়?
ক. , <li> খ. <LI>
গ. <DD> <DT> ঘ. <DT>

৮২. যে কোনো পেইজের সাথে অন্য পেইজের সংযোগকে HTML-এর ভাষায় কী বলে?
ক. Connection খ. Hyperlink
গ. Link ঘ. Add

৮৩. HTML লিংকের সিনট্যাক্স কোনটি?
ক. Link Text
খ. <a = "url"> Link Text <a>
গ. <a href> Link Text <a>
ঘ. <a href = "url">

www.fb.com/tanbir.xx

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৮৪. Google ওয়েবসাইটে যাওয়ার জন্য সঠিক লিংক কোনটি?
ক. Google
খ.
গ. Google
ঘ. Google

৮৫. ই-মেইল অ্যাড্রেসের সাথে লিংক করার জন্য কোনটি ব্যবহার করা হয়?
ক. target খ. mailto
গ. name ঘ. hotspot

৮৬. HTML-এ ইমেজ নির্ধারণ করার সিনট্যাক্স কোনটি?
ক. <img src = "url">
খ. <img src = "url"> image name <//img>
গ. <img source = "url">
ঘ. <a href = "url">

৮৭. HTML-এ টেবিল টাইটেল বা লেবেল প্রদর্শনের জন্য ব্যবহৃত হয় কোনটি?
ক. <caption> খ. <TR>
গ. <TD> ঘ. <TH>

৮৮. HTML ব্যবহার করে রো তৈরির জন্য ব্যবহৃত হয় কোনটি?
ক. <caption> খ. <TR>
গ. <TD> ঘ. <TH>

৮৯. HTML ব্যবহার করে কোনো কলাম তৈরির জন্য ব্যবহৃত হয় কোনটি?
ক. <caption> খ. <TR>
গ. <TD> ঘ. <TH>

৯০. Table Data-এর ট্যাগ কোনটি?
ক. <TR> খ. <TD>
গ. <TH> ঘ. <TK>

৯১. ওয়েবসাইট যে সার্ভারে থাকে তাকে কী বলে?
ক. ক্লায়েন্ট খ. হোস্টিং সার্ভার
গ. ওয়েব অ্যাড্রেস ঘ. ওয়েবপেইজ

বহুপদী সমাপ্তিসূচক প্রশ্ন ও উত্তর

৯২. এলিমেন্ট গঠনের জন্য প্রয়োজন-
i. Closing tag
ii. Opening tag
iii. Content
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৩. এইচটিএমএল-রং নির্ধারণ পদ্ধতি হলো-
i. অক্টাল পদ্ধতি
ii. হেক্সাডেসিম্যাল পদ্ধতি
iii. আরজিবি
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৪. এলিমেন্ট কনটেন্ট হলো-
i. Hellow
ii. align
iii. yellow
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i খ. i ও ii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৫. অর্ডার লিস্টে ব্যবহৃত অ্যাট্রিবিউট হলো-
i. start
ii. disc
iii. type
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৬. ওয়েবপেইজসমূহ প্রদর্শন করতে পারে—
i. টেক্সট
ii. ইমেজ
iii. ভিডিও
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৭. স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট তৈরিতে ব্যবহার করা হয় –
i. HTML
ii. PHP
iii. CSS
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৮. ওয়েব অ্যাড্রেসে ব্যবহৃত বিভিন্ন TLD হলো–
i. .com
ii. .edu
iii. .org
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৯৯. ওয়েবসাইট কাঠামোর বিভিন্ন অংশ হলো—
i. হোম পেইজ
ii. মূল ধারার পেইজ
iii. উপ ধারার পেইজ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

১০০. HTML-এর সুবিধা হলো—
i. সর্বব্যাপী ব্যবহার
ii. অধিকাংশ ব্রাউজার সাপোর্ট করে
iii. কোডিং করা সহজ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

১০১. HTML-এর ট্যাগগুলো সাধারণত—
i. Empty tag
ii. Container tag
iii. Upper case
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

১০২. Empty ট্যাগ হলো—
i.
ii. <hr>
iii. <P>
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

১০৩. Head section-এর এলিমেন্ট হলো—
i. Link
ii. Meta
iii. Title
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

১০৪. বডি সেকশনে ব্যবহৃত এলিমেন্ট হলো—
i. ব্লক লেবেল এলিমেন্ট
ii. টেক্সট লেবেল এলিমেন্ট
iii. সিনট্যাক্স লেবেল এলিমেন্ট
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক প্রশ্ন ও উত্তর

উদ্দীপকটি পড় পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

```
<body bgcolor= "yellow">
<p align= "left" >Hellow! </p>
</body>
```

১০৫. HTML কোডটিতে মোট কয়টি অ্যাট্রিবিউট ভেল্যু আছে?
ক. 2 খ. 3
গ. 4 ঘ. 5

১০৬. <hr/>ট্যাগের অ্যাট্রিবিউট হলো-
i. size
ii. width
iii. length
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের অংশটি দেখ এবং পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

Name	Telephone	
AZM Asaduzzaman	555 77 854	555 77 855

১০৭. অ্যাট্রিবিউট ভেল্যু ব্যবহৃত হয়েছে কোনটি?
ক. ১ খ. ২
গ. ৩ ঘ. ৪

১০৮. টেলিফোন সেল তৈরির জন্য ব্যবহৃত হয়েছে-
i. rowspan
ii. colspan
iii. cellpadding
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i খ. i ও ii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ১০৯ ও ১১০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।
কান্তা একটি বিশেষ ল্যাঙ্গুয়েজ ব্যবহার করে তার ওয়েবসাইটটিকে ইউজার ফ্রেন্ডলি হিসেবে তৈরি করল। ফলে ওয়েবসাইটটির গুণগত মানের কারণে ব্যবহারকারীদের নিকট ব্যাপক জনপ্রিয়তা পেল।

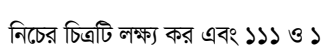
১০৯. কান্তার ওয়েবসাটটি তৈরিতে ব্যবহৃত বিশেষ ল্যাঙ্গুয়েজটি কী?
ক. CSS খ. HTML
গ. JAVA ঘ. XML

১১০. কান্তার ওয়েবসাইটটি ব্যবহারকারিদের নিকট জনপ্রিয় হওয়ার কারণ হলো–
i. সব ধরনের ব্রাউজার সমর্থন করে
ii. ওয়েবপেইজ লোড হতে কম সময় লাগে
iii. পেইজের সাইজ কম হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

www.facebook.com/tanbir.xx

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ১১১ ও ১১২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১১১. উপরের চিত্রটির প্রথম অংশটিকে কী বলে?

ক. Protocol খ. Domain name
গ. URL ঘ. Host name

১১২. উপরের চিত্রের দ্বিতীয় অংশে ব্যবহৃত বিভিন্ন অংশ হলো –

i. World Wide Web
ii. Host name
iii. Top Level Domain

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ১১৩ ও ১১৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

মিলন Online training নামে একটি ওয়েবসাইট তৈরি করেছে। কিন্তু ওয়েবপেইজটি লোডিং করার পর সে কোনো ডেটার মান পরিবর্তন করতে পারছে না। এ ব্যাপারে শিক্ষকের কাছে পরামর্শ চাইলে, শিক্ষক তাকে কয়েকটি ভাষার কথা বলেন, যার মাধ্যমে মিলন তার সমস্যার সমাধান করতে পারবে।

১১৩. মিলনের তৈরি ওয়েবসাইটটি কোন ধরনের?

ক. ডাইনামিক খ. স্ট্যাটিক
গ. স্ক্রিপ্টিং ঘ. গবেষণামূলক

১১৪. শিক্ষক মিলনকে যে ভাষার কথা বলেন তা হলো—

i. SSp ii. Asp
iii. PHP

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ১১৫ ও ১১৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

রুমা একটি ওয়েবসাইট তৈরি করেছে। তার সাইটটি ডাইনামিকই তবে সে HTML শেখার কারণে, তার ওয়েবপেইজে সে গ্রাফিক্স বা অ্যানিমেশনকে সুন্দরভাবে সাজাতে পেরেছে।

১১৫. রুমার শেখা ভাষাটির সুবিধা হলো—

i. সর্বব্যাপী ব্যবহার
ii. অধিকাংশ ব্রাউজার সাপোর্ট করে
iii. সিনট্যাক্স সহজ

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

১১৬. উক্ত ভাষাটির অসুবিধা হলো—

i. নিরাপত্তা ব্যবস্থা ভালো নয়
ii. স্বল্প জটিলতা
iii. অনেক কোড লিখতে হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

খ. সৃজনশীল প্রশ্ন

১. সৃজন কলেজে একটি ওয়েব তৈরির লক্ষ্যে অধ্যক্ষ মহোদয় আইসিটি বিষয়ের সমস্ত শিক্ষকগণকে নিয়ে আলোচনায় বসলেন। আলোচনা শেষে অধ্যক্ষ মহোদয় আব্বাস স্যারের নেতৃত্বে একটি গ্রুপ তৈরি করে কলেজের জন্য একটি ওয়েবসাইট তৈরির কথা বললেন এবং মামুন স্যারের নেতৃত্বে আর একটি গ্রুপ তৈরি করে অপর একটি ওয়েবসাইট তৈরির কথা বললেন। আব্বাস স্যারের গ্রুপ HTML, CSS, JavaScript ব্যবহার করে একটি ওয়েবসাইট তৈরি করলো। মামুন স্যারের গ্রুপ HTML, CSS, Javascript , Mysql, php ব্যবহার করে একটি ওয়েবসাইট তৈরি করলো। আব্বাস স্যারের ওয়েবসাইটটি দৃষ্টিনন্দন হওয়া সত্ত্বেও সবাই ব্যবহারের দিক বিবেচনা করে মামুন স্যারের তৈরি ওয়েবসাইটটিই পছন্দ করলেন । অতপর অধ্যক্ষ মহোদয় ওয়েবসাইটটি পাবলিশ করলেন।

ক. ওয়েবপেজ কী?
খ. ওয়েব ডিজাইন জানতে কী প্রয়োজন? ব্যাখ্যা করো।
গ. উদ্দীপকে অধ্যক্ষ মহোদয়কে কী কী ধাপ অনুসরণ করতে হয়েছে? বর্ণনা করো।
ঘ. মামুন স্যারের ওয়েবসাইটটিকে সবাই পছন্দ করলেন কেন- মন্তব্য করো।

২. পলাশ বিদেশে যাওয়ার জন্য অধিকাংশ সময় বিভিন্ন চাকুরির সাইটগুলো ব্রাউজ করে। একদিন bdjobs.com -এ একটি বিজ্ঞাপন দেখে তার খুব পছন্দ হয় এবং সে yahoo মেইল সার্ভিস ব্যবহার করে তার প্রয়োজনীয় ডকুমেন্টগুলো প্রেরণ করে। কিছুদিন পরে উক্ত প্রতিষ্ঠানে তার চাকুরী হয়ে যায়।

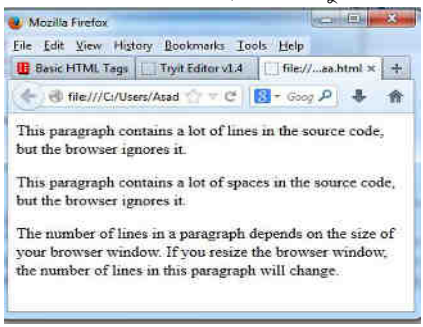
ক. হোমপেজ কী?
খ. ওয়েবে ই-মেইলের লিংক গুরুত্বপূর্ণ কেন? ব্যাখ্যা করো।
গ. পলাশ যে সফটওয়্যারটি ব্যবহার করে কাজগুলো করেছিল উক্ত সফটওয়্যার যে সব কাজগুলি সমাধান করে তা ধারাবাহিকভাবে লেখ।
ঘ. পলাশ যে মেইল সার্ভিসটি ব্যবহার করেছিল তাতে কোন ধরনের ওয়েবকাঠামো ব্যবহৃত হয়েছে? উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৩. সুমাইয়া তার কম্পিউটারে বসে একটি ব্রাউজার সফটওয়্যার ওপেন করে প্রথমে তার অ্যাড্রেসবারে mail.yahoo.com লিখে এন্টার দিল। ফলে yahoo মেইল সার্ভিসটি ওপেন হলো। তারপর সে মেইল সার্ভিস থেকে একটি অ্যাটাচমেন্ট ফাইল ডাউনলোড করলো।

ক. ইউআরএল (URL) কী?
খ. ডোমেইন নেম কেন ব্যবহৃত হয়? ব্যাখ্যা করো।
গ. সুমাইয়া দ্বিতীয় কাজটি করার সময় কোন প্রোটোকলটি ব্যবহৃত হয়েছিল তা বর্ণনা করো।
ঘ. মেইল সার্ভিসটি কিভাবে সুমাইয়া ডেস্কটপে আসলো তা চিত্রের মাধ্যমে উপস্থাপন করো।

৪. এখন পৃথিবীর বিভিন্ন দেশের বিভিন্ন সার্ভারে রাখা ওয়েবপেজ পরিদর্শন করা জাফরিনের শখে পরিণত হয়েছে। একদিন সে কলেজের ওয়েবসাইট ব্রাউজ করছিল এমন সময় তার সামনে নিম্নের দুটি ওয়েবপেজ আসে। সে ওয়েবপেজ দুটির টেকনিক্যাল পার্থক্য বোঝার চেষ্টা করলো এবং অবশেষে বুঝতে পারলো।



প্রথম ওয়েব পেজ

দ্বিতীয় ওয়েব পেজ

ক. হোস্টিং কী?
খ. ওয়েব সার্ভার কিভাবে কাজ করে? ব্যাখ্যা করো।
গ. জাফরিনের শখের কাজটি কয়টি প্রক্রিয়ায় করতে পারে? বর্ণনা করো।
ঘ. জাফরিন কী কী পার্থক্য বুঝতে পারলো? ছকের মাধ্যমে দেখাও।

৫. উদ্দীপকটি পড়ো এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

http://www.jessoreboard.gov.bd

ক. WWW কী?
খ. ডোমেইন নেমের গুরুত্ব ব্যাখ্যা করো।
গ. উদ্দীপকের বিভিন্ন অংশের বর্ণনা দাও।
ঘ. উদ্দীপকের ওয়েব লিঙ্কটির কোন অংশটি কিনতে হয় এবং কেন? বিশ্লেষণ করো।

৬. একটি কলেজের ওয়েবসাইটের একটি ওয়েবপেজ নিম্নরূপ-

এক নজরে কলেজের একাডেমিক শাখা

HSC	HSC (BM)	DEG (Pass)	DEGREE (Hons)
1.Science 2.Humanities 3.Business Studies	▪ Computer Operation ▪ Secretarial Science	○ B.A ○ B.S.S ○ B.B.S ○ B.Sc	a. Accounting b. Management c. Political Science

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ওয়েবসাইটটির সাইজ 40MB। ওয়েবসাইটটির হোস্টিং স্পেস 556MB বরাদ্দ হলে ও প্রথমে ওয়েবসাইটটি আপলোড করা যায় নি পরে একজন বিশেষজ্ঞের পরামর্শ অনুযায়ী সমস্যাটির সমাধান করা হয়।

ক. রিমোট ওয়েবপেজ কী?
খ. স্ট্যাটিক ওয়েবপেজ রানটাইমে পরিবর্তিত হয় না কেন?
গ. কলেজের একাডেমিক শাখার ছক তৈরিতে যে HTML কোড ব্যবহৃত হয়েছে তা লেখ।
ঘ. সমস্যা সমাধানে বিশেষজ্ঞ হিসাবে তোমার মতামত বিশ্লেষণ করো।

৭. একটি গ্রুপ অব কোম্পানীর আইটি বিভাগ নিজেদের ওয়েবসাইট তৈরির দায়িত্ব পেল। ওয়েবসাইটটির সমস্ত কাজ অর্থাৎ ওয়েব ডিজাইন থেকে শুরু করে পাবলিশিং পর্যন্ত সকল কাজগুলো তাদের নিজেদের করতে হবে। ওয়েবসাইটটি তৈরি করা হয়েছিলো HTML, CSS, JavaScript, Oracle, php ইত্যাদি ব্যবহার করে। কোনো দিক চিন্তা না করে তারা তাড়াতাড়ি হোস্টিং করে ফেললো। কিন্তু পরে তারা সমস্যার সম্মুখীন হলো। অবশেষে একজন বিশেষজ্ঞের পরামর্শে তাদের সমস্যাটি সমাধান হলো। অবশেষে কোম্পানীর আইটি ম্যানেজার ওয়েবসাইটটি সার্ভারে আপলোড করলো।

ক. লোকাল ওয়েবপেজ কী?
খ. ডোমেইন নেম কিনতে হয় কেন?
গ. আইটি ম্যানেজারের সর্বশেষ কাজটি কীভাবে সংঘঠিত হয় তা চিত্রের মাধ্যমে দেখাও।
ঘ. কোম্পানীটির সমস্যা সমাধানে বিশেষজ্ঞ হিসাবে তোমার মতামত বিশ্লেষণ করো।

৮. নিচের কোডগুলো লক্ষ করি।

```
<html>
<body>
<p align="center">ICT College, Dhaka<br/>P.O.-Dhaka, District-Dhaka</p>
<table width=100% border="1">
        <tr>
                <td><a href="home.html"><b>Home</b><a/></td>
                <td><a href="Teacherlist.html"><b>Teacher's List</b><a/></td>
                <td><a href="Students.html"><b>Students</b><a/></td>
                <td><a href="Result.html"><b>Result</b><a/></td>
                <td><a href="Contact.html"><b>Contact Us</b><a/></td>
        </tr>
</table>
</body>
</html>
```

ক. HTML কী?
খ. ডাইনামিক ওয়েবপেজে ডেটাবেজ ব্যবহৃত হয় কেন?
গ. উক্ত কোডগুলোর আউটপুট দেখাও।
ঘ. কোডগুলো কোন ওয়েবকাঠামো তৈরি করেছে? উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও।

৯.

```
< html >
<body bgcolor = “yellow”>
<font size = “22” color= “red” face = “Arial”>
Department of Information and Communication Technology (ICT).
</font>
</body>
</html>
```

ক. ওয়েব সার্ভার কী?
খ. HTML-এ ট্যাগ গুরুত্বপূর্ণ কেন?
গ. উদ্দীপকের আলোকে ফন্ট সাইজ ৮ এবং ফন্ট Arial, Bold ও Underline করে লেখাটি ফুটিয়ে তোলার জন্য HTML code লেখ।
ঘ. উদ্দীপকের HTML ট্যাগ বিশ্লেষণ কর।

১০. আউটপুট-১

Department	Section	Male	Female
Science	Neutron	500	120
	Proton	200	100
Total	570		

আউটপুট-২

$$(a_1 + b_1)^3 = a_1^3 + 3a_1^2 b_1 + 3a_1 b_1^2 + b_1^3$$

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ক. HTTP কী?
খ. ওয়েবসাইট ডিজাইন জানতে কী প্রয়োজন? ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত আউটপুট-১ প্রদর্শন করার জন্য html কোড লেখ।
ঘ. আউটপুট-২ এর html কোড লিখে বিশ্লেষণ কর।

১১.

	Airtel
GSM	Robi
	G.P
CDMA	Citycell

ক. ওয়েবসাইট কী?
খ. Static Website রান টাইমে পরিবর্তিত হয় না কেন?
গ. উদ্দীপকের আউটপুটটি পেতে html ভাষায় প্রোগ্রাম লিখ।
ঘ. GSM এর পরিবর্তে Picture. jpg ছবিটি সংযোজন এবং CDMA তে ক্লিক করলে google ওয়েবসাইট ওপেন করার জন্য প্রোগ্রামে কী ধরনের পরিবর্তন আনতে হবে বিশ্লেষণ কর।

১২.

Photo
Md. X
Father's name: Y
Mother's name: Z

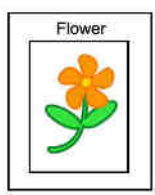
Family members

Family member.html

Family member
1. A : Brother
2. B : Sister

ক. স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট কী?
খ. ডাইনামিক ওয়েবপেইজে ডেটাবেজ ব্যবহৃত হয় কেন?
গ. উদ্দীপকে বর্ণিত web page দ্বয় তৈরি করার জন্য HTML-এ code লিখ।
ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত webpage দ্বয় কি ধরনের হলে সুবিধাজনক হবে– তোমার মতামত ব্যাখ্যা কর।

১৩.



চিত্রঃ ১

ADDRESS

Name	City
Mili	DHAKA
Poly	COMILLA

চিত্রঃ ২

ক. ডাইনামিক ওয়েবসাইট কী?
খ. আদর্শ ওয়েবসাইটের গুণাবলী লেখ।
গ. উদ্দীপকের চিত্র-১-এ উল্লেখিত ছবি 150 × 250 সাইজে করে আউটপুট পেতে HTML কোড লিখ।
ঘ. চিত্র-২ এর আউটপুট পেতে কী কী ধরনের tag ব্যবহার করা প্রয়োজন? বিশ্লেষণ কর।

১৪. (i) $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
(ii) log a = ? ? ?

ক. FTP কী?
খ. HTML একটি Case Sensitive ভাষা নয়– ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত লাইনগুলো ওয়েবপেজে প্রদর্শনের HTML Code লিখ।
ঘ. উদ্দীপকে ? ? ? চিহ্নে ক্লিক করলে www.math.com সাইটে ভিজিট করতে HTML Code টিতে কি পরিবর্তন করতে হবে?

১৫. "Fruits" নামক ওয়েবসাইটটির একটি ওয়েবপেজ নিম্নরূপঃ

Fruits		
Tomato	Banana	Grapes
Plum	Apple	Blackberry

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

সাইটটি তৈরির সময় ডেটার মান নির্দিষ্ট অবস্থায় ছিল। কর্তৃপক্ষ এখন সাইটটি এমনভাবে পরিবর্তন করতে চাচ্ছে যেন ওয়েবপেজ লোডিং এর সময় ডেটা স্বয়ংক্রিয়ভাবে পরিবর্তিত হয়।

ক. ওয়েব ডিজাইন কী?
খ. হাইপারলিংক কিভাবে করা হয়?
গ. উদ্দীপকের ওয়েবপেজটি তৈরির একটি HTML কোড লিখ।
ঘ. উদ্দীপকের সাইট দুটির মধ্যে কোনটি গ্রহণযোগ্য তা বিশ্লেষণ কর।

১৬. http://www.sbl.bd.com/2015/recruit.html

ক. IP অ্যাড্রেস কী?
খ. <img> কী ধরনের ট্যাগ– ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকের URL এর বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করে ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকের URL অংশ ব্যবহার করে Sbl-Jobs-তে ক্লিক করার জন্য HTML Code লিখে বিশ্লেষণ কর।

১৭.

```
<html>
<head>
<title> Well come to BPSC </title>
<Head>
<body>
<hl>Our College Campus</hl>
<a href = http://www.educationborad.gov.bd>
educationboard website </a>
<p><b> "Information & Communication  Teachnolgoy"
</b><p><br><i> BEPZA Public College </i><br>
<u>Dhaka – 1349<u><br>
<strike> Phone:2289<u><br>
<strike> Phone: 228931 </strike><br>
<small> DEPZ, Savar, Dhaka </small>
</body>
</html>
```

ক. WYSIWYG কী?
খ. HTTP কী ধরনের প্রোটোকল? ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপক অনুসারে <address> ট্যাগ ব্যবহার করে কীভাবে পুরো ঠিকানা লেখা যায়– HTML কোড লেখে দেখাও।
ঘ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত কোডের আউটপুট লিখ।

১৮. তোয়া ও জোয়া দ্বাদশ শ্রেণির পরীক্ষার্থীদের ফলাফল প্রদর্শনের জন্য নিচের ওয়েবপেজটি তৈরি করে এবং Prac.html নামে সেভ করে রাখে।

BAF Shaheen College Chittagong

Result Sheet		
Roll	Name	GPA
01	Farhad	5.00
02	Rumi	4.75

এছাড়া ছাত্রদের তথ্যের জন্য আরও একটি ফাইল Prac2.html তৈরি করে এবং প্রবেশকারীরা যাতে স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করে সেজন্য একটি হোম পেজ INFO.html তৈরি করে।

ক. হোস্ট (Host) কী?
খ. <Caption> ট্যাগটি কী ধরনের ট্যাগ? ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকের Prac.html ফাইলটির তৈরির জন্য HTML কোড বর্ণনা কর।
ঘ. উদ্দীপকের ফাইলটির ট্যাগ ও তার সুবিধা আলোচনা কর।

১৯. "পি.সি. মহাবিদ্যালয়"-এর চাহিদা অনুসারে "গ্লোব কানেকশন ওয়েব ডেভেলপিং লিমিটেড" প্রতিষ্ঠান HTML ল্যাংগুয়েজ ও সংশ্লিষ্ট প্রয়োজনীয় সফটওয়্যার ব্যবহার করে pccollege.edu.bd নামে পূর্বে ব্যবহৃত অনলাইনভিত্তিক স্ট্যাটিক ওয়েবসাইটটি পরিবর্তন করে একই নামে ডাইনামিক ওয়েবসাইট তৈরি করে দিল। এতে প্রতিষ্ঠানটির সমসাময়িক প্রাতিষ্ঠানিক তথ্য পরিবেশনের গতি বৃদ্ধি পেল।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ক. ডোমেইন নেম কী?
খ. কোন ধরনের ওয়েবপেজের চাহিদা বেশি? ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকের ওয়েবসাইটটির হোমপেজের হেডারে BCPSC লেখাটি সংযুক্ত কর।
ঘ. উদ্দীপকের আলোকে প্রাতিষ্ঠানিক তথ্য পরিবেশনের গতিবৃদ্ধির কারণসমূহ কী? এ সম্পর্কে তোমার মতামতের মূল্যায়ন কর।

২০. ঢাকা কলেজ ১৮৪১ সালে প্রতিষ্ঠিত এদেশের একটি প্রাচীন শিক্ষা প্রতিষ্ঠান। এই প্রতিষ্ঠানের অনেক শিক্ষার্থী দেশে বিদেশে কর্মক্ষেত্রে প্রতিষ্ঠিত। তারা প্রতিনিয়ত তাদের প্রিয় প্রতিষ্ঠান সম্পর্কে তথ্য জানতে চায়। এছাড়া অনেক শিক্ষার্থী উচ্চ শিক্ষার জন্য এই প্রতিষ্ঠানে ভর্তি হতে চায়। এজন্য তাদেরকে অনেক কষ্ট করে প্রতিষ্ঠান থেকে ভর্তি আবেদন ফরম সংগ্রহ করতে হয়। প্রতিষ্ঠানের অধ্যক্ষ সিদ্ধান্ত নিয়েছেন উল্লিখিত সমস্যাগুলো দূর করতে তিনি প্রতিষ্ঠানের জন্য একটি ওয়েবসাইট তৈরী করবেন। ওয়েবসাইটটিতে সাবেক ও বর্তমান শিক্ষক-শিক্ষিকাদের তথ্য, বিভিন্ন বিভাগ, আসন সংখ্যা, শিক্ষার্থী সংখ্যা, প্রতিষ্ঠানের বিভিন্ন কার্যক্রমের স্থির চিত্র, ভিডিও ক্লিপ, অনলাইন ভর্তি আবেদন ফরম এবং বিভিন্ন নোটিশ অন্তর্ভূক্ত থাকবে।

ক. ওয়েব ব্রাউজার কী?
খ. একটি Text ডকুমেন্টকে কিভাবে HTML ডকুমেন্ট হিসেবে সংরক্ষণ করা যায়? ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ওয়েবসাইটটির গঠন কী হতে পারে? বিশ্লেষণ কর।
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ওয়েবসাইটটি কী ধরনের সুবিধা প্রদান করতে পারে? তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর।

২১.

```
<HTML>
   <Head>  ]──────── Section 1
   </Head> ]
    <Body>  ]──────── Section 2
    </Body> ]
</HTML>
```

ক. সার্চ ইঞ্জিন কী?
খ. ওয়েব কীভাবে কাজ করে?
গ. উদ্দীপকে Section-1 এ ব্যবহৃত দুটি এলিমেন্টের নাম লিখ ও তাদের ব্যবহার বর্ণনা কর।
ঘ. উদ্দীপকে Section-2 এ ব্যবহৃত তিনটি Empty-এলিমেন্টের নাম ও তার ব্যবহার যুক্তি দ্বারা বুঝিয়ে দাও।

২২. বর্তমানে বিভিন্ন ব্যবসায়ী প্রতিষ্ঠান তাদের তথ্যসমূহ নিজস্ব ওয়েবসাইটের মাধ্যমে প্রচার করে। বিশ্বের যে কোন প্রান্ত থেকে ইন্টারনেটের সাহায্যে সেই ওয়েবসাইটগুলো ব্রাউজ করা যায়। ওয়েবপেজকে সুন্দর ও আকর্ষণীয় করার জন্য গ্রাফিক্স, অডিও, ভিডিও ফাইল ও লিংকপেজ সংযুক্ত করা হয়ে থাকে। IPV-4 অনুসারে প্রতিটি ওয়েবসাইটের অদ্বিতীয় ঠিকানা থাকে। ফলে সার্চ ইঞ্জিনের মাধ্যমে দ্রুত খুঁজে পাওয়া যায়।

ক. TLD কী?
খ. ওয়েবপেজে ছবিসংযুক্ত ও হাইপারলিংক করার HTML সিনট্যাক্স উল্লেখ কর।
গ. উদ্দীপকের IP অনুসারে ওয়েবসাইটের আইপি অ্যাড্রেস ও ডোমেইন নেম কিভাবে নির্ধারণ করা হয়?
ঘ. উদ্দীপকের ওয়েবসাইট তৈরিতে কোন কৌশলের ব্যবহার শ্রেয় ও কেন? ব্যাখ্যা দাও।

www.fb.com/tanbir.cox
Id: www.facebook.com/tanbir.cox
Page: www.facebook.com/tanbir.ebooks
Web: www.tanbircox.blogspot.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পঞ্চম অধ্যায়

প্রোগ্রামিং ভাষা

Programming Language

আমরা কম্পিউটারে অসংখ্য বৈচিত্র্যময় কাজ করে থাকি। লেখালেখির কাজ, গান শোনা, ভিডিও দেখা, গেইম খেলা, গ্রাফিক্স আরও কত কী। এই সকল কাজ করার জন্য আমরা ভিন্ন ভিন্ন সফটওয়্যার বা প্রোগ্রাম ব্যবহার করি। এই প্রোগ্রামগুলো তৈরি হলো কীভাবে? মূলত প্রোগ্রাম তৈরি করা হয় প্রোগ্রামিং ভাষার সাহায্যে। এ অধ্যায়ে আমরা প্রোগ্রামিং ভাষা সম্পর্কে বিস্তারিত জানব এবং 'সি' প্রোগ্রামিং ভাষা আয়ত্ত করব।

প্রধান প্রধান শব্দ

- প্রোগ্রাম
- অনুবাদক
- অ্যালগরিদম
- ফ্লোচার্ট
- ডেটা টাইপ
- চলক
- ধ্রুবক
- অপারেটর
- লুপিং
- অ্যারে

এ অধ্যায়ের পাঠগুলো পড়ে যা যা শিখব

- প্রোগ্রামের ধারণা
- বিভিন্ন স্তরের প্রোগ্রামিং ভাষা
- **ব্যবহারিক :** প্রোগ্রামের সংগঠন প্রদর্শন
- প্রোগ্রাম অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট প্রস্তুত করা
- 'সি' প্রোগ্রামিং ভাষা ব্যবহার করে প্রোগ্রাম প্রস্তুত করা

পাঠ পরিকল্পনা

- পাঠ-১ ও ২ : প্রোগ্রামের ধারণা ও প্রোগ্রামের ভাষা
- পাঠ-৩ ও ৪ : বিভিন্ন উচ্চস্তরের ভাষা সম্পর্কে আলোচনা
- পাঠ-৫ : চতুর্থ প্রজন্মের ভাষা বা 4GL
- পাঠ-৬ : প্রোগ্রামের সংগঠন ও প্রোগ্রাম তৈরির ধাপসমূহ
- পাঠ-৭-১০ : ব্যবহারিক: অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট
- পাঠ-১১ ও ১২ : প্রোগ্রাম ডিজাইন মডেল
- পাঠ-১৩ ও ১৪ : 'সি' প্রোগ্রাম
- পাঠ-১৫ ও ১৬ : 'সি' ভাষায় ব্যবহৃত ডেটা টাইপ
- পাঠ-১৭-১৯ : 'সি' ভাষায় ব্যবহৃত চলক ও ধ্রুবক
- পাঠ-২০ : রাশিমালা ও কি-ওয়ার্ড
- পাঠ-২১-২৩ : ব্যবহারিক: ইনপুট / আউটপুট স্টেটমেন্ট
- পাঠ-২৪ : ব্যবহারিক: ব্যবহারিক নির্দেশাবলী ও কিছু প্রোগ্রাম প্রাকটিস
- পাঠ-২৫ ও ২৬ : ব্যবহারিক: কন্ট্রোল ও কন্ডিশনাল কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট
- পাঠ-২৭ ও ২৮ : ব্যবহারিক: লুপ ও লুপের ব্যবহার
- পাঠ-২৯ ও ৩০ : ব্যবহারিক: অ্যারে ও অ্যারের ব্যবহার
- পাঠ-৩১ ও ৩২ : ব্যবহারিক: ফাংশন ও ফাংশনের ব্যবহার

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-১ ও ২

প্রোগ্রামের ধারণা (Concept of Program)

আজকের কম্পিউটার নানাবিধ কাজে ব্যবহৃত হলেও মূলত হিসাব নিকাশের যন্ত্র আবিষ্কারের ধারাবাহিকতার ফসল এটি। হিসাব নিকাশের জন্য বিভিন্ন পদ্ধতির ব্যবহার সেই প্রাচীনকাল থেকেই শুরু। হিসাব নিকাশের জন্য তখন নুড়ি পাথর, ঝিনুক, মার্বেল ইত্যাদি ব্যবহৃত হত। পরবর্তীতে খ্রিষ্টপূর্ব ২৫০০ অব্দে শুরু হয় এক ধরনের যন্ত্রের ব্যবহার যা অ্যাবাকাস নামে পরিচিত। অ্যাবাকাস হচ্ছে কাঠের তৈরি আয়তাকার কাঠামো। এতে কাঠের ফ্রেমের ভিতর আড়াআড়িভাবে সুতা বেঁধে বিভিন্ন রংয়ের গোলাকার বল সাজিয়ে রাখা হতো এবং এর সাহায্যে বিশেষ পদ্ধতিতে যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ ইত্যাদি গাণিতিক অপারেশন করা যেত। পরবর্তী বিভিন্ন সময়ে হিসাব নিকাশকে সহজ করার জন্য নানাবিধ যন্ত্র আবিষ্কৃত হতে থাকে। তবে দীর্ঘকাল ধরেই বিজ্ঞানীদের চেষ্টা ছিল যেন যন্ত্রের বাইরে থেকে নির্দেশ দিয়ে যন্ত্রকে পরিচালনা করা যায়। এই চেষ্টার অংশ হিসেবে ১৮২২ সালে ইংল্যান্ডের প্রকৌশলী ও গণিতবিদ চার্লস ব্যাবেজ (Charles Babbage) লগারিদমসহ গাণিতিক হিসাব নিকাশের কাজ অধিক সহজ করার জন্য ব্রিটিশ সরকারের সহায়তায় ডিফারেন্স ইঞ্জিন (Difference Engine) নামে একটি যন্ত্র আবিষ্কার করেন। এ যন্ত্রটি থেকে আশানুরূপ সাফল্য না পেয়ে তার প্রায় একযুগ পর ১৮৩৩ সালে নিজ উদ্যোগে অ্যানালাইটিক্যাল ইঞ্জিন (Analytical Engine) নামে অপর একটি যন্ত্র তৈরি করেন যা দুটি অংশে বিভক্ত ছিল। একটি অংশ ছিল প্রক্রিয়াকরণের জন্য, যা মিল (Mill) নামে পরিচিত ছিলো এবং অপর অংশ স্টোর (Store) নামে পরিচিত ছিল যা ডেটা সংরক্ষণ করতে পারত।

চিত্র : অ্যাডা লাভল্যাস

তাঁর আবিষ্কৃত যন্ত্রটির সফল ব্যবহারের জন্য বিখ্যাত ইংরেজ কবি লর্ড বাইরনের কন্যা অ্যাডা লাভল্যাস (Ada Lovelace) বারনোলি নম্বর (Bernoulli Number) ব্যবহার করে ধারাবাহিকভাবে হিসাবের জন্য প্রথম একটি প্রোগ্রাম রচনা করেন। তাঁর লিখিত প্রোগ্রামটি প্রথম প্রোগ্রাম হিসেবে বিবেচিত হয় এবং এজন্য তাঁকে প্রথম প্রোগ্রামার বলা হয়। পরবর্তীতে তাঁর এ কাজের স্বীকৃতি স্বরূপ অ্যাডা লাভল্যাসের নামে একটি প্রোগ্রামিং ভাষার নামকরণ করা হয় যা এডা (Ada) নামে পরিচিত।

একটি আদর্শ প্রোগ্রামের বৈশিষ্ট্য

ভাষা জানা থাকলেও সবাই যেমন সাহিত্য রচনা করতে পারে না, তেমনি প্রোগ্রামিং ভাষা জানা থাকলেও ভালো প্রোগ্রাম রচনা করা সহজ নয়। প্রোগ্রামিং এর শুরুটা গাণিতিক মনে হলেও এর সাথে শিল্পরস জড়িত থাকে। আদর্শ প্রোগ্রাম বলতে যে প্রোগ্রামে কম্পিউটার প্রোগ্রামের যাবতীয় বৈশিষ্ট্য বা গুণাবলী বর্তমান সে ধরনের প্রোগ্রামকে বুঝায়। একটি আদর্শ প্রোগ্রামে সাধারণত পাঁচটি পর্ব থাকে।

যথা-১. পরিচয় পর্ব; ২. বর্ণনা; ৩. ইনপুট; ৪. প্রসেস; ৫. আউটপুট।

একটি প্রোগ্রাম আদর্শ হতে হলে তাকে নিম্নলিখিত গুণাবলীর অধিকারী হতে হয়।

- প্রোগ্রামের এলগরিদম সরলভাবে প্রণয়ন করা যেন প্রোগ্রামের ধাপগুলো সহজেই বুঝা যায়।
- প্রোগ্রামের প্রবাহচিত্র স্পষ্টভাবে উপস্থাপন করা যাতে প্রোগ্রাম নির্বাহের ধারা বুঝা যায়।
- প্রোগ্রামের শুরুতে প্রোগ্রামের উদ্দেশ্য, প্রোগ্রামারের নাম, ধ্রুবক, চলক ইত্যাদির পরিচয় রাখা। এতে পরবর্তী প্রোগ্রামার সহজেই প্রোগ্রামের উদ্দেশ্য ও কাজ সম্পর্কে ধারণা পেতে পারে।
- চলক হিসাবে প্রতিনিধিত্বমূলক বা অর্থপূর্ণ শব্দ ব্যবহার করা যাতে চলকের উদ্দেশ্য বুঝতে অসুবিধা না হয়।
- প্রোগ্রামকে অকারণে দীর্ঘ না করা।
- নির্দিষ্ট সমস্যার জন্য প্রয়োজনে উপযুক্ত প্রোগ্রামিং ভাষা নির্বাচন করা।
- প্রয়োজনের অতিরিক্ত চক্র বাদ দিতে হবে।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

- ভবিষ্যৎ-এ প্রয়োজনে প্রোগ্রামের মধ্যে পরিবর্তন করা সহজ হবে।
- গুরুত্বপূর্ণ অংশ বা যে কোন ফাংশন লিখলে তার সাথে মন্তব্য দিতে হবে।
- তথ্য প্রদানের ব্যবস্থা থাকতে হবে।
- তথ্য প্রক্রিয়াকরণের ব্যবস্থা থাকতে হবে।
- অবশ্যই ফলাফল প্রাপ্তির সুবিধা থাকতে হবে।

প্রোগ্রামের ভাষা (Programming Language)

মনের ভাব প্রকাশের মাধ্যম হচ্ছে ভাষা। আবার বিভিন্ন জাতি ও দেশভেদে ভাষার ভিন্নতা আছে। প্রত্যেক ভাষার নিজস্ব বর্ণ ও ব্যাকরণ রয়েছে। মানুষের ভাষা কম্পিউটার বুঝতে পারে না, কম্পিউটার বোঝে কম্পিউটারের নিজস্ব ভাষা। আর আমরা জানি কম্পিউটারের ভাষায় ব্যবহৃত বর্ণ হচ্ছে ০ এবং ১। কম্পিউটার বুঝতে পারে এমন কিছু নির্দিষ্ট সংকেত ও চিহ্ন ব্যবহার করে বিশেষ নিয়মানুসারে সাজিয়ে প্রোগ্রাম লিখতে হয়। প্রোগ্রাম তৈরির জন্য ব্যবহৃত এ সকল সংকেত, চিহ্ন ও নিয়মগুলোকে একত্রে প্রোগ্রামের ভাষা বলে। মানুষের মধ্যে যেমন ভাষার ভিন্নতা আছে, তেমনি কম্পিউটারেও অনেক ধরনের ভাষা ব্যবহৃত হয়। তবে সে ভাষা যাই হোক না কেন, তা ০ এবং ১ দিয়েই কম্পিউটারকে বোঝাতে হয়। কম্পিউটারের সাথে মানুষের যোগাযোগের মাধ্যম হচ্ছে কম্পিউটারের ভাষা। কম্পিউটারের ভাষা হচ্ছে মূলত প্রোগ্রামের ভাষা। প্রোগ্রামের ভাষা বলতে আমরা বুঝি কতগুলো নির্দেশ যা কম্পিউটারকে নিয়ন্ত্রণ করবে এবং কম্পিউটার কি ধরনের কাজ করবে, ডেটা কোথায় রাখবে, ফলাফল কি হবে ইত্যাদি নির্ধারণ করা। কম্পিউটারের ভাষা শুধু কম্পিউটারই বুঝে। প্রকৃতপক্ষে On (Yes) এবং Off (No) ছাড়া কম্পিউটার আর কিছু বোঝে না। একেই ০ এবং ১ দিয়ে বোঝানো হয় যাকে বলা হয় বাইনারি পদ্ধতি। এই পদ্ধতিতে ব্যবহৃত ০ (শূন্য) এবং ১ (এক) এদুটি সংখ্যাকে কম্পিউটারের ভাষায় বিট বলা হয়। এদেরকে ইলেকট্রনিক সার্কিটে দু'টি ভোল্টেজ লেভেল দ্বারা নির্দিষ্ট করা যায়।

বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী প্রোগ্রামের ভাষাকে পাঁচটি স্তর (Level) বা প্রজন্মে (Generation) ভাগ করা যায়। যথা–

১. প্রথম প্রজন্মের ভাষা : মেশিন ভাষা (Machine language)
২. দ্বিতীয় প্রজন্মের ভাষা : অ্যাসেম্বলি ভাষা (Assembly language)
৩. তৃতীয় প্রজন্মের ভাষা : উচ্চতর ভাষা (High level language)
৪. চতুর্থ প্রজন্মের ভাষা : অতি উচ্চতর ভাষা (Very high level language)
৫. পঞ্চম প্রজন্মের ভাষা : স্বাভাবিক বা ন্যাচারাল ভাষা (Natural language)।

১. মেশিন ভাষা বা যান্ত্রিক ভাষা (Machine Language)

কম্পিউটারের নিজস্ব ভাষা হচ্ছে মেশিন ভাষা। এটি কম্পিউটারের মৌলিক ভাষা। এই ভাষায় শুধু মাত্র ০ এবং ১ ব্যবহার করা হয় বলে এই ভাষায় দেওয়া কোনো নির্দেশ কম্পিউটার সরাসরি বুঝতে পারে। এর সাহায্যে সরাসরি কম্পিউটারের সাথে যোগাযোগ করা যায়। মেশিন ভাষায় যেসব নির্দেশ দেওয়া হয় তাদের চার ভাগে ভাগ করা যায়।

যেমন- ১. গাণিতিক (Arithmetic) অর্থাৎ যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ
২. নিয়ন্ত্রণ (Control) অর্থাৎ লোড (Load), স্টোর (Store) ও জাম্প (Jump)
৩. ইনপুট-আউটপুট (input output) অর্থাৎ পড়ো (Read) ও লেখ (Write)
৪. প্রত্যক্ষ ব্যবহার (Direct use) অর্থাৎ আরম্ভ করো (Start), থাম (Halt) ও শেষ করো (End)

সুবিধা: ১. মেশিন ভাষার সবচেয়ে বড় সুবিধা হচ্ছে সরাসরি কম্পিউটারের সাথে যোগাযোগ করা যায়।
২. মেশিন ভাষায় লেখা প্রোগ্রাম নির্বাহের জন্য কোনো প্রকার অনুবাদক প্রোগ্রামের প্রয়োজন হয় না। ফলে দ্রুত কাজ করে।
৩. মেশিন ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামে অতি অল্প মেমোরি প্রয়োজন হয়।
৪. কম্পিউটারের ভেতরের গঠন ভালোভাবে বুঝতে হলে এই ভাষা জানতে হয়।

অসুবিধা: ১. মেশিন ভাষায় লিখিত কোনো প্রোগ্রাম সাধারণত বোঝা যায় না।
২. শুধু ০ ও ১ ব্যবহার করা হয় বলে প্রোগ্রাম লেখা কষ্টসাধ্য।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৩. এ ভাষায় প্রোগ্রাম লিখতে প্রচুর সময় লাগে এবং ভুল হবার সম্ভাবনা খুব বেশি থাকে। ভুল হলে তা বের করা এবং ভুল-ত্রুটি দূর করা খুব কঠিন।

৪. এ ভাষার সবচেয়ে বড় অসুবিধা হচ্ছে এক ধরনের কম্পিউটারের জন্য লিখিত প্রোগ্রাম অন্য ধরনের কম্পিউটারে ব্যবহার করা যায় না। মেশিন ভাষাকে নিম্নস্তরের ভাষাও বলা হয়।

২. অ্যাসেম্বলি ভাষা (Assembly language)

অ্যাসেম্বলি ভাষাকে সাংকেতিক (Symbolic) ভাষাও বলা হয়। এর প্রচলন শুরু হয় ১৯৫০ সাল থেকে। দ্বিতীয় প্রজন্মের কম্পিউটারে এই ভাষা ব্যাপকভাবে প্রচলিত ছিল। অ্যাসেম্বলি ভাষার ক্ষেত্রে নির্দেশ ও ডেটার অ্যাড্রেস বাইনারি বা হেক্সা সংখ্যার সাহায্যে না দিয়ে সংকেতের সাহায্যে দেওয়া হয়। এই সংকেতকে বলে সাংকেতিক কোড (Symbolic Code) বা নেমোনিক (Nemonic)। এটি অনেকটা সহজবোধ্য।

যেমন: 'যোগ' বা Addition করাকে লেখা হয় ADD
'বিয়োগ' বা Subtraction করাকে লেখা হয় SUB
'গুণ' বা Multiply কে লেখা হয় MUL
'ভাগ' বা Division কে লেখা হয় DIV ইত্যাদি।

অ্যাসেম্বলি ভাষায় প্রতিটি নির্দেশের চারটি অংশ থাকে। ক. লেবেল, খ. অপ-কোড, গ. অপারেন্ড ও ঘ. কমেন্ট।

লেবেল	অপকোড	অপারেন্ড	কমেন্ট

লেবেল: লেবেলে নির্দেশের সাংকেতিক ঠিকানা থাকে। যেমন- জাম্পের সময় পরবর্তী নির্দেশের ঠিকানা লেবেলে দেওয়া হয়, তবে লেবেল সব সময় নাও থাকতে পারে। লেবেলের এক হতে দুটি অ্যালফানিউমেরিক বর্ণ থাকে, এই বর্ণের মধ্যে কোন ফাঁক থাকে না। নির্দেশ নেমোনিক (যেমন LDA) ও রেজিস্টারের নাম লেবেল হিসেবে ব্যবহার করা যায় না। লেবেলের প্রথম বর্ণ সর্বদা কোন অক্ষরের হবে।

অপকোড: এতে নির্দেশ নেমোনিক থাকে। এ নেমোনিকগুলো বিভিন্ন কম্পিউটারে বিভিন্ন হতে পারে, তবে সাধারণত নিচের মত হয়।

নির্দেশ নেমোনিক	উচ্চারণ ও পূর্ণরূপ	ব্যাখ্যা
LDA	Load Accumulator লোড অ্যাকিউমুলেটর	প্রধান মেমরির কোন নির্দিষ্ট অবস্থানের সংখ্যা অ্যাকিউমুলেটরে রাখার নির্দেশ দেওয়া হয়।
ADD	ADD অ্যাড	ADD দিয়ে দুটি অপারেন্ড-এর মধ্যে যোগ করার নির্দেশ বুঝানো হয়।
CLR	CLEAR ক্লিয়ার	অ্যাকিউমুলেটর খালি করার কমান্ড।
STA	Store Accumulator স্টোর অ্যাকিউমুলেটর	এর অর্থ হল অ্যাকিউমুলেটরে ডেটা সংরক্ষণ করতে হবে।
SUB	SUBtract বিয়োগ	SUB দিয়ে দুটি অপারেন্ড-এর মধ্যে বিয়োগ করার নির্দেশ বুঝানো হয়।
MUL	MULtiply গুণ	MUL দিয়ে দুটি অপারেন্ড এর মধ্যে গুণ করার নির্দেশ বুঝানো হয়।
DIV	DIVide ভাগ	DIV দিয়ে দুটি অপারেন্ড এর মধ্যে ভাগ করার নির্দেশ বুঝানো হয়।
OR	OR অর	OR দিয়ে দুটি অপারেন্ড এর মধ্যে লজিক্যাল অর অপারেশন বুঝায়।
JMU	JUMP জাম্প	নিঃশর্ত ভাবে প্রোগ্রামের নির্দিষ্ট স্থানে যাওয়ার নির্দেশ।
INP	INPUT ইনপুট	ডেটা বা নির্দেশ গ্রহণ করে মেমরির নির্দিষ্ট স্থানে রাখা।
OUT	OUTPUT আউটপুট	মেমরির কোন নির্দিষ্ট বিষয়কে আউটপুটে পাঠানোর নির্দেশ।
STP	STOP থাম	প্রোগ্রামকে থামানোর নির্দেশ।

অপারেন্ড: অপকোড যার উপর কাজ করে তাকে অপারেন্ড বলে। অপারেন্ডের অবস্থানের ঠিকানা বুঝানোর জন্য এখানে সাধারণত অ্যালফানিউমেরিক বর্ণ ব্যবহার করা হয়। যেমন– A, B, X, Y, AM, XY ইত্যাদি।

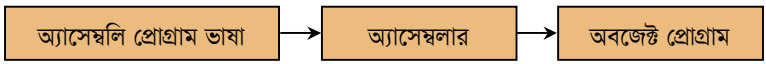
Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

মন্তব্য: কমেন্ট বা মন্তব্য নির্দেশের কোন অংশ নয়। মন্তব্য আসলে প্রত্যেক নির্দেশের ব্যাখ্যা যাতে ভবিষ্যতে প্রোগ্রামার বা অন্য কেউ প্রোগ্রামের সঠিক অর্থ সহজে বুঝতে পারে। প্রোগ্রামের নিজের সুবিধার জন্য ব্যবহৃত হয়। অপারেন্ড ফিল্ডের পর কোলন (ঃ) বা সেমিকোলন (;) দিয়ে মন্তব্য লেখা যায়।

উদাহরণ: A ও B যোগ করে C অবস্থানে রাখ। এখানে A বা B এর অবস্থানের অ্যাড্রেসকেও যথাক্রমে A বা B বলা হয়। নিচে A ও B যোগ করে C অবস্থানে রাখার জন্য অ্যাসেম্বলি ভাষার প্রোগ্রাম দেওয়া হল।

CLR	অ্যাকিউমুলেটর খালি কর।
INP: A	A সংখ্যাটিকে ইনপুট থেকে প্রধান মেমরি A অবস্থানে রাখ।
INP: B	B সংখ্যাটিকে ইনপুট থেকে প্রধান মেমরি B অবস্থানে রাখ।
LDA: A	অ্যাকিউমুলেটরে A রাখ।
ADD: B	B কে অ্যাকিউমুলেটরের সংখ্যার সাথে যোগ করে যোগফল অ্যাকিউমুলেটরে রাখ।
STA : C	অ্যাকিউমুলেটরের সংখ্যা C অবস্থানে রাখ।
OUT : C	ফলাফল C চলকের মাধ্যমে প্রদর্শন কর।
STP	থাম।

অ্যাসেম্বলি ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম কম্পিউটারে সরাসরি বুঝতে পারে না। এজন্য এ জাতীয় প্রোগ্রামকে মেশিন ভাষায় রূপান্তর করতে হয়। এ রূপান্তরের কাজে বিশেষ প্রোগ্রাম ব্যবহার করা হয়। যে প্রোগ্রামের সাহায্যে অ্যাসেম্বলি ভাষার প্রোগ্রামকে মেশিন ভাষায় রূপান্তর করা হয় তাকে অ্যাসেম্বলার বলে। নিম্নের চিত্রে অ্যাসেম্বলি ভাষায় প্রোগ্রাম নির্বাহ প্রক্রিয়া দেখানো হল—



অ্যাসেম্বলি ভাষার সুবিধা:

- অ্যাসেম্বলি ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা করা যান্ত্রিক ভাষার তুলনায় অনেক সহজ।
- প্রোগ্রাম রচনা করতে কম সময় লাগে।
- ভুল ত্রুটি বের করা কষ্টসাধ্য ব্যাপার।
- অনুবাদক প্রোগ্রামের প্রয়োজন হয়।
- প্রোগ্রাম পরিবর্তন করা সহজ।

অ্যাসেম্বলি ভাষার অসুবিধা:

- প্রোগ্রাম রচনার সময় প্রোগ্রামারকে মেশিন সম্পর্কে ধারণা থাকতে হয়।
- ভিন্ন ভিন্ন মেশিনে ভিন্ন ভিন্ন অ্যাসেম্বলি ভাষা ব্যবহার করতে হয়।
- ইহা যন্ত্র নির্ভর ভাষা।

যান্ত্রিক ভাষা ও অ্যাসেম্বলি ভাষার মধ্যে পার্থক্য:

পার্থক্যের বিষয়	যান্ত্রিক ভাষা	অ্যাসেম্বলি ভাষা
১. সংজ্ঞা	১. বাইনারি সংখ্যা ০ ও ১ দিয়ে তৈরি ভাষাকে যান্ত্রিক ভাষা বলে।	১. সংক্ষিপ্ত সাংকেতিক চিহ্ন বা সহায়ক নাম দিয়ে লিখিত ভাষাকে অ্যাসেম্বলি ভাষা বলে।
২. প্রোগ্রাম রচনা	২. যান্ত্রিক ভাষা সংক্ষিপ্ত আকারে লেখা যায়।	২. এ ভাষা খুব কম সময়ে রচনা করা যায়।
৩. নির্ভর	৩. এ ভাষা কম্পিউটার নির্ভর ভাষা।	৩. এ ভাষা যন্ত্রনির্ভর ভাষা।
৪. ভিন্ন ভিন্ন কম্পিউটার	৪. এ ভাষায় এক কম্পিউটারের জন্য লিখিত প্রোগ্রাম অন্য কম্পিউটারে চালানো যায় না।	৪. ভিন্ন ভিন্ন যন্ত্রের জন্য ভিন্ন ভিন্ন অ্যাসেম্বলি ভাষা ব্যবহৃত হয়।

কাজ: মেশিন ভাষা ও অ্যাসেম্বলি ভাষা ও উচ্চস্তরের ভাষার তুলনা একটি ছকের মাধ্যমে দেখাও।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-৩ ও ৪

বিভিন্ন উচ্চস্তরের ভাষা সম্পর্কে আলোচনা (Description about Different Types of High Level Languages)

উচ্চতর ভাষা (High level language)

উচ্চতর ভাষা বা হাই লেবেল ভাষার সাথে মানুষের ভাষার (যেমন: ইংরেজি) মিল আছে। এই স্তরের ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম বিভিন্ন ধরনের মেশিনে ব্যবহার করা সম্ভব। অর্থাৎ, এই প্রোগ্রাম ভাষা কম্পিউটার সংগঠনের নিয়ন্ত্রণের উর্ধ্বে, এই জন্য এসব ভাষাকে উচ্চতর ভাষা বলা হয়। এটি মানুষের জন্য বুঝতে পারা খুব সহজ কিন্তু কম্পিউটার সরাসরি বুঝতে পারে না বলে অনুবাদক প্রোগ্রামের সাহায্যে একে মেশিন ভাষায় রূপান্তরিত করে নিতে হয়। উদাহরণ: Qbasic, Pascal, C/C++, JAVA ইত্যাদি।

উচ্চস্তরের ভাষার প্রকারভেদ (Classifications of High Level Language)

বিভিন্ন ভাষার প্রয়োগ ক্ষেত্র বিভিন্ন। প্রয়োগের ভিত্তিতে উচ্চস্তরের ভাষাকে সাধারণত নিম্নলিখিত দুই ভাগে ভাগ করা যায়।

- সাধারণ কাজের ভাষা (General Purpose Language)
- বিশেষ কাজের ভাষা (Special Purpose Language)

যেসব ভাষা সব ধরনের কাজের উপযোগী করে তৈরি করা হয় তা সাধারণ কাজের ভাষা নামে পরিচিত। যেমন BASIC, PASCAL, C ইত্যাদি। আর যেসব ভাষা বিশেষ বিশেষ কাজের উপযোগী করে তৈরি করা হয় তা বিশেষ কাজের ভাষা নামে পরিচিত। যেমন— COBOL, ALGOL, FORTRAN ইত্যাদি।

উচ্চস্তরের ভাষার ব্যবহার:

- বড় প্রোগ্রাম তৈরির কাজে।
- বৃহৎ ডেটা প্রসেসিং এর কাজে ব্যবহৃত প্রোগ্রাম তৈরি করতে।
- যেসব ক্ষেত্রে প্রচুর মেমরির প্রয়োজন সেসব ক্ষেত্রের সফটওয়্যার তৈরির কাজে।
- জটিল গাণিতিক হিসাব নিকাশের সফটওয়্যার তৈরির কাজে।
- এ্যাপ্লিকেশন প্যাকেজ সফটওয়্যার তৈরির কাজে।
- বিভিন্ন ধরনের অটোমেটিক প্রসেস কন্ট্রোলের কাজে।

সুবিধা: ১. উচ্চস্তরের ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা সহজ ও লিখতে সময় কম লাগে।
২. এতে ভুল হবার সম্ভবনা কম থাকে এবং প্রোগ্রামের ত্রুটি বের করে তা সংশোধন করা সহজ।
৩. এ ভাষায় প্রোগ্রাম লেখার জন্য কম্পিউটারের ভেতরের সংগঠন সম্পর্কে ধারণা থাকার প্রয়োজন নেই।
৪. এক মডেলের কম্পিউটারের জন্য লিখিত প্রোগ্রাম অন্য মডেলের কম্পিউটারে চলে ।

অসুবিধা: ১. উচ্চস্তরের ভাষার অসুবিধা হচ্ছে সরাসরি কম্পিউটারের সাথে যোগাযোগ করা যায় না।
২. প্রোগ্রামকে অনুবাদ করে কম্পিউটারকে বুঝিয়ে দিতে হয়।
৩. বেশি মেমোরি প্রয়োজন হয়। নিচে কিছু উচ্চস্তরের ভাষা সম্পর্কে আলোচনা করা হলো:

সি (C): ১৯৭০ সালে আমেরিকার বেল ল্যাবরেটরির গবেষক ডেনিস রিচি C ভাষা উদ্ভাবন করেন। সিস্টেম প্রোগ্রাম তৈরির ক্ষেত্রে এ ভাষা বেশ জনপ্রিয়। C ভাষাকে কম্পিউটার ভাষার জনক বলা হয়। এ ভাষার অনেক সংস্করণ রয়েছে। যেমন: C, ANSI C, Turbo C, Visual C ইত্যাদি। পরবর্তী পাঠে আমরা C ভাষা নিয়ে বিস্তারিত আলোচনা করব।

www.fb.com/tanmir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

সি++ (C++): C ভাষায় কিছু নতুন সুবিধা সংযোজন করায় এর পরবর্তী সংস্করণ যা দাঁড়ায় তা হচ্ছে C++ ভাষা। ১৯৮৩ সালে বেল ল্যাবরেটরিরই আরেক ডেনিস গবেষক বিয়ার্ন স্ট্রাউস্ট্রুপ (Bjarne Stroustrup) C++ ভাষার সূচনা করেন। এতে নতুন যে সুবিধা সংযোজন করা হয় তা হচ্ছে অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড ফিচার। মূলত ১৯৭৯ সাল থেকে এর গবেষণা শুরু হয় 'C উইথ ক্লাশেস' নামে। ১৯৮৫ সাল থেকে এর বাণিজ্যিক ব্যবহার শুরু হয়।

ভিজুয়্যাল বেসিক (Visual Basic): বিশ্বখ্যাত সফটওয়্যার নির্মাতা প্রতিষ্ঠান মাইক্রোসফট ১৯৯১ সালে কাস্টমার অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার তৈরির জন্য উইন্ডোজ অপারেটিং সিস্টেমের জন্য উপযোগী ভিজুয়্যাল বেসিক নির্মাণ করে। এটি মূলত বেসিক প্রোগ্রামিং ভাষার "গ্রাফিক্যাল ইউজার ইন্টারফেস" ভার্সন। এটি একটি ভিজুয়্যাল প্রোগ্রামিং ভাষা। এতে ইভেন্ট ড্রাইভেন ফিচার সংযোজন করা হয়, ফলে যে কেউ ইচ্ছা করলে ভিজুয়্যাল বেসিক ব্যবহার করে অল্প সময়ে কাস্টমাইজড অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার তৈরি করতে পারে। পরবর্তীতে এর অনেক ভার্সন তৈরি হয়। বর্তমানে VB.Net হচ্ছে এর সমসাময়িক ভার্সন।

জাভা (Java): সান মাইক্রোসিস্টেমের তৈরি অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং ভাষা হচ্ছে জাভা। এটি মূলত OAK প্রোগ্রামিং ভাষার পরবর্তী সংস্করণ যা ১৯৯৫ সালের জুন মাসে বাজারে আসে। সান মাইক্রোসিস্টেম OAK প্রোগ্রামিং ভাষা তৈরি করেছিলেন মূলত হ্যান্ডহেল্ড ইলেক্ট্রনিক ডিভাইসের (হাতে বহনকারী ইলেক্ট্রনিক যন্ত্র) জন্য যা জনপ্রিয়তা পায় নি। পরবর্তীতে নাম পরিবর্তন করে এতে WWW এর ফিচারসমূহ সংযোজন করা হয়। ফলে ইন্টারনেটভুক্ত যন্ত্রসমূহে জাভা প্লাটফর্ম নামে নতুন একটা পরিবেশ তৈরি হয় যা সব ধরনের অপারেটিং সিস্টেম সাপোর্ট করে।

ওরাকল (Oracle): ডেটাবেজ সংক্রান্ত সফটওয়্যার তৈরির সবচেয়ে বড় প্রতিষ্ঠান ওরাকল কর্পোরেশন। এর তৈরি একটি RDBMS হচ্ছে ওরাকল। ১৯৭৭ সালে এড ওয়াটস ও বব মাইনারকে সাথে নিয়ে এটি তৈরি করেন ল্যারি এলিসন যারা বর্তমানে ওরাকল কর্পোরেশনের কর্ণধার। সিকিউরিটির দিক দিয়ে সবচেয়ে শক্তিশালী এবং সবচেয়ে বেশি ডেটা ধারণক্ষম RDBMS হচ্ছে ওরাকল।

অ্যালগল (Algol): ১৯৫৮ সালে ইউরোপিয়ান ও আমেরিকান কম্পিউটার বিজ্ঞানীদের যৌথ উদ্যোগে অ্যালগল (ALGOrithomic Language) প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ তৈরি হয়। এটি ব্যবহার হতো মূলত গবেষকদের গবেষণার জন্য। অন্যান্য প্রোগ্রামিং ভাষাকে অ্যালগরিদমের বর্ণনার কাজে সহযোগিতা করত।

ফোরট্রান (Fortran): উচ্চস্তরের ভাষার মধ্যে সবচেয়ে পুরোনো হচ্ছে ফোরট্রান (FORmula TRANslation) ভাষার। ১৯৫৩ সালে আইবিএম (IBM) এর গবেষক জন ব্যাকাস এটি তৈরি করেন। গাণিতিক জটিল হিসাব- নিকাশের সুবিধার জন্য মূলত এটি তৈরি করা হয়েছিল। এটি প্রকৌশল সংক্রান্ত গবেষণার কাজে এখনো বেশ জনপ্রিয়।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাইথন (Python): পাইথন একটি মাল্টিপ্যারাডিজম প্রোগ্রামিং ভাষা যা একই সাথে অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড ফিচার ও স্ট্রাকচার্ড ফিচার সাপোর্ট করে। এটি একটি ডাইনামিক প্রোগ্রামিং ভাষা যেখানে প্রোগ্রাম রান করার পর চলক এবং কোনো মেথডকে স্বয়ংক্রিয়ভাবে চিনে নেয়। ১৯৮৯ সালে নেদারল্যান্ড-এর কম্পিউটার বিজ্ঞানী গুইডো ভ্যান রোসাম এই প্রোগ্রামিং ভাষা তৈরি করেন।

অ্যাসেম্বলি ভাষা ও উচ্চস্তরের ভাষার মধ্যে পার্থক্য

অ্যাসেম্বলি ভাষা	উচ্চস্তরের ভাষা
১. সংক্ষিপ্ত সাংকেতিক চিহ্ন বা সহায়ক নাম দিয়ে লিখিত ভাষাকে অ্যাসেম্বলি ভাষা বলে।	১. ইংরেজি ভাষা ব্যবহার করে যে প্রোগ্রাম তৈরি করা হয় তাকে উচ্চস্তরের ভাষা বলে।
২. এ ভাষার ভুল সহজে নির্ণয় করা যায় না।	২. এ ভাষার ভুল নির্ণয় করা সহজ।
৩. এ ভাষা যন্ত্রনির্ভর ভাষা।	৩. এ ভাষা ব্যবহাকারী নির্ভর ভাষা।
৪. ভিন্ন ভিন্ন যন্ত্রের জন্য ভিন্ন ভিন্ন অ্যাসেম্বলি ভাষা ব্যবহৃত হয়।	৪. এ ভাষায় লেখা প্রোগ্রাম যে কোন কম্পিউটারে ব্যবহার করা যায়।

মেশিন ভাষা / নিম্নস্তরের ভাষা ও উচ্চস্তরের ভাষার মধ্যে পার্থক্য

মেশিন ভাষা / নিম্নস্তরের ভাষা	উচ্চস্তরের ভাষা
১. কম্পিউটার এ ভাষা সরাসরি বুঝতে পারে অর্থাৎ এটি মেশিন নির্ভর।	১. কম্পিউটার এ ভাষা সরাসরি বুঝতে পারে না অর্থাৎ এটি মেশিন নির্ভর নয়।
২. এক মডেলের মেশিনের জন্য লিখিত প্রোগ্রাম অন্য কোনো মডেলের মেশিন বুঝতে পারে না।	২. যে কোন মডেলের জন্য লিখিত প্রোগ্রাম অন্য মডেলের মেশিন বুঝতে পারে।
৩. মেশিন ভাষার প্রোগ্রামারকে অনেক দক্ষ হতে হয়। বিশেষ করে কম্পিউটারের লজিক্যাল গঠন সম্পর্কে ভাল জ্ঞান থাকতে হয়।	৩. উচ্চস্তরের ভাষার প্রোগ্রামারকে পুরোপুরি দক্ষ না হলেও চলে। বিশেষ করে কম্পিউটারের লজিক্যাল গঠন সম্পর্কে জ্ঞান না থাকলেও হয়।
৪. মেশিন ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা খুবই কঠিন ও সময় সাপেক্ষ।	৪. উচ্চস্তরের ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা সহজ এবং কম সময় প্রয়োজন হয়।
৫. সরাসরি বাইনারি ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা হয়ে থাকে। ফলে অনুবাদের প্রয়োজন হয় না।	৫. মানুষের বোধগম্য ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা হয়ে থাকে। তবে অনুবাদক প্রোগ্রাম দ্বারা বাইনারি ভাষায় রূপান্তর করে নিতে হয়।
৬. কম পরিমাণ লজিক ও মেমরিতে এ ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম নির্বাহ করা যায়।	৬. এ ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম নির্বাহ করতে বেশি পরিমাণ লজিক ও মেমরি প্রয়োজন হয়।

www.fb.com/tanbir.cox

কাজ: উপরোল্লিখিত প্রোগ্রামিং ভাষাগুলোর মধ্যে বৈশিষ্ট্যগত পার্থক্য নিরূপণ করো।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-৫

চতুর্থ প্রজন্মের ভাষা বা 4GL (4th Generation Language)

চতুর্থ প্রজন্মের ভাষা বা 4^{th} Generation Language কে সংক্ষেপে 4GL বলা হয়। এটি Non-Procedural ভাষা অর্থাৎ এই ভাষায় শুধু বলে দিতে হয় যে কী ফলাফল প্রয়োজন। কীভাবে কার্য সমাধান করতে হবে তা ব্যাখ্যা করার প্রয়োজন নেই। এ প্রজন্মের ভাষার জন্য প্রসেসিং ক্ষমতা বেশি দরকার হয়। 4GL এর সাহায্যে সহজেই অ্যাপ্লিকেশন তৈরি করা যায় বলে একে Rapid Application Development (RAD) টুলও বলা হয়। ডেটাবেজকে নিয়ন্ত্রণ, পরিচালনা, কুয়েরি ও রিপোর্ট তৈরির জন্য এই ভাষা ব্যবহার করা হয় ।

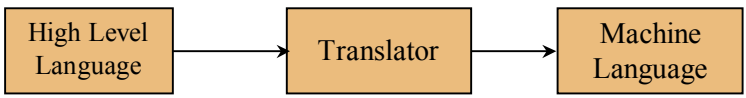
উদাহরণ: SQL, Visual Basic, Oracle ইত্যাদি।

এটি মুক্ত প্রকৃতির ভাষা। ডেটাবেজ ব্যবহার করে ডেটা সংরক্ষণ, অনুসন্ধান, উত্তোলন, ডেটা প্রবেশ, মডিফাই, ডিলিট, আপডেট ইত্যাদি কাজ করার জন্য ব্যবহার করা হয়। এ ধরনের ভাষাকে মেশিন ভাষায় রূপান্তরের জন্য ইন্টেলিজেন্ট কম্পাইলারের প্রয়োজন হয়। এই ভাষায় কাজ করা অত্যন্ত সহজ, কেননা এই ভাষা প্রায় মানুষের ভাষার ন্যায় বা ইংরেজি ভাষার ন্যায়। এই ভাষায় ব্যবহারকারীর নিজস্ব চিন্তাভাবনা প্রয়োগের সুযোগ নেই।

পঞ্চম প্রজন্মের ভাষা: স্বাভাবিক ভাষা (Natural Language): পঞ্চম প্রজন্মের প্রোগ্রামের ভাষা হিসেবে মানুষের স্বাভাবিক ভাষা বা ন্যাচারাল ল্যাঙ্গুয়েজকে ব্যবহারের চেষ্টা চলছে। মানুষের ভাষার মতো স্বাভাবিক ভাষা কম্পিউটারে ব্যবহারের জন্য এখনো অনেক পরীক্ষা-নিরীক্ষা চলছে। এ ধরনের ভাষাকে মেশিনের ভাষায় রূপান্তরের জন্য ব্যবহৃত অনুবাদককে বুদ্ধিমান বা ইনটেলিজেন্ট কম্পাইলার বলা হয়।

অনুবাদক প্রোগ্রাম (Translator Program)

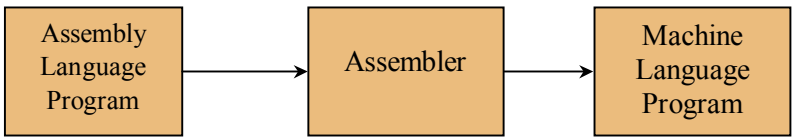
মেশিন ভাষায় লেখা প্রোগ্রামকে বলা হয় বস্তু প্রোগ্রাম (Object Program) এবং অন্য যেকোনো ভাষায় লেখা প্রোগ্রামকে বলা হয় উৎস প্রোগ্রাম (Source program)। যে প্রোগ্রামের সাহায্যে উৎস (Source) প্রোগ্রামকে বস্তু (Object) প্রোগ্রামে পরিণত করা হয় তাকে অনুবাদক প্রোগ্রাম বলে।



কম্পিউটার মেশিন ভাষা ছাড়া অন্য কোনো ভাষা বুঝতে পারে না। আবার মানুষের পক্ষে মেশিন ভাষায় প্রোগ্রাম করা অত্যন্ত কষ্টসাধ্য। তাই মানুষ হাই লেবেল ভাষায় অথবা অ্যাসেম্বলি ভাষায় প্রোগ্রাম লিখে পরে অনুবাদক প্রোগ্রাম দ্বারা একে মেশিন ভাষায় রূপান্তর করে। অনুবাদক প্রোগ্রাম/সফটওয়্যার তিন প্রকার:

১. অ্যাসেম্বলার (Assembler), ২. কম্পাইলার (Compiler), ৩. ইন্টারপ্রেটার (Interpreter)

১. **অ্যাসেম্বলার (Assembler):** অ্যাসেম্বলি ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামকে মেশিন ভাষায় অনুবাদ করার জন্য অ্যাসেম্বলার ব্যবহার করা হয়। এটি অ্যাসেম্বলি ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামকে কোড বা যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তর করে অর্থাৎ, নেমোনিক কোডকে মেশিন ভাষায় অনুবাদ করে। প্রোগ্রামে কোনো ভুল থাকলে Error Message দেয়।



অ্যাসেম্বলারের প্রধান কাজসমূহ:

ক. নেমোনিক কোডকে মেশিন ভাষায় অনুবাদ করা।

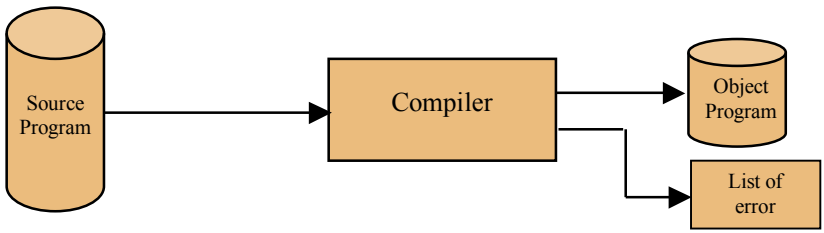
খ. সাংকেতিক ঠিকানাকে মেশিন ভাষায় লেখার ঠিকানায় রূপান্তর করা।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

গ. প্রোগ্রামে কোনো ভুল থাকলে Error Message দেওয়া।

ঘ. সব নির্দেশ ও ঠিকানা প্রধান মেমোরিতে রাখা।

২. **কম্পাইলার (Compiler):** কম্পাইলার হলো এক ধরনের অনুবাদক যা হাইলেবেল ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামকে মেশিন ভাষায় রূপান্তর করে। অর্থাৎ সোর্স প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রামে রূপান্তর করে। কম্পাইলার দুই ধাপে অনুবাদকের কাজ সম্পন্ন করে। প্রথম ধাপে কম্পাইলার উৎস প্রোগ্রামের প্রত্যেকটি লাইন পড়ে এবং অবজেক্ট প্রোগ্রামে রূপান্তর করে। এই ধাপে কম্পাইলার সোর্স প্রোগ্রামে যদি ভুল থাকে, তবে তা সংশোধন করার জন্য ব্যবহারকারীকে Error Message দেয়। এই Error Message কে কম্পাইলড টাইম ডায়াগনোস্টিক Error Message বলে। একবার প্রোগ্রাম কম্পাইল হয়ে গেলে পরবর্তীতে আর কম্পাইল করার প্রয়োজন হয় না। দ্বিতীয় ধাপে উপাত্ত বা ডেটার ভিত্তিতে অবজেক্ট প্রোগ্রামকে নির্বাহ করানো হয় ফলাফল প্রদর্শনের জন্য। কম্পিউটার দিয়ে অনুবাদক প্রক্রিয়া চিত্রের মাধ্যমে দেখানো হলো।



চিত্র: কম্পাইলারের কাজ

কম্পাইলারের কাজ:

ক. উৎস বা সোর্স প্রোগ্রামের স্টেটমেন্টসমূহকে মেশিনের ভাষায় রূপান্তর।

খ. সংশ্লিষ্ট সাব-রুটিন এর সাথে সংযোগের ব্যবস্থা প্রদান।

গ. প্রধান স্মৃতির পরিসর চিহ্নিতকরণ।

ঘ. প্রয়োজন হলে কাগজে সোর্স প্রোগ্রাম ও অবজেক্ট প্রোগ্রামের লিখিত রূপ প্রস্তুতকরণ।

ঙ. প্রোগ্রাম ভুল থাকলে অনুবাদের সময় ভুলের তালিকা প্রণয়ন।

কম্পাইলারের সুবিধা:

- কম্পাইলার সম্পূর্ণ প্রোগ্রামটিকে একসাথে অনুবাদ করে ফলে প্রোগ্রাম নির্বাহের গতি দ্রুত হয়।
- প্রোগ্রাম নির্বাহে কম সময় লাগে।
- কম্পাইলারের মাধ্যমে রূপান্তরিত প্রোগ্রাম সম্পূর্ণরূপে মেশিন প্রোগ্রামে রূপান্তরিত হয়।
- একবার প্রোগ্রাম কম্পাইল করা হলে পরবর্তিতে আর কম্পাইলের প্রয়োজন হয় না।
- প্রোগ্রামে কোন ভুল থাকলে তা মনিটরে একসাথে প্রদর্শন করে।

কম্পাইলারের অসুবিধা:

- কম্পাইলার প্রোগ্রামের সবগুলো ভুল একসাথে প্রদর্শন করে ফলে প্রোগ্রাম সংশোধনে বেশি সময় লাগে।
- কম্পাইলার বড় ধরনের প্রোগ্রাম হওয়ায় ইহা সংরক্ষণে মেমরিতে বেশি জায়গা লাগে।
- প্রোগ্রাম ডিবাগিং ও টেস্টিং এর কাজ ধীরগতি সম্পন্ন।

www.fb.com/tanbir.cox

৩. **ইন্টারপ্রেটার (Interpreter) :** ইন্টারপ্রেটারও কম্পাইলারের মতো হাইলেবেল ভাষাকে মেশিন ভাষায় রূপান্তর করে। তবে কম্পাইলার যেমন প্রথমে সোর্স প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রামে রূপান্তর করে এবং সর্বশেষ ফলাফল প্রদান করে কিন্তু ইন্টারপ্রেটার সোর্স প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রামে রূপান্তর করে না, ইন্টারপ্রেটার লাইন নির্বাহ করে এবং তাৎক্ষণিক ফলাফল প্রদর্শন করে। যেমন- BASIC ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামের তিনটি লাইন

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks


```
LET A = 6
LET B = 2+A
PRINT B
```

ইন্টারপ্রেটার যখন প্রথম লাইনে প্রবেশ করবে, তখন কম্পিউটার A চলকের জন্য মেমোরি এলাকা তৈরি করে তার মধ্যে 6 জমা রাখে। দ্বিতীয় লাইনে প্রবেশ করলে B চলকের জন্য মেমোরি এলাকা তৈরি করে তার মধ্যে 8 জমা রাখবে। ৩য় লাইনে প্রবেশ করার পর কম্পিউটার স্ক্রিনে B এর মধ্যে 8 প্রদর্শন করবে। এভাবে ইন্টারপ্রেটার প্রোগ্রামের লাইন অনুসারে প্রোগ্রামকে নির্বাহ করে।

চিত্র: ইন্টারপ্রেটেশন প্রক্রিয়া

ইন্টারপ্রেটারের সুবিধা:

- এটি ব্যবহারে প্রোগ্রামের ভুল সংশোধন করা এবং পরিবর্তন করা সহজ হয়।
- Interpreter Program আকারে ছোট হয় এবং মেমরি স্থানে কম জায়গা দখল করে।
- এটি সাধারণত ছোট কম্পিউটারে ব্যবহার করা হয়।

ইন্টারপ্রেটারের অসুবিধা ঃ

- ইন্টারপ্রেটার ব্যবহারে প্রোগ্রাম কার্যকরী করতে কম্পাইলারের তুলনায় বেশি সময় লাগে।
- এটির মাধ্যমে রূপান্তরিত প্রোগ্রাম সম্পূর্ণরূপে মেশিন প্রোগ্রামে রূপান্তরিত হয় না।
- প্রতিটি কাজের পূর্বে অনুবাদ করার প্রয়োজন হয়।

কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটারের পার্থক্য

কম্পাইলার	ইন্টারপ্রেটার
১. সম্পূর্ণ প্রোগ্রামটিকে একসাথে অনুবাদ করে।	১. এক লাইন এক লাইন করে অনুবাদ করে।
২. কম্পাইলার দ্রুত কাজ করে।	২. ইন্টারপ্রেটার ধীরে কাজ করে।
৩. সবগুলো ভুল একসাথে প্রদর্শন করে।	৩. প্রতিটি লাইনের ভুল প্রদর্শন করে এবং ভুল পাওয়া মাত্রই কাজ বন্ধ করে দেয়।
৪. ভুল-ত্রুটি দূর করার ক্ষেত্রে সময় বেশি লাগে ।	৪. ভুল-ত্রুটি দূর করার ক্ষেত্রে দ্রুত কাজ করে।
৫. কাজ করতে প্রধান মেমোরিতে বেশি জায়গা প্রয়োজন হয়।	৫. প্রধান মেমোরিতে কম জায়গা প্রয়োজন হয়।
৬. বড় ধরনের কম্পিউটারে বেশি ব্যবহৃত হয়	৬. অপেক্ষাকৃত ছোটো কম্পিউটারে বেশি ব্যবহৃত হয়
৭. কম্পাইলারের মাধ্যমে প্রোগ্রামকে রূপান্তরের পর তা পূর্ণাঙ্গ মেশিন ভাষায় রূপান্তরিত হয় । একে বলা হয় অবজেক্ট প্রোগ্রাম।	৭. ইন্টারপ্রেটারের মাধ্যমে প্রোগ্রামকে রূপান্তরের পর তা একটি মধ্যবর্তী অবস্থানে পৌঁছে। একে বলা হয় ইন্টারমিডিয়েট কোড।
৮. একবার কম্পাইল করার পর দ্বিতীয়বার কম্পাইল করার প্রয়োজন হয় না।	৮. ইন্টারপ্রেটারের ক্ষেত্রে পুনরায় রূপান্তরের প্রয়োজন হয়।

কাজ : অ্যাসেম্বলার, কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটারের কার্যাবলীর তুলনামূলক ছক আঁক।

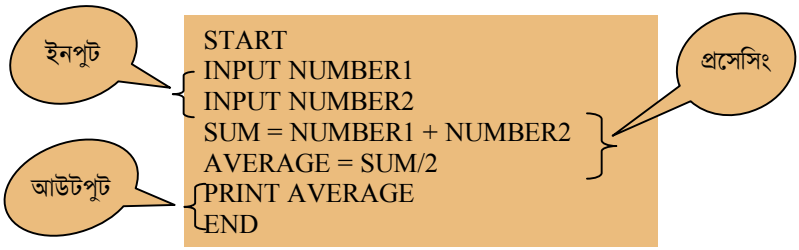
Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-৬

প্রোগ্রামের সংগঠন (Program Organization)

প্রত্যেক প্রোগ্রামের তিনটি অংশ থাকে। প্রত্যেকটি অংশের পারস্পরিক সমন্বয়ের মাধ্যমে তৈরি হয় পূর্ণাঙ্গ প্রোগ্রাম। প্রোগ্রামের তিনটি অংশ হচ্ছে: ইনপুট, প্রসেসিং ও আউটপুট।

ফলাফল লাভের উদ্দেশ্যে কম্পিউটারকে যেসব ডেটা ও ইনস্ট্রাকশন দেওয়া হয় তা হলো ইনপুট। প্রদত্ত ডেটাকে ইনস্ট্রাকশন অনুযায়ী প্রক্রিয়াকরণ করা হয় যা হলো প্রসেসিং। প্রসেসিং থেকে প্রাপ্ত ফলাফল হলো আউটপুট। একটি উদাহরণের মাধ্যমে নিচে প্রোগ্রামের সংগঠন দেখানো হলো:



প্রোগ্রাম তৈরির ধাপ (Steps of Developing a Program)

প্রোগ্রাম সম্পর্কে আগের পাঠে আমরা জেনেছি। যেকোনো প্রোগ্রাম সুষ্ঠুভাবে তৈরি করতে কতকগুলো ধাপ অনুসরণ করতে হয়। এ ধাপগুলো অনুসরণ করে প্রোগ্রাম তৈরি করলে পরবর্তীতে কোনো সমস্যায় পড়তে হবে না। ধাপগুলো নিম্নরূপ-

১. সমস্যা নির্দিষ্টকরণ (Problem specification)
২. সমস্যা বিশ্লেষণ (Problem Analysis)
৩. প্রোগ্রাম ডিজাইন (Program Design)
৪. প্রোগ্রাম উন্নয়ন (Program Development)
৫. প্রোগ্রাম বাস্তবায়ন (Program Implementation)
৬. ডকুমেন্টেশন (Documentation)
৭. প্রোগ্রাম রক্ষণাবেক্ষণ (Maintenance)।

১. **সমস্যা নির্দিষ্টকরণ (Problem Specification):** সমস্যা সমাধানের পূর্বে তা অবশ্যই ভালোভাবে চিহ্নিত করতে হবে। সমস্যায় কোন ধরনের ইনপুট হবে এবং কোন ধরনের আউটপুট প্রয়োজন সে বিষয়ে সিদ্ধান্ত নেওয়া হবে। সমস্যা সমাধানের জন্য যে সকল তথ্য প্রয়োজন তা বিভিন্ন পদ্ধতি অবলম্বন করে সংগ্রহ করতে হবে। অর্থাৎ তথ্যানুসন্ধানের কাজটিও এ ধাপে সম্পন্ন করতে হবে।

২. **সমস্যা বিশ্লেষণ (Problem Analysis):** সমস্যা নির্দিষ্টকরণের পর সমস্যাটিকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশে ভাগ করতে হবে। এই ধাপে নিম্নলিখিত বিষয়গুলোর ওপর গুরুত্ব দিতে হবে-

ক. সমস্যার গাণিতিক মডেল তৈরি।
খ. সমস্যার সমাধানে কত সময় লাগবে তা নিরূপণ।

www.coxtechbir.cox

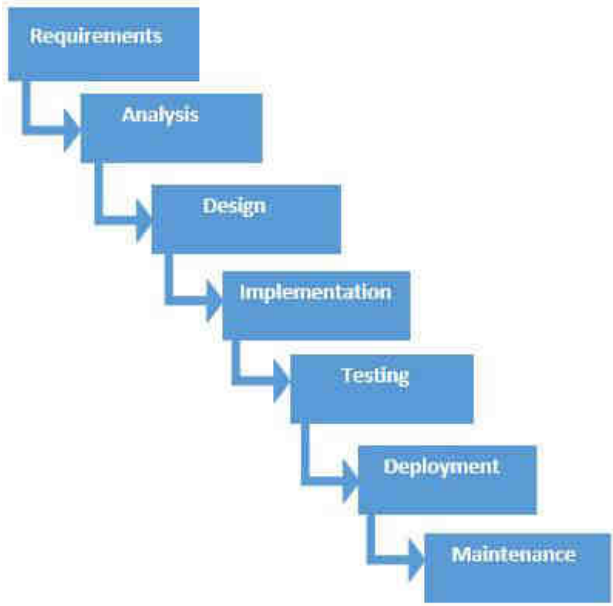
Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

সমস্যা বিশ্লেষণের ক্ষেত্রে বিভিন্ন টুলস বা পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। যেমন– ডেটা ফ্লো ডায়াগ্রাম (DFD) ডিসিশিন ট্রি, ডিসিশন টেবিল, স্টাকচার্ড ইংলিশ ইত্যাদি।

৩. **প্রোগ্রাম ডিজাইন (Program Design):** প্রোগ্রাম বিশ্লেষণ ধাপে যে ছোটো ছোটো ভাগগুলো করা হয়েছে তাদের পারস্পরিক সম্পর্ক ও সামগ্রিক সমাধান বের করতে হবে। প্রোগ্রাম ডিজাইনে নিম্নলিখিত বিষয়গুলো অন্তর্ভুক্ত:

ক. ইনপুট ডিজাইন, খ. আউটপুট ডিজাইন ও গ. ইনপুট ও আউটপুটের মধ্যে সম্পর্ক ডিজাইন।

ডিজাইনের ক্ষেত্রে অ্যালগরিদম, ফ্লোচার্ট ও সুডোকোডের সাহায্যে সমস্যার সমাধান দিতে হবে।



চিত্র: প্রোগ্রাম তৈরির ধাপসমূহ

৪. **প্রোগ্রাম উন্নয়ন (Program development):** অ্যালগরিদম বা ফ্লোচার্টকে কোনো একটি উচ্চস্তরের প্রোগ্রামিং ভাষায় লিখতে হবে। একে বলা হয় কোডিং করা। যেমন: C/Pascal/QBasic ইত্যাদি ভাষায় কোডিং করা যেতে পারে।

৫. **প্রোগ্রাম বাস্তবায়ন (Program implementation):** হার্ডওয়্যার ক্রয় হতে শুরু করে সফটওয়্যার ইনস্টল এসব কাজ বাস্তবায়নের মধ্যে পড়ে। বাস্তবায়ন অংশের দুটি গুরুত্বপূর্ণ কাজ হচ্ছে:

১. টেস্টিং: ভুল-ত্রুটি পরীক্ষা করা ও **২. ডিবাগিং:** ভুল সংশোধন করা।

ক. টেস্টিং: প্রোগ্রাম টেস্টিং হচ্ছে কোনো প্রোগ্রাম কোডিং সম্পন্ন করার পর প্রোগ্রামটির যে ধরনের আউটপুট বা ফলাফল হওয়া উচিৎ তা ঠিকমতো আসছে কিনা বা রান করছে কিনা তা যাচাই করা। ভিন্ন ভিন্ন ইনপুট দিয়ে আউটপুটের অবস্থা পর্যবেক্ষণ করা হয় এই ধাপে। এক্ষেত্রে যদি কোন অসঙ্গতি পাওয়া যায় তবে বুঝতে হবে প্রোগ্রাম কোডিংয়ের কোথাও ভুল হয়েছে। প্রোগ্রামে সাধারণত তিন ধরনের ভুল পরিলক্ষিত হয়। যথা:

১. ব্যাকরণগত ভুল (Syntex Error)
২. যৌক্তিক ভুল (Logical Error)
৩. নির্বাহজনিত ভুল (Execution Error or Runtime Error)

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

১. **ব্যাকরণগত ভুল (Syntex Error):** যে ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা হবে সেই ভাষার নিজস্ব কতগুলো নিয়ম থাকে। নিয়মবহির্ভূত কোনো কোডিং হয়ে থাকলে তাকে ব্যাকরণগত ভুল হিসেবে বিবেচনা করা হয়। যেমন: C প্রোগ্রামিং ভাষায় কোন স্টেটমেন্টের পর সেমিকোলন (;) দিতে হয়। এক্ষেত্রে কোনো স্টেটমেন্টের পর সেমিকোলন (;) না দিলে তা হবে C প্রোগ্রামিং ভাষার ক্ষেত্রে ব্যাকরণগত ভুল। ব্যাকরণগত ভুল থাকলে কম্পিউটার Error Message দিবে এবং প্রোগ্রামের কোথায় কি ভুল হয়েছে তা জানিয়ে দিবে। ভুল সংশোধন করা সাপেক্ষে কম্পিউটার প্রোগ্রাম নির্বাহ করবে।

২. **যৌক্তিক ভুল (Logical Error):** প্রোগ্রামে কোনো লজিক লিখতে ভুল হলে ফলাফল ঠিকই আসবে কিন্তু তা সঠিক হবে না। এধরনের ভুলকে যৌক্তিক ভুল বলা হয়। ধরা যাক, X>Y এর স্থলে X<Y লিখলে কম্পিউটার কোনো Error Message দিবে না কিন্তু ফলাফল ভুল প্রদর্শিত হবে।

৩. **নির্বাহজনিত ভুল (Execution Error or Runtime Error):** প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় ইনপুট দিতে ভুল হলে অর্থাৎ ভুল ডেটা ইনপুট দিলে আউটপুট বা ফলাফল ভুল আসবে। এধরনের ভুলকে নির্বাহজনিত ভুল বলা হয়।

খ. **ডিবাগিং:** আমরা উপরে প্রোগ্রাম টেস্টিং এর ক্ষেত্রে তিন ধরনের ভুল সম্পর্কে জেনেছি। প্রোগ্রামে যে কোনো ভুল চিহ্নিত করতে পারলে তাকে বলা হয় বাগ (Bug)। উক্ত বাগকে সমাধান করাকে বলা হয় ডিবাগ (Debug)। এক্ষেত্রে Syntex Error সমাধান করা সহজ। কিন্তু Logical Error সমাধান করা তুলনামূলক জটিল।

৬. **ডকুমেন্টেশন (Documentation):** প্রোগ্রাম ডেভেলপমেন্টের সময় ভবিষ্যতের কথা ভেবে বিভিন্ন বিষয় লিপিবদ্ধ করে রাখতে হয়। এই লিপিবদ্ধ করাকে প্রোগ্রাম ডকুমেন্টেশন বলে। প্রোগ্রাম রক্ষণাবেক্ষণে ডকুমেন্টেশনের গুরুত্ব অপরিসীম। ডকুমেন্টেশনে নিম্নলিখিত বিষয়সমূহ অন্তর্ভুক্ত করা হয়।

ক. প্রোগ্রামের বর্ণনা।

খ. ফ্লোচার্ট

গ. লিখিত প্রোগ্রাম

ঘ. নির্বাহের জন্য প্রয়োজনীয় কাজের তালিকা

ঙ. পরীক্ষণ ও ফলাফল

৭. **প্রোগ্রাম রক্ষণাবেক্ষণ (Program maintenance):** সময়ের সাথে সাথে পরিবেশ-পরিস্থিতি পরিবর্তনের কারণে প্রোগ্রামের পরিবর্তন বা আধুনিকীকরণ করা প্রয়োজন হয়। এ ধরনের কাজ রক্ষণাবেক্ষণ ধাপের অন্তর্ভুক্ত। এছাড়া প্রোগ্রাম সংশ্লিষ্ট বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ ডকুমেন্টেশনের কাজ এ ধাপে সম্পন্ন করা হয়।

জেনে রাখো: প্রোগ্রাম থেকে ভুল-ত্রুটি খুঁজে বের করে তা সমাধান করাকে ডিবাগিং (debugging) বলা হয়। 'Bug' অর্থ পোকা। ডিবাগিং অর্থ পোকা দূর করা। ১৯৪৫ সালে মার্ক-১ কম্পিউটারে একটি মথ পোকা ঢুকে যাওয়ায় তা অচল হয়ে পড়ে। তখন থেকে ডিবাগিং শব্দটির উৎপত্তি। ডিবাগিং করার জন্য প্রোগ্রামটিকে প্রথমে শুরু থেকে শেষ পর্যন্ত ভালোভাবে পরীক্ষা করা হয়। প্রয়োজন হলে প্রোগ্রাম বিশেষজ্ঞের সাহায্য নেওয়া যেতে পারে।

কাজ : বাস্তবজীবনে প্রোগ্রাম তৈরির ধাপগুলোর প্রয়োগ দেখাও।

www.fb.com/tanbir.cse

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-৭, ৮, ৯ ও ১০

ব্যবহারিক: অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট (Algorithm and Flow Chart)

অ্যালগরিদম (Algorithm): কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যা সমাধানের জন্য যুক্তিসম্মত ও ধাপে ধাপে সমাধান করার যে পদ্ধতি, তাকে অ্যালগরিদম বলা হয়। কোনো সমস্যাকে কম্পিউটার প্রোগ্রামিং দ্বারা সমাধান করার পূর্বে কাগজে-কলমে সমাধান করার জন্যই অ্যালগরিদম ব্যবহার করা হয়। অবশ্যই নির্দিষ্ট সংখ্যক ধাপে সমস্যার সমাধান দেখাতে হবে। অ্যালগরিদমের শূন্য বা এক/একাধিক ইনপুট থাকতে হবে। অবশ্যই কমপক্ষে একটি আউটপুট থাকতে হবে। একে ব্যাপকভাবে প্রয়োগ করা সম্ভব।

অ্যালগরিদম তৈরির শর্ত বা নিয়ম-

১. অ্যালগরিদমটি সহজবোধ্য হতে হবে।
২. প্রত্যেকটি ধাপ স্পষ্ট হতে হবে যাতে সহজে বোঝা যায়।
৩. সসীম সংখ্যক ধাপে সমস্যার সমাধান হতে হবে।
৪. অ্যালগরিদম ব্যাপকভাবে প্রয়োগ উপযোগী হতে হবে।

অ্যালগরিদমের সুবিধা-

১. সহজে প্রোগ্রামের উদ্দেশ্য বোঝা যায়।
২. সহজে প্রোগ্রামের ভুল নির্ণয় করা যায়।
৩. প্রোগ্রামের প্রবাহের দিক বুঝা যায়।
৪. জটিল প্রোগ্রাম সহজে রচনা করা যায়।
৫. প্রোগ্রাম পরিবর্তন ও পরিবর্ধনে সহায়তা করে।

ফ্লোচার্ট বা প্রবাহ চিত্র: যে চিত্রভিত্তিক পদ্ধতিতে বিশেষ কতকগুলো চিহ্নের সাহায্যে কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যার সমাধান করা হয় তাকে ফ্লোচার্ট বলা হয়। ফ্লোচার্টের সাহায্যে প্রোগ্রাম বোঝা সহজ হয় বলে এটি প্রোগ্রামার ও ব্যবহারকারীর মাঝে সংযোগ রক্ষার জন্য ব্যবহৃত হয়।

ফ্লোচার্ট ২ প্রকার : ক. প্রোগ্রাম ফ্লোচার্ট ও খ. সিস্টেম ফ্লোচার্ট।

ফ্লোচার্টের বৈশিষ্ট্য বা সুবিধাঃ

একটি উন্নতমানের ফ্লোচার্টে নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্যসমূহ থাকে-

১. সহজে প্রোগ্রামের উদ্দেশ্য বোঝা যায়।
২. প্রোগ্রামের ভুল নির্ণয়ে সহায়তা করে।
৩. প্রোগ্রাম রচনায় সহায়তা করে।
৪. প্রোগ্রাম পরিবর্তন এবং পরিবর্ধনে সহায়তা করে।
৫. সহজে ও সংক্ষেপে জটিল প্রোগ্রাম লেখা যায়।

ফ্লোচার্ট তৈরি করার নিয়মাবলী (Rules of drawing flowchart)

ফ্লোচার্ট তৈরি করার জন্য নিম্নবর্ণিত নিয়মাবলী অনুসরণ করা প্রয়োজন:

১. ফ্লোচার্ট তৈরি করার জন্য প্রচলিত প্রতীক ব্যবহার করা উচিৎ।
২. তীর চিহ্ন দিয়ে উপর থেকে নিচে বা বাম থেকে ডান দিকে প্রবাহ দেখানো উচিৎ।
৩. ফ্লোচার্ট তৈরি করার সময় সংযোগ চিহ্ন যত কম হয় ততই ভাল।
৪. ফ্লোচার্ট সহজে বোধগম্য হওয়া উচিৎ।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৫. ফ্লোচার্ট নির্দিষ্ট কোনো প্রোগ্রামের ভাষায় লেখা উচিৎ নয়।

৬. চিহ্নগুলো ছোট বড় হলে ক্ষতি নাই তবে আকৃতি ঠিক থাকতে হবে।

৭. প্রয়োজনে চিহ্নের সাথে মন্তব্য দিতে হবে।

ফ্লোচার্টের প্রকারভেদ: ফ্লোচার্টকে প্রধানত দুভাগে ভাগ করা যায়। যেমন—

১. সিস্টেম ফ্লোচার্ট

২. প্রোগ্রাম ফ্লোচার্ট

১. সিস্টেম ফ্লোচার্ট: সিস্টেম ফ্লোচার্টে উপাত্ত গ্রহণ, প্রক্রিয়াকরণ, স্মৃতিতে সংরক্ষণ ও ফলাফল প্রদর্শনের প্রবাহ দেখানো হয়। অর্থাৎ যে ফ্লোচার্টের মাধ্যমে কোন ব্যবস্থার সংগঠনকে সহজে তুলে ধরা যায় তাকে সিস্টেম ফ্লোচার্ট বলে।

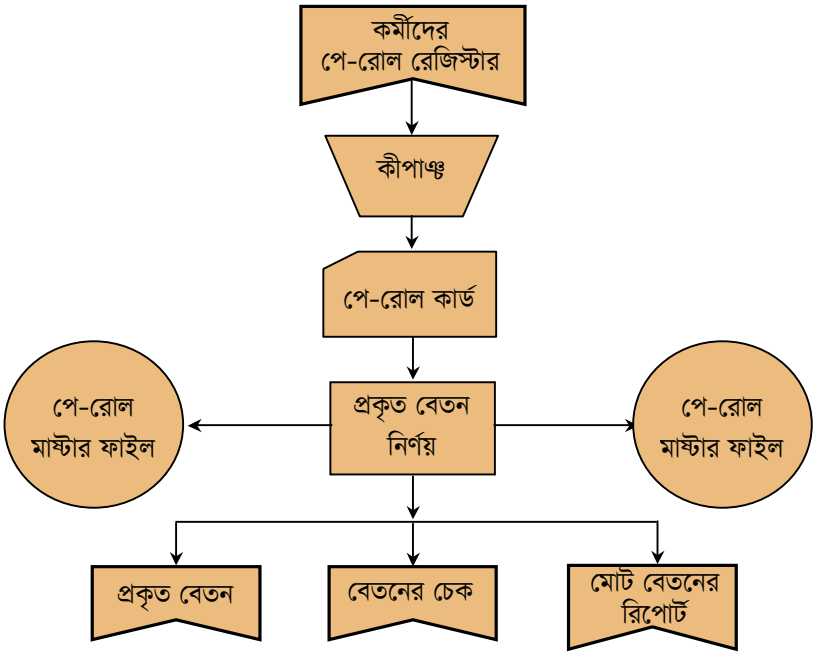
প্রতীক	অর্থ	প্রতীক	অর্থ
	প্রক্রিয়াকরণ		প্রবাহের দিক
	পাঞ্চকার্ড		গ্রহণ/ নির্গমন
	ডকুমেন্ট		পাঞ্চ টেপ
	চৌম্বক টেপ		অন-লাইপ স্মৃতি
	অফ-লাইন স্মৃতি		প্রদর্শন
	কোলেট বা সংযুক্তি		সর্টিং বা সাজানো
	ম্যানুয়েল ইনপুট		মার্জ বা একত্রিকরণ
	ম্যানুয়েল কাজ		সহায়ক ক্রিয়া
	কী অপারেশন		যোগাযোগ মাধ্যম

চিত্র : সিস্টেম ফ্লোচার্টে ব্যবহৃত প্রতীক

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

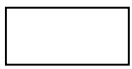
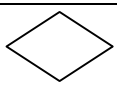
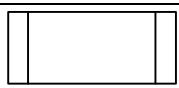
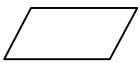
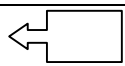
নিম্নে বেতন নির্ণয়ের জন্য একটি সিস্টেম ফ্লোচার্ট দেখান হয়েছে-



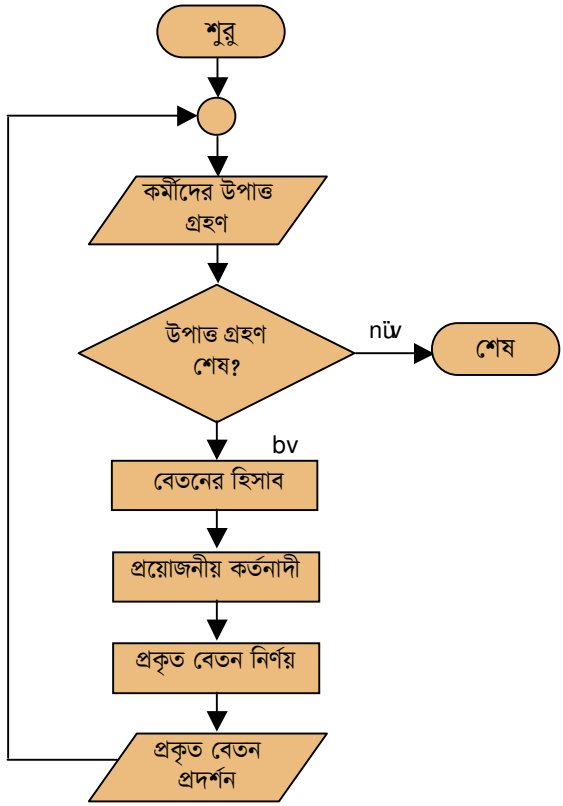
চিত্র: বেতন হিসাবের সিস্টেম ফ্লোচার্ট

২. প্রোগ্রাম ফ্লোচার্ট: প্রোগ্রাম ফ্লোচার্টে প্রোগ্রামের বিভিন্ন ধাপের বিস্তারিত বিবরণ চিত্রের মাধ্যমে প্রদর্শিত হয়। প্রোগ্রাম ফ্লোচার্ট ব্যবহার করে প্রোগ্রাম রচনা করা হয়। এছাড়া প্রোগ্রামের ভুল নির্ণয় ও সংশোধনের জন্য এই ফ্লোচার্ট ব্যবহার করা হয়।

প্রবাহ চিত্রে অনেক রকম প্রতীক চিহ্ন ব্যবহার করা হয়। তার মধ্যে বহুল ব্যবহৃত চিহ্নগুলোর বর্ণনা নিচে দেওয়া হল—

প্রতীক	অর্থ	প্রতীক	অর্থ
	Start/End		Process
	Decision		Predefined process
	Input/Output		Connector
	Direction of flow		Sort note

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com



ফ্লোচার্টের মৌলিক গঠন:

1. সরল অনুক্রম (Simple sequence)
2. নির্বাচন (Selection)
3. লুপ বা চক্র (Repetition or loop)
4. জাম্প (Jump)

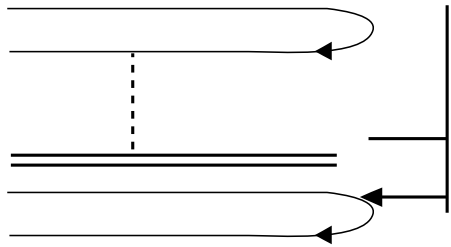
১. **সরল অনুক্রম (Simple sequnce):** এটি একটি সরল স্ট্রাকচার। এই স্ট্রাকচারে সকল নির্দেশগুলি নির্বাহের অনুক্রমে সাজানো থাকে।

চিত্র: সরল অনুক্রম

www.fb.com/tanbir.cox

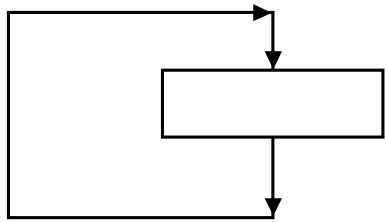
২. **নির্বাচন (Selection):** যে সকল ক্ষেত্রে সিদ্ধান্তের প্রয়োজন হয় বা তুলনা করে কার্য নির্বাহ করতে হয় সেক্ষেত্রে এই স্ট্রাকচার ব্যবহৃত হয়।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks



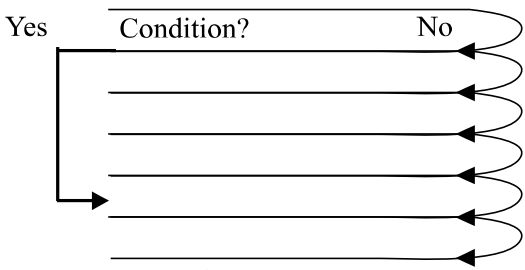
চিত্রঃ নির্বাচন

৩. **লুপ বা চক্র (Repetition or loop):** প্রোগ্রামে একই ধরনের কাজ বারবার করার প্রয়োজন হলে লুপ বা চক্র ব্যবহার করা হয়।



চিত্রঃ লুপ বা চক্র (Loop)

৪. **জাম্প (Jump):** প্রোগ্রামে সরল অনুক্রমকে ভঙ্গ করে প্রোগ্রামের মধ্যে এক লাইন থেকে পরবর্তী লাইনে না গিয়ে উপরে বা নিচে অন্য কোন লাইন থেকে কাজ শুরু করলে তাকে জাম্প বলে।



চিত্রঃ জাম্প (Jump)

সূডোকোড (Pseudocode):

সূডো (Pseudo) একটি গ্রীক শব্দ যার অর্থ ছদ্ম বা যা সত্য নয়। এটি প্রোগ্রাম ডিজাইনের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত একটি পদ্ধতি। সূডোকোডের মাধ্যমে সুন্দর ও সহজ ইংরেজি ভাষায় প্রোগ্রামের বিভিন্ন ধাপ বর্ণনা করা হয় যা দেখতে কোন প্রোগ্রামিং ভাষার কোডিংয়ের মতো মনে হয়। সূডোকোড নির্দিষ্ট কোনো প্রোগ্রামিং ভাষার উপর নির্ভরশীল নয়। এ পদ্ধতিতে একটি প্রোগ্রামকে এমনভাবে উপস্থাপন করা হয় যেন সকলে তা সহজে বুঝতে পারে। সূডোকোডকে অনেক সময় অ্যালগরিদমের বিকল্প হিসেবে বিবেচনা করা হয়। তিনটি সংখ্যার গড় নির্ণয়ের জন্য সূডোকোড হচ্ছে–

```
Start
Input X,Y,Z
Total = X+Y+Z
Average = Total/3
Output Average
End
```

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্টের পার্থক্য

অ্যালগরিদম	ফ্লোচার্ট
১. যে পদ্ধতিতে ধাপে ধাপে অগ্রসর হয়ে কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যার সমাধান করা হয় তাকে বলা হয় অ্যালগরিদম।	১. যে পদ্ধতিতে চিত্রের সাহায্যে কতকগুলো চিহ্ন ব্যবহার করে সমস্যার ধারাবাহিক সমাধান করা হয় তাকে বলা হয় ফ্লোচার্ট ।
২. এটি বর্ণনামূলক ।	২. এটি চিত্রভিত্তিক।
৩. এর দ্বারা প্রোগ্রাম বোঝা কঠিন ।	৩. এর দ্বারা প্রোগ্রাম বোঝা সহজ ।
৪. প্রোগ্রাম প্রবাহের দিক বোঝা যায় না ।	৪. প্রোগ্রাম প্রবাহের দিক সহজে বোঝা যায় ।
৫. প্রোগ্রামের ভুল ত্রুটি দূর করা কঠিন।	৫. প্রোগ্রামের ভুলত্রুটি দূর করা সহজ ।

নিচে কিছু সমস্যার জন্য অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট দেখানো হলো:

উদাহরণ-১. তিনটি সংখ্যার গড় নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট।

অ্যালগরিদম:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু করি।

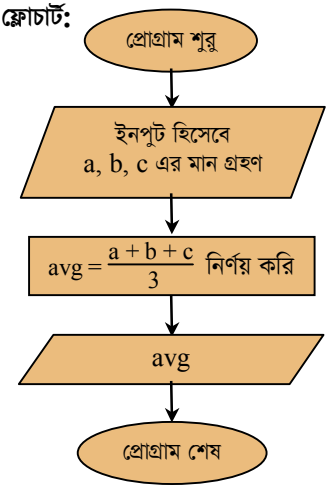
ধাপ-২: ইনপুট হিসেবে a, b এবং c এর মান গ্রহণ করি।

ধাপ-৩: avg = (a + b + c)/3 সূত্র ব্যবহার করে avg এর মান নির্ণয় করি।

ধাপ-৪: avg এর মান ছাপাই।

ধাপ-৫: প্রোগ্রাম শেষ করি।

ফ্লোচার্ট:



উদাহরণ-২. ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট (তিন বাহুর ক্ষেত্রে)।

অ্যালগরিদম:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু করি।

ধাপ-২: ইনপুট হিসেবে a, b এবং c (তিন বাহুর দৈর্ঘ্য) এর মান গ্রহণ করি।

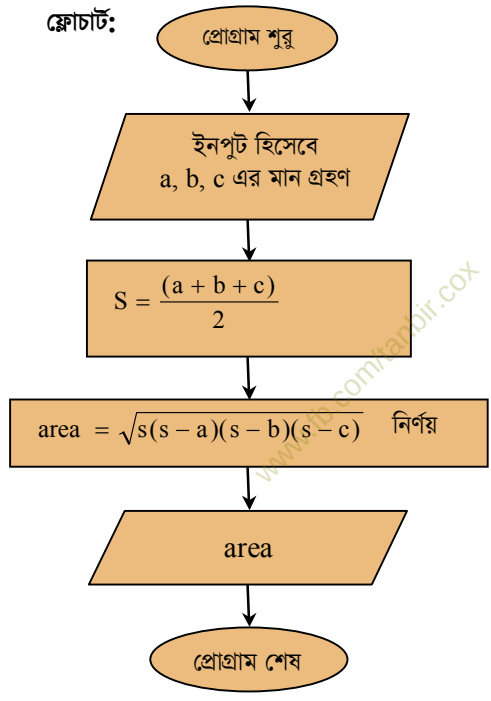
ধাপ-৩: $S = (a + b + c) / 2$ ব্যবহার করে S এর মান নির্ণয় করি।

ধাপ-৪: area = $\sqrt{s\,(s-a)(s-b)(s-c)}$ ব্যবহার করে area এর মান নির্ণয় করি।

ধাপ-৫: area এর মান ছাপাই।

ধাপ-৬: প্রোগ্রাম শেষ করি।

ফ্লোচার্ট:



www.boiconkantabir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

উদাহরণ-৩. ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট (ভূমি ও উচ্চতার ক্ষেত্রে)।

অ্যালগরিদম:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু করি।

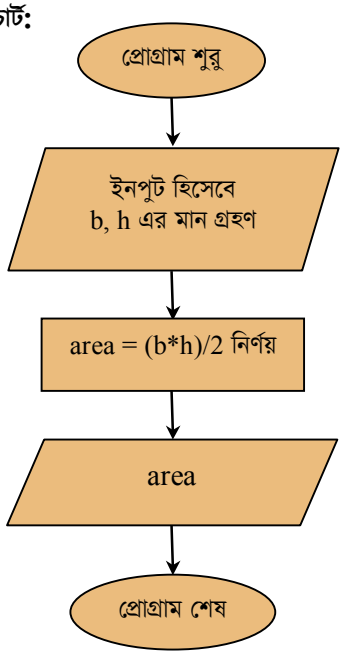
ধাপ-২: ইনপুট হিসেবে b এবং h (ভূমি, উচ্চতা) এর মান গ্রহণ করি।

ধাপ-৩: area = (b * h) / 2 ব্যবহার করে area এর মান নির্ণয় করি।

ধাপ-৪: area এর মান ছাপাই।

ধাপ-৫: প্রোগ্রাম শেষ করি।

ফ্লোচার্ট:



জেনে রাখো: ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের জন্য দুটি পদ্ধতি প্রচলিত। একটি হচ্ছে তিন বাহুর দৈর্ঘ্য দেওয়া থাকলে ক্ষেত্রফল নির্ণয়। অন্যটি, ভূমি ও উচ্চতার মান দেওয়া থাকলে ক্ষেত্রফল নির্ণয়।

উদাহরণ-৪. তিনটি সংখ্যার মধ্যে বড় সংখ্যা নির্ণয়ের অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট।

অ্যালগরিদম:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু।

ধাপ-২: তিনটি সংখ্যা a, b এবং c এর মান গ্রহণ।

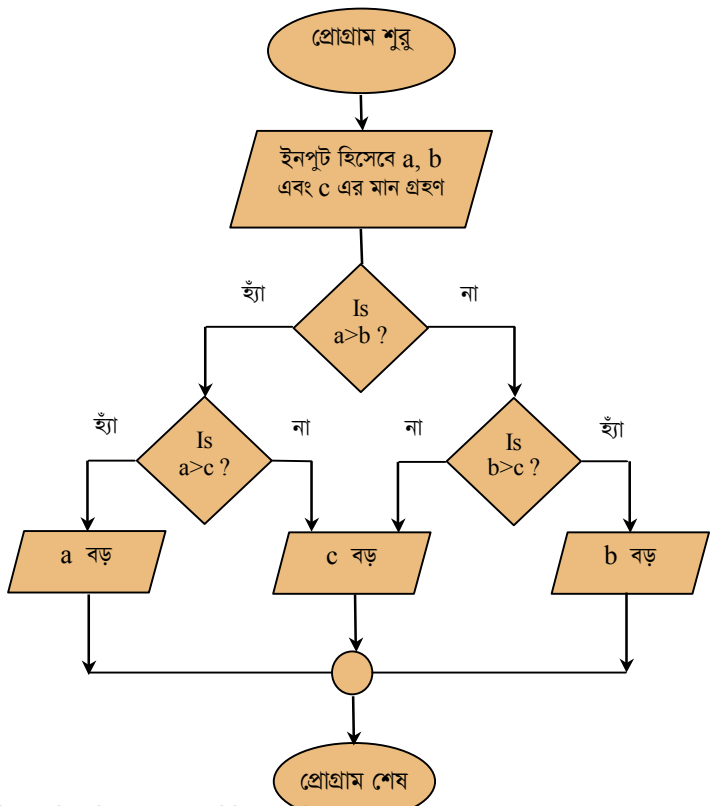
ধাপ-৩: প্রথম সংখ্যাটি কি দ্বিতীয় ও তৃতীয় সংখ্যার চেয়ে বড়?
ক. হ্যাঁ, ফলাফল ছাপ, প্রথম সংখ্যাটি অর্থাৎ a বড় এবং ৬নং ধাপে যাও।
খ. না।

ধাপ-৪: দ্বিতীয় সংখ্যাটি কি তৃতীয় সংখ্যার চেয়ে বড়?
ক. হ্যাঁ, ফলাফল ছাপ, দ্বিতীয় সংখ্যাটি অর্থাৎ b বড় এবং ৬নং ধাপে যাও।
খ. না।

ধাপ-৫: ফলাফল ছাপ, তৃতীয় সংখ্যাটি অর্থাৎ c বড়।

ধাপ-৬: প্রোগ্রাম শেষ।

ফ্লোচার্ট:



Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

উদাহরণ-৫. দুটি সংখ্যার গ.সা.গু নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট।

অ্যালগরিদম:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু।

ধাপ-২: দুটি সংখ্যা L , S ইনপুট হিসেবে নেওয়া হলো। (L > S)

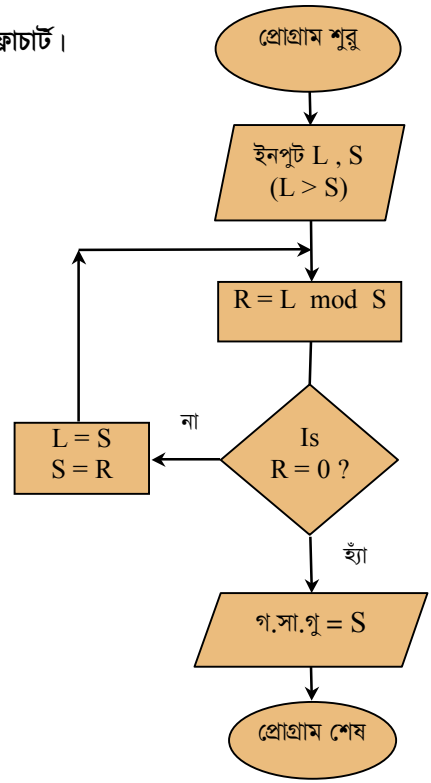
ধাপ-৩: ছোটো সংখ্যাটি (S) দিয়ে বড় সংখ্যাটিকে (L) ভাগ করে ভাগশেষ (R) নির্ণয় করি।

ধাপ-৪: ভাগশেষের মান (R) যদি 0 হয় তবে ৫ নং ধাপে গমন,
অন্যথায়, নতুনভাবে L = S এবং S = R করে পুনরায় ৩ নং ধাপে গমন।

ধাপ-৫: নির্ণেয় গ.সা.গু হবে ছোটো সংখ্যাটি (S)।

ধাপ-৬: প্রোগ্রাম শেষ।

ফ্লোচার্ট:



উদাহরণ-৬. সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রাকে ফারেনহাইট-এ রূপান্তরের জন্য অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট নির্ণয়।

অ্যালগরিদম:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু করি।

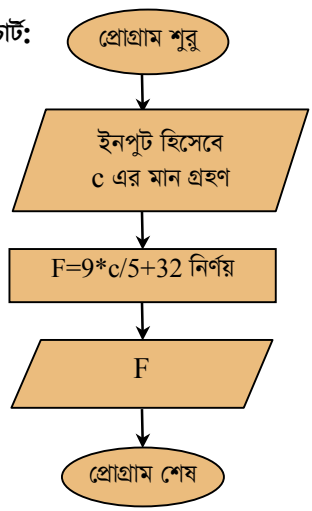
ধাপ-২: ইনপুট হিসেবে c এর মান গ্রহণ করি।

ধাপ-৩: F = 9*c/5+32 ব্যবহার করে F এর মান নির্ণয় করি।

ধাপ-৪: F এর মান ছাপাই।

ধাপ-৫: প্রোগ্রাম শেষ করি।

ফ্লোচার্ট:



www.fb.com/tanbir.cox

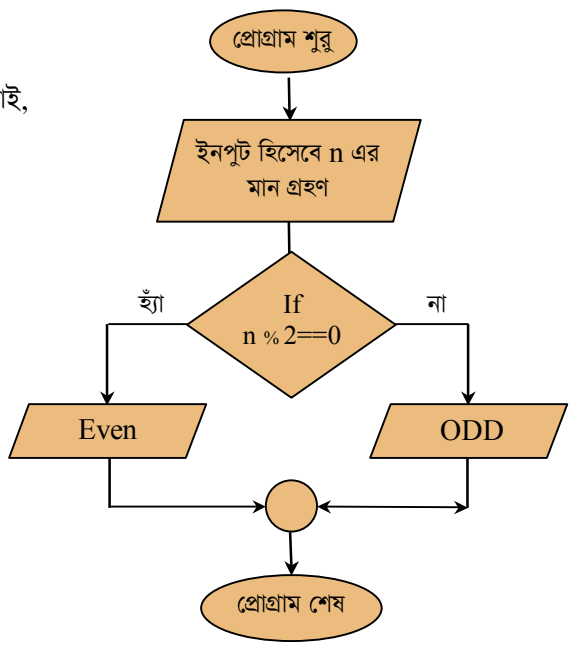
Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

উদাহরণ-৭. কোনো সংখ্যা জোড় না বিজোড় নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট।

অ্যালগরিদম:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু করি।
ধাপ-২: ইনপুট হিসেবে n এর মান গ্রহণ করি।
ধাপ-৩: যদি (n % 2 = = 0) হয় তবে 'Even' ছাপাই,
৫নং ধাপে যাই।
ধাপ-৪: 'ODD' ছাপাই।
ধাপ-৫: প্রোগ্রাম শেষ করি।

ফ্লোচার্ট:

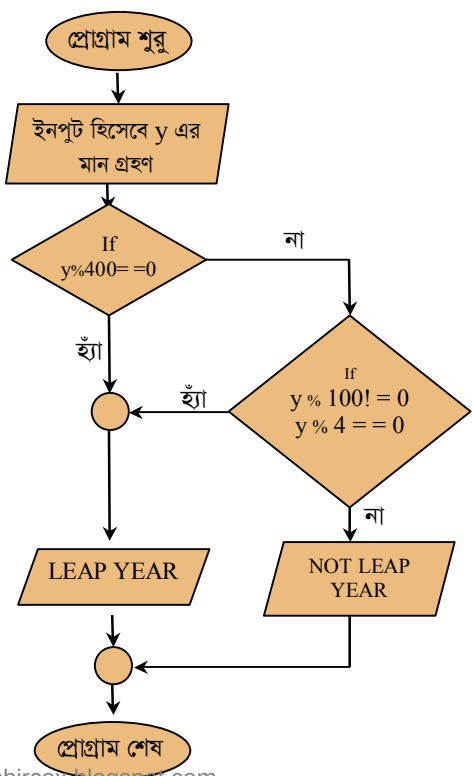


উদাহরণ-৮. কোনো বর্ষ অধিবর্ষ (Leap year) কি না তা নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট।

অ্যালগরিদম:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু করি।
ধাপ-২: ইনপুট হিসেবে y এর মান গ্রহণ করি।
ধাপ-৩: যদি (y % 400 == 0) তবে ৬ নং ধাপে যাই।
ধাপ-৪: যদি (y % 100! = 0 এবং y % 4 == 0) পাই, তবে ৬ নং ধাপে যাই।
ধাপ-৫: NOT LEAP YEAR ছাপাই।
ধাপ-৬: LEAP YEAR ছাপাই।
ধাপ-৭: প্রোগ্রাম শেষ করি।

ফ্লোচার্ট:



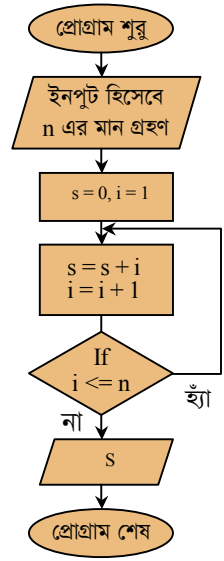
Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

উদাহরণ-৯. ১ + ২ + ৩ + ...+ n ধারাটির যোগফল নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট।

অ্যালগরিদম:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু করি।
ধাপ-২: ইনপুট হিসেবে n এর মান গ্রহণ করি।
ধাপ-৩: s = 0, i = 1 ধরি।
ধাপ-৪: s = s + i, i = i + 1 নির্ণয় করি।
ধাপ-৫: যদি i <=n হয় তবে ৪ নং ধাপে যাই।
ধাপ-৬: s এর মান ছাপাই।
ধাপ-৭: প্রোগ্রাম শেষ করি।

ফ্লোচার্ট:

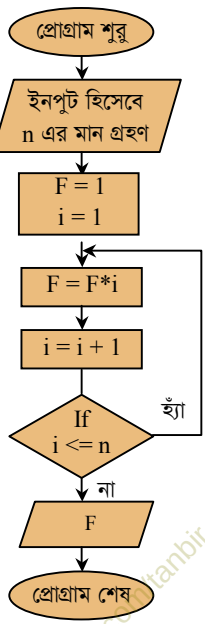


উদাহরণ-১০. কোনো পূর্ণ সংখ্যার ফ্যাক্টরিয়াল নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট।

অ্যালগরিদম:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু করি।
ধাপ-২: ইনপুট হিসেবে n এর মান গ্রহণ করি।
ধাপ-৩: F = 1, i = 1 ধরি।
ধাপ-৪: F = F*i, i = i + 1 নির্ণয় করি।
ধাপ-৫: যদি i<=n হয় তবে ৪নং ধাপে যাই।
ধাপ-৬: F এর মান ছাপাই।
ধাপ-৭: প্রোগ্রাম শেষ করি।

ফ্লোচার্ট:



লক্ষ করো: ফ্যাক্টরিয়াল নির্ণয় মূলত একটি গুণের ধারা। এটি অনেকটা যোগের ধারার মতো।

কাজ :

১. আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম লেখ ও ফ্লোচার্ট অঙ্কন করো।
২. তিনটি সংখ্যার মধ্যে ক্ষুদ্রতম সংখ্যাটি নির্ণয়ের অ্যালগরিদম লেখ ও ফ্লোচার্ট অঙ্কন করো।
৩. দুটি সংখ্যার মধ্যে ল. সা. গু নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম লেখ ও ফ্লোচার্ট অঙ্কন করো।
৪. ফারেনহাইট তাপমাত্রাকে সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় রূপান্তর করার জন্য অ্যালগরিদম লেখ ও ফ্লোচার্ট অঙ্কন করো।
৫. ২০১২, ২০১৩ ও ২০১৪ সালের মধ্যে কোনটি লিপইয়ার এবং কোনটি লিপইয়ার নয় তা নির্ণয় করো।

www.fb.com/tanbir.cox

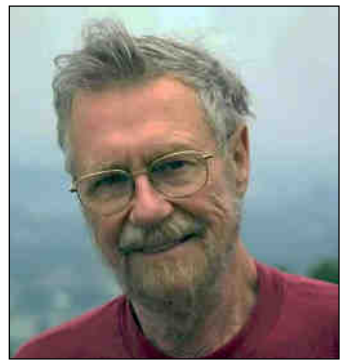
Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-১১ ও ১২

প্রোগ্রাম ডিজাইন মডেল (Program Design Model)

প্রোগ্রাম ডিজাইন মডেল: প্রোগ্রামের গঠনশৈলীকে বা প্রোগ্রামের গঠন রীতিনীতিকে প্রোগ্রামের মডেল বলা হয়। সুচারুভাবে প্রোগ্রাম লেখা এবং সহজে বোঝার জন্য প্রোগ্রাম রচনার ক্ষেত্রে কয়েকটি মডেল ব্যবহার করা হয়। এই মডেলগুলো প্রোগ্রামের অনুধাবনযোগ্যতা বৃদ্ধি করে। উল্লেখযোগ্য কয়েকটি মডেল সম্পর্কে আলোচনা করা হলো:

স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং: ডাচ কম্পিউটার বিজ্ঞানী এডগার ওয়েইবে ডেইক্স্ট্রা (Edsger Wybe Dijkstra) প্রথম বড় আকারের প্রোগ্রাম উন্নয়নের উদ্দেশ্যে স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং-এর ধারণা দেন। স্ট্রাকচার্ড মডেলে পুরো সমস্যাকে বিভিন্ন অংশ বা মডিউলে ভাগ করা হয়। প্রতিটি মডিউলকে ছোটো আকারের সমস্যা ভাবা যেতে পারে। স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং এর সুবিধা হলো- এতে বড় আকারের সমস্যা সহজে সমাধান করা যায়। একবার কোনো কোড লিখে তা একাধিকবার ব্যবহার করা যায়। এতে সময় অপচয় রোধ করা যায়। প্রোগ্রামের নির্দিষ্ট কাঠামো থাকায় ডিবাগিং বা প্রোগ্রামের ভুল সংশোধন করা সহজ হয়। স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং-এ একটি মূল প্রোগ্রাম থাকে যা বিভিন্ন মডিউলকে কল করে। এক মডিউল আবার অন্য মডিউলকে কল করতে পারে। স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামে তিন ধরনের কাঠামো ব্যবহৃত হয়ে থাকে—



চিত্র: এডগার ডেইক্স্ট্রা

- **পর্যায়ক্রমিক কাঠামো:** এ কাঠামোতে প্রোগ্রামের বা মডিউলের একটির পর একটি নির্দেশ ধারাবাহিকভাবে নির্বাহ হয়। নির্দেশের ধারাবাহিকতা বা পর্যায় কখনো বিঘ্নিত হয় না।
- **সিদ্ধান্তমূলক কাঠামো:** এ কাঠামো একটি নির্দিষ্ট শর্তের ওপর নির্ভর করে। শর্তটি সত্য হলে, একটি স্টেটমেন্ট বা নির্দেশ নির্বাহ হয়; আর শর্ত মিথ্যা হলে অন্য আরেকটি স্টেটমেন্ট নির্বাহ হয়। সিদ্ধান্তমূলক কাজের প্রয়োজনে এ কাঠামো ব্যবহার করা হয়ে থাকে। একাধিক সিদ্ধান্ত নেওয়ার বেলাতেও এ কাঠামোটি ব্যবহার করা যায়।
- **চক্রাবর্ত কাঠামো:** এ কাঠামোকে লুপ বলা হয়। এক বা একাধিক নির্দেশ বারবার লিখতে হয় না। এক বা একাধিক নির্দেশকে শর্তহীনভাবে নির্দিষ্ট সংখ্যক বার বা শর্তের অধীন অনির্দিষ্ট সংখ্যক বার নির্বাহ করা যায়।

স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং বা প্রোসিডিউর অরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং-এর বৈশিষ্ট্য:

স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং বা প্রোসিডিউর অরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং-এর কিছু বৈশিষ্ট্য আছে যেগুলো নিম্নে দেয়া হল-

- মূল প্রোগ্রামকে ফাংশনের ভিত্তিতে ছোট ছোট অংশে ভাগ করা হয়।
- প্যারামিটার পাসিং বা অপারেটিং সিস্টেমের মাধ্যমে প্রোগ্রামের অংশগুলোর মধ্যে সংযোগ স্থাপিত হয়।
- প্রতিটি ফাংশনের ডেটা আলাদা থাকে।
- প্রোগ্রামে ডেটা অপেক্ষা ফাংশনের অধিক গুরুত্ব দেয়া হয়।
- বেশির ভাগ ফাংশন গ্লোবাল ডেটা ব্যবহার করে।
- একই ডেটা এক ফাংশন থেকে অন্য ফাংশনে স্থানান্তরিত হতে পারে।
- ডেটা গোপন করার কার্যকরী কোন উপায় নেই।
- সাধারণ নিয়মে এক ফাংশন অন্য ফাংশনের সাথে সংযোগ রক্ষা করে।
- প্রয়োজনে যে কোন সময় প্রোগ্রামে অতিরিক্ত ডেটা বা ফাংশন যোগ করা যায় না। এ জন্য পুরো প্রোগ্রাম পরিবর্তন করতে হতে পারে।
- প্রোগ্রামে নতুন ডেটা যোগ করার সময় ব্যবহারকারীকে নিশ্চিত হতে হয় যে তা ফাংশন কর্তৃক অনুমোদিত।
- প্রোগ্রাম ডিজাইনে টপ-ডাউন পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

- প্রোগ্রামিং-এ প্রোসিডিউর অরিয়েন্টেড প্রোগ্রাম ভাষা, যেমন- কোবল, প্যাসকেল, ফরট্রান, সি ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়।

উদাহরণ: C, Pascal, Qbasic

স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং-এ প্রতিটি ফাংশনের ডেটা আলাদা থাকে। প্রোগ্রামে ডেটা অপেক্ষা ফাংশনের অধিক গুরুত্ব দেওয়া হয়। বেশির ভাগ ফাংশন গ্লোবাল ডেটা ব্যবহার করে। একই ডেটা এক ফাংশন থেকে অন্য ফাংশনে স্থানান্তরিত হতে পারে। এ পদ্ধতিতে ডেটা গোপন করার কার্যকরী কোনো উপায় নেই। এতে সাধারণ নিয়মে এক ফাংশন অন্য ফাংশনের সাথে সংযোগ রক্ষা করে। এ ধরনের প্রোগ্রামিং-এ প্রয়োজনে যেকোনো সময় প্রোগ্রামে অতিরিক্ত ডেটা বা ফাংশন যোগ করা যায় না। এ জন্য পুরো প্রোগ্রাম পরিবর্তন করতে হতে পারে। উদাহরণ: C, Pascal, Qbasic ইত্যাদি।

অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং (OOP): অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং মডেলে ডেটা ও সংশ্লিষ্ট কোডকে একক হিসেবে বিবেচনা করা হয়। এ ধরনের এককক্কে ক্লাস (Class) বলে। এক ক্লাসের ডেটা অন্য ক্লাসের কাছে অদৃশ্য। ফলে অনিচ্ছাকৃতভাবে ভুল চলকের মান ব্যবহার করা সম্ভব নয়। এক একটি ক্লাস এক একটি ধরন বোঝায়। ক্লাসে কোনো ডেটা রেখে নির্বাহ করতে হলে নির্দিষ্ট ক্লাসের অবজেক্ট তৈরি করতে হয়। অবজেক্টের বিভিন্ন কোডকে নির্বাহ করানোর জন্য সংশ্লিষ্ট অবজেক্টকে বিশেষ বার্তা পাঠাতে হয়। কোনো প্রোগ্রাম উন্নয়নের সময় ক্লাসগুলো এমনভাবে নির্মাণ করা হয়, যাতে তা বাস্তব সমস্যাকে ভালোভাবে উপস্থাপন করতে পারে।

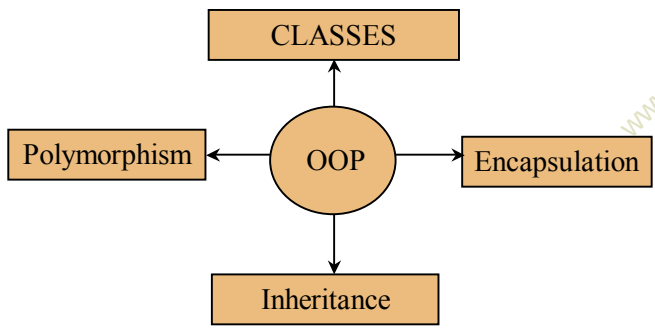
ছোটো আকারের প্রোগ্রাম রচনার জন্য OOP মডেল কোনো বিশেষ সুবিধা দেয় না। কিন্তু বড় ধরনের প্রোগ্রাম (কয়েক হাজার লাইনের অধিক) উন্নয়নের জন্য OOP অপরিহার্য মডেল। OOP-এর বিশেষ সুবিধা হলো- ইনহেরিটেন্সের মাধ্যমে প্রচলিত ক্লাসকে বর্ধিত করে নতুন ও উন্নত ক্লাস তৈরি করা যায়। ডেটা লুকানো থাকে বলে অপ্রত্যাশিত পরিবর্তন সম্ভব নয়। সহজেই ছোটো থেকে বড় প্রোগ্রাম উন্নয়ন করা যায়। সকল প্রোগ্রামিং ভাষাই অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং সমর্থন করে না। কোনো প্রোগ্রামিং ভাষাকে পরিপূর্ণ অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং ভাষা হতে হলে কমপক্ষে তিনটি বৈশিষ্ট্য থাকতে হয়। এগুলো হলো–

১. **ইনহেরিটেন্স:** ইনহেরিটেন্স এমন একটি ক্ষমতা যার মাধ্যমে কোনো প্রচলিত ক্লাসের কোনো পরিবর্তন না করে পরিবর্ধিত নতুন ক্লাস তৈরি করা যায়। নতুন ক্লাস মূল ক্লাসের প্রয়োজনীয় বৈশিষ্ট্য ধারণ করে থাকে।

২. **এনক্যাপসুলেশন:** কোনো চলকের ডেটা এবং ইনস্ট্রাকশন একত্রিত অবস্থায় থাকাকে এনক্যাপসুলেশন বলে। যে চলকের জন্য যে ডেটা সেই চলকের বাইরে তার আর কোনো অস্তিত্ব নেই। ফলে ডেটার ওপর প্রোগ্রামের অন্য অংশের কোনো প্রভাব পড়ে না।

৩. **পলিমরফিজম:** পলিমরফিজম অর্থ হচ্ছে বহুরূপ। এ বৈশিষ্ট্যের জন্য কোনো কোড মডিউলের নাম এক হলেও একাধিক রূপ থাকতে পারে। কখন কোন রূপটি ব্যবহৃত হবে তা কম্পাইলার নির্ণয় করবে। একই অপারেটর ভিন্ন ধরনের ডেটার ওপর প্রয়োগ করা যেতে পারে। সঠিক ডেটা নিরূপণ করা কম্পাইলারের দায়িত্ব।

OOP প্রোগ্রামিং ভাষার উদাহরণ হলো C++, Java, C# ইত্যাদি।



www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ভিজুয়্যাল প্রোগ্রামিং: গ্রাফিক্যাল ইউজার ইন্টারফেস (GUI) সমৃদ্ধ পরিবেশকে বলা হয় ভিজুয়্যাল (Visual) বা দৃশ্যমান কাজের পরিবেশ। চিত্রভিত্তিক বা ভিজুয়্যাল পরিবেশে কাজ করা সহজ বলে চিত্রভিত্তিক প্রোগ্রামিং ভাষাও উদ্ভাবিত হয়েছে। চিত্রভিত্তিক পরিবেশ হলেও প্রোগ্রামিং-এর ক্ষেত্রে মূলত স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং অথবা OOP মডেল ব্যবহৃত হয়। তবে প্রকৃত প্রোগ্রামিং মডেল প্রোগ্রাম থেকে আড়ালে থাকে বলে চিত্রভিত্তিক প্রোগ্রামিং বেশ জনপ্রিয়। মাইক্রোসফট কোম্পানির ভিজুয়্যাল বেসিক হলো প্রথম চিত্রভিত্তিক প্রোগ্রামিং মডেল। এর জনপ্রিয়তা দেখে বোরল্যান্ড নির্মাণ করে ডেলফি। বর্তমানে ভিজুয়্যাল বেসিক ও ডেলফি দুটিই জনপ্রিয় সফটওয়্যার। ভিজুয়্যাল প্রোগ্রামিং কে অনেকে প্রোগ্রামিং ভাষা বা মডেল বলতে চান না। কারণ, এগুলো প্রকৃতপক্ষে এক ধরনের অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম। বড় আকারের বা দক্ষ প্রোগ্রাম রচনার জন্য এসব সফটওয়্যার খুব একটা ব্যবহৃত হয় না। তবু চিত্রভিত্তিক প্রোগ্রামিং-এর জনপ্রিয়তা দিন দিন বৃদ্ধি পাচ্ছে।

ইভেন্ট ড্রাইভেন প্রোগ্রামিং: স্ট্রাকচার্ড এবং অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং মডেলের মূল বৈশিষ্ট্য হচ্ছে, প্রোগ্রামের শুরু থেকে শেষ পর্যন্ত নির্বাহ হওয়া। প্রোগ্রাম নির্বাহের প্রবাহ সিদ্ধান্তমূলক ও লুপ কাঠামো ব্যবহার করে কিছুটা নিয়ন্ত্রণ করা গেলেও ব্যবহারকারী প্রোগ্রাম পরিচালনাকালে পুরোপুরি স্বাধীনতা পায় না। উদাহরণস্বরূপ ১০,০০০টি সংখ্যা যোগ করার একটা প্রোগ্রাম স্টাকচার্ড অথবা OOP মডেলে লিখলে তা ব্যবহারকারীকে সম্পূর্ণ সুবিধা দিতে পারে না। যেমন যোগ করাকালীন যেকোনো মুহূর্তে ব্যবহারকারী প্রক্রিয়াটিকে বাতিল করতে চাইলে, বা নতুন করে শুরু করতে চাইলে তা সম্ভব হয় না। ব্যবহারকারীকে এ ধরনের সুবিধা দেওয়ার জন্য উদ্ভাবিত হয়েছে ইভেন্ট ড্রাইভেন প্রোগ্রামিং মডেল। প্রোগ্রামের সাথে ব্যবহারকারীকে যেকোনো ধরনের মিথস্ক্রিয়াকে (Interaction) ইভেন্ট বলে। মাউস সরানো, ক্লিক করা, কি-বোর্ডে কোনো কি (Key) চাপা, প্রতিটিই এক একটি ইভেন্ট।

ইভেন্ট ড্রাইভেন প্রোগ্রামিং মডেলে কোনো প্রোগ্রামের সব নির্দেশ ধারাবাহিকভাবে নির্বাহ হয় না। প্রোগ্রামটিতে বিভিন্ন ইভেন্টের জন্য সংশ্লিষ্ট কোড মডিউল থাকে যা কেবল ঐ ইভেন্ট উৎপন্ন হলেই নির্বাহ হয়। অন্যথায় তা অলস বসে থাকে। যেমন- মাইক্রোসফট ওয়ার্ডে মেনু ও টুলবার প্রদর্শিত হয়। প্রোগ্রামের শুরুতে এগুলো কিছুই করে না। কিন্তু ব্যবহারকারী যখনই কোনো মেনুবার/টুলবারের বোতামে ক্লিক করে তখনই একটি ইভেন্টের সৃষ্টি হয়। সাথে সাথে ইভেন্টের সংশ্লিষ্ট কোড দ্বারা মডিউলটি নির্বাহ হয়। সব ভিজুয়্যাল প্রোগ্রামই হচ্ছে ইভেন্ট ড্রাইভেন প্রোগ্রাম।

কাজ: প্রত্যেক প্রোগ্রাম মডেলের তিনটি করে বৈশিষ্ট্য লেখ এবং প্রত্যেক মডেলের আওতাভুক্ত দুটি প্রোগ্রাম ভাষার নাম লেখ।

Id: www.facebook.com/tanbir.cox
Page: www.facebook.com/tanbir.ebooks
Web: www.tanbircox.blogspot.com

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-১৩ ও ১৪

'সি' প্রোগ্রাম (C Program)

চিত্র: ডেনিস রিচি

সি একটি স্ট্রাকচার্ড বা প্রোসিডিউর অরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ। বর্তমানে মিড লেভেল ল্যাঙ্গুয়েজ হিসেবে সি অত্যন্ত জনপ্রিয়। সি নামটা এসেছে মার্টিন রিচার্ডস (Martins Richards) এর উদ্ভাবিত বিসিপিএল (BCPL-Basic Combined Programming Language) ভাষা থেকে যা প্রাথমিকভাবে ক্যামব্রিজ বিশ্ববিদ্যালয়ে রির্সাস অরিয়েন্টেড কাজে ব্যবহৃত হত। BCPL সংক্ষেপে বি নামে পরিচিত ছিল। পরে বি এর উন্নয়নের ফলে সি এর বিকাশ ঘটে। ১৯৭০ সালে যুক্তরাষ্ট্রের টিএন্ডটি বেল ল্যাবোরেটরিতে (AT&T Bell Laboratory) ডেনিস রিচি (Danins Rictche) DEC PDP-IT কম্পিউটারে ব্যবহারের জন্য ইউনিক্স (UNIX) অপারেটিং সিস্টেম ব্যবহার করে সি (C) প্রোগ্রাম ভাষা উদ্ভাবন করেন। প্রথম দিকে সি কেবল ইউনিক্স অপারেটিং সিস্টেম পরিবেশে লেখা হত। ১৯৭৮ সালে ডেনিস রিচির লেখা "দ্যা সি প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ" বইটি প্রকাশের পর এবং মাইক্রোকম্পিউটারের জনপ্রিয়তা বাড়ার সাথে সাথে সি এর ব্যাপক প্রচলন শুরু হয়। সে সময় সি এর জনপ্রিয়তা বাড়ার কারণ ছিল এক কম্পিউটারে লেখা প্রোগ্রাম অন্য কম্পিউটারে ব্যবহারের সুবিধা। সি দিয়ে সহজে উচ্চ স্তরের এবং নিম্নস্তরের ভাষার মধ্যে সমন্বয় করা যায়। আবার উচ্চ স্তরের ভাষার (যেমন- ফরট্রান) মতো বিট, বাইট, ও মেমরি অ্যাড্রেসের পরিবর্তে বিভিন্ন ডেটা টাইপ ভেরিয়েবল নিয়ে কাজ করা যায়। তাছাড়া সি এর প্রোগ্রামিং কৌশল নিম্নস্তরের ভাষার মত কঠিন নয় আবার উচ্চ স্তরের ভাষার মত সহজও নয়। সি দিয়ে ইচ্ছামতো হার্ডওয়ার নিয়ন্ত্রণ করে প্রোগ্রাম তৈরি করা যায় এবং এইসব প্রোগ্রামগুলি বেশ নমনীয় হয়। এই জন্য 'সি' কে মধ্যবর্তী (Mid Level) কম্পিউটারের ভাষা বলা হয়। সি' কে স্ট্রাকচার্ড বা প্রোসিডিউর অরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ বলা হয়, কারণ সি'তে মূল সমস্যাকে কতগুলো ছোট ছোট অংশে বিভক্ত করে প্রতিটি অংশের জন্য আলাদাভাবে ভেরিয়েবল, স্ট্রাকচার, ফাংশন ইত্যাদি বর্ণনা করা যায় এবং প্রয়োজনে if, while, for, goto ইত্যাদি কন্ট্রোল স্টেটমেন্টের মাধ্যমে বিভিন্ন অংশের মধ্যে সমন্বয় সাধন করা যায়, কিংবা কোন ফাংশন বা স্ট্রাকচার পুনঃব্যবহার করা যায়। আনস্ট্রাকচার্ড ভাষায় (যেমন, বেসিক) এভাবে মূল সমস্যাকে একাধিক অংশে বিভক্ত করে প্রতিটি আলাদা অংশের জন্য আলাদাভাবে ফাংশন বর্ণনা করা যায় না। সি প্রোগ্রামিং ভাষাটি সব ধরনের কাজের জন্য ব্যবহৃত হয়। একজন প্রোগ্রামের যেসব সুবিধা দরকার, যেমন- বিভিন্ন ডেটা ব্যবহারের ব্যাপক স্বাধীনতা, স্বল্প সংখ্যক কী-ওয়ার্ড, দ্রুত ও দক্ষতার সাথে প্রোগ্রাম চালানো এবং একই সাথে উচ্চ ও নিম্নস্তরের ভাষা সমন্বয় করা ইত্যাদি সব রকম সুবিধাই সি ভাষাতে আছে। তাই যেকোনো ধরনের প্রোগ্রাম লিখতে সি ভাষা ব্যবহার করা যায়। এই জন্য সি ভাষাকে একটি General Purpose প্রোগ্রামিং ভাষা বলা হয়। এজন্য সি-কে যাবতীয় উচ্চ স্তরের ভাষা শেখার সিঁড়ি হিসেবে অবহিত করা হয়।

C প্রোগ্রাম ভাষার বৈশিষ্ট্য (Characteristics of 'C' language)

কম্পিউটার প্রোগ্রাম ডিজাইনে সি ভাষা একটি সুশৃঙ্খল পদ্ধতি এবং কাঠামো প্রদান করেছে। সি ভাষার নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্য পাওয়া যায়-

- সি একটি মধ্যস্তরের ভাষা। এ ভাষায় কমপিউটারের বিট পর্যায়ের প্রোগ্রামিং এর মাধ্যমে হার্ডওয়্যার নিয়ন্ত্রণ ও সিস্টেম প্রোগ্রাম রচনা করা যায়।
- এ ভাষায় উচ্চস্তরের ভাষার সুবিধা পাওয়া যায় আবার নিম্নস্তরের ভাষা সমকক্ষ প্রোগ্রাম রচনা করা যায়।
- সি ল্যাংগুয়েজ দিয়ে সব ধরনের প্রোগ্রাম রচনা করা যায়। তাই একে General purpose language ও বলা হয়।
- সি ল্যাংগুয়েজে মূল সমস্যাকে ছোট ছোট ভাগে ভাগ করে প্রতিটি ভাগে প্রয়োজনীয় ভেরিয়েবল, ফাংশন, কন্সটেন্ট ইত্যাদি ব্যবহার করা যায় এবং প্রয়োজনে ইত্যাদি কন্ট্রোল স্টেটমেন্টও ব্যবহার করা যায়। তাই সি-কে স্ট্রাকচার্ড ল্যাংগুয়েজও বলা হয়।

www.fb.com/anbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

- সি প্রোগ্রামের ভাষা শুরু হয় একটি ফাংশন main() এর মাধ্যমে। প্রতিটি প্রোগ্রামের কাজ এই ফাংশন থেকে শুরু হয়।
- ফাংশনের মধ্যে যেসব Statement থাকে সেগুলোকে দ্বিতীয় বন্ধনী এর রাখতে হয়।
- প্রতিটি Statement-এর শেষে সেমিকোলন (;) দিতে হয়।
- প্রোগ্রামে কোন Comment ব্যবহার করতে হলে তার আগে /* চিহ্ন এবং শেষে */ চিহ্ন ব্যবহার করতে হয়।
- প্রোগামের যে কোন স্থানে যতগুলো ইচ্ছা Comment দেখা যায়।
- পর্যাপ্ত সংখ্যাক লাইব্রেরি ফাংশন, ব্রাঞ্চিং স্টেটমেন্ট ও কন্ট্রোল স্টেটমেন্টের সুবিধা রয়েছে।
- সাধারণত সি ল্যাংগুয়েজ দিয়ে লিখিত এক মেশিনের প্রোগ্রাম অন্য মেশিনে চালানো যায়।
- এতে অনেক পর্যাপ্ত সংখ্যক কম্পাউন্ড অপারেটর, যেমন- +=, -=, *= ইত্যাদি রয়েছে।

সি প্রোগ্রামিং ভাষার সুবিধা:

- এ ভাষার স্টেটমেন্ট গুলো ইংরেজি ভাষার মত বলে শেখা সহজ।
- প্রোগ্রাম রচনা করা সহজ।
- প্রোগ্রামের মধ্যে যেকোনো স্থানে কমেন্ট দেওয়া যায়।
- উচ্চ স্তরের ও মেশিন ভাষার প্রোগ্রামে লেখা যায়।
- অল্প মেমরির প্রয়োজন হয়।
- প্রোগ্রাম ডিবাগিং করা সহজ।
- মেনুর সাহায্যে বিভিন্ন নির্দেশ ব্যবহার করে কাজ করা যায়।
- একই সাথে একাধিক ফাইল ও উইন্ডো নিয়ে কাজ করা যায়।
- ব্যবহারকারীর তৈরি ফাংশন ব্যবহারের সুবিধা
- দ্রুত প্রোগ্রাম নির্বাহ করা যায়।
- কোনো লাইনের নম্বর দিতে হয় না।

সি প্রোগ্রামিং ভাষার অসুবিধা:

- সি ভাষা case sebsitive ভাষা ফলে ছোট হাতের অক্ষর এবং বড় হাতের অক্ষরের মধ্যে পার্থক্য পরিলক্ষিত হয়। এই ভাষায় প্রোগ্রাম সব সময় ছোট হাতের অক্ষরে লিখতে হয়।
- পর্যাপ্ত আধুনিক ফাংশন নেই ফলে আধুনিক প্রোগ্রামিং এনভায়রনমেন্টকে হ্যান্ডেলিং করা যায় না।
- সি ভাষায় নেম স্পেস অগ্রাহ্য করে।
- সি ভাষায় সঠিকভাবে চলক ঘোষণা করতে হয়।
- লাইব্রেরি ফাংশনের হেডার ফাইলগুলো ঠিকমত ডিক্লেয়ার করতে হয়।
- সি প্রোগ্রামিং ল্যাংগুয়েজ অবজেক্ট অরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং ফিচারকে সমর্থন করে না।
- প্রোগ্রাম রান করার সময় চেকিং করা যায় না।

সি++ (C++) প্রোগ্রামিং ভাষা

সি++ একটি বহুল ব্যবহৃত অবজেক্ট অরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ। ১৯৮০ সালে যুক্তরাষ্ট্রের টি এন্ড টি বেল ল্যাবরেটরিতে বিয়ারনে স্ট্রাউসট্রুপ (Bjarne Stroustrup) সিমুলা ৬৭ এর ক্লাশ এবং সি প্রোগ্রামিং পদ্ধতির সমন্বয়ে অবজেক্ট অরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং-এর বৈশিষ্ট সম্পন্ন "সি উইথ ক্লাশ" নামে একটি নতুন ভাষা উদ্ভাবন করেন। পরবর্তী সময়ে স্ট্রাউসট্রুপের নীতির উপর ভিত্তি করে এতে অবজেক্ট অরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং-এর অন্যান্য বৈশিষ্টসহ আরো কিছু নতুন বৈশিষ্ট যোগ করা হয় এবং ১৯৮৩ সালে এর নামকরণ করা হয় সি++। সি++ এর নামের সাথে সি এর ইনক্রিমেন্টাল অপারেটর (++) যুক্ত, তাই সাধারণত সি++ কে সি এর বর্ধিত

চিত্র : বিয়ারনে স্ট্রাউসট্রুপ

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

সংস্করণ বলা হয়। সি++কে সি এর সুপারসেটও বলা হয়। কারণ সি এর প্রায় সকল বৈশিষ্ট সি++ এ বিদ্যমান। সামান্য কিছু ব্যতিক্রম ছাড়া সকল সি প্রোগ্রাম সি++ প্রোগ্রাম, কিন্তু সকল সি++ প্রোগ্রাম সি প্রোগ্রাম নয়।

সি প্রোগ্রামের মত প্রতিটি সি++ প্রোগ্রাম এক বা একাধিক ফাংশনের সমষ্টি এবং প্রতিটি সি++ প্রোগ্রামে main() ফাংশন নামে একটি ইউজার-ডিফাইন্ড ফাংশন অবশ্যই থাকে। যেকোন সি/সি++ প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় তা main() থেকেই শুরু হয়। main() ফাংশন অন্যান্য লাইব্রেরি এবং ইউজার-ডিফাইন্ড ফাংশন ব্যবহার করে।

C প্রোগ্রাম ভাষার গঠন

এক বা একাধিক ফাংশন নিয়ে 'সি' প্রোগ্রাম গঠিত হয়। তবে 'সি' প্রোগ্রামে main নামের ফাংশন অবশ্যই থাকতে হয়। একটি সি প্রোগ্রামে প্রধানত দু'টি অংশ থাকে, হেডার ফাইল এবং main ফাংশন। তবে বড় প্রোগ্রামের ক্ষেত্রে main ফাংশনে ব্যবহৃত ফাংশনসমূহ আলাদা সোর্স ফাইলে বর্ণিত হয় এবং main ফাংশনকে পৃথক ফাইলে রাখা হয়। অত:পর main ফাংশনে হেডার ফাইলসহ অন্যান্য ফাইলসমূহ সংযুক্ত করা হয়। চিত্রের মাধ্যমে সি-এর গঠন প্রণালি দেখানো হলো-

Documentation Section	মন্তব্য লেখা
Link Section	হেডার ফাইল সংযুক্ত রাখা
Defination Section	ধ্রুবমানের ব্যবহার
Global Declaration Section	গ্লোবাল ভেরিয়েবল ঘোষণা

main() Function Section
{
Declaration Part
Execution Part
}
	মেইন ফাংশন বিভাগ
	মেইন ফাংশন শুরুর ব্রাকেট
	ভেরিয়েবল ঘোষণা
	প্রসেস ভ্যালু
	মেইন ফাংশন শেষ ব্রাকেট

Subprogram Section Function 1 Function 2 .. .. Function N	ব্যবহারকারীর নিজস্ব ফাংশন লেখা ব্যবহারকারীর নিজস্ব ফাংশন, Function 1

- Documentation Section: কোনো সি প্রোগ্রামের এটি ঐচ্ছিক অংশ। এ প্রোগ্রামের নাম, বিষয়বস্তু, প্রোগ্রামারের নাম, ব্যবহারের নিয়ম ও প্রোগ্রামের উদ্দেশ্য এখানে সংযুক্ত করা হয়। সাধারণত কমেন্টস এর মাধ্যমে এগুলো উল্লেখ করা হয়। সি ভাষায় কমেন্ট লেখার জন্য /*.....*/ এবং //....., ব্যবহার করা হয়
- Link Section: এটি প্রোগ্রামের অত্যবশ্যকীয় অংশ। প্রোগ্রামের বিভিন্ন স্থানে ব্যবহৃত ফাংশনগুলোর হেডার ফাইল এ অংশে সংযুক্ত করা হয়।
- Defination Section: এ অংশে কনস্ট্যান্ট ঘোষণা করা হয়।
- Global Declaration Section: এ অংশে গ্লোবাল চলক ঘোষণা করা হয়।
- main() ফাংশন: main() ফাংশন হলো প্রতিটি সি প্রোগ্রাম গঠনকারী প্রধান ফাংশন। এটি একটি ইউজার ডিফাইন্ড বা ব্যবহারকারী বর্ণিত ফাংশন, কারণ ব্যবহারকারী প্রোগ্রামার এর গঠন নির্ণয় করে থাকেন। সি প্রোগ্রামের মূল অংশ এই ফাংশনের আওতায় { } বন্ধনীর মধ্যে লিখতে হয়। সি প্রোগ্রাম যত বড় বা ছোট হোক না কেন, ফাংশন সংলগ্ন দ্বিতীয় বন্ধনীর পরবর্তী স্টেটমেন্ট থেকে প্রোগ্রাম নির্বাহ শুরু হয়। এই ফাংশন ছাড়া কোনো সি প্রোগ্রাম লেখা সম্ভব নয়। main() ফাংশনের দুটি অংশ থাকে। একটি Declaration Part এবং অন্যটি Execution Part। Declaration Part-এ প্রয়োজনীয় চলক, অ্যারে, পয়েন্টার, ফাইল ইত্যাদি ঘোষণা করা হয় যা নির্বাহ অংশে ব্যবহার করা হবে এবং Execution Part-এ প্রোগ্রাম নির্বাহ হওয়ার জন্য কমপক্ষে একটি স্টেটমেন্ট থাকতে হয়। উভয় অংশের প্রত্যেক স্টেটমেন্টের শেষে সেমিকোলন(;) থাকতে হবে।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

- Subprogram Section: এক বা একাধিক ইউজার ডিফাইন্ড ফাংশন থাকে যা main() ফাংশনে কল করা হয়। ব্যবহারকারী কোনো ফাংশন তৈরি করে প্রোগ্রামে ব্যবহার করতে চাইলে তা প্রোগ্রামের main() ফাংশনের দ্বিতীয় বন্ধনীর বাইরে (উপরে বা নিচে) তৈরি করতে হয়।

হেডার ফাইল ও লাইব্রেরি ফাইল:

কম্পাইলারের যে সকল ফাইলের বর্ধিত নাম (.h) তাদেরকে হেডার ফাইল এবং যে সকল ফাইলের বর্ধিত নাম (.lib) সেগুলোকে লাইব্রেরি ফাইল বলা হয়। প্রতিটি কম্পাইলারের একটি শক্তিশালী লাইব্রেরি থাকে, যেখানে প্রোগ্রাম বাস্তবায়নে ব্যবহৃত বিভিন্ন ফাংশনের ঘোষণা এবং বিস্তারিত বর্ণনা দেয়া থাকে। একটি হেডার ফাইলে এক জাতীয় কতকগুলো লাইব্রেরি ফাংশন, বিল্ট-ইন ভেরিয়েবল, কনস্ট্যান্ট, স্ট্রাকচার ইত্যাদির প্রোটোটাইপ ঘোষণা করা থাকে এবং সংশ্লিষ্ট লাইব্রেরি ফাইলে সেগুলোর বিস্তারিত বর্ণনা দেয়া থাকে।

প্রিপ্রসেসর ডিরেক্টিভ:

যে সকল স্টেটমেন্ট # ক্যারেক্টার দিয়ে শুরু হয় সেগুলোকে প্রিপ্রসেসর ডিরেক্টিভ স্টেটমেন্ট বলা হয়। এগুলো ছোট প্রোগ্রাম বা প্রোগ্রামাংশ। সি প্রোগ্রামের মূল সোর্স ফাইলের সাথে প্রিপ্রসেসরগুলোতে দেয়া নির্দেশনা মোতাবেক অবজেক্ট ফাইল (.obj) তৈরি হয়। কিন্তু তাতে মূল সোর্স ফাইল পরিবর্তিত থাকে। পরবর্তীতে কম্পাইলার এই অবজেক্ট ফাইল থেকে এক্সিকিউটেবল ফাইল তৈরি করে। প্রিপ্রসেসর ব্যবহারে প্রোগ্রামের সৌন্দর্য বৃদ্ধি পায়, আকার ছোট হয় এবং প্রোগ্রাম বুঝতে সহজ হয়। প্রিপ্রসেসর ডিরেক্টিভগুলোর শেষে কোন সেমিকোলন থাকে না। প্রতিটি লাইনে কেবল একটি প্রিপ্রসেসর স্টেটমেন্ট থাকতে পারে।

বহুল ব্যবহৃত প্রিপ্রসেসর ডিরেক্টিভসমূহকে ৬টি গ্রুপে ভাগ করা হয়। যথা-

- ফাইল সংযুক্ত ডিরেক্টিভ
- কনস্ট্যান্ট ডিরেক্টিভ
- ম্যাক্রো ডিরেক্টিভ
- কম্পাইলার কন্ট্রোল ডিরেক্টিভ
- প্রাগমা ডিরেক্টিভ এবং
- স্পেশাল ডিরেক্টিভ

ফাইল সংযুক্তকারী ডিরেক্টিভ:

#include স্টেটমেন্টকে ফাইল সংযুক্তকারী ডিরেক্টিভ স্টেটমেন্ট বলা হয়। প্রোগ্রামে কোনো হেডার ফাইল বা সোর্স ফাইল সংযুক্ত করার জন্য এই ডিরেক্টিভ ব্যবহৃত হয়। এভাবে প্রোগ্রামে কোনো ফাইল যোগ করলে ফাইলের উপাদানসমূহ সংযুক্তকারী ফাইলে কপি হয়। সি প্রোগ্রামে ফাইল সংযুক্তকারী ডিরেক্টিভ মোট দুইভাবে ব্যবহৃত হয়। যথা-

প্রথম নিয়ম: #include<Filename>

দ্বিতীয় নিয়ম: #include "Filename"

#include ডিরেক্টিভ স্টেটমেন্টে ফাইলের নাম এংগেল বন্ধনীর (<>) মধ্যে এবং ডাবল কোটেশনের (" ") মধ্যে লেখার পার্থক্য:

#include ডিরেক্টিভ স্টেটমেন্টে ফাইলের নাম এংগেল বন্ধনীর(<>) মধ্যে লেখা হলে প্রোগ্রাম কম্পাইলেশনের সময় কম্পাইলার ঐ ফাইলকে প্রথমে Option মেনুর Directories সাবমেনুতে নির্দেশিত হেডার ডিরেক্টরিতে খোঁজ করে। যদি সেখানে তা পাওয়া যায় তবে প্রোগ্রামে তা ব্যবহার করে, অন্যথায় চলতি (কারেন্ট) ডিরেক্টরিতে খোঁজ করে; যেখানে প্রথম পাওয়া যায় সেখানে ব্যবহার করে। কিন্তু দ্বিতীয় নিয়মে, অর্থাৎ যখন ফাইলের নাম ডাবল কোটেশনের (" ") মধ্যে লেখা হয়, তখন কম্পাইলার ঐ ফাইলকে কেবল চলতি ডিরেক্টরিতে খোঁজ করে।

লাইব্রেরি ফাংশন:

সি কম্পাইলারে কতগুলো বিল্ট-ইন ফাংশন আছে সেগুলোকে লাইব্রেরি ফাংশন বলা হয়। লাইব্রেরি ফাংশনগুলো তাদের নিজস্ব ফরমেট অনুযায়ী main() ফাংশনের মধ্যে ব্যবহার করা হয়। printf(), scanf() ইত্যাদি বহুল ব্যবহৃত লাইব্রেরি ফাংশন।

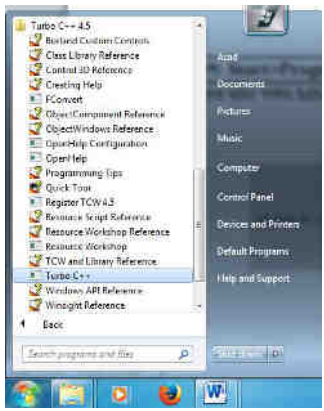
Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

নিম্নে কিছু লাইব্রেরি ফাংশন হেডার ফাইল সহ দেওয়া হলোঃ

হেডার ফাইল	ফাংশন এর নাম	ফাংশনের বিবরণ
stdio.h	scanf()	কীবোর্ড হতে যেকোনো ধরনের ডেটা ইনপুট দেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।
	printf()	যেকোনো ধরনের ডেটা আউটপুট পাওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।
	getchar()	কীবোর্ড হতে একই সময়ে শুধু একটি ক্যারেক্টার ডেটা ইনপুট দেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।
	putchar()	একই সময়ে শুধু একটি ক্যারেক্টার আউটপুট পাওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।
	gets()	কীবোর্ড হতে স্ট্রিং ডেটা ইনপুট দেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।
	puts()	স্ট্রিং আউটপুট পাওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।
conio.h	clrscr()	মনিটরের পর্দা পরিস্কার করার জন্য ব্যবহৃত হয়
	getch()	একটি ক্যারেক্টার ইনপুট দেওয়া যায় কিন্তু তা মনিটরে দেখায় না

সি ভাষায় প্রোগ্রাম শুরু করার পদ্ধতি:

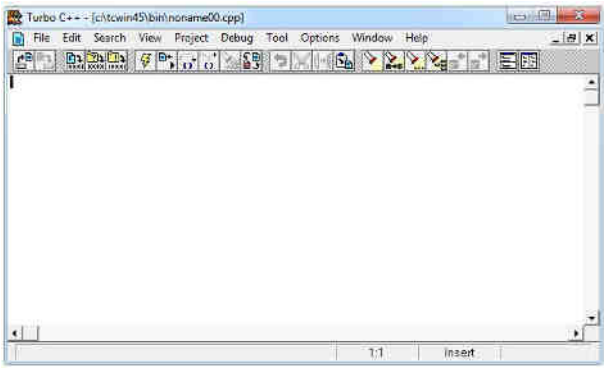
বেশিরভাগ সি কম্পাইলারে নিজস্ব সোর্স এডিটার আছে, যেখানে সহজে ও সুন্দরভাবে সি সোর্স ফাইল তেরি করা যায় এবং স্বয়ংক্রিয়ভাবে কিছু সুবিধা পাওয়া যায়। এরূপ একটি কম্পাইলার হচ্ছে টার্বো সি++৪.৫ (Turbo C++ 4.5)।



টার্বো সি++৪.৫ (Turbo C++ 4.5) খোলার কমান্ড নিম্নরূপ:

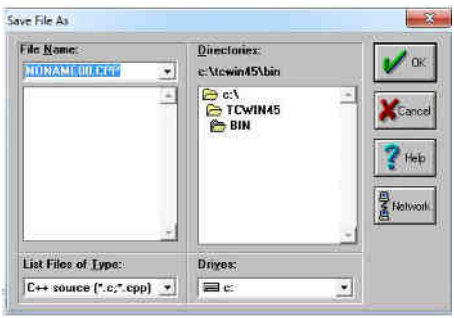
Start>Programs/All Programs>Turbo C++4.5> Turbo C++4.5

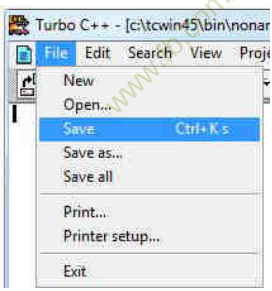
তাহলে Turbo C++ ৪.৫ এর এডিটর উইন্ডো দেখতে পাবো।



সি প্রোগ্রামে ফাইল সেভ বা সংরক্ষণ:

নতুন সোর্স ফাইল সেভ বা সংরক্ষণ করার জন্য File মেনু থেকে Save অবথা Save as সাবমেনু নির্বাচন করতে হয়। তাহলে Save File As ডায়লগ বক্স প্রদর্শিত হয়।





www.facebook.com/tanbir.box

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

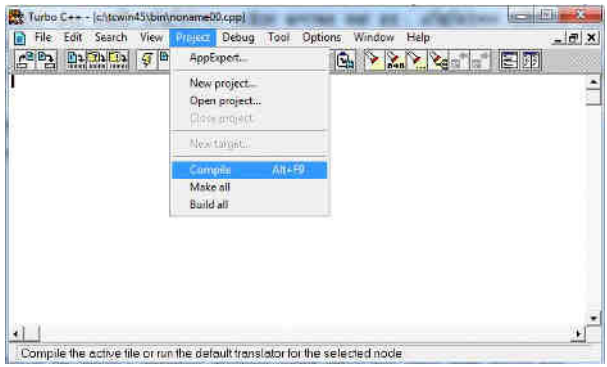
এই ডায়লগ বক্সের File Name এর টেক্সট বক্সে ফাইলের নাম লিখে এন্টার কী চাপতে হয়। পূর্বে সংরক্ষণ করা কোনো সোর্স ফাইল ভিন্ন নামে সংরক্ষণ করার জন্য Save as সাবমেনু নির্বাচন করতে হয়।

প্রোগ্রাম কম্পাইলিং এর গুরুত্ব (Importance of Program compiling)

কম্পাইলার সম্পর্কে আমরা আগেই জেনেছি। C ভাষায় লিখিত কোনো প্রোগ্রামকে সোর্স কোড বা সোর্স প্রোগ্রাম বলা হয়। সোর্স প্রোগ্রামকে কম্পাইলারের সাহায্যে একসাথে সম্পূর্ণরূপে মেশিন ভাষায় অনুবাদ করে একটি অবজেক্ট প্রোগ্রাম এবং একটি এক্সিকিউশন ফাইলে রূপান্তর করা হয়। এক্সিকিউশন ফাইলটিই হচ্ছে মূল ফাইল যার দ্বারা প্রোগ্রাম রান (Run) করানো হয়। আর এই প্রক্রিয়াকে বলে কম্পাইলিং। প্রোগ্রাম কম্পাইলিং এর মাধ্যমে প্রোগ্রামকে ত্রুটিমুক্ত করা হয়। সি ভাষাকে কম্পাইল করতে বিভিন্ন ধরনের কম্পাইলারের প্রচলন রয়েছে। যেমন- Turbo C/C++, ANSI C, Borland C/C++ ইত্যাদি।

সি প্রোগ্রাম কম্পাইল করার করার ধাপসমূহ:

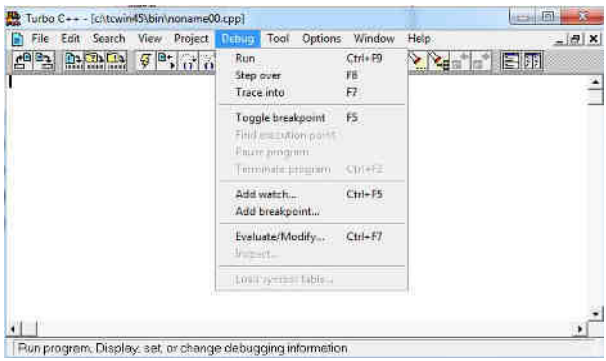
প্রোগ্রামটিকে কম্পাইল করার জন্য প্রথমে Project মেনুতে ক্লিক করতে হবে।



অতঃপর এর অধীনে Compile অপশনটি সিলেক্ট করতে হবে অবশ্য (Alt+F9) কী-দ্বয় চাপতে হবে। প্রোগ্রামটি কম্পাইল করার পর যদি এতে কোনো ভুল বা Error থাকে তাহলে তা ঠিক করতে হবে।

প্রোগ্রাম নির্বাহ করার পদ্ধতি:

প্রোগ্রামটিকে নির্বাহ করার জন্য প্রথমে Debug মেনুতে ক্লিক করতে হবে।



অতঃপর এর অধীনে Run অপশনটি সিলেক্ট করতে হবে অবশ্য (Ctrl+F9) কী-দ্বয় চাপতে হবে। প্রোগ্রামে কোনো ভুল না থাকলে প্রোগ্রামটি নির্বাহ হবে।

কাজ: সি প্রোগ্রামিং ভাষা কোন প্রোগ্রাম ডিজাইন মডেলের অন্তর্ভুক্ত? উক্ত মডেলের অন্তর্ভুক্তির কারণগুলো লেখ।

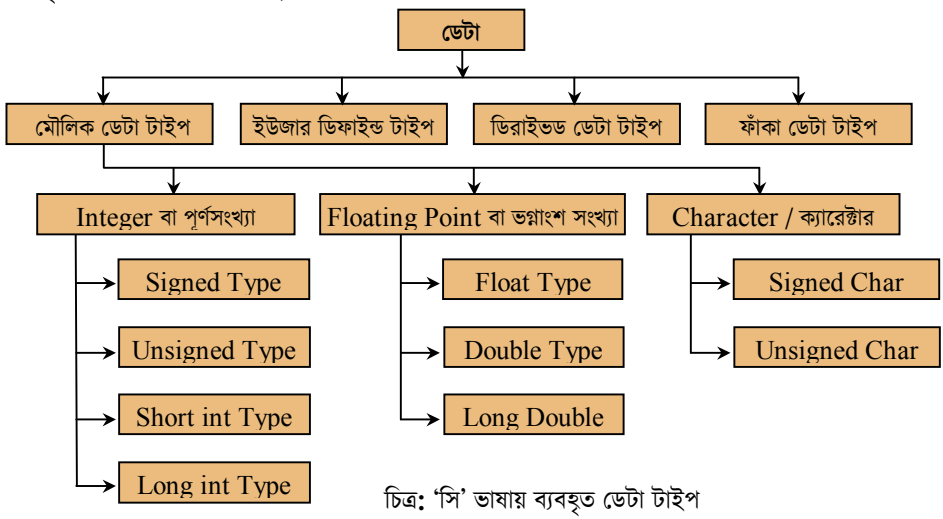
Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-১৫ ও ১৬

'সি' ভাষায় ব্যবহৃত ডেটা টাইপ (Data Type Uses in C Language)

ডেটা টাইপ

'সি' প্রোগ্রামে অনেক ধরনের ডেটা নিয়ে কাজ করা যায়, যেমন- পূর্ণ সংখ্যা, ভগ্নাংশ, ক্যারেক্টার, স্ট্রিং ইত্যাদি। ডেটার ধরন এবং মেমোরি পরিসর সংরক্ষণের ভিত্তিতে সি প্রোগ্রামে ব্যবহৃত ডেটাকে প্রধানত চারটি ভাগে ভাগ করা হয়। যথা- char, int, float, double। এদেরকে বেসিক বা মৌলিক অথবা বিল্টইন ডেটা টাইপ বলা হয়। আবার প্রয়োজনে নিজস্ব ডেটা টাইপ তৈরি করে নেয়া যায়। এরূপ ডেটা টাইপকে ইউজার ডিফাইন্ড বা কাস্টম ডেটা টাইপ বলা হয়। চিত্রে 'সি' প্রোগ্রামে ব্যবহৃত বিভিন্ন প্রকার বিল্টইন, মডিফাইড এবং কাস্টম ডেটা টাইপের শ্রেণিবিন্যাস দেখানো হলো।



চিত্র: 'সি' ভাষায় ব্যবহৃত ডেটা টাইপ

char টাইপ: সি প্রোগ্রামে ক্যারেক্টার টাইপ ডেটা নিয়ে কাজ করার জন্য char টাইপ ভেরিয়েবল ব্যবহার করা হয়। char টাইপ ভেরিয়েবল ঘোষণার জন্য char কিওয়ার্ড ব্যবহার করা হয়। প্রতিটি char টাইপ ভেরিয়েবলের জন্য কম্পাইলার ১ বাইট জায়গা সংরক্ষণ করে। অর্থাৎ প্রোগ্রামে char ch = 78; স্টেটমেন্টের মাধ্যমে ch নামে char টাইপের কোনো ভেরিয়েবল ঘোষণা করলে কম্পাইলার প্রোগ্রাম নির্বাহকালে মেমোরিতে ch নামে এক বাইট জায়গা বরাদ্দ করে সেখানে ৭৮ সংরক্ষণ করবে।

char টাইপ ডেটার জন্য সিনট্যাক্স (Syntax) হলো-
char <variable name>;
char ch = 'a';
Example: a, b, g, S, j

int টাইপ: সি প্রোগ্রামে পূর্ণসংখ্যা (যেমন, ২০,-৪৬৭, ৮৯০) ইত্যাদি নিয়ে কাজ করার জন্য int টাইপ ভেরিয়েবল ব্যবহার করা হয়। int টাইপ ভেরিয়েবল ঘোষণার জন্য int কিওয়ার্ড ব্যবহার করা হয়। প্রতিটি int টাইপ ভেরিয়েবলের জন্য কম্পাইলার ২ বাইট জায়গা সংরক্ষণ করে। অর্থাৎ প্রোগ্রামে int value = 90; স্টেটমেন্টের মাধ্যমে value নামে int টাইপের কোনো ভেরিয়েবল ঘোষণা করলে কম্পাইলার প্রোগ্রাম নির্বাহকালে মেমোরিতে value নামে দুই বাইট জায়গা বরাদ্দ করে সেখানে ৯০ সংরক্ষণ করবে।

int টাইপ ডেটার জন্য সিনট্যাক্স (Syntax) হলো-
int <variable name>;
int num1;
short int num2;
long int num3;
Example: 5, 6, 100, 2500

www.ictcoachbd.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ডেটা টাইপ মডিফায়ার বা টাইপ কোয়ালিয়ার (Data type Modifier Or Type Qualifier)

ভিন্ন ভিন্ন ডেটা টাইপের প্রয়োজনে একই ভেরিয়েবলের জন্য সংরক্ষিত মেমরি পরিসর আলাদা হয়। যে সকল কীওয়ার্ড ব্যবহার করে ফ্লোট ছাড়া অন্যান্য মৌলিক বা প্রাথমিক ডেটা টাইপের ব্যাপ্তি বা পরিসর এবং সংরক্ষণের জন্য মেমরি পরিমাণ বাড়ানো বা কমানো যায় এদেরকে ডেটা টাইপ মডিফায়ার বলে। সহজ কথায় বলা যায়, সি ভাষায় ব্যবহৃত মৌলিক ডেটা টাইপগুলোর জন্য সংরক্ষিত মেমরি পরিসর, ডেটার প্রকৃতি এবং ধারণ ক্ষমতার পরিবর্তন বা পরিবর্ধন করার জন্য ব্যবহৃত কীওয়ার্ডসমূহকে মডিফায়ার বা টাইপ কোয়ালিফায়ার বলা হয়। সি'তে মোট চারটি মডিফায়ার আছে। যথা- signed, unsigned, short, long।

কোন টাইপের জন্য কোন মডিফায়ার ব্যবহৃত হয়:

সাধারণত: char টাইপ ভেরিয়েবলের জন্য signed ও unsigned মডিফায়ার, int টাইপ ভেরিয়েবলের জন্য signed, unsigned, short ও long মডিফায়ার এবং float ও double টাইপ ভেরিয়েবলের জন্য long মডিফায়ার ব্যবহৃত হয়। মডিফায়ার সর্বদা ডেটা টাইপের পূর্বে বসে। নিচের ছকে বিভিন্ন প্রকার বেসিক এবং মডিফাইড ডেটা টাইপ ভেরিয়েবলের জন্য সংরক্ষিত মেমরি স্পেসের পরিমাণ এবং ডেটার রেঞ্জ দেয়া হলো।

মৌলিক ডেটা টাইপ	মডিফাইড ডেটা টাইপ	সাইজ (বিট)	ডেটা রেঞ্জ
ইন্টিজার বা পূর্ণসংখ্যা	Int or signed int	১৬	-৩২,৭৬৮ থেকে +৩২,৭৬৭ বা $-2^{১৫}$ থেকে + $(2^{১৫}-১)$
	Unsigned int	১৬	০ থেকে ৬৫,৫৩৬ বা - ০ থেকে +$(2^{১৬}-১)$
	Signed long int	৩২	-২১৪,৭৪,৮৩,৬৪৮ থেকে +২১৪,৭৪,৮৩,৬৪৭ বা - $2^{৩১}$ থেকে +$(2^{৩১}-১)$
	Unsigned long int	৩২	০ থেকে ৪২৯,৪৯,৬৭,২৯৫ বা - ০ থেকে +$(2^{৩২}-১)$
ফ্লোটিং পয়েন্ট বা ভগ্নাংশ	Float	৩২	৩.৪ ×E-৩৮ থেকে ৩.৪ ×E+৩৮
	Double	৬৪	১.৭ ×E-৩০৮ থেকে ১.৭ ×E+৩০৮
	Long double	৮০	৩.৪ ×E-৪৯৩২ থেকে ৩.৪ ×E+৪৯৩২
ক্যারেক্টার	Char or signed char	৮	-১২৮ থেকে +১২৭ বা $-2^{৭}$ থেকে +$(2^{৭}-১)$
	Unsigned char	৮	০ থেকে ২৫৫ বা ০ থেকে $(2^{৮}-১)$

চিত্র: 'সি' ডেটা টাইপ

float টাইপ: সি প্রোগ্রামে রিয়েল বা ভগ্নাংশসহ কোনো সংখ্যা (যেমন, ২০.৩৪, -৪৬.৮৭, ৮৯.৭০) ইত্যাদি নিয়ে কাজ করার জন্য float টাইপ ভেরিয়েবল ব্যবহার করা হয়। float টাইপ ভেরিয়েবল ঘোষণার জন্য float কিওয়ার্ড ব্যবহার করা হয়। প্রতিটি float টাইপ ভেরিয়েবলের জন্য কম্পাইলার ৪ বাইট বা ৩২ বিট জায়গা সংরক্ষণ করে। অর্থাৎ প্রোগ্রামে float value; স্টেটমেন্টের মাধ্যমে value নামে float টাইপের কোনো ভেরিয়েবল ঘোষণা করলে কম্পাইলার প্রোগ্রাম নির্বাহকালে মেমোরিতে value নামে ৪ বাইট বা ৩২ বিট জায়গা সংরক্ষণ করবে।

float টাইপ ডেটার জন্য সিনট্যাক্স (Syntax) হলো-
float <variable name>;
float num1;
double num2;
long double num3;
Example: 9.125, 3.1254

double টাইপ: সি প্রোগ্রামে float টাইপ ভেরিয়েবলের মতো রিয়েল বা ভগ্নাংশবিশিষ্ট সংখ্যা (যেমন, ২০,-৪৬৭, ৮৯০) ইত্যাদি নিয়ে কাজ করার জন্য double টাইপ ভেরিয়েবল ঘোষণা করা হয়, তবে float টাইপ ভেরিয়েবলের চেয়ে double টাইপ ভেরিয়েবলের রেঞ্জ বেশি। double টাইপ ভেরিয়েবল ঘোষণার জন্য double কিওয়ার্ড ব্যবহার করা হয়। প্রতিটি double টাইপ ভেরিয়েবলের জন্য কম্পাইলার মেমোরিতে ৮ বাইট জায়গা সংরক্ষণ করে। অর্থাৎ প্রোগ্রামে double value; স্টেটমেন্টের মাধ্যমে value নামে double টাইপের কোনো ভেরিয়েবল ঘোষণা করলে কম্পাইলার প্রোগ্রাম নির্বাহকালে মেমোরিতে value নামে ৮ বাইট জায়গা সংরক্ষণ করবে।

কাজ: ১. তোমাদের পিতার নাম, বয়স ও মাসিক আয়ের জন্য কোন কোন ডেটা টাইপ ব্যবহৃত হবে তা ছকের মাধ্যমে দেখাও।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-১৭, ১৮ ও ১৯

'সি' ভাষায় ব্যবহৃত চলক ও ধ্রুবক (Variable and Constant in C Language)

সি প্রোগ্রামে ডেটার পরিচায়ক (Identifier)

প্রোগ্রামিংয়ের সুবিধার্থে সরাসরি সাংখ্যিক অ্যাড্রেস ব্যবহার না করে প্রতিটি অ্যাড্রেসকে একটি নাম দেওয়া হয়। এই নামকে পরিচায়ক বা আইডেন্টিফায়ার বলা হয়। আইডেন্টিফায়ার প্রধানত দুটো শ্রেণিতে ভাগ করা হয়। যথা-

- চলক ও
- ধ্রুবক

চলক (Variable)

ভেরিয়েবল হলো মেমরির (RAM) লোকেশনের নাম বা ঠিকানা। প্রোগ্রামে যখন কোনো ডেটা নিয়ে কাজ করা হয়, প্রাথমিকভাবে সেগুলো কম্পিউটারের র‍্যামে অবস্থান করে। পরবর্তী সময়ে সেগুলো পুনরুদ্ধার বা পুনব্যবহারের জন্য ঐ নাম বা ঠিকানা জানা প্রয়োজন হয়। সুতরাং প্রোগ্রামে ডেটা নিয়ে কাজ করার সময় প্রতিটি ডেটার জন্য একটি ভেরিয়েবল ব্যবহার করতে হয়। প্রতিবার প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় মেমরিতে ভেরিয়েবলগুলো অবস্থান এবং সংরক্ষিত মান পরিবর্তন হয় বা হতে পারে বলে এদেরকে ভেরিয়েবল বা চলক বলা হয়।

একটি ভেরিয়েবলের নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্য থাকতে হবে-

- একটি সুনির্দিষ্ট নাম থাকতে হবে।
- এটি মেমোরিতে নির্দিষ্ট পরিমাণ জায়গা নেবে।
- এর একটি নির্দিষ্ট ডেটা টাইপ থাকবে।

চলক ঘোষণার সিনটেক্স বা ফরম্যাট হলো-

Datatype VariableName; উদাহরণ: int number1;

অথবা Datatype VariableName=[value]; উদাহরণ: int number1=60;

ভেরিয়েবল ডিক্লেরেশনের স্থান:

ভেরিয়েবল মূলত তিনটি স্থানে ডিক্লেয়ার করা যায়। যথা-

- ফাংশনের মধ্যে
- ফাংশন প্যারামিটারে
- সমস্ত ফাংশনের বাইরে।

ভেরিয়েবল ব্যবহারের সুবিধা (Advantages of Variable)

ভেরিয়েবল ব্যবহার না করেও প্রোগ্রামে বিভিন্ন ধরনের ডেটা নিয়ে কাজ করা যায়। তবে সেক্ষেত্রে ডেটার স্বয়ংক্রিয় মান নির্ধারণ, পুনব্যবহার প্রভৃতি সুবিধা পাওয়া যায় না। উদাহরণ হিসেবে বলা যায়, কারো যদি লক্ষ লক্ষ বন্ধু থাকে, তবে যতই আন্তরিক হোক না কেন তারা কে কোন রুমে থাকে তা মনে রাখা সম্ভবপর নয়। কিন্তু তারা যদি তাদের নাম, রোল বা আইডি নাম্বারের অনুরূপ নামবিশিষ্ট রুমে থাকে তবে সহজেই তাদের খুঁজে বের করা সম্ভব হবে। মূলত প্রোগ্রামে ভেরিয়েবল ব্যবহারের মাধ্যমে মেমরিতে ভেরিয়েবলের নামবিশিষ্ট লোকেশনে ডেটা সংরক্ষণ করা হয়, ফলে পরবর্তী সময়ে সেগুলো খুঁজে পাওয়া সহজ হয়।

ভেরিয়েবলের স্কোপ বা ক্ষেত্র

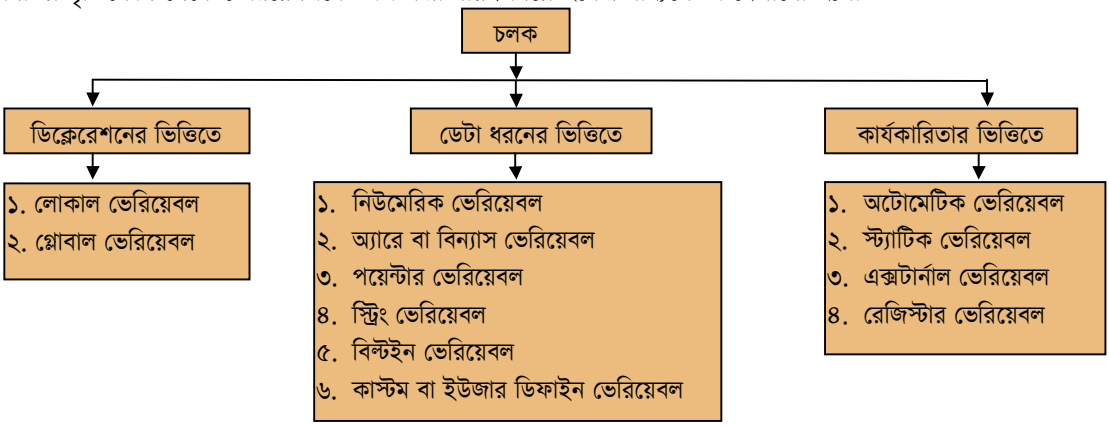
ফাংশনে ব্যবহৃত ভেরিয়েবলগুলো ঘোষণার স্থান, প্রকৃতি, ডেটা টাইপ প্রভৃতি নিয়ামকের ওপর তাদের কার্যক্রম, বিস্তৃতি, স্থিতিশীলতা ইত্যাদি নির্ভর করে। প্রোগ্রামের যে অংশের জন্য কোনো ভেরিয়েবলের কার্যক্রম বিস্তৃত সেই অংশকে ঐ ভেরিয়েবলের স্কোপ বা ক্ষেত্র বলা হয়।

www.boiboi.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ভেরিয়েবল এর প্রকারভেদ (Classification of Variable)

বিভিন্ন দৃষ্টিকোণ থেকে ভেরিয়েবলকে ভাগ করা যায়। নিম্নে ছকের মাধ্যমে তা দেখানো হলো—



ঘোষণা বা অবস্থানের ভিত্তিতে দুই ধরনের ভেরিয়েবল ব্যবহৃত হয়। যথা:

- **লোকাল ভেরিয়েবল (Local Variable):** যখন কোনো ভেরিয়েবল কোন ফাংশনের মধ্যে অর্থাৎ ফাংশন বডিতে ঘোষণা করা হয় তখন সেই ভেরিয়েবলকে ঐ ফাংশনের সাপেক্ষে লোকাল ভেরিয়েবল বলা হয়। লোকাল ভেরিয়েবলের মান ও অস্তিত্ব শুধুমাত্র সংশ্লিষ্ট ফাংশনের মধ্যে সীমাবদ্ধ থাকে। এই মান অন্য ফাংশনে সরাসরি ব্যবহার করা যায় না। তবে লোকাল ভেরিয়েবল বিশিষ্ট কোনো ফাংশন অন্য কোনো ফাংশনে কল করে ব্যবহারকারী ফাংশনে পরোক্ষভাবে লোকাল ভেরিয়েবলের মান ব্যবহার করা যায়। কম্পাইলার যতক্ষণ একটি ফাংশন নিয়ে কাজ করে ততক্ষণ পর্যন্ত ঐ ফাংশনের লোকাল ভেরিয়েবলগুলো সক্রিয় থাকে। কোনো ফাংশনের কার্যক্রম শেষে কম্পাইলার স্বয়ংক্রিয়ভাবে লোকাল ভেরিয়েবলগুলোর জন্য বরাদ্দকৃত মেমরি পরিসর খালি করে দেয়। ফলে দুই বা ততোধিক ফাংশনে একই নাম এবং ডাটা টাইপের লোকাল ভেরিয়েবল ব্যবহার করা যেতে পারে এবং তাতে কোন সমস্যা হয় না। প্রয়োজন লোকাল ভেরিয়েবলের কার্যক্রম ফাংশনের একটি নির্দিষ্ট ব্লকের মধ্যেও সীমাবদ্ধ করে দেয়া যায়।
- **গ্লোবাল ভেরিয়েবল (Global Variable):** যখন কোন ভেরিয়েবল প্রোগ্রামের শুরুতে যেমন main() ফাংশনের পূর্বে ঘোষণা করা হয় তখন তাকে গ্লোবাল ভেরিয়েবল বলা হয়। গ্লোবাল ভেরিয়েবলের মান ও অস্তিত্ব কোনো নির্দিষ্ট ব্লক বা কোনো নির্দিষ্ট ফাংশনের মধ্যে সীমাবদ্ধ না থেকে পুরো প্রোগ্রামে বিস্তৃত থাকে। এ ধরনের ভেরিয়েবল ফাংশনের মধ্যে নয়; ফাংশনের উপরে ঘোষণা করা হয়। ফলে ভেরিয়েবলের মান, নাম ও ক্ষেত্র প্রোগ্রামে ব্যবহৃত সকল ফাংশনের জন্য সমানভাবে প্রযোজ্য।

লোকাল ভেরিয়েবল ও গ্লোবাল ভেরিয়েবল এর মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

পার্থক্যের বিষয়	লোকাল ভেরিয়েবল	গ্লোবাল ভেরিয়েবল
১. সংজ্ঞা	১. কোনো ফাংশানের মধ্যে ভেরিয়েবল ডিক্লেয়ার করলে তাকে উক্ত ফাংশনের লোকাল ভেরিয়েবল বলা হয়।	১. সকল ফাংশনের বাহিরে প্রোগ্রামের শুরুতে ডিক্লেয়ার করা ভেরিয়েবলকে গ্লোবাল ভেরিয়েবল বলা হয়।
২. সীমাবদ্ধতা	২. কোনো ফাংশনের মধ্যে ডিক্লেয়ার করা লোকাল ভেরিয়েবল উক্ত ফাংশনের বাইরে ব্যবহার করা যায় না।	২. গ্লোবাল ভেরিয়েবলের কর্মকান্ড কোনো ফাংশনের মধ্যে সীমাবদ্ধ নয়।
৩. একই নাম	৩. ভিন্ন ভিন্ন ফাংশনে একই নামের লোকাল ভেরিয়েবল থাকতে পারে।	৩. একটি প্রোগ্রামের মধ্যে একই নামের একটি মাত্র গ্লোবাল ভেরিয়েবল থাকতে পারে।
৪. ডিক্লেয়ার স্থান	৪. ফাংশনের শুরুতে ডিক্লেয়ার করা হয়।	৪. সাধারণত প্রোগ্রামের শুরুতে ডিক্লেয়ার করা হয়।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ডেটার ধরনের ওপর ভিত্তি করে সি ভাষায় মোটামুটি পাঁচ ধরনের ভেরিয়েবল ব্যবহৃত হয়। যথা:

1. সংখ্যাসূচক বা নিউমেরিক ভেরিয়েবল
2. বিন্যাস বা অ্যারে ভেরিয়েবল
3. নির্দেশক বা পয়েন্টার ভেরিয়েবল
4. ব্যবহারকারী বর্ণিত বা কাস্টম ভেরিয়েবল
5. স্ট্রিং বা অক্ষরমালা ভেরিয়েবল
6. বিল্ট-ইন ভেরিয়েবল

- **নিউমেরিক ভেরিয়েবল:** যে চলক বা ভেরিয়েবলের মান সংখ্যায় হয় তাকে সংখ্যাসূচক চলক বা নিউমেরিক ভেরিয়েবল বলা হয়। এরূপ ভেরিয়েবলের মান প্রোগ্রামে নির্দিষ্ট করে দেয়া যায় অথবা প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় কীবোর্ড বা অন্য কোন উৎস থেকে নেয়া যায়। সি ভাষায় ব্যবহৃত নিউমেরিক ভেরিয়েবলগুলো পূর্ণসংখ্যা (যেমন, 100, 200, 300, 1000, -4890, 12345 ইত্যাদি), দশমিক চিহ্নবিশিষ্ট সংখ্যা (যেমন, 100.0, 20.50, 23.00, -48.90, 12.45 ইত্যাদি), কিংবা এক্সপোনেনশিয়াল বা দশমিক চিহ্নবিশিষ্ট বৃহৎ সংখ্যা (যেমন, $3.4x10^{200}$ অর্থাৎ 3.5E–203 ইত্যাদি) হতে পারে। প্রোগ্রামে এ ধরনের ভেরিয়েবলের ব্যবহারই অধিক।
- **অ্যারে ভেরিয়েবল:** একই ধরনের কতগুলো ভেরিয়েবলের সমষ্টিকে অ্যারে ভেরিয়েবল বা বিন্যাস চলক বলা হয়। অ্যারে আবার একমাত্রিক, দ্বিমাত্রিক ও বহুমাত্রিক হতে পারে। যেমন: একমাত্রিক অ্যারের উদাহরণ হলো : A [2, 3] যা মোট 10টি ভেরিয়েবলের সমষ্টি নির্দেশ করে। আবার দ্বিমাত্রিক অ্যারের উদাহরণ হলো: A [2, 3] যা মোট ভেরিয়েবলের সমষ্টি নির্দেশ করে।
- **পয়েন্টার ভেরিয়েবল:** পয়েন্টার এক প্রকার ভেরিয়েবল যা একই টাইপের অপর কোন ভেরিয়েবলকে নির্দেশ করে; অর্থাৎ একই টাইপের অপর কোনো ভেরিয়েবলের মেমরি এ্যাড্রেস ধারণ করে। পয়েন্টার ভেরিয়েবল ব্যবহারের ফলে প্রোগ্রামের জটিলতা অনেকাংশে হ্রাস পায় এবং প্রোগ্রাম নির্বাহে অপেক্ষাকৃত কম সময় লাগে।
- **কাস্টম ভেরিয়েবল:** অনেক সময় প্রোগ্রামের জটিলতা হ্রাস করার জন্য প্রোগ্রামার তার প্রয়োজনীয় বিভিন্ন টাইপ ভেরিয়েবলের সমন্বয়ে নিজস্ব ডেটা টাইপ তৈরি করে নেন এবং প্রোগ্রামের প্রয়োজনীয় স্থানে সেই টাইপের প্রয়োজনীয় সংখ্যক ভেরিয়েবল ঘোষণা ও ব্যবহার করেন। প্রোগ্রামার তথা প্রোগ্রাম ভাষা ব্যবহারকারী কর্তৃক তৈরি এরূপ ডেটা টাইপকে ইউজার- ডিফাইন্ড বা কাস্টম ডেটা টাইপ এবং এই টাইপ ভেরিয়েবলকে কাস্টম ভেরিয়েবল বলা হয়। সমস্যার ধরন অনুযায়ী নিজস্ব ডেটা টাইপ ভেরিয়েবল ঘোষণার মাধ্যমে বাস্তবতার খুব কাছাকাছি পৌঁছে অতি সহজে সমস্যার সমাধান করা যায়। এতে প্রোগ্রামের জটিলতা অনেকাংশে হ্রাস পায়। স্ট্রাকচার, ইউনিয়ন ও ইনুমারেশন সি-তে বহুল ব্যবহৃত কয়েকটি কাস্টম ডেটা টাইপ।
- **স্ট্রিং ভেরিয়েবল:** যখন এক বা একাধিক ক্যারেক্টার বা বর্ণ দ্বিতীয় বন্ধনীর মধ্যে আবদ্ধ করা হয় তখন তাকে স্ট্রিং বা অক্ষরমালা বলা হয়। যেমন, "Computer", "Programming in C", "University of Dhaka" ইত্যাদি। সি-তে স্ট্রিং ভেরিয়েবল ঘোষণার জন্য আলাদা কোন ডেটা টাইপ নেই, মূলত Char টাইপ ভেরিয়েবলকে অ্যারে কিংবা পয়েন্টার ভেরিয়েবল হিসেবে ঘোষণা করে তাতে স্ট্রিং সংরক্ষণ করা হয়। যেমন,
  - Char Ch1 [30] = "Programming in C"
  - Char *Ch2= "University of Dhaka"
- **বিল্ট ইন ভেরিয়েবল:** বিল্ট ইন ভেরিয়েবল হলো এমন একটি ভেরিয়েবল যা কতগুলো লাইব্রেরি ফাংশন কিংবা ডেটা আইটেমের মান সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয়।

কার্যকারিতার উপর নির্ভর করে ভেরিয়েবলকে চার ভাগে ভাগ করা যায়। যথা—

- **অটোমেটিক ভেরিয়েবল:** প্রোগ্রামে বিল্ট-ইন এবং মোডিফাইড ডেটা টাইপের যেসকল লোকাল ভেরিয়েবল ঘোষণা করা হয় সেগুলো ট্রানজিয়েন্ট বা ক্ষণস্থায়ী প্রকৃতির। এসব ভেরিয়েবলের জন্য প্রোগ্রাম নির্বাহকালে কম্পাইলার প্রয়োজনীয় মেমরি পরিসর বরাদ্দ করে ফাংশন নির্বাহ শেষে এমনকি ঐ ভেরিয়েবলের ক্ষেত্র অতিক্রমকালে স্বয়ংক্রিয়ভাবে বরাদ্দকৃত মেমরি পরিসর খালি করে দেয়। এরূপ ভেরিয়েবলকে অটোমেটিক ভেরিয়েবল বলা হয়।
  অটোমেটিক ভেরিয়বল ঘোষণার জন্য ভেরিয়েবলের ডেটা টাইপের পূর্বে auto ব্যবহৃত হয়। এরূপ ঘোষণার ফরম্যাট হলো :

```
void main()
{
auto int x,y,z;
//... ...
}
```

www.scoobyinc.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

তবে কোনো লোকাল ভেরিয়েবল ঘোষণাকালে তার ডেটা টাইপের পূর্বে auto কীওয়ার্ড উল্লেখ না করলেও কম্পাইলার স্বয়ংক্রিয়ভাবে ভেরিয়েবল হিসেবে গণ্য করে। সুতরাং উপরের ঘোষণা নিচের ঘোষণার সমরূপ:

```
void main()
{
auto int x,y,z;
//... ...
}
```

অর্থাৎ সি প্রোগ্রামে যে সকল লোকাল ভেরিয়েবল ব্যবহার করা হয় সেগুলোর সবই অটোমেটিক ভেরিয়েবল। অটোমেটিক ভেরিয়েবল বিশিষ্ট কোন ফাংশন কল করলে ঐ ভেরিয়েবলের জন্য মেমরিতে প্রয়োজনীয় পরিসর বরাদ্দ হয় এবং ফাংশন নির্বাহ শেষে স্বয়ংক্রিয়ভাবে বরাদ্দকৃত মেমরি পরিসর খালি হয়। ফলে দুই বা ততোধিক ফাংশনে বিভিন্ন মানবিশিষ্ট একই নামেও একই ডেটা টাইপের ভেরিয়েবল ব্যবহার করা যায়।

- **স্ট্যাটিক ভেরিয়েবল:** নিজস্ব ফাংশন এবং ব্যবহারকারী ফাংশনসহ পুরো প্রোগ্রামে কোনো ভেরিয়েবলের অর্জিত সর্বশেষ মান ব্যবহার করার জন্য তাকে স্ট্যাটিক ভেরিয়েবল হিসেবে ঘোষণা করা হয়। সি প্রোগ্রামে অটোমেটিক ভেরিয়েবল বিশিষ্ট কোন ফাংশন কল করা হলে প্রতিবার ফাংশন কলের জন্য ভেরিয়েবল গুলো প্রারম্ভিক মান গৃহীত হয়। কিন্তু স্ট্যাটিক ভেরিয়েবল বিশিষ্ট কোনো ফাংশন একাধিকবার কল করা হলে কেবল প্রথমবার স্ট্যাটিক ভেরিয়েবলের জন্য দেয় প্রারম্ভিক মান গৃহীত হয়। পরবর্তীতে যতবার তা কল করা হয় স্ট্যাটিক ভেরিয়েবলের জন্য ফাংশনে দেয়া প্রারম্ভিক মান গৃহীত না হয়ে পূর্ববর্তী ফাংশন কলে অর্জিত সর্বশেষ মান গৃহীত হয়। কোনো ভেরিয়েবলকে স্ট্যাটিক হিসেবে ঘোষণার জন্য ভেরিয়েবলের ডেটা টাইপের পূর্বে static কীওয়ার্ড ব্যবহৃত হয়।

এরূপ ঘোষণার ফরম্যাট হলো :

```
void main()
{
static int x,y,z;
//... ...
}
```

- **এক্সটার্নাল ভেরিয়েবল:** ইহা একটি গ্লোবাল ভেরিয়েবল, যার মান কোনো ফাংশন বা মডিউলের মাধ্যমে পরিবর্তন করা যায়। যে ফাংশনে তা পরিবর্তিত হয়, সেখানে তা extern হিসাবে ঘোষণা করা হয়। যেমন- extern int x;
- **রেজিস্টার ভেরিয়েবল:** এ সব চলকের মান মেমরিতে না রেখে দ্রুতগতির রেজিস্টারে রাখা হয়। ফলে ডেটা প্রসেস সহজ হয়। এধরনের চলক ঘোষণা করতে register কী-ওয়ার্ড ব্যবহৃত হয়। যেমন - register int x;

ভেরিয়েবল ব্যবহারের বা ঘোষণার বা লেখার নিয়মাবলী

প্রোগ্রামার প্রোগ্রাম রচনার শুরুতে প্রয়োজনীয় সংখ্যক ভেরিয়েবল ঘোষণা করেন এবং প্রোগ্রামের পরবর্তী অংশে সেগুলো ব্যবহার করেন। সুতরাং তিনি তার ইচ্ছা অনুযায়ী ভেরিয়েবলের নামকরণ করতে পারেন না, কারণ ভেরিয়েবল ঘোষণা এবং নামকরণের মধ্যে কিছু মৌলিক সীমবদ্ধতা ও নিয়ম-কানুন রয়েছে। যেমন, অনেক সময় এক প্রোগ্রামারের রচিত প্রোগ্রাম অন্য প্রোগ্রামার কর্তৃক পরিবর্তন বা পরিবর্ধনের প্রয়োজন হতে পারে। সেক্ষেত্রে প্রোগ্রামে কোনো ভেরিয়েবল কোন কাজে ব্যবহৃত হয়েছে তা বুঝতে অসুবিধা হতে পারে। প্রোগ্রামে ডেটা নিয়ে কাজ করার সময় প্রতিটি ডেটার জন্য একটি ভেরিয়েবল ব্যবহার করতে হয়। আবার প্রতিটি ভেরিয়েবল নামের পূর্বে তার ডেটা টাইপ উল্লেখ করতে হয়। ডেটা টাইপ-সহ কোন ভেরিয়েবলের নামকরণ প্রক্রিয়াকে ভেরিয়েবল ঘোষণা বলা হয়।

প্রোগ্রামে ভেরিয়েবল ঘোষণা এবং নামকরণের জন্য যেসব নিয়ম-নীতি অনুসরণ করতে হয় তা নিম্নরূপ:

- ভেরিয়েবলের প্রথম অক্ষর অবশ্যই আলফাবেটিক ক্যারেক্টার (a, ... , z, A, ..., Z) হবে। ভেরিয়েবল নাম জিডিট বা অংক দিয়ে শুরু হতে পারে না। যেমন- Roll_1 ও Roll_10 বৈধ ভেরিয়েবল; কিন্তু 1Roll 2_Roll অবৈধ।
- ভেরিয়েবলের মধ্যে স্পেশাল ক্যারেক্টার আন্ডারস্কোর (_) ও ডলার চিহ্ন ($) ব্যবহার করা যায়। আন্ডারস্কোর ও ডলার চিহ্ন ব্যতীত অন্য কোন স্পেশাল ক্যারেক্টার (যেমন !,@,#,%,*,+,- ইত্যাদি) ব্যবহার করা যায় না। যেমন, my_var, My$Roll বৈধ ভেরিয়েবল; কিন্তু my@var ও my&Roll অবৈধ।
- একই ফাংশনে একই নামে দুই বা ততোধিক ভেরিয়েবল ঘোষণা করা যায় না। তবে একই প্রোগ্রামে ব্যবহৃত দুই বা ততোধিক ফাংশনে একই নামে কোন ভেরিয়েবল ঘোষণা করা যেতে পারে।
- ভেরিয়েবল নামের মধ্যে কোন ফাঁকা স্থান থাকতে পারে না। যেমন, RollNo, Roll, MyRoll ইত্যাদি বৈধ ভেরিয়েবল। কিন্তু Roll N ও Roll 1, My Roll অবৈধ।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

- সি প্রোগ্রামে বড় হাতের এবং ছোট হাতের অক্ষরগুলো আলাদা অর্থ বহন করে। তাই Roll_1, roll_10 ও MyRoll নামে ভেরিয়েবল ঘোষণা করে roll_1, Roll_10, Myroll নামে ব্যবহার করা যায় না।
- কোন কীওয়ার্ডের নাম ভেরিয়েবল হিসেবে ব্যবহার করা যায় না এবং main কোন কীওয়ার্ড না হলেও ভেরিয়েবল নাম হিসেবে main ব্যবহার করা যায় না। অবশ্য কীওয়ার্ড-সমূহের নামের এক বা একাধিক বর্ণ বড় হরফে লিখে আইডেন্টিফায়ারের নাম হিসেবে ব্যবহার করা যায়। তবে এরূপ না করাই উত্তম। যেমন, int, char man Main Main ইত্যাদি বৈধ ভেরিয়েবল। কিন্তু int, main ইত্যাদি অবৈধ।
- ভেরিয়েবল নামকরণে যে কোন সংখ্যক ক্যারেক্টার ব্যবহার করা যায়। তবে ANST নিয়ম অনুযায়ী ভেরিয়েবল নামকরণে ৩১টি ক্যারেক্টারের বেশি ব্যবহার না করাই ভাল।

ভেরিয়েবলের মান নির্ধারণের ক্ষেত্রে সাধারণত ভুল

ভেরিয়েবলের মান নির্ধারণের ক্ষেত্রে সাধারণত ভেরিয়েবলের ডেটা টাইপ এবং ডেটা টাইপের রেঞ্জের ভুল বেশি হয়। যেমন, এক টাইপ ভেরিয়েবলের জন্য অন্য টাইপ মান দেওয়া কিংবা ভেরিয়েবলের মানের রেঞ্জ অতিক্রম করা। যেকোনো কারণে ভেরিয়েবরের মানের রেঞ্জ অতিক্রম করলে প্রোগ্রামে ভুল ফলাফল আসতে পারে। তবে মজার ব্যাপার হলো এক্ষেত্রে কম্পাইলার কোনো সতর্ক বার্তা দেখায় না।

ধ্রুবক (Constant)

কনস্ট্যান্ট অর্থ স্থির বা ধ্রুবক যা একটি নির্দিষ্ট মান ধারণ করে। অনেক সময় প্রোগ্রামে একটি স্থির বা অপরিবর্তনশীল মান ব্যবহৃত হয়। সেক্ষেত্রে প্রোগ্রামে ঐ মানকে কনস্ট্যান্ট হিসেবে ঘোষণা করা হয়। প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় কোন অবস্থাতেই কনস্ট্যান্ট বা ধ্রুবকের মান পরিবর্তন করা যায় না, অর্থাৎ কোনো সংখ্যা বা মান দ্বারা কনস্ট্যান্টের মান নির্ধারণ করা যায় না। তবে কনস্ট্যান্ট দ্বারা ভেরিয়েবলের মান নির্ধারণ করা যায়। সি প্রোগ্রামে মোট দুইভাবে কনস্ট্যান্ট ঘোষণা করা যায়।

যথা: ১। Const কীওয়ার্ড ব্যবহার করে
২। #define প্রিপ্রসেসর ব্যবহার করে।

const কীওয়ার্ড ব্যবহার ধ্রুবক ঘোষণার ফরম্যাট হলো:

```
const  ConstType  ConstName = ConstValue;
```

এখানে ConstType বলতে একটি মৌলিক বা মডিফাইড ডেটা টাইপ (যেমন, char, int, float, double, long ইত্যাদি) বুঝায়। তবে ConstType উল্লেখ না থাকলে কম্পাইলার তাকে int টাইপ হিসেবে ধরে নেয়। আর ConstName হলো প্রোগ্রামারের দেয়া কোন বৈধ নাম। উল্লেখ্য, এরূপ ঘোষণার জন্য কনস্ট্যান্ট-এর প্রারম্ভিক মান এবং শেষে সেমিকোলন দেয়া আবশ্যক।

```
const  int   Max = 50;
const  char  Ch = 'a';
```

ধ্রুবক ঘোষণার জন্য সিনটেক্স (Syntax) হলো-

```
int main()
{
   const float PI = 3.14;
   char = 'A';
   return 0;
}
```

#define প্রিপ্রসেসর ব্যবহার করে ধ্রুবক ঘোষণার ফরম্যাট হলো:

```
#define  ConstName     ConstValue
```

যেমন:

```
#define        Max          50
#define        TRUE         1
#define        FALSE        0
#define        PI           3.141592
```

এরূপে ঘোষণার জন্য কেবল কনস্ট্যান্টের নাম ও প্রারম্ভিক মান দিতে হয়। তবে কোনো টাইপ উল্লেখ করতে হয় না এবং মাঝে সমান চিহ্ন ও শেষে সেমিকোলন বসে না।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

কনস্ট্যান্ট প্রধাণত দুই ধরনের, যথা :

১. সংখ্যাসূচক ধ্রুবক বা নিউমেরিক কনস্ট্যান্ট: এই ধরনের ধ্রুবক 0 থেকে 9 পর্যন্ত অংক বা $ দ্বারা শুরু হয় এবং মান -2147483648 থেকে 294967295 এর মধ্যবর্তী যে কোন ঋণাত্মক বা ধণাত্মক হতে পারে। ধ্রুবকে কমা ব্যবহার করা যায় না; তবে প্রয়োজনে দশমিক চিহ্ন ব্যবহার করা যায়। সংখ্যাসূচক ধ্রুবক আবার নিম্নোক্ত পাঁচভাগে ভাগ করা যায় :

- ইন্টিজার কনস্ট্যান্ট : এ ধরনের ধ্রুবক ধনাত্মক বা ঋণাত্মক যে কোনো পূর্ণসংখ্যা হতে পারে। এ ধ্রুবকে দশমিক বিন্দু থাকে না। যেমন– 546, 45, 20000, -32768, +6532767 ইত্যাদি।
- ফ্লোটিং পয়েন্ট কনস্ট্যান্ট : এ ধরনের ধ্রুবক ধনাত্মক বা ঋণাত্মক পূর্ণ বা ভগ্নাংশবিশিষ্ট সংখ্যা পারে। পূর্ণসংখ্যার জন্য দশমিক চিহ্নের ব্যবহার আবশ্যক নয়, তবে আংশিক মানের জন্য এর বিকল্প নেই। যেমন- 56, 56, 0, 55, 50, 3.141592, -45.678, +65.32767 ইত্যাদি।
- এক্সপোনেনশিয়াল কনস্ট্যান্ট : এ ধরনের ধ্রুবকও ধনাত্মক এবং ঋণাত্মক উভয় ধরনের হতে পারে। এ রকম সংখ্যা 10 এর সূচক বা ঘাত (Power) হিসাবে লেখা হয় এবং E অক্ষর দিয়ে বোঝান হয়। এখানে E দিয়ে 10 এর সাথে যে সূচক সংখ্যাটি থাকে তার মান লেখা হয়। সূচক সংখ্যাটি যদি ধনাত্মক হয় তাহলে E এর পরে যোগ (+) এবং ঋণাত্মক হলে বিয়োগ (-) ব্যবহার করা যায়। যেমন, 3.5E+3, 3.5E-5, ইত্যাদি।
- অক্টাল কনস্ট্যান্ট: এ ধরনের সংখ্যার পূর্বে একটি শূন্য (0) বসাতে হয়, যেমন- 0348, 01234 ইত্যাদি। তবে ফলাফলে এই অতিরিক্ত শূন্য অগ্রাহ্য হয়।
- হেক্সাডেসিম্যাল কনস্ট্যান্ট: এ ধরনের সংখ্যার পূর্বে 0x লিখতে হয়, যেমন- 0x12, 0xA2B ইত্যাদি। তবে ফলাফলে এই অতিরিক্ত 0x অগ্রাহ্য হয়।

২. অক্ষরসূচক ধ্রুবক বা স্ট্রিং কনস্ট্যান্ট: বর্ণ, অঙ্ক এবং অন্যান্য চিহ্ন সাজিয়ে এই ধ্রুবক গঠিত হয়। এই ধ্রুবককে সিঙ্গেল অথবা ডাবল কোটেশন দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয়। স্ট্রিং কনস্ট্যান্টে 0 হতে 225 টি অক্ষর থাকতে পারে। যেমন, "A", "Dhaka", "Bangladesh" ইত্যাদি।

কনস্ট্যান্ট ব্যবহারের নিয়ম: কনস্ট্যান্ট ব্যবহারের কতগুলো সুনির্দিষ্ট নিয়ম আছে। যেমন,

- প্রতিটি কনস্ট্যান্টের নাম থাকে।
- কনস্ট্যান্ট ঘোষণার সময়ই তার মান নির্ধারণ করে দিতে হয়।
- প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় কোনো অবস্থাতেই মান পরিবর্তন করা যায় না।
- প্রয়োজনে প্রোগ্রামের যে কোনো জায়গায় কনস্ট্যান্ট ব্যবহার করা যায়।
- printf() ফাংশন দ্বারা কনস্ট্যান্ট মান প্রদর্শনের জন্য উপযুক্ত ফরম্যাট স্পেসিফায়ার ব্যবহৃত হয়, ইত্যাদি।

প্রোগ্রামে ধ্রুবক ব্যবহারের সুবিধা (Advantages of Constant)

নিম্নে প্রোগ্রামে ধ্রুবক ব্যবহারের কয়েকটি সুবিধা দেওয়া হলো -

- ধ্রুবক ব্যবহারে প্রোগ্রামে ভূলের পরিমাণ কমে যায় ও প্রোগ্রাম সহজবোধ্য হয়।
- প্রোগ্রামের কোড টাইপ করতে সময় কম লাগে।

সি ল্যাংগুয়েজে কনস্ট্যান্ট ও ভেরিয়্যাবল এর মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

কনস্ট্যান্ট	ভেরিয়্যাবল
১. কন্সট্যান্ট অর্থ স্থির বা ধ্রুবক যা একটি নির্দিষ্ট মান ধারন করে। প্রোগ্রামে কোনো স্থির বা অপরিবর্তনশীল মান ব্যবহার করার জন্য তা কন্সট্যান্ট হিসেবে ঘোষণা করা হয়।	১. ভেরিয়্যাবল হলো একটা নাম, যে নামে কম্পাইলার নির্দিষ্ট ধরনের ডেটা রাখার জন্য মেমোরিতে জায়গা রাখে।
২. কন্সট্যান্ট কমা ব্যবহার করা যায় না তবে প্রয়োজনে দশমিক ব্যবহার করা যায়।	২. ভেরিয়্যাবলের মান নির্ধারণ করার সময় সংখ্যার মধ্যে কমা ব্যবহার করা যাবে।
৩. প্রোগ্রাম চালানোর সময় কোনভাবেই কনস্ট্যান্ট এর মান পরিবর্তন করা যায় না।	৩. প্রোগ্রাম চালানোর সময় যখন প্রয়োজন ইচ্ছেমত ভেরিয়েবল এর মান পরিবর্তন করা যায়।

কাজ: ১. প্রোগ্রামে চলক ব্যবহারের গুরুত্ব লেখ।
২. চলক ও ধ্রুবক প্রোগ্রামে কীভাবে ব্যবহার করতে হয় উদাহরণ দিয়ে দেখাও।
৩. নিচের চলকগুলো কেন অবৈধ তা ব্যাখ্যা কর।
i. int 9x ii. int "id" iii. int main iv. float marks 50 v. char fa-name;

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-২০

রাশিমালা (Expression)

সি ভাষায় গাণিতিক এবং যৌক্তিক কাজ নিয়ন্ত্রণ করার জন্য কতগুলো বিশেষ সিম্বল (যেমন, +,-,*,/,++,--,<,>,>= ইত্যাদি) ব্যবহৃত হয়, এগুলোকে অপারেটর বলা হয়। আর যা ডেটা ধারণ করে তাকে অপার‍্যান্ড বলা হয়। অপার‍্যান্ড বা ডেটা ব্যবহার করে বিভিন্ন কর্ম সম্পাদনের জন্য অপারেটর ব্যবহৃত হয় এবং কতগুলো অপারেটর এবং কনস্ট্যান্টের অর্থবোধক ও সামঞ্জস্যপূর্ণ উপস্থাপনকে এক্সপ্রেশন বা বর্ণনা বলা হয়।

উদাহরণ হিসেবে বলা যায়, Average= (valuel+value2) /2; একটি এক্সপ্রেশন। এখানে Average, value1, value2 অপার‍্যান্ড; =, -, +, / অপারেটর এবং 2 কনস্ট্যান্ট।

সি-তে ব্যবহৃত অপারেটরসমূহ:

অপারেটরের সাথে সংযুক্ত অপার‍্যান্ড বা কনস্ট্যান্টের সংখ্যার ভিত্তিতে সি প্রোগ্রামে ব্যবহৃত অপারেটর সমূহকে তিনটি প্রধান শ্রেণিতে ভাগ করা হয়। যথা:

- ইউনারি অপারেটর
- বাইনারি অপারেটর এবং
- টারনারী অপারেটর

ইউনারি অপারেটর: যে সকল অপারেটরের সাথে কেবল একটি করে অপার‍্যান্ড বা কনস্ট্যান্ট সংযুক্ত থাকে তাদেরকে ইউনারি অপারেটর বলা হয়। নিম্নে একটি ছকে বহুল ব্যবহৃত কয়েকটি ইউনারি অপারেটর এবং তাদের ব্যবহার উল্লেখ করা হলো।

অপারেটর	উদাহরণ	ব্যবহার
+ (ইউনারি প্লাস)	v2=+v1; v3=+(v1-v2) ;	অপার‍্যান্ডের ধনাত্বক মান বুঝাতে ব্যবহৃত হয়।
- (ইউনারি মাইনাস)	v2= -v1; v3= -(v1+v2) ;	অপার‍্যান্ডে ঋণাত্বক মান বুঝাতে ব্যবহৃত হয়।
++ (ইনক্রিমেন্টাল অপারেটর)	Counter ++; ++ Counter ;	অপার‍্যান্ডের মানের সাথে ১ যোগ হয়।
-- (ডিক্রিমেন্টাল অপারেটর)	Counter --; -- Counter ;	অপার‍্যান্ডের মান হতে ১ বিয়োগ হয়।
! (নট)	!not	শূণ্য বাদে অন্য কোনো অপার‍্যান্ডের মান 0 করে দেয় কিন্তু শূণ্যের মান 1 করে দেয়।
~ (পূরক বা কমপ্লিমেন্ট)	~complement	অপার‍্যান্ডের মান ১'এর পরিপূরকে রূপান্তর করে তা আবার দশমিকে রূপান্তর করে দেখায়।

ইউনারি অপারেটরগুলো পোস্টফিক্স বা প্রিফিক্স নোটেশনে কাজ করে। পোস্টফিক্স নোটেশন মানে হলো অপারেটরটা অপার‍্যান্ডের পরে বসে। অন্যদিকে প্রিফিক্স নোটেশন মানে হলো অপারেটরটা অপার‍্যান্ডের পূর্বে বসে। কোন কোন অপারেটরগুলো পোস্টফিক্স, প্রিফিক্স বা উভয় নোটেশনে কাজ করে তা নিচে দেওয়া হলো।

অপারেটর	নোটেশন	অপারেটর	নোটেশন	অপারেটর	নোটেশন
+	প্রিফিক্স	++	উভয়	!	প্রিফিক্স
-	প্রিফিক্স	--	উভয়	~	প্রিফিক্স

www.fbdsharmin.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

বাইনারি অপারেটর: যে সকল অপারেটরের সাথে দুইটি করে অপার‍্যান্ড বা কনস্ট্যান্ট সংযুক্ত থাকে তাদেরকে বাইনারি অপারেটর বলা হয়। যেমন, সি প্রোগ্রামে ইউনারি অপারেটর অপেক্ষা বাইনারি অপারেটরের আধিক্য দেখা যায়। উপরের তালিকায় দেখা ইউনারী আপারেটরগুলো এবং নীচের টারনারি অপারেটরটা ছাড়া বাকী সব অপারেটরগুলোই বাইনারি অপারেটর। বাইনারি অপারেটর ইনফিক্স (infix) নোটেশনে কাজ করে। অর্থাৎ অপারেটরগুলো দুটো অপার‍্যান্ডের মাঝখানে ব্যবহৃত হয়।

টারনারি অপারেটর: যে সকল অপারেটর এক সাথে তিনটি অপার‍্যান্ড নিয়ে কাজ করে তাদেরকে টারনারি অপারেটর বলা হয়। টারনারি অপারেটরটি হলো- **? :** যা if-else স্টেটমেন্টের সংক্ষিপ্ত রূপ হিসাবে কাজ করে। এই অপারেটরটি ব্যবহারের সিনটেক্স হলো-

(condition) ? true result : false result;

এখানে condition সত্য হলে প্রোগ্রামে true result অংশ কাজ করবে অন্যথায় false result অংশ কাজ করবে।
যেমন:
x = (a > b) ? a : b, এখানে a, b এর চেয়ে বড় হলে x = a হবে, নতুবা x = b হবে। এই উদাহরণে a = 10; b = 20 হলে x এর মান হবে 20।

ক্রিয়ার উপর ভিত্তি করে বাইনারি অপারেটরকে আবার নিম্নোক্ত ভাগে ভাগ করা যায়।

গাণিতিক অপারেটর		লজিক্যাল অপারেটর	
+	যোগ করার জন্য	&&	লজিক্যাল AND
-	বিয়োগ করার জন্য	||	লজিক্যাল OR
*	গুণ করার জন্য	!	লজিক্যাল NOT
/	ভাগ করার জন্য		
%	ভাগশেষ নির্ণয়ের জন্য		

অ্যাসাইনমেন্ট অপারেটর		রিলেশনাল অপারেটর	
a = a + 1	a += 1	==	সমান কি না
a = a - 1	a -= 1	!=	সমান নয়
a = a*(n+1)	a*=n=1	<	ছোটো তুলনা করতে
a = a/(n+1)	a/=n=1	>	বড় তুলনা করতে
a = a % b	a %= b	<=	ছোটো বা সমান তুলনা করতে
		>=	বড় বা সমান তুলনা করতে

বিটওয়াইজ অপারেটর		বিশেষ অপারেটর	
&	বিটওয়াইজ AND	()	ফাংশন কল
|	বিটওয়াইজ OR	[]	অ্যারে ইনডেক্স ঘোষণা
^	বিটওয়াইজ XOR	(,)	কমা
<<	শিফট লেফট	(&,*)	পয়েন্টার
>>	শিফট রাইট	(. এবং ->)	মেম্বার সিলেকশন
~	১'এর পরিপূরক		

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

কিওয়ার্ড (Keyword)

প্রত্যেক প্রোগ্রামিং ভাষার নিজস্ব কিছু সংরক্ষিত শব্দ আছে যা প্রোগ্রাম রচনার সময় ব্যবহার করা হয়। এই সংরক্ষিত শব্দগুলোকে কিওয়ার্ড বলা হয়। C প্রোগ্রামে ৩২টি সংরক্ষিত শব্দ আছে যা স্টেটমেন্ট নামে পরিচিত। এদের প্রতিটির আলাদা অর্থ আছে এবং এদেরকে প্রোগ্রামে লেখার সময় ছোটো হাতের অক্ষরে লিখতে হয়। নিচের টেবিলে C প্রোগ্রামে ব্যবহৃত কিওয়ার্ডগুলো দেখানো হলো:

auto	double	int	struc
break	else	long	switch
case	enum	register	typedel
char	extern	return	union
const	float	short	unsigned
continue	for	singned	void
default	goto	sizeof	volatile
do	if	static	while

কীওয়ার্ড ব্যবহারের নিয়ম

কীওয়ার্ডসমূহ ব্যবহারের জন্য সুনির্দিষ্ট নিয়ম আছে। এর সামান্য ব্যতিক্রম হলে প্রোগ্রাম ভুল ফলাফল দিতে পারে। নিম্নে কীওয়ার্ড ব্যবহারের কয়েকটি নিয়ম উল্লেখ করা হলো।

- কীওয়ার্ডসমূহের নাম একটি একক শব্দ বা ওয়ার্ডে হয়, অর্থাৎ মাঝে কোনো ফাঁকা স্থান থাকে না।
- কীওয়ার্ডসমূহের প্রতিটি বর্ণ ছোট হাতের হয়, অর্থাৎ কীওয়ার্ডের নাম লিখতে ইংরেজি বড় হাতের অক্ষর ব্যবহার করা যায় না।
- কখনও যদি দুটো কীওয়ার্ড একত্রে ব্যবহৃত হয় তবে মাঝে ফাঁকা স্থান থাকে।

কাজ: নিচের সমীকরণগুলোকে C এর ভাষায় লেখ।

১. $ax^2 + bx + c = 0$

২. $\frac{ax^2}{bx} + C = 0$

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-২১, ২২ ও ২৩

ব্যবহারিক: ইনপুট / আউটপুট স্টেটমেন্ট (Input / Output Statement)

প্রোগ্রামের মাধ্যমে কম্পিউটারকে কোনো তথ্য দেয়ার জন্য ডেটা সরবরাহ করতে হয়। C প্রোগ্রামে তিনটি পদ্ধতিতে ইনপুট দেয়ার ব্যবস্থা আছে। যথা— ১. অ্যাসাইনমেন্ট স্ট্যাটমেন্ট, ২. এক বা একাধিক বর্ণ পড়া (getchar কমান্ড, gets কমান্ড) ৩.ফরমেটেড ইনপুট (scanf কমান্ড)

১. অ্যাসাইনমেন্ট স্টেটমেন্ট: ডেটার মান পরিবর্তন না হলে সরাসরি একটি চলকের মাধ্যমে কোনো ডেটাকে প্রকাশ করা যায়। যেমন: a = 25; b =5;

২. এক বা একাধিক বর্ণ পড়া: একটি বর্ণ পড়ার জন্য C প্রোগ্রামে getchar () কমান্ড ব্যবহৃত হয়। একাধিক বর্ণ পড়ার জন্য C প্রোগ্রামে gets () কমান্ড ব্যবহৃত হয়।

যে সমস্ত ফাংশন ব্যবহার করে একটি ক্যারেক্টার ইনপুট দেওয়া যায় তা নিচে দেওয়া হলো-

ফাংশন	সিনটেক্স	বৈশিষ্ট্য
scanf()	scanf("%c",&c)	একটি ক্যারেক্টার ইনপুট দেওয়া যায় এবং তা মনিটরে দেখায়
getch()	c=getch()	একটি ক্যারেক্টার ইনপুট দেওয়া যায় কিন্তু তা মনিটরে দেখায় না
getche()	c=getche()	একটি ক্যারেক্টার ইনপুট দেওয়া যায় এবং তা মনিটরে দেখায়
getchar()	c=getchar()	একটি ক্যারেক্টার ইনপুট দেওয়া যায় এবং তা মনিটরে দেখায়

যে সমস্ত ফাংশন ব্যবহার করে স্ট্রিং ইনপুট দেওয়া যায় তা নিচে দেওয়া হলো-

ফাংশন	সিনটেক্স	বৈশিষ্ট্য
scanf()	scanf("%s",&ch)	scanf("%s",&ch) কোনো ফাঁকা স্পেস অনুমোদন করে না।
scanf()	scanf("%[^n]",ch)	scanf("%[^n]",ch) ফাঁকা স্পেস অনুমোদন করে।
gets()	gets(ch)	gets(ch) ফাঁকা স্পেস অনুমোদন করে।

এক্ষেত্রে gets ফাংশন এবং scanf() ফাংশনের মধ্যে কিছু পার্থক্য আছে। gets ফাংশনের মাধ্যমে একই সময়ে শুধু মাত্র একটি স্ট্রিং (ফাঁকা স্থান সহ) ইনপুট দেওয়া যায়। একই সময়ে যত ক্যারেক্টারই ইনপুট দেওয়া হোক না কেন gets ফাংশন তাকে একটি স্ট্রিং হিসেবে বিবেচনা করে। অপরদিকে scanf() ফাংশন একই সময়ে একাধিক স্ট্রিং ইনপুটের অনুমতি প্রদান করে। এখানে একই লাইনের প্রতিটি ফাঁকা স্থান আলাদা আলাদা ডেটা আইটেম নির্দেশ করে।

যদি আমরা তিনটি স্ট্রিং ইনপুট করতে চাই তাহলে,

gets ফাংশন এর জন্য :

```
gets(n1);
gets(n2);
gets(n3);
```

scanf()ফাংশন এর জন্য :

```
scanf("%s %s %s",&n1,&n2,&n3);
```

যদি এবারে My College, Dhaka ইনপুট দেওয়া হয় তাহলে, gets ফাংশন এর জন্য n1 এর ইনপুট মান ধরবে My College, Dhaka এবং n2 এবং n3 আলাদা মান ইনপুট দিতে হবে। কিন্তু scanf() ফাংশন এর জন্য n1 এর মান ধরবে My এবং n2-এর মান ধরবে College, এবং এই সমস্যা দূর করার জন্য নিম্নের সিনটেক্সটি ব্যবহার করতে হবে।

```
scanf("%[^n]",ch);
```

একটি ফাংশন ব্যবহার করে তিনটি স্ট্রিং ইনপুট দেওয়ার জন্য নিম্নরূপ কোড লিখতে হবে।

```
scanf("%[^n]  %[^n] %[^n] ",n1,n2, n3)
```

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৩. ফরমেটেড ইনপুট (scanf কমান্ড): অপারেটর বা ব্যবহারকারীর নিকট থেকে প্রোগ্রাম চলাকালীন যেকোনো ধরনের ডেটা ইনপুট নিতে হলে C প্রোগ্রামে scanf() কমান্ড ব্যবহৃত হয়। এ ডেটা চলক হিসেবে মেমরিতে সংরক্ষিত থাকে। এক্ষেত্রে বিভিন্ন ধরনের ডেটার জন্য চলকের নামের পূর্বে কিছু কোড যুক্ত করতে হয়। scanf() কমান্ড ব্যবহার করে কোনো ভেরিয়েবলের মান নির্ধারণের ফরমেট হলো—

scanf("F_S", &variablename);

এখানে F_S হলো ফরমেট স্পেসিফায়ার যা ভেরিয়েবল এর আউটপুট অপারেশনে ব্যবহৃত ফরমেট স্পেসিফায়ারের অনুরূপ। variablename হলো পূর্ব ঘোষিত কোনো ভেরিয়েবল এর নাম এবং & হলো অ্যাড্রেস অপারেটর যা ভেরিয়েবল এর জন্য গৃহীত মান মেমরির ঐ লোকেশনে সংরক্ষণ করে। এড্রেস অপারেটর(&) ব্যবহার না করলে গৃহীত মান মেমোরিতে ভেরিয়েবলের সঠিক লোকেশনে প্রেরিত হয় না বিধায় প্রোগ্রাম নির্বাহে সঠিক ফলাফল নাও আসতে পারে। আর এজন্য কম্পাইলার কোন বার্তা প্রদর্শন নাও করতে পারে।

আউটপুট স্টেটমেন্ট (Output statement)

কম্পিউটারের মনিটরে কোনো প্রোগ্রামের ফলাফল দেখার জন্য যে সকল স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা হয়, সেগুলো হচ্ছে আউটপুট স্টেটমেন্ট। C প্রোগ্রামে দু'টি পদ্ধতিতে ফলাফল প্রদর্শনের ব্যবস্থা আছে।

১. **এক বা একাধিক বর্ণ লেখা:** একটি বর্ণ লেখার জন্য C প্রোগ্রামে putchar() কমান্ড ব্যবহৃত হয়। একাধিক বর্ণ লেখার জন্য C প্রোগ্রামে puts() কমান্ড ব্যবহৃত হয়।

যে সমস্ত ফাংশন ব্যবহার করে একটি ক্যারেক্টার আউটপুট পাওয়া যায় তা নিচে দেওয়া হলো-

ফাংশন	সিনটেক্স	বৈশিষ্ট্য
printf()	printf("%c",a)	একটি ক্যারেক্টার মনিটরে দেখায়
putc()	put(a)	একটি ক্যারেক্টার মনিটরে দেখায়
putchar()	putchar(a)	একটি ক্যারেক্টার মনিটরে দেখায়

যে সমস্ত ফাংশন ব্যবহার করে স্ট্রিং আউটপুট পাওয়া যায় তা নিচে দেওয়া হলো—

ফাংশন	সিনটেক্স	বৈশিষ্ট্য
printf()	printf("%s",ch)	ফাঁকা স্পেস স্ট্রিং মনিটরে প্রদর্শন করে
puts()	puts(ch)	ফাঁকা স্পেস স্ট্রিং মনিটরে প্রদর্শন করে

এক্ষেত্রে puts ফাংশন এবং printf() ফাংশনের মধ্যে কিছু পার্থক্য আছে। puts() ফাংশনের মাধ্যমে একই সময়ে শুধু মাত্র একটি স্ট্রিং (ফাঁকা স্থান সহ) আউটপুট পাওয়া যায়। অপরদিকে printf() ফাংশন একই সময়ে একাধিক স্ট্রিং আউটপুটের অনুমতি প্রদান করে।

puts ফাংশন এর জন্য :

```
puts (n1);
puts (n2);
puts (n3);
```

printf() ফাংশন এর জন্য :

```
printf("%s %s %s", n1, n2, n3);
```

www.fb.com/tanbir.cox

২. **ফরমেটেড আউটপুট (printf() কমান্ড):** বিভিন্ন ডেটা টাইপের পরিবর্তনশীল ডেটা ফলাফল হিসেবে প্রদর্শন করতে printf()কমান্ড ব্যবহৃত হয়।

সি প্রোগ্রামে ফরম্যাটেড (কাঙ্খিত আকারে) ভেরিয়েবলের মান গ্রহণ এবং প্রদর্শনের জন্য সে সকল ক্যারেক্টার সেট বা ক্যারেক্টারগুচ্ছ ব্যবহৃত হয় তাদেরকে ফরম্যাট স্পেসিফায়ার বলা হয়।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

নিচের টেবিলে কোনো ডেটার জন্য চলকের পূর্বে কোন কোড ব্যবহার করতে হবে, তা দেখানো হলো:

ফরমেট স্পেসিফায়ার	কেন ব্যবহার করা হবে	উদাহরণ
%c	একটি char টাইপ মান ইনপুট/আউটপুট করার জন্য	scanf("%c",&data); printf("%c",data);
%d	int টাইপ মান ইনপুট / আউটপুট করার জন্য	scanf("%d",&data); printf("%d",data);
%ld	long int টাইপ মান ইনপুট/আউটপুট করার জন্য	scanf("%ld",&data); printf("%ld",data);
%e	float টাইপ মান এক্সপোসেনসিয়াল e নোটেশনে ইনপুট / আউটপুট করার জন্য	scanf("%e",&data); printf("%e",data);
%E	float টাইপ মান এক্সপোসেনসিয়াল E নোটেশনে ইনপুট / আউটপুট করার জন্য	scanf("%E",&data); printf("%E",data);
%f	float টাইপ মান ইনপুট / আউটপুট করার জন্য	scanf("%f",&data); printf("%f",data);
%lf	double টাইপ মান ইনপুট / আউটপুট করার জন্য	scanf("%lf",&data); printf("%lf",data);
%g	float টাইপ মান %f অথবা %e নোটেশনে ইনপুট / আউটপুট করার জন্য	scanf("%g",&data); printf("%g",data);
%G	float টাইপ মান %f অথবা %E নোটেশনে ইনপুট / আউটপুট করার জন্য	scanf("%G",&data); printf("%G",data);
%hd	Read a short integer value	scanf("%hd",&data); printf("%hd",data);
%o	অক্টাল টাইপ মান ইনপুট / আউটপুট করার জন্য	scanf("%o",&data); printf("%o",data);
%s	স্ট্রিং টাইপ মান ইনপুট/আউটপুট করার জন্য	scanf("%s",&data); printf("%s",data);
%[^\n]	স্ট্রিং টাইপ মান ইনপুট/আউটপুট করার জন্য	scanf("%[^\n]",data); printf("%s",data);
%u	unsigned int টাইপ মান ইনপুট / আউটপুট করার জন্য	scanf("%u",&data); printf("%u",data);
%lu	unsigned int টাইপ মান ইনপুট / আউটপুট করার জন্য	scanf("%lu",&data); printf("%lu",data);
%x	হেক্সাডেসিমেল টাইপ মান(a,b,...,f) ইনপুট / আউটপুট করার জন্য	scanf("%x",&data); printf("%x",data);
%X	হেক্সাডেসিমেল টাইপ মান(A,B,..,F) ইনপুট / আউটপুট করার জন্য	scanf("%X",&data); printf("%X",data);

বিশেষ কিছু ক্যারেক্টার আছে (যেমন, /, ", \n, \r, \t ইত্যাদি) যেগুলো printf() ফাংশনের ডাবল কোটেশনের (" ") মধ্যে যেভাবে ব্যবহার করা হয় ফলাফলে সেরূপ প্রদর্শিত হয় না। printf() বা এরূপ কোন ফাংশন দ্বারা এসব ক্যারেক্টার প্রদর্শনের জন্য এই ক্যারেক্টারগুলোর সাথে অতিরিক্ত একটি ব্যাকস্লাশ (\) ক্যারেক্টার ব্যবহার করতে হয়, এগুলোকে ব্যাকস্লাস বা ইস্কেপ সিকুয়েন্স ক্যারেক্টার সেট বলা হয়।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

নিম্নের ছকে বহুল ব্যবহৃত কয়েকটি ব্যাকস্লাশ ক্যারেক্টার সেটের তালিকা দেওয়া হলো।

ব্যাকস্লাশ ক্যারেক্টার	ব্যবহার	উদাহরণ	আউটপুট
\n	আউটপুট নিচের লাইনে প্রদর্শনের জন্য	printf("This is \n Dhaka College");	This is Dhaka College
\t	আউটপুট পূর্ববর্তী লাইনের শুরুতে একই কলাম বরাবর প্রদর্শনের জন্য	printf("This is \t Dhaka College");	This is Dhaka College
\r	আউটপুট পরবর্তী (নতুন) লাইনের শুরুতে প্রদর্শনের জন্য	printf("This is \r Dhaka College");	Dhaka College
		printf("\t\tThis is \r Dhaka College");	Dhaka College This is
\a	সংকেত (Alarm) দানের জন্য	printf("\a\aThis is Dhaka College");	you will hear an alarm
\b	আউটপুট পেছনে (বামে) একঘর সরানোর জন্য	printf("This is \b Dhaka College");	This is Dhaka College
\``	ডাবল কোটেশন (") ক্যারেক্টার প্রদর্শনের জন্য	printf("This is \" Dhaka College");	This is "Dhaka College
\`	ডাবল কোটেশন (') ক্যারেক্টার প্রদর্শনের জন্য	printf("This is \` Dhaka College");	This is ` Dhaka College
\\	ব্যাকস্লাশ (\) প্রর্দনের জন্য	printf("This is \\ Dhaka College");	This is \ Dhaka College
\?	প্রশ্নবোধক চিহ প্রদর্শনের জন্য	printf("This is \? Dhaka College");	This is ? Dhaka College

ছক : কয়েকটি ব্যাকস্লাশ ক্যারেক্টার ও তাদের ব্যবহার

কাজ: ১. getch() ও getchar() এর মধ্যে পার্থক্য দেখাও।
২. scanf("%s" & ch) ও scanf("%[^\n]",ch) এর মধ্যে পার্থক্য দেখাও।
৩. scanf() ও gets এর মধ্যে পার্থক্য দেখাও।
৪. printf() ও puts এর মধ্যে পার্থক্য দেখাও।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-২৪

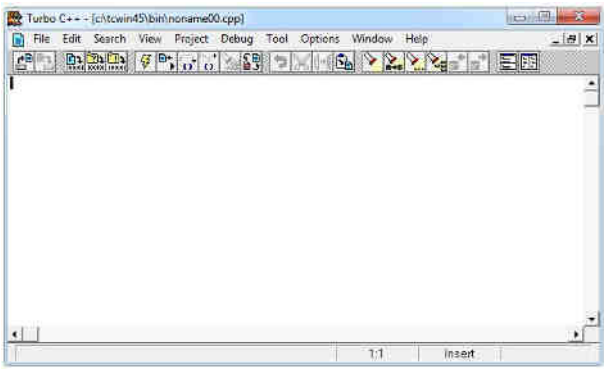
ব্যবহারিক: ব্যবহারিক নির্দেশাবলী ও কিছু প্রোগ্রাম প্র্যাকটিস

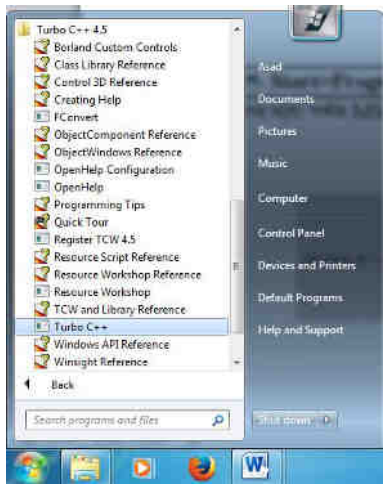
এ পর্যন্ত আমরা শুধুমাত্র সি ভাষার বিভিন্ন নিয়মাবলী শিখেছি। এখন শিখব কিভাবে প্রোগ্রাম কোড লেখা যায় এবং তা কম্পাইল ও নির্বাহ করা যায়।

প্রথমেই আমরা এমন একটি প্রোগ্রাম কোড লিখতে চাই যার আউটপুটে শুধু নিজের নাম দেখাবে। এইজন্য প্রথমে আমরা টার্বো সি++৪.৫ (Turbo C++ 4.5) প্রোগ্রামটি খুলি। প্রোগ্রামটি খোলার কমান্ড নিম্নরূপ:

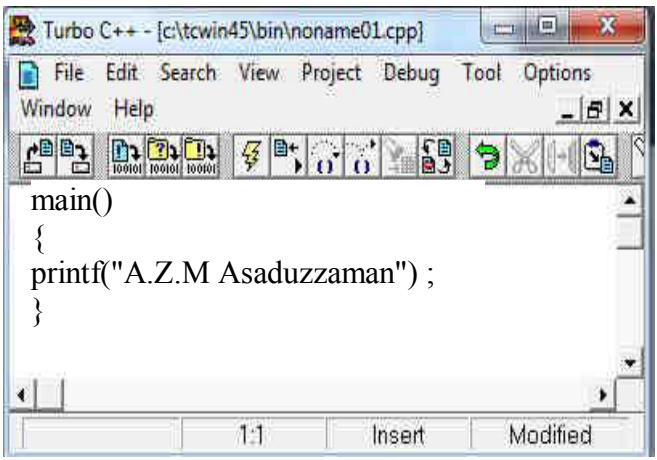
Start>Programs/All Programs>Turbo C++4.5> Turbo C++4.5

তাহলে Turbo C++ ৪.৫ এর এডিটর উইন্ডো দেখতে পাবো।



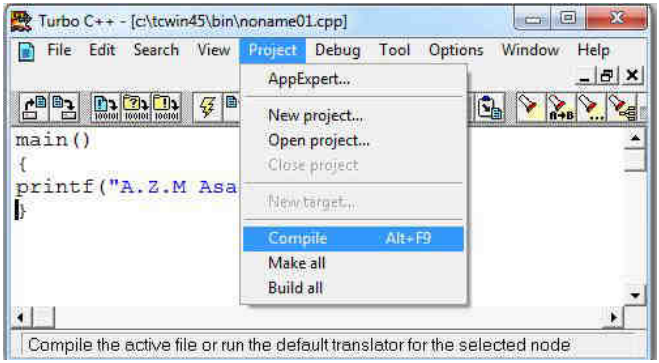


এবারে নিম্নের মত কোড লিখি।

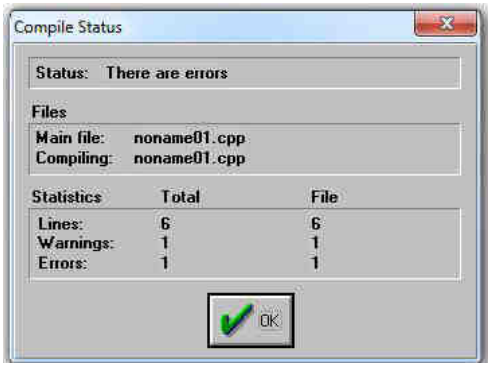


Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

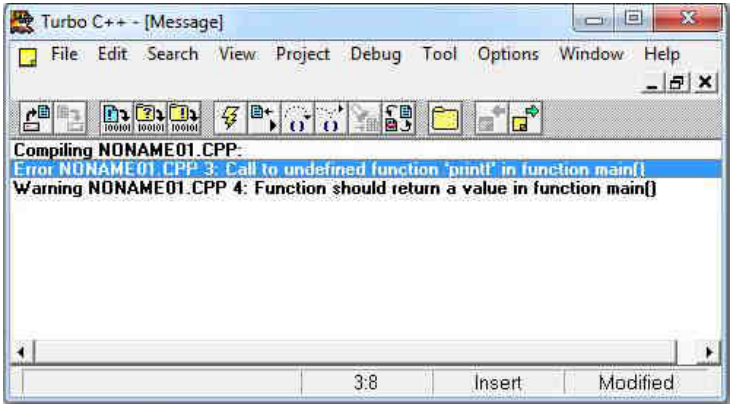
এবারে Project মেনুর Compile এর উপর ক্লিক করে অথবা Alt+F9 চেপে কম্পাইল করি।



তাহলে নিম্নের মত ইরর মেসেজ আসবে।



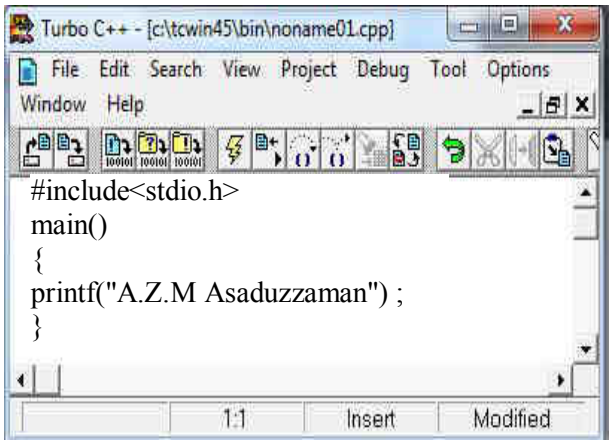
এবারে OK এর উপর ক্লিক করি তাহলে নিম্নের মত ইরর দেখাবে।



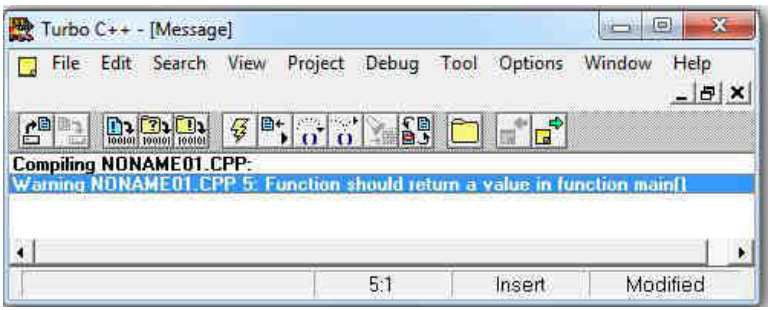
www.fb.com/tanbir.cox

এখানে প্রথম ইরর মেসেজ দ্বারা বোঝাচ্ছে printf() ফাংশন undefined। কারণ printf() ফাংশনের হেডার ফাইল main() ফাংশনের উপর লিংক করা হয়নি। তাই প্রোগ্রাম কোডে কিছু পরিবর্তন করতে হবে অর্থাৎ main() ফাংশনের উপরে printf() ফাংশনের হেডার ফাইল সংযুক্ত করতে হবে। তাহলে প্রোগ্রাম কোড হবে নিম্নরূপ:

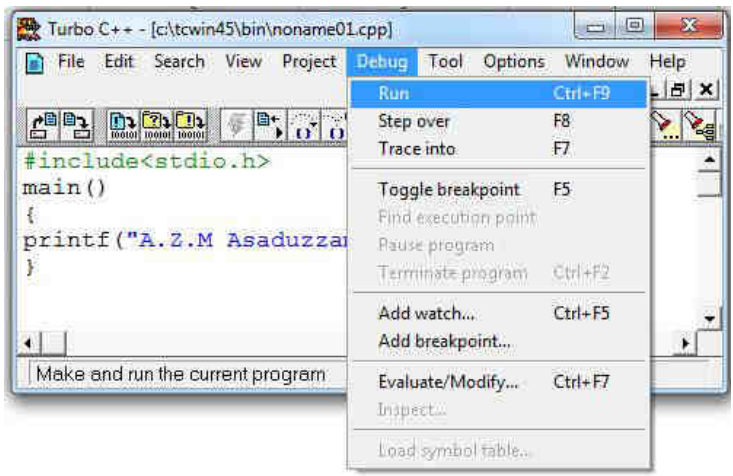
Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks



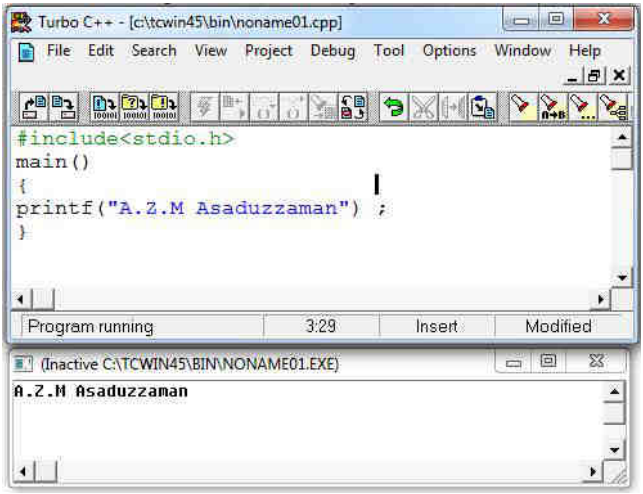
এবারে কম্পাইল তাহলে নিম্নের মত মেসেজ দেখাবে।



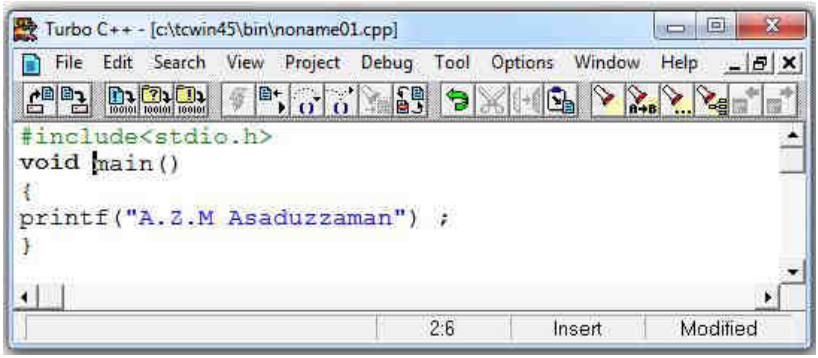
উক্ত সতকর্তা মেসেজ দেখালেও প্রোগ্রাম নির্বাহ হবে। এবারে প্রথমে আমরা প্রোগ্রামটি নির্বাহ করি পরে উক্ত সমস্যা দূর করা যাবে। প্রোগ্রামটিকে নির্বাহ করার জন্য প্রথমে Debug মেনুতে ক্লিক করতে হবে। অতঃপর এর অধীনে Run অপশনটি সিলেক্ট করতে হবে অথবা (Ctrl+F9) কী-দ্বয় চাপতে হবে।তাহলে নিম্নের মত আউটপুট দেখাবে।



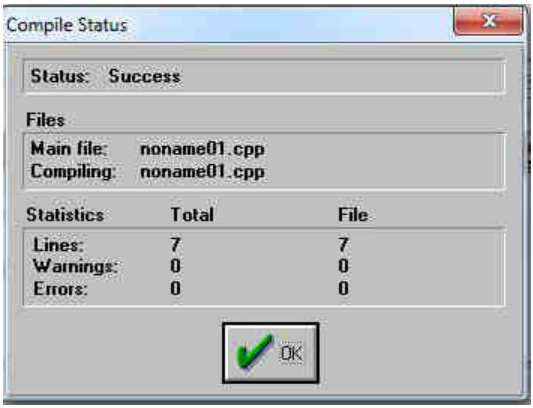
Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com



উক্ত সমস্যা থেকে দুই ভাবে সমাধান করা যায়। প্রথমত main() ফাংশনের আগে void কীওয়ার্ডটি ব্যবহার করে। তাহলে প্রোগ্রামটি হবে নিম্নরূপ:



এবারে প্রোগ্রামটি কম্পাইল করি। কম্পাইল কমান্ড দিলে নিচের মেসেজ বক্সটি আসবে।

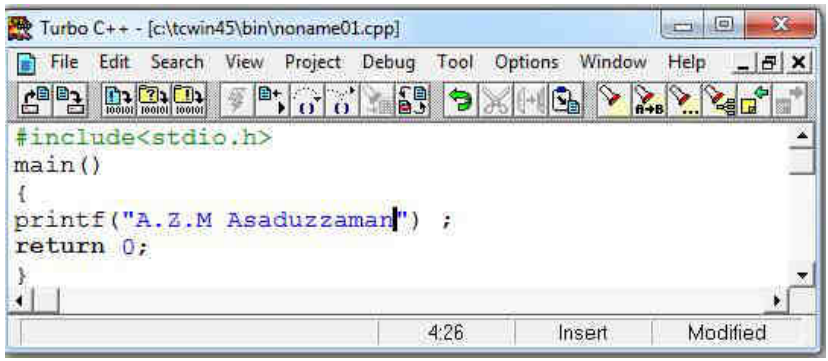


www.fb.com/tanbir.cox

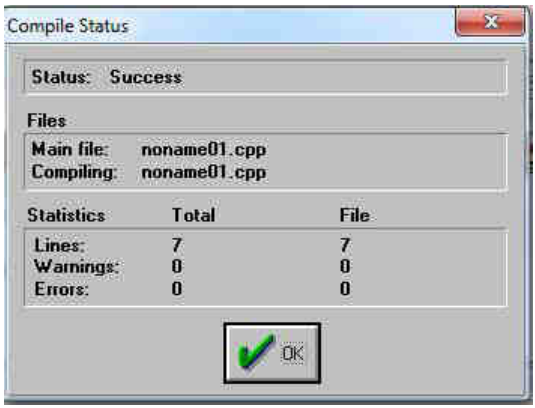
লক্ষ করলে দেখতে পাচ্ছি এখানে কোনো সতকর্তা বা ইরর নাই।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

দ্বিতীয়ত উপায়টি হলো সবার শেষে return 0; স্টেটমেন্টটি ব্যবহার করা। তাতে প্রোগ্রামটি হবে নিম্নরূপ:



এবারে প্রোগ্রামটি কম্পাইল করি। কম্পাইল কমান্ড দিলে নিচের মেসেজ বক্সটি আসবে।



লক্ষ্য করলে দেখতে পাচ্ছি এখানে কোনো সতকর্তা বা ইরর নাই।

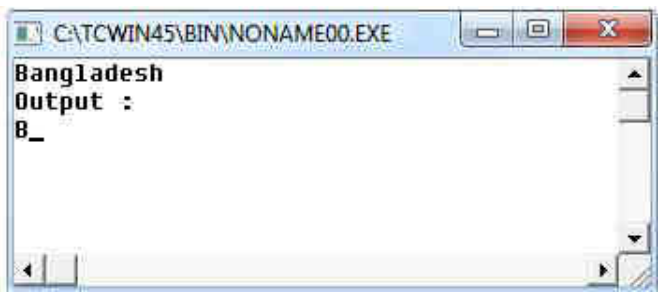
সুতরাং আমরা শিখে ফেলেছি কিভাবে প্রোগ্রাম কোড লিখতে হয় এবং কিভাবে প্রোগ্রাম কম্পাইল ও নির্বাহ করতে হয়।

এবারে আমরা কিছু ক্যারেক্টার বা স্ট্রিং নিয়ে প্রোগ্রাম দেখব।

উদাহরণ-১.শুধুমাত্র একটি ক্যারেক্টার ইনপুট দিয়ে তা আউটপুট দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম [getchar() ও putchar() ফাংশন এর ব্যবহার]

```
#include<stdio.h>

#include<conio.h>
main()
{
        int c;
        c=getchar();
        printf("Output :\n");
        putchar(c);
        getch();
}
```



Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

প্রোগ্রাম কম্পাইল: Alt+F9 কী-দ্বয় একত্রে চেপে প্রোগ্রাম কম্পাইল করি।

প্রোগ্রাম নির্বাহ করার পদ্ধতি: Ctrl+F কী-দ্বয় একত্রে চেপে প্রোগ্রাম নির্বাহ করি। ফলে পাশের চিত্রের মত একটি খালি বা ফাঁকা আউটপুট স্ক্রিন আসবে। সেখানে এক বা একাধিক লাইন টাইপ করা যাবে। টাইপ করা শেষে Enter press করলে আউটপুট হিসেবে শুধুমাত্র প্রথম অক্ষরটি দেখাবে। যেমন **:** খালি বা ফাঁকা আউটপুট স্ক্রিন আসবে সেখানে যদি টাইপ করা হয় Bangladesh

এবারে Enter চাপলে আউটপুট হিসেবে শুধুমাত্র প্রথম অক্ষরটি অর্থাৎ B দেখাবে এবং দেখতে নিম্নের মত দেখাবে।

উদাহরণ-২. একাধিক শব্দবিশিষ্ট স্ট্রিং এর ইনপুট অপারেশনে gets( ) ফাংশন এবং আউটপুট অপারেশনে puts( ) ফাংশন ব্যবহার করে একটি প্রোগ্রাম দেয়া হলো:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main()
{
char a[25];
gets(a);
puts(a);
getch();
}
```

এই প্রোগ্রামে a[25] অ্যারে ব্যবহার করা হয়েছে যা পরবর্তীতে আলোচনা করা হয়েছে। এই অ্যারে ঘোষণার জন্য 25টি ক্যারেক্টার ইনপুট দেওয়া যাবে।

এই প্রোগ্রামটি রান করলে একটি খালি বা ফাঁকা আউটপুট স্ক্রিন আসবে সেখানে এক বা একাধিক লাইন টাইপ করা যাবে। যেমন**:** I Love my Bangladesh. টাইপ করা শেষে Enter press করলে মনিটরে নিম্নের আউটপুটটি দেখাবে।

যেমন **:**

I Love my Bangladesh ↵

I Love my Bangladesh

উপরোক্ত প্রোগ্রামটিকে **scanf() এবং printf() ব্যবহার নিম্নোক্ত ভাবেও লেখা যায়।**

```
#include<stdio.h>
int main()
{
char name[30];
printf("Enter your name:");
scanf("%[^\n]",name);
prinf("%s Thank you",name);
getch();
return 0:
}
```

এই প্রোগ্রামে gets( ) ফাংশনের কাজটি scanf("%[^\n]",data);

printf("%s",data); ব্যবহার করা হয়েছে।

ফলাফল: Enter your name: Adnan Jaami↵
Adnan Jaami Thank you

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

উদাহরণ-৩. ছোট হাতের অক্ষরকে বড় হাতের অক্ষরে রূপান্তর।

```
#include<stdio.h>
#include<ctype.h>
main()
{
char x;
printf("Enter a small letter: ");
x=getchar();
printf("Capital Letter: ");
putchar(toupper(x));
}
```

ফলাফল:

Enter a small letter:a ↵
Capital Letter:A

উদাহরণ-৪. বড় হাতের অক্ষরকে ছোট হাতের অক্ষরে রূপান্তর।

```
#include<stdio.h>
#include<ctype.h>
main()
{
char x;
printf("Enter a Capital character: ");
x=getchar();
printf("Small Letter: ");
putchar(tolower(x));
}
```

ফলাফল: Enter a Capital character: A ↵
Small Letter:a

উক্ত প্রোগ্রামদ্বয়ে toupper(), tolower() ফাংশনদ্বয় ব্যবহার করা হয়েছে যাদের হেডার ফাইল ctype.h। তাই প্রোগ্রমের main() ফাংশনের উপরে #include<ctype.h> লিখে হেডার ফাইল যুক্ত করা হয়েছে।

উক্ত প্রোগ্রামদ্বয়কে আমরা অন্যভাবেও লিখতে পারি। প্রোগ্রামটি লেখার আগে আমরা অ্যাসকি (ASCII) কোড সম্পর্কে একটু মনে করে নিই। অ্যাসকি কোডে A এর দশমিক মান হচ্ছে 65 অন্য দিকে a দশমিক মান হচ্ছে 97। ফলে দেখা যাচ্ছে উভয়েরই দশমিক মানের পার্থক্য হচ্ছে 32। এভাবে লক্ষ করলে দেখা যাবে বড় হাতের (Capital Letter) প্রতিটি অক্ষরের দশমিক মানের সাথে ছোট হাতের (Small Letter) প্রতিটি অক্ষরের দশমিক মানের অন্তর 32।

সুতরাং বড় হাতের প্রতিটি অক্ষরের সাথে 32 যোগ করলে অক্ষরটি ছোট হাতের অক্ষরে পরিণত হবে। আর ছোট হাতের অক্ষরের হতে ৩২ বিয়োগ করলে অক্ষরটি বড় হাতের অক্ষরে পরিণত হবে।

উদাহরণ-৫. ছোট হাতের অক্ষরকে বড় হাতের অক্ষরে রূপান্তর।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main()
{
char n;
printf("Enter any lower case character:");
scanf("%c",&n);
printf("You entered : %c",n-32);
getch();
}
```

ফলাফল: Enter any lower case character: a ↵
You entered: A

উদাহরণ-৬. বড় হাতের অক্ষরকে ছোট হাতের অক্ষরে রূপান্তর।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main()
{
char n;
printf("Enter any uppercase character:");
scanf("%c",&n);
printf("You entered: %c",n+32);
getch();
}
```

ফলাফল: Enter any uppercase character: A↵
You entered: a

ফরমেট স্পেসিফায়ার সি প্রোগ্রামের একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। কারণ শুধুমাত্র ফরমেট স্পেসিফায়ার ব্যবহার করে একরূপ ডেটা থেকে অন্যরূপ ডেটা রূপান্তর করা সম্ভব। নিচে কিছু উদাহরণ দেওয়া হলো:

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

উদাহরণ-১ঃ কীবোর্ড থেকে একটি ডেসিমেল বা দশমিক সংখ্যা ইনপুট দিয়ে অক্টাল ও হেক্সাডেসিমেল সংখ্যায় রূপান্তর করার জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a;
printf("Decimal number: ");
scanf("%d",&a);
printf(" \nOctal number: %o",a);
printf(" \nHexadecimal number:
%x",a);
getch();
}
```

ফলাফল:

```
Decimal number: 10 ↵
Octal number: 12
Hexadecimal number: a
```

উদাহরণ-২ঃ কীবোর্ড থেকে একটি অকটাল সংখ্যা ইনপুট দিয়ে ডেসিমেল ও হেক্সাডেসিমেল সংখ্যায় রূপান্তর করার জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a;
printf("Octal number: ");
scanf("%o",&a);
printf(" \nDecimal number: %d",a);
printf(" \nHexadecimal number: %x",a);
getch();
}
```

ফলাফল:

```
Octal number:177↵
Decimal number: 127
Hexadecimal number: 7f
```

উদাহরণ-৩ঃ কীবোর্ড থেকে একটি হেক্সাডেসিমেল সংখ্যা ইনপুট দিয়ে অকটাল ও ডেসিমেল সংখ্যায় রূপান্তর করার জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a;
printf("Hexadecimal number: ");
scanf("%x",&a);
printf(" \nDecimal number: %d",a);
printf(" \nOctal  number: %o",a);
getch();
}
```

ফলাফল:

```
Hexadecimal number: a ↵
Decimal number: 10
Octal number: 12
```

printf() ফাংশন ব্যবহারকালে সাধারণত char টাইপ ভেরিয়েবল এর মান বাম এলাইনমেন্ট এবং int, float, double টাইপ ভেরিয়েবলের মান ডান এলাইনমেন্ট হিসেবে প্রদর্শিত হয়। তাই হিসেবের অসুবিধার জন্য অথবা ফলাফলের সৌন্দর্য বাড়াতে অনেক সময় ইন্টিজার টাইপ ভেরিয়েবলে মান প্রদর্শনে %2d, %3d, %5d ইত্যাদি ফরমেট স্পেসিফায়ার ব্যবহৃত হয়। মূলত এলাইনমেন্ট আউটপুট প্রদর্শনে কিংবা প্রদর্শিতব্য ডেটা বা ভেরিয়েবলের বামে প্রয়োজনীয় সংখ্যক ফাঁকা স্থান তৈরি করতে এরূপ ফরম্যাট ব্যবহৃত হয়। অনুরুপে %c, %f, %ld প্রভৃতি স্পেসিফায়ার এরূপে ব্যবহার করা যায়।

নিম্নের ছকে কয়েকটি ফরমেট স্পেসিফায়ার ও তাদের ব্যবহার উল্লেখ করা হলো।

ফরমেট স্পেসিফায়ার	ব্যবহার
%c	একটি ক্যারেক্টার প্রদর্শনে ১ ঘর জায়গা নেবে।
%2c	একটি ক্যারেক্টার প্রদর্শনে ২ ঘর জায়গা নেবে।
%nc	একটি ক্যারেক্টার প্রদর্শনে n ঘর জায়গা নেবে যার বামে n-1 ঘর ফাঁকা রাখবে।।
%d	প্রয়োজনীয় সংখ্যক ঘর নিয়ে একটি পূর্ণমান প্রদর্শন করবে।
%nd	একটি পূর্ণমান প্রদর্শনে n ঘর জায়গা নেবে যার বামে অবশিষ্ট ঘর ফাঁকা রাখবে।
%f	একটি দশমিক মান প্রদর্শনে দশমিক চিহ্নের পরে সর্বোচ্চ ৬ ঘর দেখাবে।
%.nf	একটি দশমিক মান প্রদর্শনে দশমিক চিহ্নের পরে সর্বোচ্চ n ঘর দেখাবে।
%m.nf	m ঘর জায়গা নিয়ে একটি দশমিক মান প্রদর্শন করবে, যেখানে দশমিক চিহ্নের পরে সর্বোচ্চ (m-n-1) ঘর দেখাবে(দশমিকের জন্য ১ ঘর)
%ns	n ঘর জায়গা নিয়ে একটি স্ট্রিং প্রদর্শন করবে যেখানে স্ট্রিং এর বাম দিকে (স্ট্রিং দৈর্ঘ্য-n ঘর জায়গা) ফাঁকা রাখবে।
%no	অকটাল মান প্রদর্শনে n ঘর জায়গা নেবে যার বামে অবশিষ্ট ঘর ফাঁকা রাখবে।
%nx	হেক্সাডেসিমেল মান প্রদর্শনে n ঘর জায়গা নেবে যার বামে অবশিষ্ট ঘর ফাঁকা রাখবে।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

আমরা জানি, 265 একটি int টাইপ সংখ্যা, এই সংখ্যাটি প্রদর্শনের বেলায় %d ব্যবহার করলে আউটপুট মোট তিন ঘর জায়গা নিবে। কিন্তু %4d ব্যবহার করলে আউটপুট চার ঘর জায়গা নিবে, সুতরাং বাম দিকের এক ঘর ফাঁকা থাকবে। অনুরূপভাবে, %5d ব্যবহারে আউটপুট মোট পাঁচ ঘর জায়গা নিবে এবং বাম দিকের দুই ঘর ফাঁকা থাকবে, ইত্যাদি ।

উদাহরণ-১

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int x=265;
printf("\nx=%d",x);
printf("\nx=%4d",x);
printf("\nx=%5d",x);
getch();
}
```

ফলাফল:

```
x=265
x=  265
x=   265
```

আবার কোন float টাইপ মান প্রদর্শনের জন্য ভেরিয়েবলের মান যথাক্রমে দুই, তিন, চার ও ছয় দশমিক পর্যন্ত প্রদর্শন করার জন্য যথাক্রমে %.2f, %.3f, %.5f ও %f ফরম্যাট স্পেসিফায়ার ব্যবহৃত হয়। নিম্নে সি প্রোগ্রামের মাধ্যমে দেখানো হলো।

উদাহরণ-২

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
        float x=255;
        printf("\nx=%f ",x);
        printf("\nx=%10.0f ",x);
        printf("\nx=%10.1f ",x);
        printf("\nx=%10.2f ",x);
        printf("\nx=%10.3f ",x);
        printf("\nx=%10.4f ",x);
        printf("\n");
        printf("\nx=%f ",x);
        printf("\nx=%.0f ",x);
        printf("\nx=%.1f ",x);
```

ফলাফল:

```
x=255.000000
x=       255
x=     255.0
x=    255.00
x=   255.000
x=  255.0000

x=255.000000
x=255
x=255.0
x=255.00
x=255.000
x=255.0000
```

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

```
    printf("\nx=%.2f ",x);
    printf("\nx=%.3f ",x);
    printf("\nx=%.4f ",x);
}
```

এবারে ধারাবাহিকভাবে আমরা বিভিন্ন অপারেটর নিয়ে প্রোগ্রাম লিখব।

অ্যারিথমেটিক অপারেটর: সি প্রোগ্রামে গাণিতিক কাজ যেমন-যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ ইত্যাদি সম্পন্ন করার জন্য অ্যারিথমেটিক অপারেটর ব্যবহৃত হয়।

গাণিতিক অপারেটর		উদাহরণ	গাণিতিক অপারেটর		উদাহরণ
+	যোগ করার জন্য	৭+৫=১২	/	ভাগ করার জন্য	৫/৫=১
-	বিয়োগ করার জন্য	৭-৫=৫	%	ভাগশেষ নির্ণয়ের জন্য	৭%৫=২
*	গুণ করার জন্য	৭*৫=৩৫			

এখানে + এবং - ছাড়া বাকীগুলো শুধুমাত্র বাইনারি অপারেটর হিসাবে কাজ করে। অর্থাৎ, এরা দু'টো অপারেন্ড নিয়ে কাজ করে। + এবং - কে ইউনারী কিংবা বাইনারি অপারেটর হিসেবে ব্যবহার করা যায়।

প্রোগ্রামে ভাগের কাজ করার জন্য (/) অপারেটর ব্যবহার করে এক্সপ্রেশন তৈরি করার সময় নীচের বিষয়গুলো খেয়াল রাখতে হবে,

১) দ্বিতীয় অপারেন্ডের মান অবশ্যই শূন্য হতে পারবে না।

২) উভয় অপারেন্ডের ডেটা টাইপ যদি int হয়, তাহলে ভাগফলও int টাইপের হবে।

এখানে % অপারেটরটা ছাড়া অন্য অপারেটরগুলোর অপারেন্ড হিসেবে যেকোনো ডেটা টাইপ (int, float, double, char) ব্যবহার করা যায়। কিন্তু % অপারেটরের অপারেন্ড হিসাবে অবশ্যই int টাইপের ডেটাটাইপ ব্যবহার করতে হবে।

উদাহরণ-১ঃ কীবোর্ড থেকে দুইটি সংখ্যা ইনপুট দিয়ে যোগফল নির্ণয় করার জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a, b, sum;
printf(" Type the first number: ");
scanf("%d",&a);
printf("Type the second number:");
scanf("%d",&b);
sum = a+b;
printf("Summation = %d",sum);
getch();
}
```

ফলাফল:

```
Type the first number: 100 ↵
Type the second number:27↵
Summation= 127
```

উদাহরণ-২ঃ কীবোর্ড থেকে দুইটি সংখ্যা ইনপুট দিয়ে বিয়োগফল নির্ণয় করার জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a, b, sub;
printf(" Type the first number: ");
scanf("%d",&a);
printf(" Type the second number: ");
scanf("%d",&b);
sub = a-b;
printf("Subtraction= %d",sub);
getch();
}
```

ফলাফল:

```
Type the first number: 100 ↵
Type the second number:27↵
Subtraction= 73
```

উদাহরণ-৩ঃ কীবোর্ড থেকে দুইটি সংখ্যা ইনপুট দিয়ে গুনফল নির্ণয় করার জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a, b, mul;
printf(" Type the first number: ");
scanf("%d",&a);
printf(" Type the second number: ");
scanf("%d",&b);
mul = a*b;
printf("Multiplication= %d", mul);
getch();
}
```

ফলাফল:

```
Type the first number: 100 ↵
Type the second number:27↵
Multiplication = 2700
```

www.fb.com/anbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

উপরোক্ত প্রোগ্রামে প্রথম printf() ফাংশন আমাদের জন্য জরুরী ছিল না। কিন্তু উক্ত ফাংশনটি ব্যবহৃত না হলে ইউজার কি করবে তা বুঝতে পারতো না। তাই ফাংশন ব্যবহার করে ইউজারকে বলে দেয়া হচ্ছে তাকে কি করতে হবে।

এই প্রোগ্রামের scanf() ফাংশনে দুটি প্যারামিটার %d এবং &a ব্যবহৃত হয়েছে। %d কম্পাইলারকে বলে দেয় যে, ইউজার একটি ইন্টিজার সংখ্যা ইনপুট দিবে এবং &a কম্পাইলারকে বলে দেয় যে, ইউজার কর্তৃক ইনপুটকৃত ইন্টিজার সংখ্যাটি a চলকের মধ্যে রাখতে হবে।

উদাহরণ-৪ঃ কীবোর্ড থেকে দুইটি সংখ্যা ইনপুট দিয়ে ভাগফল নির্ণয় করার জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a, b;
float div;
printf("Type the first number: ");
scanf("%d",&a);
printf("Type the second number: ");
scanf("%d",&b);
div = a/b;
printf("Division= %f",div);
getch();
}
```

ফলাফল:

```
Type the first number: 5 ↵
Type the second number:2↵
Division= 2.000000
```

সি ভাষা যেমন কেস সেনসিটিভ তেমনি ডেটা টাইপ সেনসিটিভও বটে। তাই ভিন্ন ভিন্ন ডেটা টাইপ ভেরিয়েবল বিশিষ্ট এক্সপ্রেশন নিয়ে কাজ করার সময় ভেরিয়েবলের টাইপ অনুযায়ী সঠিক ডেটা ব্যবহার করা হয়। এসাইনমেন্ট অপারেটরের সাহায্যে স্বয়ংক্রিয়ভাবে ডেটার টাইপ পরিবর্তন করা যায়। সেক্ষেত্রে এসাইনমেন্ট অপারেটরের ডান দিকের ভেরিয়েবলের ডেটা টাইপ বাম দিকের ভেরিয়েবলের ডেটা টাইপ পরিবর্তন হয়।

যেমন,

```
float y=2.25;
int x=y;
```

কাস্ট অপারেশনের ক্ষেত্রে স্বল্পকালীন সময়ের জন্য (অনেকটা জোর করে) এক টাইপ ডেটা বা ভেরিয়েবলকে অন্য টাইপের ডেটা বা ভেরিয়েবলে রূপান্তর করা যায়।

এক্ষেত্রে x এর মান 5 নির্ধারিত হয়।

আবার কোন এক্সপ্রেশনে একই সাথে কনস্ট্যান্ট এবং বিল্টইন ডেটা টাইপ ভেরিয়েবল থাকলে কম্পাইলার নিজস্ব নিয়মে স্বয়ংক্রিয়ভাবে টাইপ পরিবর্তন করে নেয়। তবে কোনো কোনো এক্সপ্রেশনের ক্ষেত্রে কম্পাইলার স্বয়ংক্রিয়ভাবে ডেটা টাইপ পরিবর্তন করে না। যেমন- উপরোক্ত প্রোগ্রামে a=5,b=2 হলে a/b এর সঠিক মান ২.৫০ হয়, কিন্তু এখানে ডিভিশন অপারেটরের দ্বিতীয় অপারেন্ড পূর্ণসংখ্যা হওয়ায় ভাগফল পূর্ণসংখ্যা (2.000000) পাওয়া যাবে। সুতরাং a/b এর সঠিক মান পাওয়ার জন্য a ও b উভয়ই অথবা অন্তত যেকোনো একটি float টাইপ হওয়া আবশ্যক। কিন্তু a ও b প্রোগ্রামে float হিসেবে ঘোষণা করা নাও থাকতে পারে। এসব ক্ষেত্রে কাস্ট অপারেটর ব্যবহার করে টাইপ পরিবর্তন করা যেতে পারে। তবে এরুপ পরিবর্তন কেবল এই স্টেটমেন্টের জন্য কার্যকর থাকে, পরবর্তী স্টেটমেন্ট বা স্টেটমেন্ট সমূহের জন্য নয়।

সুতরাং উপরের প্রোগ্রামটি নিম্নের মত লিখলে সঠিক ফলাফল পাওয়া যাবে।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a, b;
```

উদাহরণ-৫. সেলসিয়াস স্কেলের তাপমাত্রাকে ফারেনহাইট তাপমাত্রায় রূপান্তরের প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int c, f;
```

উদাহরণ-৬. ফারেনহাইট স্কেলের তাপমাত্রাকে সেলসিয়াস তাপমাত্রায় রূপান্তরের প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int c, f;
```

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

```
float div;
printf("Type the first number: ");
scanf("%d",&a);
printf("Type the second number: ");
scanf("%d",&b);
div = a/(float)b;
printf("Division of %d by %d is %f",a,b, div);
getch();
}
```

ফলাফল:

Type the first number: 5 ↵
Type the second number:2↵
Division of 5 by 2 is = 2.500000

```
printf("Enter celcious temperature :");
scanf("%d",&c);
f=9*c/5+32;
printf("Ferhenheight temperature:%d",f);
getch();
}
```

ফলাফল :

Enter celcious temperature : 100↵
Fahrenheight temperature: 212

```
printf("Enter Ferenheight temperature :");
scanf("%d",&f);
c=5*(f-32)/9;
printf("Celcious temperature:%d",c);
getch();
}
```

ফলাফল :

Enter Ferenheight temperature : 100↵
Farhenheight temperature of 100 celcious is : 212

উদাহরণ-৭. ত্রিভুজের ভূমি ও উচ্চতা দেয়া, এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় করার প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int b,h;
float area;
printf("Enter the Base:");
scanf("%d",&b);
printf("Enter the Height:");
scanf("%d", &h);
area=.5*b*h;
printf("\nThe area is %.2f",area);
getch();
 }
```

ফলাফল:

Enter the Base:5 ↵
Enter the Height:6↵
The area is 15.00

উদাহরণ-৮. ত্রিভুজের তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে a, b ও c দেয়া আছে। ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল ও নির্ণয় করার প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
#include<math.h>
main()
{
int a, b, c;
float s, area;
printf("Enter 3 integer values :");
scanf("%d %d %d", &a,&b,&c);
s = (a + b + c)/2;
area = sqrt(s*(s-a)*(s-b)*(s-c));
printf("Area of triangle is = %f", area);
getch();
}
```

ফলাফল:

Enter 3 integer values : 4 5 6 ↵
Area of triangle is = 6.480741

উদাহরণ-৯. আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করার প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a,b,x;
printf("Enter the length & width: ");
scanf("%d  %d",&a,&b);
x=a*b;
printf("\nThe area is %d",x);
getch();
}
```

ফলাফল:

Enter the length & width:6 3↵
The area is 18

উদাহরণ-১০. বৃত্তের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main ( )
{
int r;
float area;
printf ("Enter integer value for radius:");
scanf ("%d", &r) ;
```

উদাহরণ-১১. কোন পরিমাপ ফুটকে মিটারে প্রকাশ করার প্রোগ্রাম।

[সূত্র : ১ মিটার = ৩.২৮ ফুট]

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
float m,f;
clrscr();
printf("Enter feet: ");
scanf("%f", &f);
```

উদাহরণ-১২. কোন পরিমাপ ইঞ্চিকে সেন্টিমিটারে প্রকাশ করার প্রোগ্রাম।

[সূত্র : ১ ইঞ্চি = ২.৫৪ সেন্টিমিটার]

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main( )
{
int inch;
float cm;
```

www.fb.com/banglainternet.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks


```
area = 3.14*r*r;
printf("\n Area of circle =%f", area);
getch();
}
```

ফলাফল:

Enter integer value for radius : 3 ↵
Area of circle = 28.260000

```
m= f/3.28;
printf("\n Meter is %.2f",m);
getch();
}
```

ফলাফল:

Enter feet: 6.56 ↵
Meter is 2.00

```
printf ("Integer value for inches:");
scanf ("%d", &inch) ;
cm=inch*2.54;
printf("\nCentimeter=%.2f", cm);
getch();
}
```

ফলাফল:

Integer value for inches: 5 ↵
Centimeter = 12.70

কাজ: **১.** একটি মাঠের চারপাশে ৩ মিটার চওড়া একটি রাস্তা আছে। যদি মাঠের দৈর্ঘ্য x মিটার হয় তবে রাস্তার ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের জন্য সি ভাষায় একটি প্রোগ্রাম লেখ।

২. একটি গরু x মিটার দৈর্ঘ্যের একটি রশি বা দড়ি দিয়ে একটি খুঁটির সাথে এমনভাবে বাঁধা আছে যাতে গরুটি অবাধে চলাচল করতে পারে। গরুটি ১ পাঁকে সর্বোচ্চ যে পথ পরিভ্রমন করতে পারে তার দৈর্ঘ্য এবং উক্ত পথ দ্বারা তৈরিকৃত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম লেখ।

অ্যাসাইনমেন্ট অপারেটর :

অ্যাসাইনমেন্ট অপারেটর	উদাহরণ	ব্যবহার
=	a=b+5;	a এর মান b+5 হবে।
+=	a+=5;	a এর মান a+5 হবে,যা x=x+5 এর অনুরূপ।
-=	a-=5;	a এর মান a-5 হবে, যা x=x-5 এর অনুরূপ।
*=	a*=5;	a এর মান a*5 হবে, যা x=x*5 এর অনুরূপ।
/=	a/=5;	a এর মান a/5 হবে, যা x=x/5 এর অনুরূপ।
%=	a%=5;	a এর মান a%5 হবে, যা x=x%5 এর অনুরূপ।

উদাহরণ-১:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a=4,b=5,c=6,e=7,h=8,t=9,g=10;
printf("The initial value a=4,b=5,c=6,e=7,h=8,t=9,g=10");
printf("\nThe value of a=t+5 is %d ",t+5);
printf("\nThe value of b+=5 is %d",b+=5);
printf("\nThe value of c-=5 is %d",c-=5);
printf("\nThe value of e*=5 is %d",e*=5);
printf("\nThe value of g/=4 is %d",g/=4);
getch();
}
```

ফলাফল:

The initial value a = 4, b = 5, c=6, e=7, h=8, t=9,g=10
The value of a=t+5 is 14

উদাহরণ-২:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a=2,b=3,c=4;
a=a+b+c;
b=a+b+c;
c=a+b+c;
printf("The last value of a,b,c is %d,%d and %d",a,b,c);
getch();
}
```

ফলাফল:

The last value of a, b, c is 9, 16 and 29

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

The value of b+=5 is 10 The value of c–=5 is 1 The value of e*=5 is 35 The value of g/=4 is 12	

রিলেশনাল অপারেটর:

সি প্রোগ্রামে দুটো অপারেন্ডের মধ্যে তুলনামূলক সম্পর্ক (ছোট, ছোট বা সমান, বড়, বড় বা সমান,সমান, সমান নয়) তৈরি করার জন্য রিলেশনাল অপারেটর ব্যবহার করা হয়। রিলেশনাল অপারেটর হলো বাইনারি অপারেটর। রিলেশনাল অপারেটরের বাম দিকে একটি অপার‍্যান্ড এবং ডানদিকে আরেকটি অপার‍্যান্ড থাকে। উভয় অপার‍্যান্ড ভেরিয়েবল বা এক্সপ্রেশন হতে পারে আবার একটি ভেরিয়েবল বা এক্সপ্রেশন হলে অন্যটি কনস্ট্যান্ট হতে পারে। নিচে রিলেশনাল অপারেটর এবং এদের ব্যবহার ছকের মাধ্যমে দেওয়া হলো।

অপারেটর	ব্যবহার	উদাহরণ
< (ছোট)	ডান দিকের অপার‍্যান্ডের চেয়ে বাম দিকের অপার‍্যান্ড ছোট কিনা তা যাচাইয়ের জন্য।	a<5; a<(b-10);
<= (ছোট বা সমান)	ডান দিকের অপার‍্যান্ডের চেয়ে বাম দিকের অপার‍্যান্ড ছোট বা সমান কিনা তা যাচাইয়ের জন্য।	a<=5; a<=(b-c);
> (বড়)	ডান দিকের অপার‍্যান্ডের চেয়ে বাম দিকের অপার‍্যান্ড বড় কিনা তা যাচাইয়ের জন্য।	a>5; a>(b+c);
>= (বড় বা সমান)	ডান দিকের অপার‍্যান্ডের চেয়ে বাম দিকের অপার‍্যান্ড বড় বা সমান কিনা তা যাচাইয়ের জন্য।	a>=5; a>=(b+c);
== (সমান)	ডান দিকের অপার‍্যান্ড এবং বাম দিকের অপার‍্যান্ড সমান কিনা তা যাচাইয়ের জন্য।	a==10; a==(b+c)
!= (অসমান)	ডান দিকের অপার‍্যান্ড এবং বাম দিকের অপার‍্যান্ড অসমান কিনা তা যাচাইয়ের জন্য।	a!=15; a!=(b+c)

এখানে, a,b,c যে কোন বৈধ ভেরিয়েবল। রিলেশনাল অপারেটরের সাথে এক বা একাধিক ভেরিয়েবল অথবা অ্যারেথমেটিক এক্সপ্রেশন সহযোগে রিলেশনাল এক্সপ্রেশন তৈরি করা হয়। একটি রিলেশনাল এক্সপ্রেশনে যতগুলো অপারেন্ড কিংবা রিলেশনাল অপারেটর থাকুক না কেন এর মান কেবলমাত্র 0 অথবা 1 ছাড়া অন্য কিছু হবে না। যদি রিলেশনাল এক্সপ্রেশনটি সত্য হয় তাহলে এক্সপ্রেশনের মান হবে 1, কিন্তু রিলেশনাল এক্সপ্রেশনটি মিথ্যা হলে এক্সপ্রেশনের মান হবে 0। রিলেশনাল অপারেটরের ক্রমধারা বাম থেকে ডান দিকে হয়।

উদাহরণ-১ঃ

```
#include<stdio.h>
main()
{
    int a=5,b=0,c=10;
    int result1,result2;
    result1=a>b;
    result2=b>c;
    printf("Result1=%d",result1);
    printf("\nResult2=%d",result2);
}
```

ফলাফল:

```
Result1=1
Result2=0
```

www.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

লজিক্যাল অপারেটর:

সি প্রোগ্রামে বিভিন্ন ধরনের লজিক্যাল অপারেটর(যেমন- লজিক্যাল অর, লজিক্যাল অ্যান্ড, লজিক্যাল নট) সম্পন্ন করার জন্য লজিক্যাল অপারেটর ব্যবহার করা হয়। লজিক্যাল অর এন্ড লজিক্যাল অ্যান্ড বাইনারি অপারেটর হলেও লজিক্যাল নট ইউনারী অপারেটর। অপারেটর গুলো int টাইপের ডেটা নিয়ে কাজ করে। লজিক্যাল অপারেটরের সাথে এক বা একাধিক ভেরিয়েবল অথবা অ্যারেথমেটিক এক্সপ্রেশন সহযোগে লজিক্যাল এক্সপ্রেশন তৈরি করা হয় এবং লজিক্যাল এক্সপ্রেশনের মান শূন্য (0) অথবা এক(1) ছাড়া অন্যকিছু হতে পারে না। লজিক্যাল এক্সপ্রেশনে ব্যবহৃত কোন অপারেন্ড বা এক্সপ্রেশনের মান শূন্য ব্যতীত অন্য যে কোনো সংখ্যা হলে তার মান এক(1) ধরা হয়; অন্যথায় এর মান শূন্য ধরা হয়।

লজিক্যাল অর (logical OR) এক্সপেশনের যেকোনো একটি অপারেন্ড true বা 1 হলে এক্সপ্রেশনের মান 1 হবে অন্যথায় এক্সপ্রেশনের মান 0 হবে।

লজিক্যাল অ্যান্ড (logical AND) এক্সপ্রেশনের সকল অপারেন্ড true বা 1 হলে এক্সপ্রেশনের মান 1 হবে অন্যথায় এক্সপ্রেশনের মান 0 হবে।

লজিক্যাল নট (logical NOT) এক্সপ্রেশন শুধু একটি অপারেন্ড নিয়ে কাজ করে বিধায় অপারেন্ডটি true বা 1 হলে এক্সপ্রেশনের মান 0 হবে এবং অপারেন্ডটি false বা 0 হলে এক্সপ্রেশনের মান 1 হবে।

কোনো লজিক্যাল অ্যান্ড এক্সপ্রেশনের মান বের করার জন্য কম্পাইলার প্রথমে প্রথম অপারেন্ড নিয়ে কাজ করে এবং এই অপারেন্ডের মান ১ হলে কম্পাইলার দ্বিতীয় অপারেন্ড নিয়ে কাজ করে। যদি দ্বিতীয় অপারেন্ডের মান ১ হয় তাহলে এক্সপ্রেশনের মানও ১ হবে। অন্যথায় মন ০ হবে। কিন্তু প্রথম অপারেন্ডের মান যদি ০ হয় তাহলে দ্বিতীয় অপারেন্ড নিয়ে কাজ করে না। কেননা && এক্সপ্রেশনে একটি অপারেন্ড ০ হলেই পুরো এক্সপ্রেশনটির মান ০ হয়। তাই বাকী অপারেন্ড গুলো নিয়ে কাজ করার প্রয়োজন হয়।

কোনো লজিক্যাল অর এক্সপ্রেশনের মান বের করার জন্য কম্পাইলার প্রথমে প্রথম অপারেন্ড নিয়ে কাজ করে এবং এই অপারেন্ডের মান ০ হলে কম্পাইলার দ্বিতীয় অপারেন্ড নিয়ে কাজ করে। যদি দ্বিতীয় অপারেন্ডের মান ০ হয় তাহলে এক্সপ্রেশনের মানও ০ হবে। অন্যথায় মান ১ হবে। কিন্তু প্রথম অপারেন্ডের মান যদি ১ হয় তাহলে দ্বিতীয় অপারেন্ড নিয়ে কাজ করে না। কেননা || এক্সপ্রেশনে একটি অপারেন্ড ১ হলেই পুরো এক্সপ্রেশনটির মান ১ হয়। তাই বাকী অপারেন্ড গুলো নিয়ে কাজ করার প্রয়োজন হয়।

নিচে ছকের মাধ্যমে কয়েকটি লজিক্যাল অপারেশনের ফলাফল দেখানো হলো।

অপারেন্ড			OR অপারেশন		AND অপারেশন		NOT অপারেশন	
A	B	C	এক্সপ্রেশন	ফলাফল	এক্সপ্রেশন	ফলাফল	এক্সপ্রেশন	ফলাফল
3	4	5	A||B	3||4 =1||1 =1	A&&B	3&&4 =1&&1 =1	!A !B	
1	0	5	A||B	1||0 =1	A&&B	1&&0 =0		
1	2	3	A||C	1||2 =1||1 =1	A&&C	1&&2 =1&&1 =1		
4	5	0	(A&&B)||C	(4&&5)||0 =(1&&1)||0 =1||0 =1	(A||B)&&C	(4||5)&&0 =(1||1)&&0 =1&&0 =0		

মূলত বিভিন্ন প্রকার শর্ত পরীক্ষণে লজিক্যাল অপারেটরসমূহের বাস্তব প্রয়োগ দেখা যায়। নিচে কয়েকটি লজিক্যাল অপারেশনের ফলাফল পরীক্ষা করার জন্য প্রোগ্রাম দেয়া হলো।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

উদাহরণ-১:

```
#include<stdio.h>
main()
{
    int a=2,b=3,c=0;
    int result1,result2,result3;
    result1=((a&&b)||c);
    result2=((a||b)&&c);
    printf("Result1=%d",result1);
    printf("\nResult2=%d",result2);
}
```

ফলাফল:

Result1=1
Result2=0

লজিক্যাল অপারেটর দ্বারা আমরা ডিজিটাল লজিক গেইট বাস্তবায়ন করতে পারি। লজিক্যাল অপারেটর দ্বারা গেইটকে নিম্নলিখিতভাবে প্রকাশ করতে পারি। লজিক্যাল অর, লজিক্যাল অ্যান্ড এবং লজিক্যাল নট অপারেশনের ফলাফল যথাক্রমে লজিক্যাল অর গেট, অ্যান্ড গেট এবং নট গেটের অনুরূপ।

লজিক গেইট	অপারেটর	লজিক্যাল এক্সপ্রেশন	সি ভাষায় প্রকাশ
OR	||	A+B	A||B
AND	&&	AB	A&&B
NOT	!	$\overline{A}$	!A
NOR		$\overline{A+B}$	!(A||B)
NAND		$\overline{A.B}$	!(A&&B)

উদাহরণ-১: দুটি ইনপুট A ও B হলে OR Gate, AND Gate, NOT Gate, NOR Gate, NAND Gate বাস্তবায়ন করার জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম লেখ।

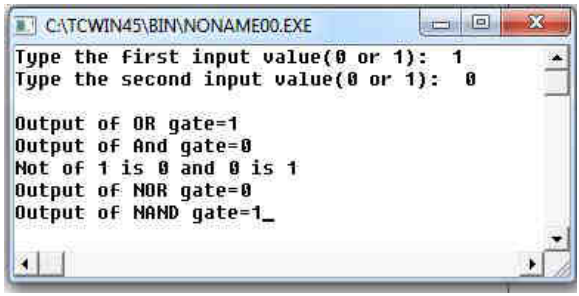
```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
    int a,b,or,and,not1, not2,nor,nand;
    printf("Type the first input value :  ");
    scanf("%d",&a);
    printf("Type the second input value :  ");
    scanf("%d",&b);
    or=a||b;
    and=a&&b;
    not1=!a;
    not2=!b;
    nor=!(a||b);
    nand=!(a&&b);
    printf("\nOutput of OR gate=%d",or);
    printf("\nOutput of And gate=%d",and);
```

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks


```
        printf("\nNot of %d is %d and %d is %d",a,not1,b,not2);
        printf("\nOutput of NOR gate=%d",nor);
        printf("\nOutput of NAND gate=%d",nand);
        getch();
}
```

আউটপুট: আমরা শুধু একটি ইনপুট দিয়ে নিম্নের মত আউটপুট দেখতে পাচ্ছি।



গেইটগুলোর সত্যক সারণি অনুযায়ী অন্যান্য মানগুলো ইনপুট দিয়ে তোমরা দেখতে পারো ঠিকমত রেজাল্ট আসছে কি-না।

বিটওয়াইজ অপারেটর:

প্রোগ্রামের কার্যক্ষমতা বাড়ানোর জন্য প্রোগ্রামে অনেক সময় বাইনারি ডেটা বা বিট নিয়ে কাজ করতে হয়। সি প্রোগ্রামে এই বিট পর্যায়ে কাজ করার জন্য যে সকল অপারেটর ব্যবহার করা হয় তাদেরকে বিটওয়াইজ অপারেটর বলে। নিচে ছকের মাধ্যমে বিটওয়াইজ অপারেটরসমূহের তালিকা এবং ব্যবহার উল্লেখ করা হলো।

বিটওয়াইজ অপারেটর	
& (বিটওয়াইজ AND)	দুইটি অপারেন্ডের বিটসমূহের মধ্যে জোড়ায় জোড়ায় অ্যান্ড (AND) অপারেশন সম্পন্ন করে।
| (বিটওয়াইজ OR)	দুইটি অপারেন্ডের বিটসমূহের মধ্যে জোড়ায় জোড়ায় অর (OR) অপারেশন সম্পন্ন করে।
^ (বিটওয়াইজ XOR)	দুইটি অপারেন্ডের বিটসমূহের মধ্যে জোড়ায় জোড়ায় এক্সঅর (ক্যারি বাদে বাইনারি যোগ) অপারেশন সম্পন্ন করে।
<< (শিফট লেফট)	কোন অপারেন্ডের বাইনারি বিট সমূহকে এক বা একাধিক বার বামদিকে সরানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।
>> (শিফট রাইট)	কোন অপারেন্ডের বাইনারি বিট সমূহকে এক বা একাধিক বার ডানদিকে সরানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।
~ (১'এর পরিপূরক করে তা দশমিকে দেখায়)	কোন অপারেন্ডের বাইনারি বিট সমূহকে বিপরীত করে অর্থাৎ 0 থাকলে 1 এবং 1 থাকলে 0 করে ফেলে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

যেমন:

A এবং B এর মান		ফলাফল			
A	B	A&B	A|B	A^B	~A
0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1
1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	0

বিটওয়াইজ নট হলো ইউনারি অপারেটর, অন্যগুলো বাইনারি অপারেটর। বিটওয়াইজ অপারেটর কেবল int টাইপের ডেটা নিয়ে কাজ করে। বিটওয়াইজ অপারেশনের পূর্বে কম্পাইলার উভয় অপারেশনের মান বাইনারিতে পরিবর্তন করে এবং অপারেন্ড দুইটির ডান দিক থেকে জোড়ায় জোড়ায় (বিট বাই বিট) অপারেশন সম্পন্ন করে।

বিটওয়াইজ অ্যান্ড (&) অপারেশনের পূর্বে কম্পাইলার সকল অপারেন্ডের মান বাইনারিতে পরিবর্তন করে এবং অপারেন্ড গুলোর ডান দিক থেকে জোড়ায় জোড়ায় (বিট বাই বিট) অ্যান্ড অপারেশন সম্পন্ন করে। অতপর অ্যান্ডকৃত সংখ্যাটিকে পুনরায় দশমিকে রূপান্তর করে আউটপুট দেখায়। যেমন: A=4 এবং B=5 হলে A&B=4 হবে। নিচে ব্যাখ্যা করা হলো।

$A=(4)_{10}$ => $A=(0\,0\,0\,0\,0\,1\,0\,0)_2$

$B=(5)_{10}$ => $B=(0\,0\,0\,0\,0\,1\,0\,1)_2$

A&B = $(0\,0\,0\,0\,0\,1\,0\,0)_2$ যা দশমিক 4 এর সমান

∴ A&B=4

বিটওয়াইজ অর (|) অপারেশনের পূর্বে কম্পাইলার সকল অপারেন্ডের মান বাইনারিতে পরিবর্তন করে এবং অপারেন্ড গুলোর ডান দিকে থেকে জোড়ায় জোড়ায় (বিট বাই বিট) অর অপারেশন সম্পন্ন করে। অতপর অরকৃত সংখ্যাটিকে পুনরায় দশমিকে রূপান্তর করে আউটপুট দেখায়। যেমন: A=4 এবং B=5 হলে A|B=5 হবে। নিচে ব্যাখ্যা করা হলো।

$A=(4)_{10}$ => $A=(0\,0\,0\,0\,0\,1\,0\,0)_2$

$B=(5)_{10}$ => $B=(0\,0\,0\,0\,0\,1\,0\,1)_2$

A|B= $(0\,0\,0\,0\,0\,1\,0\,1)_2$ যা দশমিক 5 এর সমান

∴ A|B =5

বিটওয়াইজ এক্সঅর(^) অপারেশনের পূর্বে কম্পাইলার সকল অপারেন্ডের মান বাইনারিতে পরিবর্তন করে এবং অপারেন্ডগুলোর ডান দিক থেকে জোড়ায় জোড়ায় (বিট বাই বিট) এক্সঅর অপারেশন সম্পন্ন করে। অতপর এক্সঅরকৃত সংখ্যাটিকে পুনরায় দশমিকে রূপান্তর করে আউটপুট দেখায়। যেমন: A=4 এবং B=5 হলে A^B=5 হবে। নিচে ব্যাখ্যা করা হলো।

$A=(4)_{10}$ => $A=(0\,0\,0\,0\,0\,1\,0\,0)_2$

$B=(5)_{10}$ => $B=(0\,0\,0\,0\,0\,1\,0\,1)_2$

A^B= $(0\,0\,0\,0\,0\,0\,0\,1)_2$ যা দশমিক 1 এর সমান

∴ A^B=1

www.fb.com/tanbir.cox

আবার লেফট শিফট অপারেশনের পূর্বে কম্পাইলার << এর বাম দিকের অপারেন্ডের মান বাইনারিতে পরিবর্তন করে অতপর ডান দিকের অপারেন্ডের মান অনুযায়ী বিটগুলো এক এক করে বামদিকে সরিয়ে ডান দিকের ফাঁকা স্থান শূন্য দ্বারা পূর্ণ করে। অর্থাৎ প্রতিবার লেফট শিফট অপারেশনে কোন সংখ্যার মান দ্বিগুণ হয়। নিচে b =2 এর জন্য লেফট শিফট অপারেশনের মান দেখানো হলো।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

এক্সপ্রেশন		এক্সপ্রেশনের বাইনারি মান	এক্সপ্রেশনের দশমিক মান
b	শিফটেড নয়	00000010	2
b<<1	১ম লেফট শিফট	00000100	4
b<<2	২য় লেফট শিফট	00001000	8
b<<3	৩য় লেফট শিফট	00010000	16

রাইট শিফট অপারেশনের পূর্বে কম্পাইলার >> এর মান বাম দিকের অপারেন্ডের বাইনারিতে পরিবর্তন করে অতপর ডানদিকের অপারেন্ডের মান অনুযায়ী বিটগুলো এক এক করে ডানদিকে সরিয়ে বামদিকের ফাঁকা স্থান শূন্য(0) দ্বারা পূর্ণ করে। অর্থৎ প্রতিবার রাইট শিফট অপারেশনে কোনো সংখ্যার মান অর্ধেক হয়।
নিচে কয়েকটি সংখ্যার লেফট শিফট ও রাইট শিফট অপারেশনের ফলাফল দেখানো হলো।

এক্সপ্রেশন		এক্সপ্রেশনের বাইনারি মান	এক্সপ্রেশনের দশমিক মান
b	শিফটেড নয়	00010000	16
b>>1	১ম রাইট শিফট	00001000	8
b>>2	২য় রাইট শিফট	00000100	4
b>>3	৩য় রাইট শিফট	00000010	2

উদাহরণ-১: বিটওয়াইজ অর, বিটওয়াইজ অ্যান্ড এবং বিটওয়াইজ এক্সঅর অপারেটরের ব্যবহার।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
      int a=4,b=5;
      printf("Bitwise OR=%d",a|b);
      printf("\nLogical OR=%d",a||b);
      printf("\nBitwise AND=%d",a&b);
      printf("\nLogcal AND=%d",a&&b);
      getch();
}
```

ফলাফল:

```
Bitwise OR=5
Logical OR=1
Bitwise AND=4
Logical AND=1
```

উদাহরণ-২. বিটওয়াইজ লেফট শিফট, বিটওয়াইজ রাইট শিফট অপারেটরের ব্যবহার।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
      int a=4;
      printf("1st Shift
      Right=%d",a>>1);
      printf("\n2nd Shift
      Right=%d",a>>2);
      printf("\n1st Shift
      Left=%d",a<<1);
      printf("\n2nd Shift Left
      =%d",a<<2);
      getch();
}
```

ফলাফল:

```
1st Shift Right=2
2nd Shift Right=1
1st Shift Left=8
2nd Shift Left =16
```

গেইট	লজিক্যাল এক্সপ্রেশন	সি ভাষায় প্রকাশ
XOR Gate	$A \oplus B$	A^B
XNOR Gate	$\overline{A \oplus B}$	!(A^B)

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

এবারে আমরা বিটওয়াইজ অপারেটর এর ব্যবহার দেখব। নিচে বিটওয়াইজ ব্যবহার করে একটি সি ভাষায় প্রোগ্রাম দেখানো হলো।

উদাহরণ-৩: দুটি ইনপুট A ও B হলে XOR Gate, XNOR বাস্তবায়ন করার জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম লেখ।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
        int a,b,xor, xnor;
        printf("Type the first input value:  ");
        scanf("%d",&a);
        printf("Type the second input value:  ");
        scanf("%d",&b);
        xor=a^b;
        xnor=!( a^b);
        printf("\nOutput of XOR gate=%d",xor);
        printf("\nOutput of XNOR gate=%d",xnor);
        getch();
}
```

ফলাফল:
```
Type the first input value:10
Type the Second input value:7
Output of XOR gate = 13
Output of XNOR gate = 0
```

বিটওয়াজ নট অপারেশন এবং লজিক্যাল নট অপারেশনের মধ্যে ভিন্নতা আছে। বিটওয়াইজ নট অপারেশনের আগে কম্পাইলার অপারেন্ডের মান বাইনারিতে পরিবর্তন করে এবং প্রতিটি বিটের জন্য বাইনারি নট অপারেশন সম্পন্ন করে। অতঃপর দশমিক সংখ্যায় পরিণত করে। কিন্তু লজিক্যাল নট অপারেশনের ব্যবহৃত অপারেন্ডের মান শূন্য (0) হলে কম্পাইলার এক্সপেশনের ফলাফল এক(1) ধরে, আর অপারেন্ডের মান শূন্য না হলে এক্সপ্রেশনের ফলাফল শূন্য(0) ধরে।

Binary Number	Value(n)	One's Complement	Two's Complement	Value(-n)
00000001	1	11111110	11111111	-1
00000010	2	11111101	11111110	-2
00000011	3	11111100	11111101	-3
.....	...	.....	.....	...
00001000	8	11110111	11111000	-8
00001001	9	11110110	11110111	-9

উদাহরণ-৪: দুইয়ের পরিপূরক নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a=4,b=5;
printf("Two's complent of %d is %d",a,~a+1);
printf("\nTwo's complent of %d is %d",b,~b+1);
getch();
}
```

ফলাফল:
```
Two's complent of 4 is -4
Two's complent of 5  is -5
```

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ইনক্রিমেন্ট/ ডিক্রিমেন্ট অপারেটর()

++ এবং -- কে যথাক্রমে ইনক্রিমেন্টাল ও ডিক্রিমেন্টাল অপারেটর বলা হয়। কোন অপার্যান্ডের মান 1 বৃদ্ধি বা হ্রাস করতে যথাক্রমে ইনক্রিমেন্টাল ও ডিক্রিমেন্টাল ব্যবহৃত হয়। যেমন, Counter++ এবং Counter--; এখানে Counter একটি int টাইপ ভেরিয়েবল। Counter++ স্টেটমেন্টের মাধ্যমে Counter = Counter + 1; এবং Counter-- স্টেটমেন্টের মাধ্যমে Counter = Counter -1; হয়। সাধারণত for এবং while লুপে ইনক্রিমেন্টাল এবং ডিক্রিমেন্টাল অপারেটর বেশি ব্যবহৃত হয়।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a=4,b=5;
printf("a++=%d",a++);
printf("\n++b=%d",++b);
getch();
}
```

ইনক্রিমেন্টাল এবং ডিক্রিমেন্টাল অপারেটরের প্রিফিক্স এবং পোস্টফিক্স নোটেশন এবং এই দুইয়ের পার্থক্য:

ইনক্রিমেন্টাল বা ডিক্রিমেন্টাল অপারেটর এর অপার্যান্ডে সংলগ্ন বাম দিকে বা আগে থাকলে তাকে প্রিফিক্স নোটেশন বলা হয়; যেমন, ++ Counter বা, – – Counter। আর ইনক্রিমেন্টাল বা ডিক্রিমেন্টাল অপারেটর ভেরিয়েবল সংলগ্ন এর অপার্যান্ডে সংলগ্ন ডান দিকে বা পরে থাকলে তাকে পোস্টফিক্স নোটেশন বলা হয়; যেমন, Counter++ বা, Counter--; এখানে Counter একটি int টাইপ ভেরিয়েবল।

ইনক্রিমেন্টাল এবং ডিক্রিমেন্টাল অপারেটরের প্রিফিক্স এবং পোস্টফিক্স নোটেশন প্রায় একই রকম কাজ করে, তবে এদের মাঝে সামান্য পার্থক্য আছে। ইনক্রিমেন্টাল বা ডিক্রিমেন্টাল অপারেটরের প্রিফিক্স নোটেশনের ক্ষেত্রে কম্পাইলার প্রথমে ভেরিয়েবলের প্রারম্ভিক মানের সাথে যথাক্রমে এক যোগ বা বিয়োগ করে, অতপর প্রোগ্রামের একই স্টেটমেন্ট এই বর্ধিত মান ব্যবহার করে। কিন্তু ইনক্রিমেন্টাল বা ডিক্রিমেন্টাল অপারেটরের পোস্টফিক্স নোটেশনের ক্ষেত্রে কম্পাইলার প্রথমে প্রোগ্রামে ভেরিয়েবলের পুরাতন মান ব্যবহার করে, অতপর ভেরিয়েবলের মানের সাথে যথাক্রমে এক যোগ বা বিয়োগ করে। এই নতুন মান পরবর্তী স্টেটমেন্ট ধাপ থেকে কার্যকর হয়।

কন্ডিশনাল অপারেটর (Conditional Operator)

সি প্রোগ্রামে শর্ত সাপেক্ষে কোন ভেরিয়েবল বা এক্সপ্রেশনের মান অন্য কোন ভেরিয়েবল বা এক্সপ্রেশনের মান হিসাবে নির্ধারণ করার জন্য যে সকল অপারেটর ব্যবহার করা হয় তাকে কন্ডিশনাল অপারেটর বলে।

উদাহরণ: দুটি সংখ্যার মধ্যে বড় সংখ্যা নির্ণয়ের জন্য কন্ডিশনাল অপারেটর ব্যবহার করে সি ভাষায় প্রোগ্রাম।

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
main( )
{
int x,y;
printf("Enter the first number: ");
scanf("%d",&x);
printf("Enter the second number: ");
scanf("%d",&y);
printf("Maximum number:%d",(x>y)?x:y);
getch();
}
```

ফলাফল: Enter the first number:5
Enter the second number:6
Maximum number:6

অথবা

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
main( )
{
int x,y,a;
printf("Enter the first number: ");
scanf("%d",&x);
printf("Enter the second number: ");
scanf("%d",&y);
a=(x>y)?x:y;
printf("Maximum number:%d",a);
getch();
}
```

ফলাফল: Enter the first number:5
Enter the second number:6
Maximum number:6

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

উদাহরণ: তিনটি সংখ্যার মধ্যে বড় সংখ্যা নির্ণয়ের জন্য কন্ডিশনাল অপারেটর ব্যবহার করে সি ভাষায় প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main()
{
int x,y,z,m;
printf("Enter 1st number = ");
scanf("%d",&x);
printf("Enter 2nd number = ");
scanf("%d",&y);
printf("Enter 3rd number = ");
scanf("%d",&z);
m=(x>y)? (x>z)? x:z: (y>z)? y:z;
printf("Maximum number = %d",m);
getch();
}
```

ফলাফল: Enter 1st number =12
Enter 2nd number =13
Enter 3rd number =14
Maximum number =14

উদাহরণ: তিনটি সংখ্যার মধ্যে ছোট সংখ্যা নির্ণয়ের জন্য কন্ডিশনাল অপারেটর ব্যবহার করে সি ভাষায় প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main()
{
int x,y,z,m;
printf("Enter 1st number = ");
scanf("%d",&x);
printf("Enter 2nd number = ");
scanf("%d",&y);
printf("Enter 3rd number = ");
scanf("%d",&z);
m=(x<y)? (x<z)? x:z: (y<z)? y:z;
printf("Minimum number = %d",m);
getch();
}
```

ফলাফল: Enter 1st number =12
Enter 2nd number =13
Enter 3rd number =14
Minimum number=12

উদাহরণ: তিনটি সংখ্যার মধ্যে মধ্যম সংখ্যা নির্ণয়ের জন্য কন্ডিশনাল অপারেটর ব্যবহার করে সি ভাষায় প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main()
{
int x,y,z,m;
printf("Enter 1st number = ");
scanf("%d",&x);
printf("Enter 2nd number = ");
scanf("%d",&y);
printf("Enter 3rd number = ");
scanf("%d",&z);
m=(x>y)? (x>z)? (y>z)? y:z:x: (y>z)? (x>z)? x:z:y;
printf("Middle number = %d",m);
getch();
}
```

ফলাফল: Enter 1st number =12
Enter 2nd number =13
Enter 3rd number =14
Middle number =13

উদাহরণ: কোনো একটি সাল লিপ ইয়ার(অধিবর্ষ) কি-না তা নির্ণয়ের জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
main( )
{
int year;
printf(" Enter the year(4 digit) to check: ");
scanf("%d",&year);
((year%400==0)||(year % 100!=0)&&(year%4==00))?printf("year %d is a leap year",year):
printf("year %d is not a leap year",year);
getch( );
}
```

ফলাফল: Enter the year(4 digit) to check:: 2012
year 2012 is a Leap year
অথবা, Enter a year: 2013
year 2013 is not a Leap year

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-২৫ ও ২৬

ব্যবহারিক : কন্ট্রোল ও কন্ডিশনাল কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট (Control and Conditional Control Statement)

সি প্রোগ্রাম কতগুলো এক্সপ্রেশনের সমন্বয়ে গঠিত। প্রতিটি এক্সপ্রেশন আবার কতগুলো টোকেন, কী-ওয়ার্ড, আইডেন্টিফায়ার অপারেটর, অপার‍্যান্ড ইত্যাদির সমন্বয়ে গঠিত। এরূপ এক্সপ্রেশনসমূহকে বা ফাংশন সমূহকে যখন সেমিকোলন(;) দিয়ে শেষ করা হয় তখন তাকে স্টেটমেন্ট বলে। সি ভাষায় স্টেমেন্ট সমূহকে প্রধান দুটি ভাগে ভাগ করা যায়। যথা:

- সিম্পল স্টেমেন্ট (Simple Statement): একটা এক্সপ্রেশন কিংবা ফাংশন নিয়ে গঠিত স্টেটমেন্টকে সিম্পল স্টেটমেন্ট বলে। সিম্পল স্টেটমেন্ট সাধারণত সেমিকোলন(;) দ্বারা শেষ হয়। যেমন:

  x=y+7;
  printf("This is simple statment");
  এদের প্রত্যেকটি একেকটা সিম্পল স্টেটমেন্ট।

- কম্পাউন্ড স্টেটমেন্ট (Compound Statement) : দুই বা ততোধিক সিম্পল স্টেটমেন্টকে যখন '{ }' বন্ধনীর মধ্যে লেখা হয় তখন তাকে কম্পাউন্ড স্টেটমেন্ট বলে। কম্পাউন্ড স্টেটমেন্টের জন্য ক্লোজিং দ্বিতীয় বন্ধনীর শেষে কোন সেমিকোলন (;) দিতে হয় না। কম্পাউন্ড স্টেটমেন্টকে আবার ব্লক স্টেটমেন্টও বলা হয়। একটি কম্পাউন্ড স্টেটমেন্ট আবার অন্য কোন কম্পাউন্ড স্টেটমেন্টকে ধারণ করতে পারে। যেমন:

```
{
        x=0;
        printf("This is compound statment");
        ++x;
}
```

কন্ট্রোল স্ট্রাকচার (Control Structure)

'সি' প্রোগ্রামের স্টেটমেন্ট সমূহ সাধারণত স্বয়ংক্রিয়ভাবে ও পর্যায়ক্রমে একবার করে সম্পাদিত হয়। কিন্তু যদি দুই বা ততোধিকবার সম্পাদনের প্রয়োজন হয়, কিংবা কোনো স্টেটমেন্ট কোনো শর্ত সাপেক্ষে অথবা অপর কোনো স্টেটমেন্টের ফলাফলের ভিত্তিতে সম্পাদনের প্রয়োজন হয় অথবা কোনো স্টেটমেন্ট হতে প্রোগ্রামের নিয়ন্ত্রণ অন্য কোনো স্টেটমেন্টে স্থানান্তরের প্রয়োজন হয়, সেসব ক্ষেত্রে স্টেটমেন্ট-সমূহের নির্বাহ প্রোগ্রামার নিয়ন্ত্রণ করে। প্রোগ্রামে এমন স্টেটমেন্ট-সমূহের নির্বাহ নিয়ন্ত্রণের জন্য কন্ট্রোল স্ট্রাকচার ব্যবহার করা হয়। 'সি' প্রোগ্রামে কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট-সমূহকে প্রধান দু'ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন-

১. কন্ডিশনাল কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট (Conditional Control Statement)
২. লুপ কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট (Loop Control Statement)

কন্ডিশনাল কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট (Conditional Control Statement): 'সি' প্রোগ্রামে শর্তসাপেক্ষে কোনো স্টেটমেন্ট সম্পাদনের জন্য কন্ডিশনাল কন্ট্রোল ব্যবহৃত হয়। কন্ডিশনাল কন্ট্রোলে ব্যবহৃত শর্ত সত্য হলে প্রোগ্রামে এক ধরনের ফলাফল পাওয়া যায় এবং মিথ্যা হলে অন্য ধরনের ফলাফল পাওয়া যায়। অন্যতম কন্ডিশনাল কন্ট্রোল স্টেটমেন্টগুলো হচ্ছে:

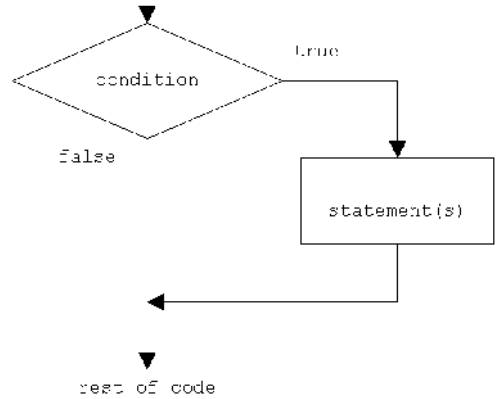
Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

- if স্টেটমেন্ট
- if.....else স্টেটমেন্ট
- else if স্টেটমেন্ট (বা nested if স্টেটমেন্ট)
- switch স্টেটমেন্ট

if স্টেটমেন্ট: প্রোগ্রামে শর্ত সাপেক্ষে কোনো স্টেটমেন্ট সম্পাদনের জন্য if স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা হয়। if স্টেটমেন্ট ব্যবহারের ফরম্যাট হলো- if (Condition)

```
{
  Action1;
}
```

if স্টেটমেন্টে শর্ত সাধারণত এক বা একাধিক লজিক্যাল বা রিলেশনাল এক্সপ্রেশন হয় যা if পরবর্তী প্রথম বন্ধনীর মধ্যে লেখা হয়। এই শর্তের মান যদি সত্য হয় তবে Action1 সম্পাদিত হয়। তা না হলে Action1 সম্পাদিত হয় না।



চিত্র : if স্টেটমেন্টের ফ্লোচার্ট

উদাহরণ-১: প্রোগ্রামে if statement যেভাবে কাজ করে তা একটি উদাহরণের সাহায্যে দেখানো হলো।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main()
{
int a;
printf("Enter a value :");
scanf("%d",&a);
if (a>=0)
printf("%d is a positive number.", a);
getch();
}
```

ফলাফল: Enter a value : 15
15 is a positive number.

উদাহরণ-২: তিনটি সংখ্যার মধ্যে মাঝারি সংখ্যাটি নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a,b,c;
printf("Enter 3 integer values:");
scanf("%d %d %d", &a, &b, &c);
if( b>a && a>c || c>a && a>b )
{
        printf("%d is middle number",a);
}
if( a>b && b>c || c>b && b>a )
{
        printf("%d is middle number",b);
}
if( a>c && c>b || b>c && c>a )
{
        printf("%d is middle number",c);
}
}
```

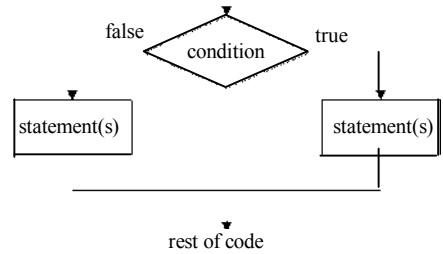
ফলাফল: Enter 3 integer values: 4 9 5
5 is middle number

www.fb.com/tanbir.cox

if.....else স্টেটমেন্ট : 'সি' প্রোগ্রামে 'অন্যথায়' অর্থে if স্টেটমেন্টের সাথে else স্টেটমেন্ট ব্যবহৃত হয়। if….else স্টেটমেন্ট ব্যবহারের ফরম্যাট হলো-

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks


```
if (Condition)
 {
    Action1;
 }
else {
    Action 2;
 }
```



চিত্র : if ..... else স্ট্রেটমেন্টের ফ্লোচার্ট

if…. else কন্ট্রোলে ব্যবহৃত শর্ত (condition) সাধারণত এক বা একাধিক লজিক্যাল বা রিলেশনাল এক্সপ্রেশন হয় যা if এর পরে প্রথম বন্ধনীর মধ্যে লেখা হয়। এই শর্তের মান যদি সত্য হয় তবে Action 1 সম্পাদিত হয়। তা নাহলে Action 1 সম্পাদিত না হয়ে Action 2 সম্পাদিত হয়।

উদাহরণ-১: কোন সংখ্যা জোড়/বিজোড় তা নির্ণয় করার প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a;
printf("Enter a number: ");
scanf("%d", &a);
if (a%2==0)
  printf("\nThe number %d is even.",a);
else
  printf("\nThe number %d is odd.",a);
getch();
}
```

ফলাফল : Enter a number:12 ↵
The number 12 is even.

উদাহরণ-২: কোন সংখ্যা ধনাত্নক/ঋনাত্নক তা নির্ণয় করার প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a;
printf("Enter a number: ");
scanf("%d", &a);
if (a>=0)
  printf("\nThe number %d is positive.",a);
else
  printf("\nThe number %d is Negative.",a);
getch();
}
```

ফলাফল : Enter a Number: 12
The number 12 is positive.

উদাহরণ-৩: দুইটি পূর্ণ সংখ্যা ইনপুট দিতে হবে এবং এদের মধ্যে বড় সংখ্যাটি প্রিন্ট করার জন্য if-else ব্যবহার করে প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main()
{
int a, b;
printf(“Enter 1st value :”);
scanf("%d",&a);
printf(“Enter 2nd value :”);
scanf("%d",&b);
if (a>b)
     printf("Largest Number is : %d",
```

উদাহরণ-৪: একটি সাল ইনপুট দিতে হবে এবং সালটি Leap Year কিনা তা নির্ণয় করার জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main()
{
int y;
printf("\n Enter a year:");
scanf("%d",&y);
if ((y % 400== 0) || (y % 100 != 0) && (y
% 4==0))
          printf("\n %d is a Leap year", y);
else
          printf("\n %d is not a Leap year",
```

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

```
a);
else
      printf("Largest Number is: %d", b);
getch();
  }
```

ফলাফল : Enter 1st value: 6
Enter 2nd value: 9
Largest Number is: 9

উদাহরণ-৫: দুইটি পূর্ণ সংখ্যা ইনপুট দিয়ে গ.সা.গু নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
 int a,b,x;
 printf("Type the two number: ");
 scanf("%d %d",&a,&b);
 x=(a<b)?a:b;
again:  if(a%x==0 && b%x==0)
 printf("GCD of %d and %d is %d",a,b,x);
 else
      {
          x=x-1;
          goto again;
      }
getch();
}
```

ফলাফল : Type the two number: 12 8
GCD of 12 and 8 is 4

```
y);
getch();
}
```

ফলাফল: Enter a year: 2012
2012 is a Leap year
অথবা, Enter a year: 2013
2013 is not a Leap year

উদাহরণ-৬: দুইটি পূর্ণ সংখ্যা ইনপুট দিয়ে ল.সা.গু নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
 int a,b,x;
 printf("Type the two number: ");
 scanf("%d %d",&a,&b);
 x=(a>b)?a:b;
again:  if(x%a==0 && x%b==0)
 printf("LCM of %d and %d is %d",a,b,x);
 else
      {
          x=x+1;
          goto again;
      }
getch();
}
```

ফলাফল: Type the two number: 12 8
LCM of 12 and 8 is 24

একটি if…. else স্টেটমেন্টের মধ্যে অপর একটি if…. else স্টেমেন্টও থাকতে পারে। এরুপ মধ্যবর্তী if…. else স্টেটমেন্টকে Nested if…. else স্টেটমেন্ট বলা হয়। নিচে নেস্টেড if…. else এর সিনটেক্স দেওয়া হলো।

```
if (Condition1)
        {
        if(condition2)
                Action1;
        else
                Action2;
        }
else
        {
        if(condition3)
                Action3;
        else
                Action4;
        }
```

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

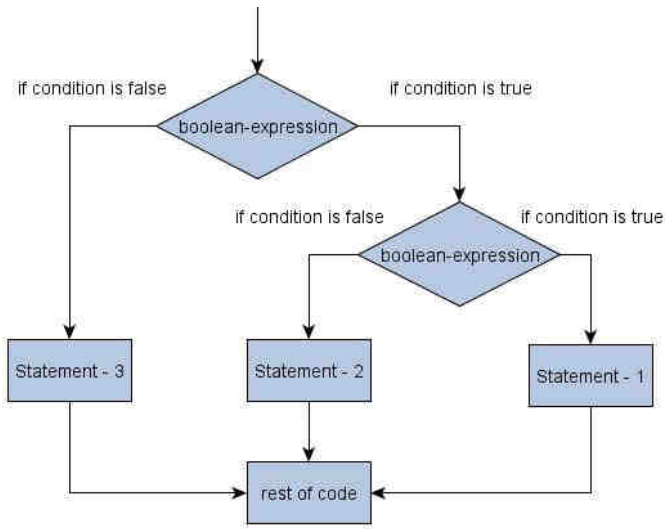
উদাহরণ-৭: তিনটি সংখ্যার মধ্যে বড় সংখ্যাটি নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
        int a,b,c;
        printf("Enter 3 integer values:");
        scanf("%d  %d  %d", &a, &b, &c);
if (a > b)
        {
                if(a > c)
                        printf("\n Largest Value is: %d", a);
                else
                        printf("\n Largest Value is: %d", c);
        }
else
        {
                if(b > c)
                        printf("\n Largest Value is: %d", b);
                else
                        printf("\n Largest Value is: %d", c);
        }
getch();
}
```

ফলাফল: Enter 3 integer values: 4 9 5
Largest Value is: 9

else if স্টেটমেন্ট (বা nested if স্টেটমেন্ট): প্রোগ্রামে একাধিক শর্ত যাচাই করার জন্য else if ব্যবহার করা হয়। 'সি' প্রোগ্রামে "অন্যথায় যদি" অর্থে if…else স্টেটমেন্টের সাথে else if স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা হয়। else if স্টেটমেন্ট if…else স্টেটমেন্টের if এবং else স্টেটমেন্টের মাঝে বসে। else if স্টেটমেন্টে else এবং if এর মাঝে ফাঁকা স্থান থাকে। else if স্টেটমেন্ট ব্যবহারের ফরম্যাট হলো—

```
if (Condition 1)
    {
    Action1;
    }
else if (Condition 2)
     {
    Action 2;
     }
  …….
else
    {
    Default Action ;
    }
Action                N;
……..
```



Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

উদাহরণ-১: তিনটি সংখ্যার মধ্যে বড় সংখ্যাটি নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a,b,c;
printf("Enter 3 integer values:");
scanf("%d  %d  %d", &a, &b, &c);
if ((a > b) && (a > c))
   printf("\n Largest Value is: %d", a);
else if ((b > a) && (b > c))
  printf("\n Largest Value is: %d", b);
else
  printf("\n Largest Value is: %d", c);
getch();
}
```

ফলাফল: Enter 3 integer values: 4 9 5
Largest Value is: 9

উদাহরণ-২: একটি সাল ইনপুট দিতে হবে এবং সালটি Leap Year কিনা তা নির্ণয় করার জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int y;
printf("Enter a year:");
scanf("%d",&y);
if (y % 400== 0)
        printf("%d is a Leap year", y);
else if ((y % 100 != 0) && (y % 4==0))
        printf("%d is a Leap year", y);
else
        printf("%d is not a Leap year", y);
getch();
}
```

ফলাফল: Enter a year: 2012
2012 is a Leap year
অথবা, Enter a year: 2013
2013 is not a Leap year

উদাহরণ-৩: তিনটি সংখ্যার মধ্যে মাঝারি সংখ্যাটি নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a,b,c;
printf("Enter 3 integer values:");
scanf("%d  %d  %d", &a, &b, &c);
if(a>b)
{
        if(b>c)
        {
                printf("%d is middle one",b);
        }
        else if(c>a)
        {
                printf("%d is middle one",a);
        }
        else
        {
                printf("%d is middle one",c);
        }
}
else
{
        if(b<c)
        {
```

www.fb.com/tanbir.cox

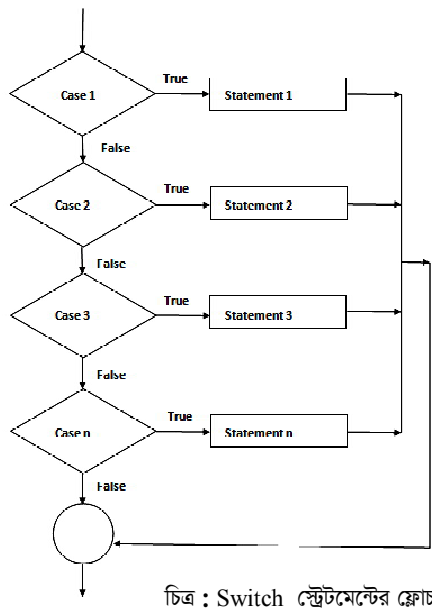
Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks


```
                printf("%d is middle one",b);
        }
        else if(c<a)
        {
                printf("%d is middle one",a);
        }
        else
        {
                printf("%d is middle one",c);
        }
}
}
```

ফলাফল: Enter 3 integer values: 4 9 5
5 is middle one

switch স্টেটমেন্ট: একাধিক স্টেটমেন্ট থেকে নির্দিষ্ট কোনো স্টেটমেন্ট সম্পাদনের জন্য switch স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা হয়। মূলত বেশি সংখ্যক else if স্টেটমেন্ট ব্যবহারের পরিবর্তে switch স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা হয়। switch স্টেটমেন্ট-এর সাথে অতিরিক্ত case, break ও default স্টেটমেন্ট ব্যবহৃত হয়। else if স্টেটমেন্টে কোনো কন্ডিশনাল কিংবা রিলেশনাল এক্সপ্রেশনের ওপর ভিত্তি করে উপযুক্ত স্টেটমেন্ট নির্বাচন করা হয়। কিন্তু switch স্টেটমেন্টে সাধারণত কোনো বৈধ ভেরিয়েবলের মানের ভিত্তিতে উপযুক্ত স্টেটমেন্ট নির্বাচন করা হয়। switch স্টেটমেন্ট-এর ফরম্যাট হলো-

```
 Data Type IndexVariable;
 switch (expression)
 {
case 1:
      Block 1;
        break;
case 2:
       Block 2;
      break;
case 3:
       Block 3;
       break;
. . . .
. . . .
case N :
       Block N;
       break;
  default:
       Default Block;
       }
```



চিত্র : Switch স্ট্রেটমেন্টের ফ্লোচার্ট

উদাহরণ-১: switch statement ব্যবহার করে বিভিন্ন গেট বাস্তবায়ন করার প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>>
main()
{
int a,b,andgate,orgate,notgate,nandgate,norgate,xorgate,xnorgate;
```

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

```
int choice;
printf("1: AND Gate\n" );
printf("2: OR Gate\n" );
printf("3: NOT Gate\n" );
printf("4: NAND Gate\n" );
printf("5: NOR Gate\n" );
printf("6: XOR Gate\n" );
printf("7: XNOR Gate\n" );
printf("8: Exit\n" );

printf("Type the choice( 1 to 7 for above listed gate): ");
scanf("%d",&choice);
printf("\n" );
switch(choice)
{
case 1:
        printf(".....For AND Gate.....\n");
        printf("\n" );
        printf("Enter the input value1 (0 or 1 only):");
        scanf("%d",&a);
        printf("Enter the input value2(0 or 1 only):");
        scanf("%d",&b);
        andgate=a&&b;
        printf("AND gate Output=%d",andgate);
        break;
case 2:
        printf(".....For OR Gate.....\n");
        printf("\n" );
        printf("Enter the input value1(0 or 1 only):");
        scanf("%d",&a);
        printf("Enter the input value2(0 or 1 only):");
        scanf("%d",&b);
        orgate=a||b;
        printf("OR Gate Output=%d",orgate);
        break;
case 3:
        printf(".....For NOT Gate.....\n");
        printf("\n" );
        printf("Enter the input value(0 or 1 only):");
        scanf("%d",&a);
        notgate=!a;
        printf("NOT Gate Output=%d",notgate);
        break;
case 4:
        printf(".....For NAND Gate.....\n");
        printf("\n" );
        printf("Enter the input value1(0 or 1 only):");
        scanf("%d",&a);
        printf("Enter the input value2(0 or 1 only):");
        scanf("%d",&b);
        nandgate=!(a&&b);
        printf("NAND Gate Output=%d",nandgate);
        break;
case 5:
```

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks


```
        printf(".............For NOR Gate.............\n");
        printf("\n" );
        printf("Enter the input value1(0 or 1 only):");
        scanf("%d",&a);
        printf("Enter the input value2(0 or 1 only):");
        scanf("%d",&b);
        norgate=!(a||b);
        printf("NOR Gate Output=%d",norgate);
        break;
case 6:
        printf("..............For XOR Gate.............\n");
        printf("\n" );
        printf("Enter the input value1(0 or 1 only):");
        scanf("%d",&a);
        printf("Enter the input value2(0 or 1 only):");
        scanf("%d",&b);
        xorgate=a^b;
        printf("XOR Gate Output=%d",xorgate);
        break;
case 7:
        printf("...............For XNOR Gate.............\n");
        printf("\n" );
        printf("Enter the input value1(0 or 1 only):");
        scanf("%d",&a);
        printf("Enter the input value2(0 or 1 only):");
        scanf("%d",&b);
        xnorgate=!(a^b);
        printf("XNOR Gate Output=%d",xnorgate);
        break;
case 8:
        break;
default:
        printf("Invalid choice.");
}
getch();
}
```

ফলাফল :

```
1: AND Gate
2: OR Gate
3: NOT Gate
4: NAND Gate
5: NOR Gate
6: XOR Gate
7: XNOR Gate
8: Exit
Type the choice (1 to 7 for above listed gate): 1
.............. For AND Gate.....................
Enter the input value1 (0 or 1 only):1
Enter the input value2 (0 or 1 only):1
AND gate output=1
```

কাজ: ১. একটি সালের ফেব্রুয়ারি মাস কত দিনে তা নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম লেখ।
২. কোনো বিষয়ের প্রাপ্ত নম্বর থেকে গ্রেড নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম লেখ।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-২৭ ও ২৮

ব্যবহারিক : লুপ ও লুপের ব্যবহার (Loop and Uses of Loop)

প্রোগ্রামের অংশ বিশেষ নির্দিষ্ট সংখ্যক বার কোনো শর্তে না পৌঁছা পর্যন্ত পুনরাবৃত্তি করাকে লুপিং বা চক্র নিয়ন্ত্রণ বলা হয়। লুপকে তিন ভাগে ভাগ করা হয়। যথা—

১. **অসীম লুপ (Endless Loop):** যদি কোনো লুপ অনবরত আবর্তন হতে থাকে, কখনো শেষ না হয় তবে তাকে অসীম লুপ বলে।

২. **সসীম লুপ (Finite Loop):** নির্দিষ্ট সংখ্যক আবর্তনের পর যে লুপ শেষ হয় তাকে সসীম লুপ বলে।

৩. **মধ্যবর্তী লুপ (Nested Loop):** একটি লুপের মধ্যে যদি আর একটি লুপ থাকে তাহলে তাকে মধ্যবর্তী লুপ (Nested Loop) বলে।

কোনো স্টেটমেন্টকে দুই বা ততোধিক বার সম্পাদনের জন্য যে সকল কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট ব্যবহৃত হয় তাকে লুপ কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট বলে। লুপ স্টেটমেন্টসমূহে সাধারণত দুইটি অংশ থাকে। যথাঃ

- লুপ বডি (Loop Body) এবং
- টেস্ট কন্ডিশন (Test Condition)

লুপ স্টেটমেন্টের লুপ বডি এবং টেস্ট কন্ডিশনের অবস্থানের ভিত্তিতে লুপ স্টেটমেন্টসমূহকে দুই ভাগে ভাগ করা হয়। যথা—

এন্ট্রি কন্ট্রোল লুপ (Entry Control Loop) : এন্ট্রি কন্ট্রোল লুপে লুপ বডির নির্বাহ শুরুর আগেই টেস্ট কন্ডিশন যাচাই করা হয়। কন্ডিশন সত্য না হলে লুপ বডি সম্পাদিত হয় না। এন্ট্রি কন্ট্রোল লুপ নির্বাহের জন্য প্রধানত দুইটি স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা হয়। সেগুলো হচ্ছে- for স্টেটমেন্ট, while স্টেটমেন্ট।

এক্সিট কন্ট্রোল লুপ (Exit Control Loop): এক্সিট কন্ট্রোল লুপে প্রথমে একবার লুপ নির্বাহ হয়। তারপর টেস্ট কন্ডিশন যাচাই করা হয়, কন্ডিশন সত্য হলে লুপ বডি সম্পাদিত হয়, কন্ডিশন সত্য না হলে লুপ বডি সম্পাদিত হয় না। এক্সিট কন্ট্রোল লুপের স্টেটমেন্ট হলো, do – while

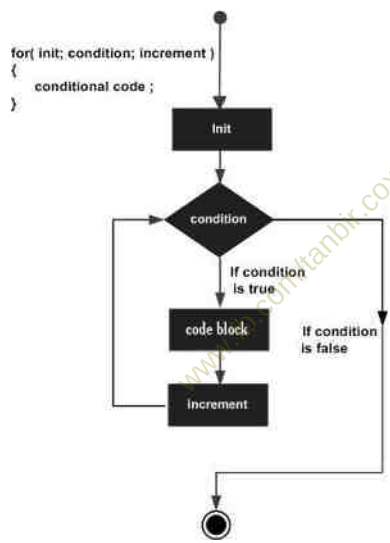
সি প্রোগ্রামে লুপ নির্বাহের জন্য ব্যবহৃত অন্যতম লুপ কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট সমূহ হলঃ

- for লুপ স্টেটমেন্ট
- while লুপ স্টেটমেন্ট
- do…while লুপ স্টেটমেন্ট
- continue স্টেটমেন্ট
- goto স্টেটমেন্ট

লুপ স্টেটমেন্ট নির্বাহের জন্য প্রধান বিবেচ্য বিষয়সমূহ হলঃ

- কাউন্টার ভেরিয়েবল স্থাপন ও তার প্রারম্ভিক মান নির্ধারণ
- লুপ বডির স্টেটমেন্ট নির্বাহ
- লুপ বডির পরবর্তী নির্বাহ না হওয়ার জন্য শর্ত পরীক্ষা
- কাউন্টার ভেরিয়েবলের ইনক্রিমেন্ট বা ডিক্রিমেন্ট

for স্টেটমেন্ট: 'সি' প্রোগ্রামে কোনো স্টেটমেন্ট দুই বা ততোধিকবার সম্পাদনের জন্য for স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা হয়। সাধারণ কোনো ভেরিয়েবল ব্যবহার করে for লুপের আবর্তন সংখ্যা গণনা করা হয়। এরূপ ভেরিয়েবলকে কাউন্টার ভেরিয়েবল বলে। for স্টেটমেন্ট-এর ফরম্যাট দেখানো হলো—



চিত্র : for স্টেটমেন্টের ফ্লোচার্ট

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks


```
Counter Declaration;
 for (initial value;condition; decrement/increment)
    {
   statement;
    }
```

Counter Declaration অংশে উপযুক্ত ডেটা টাইপসহ কাউন্টার ভেরিয়েবল ঘোষণা করা হয়, **initial value** অংশে কাউন্টার ভেরিয়েবলের প্রারম্ভিক মান দেওয়া হয়, **test** অংশে কাউন্টার ভেরিয়েবলের চূড়ান্ত মান কিংবা চূড়ান্ত মান নির্ধারণের শর্ত দেয়া হয় এবং **decrement/increment** অংশে প্রতিবার আবর্তনে কাউন্টার ভেরিয়েবলের হ্রাস/বৃদ্ধির মান নির্ধারণ করা হয়। কাউন্টার ভেরিয়েবল চূড়ান্ত মানে না পৌঁছা পর্যন্ত কিংবা শর্ত সত্য থাকা পর্যন্ত for লুপের সাথে সংশ্লিষ্ট স্টেটমেন্ট সম্পাদিত হতে থাকে।

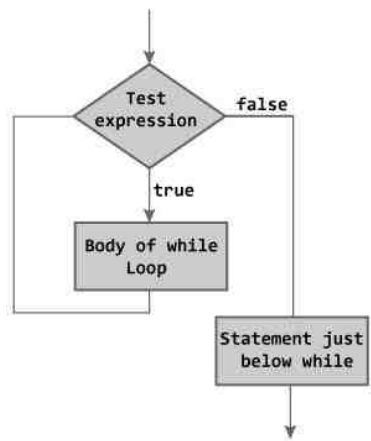
উদাহরণ-১. for loop ব্যবহার করে Bangladesh লেখাটি ১০ বার প্রিন্ট করার জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
        int a;
        for(a=1;a<=10; a++)
        {
                printf("\n Bangladesh");
        }
        getch();
        return 0;
}
```

ফলাফল :
```
Bangladesh
Bangladesh
Bangladesh
Bangladesh
Bangladesh
Bangladesh
Bangladesh
Bangladesh
Bangladesh
 Bangladesh
```

while স্টেটমেন্ট: 'সি' প্রোগ্রামে শর্ত সাপেক্ষে দুই বা ততোধিকবার কোনো স্টেটমেন্ট সম্পাদনের জন্য while স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা হয়। এটি অনেকটা for স্টেটমেন্ট-এর বিকল্প হিসেবে ব্যবহার করা হয়। for স্টেটমেন্টের মতো পূর্বে ঘোষিত কোনো কাউন্টার ভেরিয়েবল ব্যবহার করে while স্টেটমেন্ট-এর আবর্তন সংখ্যা গণনা করা হয়। while স্টেটমেন্ট-এর ফরম্যাট হলো—

```
CounterDeclaration;
Counter Initialization;
    while (Condition is true)
      {
        statement;
        increment/ decrement;
       }
```



চিত্র : While স্টেটমেন্টের ফ্লোচার্ট

CounterDeclaration অংশে উপযুক্ত ডেটা টাইপসহ কাউন্টার ভেরিয়েবল ঘোষণা হয়, Counter Initialization অংশে কাউন্টার ভেরিয়েবলের প্রারম্ভিক মান দেওয়া হয়। Condition অংশে কাউন্টার ভেরিয়েবলের চূড়ান্ত মান কিংবা চূড়ান্ত মান নির্ধারণের শর্ত দেওয়া হয়। Condition সত্য থাকা পর্যন্ত while লুপের সাথে সংশ্লিষ্ট স্টেটমেন্ট সম্পাদিত হতে থাকে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

Bangladesh লেখাটি ১০ বার প্রিন্ট করার জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
int a=1;
while(a<=10);
{
  printf("Bangladesh\n");
  a++;
}
getch();
return 0;
}
```

ফলাফল :
```
Bangladesh
Bangladesh
Bangladesh
Bangladesh
Bangladesh
Bangladesh
Bangladesh
Bangladesh
Bangladesh
 Bangladesh
```

do…while স্টেটমেন্ট: 'সি' প্রোগ্রামে শর্ত সাপেক্ষে এক বা একাধিকবার কোনো স্টেটমেন্ট সম্পাদনের জন্য do স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা হয়। while স্টেটমেন্টের মতো কোনো পূর্ব ঘোষিত কাউন্টার ভেরিয়েবল ব্যবহার করে do….while স্টেটমেন্টের আবর্তন সংখ্যা গণনা করা হয় এবং সেই অনুযায়ী সিদ্ধান্ত নেওয়া হয়। পাশে do….while স্টেটমেন্টের ফরম্যাট দেয়া হলো—

```
CounterDeclaration;
    Counter Initialization;
      do
          {
            statement;
            increment/decrement;
          }while (Condition is true);
```

Counter Declaration অংশে উপযুক্ত ডেটা টাইপসহ ইনডেক্স ভেরিয়েবল ঘোষণা করা হয় এবং Counter Initialization অংশে তার প্রারম্ভিক মান দেওয়া হয়। Condition অংশে ইনডেক্স ভেরিয়েবলের চূড়ান্ত মান কিংবা চূড়ান্ত মান নির্ধারণের শর্ত দেওয়া হয়।

Bangladesh লেখাটি ১০ বার প্রিন্ট করার জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
int a=1;
do
{
  printf("Bangladesh\n");
  a++;
} while(a<=10);
getch();
return 0;
}
```

ফলাফল :
```
Bangladesh
Bangladesh
Bangladesh
Bangladesh
Bangladesh
Bangladesh
Bangladesh
Bangladesh
Bangladesh
 Bangladesh
```

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

এবারে নিম্নে কিছু প্রোগ্রামের কোড উপরোক্ত তিনটি লুপ দিয়ে তুলনামূলকভাবে করা হলো:

for লুপ স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে	**while** লুপ স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে	**do- while** লুপ স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে

1 থেকে ১০ পর্যন্ত সংখ্যা দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
int a;
for(a=1;a<=10; a++)
{
printf("%d\t ",a);
}
getch();
}
ফলাফল :
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
	1 থেকে ১০ পর্যন্ত সংখ্যা দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।
	#include<stdio.h>
	#include<conio.h>
	int main()
	{
	int a=1;
	while(a<=10)
	{
	printf("%d\t ",a);
	a++;
	}
	getch();
	}
	ফলাফল :
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
		1 থেকে ১০ পর্যন্ত সংখ্যা দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।
		#include<stdio.h>
		#include<conio.h>
		int main()
		{
		int a=1;
		do
		{
		printf("%d\t ",a);
		a++;
		} while(a<=10);
		getch();
		}
		ফলাফল :
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1 থেকে 15 পর্যন্ত বিজোড় সংখ্যা দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
int a;
for(a=1;a<=15; a=a+2)
{
printf("%d\t ",a);
}
getch();
}
ফলাফল :
1 3 5 7 9 11 13 15
	1 থেকে 15 পর্যন্ত বিজোড় সংখ্যা দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।
	#include<stdio.h>
	#include<conio.h>
	int main()
	{
	int a=1;
	while(a<=15)
	{
	printf("%d\t ",a);
	a=a+2;
	}
	getch();
	}
	ফলাফল :
	1 3 5 7 9 11 13 15
		1 থেকে 15 পর্যন্ত সংখ্যা দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।
		#include<stdio.h>
		#include<conio.h>
		int main()
		{
		int a=1;
		do
		{
		printf("%d\t ",a);
		a=a+2;
		} while(a<=15);
		getch();
		}
		ফলাফল :
		1 3 5 7 9 11 13 15

for loop ব্যবহার করে	**while** ব্যবহার করে	**do-while** ব্যবহার করে
1 থেকে 15 পর্যন্ত জোড় সংখ্যা দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম। #include<stdio.h> #include<conio.h>	**1 থেকে 15 পর্যন্ত জোড় সংখ্যা দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।** #include<stdio.h> #include<conio.h>	**1 থেকে 15 পর্যন্ত জোড় সংখ্যা দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।** #include<stdio.h> #include<conio.h>

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

```
int main()
{
int a;
for(a=2;a<=15; a=a+2)
   {
      printf("%d\t ",a);
   }
getch();
}
```

ফলাফল :

2 4 6 8 10 12 14

```
int main()
{
int a=2;
while(a<=15)
   {
      printf("%d\t ",a);
      a=a+2;
   }
getch();
}
```

ফলাফল :

2 4 6 8 10 12 14

```
int main()
{
int a=2;
do
   {
      printf("%d\t ",a);
      a=a+2;
   } while(a<=15);
getch();
}
```

ফলাফল :

2 4 6 8 10 12 14

1 থেকে n পর্যন্ত সংখ্যা দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
int a, n;
printf("Value of n: ");
scanf("%d",&n);
for(a=1;a<=n; a=a+1)
  {
   printf("%d\t ",a);
  }
getch();
}
```

ফলাফল :

Value of n:10
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1 থেকে n পর্যন্ত সংখ্যা দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
int a, n;
printf("Value of n: ");
scanf("%d",&n);
a=1;
while(a<=n)
  {
   printf("%d\t ",a);
   a=a+1;
  }
getch();
}
```

ফলাফল :

Value of n:10
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1 থেকে n পর্যন্ত সংখ্যা দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
int a, n;
printf("Value of n: ");
scanf("%d",&n);
a=1;
do
  {
   printf("%d\t ",a);
   a=a+1;
  } while(a<=n);
getch();
}
```

ফলাফল :

Value of n:10
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1 থেকে 100 পর্যন্ত সংখ্যার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।

অথবা

১+২+৩+.... .. .. +১০০ ধারার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
```

1 থেকে 100 পর্যন্ত সংখ্যার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।

অথবা

১+২+৩+.... .. .. +১০০ ধারার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
```

1 থেকে 100 পর্যন্ত সংখ্যার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।

অথবা

১+২+৩+.... .. .. +১০০ ধারার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
```

www.fb.com/amarboi.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks


```
{
int a,s=0;
for(a=1;a<=100; a=a+1)
  {
   s=s+a;
  }
printf("Sum=%d ",s);
getch();
}
```
ফলাফল : Sum=5050

```
{
int a=1,s=0;
while(a<=100)
  {
   s=s+a;
  a=a+1;
  }
printf("Sum=%d ",s);
getch();
}
```
ফলাফল : Sum=5050

```
{
int a=1,s=0;
do
  {
   s=s+a;
  a=a+1;
  } while(a<=100);
printf("Sum=%d ",s);
getch();
}
```
ফলাফল : Sum=5050

for loop ব্যবহার করে	**while ব্যবহার করে**	**do-while ব্যবহার করে**

1 থেকে 100 পর্যন্ত বিজোড় সংখ্যার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।
অথবা
১+৩+৫+.... .. .. +১০০ ধারার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
int a,s=0;
for(a=1;a<=100; a=a+2)
{
s=s+a;
}
printf("Sum=%d ",s);
getch();
}
ফলাফল : Sum=2500
	1 থেকে 100 পর্যন্ত বিজোড় সংখ্যার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।
	অথবা
	১+৩+৫+.... .. .. +১০০ ধারার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।
	#include<stdio.h>
	#include<conio.h>
	int main()
	{
	int a=1,s=0;
	while(a<=100)
	{
	s=s+a;
	a=a+2;
	}
	printf("Sum=%d ",s);
	getch();
	}
	ফলাফল : Sum= Sum=2500
		1 থেকে 100 পর্যন্ত বিজোড় সংখ্যার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।
		অথবা
		১+৩+৫ .. .. +১০০ ধারার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।
		#include<stdio.h>
		#include<conio.h>
		int main()
		{
		int a=1,s=0;
		do
		{
		s=s+a;
		a=a+2;
		} while(a<=100);
		printf("Sum=%d ",s);
		getch();
		}
		ফলাফল : Sum= Sum=2500

1 থেকে 100 পর্যন্ত জোড় সংখ্যার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।
অথবা
২+৪+৬+.... .. .. +১০০ ধারার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
int a,s=0;
	1 থেকে 100 পর্যন্ত জোড় সংখ্যার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।
	অথবা
	২+৪+৬+.... .. .. +১০০ ধারার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।
	#include<stdio.h>
	#include<conio.h>
	int main()
	{
	int a=2,s=0;
		1 থেকে 100 পর্যন্ত জোড় সংখ্যার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।
		অথবা
		২+৪+৬+.... .. .. +১০০ ধারার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।
		#include<stdio.h>
		#include<conio.h>
		int main()
		{
		int a=2,s=0;

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

```
for(a=2;a<=100; a=a+2)
  {
   s=s+a;
  }
printf("Sum=%d ",s);
getch();
}
```
ফলাফল : Sum=2550

```
while(a<=100)
  {
   s=s+a;
   a=a+2;
  }
printf("Sum=%d ",s);
getch();
}
```
ফলাফল : Sum=2550

```
do
  {
   s=s+a;
   a=a+2;
  } while(a<=100);
printf("Sum=%d ",s);
getch();
}
```
ফলাফল : Sum=2550

1 থেকে n পর্যন্ত জোড় সংখ্যার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।

অথবা

১+২+৩+.... .. .. +n ধারার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
int main()
{
int a,s=0,n;
printf("Value of n: ");
scanf("%d",&n);
for(a=1;a<=n; a++)
  {
    s=s+a;
  }
printf("Sum=%d ",s);
}
```

ফলাফল :

Value of n: 100
Sum=5050

1 থেকে n পর্যন্ত জোড় সংখ্যার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।

অথবা

১+২+৩+.... .. .. +n ধারার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম

```
#include<stdio.h>
int main()
{
int a,s=0,n;
printf("Value of n: ");
scanf("%d",&n);
a=1;
while(a<=n)
  {
  s=s+a;
  a=a+1;
  }
printf("Sum=%d ",s);
}
```

ফলাফল :

Value of n: 100
Sum=5050

1 থেকে n পর্যন্ত জোড় সংখ্যার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম।

অথবা

১+২+৩+.... .. .. +n ধারার যোগফল দেখানোর জন্য প্রোগ্রাম

```
#include<stdio.h>
int main()
{
int a,s=0,n;
printf("Value of n: ");
scanf("%d",&n);
a=1;
do
  {
  s=s+a;
  a=a+1;
  } while(a<=n);
printf("Sum=%d ",s);
}
```

ফলাফল :

Value of n: 100
Sum=5050

for loop ব্যবহার করে

$1^2+2^2+3^2+.....+n^2$ ধারার যোগফল নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম লেখ।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a,s=0,n;
printf("Value of n: ");
scanf("%d",&n);
```

while loop ব্যবহার করে

$1^2+2^2+3^2+.....+n^2$ ধারার যোগফল নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম লেখ।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
int a,s=0,n;
printf("Value of n: ");
scanf("%d",&n);
a=1;
```

do-while ব্যবহার করে

$1^2+2^2+3^2+.....+n^2$ ধারার যোগফল নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম লেখ।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
int a,s=0,n;
printf("Value of n: ");
scanf("%d",&n);
```

www.fb.com/...com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks


```
for(a=1;a<=n;a++)
    {
        s=s+a*a;
    }
printf("Sum: %d",s);
getch();
}
```

ফলাফল :

Value of n:100
Sum:10670

```
while(a<=n)
  {
  s=s+a*a;
  a=a+1;
  }
printf("Sum=%d ",s);
}
```

ফলাফল :

Value of n:100
Sum of the series:10670

```
a=1;
do
  {
  s=s+a*a;
  a=a+1;
  } while(a<=n);
printf("Sum=%d ",s);
}
```

ফলাফল :

Value of n:100
Sum:10670

এমন একটি ধারা নির্ণয় করতে হবে যার প্রথম পদ, প্রতি পদের বৃদ্ধি এবং শেষপদ কীবোর্ডের মাধ্যমে ইনপুট দিতে হবে।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a,i,n,j;
printf("First term: ");
scanf("%d",&a);
printf("Increment number: ");
scanf("%d",&i);
printf("Last term: ");
scanf("%d",&n);
printf("Series: ");
for(j=a;j<=n; j=j+i)
    {
        printf("%d\t ",j);
    }
getch();
}
```

ফলাফল :

First term:2
Increment number:2
Last term:10
Series: 2 4 6 8 10

এমন একটি ধারা নির্ণয় করতে হবে যার প্রথম পদ, প্রতি পদের বৃদ্ধি এবং শেষপদ কীবোর্ডের মাধ্যমে ইনপুট দিতে হবে।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a,i,n,j;
printf("First term: ");
scanf("%d",&a);
printf("Increment number: ");
scanf("%d",&i);
printf("Last term: ");
scanf("%d",&n);
printf("Series: ");
j=a;
while(j<=n)
    {
        printf("%d\t ",j);
        j=j+i;
    }
getch();
}
```

ফলাফল :

First term:2
Increment number:2
Last term:10
Series: 2 4 6 8 10

এমন একটি ধারা নির্ণয় করতে হবে যার প্রথম পদ, প্রতি পদের বৃদ্ধি এবং শেষপদ কীবোর্ডের মাধ্যমে ইনপুট দিতে হবে।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a,i,n,j;
printf("First term: ");
scanf("%d",&a);
printf("Increment number: ");
scanf("%d",&i);
printf("Last term: ");
scanf("%d",&n);
printf("Series: ");
j=a;
do
    {
        printf("%d\t ",j);
        j=j+i;
    } while(j<=n);
getch();
}
```

ফলাফল :

First term:2
Increment number:2
Last term:10
Series: 2 4 6 8 10

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

for loop ব্যবহার করে	while loop ব্যবহার করে	do-while ব্যবহার করে

1.2+2.3+3.4+.....+n(n+1) ধারার যোগফল নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম লেখ।
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a,s=0,n;
printf("Value of n: ");
scanf("%d",&n);
for(a=1;a<=n;a++)
{
s=s+a*(a+1);
}
printf("Sum: %d",s);
getch();
}
 	
ফলাফল :
Value of n:100
Sum:343400
	1.2+2.3+3.4+.....+n(n+1) ধারার যোগফল নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম লেখ।
	#include<stdio.h>
	#include<conio.h>
	main()
	{
	int a,s=0,n;
	printf("Value of n: ");
	scanf("%d",&n);
	a=1;
	while(a<=n)
	{
	s=s+a*(a+1);
	a++;
	}
	printf("Sum: %d",s);
	getch();
	}
	
	ফলাফল :
	Value of n:100
	Sum: 343400
		1.2+2.3+3.4+.....+n(n+1) ধারার যোগফল নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম লেখ।
		#include<stdio.h>
		#include<conio.h>
		main()
		{
		int a,s=0,n;
		printf("Value of n: ");
		scanf("%d",&n);
		a=1;
		do
		{
		s=s+a*(a+1);
		a++;
		} while(a<=n);
		printf("Sum: %d",s);
		getch();
		}
		
		ফলাফল :
		Value of n: 100
		Sum: 343400

কোন সংখ্যার ফ্যাকটোরিয়াল নির্ণয় করার প্রোগ্রাম।
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int n, i;
long f=1;
printf("Enter a number: ");
scanf("%d", &n);
for(i=1; i<=n; i++) {
f=f*i;
}
printf("Factorial is %ld", f);
getch();
}
 	
ফলাফল : Enter a number : 6
Factorial is 720
	কোন সংখ্যার ফ্যাকটোরিয়াল নির্ণয় করার প্রোগ্রাম।
	#include<stdio.h>
	#include<conio.h>
	main()
	{
	int n, i=1;
	long f=1;
	printf("Enter a number: ");
	scanf("%d", &n);
	while(i<=n){
	f=f*i;
	i++;
	}
	printf("Factorial is %ld", f);
	getch();
	}
	
	ফলাফল : Enter a number : 6
	Factorial is 720
		কোন সংখ্যার ফ্যাকটোরিয়াল নির্ণয় করার প্রোগ্রাম।
		#include<stdio.h>
		#include<conio.h>
		main()
		{
		int n, i=1;
		long f=1;
		printf("Enter a number: ");
		scanf("%d", &n);
		do {
		f=f*i;
		i++;
		} while(i<=n);
		printf("Factorial is %ld", f);
		getch();
		}
		
		ফলাফল : Enter a number : 6
		Factorial is 720

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

for loop ব্যবহার করে	while loop ব্যবহার করে	do-while ব্যবহার করে

কিবোর্ডের সাহায্যে গৃহীত দুটি পূর্ণ সংখ্যার গ,সা,গু নির্ণয়ের প্রোগ্রাম
#include <stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
int l, s, i, gcd;
printf("Enter lange value: ");
scanf("%d", &l);
printf("Enter small value: ");
scanf("%d", &s);
for(i=1; i<=l || i<=s; ++i)
{
if(*l*%i==0 && s%i==0)
gcd=i;
}
printf("GCD=%d", gcd);
return 0;
getch();
}
 	
ফলাফল : Enter large value : 35
Enter small value :25
GCD = 5
	কিবোর্ডের সাহায্যে গৃহীত দুইটি পূর্ণ সংখ্যার গ.সা.গু নির্ণয়ের প্রোগ্রাম।
	#include<stdio.h>
	#include<conio.h>
	main()
	{
	int l, s, r;
	printf("Enter large value :");
	scanf("%d", &l);
	printf("Enter small value :");
	scanf("%d", &s);
	while(*l*%s!=0)
	{
	r = l%s;
	l = s;
	s = r;
	}
	printf("GCD=%d", s);
	getch();
	}
	
	ফলাফল : Enter large value : 35
	Enter small value :25
	GCD = 5
		কিবোর্ডের সাহায্যে গৃহীত দুইটি পূর্ণ সংখ্যার গ.সা.গু নির্ণয়ের প্রোগ্রাম।
		#include<stdio.h>
		#include<conio.h>
		main()
		{
		int l, s, r;
		printf("Enter large value :");
		scanf("%d", &l);
		printf("Enter small value :");
		scanf("%d", &s);
		do{
		r = *l* %s;
		l = s;
		s = r;
		} while(l%s!=0);
		printf("GCD=%d", s);
		getch();
		}
		
		ফলাফল : Enter large value : 35
		Enter small value :25
		GCD = 5

লুপ সংক্রান্ত আরও কিছু প্রোগ্রাম

তিনটি পূর্ণ সংখ্যার গ,সা,গু নির্ণয়ের প্রোগ্রাম	দুটিটি পূর্ণ সংখ্যার ল,সা,গু নির্ণয়ের প্রোগ্রাম

#include <stdio.h>
int main()
{
int num1, num2,num3, i, hcf;
printf("Enter first number integers: ");
scanf("%d", &num1);
printf("Enter second integers: ");
scanf("%d", &num2);
printf("Enter third integers: ");
scanf("%d",&num3);
for(i=1; i<=num1 || i<=num2 ||i<=num3;
++i)
{
if(num1%i==0 && num2%i==0 &&
num3%i==0)
	#include<stdio.h>
	#include<conio.h>
	main()
	{
	int a,b,i,flag=0;
	printf("Type the two number:");
	scanf("%d %d",&a,&b);
	for(i=1;i<=a*b && flag==0;i++)
	{
	if(i%a == 0 && i%b == 0)
	{
	flag++;
	printf("LCM is %d",i);
	}
	}

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

```
hcf=i;
}
printf("H.C.F of %d ,%d and %d is %d",
                        num1,num2,num3,hcf);
return 0;
}
```

ফলাফল :

```
Enter first number  integers: 15
Enter second  integers: 10
Enter third  integers:5
H.C.F of 15 , 10 and 5 is 5
```

তিনটি পূর্ণ সংখ্যার ল,সা,গু নির্ণয়ের প্রোগ্রাম

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a,b,c,i,flag=0;
printf("Type the three number:");
scanf("%d %d %d",&a,&b,&c);
for(i=1;i<=a*b*c && flag==0;i++)
{
        if(i%a == 0 && i%b == 0 && i%c
        == 0)
        {
        flag++;
        printf("LCM is %d",i);
        }
}
getch();
}
```

ফলাফল :

```
Type the three number:3 9 12
LCM is 36
```

কোন ফিবোনাকি সিরিজের মান নির্ণয় করার প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
  int n, i, a[100];
    printf("How many fibonacci number? ");
  scanf("%d",&n);
  printf("Enter 1st & 2nd number : ");
getch();
}
```

ফলাফল :

```
Type the two number: 7  3
LCM is 21
```

কোন সংখ্যা মৌলিক (Prime number) **কিনা তা নির্ণয় করার প্রোগ্রাম।**

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
  int n, i, s;
  printf("Enter a number\n");
  scanf("%d", &n);
  for (i=2; i<=n-1; i++)
{
    s=n%i;
     if (s==0)
    {
printf("%d is not prime number",n);
break;
    }
}
  if (s!=0) printf("%d is prime number", n);
}
```

ফলাফল :

```
Enter a number
13
13 is prime number
```

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks


```
   scanf("%d %d", &a[1], &a[2]);
   for(i=3; i<=n; i++)      {
      a[i]=a[i-1]+a[i-2];
      printf("\n Fibonacci number %d", a[i]);
           }
}
```

ফলাফল :

```
How many fibonacci number?
6
Enter 1st & 2nd number :
1  2
Fibonacci number 3
Fibonacci number 5
Fibonacci number 8
Fibonacci number 13
```

for loop এর সিনটেক্সে আমরা দেখেছিলাম for loop চারটা অংশ নিয়ে কাজ করে, initial value, condition, decrement/increment, statement । তবে এখানে প্রথম তিনটি অংশ ব্যবহার করা না করা অনেক সময় প্রোগ্রামের প্রয়োজনীয়তার উপর নির্ভর করে। যেমন control variable(count)এর মান যদি প্রোগ্রামের কোথাও আগে থেকে নির্ধারণ করা থাকে, তাহলে for loop এর প্রথম অংশ বা initial value অংশ বাদ দেয়া যায়। সেক্ষেত্রে সিনটেক্স হবে নিম্নরূপ:

```
counterdeclaration;
counterinitialization;
for(   ;condition; increment/decrement)
          {
          Statement;
          }
```

উদাহরণ :

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
int a=1;                    /* count এর মান for loop এর বাইরে নির্ধারণ করা হয়েছে */
for( ;a<=10; a++)           /* তাই for loop এর প্রথম অংশ বাদ দেওয়া হয়েছে */
    {
        printf("%d\t ",a);
     }
getch();
}
```

ফলাফল : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

একইভাবে প্রয়োজনে increment অংশও বাদ দেয়া যায়। এখানে উল্লেখ্য যে, লুপ এর কোনো অংশ বাদ দিলেও সেমিকোলন(;) ঠিকই ব্যবহার করতে হবে। সেক্ষেত্রে সিনটেক্স হবে নিম্নরূপ:

```
counter declaration;
counter initialization;
```

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

```
for(  ;condition;  )
        {
        Statement;
        increment/decrement;
        }
```

উদাহরণ:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
int a=1;            /* initialization করা হয়েছে */
for( ; a<=10 ; )  /* সেমিকোলন ব্যবহার করা হচ্ছে */
          {
                printf("%d\t ",a++);       /* increment অংশের কাজ এখানে হচ্ছে */
        }
getch();
}
```

ফলাফল : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

একইভাবে প্রয়োজনে *condition* অংশও বাদ দেয়া যায়। এখানে উল্লেখ্য যে, লুপ এর কোনো অংশ বাদ দিলেও সেমিকোলন (;) ঠিকই ব্যবহার করতে হবে। এক্ষেত্রে loop শুধু চলতেই থাকবে। একে অসীম (Endless Loop) লুপ বলে। সেক্ষেত্রে সিনটেক্স হবে নিম্নরূপ:

```
counter declaration;
for(counter initialization;      ; increment/decrement)
        {
        Statement;
        }
```

উদাহরণ :

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a;
for(a=1;;a++)    /* মাঝের অংশ অর্থাৎ শর্ত নেই */
        {
        printf("%d",a);
        }
}
```

আবার ইচ্ছ করলে তিনটা অংশও বাদ দেয়া যায়।সেক্ষেত্রে সিনটেক্স হবে,

```
for(   ;  ;  )
{
        statement;
}
```

এক্ষেত্রে loop শুধু চলতেই থাকবে। একে অসীম (Endless Loop) লুপ বলে। যদিও for loop এই কাজটা সমর্থন করে, তবু প্রোগ্রামে এটা ব্যবহার না করাই ভালো। যদি কোন অংশই ব্যবহার না করতে হয়, তাহলে এক্ষেত্রে for loop ব্যবহার না করে অন্য loop যেমন, while loop ব্যবহার করাই ভালো। তাহলে এবারে অসীম লুপের ব্যবহার দেখি।

উদাহরণ :

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks


```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
int a=1;                                    /* initialization  করা হয়েছে */
for( ;  ; )                                 /* তিনটি অংশই নেই */
        {
                printf("%d\n ",a++);        /* increment অংশের কাজ এখানে হচ্ছে */
        }
getch();
}
```

উদাহরণ :

```
#include <stdio.h>
int main () {
  for( ; ; ) {
    printf("This loop will run forever.\n");
  }
  return 0;
}
```

উপরের উদাহরণ গুলোতে for loop এর control variable এর মান কেবল int টাইপ ব্যবহার করা হয়েছে। তবে এখানে প্রয়োজন অনসারে অন্য টাইপের ভেরিয়েবল নিয়েও কাজ করা যায়।

উদাহরণ :

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
char ch;
for( ch='a'; ch<='z' ;ch++ )
{
                printf("%c ",ch);
        }
getch();
}
```

ফলাফল : a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

for loop কে অন্য for loop এর compound statement হিসাবেও ব্যবহার করা যায়। এ ধরণের for loop কে নেস্টেড for loop বলে। প্রোগ্রামে অনেক সময় এ ধরণের স্টেটমেন্ট প্রয়োজন হয়। এ ধরণের স্টেটমেন্ট ব্যবহারের নিয়ম হলো-

```
for(initialization; condition; increment/decrement)
{
        for(initialization; condition; increment/decrement)
                {
```

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

```
                statements;
                }
}
```

উদাহরণ :

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int i,j,n;
printf("Enter how many line you need to make pyramid = ");
scanf("%d",&n);
for(i=1;i<=n;i++)
        {
        for(j=1;j<=i;j++)
        printf("%d",j);
        printf("\n");
        }
getch();
}
```

ফলাফল : Enter how many line you need to make pyramid =4

```
1
1       2
1       2       3
1       2       3       4
```

উদাহরণ :

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int i,j,n;
printf("Enter how many line you need to make pyramid = ");
scanf("%d",&n);
for(i=1;i<=n;i++)
        {
        for(j=1;j<=i;j++)
        printf("% d",i);
        printf("\n");
        }
getch();
}
```

ফলাফল : Enter how many line you need to make pyramid =4

```
1
2       2
3       3       3
4       4       4       4
```

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

while loop এর কন্ডিশন মিথ্যা না হওয়া পর্যন্ত প্রোগ্রামে লুপ স্টেটমেন্ট কাজ করতে থাকে। তবে প্রোগ্রামে ইচ্ছা করলে লুপটা সব সময়ের জন্য সত্য করে দেয়া যায় অর্থাৎ প্রোগ্রাম যতক্ষণ চলবে কম্পিউটার শুধু এই লুপ নিয়েই কাজ করবে। একে বলে looping forever এবং এধারণের লুপকে বলে infinite loop । এক্ষেত্রে কন্ডিশন অংশে কোন এক্সপ্রেশন ব্যবহার না করে , 0 ছাড়া অন্য যে কোন সংখ্যা ব্যবহার করতে পারে।

উদাহরণ-৪: while loop ব্যবহার করে ১ থেকে অসীম পর্যন্ত সংখ্যা প্রিন্ট করার জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
main()
{
  int a=1;
  while(1)
      {
         printf("\n%d",a);
         a++;
      }
}
```

Continue স্টেটমেন্ট

সি-তে শর্তযুক্ত অথবা শর্তবিহীনভাবে কোন স্টেটমেন্ট বা লুপের পুনরাবৃত্তি করার জন্য continue স্টেটমেন্ট ব্যবহৃত হয়। কোন লুপের স্টেটমেন্ট অংশের যেখানে continue পাওয়া যাবে সেখান থেকে পরবর্তী ইনস্ট্রাকশনগুলো এক্সিকিউট হবে না এবং স্টেটমেন্ট অংশ আবার প্রথম থেকে কাজ শুরু করবে অর্থাৎ continue স্টেটমেন্ট প্রোগ্রাম পয়েন্টারকে পূর্ববর্তী স্টেটমেন্ট বা লুপের প্রারম্ভে স্তানান্তর করে।

continue স্টেটমেন্টের ফরমেট হলোঃ

```
continue;
```

continue স্টেটমেন্ট if, else if, for, while ইত্যাদি ছাড়া কাজ করতে পারে না। তবে শর্তবিহীন continue স্টেটমেন্ট অসীম লুপের সৃষ্টি করে। এ জন্য সাধারণত if, else... if স্টেটমেন্টের সাথে সম্পর্কিত শর্ত সাপেক্ষে কোন লুপের পুনরাবৃত্তি করার জন্য continue স্টেটমেন্ট ব্যবহৃত হয়। সেক্ষেত্রে শর্তের মান সত্য হলে continue স্টেটমেন্ট কার্যকরী হয়, অন্যথায় কম্পাইলর continue স্টেটমেন্ট উপেক্ষা করে পরবর্তী স্টেটমেন্ট নির্বাহ করে। এবারে প্রোগ্রামের সাহায্যে continue স্টেটমেন্টের কাজ লক্ষ করি-

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a;
for(a=1;a<=5;a++)
    {
    printf("\nThank");
    printf(" you");
    }
}
```

ফলাফল:
Thank you
Thank you
Thank you
Thank you
Thank you

কিন্তু প্রোগ্রামে continue স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে একটু পরিবর্তন করি

```
#include<stdio.h>
main()
{
```

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

```
int a;
for(a=1;a<=5;a++)
      {
      printf("\nThank");
         if(a==2||a==4)
         continue;
      printf(" you");
      }
}
```

ফলাফল:

```
Thank you   ← for a=1
Thank       ← for a=2
Thank you   ← for a=3
Thank       ← for a=4
Thank you   ← for a=5
```

break স্টেটমেন্ট

কোনো লুপের নির্বাহ স্থগিত করে অর্থাৎ লুপ শেষ হবার আগেই লুপ থেকে বের হয়ে আসার জন্য break স্টেটমেন্ট ব্যবহৃত হয়। break স্টেটমেন্ট মোটামুটি continue স্টেটমেন্টের বিপরীত কাজ করে। break স্টেটমেন্টের ফরমেট হলো–

```
break;
```

continue স্টেটমেন্টের মত break স্টেটমেন্টের জন্যও সাধারনত if, else if, for, while ইত্যাদি স্টেটমেন্ট ব্যবহৃত হয়।

এবারে প্রোগ্রামের সাহায্যে break স্টেটমেন্টের কাজ লক্ষ করি-

```
#include<stdio.h>
main()
{
    int a;
    for(a=1;a<=6;a++)
        {
        printf("%d\n",a);
        }
}
```

ফলাফল:

```
1
2
3
4
5
6
```

উক্ত প্রোগ্রামে ফলাফল 1 থেকে 6 পর্যন্ত সংখ্যা ছাপা হয়েছে কিন্তু break স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে 6 পর্যন্ত ছাপানোর আগেই প্রোগ্রাম নির্বাহ বন্ধ করে দেয়া যায়।

```
#include<stdio.h>
main()
{
    int a;
    for(a=1;a<=6;a++)
        {
        printf("%d\n",a);
        if(a==3)
            break;
        }
}
```

অথবা

```
#include<stdio.h>
main()
{
    int a;
    for(a=1;a<=6;a++)
        {
        printf("%d\n",a);
        if(a>2)
            break;
        }
}
```

ফলাফল:

```
1
2
```

www.fb.com/tanbir.cox

উক্ত প্রোগ্রামে a এর মান ৩ বা ২ এর বেশী হলে break স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে প্রোগ্রাম নির্বাহ বন্ধ করে দেয়া হয়েছে।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

এবারে continue এবং break স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে একটি প্রোগ্রাম দেয়া হলো-

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a;
for( ; ; )
      {
      printf("Enter the positive number: ");
      scanf("%d",&a);
      if(a<0)
         continue;
      else
         break;
      }
printf("\nYou have entered %d",a);
}
```

ফলাফল:
Enter the positive number:-12
Enter the positive number:12
You have entered 12

goto স্টেটমেন্ট

সাধারণত প্রোগ্রামের এক জায়গার কাজ আপাততঃ বন্ধ রেখে, অন্য জায়গার কোন কাজ করানোর জন্য অর্থাৎ শর্তযুক্ত বা শর্তবিহীনভাবে এক স্টেটমেন্ট থেকে উপরে বা নিচে অপর কোন স্টেটমেন্টে নিয়ন্ত্রণ স্থানান্তর করার জন্য goto স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা হয়। goto স্টেটমেন্টের ফরমেট হলো-

Levelname:
goto levelname;

এখানে, লেভেল (Levelname) একটা নাম, যা ভেরিয়েবলের নাম লেখার নিয়ম অনুসরণ করে লেখা হয় এবং এই নামের পর কোলন(:) ব্যবহার করতে হয়। একই প্রোগ্রাম বা ফাংশনে প্রয়োজনে ভিন্ন ভিন্ন নামে একাধিক লেভেল স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা যেতে পারে। লেভেল সেন্টটমেন্ট goto স্টেটমেন্টের উপরে বা নিচে ব্যবহার করা যেতে পারে। goto স্টেটমেন্টের উপরে লেভেল স্টেটমেন্টের ব্যবহার ফলাফল continue স্টেটমেন্ট ব্যবহারের অনুরূপ। continue স্টেটমেন্ট ব্যবহার করলে কেবল উপরের দিকে জাম্প করা যায় কিন্তু goto ব্যবহার করে প্রোগ্রামের সামনে কিংবা পিছনে যে কোন স্থানে স্থানান্তর বা জাম্প করা যায়। এমনকি goto ব্যবহার করে প্রোগ্রামে ব্যবহৃত কোন ফাংশনে কিংবা অপর কোন লুপের মধ্যে অবস্থিত লেভেল স্টেটমেন্ট নির্দেশিত স্থানে স্থানান্তর বা জাম্প করা যায়। goto স্টেটমেন্ট if, else if, for, while ইত্যাদি ছাড়া সরাসরি কাজ করতে পারে। তবে সাধারণত goto স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে if, else if স্টেটমেন্টের সাথে সম্পর্কিত শর্ত সাপেক্ষে প্রোগ্রামের অপর কোন স্থানে জাম্প করা যায়। সেক্ষেত্রে শর্তের মান সত্য হলে goto স্টেটমেন্ট কার্যকরী হয়। অন্যথায় কম্পাইলার goto স্টেটমেন্ট উপেক্ষো করে পরবর্তী স্টেটমেন্ট সম্পাদন করে।

একজন ভালো প্রোগ্রামের সবসময় goto স্টেটমেন্টের ব্যবহার এড়িয়ে চলা উচিত। কারণ goto স্টেটমেন্ট সমস্ত প্রোগ্রামে লেভেল খোঁজ করতে থাকে।

উদাহরণ: goto স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে কোন সংখ্যার ফ্যাক্টোরিয়াল নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a,x;
long fact=1;
xx:
```

ফলাফল:
Type the positive integer: -12
Negative number not allowed.
Type the positive integer:7
Factorial=5040

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

```
    printf("\nType the positive integer: ");
    scanf("%d",&x);
if(x<0)
    {
    printf("\Negative number not allowed. ");
    goto xx;
    }
else if(x==0)
     printf("\Factorial=1");
else
{
     for(a=2;a<=x;a++)
     fact=fact*a;
     printf("\Factorial=%ld",fact);
}
getch();
}
```

কাজ :

১. কন্ডিশনাল কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট এবং লুপ কন্ট্রোল স্টেটমেন্টের মধ্যে পার্থক্য লেখ।

২. for, while, do-while ststement ব্যবহার করে নিম্নের মত আউটপুট পাওয়ার জন্য প্রোগ্রাম লেখ।

Even number:
2 4 6 8 10 12 14 16 18 20
Odd Number:
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19

৩. if ststement ব্যবহার করে নিম্নের মত আউটপুট পাওয়ার জন্য প্রোগ্রাম লেখ।

Even number:
2 4 6 8 10 12 14 16 18 20
Odd Number:
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19

৪. while loop ও do-while loop এর মধ্যে পার্থক্য দেখাও।

৫. continue এবং goto স্টেটমেন্টের মধ্যে পার্থক্য দেখাও।

৬. for, while, do-while ststement ব্যবহার করে নিম্নের ধারাটি প্রদর্শনের জন্য প্রোগ্রাম লেখ।

z y x . . . a

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-২৯ ও ৩০

ব্যবহারিক : অ্যারে ও অ্যারের ব্যবহার (Array and uses of Array)

অ্যারে (Array)

একটি সাধারণ ভেরিয়েবলের নামের আওতায় মেমরিতে পরপর সংরক্ষিত একই টাইপের কতগুলো ডেটার সমষ্টিকে অ্যারে বা বিন্যাস বলা হয়। অন্য কথায়, একই ডেটা টাইপের কতগুলো ভেরিয়েবলের সেটকে অ্যারে বলা হয়। অ্যারে একটি ডিরাইভড ডেটা টাইপ। সাধারণ ভেরিয়েবল ঘোষণার মত ব্যবহারের পূর্বে ডেটা টাইপসহ অ্যারে ভেরিয়েবল ঘোষণার প্রয়োজন হয়।

অ্যারের উপাদানগুলো মেমরিতে পাশাপাশি অবস্থান করে, ফলে একই টাইপের ডেটাগুলো মেমরিতে একত্রে থাকে বিধায় সেগুলো নিয়ে কাজ করার সময় প্রোগ্রাম নির্বাহ দ্রুত হয়। অ্যারে উচ্চ স্তরের ভাষার একটি অনন্য বৈশিষ্ট্য। অ্যারে ব্যবহার করে গ্রোগ্রামের জটিলতা অনেকাংশে হ্রাস করা যায়।

একটি অ্যারের প্রতিটি স্বতন্ত্র ভেরিয়েবলকে অ্যারে উপাদান (Array Element) বা সাবস্ক্রিপটেড ভেরিয়েবল বলা হয়। উল্লেখ্য, অ্যারের উপাদান বা সাবস্ক্রিপেটড ভেরিয়েবলগুলো মেমরিতে পাশাপাশি অবস্থান করে।

যেমন, int ro*ll* [5];

এখানে roll একটি int টাইপ অ্যারে। এই অ্যারেতে মোট পাঁচটি উপাদান আছে সেগুলো হলো:

ro*ll*[0], ro*ll*[1], ro*ll* [2], ro*ll*[3] এবং ro*ll*[4]।

উল্লেখ্য, অ্যারে উপাদানগুলোর সূচক শূন্য (0) থেকে শুরু হয়। এজন্য ro*ll* অ্যারেতে ro*ll*[5] নামক কোন উপাদানের অস্তিত্ব নেই।

অ্যারে ভেরিয়েবলের মান নির্ধারণ

অ্যারে ভেরিয়েবলের মান নির্ধারণ বলতে অ্যারের উপাদানগুলোর জন্য মান নির্ধারণ বুঝায়। অ্যারের উপাদানের মান নির্ধারণের জন্য সাধারণত তিনটি পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়। সেগুলো হল–

- অ্যারে ঘোষণার শুরুতে
- অ্যারে ঘোষণার পরে
- প্রোগ্রাম নির্বাহের সময়ে।

ঘোষণার সময়ে অ্যারে উপাদানের মান নির্ধারণ

এ প্রক্রিয়ায় অ্যারে ঘোষণার সময় অ্যারে ভেরিয়েবলের ডেটা টাইপ অনুযায়ী দ্বিতীয় বন্ধনীর মধ্যে প্রতিটি অ্যারে উপাদানের জন্য আলাদাভাবে মান দেয়া হয়। প্রতিটি মানের মাঝে একটি করে পার্থক্যসূচক কমা বসে। এরূপে মান নির্ধারণের ফরম্যাট হল—

```
DataType ArrayName[N]= { Value1,Vale2,……., ValueN};
```

উদাহরণ:

```
char Name [6]= { 'R','A','H','M','A','N'};
```

char টাইপ অ্যারের মান নিম্নলিখিতভাবেও করা যায়।

```
char Name [6] = "RAHMAN";
```

সাধারণত কোন অ্যারে ঘোষণার সময়ে তার সাইজ নির্ধারণ করতে হয়। তবে এ পদ্ধতিতে কোন অ্যারে ঘোষণার সাথে সাথে যদি দ্বিতীয় বন্ধনীর মধ্যে এর মান উাপাদানগুলোর মান নির্ধারণ করা হয় তা হলে অ্যারে সাইজ না লিখলেও হয়। যেমন:

```
int Age[ ] = { 43,67,89,92,100};
```

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ঘোষণার পরে অ্যারে উপাদানের মান নির্ধারণ

এ প্রক্রিয়ায় অ্যারে ঘোষণার পরে সাধারণ ভেরিয়েবলের মান নির্ধারণের নিয়মে অ্যারে ভেরিয়েবলের ডেটা টাইপ অনুযায়ী প্রতিটি অ্যারে উপাদানের জন্য আলাদাভাবে মান দেয়া হয়। প্রতিটি মানের মাঝে একটি করে পার্থক্যসূচক সেমিকোলন বসে। এরূপে মান নির্ধারণের ফরম্যাট হল—

```
DataType ArrayName[N];
ArrayName [0]=Value1;
ArrayName [2]=Value2;
ArrayName [3]=Value3;
… … …. ….
ArrayName [N]=ValueN;
```

উদাহরণ:

```
int Age[5];
Age [0] = 20;
Age [1] = 21;
Age [2] =22;
Age [3] =23;
Age [4] =24;
```

প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় অ্যারে উপাদানের মান নির্ধারণ

এ প্রক্রিয়ায় প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় scanf() ফাংশন ব্যবহার করে অ্যারে ভেয়িবলের ডেটা টাইপ অনুযায়ী প্রতিটি অ্যারে উপাদানের জন্য আলাদাভাবে মান পাঠানো হয়। প্রতিটি উপাদানের মান দেয়ার পর তা কার্যকরী করার জন্য এন্টার চাপতে হয় কিংবা ন্যূনতম একবার স্পেসবার চাপতে হয়। এরূপে মান নির্ধারণের ফরম্যাট হল—

```
DataType ArrayName [N];
scanf (“FormatSpecifier”, &ArrayName[0]);
scanf (“FormatSpecifier”, &ArrayName[1);
…. …… …… …..
scanf (“FormatSpecifier”, &ArrayName[N-1]);
```

উদাহরণ:

```
int Roll [5];
float Mark [5];
scanf (“%d”, &Roll[0]);
scanf (“%f”, &Mark[0]);
…. ……. …….
scanf (“%d”, &Roll[4]);
scanf (“%f”, &Mark[4]);
```

অ্যারে উপাদানের মান নির্ধারণে প্রধান লক্ষ্যণীয় বিষয় হল, প্রতিটি এ্যারে উপাদানের মান অবশ্যই অ্যারের ভেরিয়েবলের ডেটা টাইপ অনুযায়ী হতে হয়। যেমন, char টাইপ অ্যারের উপাদানের মান char টাইপ হয়, int টাইপ অ্যারের উপাদানের মান int টাইপ হয়, float টাইপ অ্যারের উপাদানের মান float টাইপ হয়, double টাইপ অ্যারের উপাদানের মান double টাইপ হয়, ইত্যাদি। তা না হলে প্রোগ্রামে ভুল আসতে পারে।

www.boiboi.com.bir.cox

অ্যারের বৈশিষ্ট্য:

- অ্যারের উপাদানগুলো সমগোত্রীয়।
- এটি একটি লিনিয়ার বা সরল ডেটা স্ট্রাকচার পদ্ধতি।
- অ্যারেতে একটি মাত্র ফিল্ড ব্যবহৃত হয়।
- এটির উপাদানের অ্যাড্রেস সাজানো থাকে।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

প্রোগ্রামে অ্যারে স্ট্রাকচারের সুবিধা:

- অ্যারে ব্যবহারের ফলে প্রোগ্রাম সহজ, সুন্দর ও ছোট হয়।
- সমজাতীয় অনেকগুলো ডেটাকে একটি মাত্র চলক দ্বারা প্রকাশ করা যায়।
- এটি প্রোগ্রামের জটিলতা কমায়।
- প্রোগ্রামকে সুন্দর করে।
- অ্যারে ব্যবহার করা সহজ।

অ্যারে স্ট্রাকচারের অসুবিধা:

- এটিতে অনেক সময় মেমোরির অপচয় হয়।
- অ্যারের মধ্যস্থ কোনো ডেটা মুছতে হলে বা অ্যারের মধ্যে কোনো ডেটা সংযোজন করতে হলে অ্যারের বেশ খানিকটা অংশ সরাতে হয়।
- অ্যারেতে একই টাইপের ডেটা রাখতে হয়। ভিন্ন ডেটা টাইপের ডেটা একটি অ্যারেতে রাখা যায় না।
- এতে প্রকৃত ডেটা অপেক্ষা অ্যারের সাইজ অনেক বেশি ঘোষণা করা হলে এক দিকে যেমন মেমরির অপচয় হতে পারে, অপর দিকে প্রকৃত ডেটা অপেক্ষা অ্যারের সাইজ কম ঘোষণা করা হলে অ্যারেতে ডেটার পর্যাপ্ত স্থান সংকুলান হয় না।

অ্যারের ডাইমেনশন বা মাত্রা

একটি অ্যারের যেকোন উপাদানকে সনাক্ত করার জন্য যত বা যতগুলো সংখ্যা প্রয়োজন হয় তাকে ঐ অ্যারের ডাইমেনশন বা মাত্রা বলে। int roll[50]; অ্যারের পাঁচটি উপাদানের যে কোন একটি শনাক্ত করার জন্য কেবল একটি সংখ্যা (১ থেকে ৪৯ এর মধ্যবর্তী) প্রয়োজন হবে। এ জন্য এই অ্যারের মাত্রা এক, অর্থাৎ এটি একটি একমাত্রিক অ্যারে। একমাত্রিক অ্যারের উপাদানগুলো টেবিলে কেবল একটি একক সারি বা কলাম আকারে উপস্থাপন করা যায়।

চলক ও অ্যারের মধ্যে পার্থক্য:

চলক	অ্যারে
১. উচ্চ পর্যায়ের ভাষায় একজন প্রোগ্রামার কাজ করার সুবিধার জন্য মেমোরিতে ডেটা সংরক্ষণ করতে সেলের অ্যাড্রেস ব্যবহার না করে সেলে একটি নাম দেওয়া এবং ঐ নামের অধীনেই ডেটা রাখা যায়, একে চলক বলে।	১. একই ধরণের বা সম প্রকৃতির ডেটার সমাবেশকে অ্যারে বলে।
২. ডেটা চলকের নাম যেকোনো আকারের হতে পারে।	২. অ্যারের একটি নাম থাকে এবং এর সদস্য বা আইটেমসমূহকে বন্ধনীর মধ্যে রাখা হয়।
৩. চলক একটি মুহূর্তে শুধু একটি মান ধারণ করতে পারে।	৩. অ্যারে একটি মুহূর্তে একর অধিক মান ধারণ করতে পারে।

অ্যারের প্রকারভেদ:

অ্যারে প্রধানত দু'প্রকার। যথা: ১। একমাত্রিক ও ২। বহুমাত্রিক

একমাত্রিক অ্যারে (One dimentional array) : অ্যারের অন্তর্ভুক্ত ডেটাগুলো যদি একটিমাত্র কলাম বা রো (সারি) আকারে থাকে তখন তাকে একমাত্রিক অ্যারে বলা হয়। একমাত্রিক অ্যারের গঠন নিম্নরূপ:

Data_type Array_name [array_size];

এখানে, Data_type যে কোন বৈধ ডেটা টাইপ Array_name প্রোগ্রামার কর্তৃক দেয়া অ্যারে ভিরিয়েবলের যে কোন বৈধ নাম এবং Array_size পূর্ণসংখ্যায় প্রাকাশিত কোন ধ্রুবক, যাকে অ্যারে সাইজ বা অ্যরে ইনডেক্স (index) বলা হয়। অ্যারের নাম সংলগ্ন তৃতীয় বন্ধনীয় '[]' মধ্যে পূর্ণসংখ্যা দ্বারা প্রকাশিত অ্যারে সাইজ বা অ্যারে ইনডেক্স অ্যারের সাইজ নির্ধারণ করে, যা অ্যরে ভেরিয়েবলে সংরক্ষিত সর্বোচ্চ ডেটার সংখ্যা নির্দেশ করে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

উদাহরণ :

```
int     Roll[10];       //int type array
Char    Name [20];      //char type array
float marks[10];        //float type array
```

অ্যারেটিতে ডেটা দুভাবে রাখা যাবে। রো আকারে অথবা, কলাম আকারে।

৬	৩	৪	৫	৯
roll[0]	roll[1]	roll[2]	roll[3]	roll[4]

৬	roll[0]
৩	roll[1]
৪	roll[2]
৫	roll[3]
৯	roll[4]

উদাহরণ-১: একটি একমাত্রিক অ্যারেতে ৫টি সংখ্যা রেখে উক্ত ৫টি সংখ্যা প্রিন্ট করার প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main()
{
        int j;
        int marks[5]={11, 23, 35, 42, 36};
        printf("One Dimensional Array Elements\n");
                for(j=0;j<5;j++)
                {
                        printf("%d\t",marks[j]);
                }
                printf("\n")  ;
        getch();
}
```

ফলাফল : One Dimensional Array Elements

11 23 35 42 36

উদাহরণ-২: n সংখ্যক সংখ্যার যোগফল নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
 int a[10],i,n,s=0;
 printf("How many number:");
 scanf("%d",&n);
 for(i=1;i<=n;++i)
          {
          printf("Type the marks: ");
          scanf("%d",&a[i]);
          s=s+a[i];
          }
```

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks


```
 printf("SUM=%d",s);
getch();
 }
```

ফলাফল

```
How many Number : 3
Type the marks : 8
Type the marks : 6
Type the marks : 10
Sum = 24
```

উদাহরণ-৩. দশমিক থেকে বাইনারিতে রূপান্তর

```
#include<stdio.h>
int main(){
   long int decimalNumber,remainder,quotient;
   int binaryNumber[100],i=1,j;
   printf("Enter any decimal number: ");
   scanf("%ld",&decimalNumber);
   quotient = decimalNumber;
   while(quotient!=0){
      binaryNumber[i++]= quotient % 2;
      quotient = quotient / 2;
   }
   printf("Equivalent binary value of decimal number %d: ",decimalNumber);
   for(j = i -1 ;j> 0;j--)
      printf("%d",binaryNumber[j]);
   return 0;
}
```

ফলাফল: Enter any decimal Number : 15
Equivalent binary value of decimal Number 15 : 101

উদাহরণ-৪. দশমিক থেকে অক্টালে রূপান্তর

```
#include<stdio.h>
int main(){
  long int decimalNumber,remainder,quotient;
  int octalNumber[100],i=1,j;
  printf("Enter any decimal number: ");
  scanf("%ld",&decimalNumber);
  quotient = decimalNumber;
  while(quotient!=0){
     octalNumber[i++]= quotient % 8;
     quotient = quotient / 8;
  }
  printf("Enter any decimal number : 15
15 : 17 %d: ",decimalNumber);
```

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

```
  for(j = i -1 ;j> 0;j--)
     printf("%d",octalNumber[j]);
  return 0;
}
```

ফলাফল Enter any decimal number : 15
Equivalent octal value to decimal number 15 : 17

উদাহরণ-৫. দশমিক থেকে হেক্সাডেসিমেলে রূপান্তর

```
#include<stdio.h>
int main(){
    long int decimalNumber,remainder,quotient;
    int i=1,j,temp;
    char hexadecimalNumber[100];
    printf("Enter any decimal number: ");
    scanf("%ld",&decimalNumber);
    quotient = decimalNumber;
    while(quotient!=0){
        temp = quotient % 16;
      //To convert integer into character
      if( temp < 10)
          temp =temp + 48;
      else
         temp = temp + 55;
      hexadecimalNumber[i++]= temp;
      quotient = quotient / 16;
  }
    printf("Enter any decimal number : 52 %d: ",decimalNumber);
     52 : 34
    for(j = i -1 ;j> 0;j--)
      printf("%c",hexadecimalNumber[j]);
    return 0;
}
```

ফলাফল: Enter any decimal number : 52
Equivalent hexadecimal value of decimal Number 52 : 34

উদাহরণ-৬. বাইনারি থেকে দশমিকে রূপান্তর

```
#include<stdio.h>
int main(){
    long int binaryNumber,decimalNumber=0,j=1,remainder;
    printf("Enter any number any binary number: ");
    scanf("%ld",&binaryNumber);
    while(binaryNumber!=0){
        remainder=binaryNumber%10;
       decimalNumber=decimalNumber+remainder*j;
```

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks


```
        j=j*2;
        binaryNumber=binaryNumber/10;
    }
    printf("Equivalent decimal value: %ld",decimalNumber);
    return 0;
}
```

ফলাফল: Enter any number any binary number: 1101
Equivalent decimal value: 13

উদাহরণ-৭. অকটাল থেকে দশমিকে রূপান্তর

```
#include<stdio.h>
#include<math.h>
int main(){
    long int octal,decimal =0;
    int i=0;
    printf("Enter any octal number: ");
    scanf("%ld",&octal);
    while(octal!=0){
        decimal = decimal + (octal % 10) * pow(8,i++);
        octal = octal/10;
    }
    printf("Equivalent decimal value: %ld",decimal);
   return 0;
}
```

ফলাফল: Enter any octal number: 346
Equivalent decimal value: 230

উদাহরণ-৮: অকটাল থেকে বাইনারিতে রূপান্তর

```
#include<stdio.h>
#define MAX 1000
int main(){
    char octalNumber[MAX];
    long int i=0;
    printf("Enter any octal number: ");
    scanf("%s",octalNumber);
    printf("Equivalent binary value: ");
    while(octalNumber[i]){
        switch(octalNumber[i]){
            case '0': printf("000"); break;
            case '1': printf("001"); break;
            case '2': printf("010"); break;
            case '3': printf("011"); break;
            case '4': printf("100"); break;
```

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

```
            case '5': printf("101"); break;
            case '6': printf("110"); break;
            case '7': printf("111"); break;
            default:  printf("\nInvalid octal digit %c ",octalNumber[i]); return 0;
    }
    i++;
 }
    return 0;
}
```

ফলাফল: Enter any octal number: 123
Equivalent binary value: 001010011

উদাহরণ-৯ . বাইনারি থেকে অকটালে রূপান্তর

```
#include<stdio.h>
int main(){
    long int binaryNumber,octal Number=0,j=1,remainder;
    printf("Enter any number any binary number: ");
    scanf("%ld",&binaryNumber);
    while(binaryNumber!=0){
        remainder=binaryNumber%10;
       octal Number=octalNumber+remainder*j;
       j=j*2;
       binaryNumber=binaryNumber/10;
    }
    printf("Equivalent octal value: %ld",octalNumber);
    return 0;
}
```

ফলাফল: Enter any number any binary number: 1101
Equivalent octal value: 15

উদাহরণ ১০. হেক্সাডেসিমেল থেকে বাইনারিতে রূপান্তর

```
#include<stdio.h>
#define MAX 1000
int main(){
    char binaryNumber[MAX],hexaDecimal[MAX];
    long int i=0;
    printf("Enter any hexadecimal number: ");
    scanf("%s",hexaDecimal);
    printf("\nEquivalent binary value: ");
    while(hexaDecimal[i]){
        switch(hexaDecimal[i]){
            case '0': printf("0000"); break;
            case '1': printf("0001"); break;
            case '2': printf("0010"); break;
```

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks


```
            case '3': printf("0011"); break;
            case '4': printf("0100"); break;
            case '5': printf("0101"); break;
            case '6': printf("0110"); break;
            case '7': printf("0111"); break;
            case '8': printf("1000"); break;
            case '9': printf("1001"); break;
            case 'A': printf("1010"); break;
            case 'B': printf("1011"); break;
            case 'C': printf("1100"); break;
            case 'D': printf("1101"); break;
            case 'E': printf("1110"); break;
            case 'F': printf("1111"); break;
            case 'a': printf("1010"); break;
            case 'b': printf("1011"); break;
            case 'c': printf("1100"); break;
            case 'd': printf("1101"); break;
            case 'e': printf("1110"); break;
            case 'f': printf("1111"); break;
            default:  printf("\nInvalid hexadecimal digit %c ",hexaDecimal[i]); return 0;
        }
        i++;
    }

    return 0;
}
```

ফলাফল: Enter any hexadecimal number: 2AD5
Equivalent binary value: 0010101011010101

উদাহরণ ১১. বাইনারি থেকে হেক্সাডেসিমেলে রূপান্তর

```
#include<stdio.h>
int main(){
    long int binaryNumber,hexadecimalNumber=0,j=1,remainder;
    printf("Enter any binary number: ");
    scanf("%ld",&binaryNumber);
    while(binaryNumber!=0){
    remainder=binaryNumber%10;
    hexadecimalNumber=hexadecimalNumber+remainder*j;
        j=j*2;
        binaryNumber=binaryNumber/10;
      }
    printf("Equivalent hexadecimal value: %lX",hexadecimalNumber);
    return 0;
}
```

ফলাফল: Enter any number any binary number: 1101
Equivalent hexadecimal value: D

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

উদাহরণ ১২: দুটি বাইনারি সংখ্যার যোগফল

```
#include<stdio.h>
int main(){
   long int binary1,binary2;
   int i=0,remainder = 0,sum[20];
   printf("Enter any first binary number: ");
   scanf("%ld",&binary1);
   printf("Enter any second binary number: ");
   scanf("%ld",&binary2);
   while(binary1!=0||binary2!=0){
      sum[i++] =  (binary1 %10 + binary2 %10 + remainder ) % 2;
      remainder = (binary1 %10 + binary2 %10 + remainder ) / 2;
      binary1 = binary1/10;
      binary2 = binary2/10;
   }
   if(remainder!=0)
      sum[i++] = remainder;
   --i;
   printf("Sum of two binary numbers: ");
   while(i>=0)
      printf("%d",sum[i--]);
  return 0;
}
```

ফলাফল: Enter any first binary number: 1100011
Enter any second binary number: 1101
Sum of two binary numbers: 1110000

বহুমাত্রিক অ্যারে: যে অ্যারের কোন উপাদানকে সনাক্ত করার জন্য দুই বা এর অধিক সংখ্যার প্রয়োজন হয় তাকে বহুমাত্রিক অ্যারে বলা হয়। বহুমাত্রিক অ্যারে আবার দুই প্রকার। যথা: দ্বি-মাত্রিক ও ত্রি-মাত্রিক

দ্বি-মাত্রিক অ্যারে (Two dimensional array): যে অ্যারেতে ডেটাগুলো একই সাথে কলাম ও রো আকারে উপস্থাপন করা হয়, তাকে দ্বি-মাত্রিক অ্যারে বলে। দ্বি-মাত্রিক অ্যারেতে দুটি সংখ্যা ব্যবহার করা হয়। প্রথম সংখ্যাটি রো এবং দ্বিতীয় সংখ্যাটি কলাম নির্দেশ করে। একটি দ্বি-মাত্রিক অ্যারেতে রো এবং কলামের গুণফলের সমপরিমান ডেটা রাখা যাবে। Roll[20][15] একটি দ্বি-মাত্রিক অ্যারে যেখানে ৩০০টি ডেটা রাখা যাবে। দ্বি-মাত্রিক অ্যারের গঠন নিম্নরূপ:

উদাহরণ:int roll[4][3];

(1,1) 10	(1,2) 20	(1,3) 30	(1,4) 40
(2,1) 50	(2,2) 60	(2,3) 70	(2,4) 80
(3,1) 90	(3,2) 100	(3,3) 110	(3,4) 120

Data_type Array_name[rowsize][columnsize];

যেমন- int marks[2] [3]; যথা : marks[0][0], marks[0][1], marks[0][2], marks[1][0], marks[1][1], কিংবা marks[1][2], এই ৬টি উপাদানের যে কোনটি নির্দেশ করার জন্য মোট দুটি সংখ্যা যেমন- ০,০ বা ০,১ বা ০,২ বা ১,০ বা ১,১ বা ১, ২ প্রয়োজন হবে। প্রোগ্রামে মূলত মেট্রিক্স অর্থাৎ সারি ও কলাম সম্পর্কিত কাজের জন্য দ্বিমাত্রিক অ্যারে ব্যবহার করা হয়। ফলে অনেক সহজে সমস্যার সমাধান করা যায়। যেমন, কোনো পরীক্ষায় পাঁচটি বিষয় আছে এবং প্রত্যেক বিষয়ের প্রাপ্ত নম্বর হিসেব করে ফলাফল নির্ণয় করার জন্য দ্বিমাত্রিক অ্যারে ব্যবহার করা যেতে পারে।

www.fb.com/name.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

উদাহরণ. একটি দ্বিমাত্রিক অ্যারেতে ১২টি সংখ্যা (৩টি রো ও ৪টি কলামে) রেখে উক্ত ১২টি সংখ্যা প্রিন্ট করার প্রোগ্রাম।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main ( )
{
int i, j;
int marks[3][4]={{1, 2, 3, 4}, {5, 6, 7, 8}, {9, 10, 11, 12}};
printf("Two Dimensional Array Elements\nn");
for(i=0;i<3;i++)
        {
        for(j=0;j<4;j++)
            {
            printf("%d\t",marks[i][j]);
            }
        printf("\n");
        }
getch ( );
}
```

ফলাফল: Two Dimensional Array Elements

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12

ত্রি-মাত্রিক অ্যারে (Three dimensional array): যে অ্যারের কোনো উপাদানকে সনাক্ত করার জন্য দুই বা এর অধিক সংখ্যার প্রয়োজন হয় তাকে বহুমাত্রিক অ্যারে বলা হয়। এরূপ অ্যারেতে দুই বা ততোধিক সারি, কলাম ছাড়াও অপর এক বা একাধিক বৈশিষ্ট্য (মাত্রা) থাকতে পারে। এরূপ উচ্চতর মাত্রাবিশিষ্ট অ্যারেকে বহুমাত্রিক অ্যারে বলা হয়। কতগুলো বিশেষ কাজে এ ধরনের অ্যারে ব্যবহার করা হয়। যেমন, দৈর্ঘ্য প্রস্থ ও উচ্চতাবিশিষ্ট কোন বস্তুর আয়তন নির্ণয়ের জন্য ত্রিমাত্রিক অ্যারে ব্যবহার করা যেতে পারে। তবে এরূপ অ্যারে ব্যবহার ও নিয়ন্ত্রণ একটু জটিল।
বহুমাত্রিক অ্যারের একটি উদাহরণ হলো : int cule[2][4][5]; // 3-dim array

কাজ: এমন একটি প্রোগ্রাম লেখ যেখানে ৩টি অ্যারে ব্যবহার করা হবে। ১মটিতে নাম, ২য়টিতে রোল ও ৩য়টিতে ঠিকানা ইনপুট দিতে হবে এবং পরে তা প্রদর্শন করতে হবে।

Id: www.facebook.com/tanbir.cox
Page: www.facebook.com/tanbir.ebooks
Web: www.tanbircox.blogspot.com

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-৩১ ও ৩২

ব্যবহারিক : ফাংশন ও ফাংশনের ব্যবহার (Function and uses of Function)

ফাংশন (Function)

যখন কোনো নির্দিষ্ট কাজ সম্পাদনের জন্য কতগুলো স্টেটমেন্ট কোনো নামে একটি ব্লকের মধ্যে রাখা হয় তখন তাকে ফাংশন বলা হয়। যে চলক রাশির মান অন্য কোনো চলক রাশির ওপর নির্ভরশীল তাকে ফাংশন বলে। প্রতিটি সি প্রোগ্রাম এরূপ এক বা একাধিক ফাংশনের সমষ্টি। ফাংশন চেনার সহজ উপায় হলো ফাংশনের মানের শেষে এক জোড়া প্রথম বন্ধণী '()' থাকে, এই প্রথম বন্ধনীর মধ্যে অনেক কিছু থাকতে পারে, আবার নাও থাকতে পারে। ফাংশনের প্রথম বন্ধনীর মধ্যবতী মানকে আরগুমেন্ট বা প্যারামিটার বলা হয। প্রতিটি ফাংশনের একটি নাম থাকে, যে নামে কম্পাইলার তাকে সনাক্ত করে। প্রোগ্রাম নির্বাহের সময়ে কম্পাইলার যখন কোন ফাংশন কল পায় তখন মূল প্রোগ্রামের কাজ স্থগিত রেখে কল্ড ফাংশনে নির্বাহ শুরু করে এবং নির্বাহ শেষে মূল ফাংশনে প্রত্যাবর্তন পূর্বক পরবর্তী লাইন থেকে নির্বাহ চালিয়ে যায়। তবে এই প্রক্রিয়ায় অতিরিক্ত কিছুটা সময় ব্যয় হয়। তাই ছোট কোন প্রোগ্রামের জন্য সাধারণত ফাংশন ব্যবহার করা হয় না।

ফাংশনের প্রয়োজনীয়তা:

- প্রোগ্রামকে সংক্ষিপ্ত করে।
- প্রোগ্রাম ডিবাগিং সহজতর হয়।
- ব্যবহারকারী তার প্রয়োজনানুযায়ী ফাংশন তৈরি করে কার্য সম্পাদন করতে পারে।
- একই ফাংশন বিভিন্ন প্রোগ্রামে ব্যবহার করা যায়।
- প্রোগ্রামের দৈর্ঘ্য ছোট হয় ফলে মেমোরি স্পেস কম লাগে।
- প্রোগ্রামের পুনরাবৃত্তিমুলক নির্দেশনাকে ফাংশন ব্যবহারের মাধ্যমে সহজ করা যায়।
- প্রোগ্রাম রচনার ক্ষেত্রে অপেক্ষাকৃত কম সময় লাগে।
- প্রোগ্রাম সহজপাঠ্য হওয়ায় ভূল বের করা, সেগুলো পৃথক করা এবং সংশোধন করা সহজ হয়।
- বড় প্রোগ্রামের ক্ষেত্রে ছোট ছোট প্রোগ্রাম মডিউলে বিভক্ত করা যায় বলে প্রোগ্রাম সহজবোধ্য হয়।
- একই ফাংশনকে ভিন্ন ভিন্ন ইনপুট ডেটা দিয়ে বারবার ব্যবহার করা যায়।

ফাংশনের প্রকারভেদ:

'সি' প্রোগ্রামে ফাংশন সমূহকে প্রধান দুই ভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

১. লাইব্রেরি ফাংশন (Library Function); ২. ইউজার-ডিফাইন্ড ফাংশন (User-Defined Function)

লাইব্রেরি ফাংশন (Library Function) : সি কম্পাইলারে কতগুলো বিল্ট-ইন ফাংশন আছে সেগুলোকে লাইব্রেরি ফাংশন বলা হয়। লাইব্রেরি ফাংশনগুলো তাদের নিজস্ব ফরম্যাট অনুযায়ী main() ফাংশনের মধ্যে ব্যবহার করা যায়। printf(), scanf(), getch(), abs(), sqrt(), clock(), time(), sin(), cos(), tan() ইত্যাদি বহুল ব্যবহৃত কয়েকটি লাইব্রেরি ফাংশনের উদাহরণ। প্রোগ্রামে বিভিন্ন ধরনের গাণিতিক, যৌক্তিক ও অন্যান্য কার্যক্রম সম্পাদনের জন্য লাইব্রেরি ফাংশন ব্যবহৃত হয়। লাইব্রেরি ফাংশনকে বিল্ট-ইন ফাংশনও বলা হয়। স্ট্রিং ভেরিয়েবলের ইনপুট অপারেশনে বহুল ব্যবহৃত লাইব্রেরি ফাংশনের মধ্যে scanf(), gets(), getchar(), getch(), gethe() ইত্যাদি অন্যতম। আউটপুট অপারেশনে বহুল ব্যবহৃত লাইব্রেরি ফাংশনের মধ্যে printf(), puts(), putchar(), putch() ইত্যাদি অন্যতম।

প্রোগ্রামে কোন লাইব্রেরি ফাংশন ব্যবহারের পদ্ধতি

লাইব্রেরি ফাংশনগুলোর ব্যবহার সহজ, এজন্য কেবল ঐ ফাংশনের ব্যবহারবিধি এবং ফরম্যাট জানলেই চলে। লাইব্রেরি ফাংশণগুলো ঘোষণা তাদের হেডার (.h) ফাইলে এবং বিস্তারিত বর্ণনা সংশ্লিষ্ট লাইব্রেরি (.Lib) ফাইলে দেয়া থাকে। এজন্য সি প্রোগ্রামে কোন লাইব্রেরি ফাংশন ব্যবহার করলে প্রোগ্রামের শুরুতেই #include ডিরেক্টিভ স্টেটমেন্টের

www.nctbbook.bd.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

সাহায্যে সংশ্লিষ্ট হেডার ফাইল সংযুক্ত করতে হয়। প্রোগ্রামে কোনো হেডার ফাইল সংযুক্ত করা হলে কম্পাইলার প্রোগ্রাম কম্পাইল করার সময় সংযুক্ত ফাইলের উপাদানগুলো সংশ্লিষ্ট লাইব্রেরি ফাইল থেকে কপি করে। এরূপ সংযোগের ফলে কম্পাইলারের এমন মনে হয় যে, সংযুক্ত ফাইল যেন সংযোগকারী ফাইলেরই অংশবিশেষ। কম্পাইলারের হেল্প ফাইল থেকে এসব ফাংশনের বিস্তারিত ব্যবহারবিধি এবং নমুনা প্রোগ্রাম দেখা যায় এবং সেখান থেকে কপি করে নিজস্ব প্রোগ্রামে ব্যবহার করা যায়। কোনো লাইব্রেরি ফাংশনের হেডার ফাইল এবং ব্যবহার বিধি কি তা জানার জন্য ঐ লাইব্রেরি ফাংশনের উপর কার্সর রেখে বা সিলেক্ট করে Alt+F1 বা Ctrl+F1 চাপলে হেল্প ফাইল থেকে তা জানা যায়।

সি প্রোগ্রামে main () **ফাংশনের গুরুত্ব:** প্রতিটি সি প্রোগ্রামে main () নামে একটি ইউজার-ডিফাইন্ড ফাংশন থেকে। প্রোগ্রাম নির্বাহরে শুরুতে main () ফাংশন স্বয়ংক্রিয়ভাবে নিয়ন্ত্রিত হয় এবং প্রয়োজনে এক বা একাধিক ফাংশন নিয়ন্ত্রণ করে। প্রোগ্রামে একটিই main () ফাংশন থাকে এবং main () ফাংশন ছাড়া অন্যান্য ফাংশন যতবার প্রয়োজন কল করা যায়। সুতরাং সি প্রোগ্রামে যত ফাংশনই থাকুক না কেন main () ফাংশনকে ঘিরেই যাবতীয় কার্যক্রম পরিচালিত হয়।

ইউজার-ডিফাইন্ড ফাংশন (User-Defined Function): কম্পাইলারে বিল্ট-ইন বা লাইব্রেরি ফাংশন থাকা সত্ত্বেও প্রোগ্রাম রচনার সময় চাহিদা অনুযায়ী সব রকম ফাংশন পাওয়া যায় না। সেক্ষেত্রে প্রোগ্রামার তার নিজস্ব প্রয়োজন এবং প্রজ্ঞা অনুযায়ী যে সকল ফাংশন তৈরি করে প্রোগ্রাম তথা main() ফাংশন ব্যবহার করেন। প্রোগ্রামার কর্তৃক তৈরী এরূপ ফাংশনকে ইউজার-ডিফাইন্ড বা ব্যবহারকারী বর্ণিত ফাংশন বলা হয়। ইউজার-ডিফাইন্ড ফাংশন আকার-আকৃতি ও সমস্যার ধরন এবং সমাধানের কৌশলের ওপর নির্ভর করে। একটি নির্দিষ্ট কাজের জন্য ভিন্ন ভিন্ন প্রোগ্রামার কর্তৃক ব্যবহৃত ফাংশনগুলো নামে এবং বর্ণনায় ভিন্ন ভিন্ন হতে পারে। ইউজার-ডিফাইন্ড ফাংশনের নাম একটি আইডেন্টিফায়ার। সুতরাং আইডেন্টিফায়ার নামকরণের নিয়ম অনুযায়ী ফাংশনের যেকোনো বৈধ নাম দেয়া যেতে পারে। একটি ইউজার ডিফাইন্ড ফাংশন কতকগুলো স্টেটমেন্ট নিয়ে গঠিত হয়। সামান্য কিছু ব্যতিক্রম ছাড়া প্রতিটি স্টেটমেন্ট সেমিকোলন দিয়ে শেষ হয়। ইউজার-ডিফাইন্ড ফাংশনের বর্ণনা main() ফাংশনের ওপরে কিংবা নিচে থাকে কিন্তু ভেতরে নয়।

ইউজার-ডিফাইন্ড ফাংশন নামকরণের নিয়মাবলী:

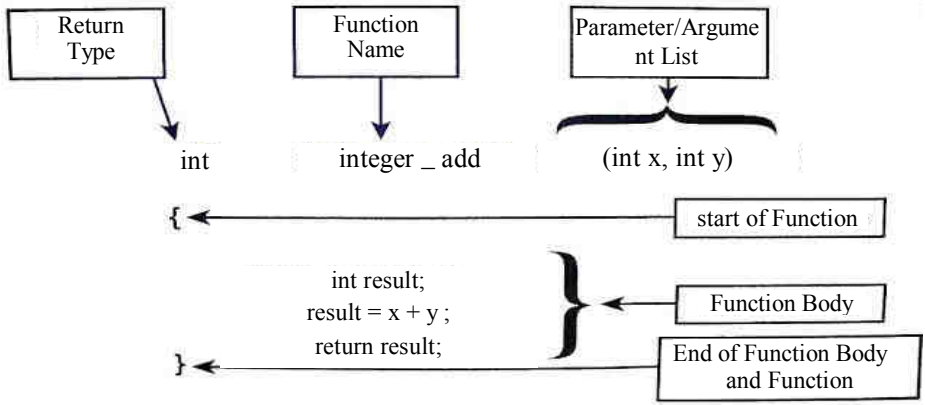
- প্রথম অক্ষর অবশ্যই অ্যালফাবেট হতে হবে। ফাংশনের নামের প্রথম অক্ষর কোনো সংখ্যা দেওয়া যাবে না।
- কোনো বিশেষ চিহ্ন ব্যবহার করা যাবে না।
- লাইব্রেরী ফাংশন বা কী-ওয়ার্ড এর সাথে নাম মিলতে পারবে না।
- ফাংশনের নামের শেষে '()' দিতে হবে।
- ফাংশনের নাম তার কাজের সাথে মিল রেখে দেওয়া উচিত তবে এতে বাধ্যবাধকতা নেই।।

সি প্রোগ্রামে ইউজার ডিফাইন ফাংশনকে ব্যবহার করতে হলে চারটি বিষয়কে বিবেচনা করতে হয়। যাকে ফাংশনের মুল উপাদান বলা হয়। যথা—

- **ফাংশন ডেফিনেশন:** ফাংশন ডেফিনেশনকে ফাংশন বডিও বলা হয়। কোনো ফাংশন কী কাজ করবে , তা ফাংশন ডেফিনেশনের মধ্যে বর্ণনা করতে হয়। অর্থাৎ ফাংশন ডেফিনেশনের মধ্যেই প্রোগ্রামের কোড লিখতে হয়। ইউজার-ডিফাইন্ড ফাংশন ঘোষণার ফরম্যাট হলো

```
ReturnType FunctionName (ArgumentList)
{
   // FunctionBody
  // ReturnStatement (Depends on ReturnType)
}
```

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com



উপরোক্ত গঠন থেকে আমরা দেখতে পাই, প্রাতাচ ফাংশন ডোফনেশনের প্রথম লাইনাচ হলো ফাংশন হেডার। ফাংশন হেডার এর তিনটি অংশ থাকে।

1. **Return Type:** যে ডেটা ফাংশন রিটার্ন করে তা নির্দেশ করে।
2. **Function Name:** ইউজার ডিফাইন ফাংশনের নাম নির্দেশ করে।
3. **Parameter/Argument List:** প্যারামিটার টাইপের সংখ্যা নির্দেশ করে। ফাংশন ডেফিনেশনে যে প্যারামিটার ব্যবহার করা হয় তাই হলো Formal প্যারামিটার। আর ফাংশন কলিং এর সময় যে আরগুমেন্ট বা প্যারামিটার দেওয়া হয় তাহলো Actual প্যারামিটার।

- **ফাংশন প্রোটোটাইপ:** কোনো প্রোগ্রামে ফাংশন ব্যবহার করা হলে, প্রোগ্রামের শুরুতেই সেই ফাংশন সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দেয়া হয় যাতে কম্পাইলার বুঝতে পারে যে, এই নামের বা গঠনের ফাংশন পরে কোথাও ডিফাইন করা হয়েছে।
- **ফাংশন কলিং:** call মানে ডাকা। সি ভাষা ও call কে প্রায় একই অর্থে ব্যবহার করা হয়েছে। প্রোগ্রামার কোনো ফাংশনকে ডিফাইন করলে তার একটা নাম দিয়ে থাকে এবং প্রতিটি ফাংশনই কোনো নির্দিষ্ট কাজ করার জন্য ডিফাইন করা হয়। প্রোগ্রামে যখন কোনো নির্দিষ্ট কাজ করার প্রয়োজন হয় তখন শুধুমাত্র ফাংশনের নাম লিখলেই সে কাজটি করে দেয়। এটাই হলো ফাংশন কলিং।
- **ফাংশন রিটার্ন:** সি প্রোগ্রামের প্রতিটি ফাংশনই আলাদাভাবে ভেল্যু রিটার্ন করে। তবে void ফাংশনটি সি প্রোগ্রামের শুরুতে উল্লেখ করা থাকলে আর কোনো ফাংশন ভেল্যু রিটার্ন করে না। মোটকথা কোনো ফাংশনের ভেল্যু তার কলিং ফাংশনে ফেরত যাওয়াকেই ফাংশন রিটার্ন বলে। ফাংশন রিটার্নের সাধারণ নিয়ম হলো-
  return return_value ; অথবা return (return_value) ;

নিচে একটি উদাহরণের মাধ্যমে বিষয়গুলো বোঝার চেষ্টা করি।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>          ——→ ফাংশন প্রটোটাইপ
show();
main()                     ——→ ফাংশন কল
{
        clrscr();
            show();
        return(0);                  → ফাংশন ডেফিনেশন
        getch();
}
```

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

একটি ইউজার ডিফাইন্ড ফাংশনের উদাহরণ নিচে দেখানো হলো:

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
int add(int a, int b);                  /*function prototype*/
main()
{
        int a,b;
        printf("Type the first number: ");
        scanf("%d",&a);
        printf("Type the second number: ");
        scanf("%d",&b);
printf("Sum=%d\n",add(a,b));            /*function call*/
getch();
}
int add(int a, int b)                   /*function call*/
{
int add;
add=a+b;
return add;
}
```

প্রোগ্রামটিতে add() নামে একটি ইউজার ডিফাইন্ড ফাংশন তৈরি করা হয়েছে যা main() ফাংশনে call করে প্রয়োগ দেখানো হয়েছে।

ফলাফল : Type the first number:10↵
Type the second number:6↵
Sum=16

```
#include <stdio.h>
int convert(int);
int main()
{
 int dec, bin;
  printf("Enter a decimal number: ");
  scanf("%d", &dec);
  bin = convert(dec);
  printf("The binary equivalent of %d is %d.\n", dec, bin);
  return 0;
  }
  int convert(int dec)
        {
        if (dec == 0)
          {
                return 0;
          }
        else
        {
         return (dec % 2 + 10 * convert(dec / 2));
         }
    }
```

রিকার্সিভ ফাংশন

একটি ফাংশন অন্য কোনো ফাংশনকে কল করতে পারে। সি-তে রিকার্সিভ নামে এক বিশেষ ধরনের ফাংশন ব্যবহৃত হয় যা প্রয়োজনে নিজেই নিজেকে কল করতে পারে। অর্থাৎ যখন কোনো ফাংশন নিজেই নিজেকে কল করে তখন তাকে রিকার্সিভ ফাংশন বলা হয় এবং এই প্রক্রিয়াকে রিকার্সন বলা হয় এবং এইরূপ ফাংশন কলকে বলে রিকার্সিভ কল। রিকার্সিভ ফাংশন একটি নির্দিষ্ট অবস্থা পর্যন্ত নিজেকে কল করতে পারে এবং এর ফলে একটি একটি শিকল এর সৃষ্টি হয়। রিকার্সিভ ফাংশনের মধ্যে এমন একটি ব্যবস্থা থাকতে হবে যাতে এক পর্যায়ে গিয়ে রিকার্সন শেষ হয়। অর্থাৎ আর রিকার্সন কল না ঘটে। এই ব্যবস্থাকে বলে রিকার্সনের টার্মিনেটিং কন্ডিশন।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

রিকার্সিভ ফাংশনের বৈশিষ্ট্য:

- রিকার্সিভ ফাংশন নিজেই নিজেকে কল করে।
- প্রতিটি রিকার্সিভ ফাংশনের একটি টার্মিনেটিং কন্ডিশন থাকতেই হবে; তা না হলে রিকার্সিভ কল চলতেই থাকে।
- মূলত রিকার্সিভ ফরমুলা বা সিরিজ সহজে রিকার্সিভ ফাংশন দিয়ে সমাধান করা যায়।

রিকার্সিভ ফাংশন ব্যবহারের সুবিধা:

- প্রোগ্রামের জটিলতা অনেক কমে যায়।
- অনেক কম সংখ্যক ভেরিয়েবলের প্রয়োজন হয় এবং প্রোগ্রাম সহজ ও সুন্দর হয়।

রিকার্সিভ ফাংশন ব্যবহারের অসুবিধা:

- প্রোগ্রাম সম্পাদনের সময় অনেক বাড়িয়ে দেয়।
- রিকার্সিভ ফাংশন ব্যবহার করলে লুপের সংখ্যা বেড়ে যায়।

রিকার্সিভ ফাংশনের উদাহরণ নিচে দেখানো হলো:

```
#include<stdio.h>
long int factorial(int n);              /*function prototype*/
main()
{
        int n;
        printf("Type the desire value :  ");
        scanf("%d",&n);
        printf("Factorial value is %ld\n",factorial(n));
}
long int factorial(int n)
{
        if (n<=1)
                return (1);
        else
                return (n*factorial(n-1));
}
```

ফলাফল : Type the desire value : 6↵
Factorial value is 720

কাজ: একটি প্রোগ্রাম লেখ যেখানে ২টি User-defined function ব্যবহার করতে হবে। একটি যোগের কাজের জন্য ও অন্যটি বিয়োগের জন্য।

এ অধ্যায়ের প্রধান শব্দভিত্তিক সারসংক্ষেপ

প্রোগ্রাম	:	কম্পিউটার বুঝতে পারে এমন নির্দেশমালাকে বলা হয় প্রোগ্রাম।
অনুবাদক প্রোগ্রাম	:	যে প্রোগ্রামের সাহায্যে সোর্স প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রামে পরিণত করা হয় তাকে বলা হয় অনুবাদক প্রোগ্রাম।
অ্যালগরিদম	:	কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যা সমাধানের জন্য ধাপে ধাপে সমাধান করার যে পদ্ধতি তাকে অ্যালগরিদম বলে।
ফ্লোচার্ট	:	যে চিত্রভিত্তিক পদ্ধতিতে বিশেষ কতকগুলো চিহ্নের সাহায্যে কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যার সমাধান করা হয় তাকে ফ্লোচার্ট বলা হয়।
C প্রোগ্রাম	:	C একটি স্ট্রাকচার্ড বা প্রসিডিউর ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ।
ডেটা টাইপ	:	C প্রোগ্রামে অনেক ধরনের ডেটা নিয়ে কাজ করা হয়। যেমন– পূর্ণ সংখ্যা, ভগ্নাংশ, ক্যারেক্টার, স্ট্রিং ইত্যাদি। এদেরকে সাধারণভাবে ডেটাটাইপ বলে।
চলক	:	ডেটাকে মেমোরিতে রাখার জন্য যে নাম ব্যবহার করা হয় তাকে চলক বলা হয়।
ধ্রুবক	:	যে রাশির মান পরিবর্তন হয় না তাকে ধ্রুবক বলে।
অপারেটর	:	রাশিমালায় ব্যবহৃত চিহ্ন বা প্রতীককে অপারেটর বলা হয়।
অ্যারে	:	অ্যারে হলো একই ধরনের ডেটার জন্য ব্যবহৃত চলকের একটি সিরিজ।
লুপিং	:	প্রোগ্রামের অংশ বিশেষ নির্দিষ্ট সংখ্যক বার কোনো শর্তে না পৌঁছা পর্যন্ত পুনরাবৃত্তি করাকে লুপিং বলে।

www.fb.com/amarboi.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

অনুশীলনী

ক. বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

▶ সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ও উত্তর

১. কোনটি লজিক্যাল অ্যান্ড এর অপারেটর চিহ্ন?
ক. || খ. = =
গ. ! ঘ. &&

২. Relational Operator কোনটি?
ক. + খ. –
গ. > ঘ. And

৩. < = কোন ধরনের অপারেটর?
ক. গাণিতিক খ. রিলেশনাল
গ. লজিক্যাল ঘ. অ্যাসাইনমেন্ট

৪. কোনটি ইন্টিজার টাইপের ডেটার জন্য প্রযোজ্য?
ক. %d খ. %f
গ. %s ঘ. %x

৫. কোনটি ভেরিয়েবলের বৈশিষ্ট্য?
ক. সুনির্দিষ্ট অ্যাড্রেস থাকবে
খ. সুনির্দিষ্ট ভিত্তি থাকবে
গ. সুনির্দিষ্ট ঘোষণা থাকবে
ঘ. সুনির্দিষ্ট নাম থাকবে

৬. কখন do while লুপ এর Condition পরীক্ষা করা হয়?
ক. লুপের শেষে খ. লুপের শুরুতে
গ. লুপের মাঝখানে ঘ. যেকোনো সময়

৭. সি ভাষায় printf() কী?
ক. ভেরিয়েবল খ. ফাংশন
গ. কী- ওয়ার্ড ঘ. অপারেন্ড

৮. সি প্রোগ্রামে প্রোগ্রাম রচনা করা হয় কোন বন্ধনীর মধ্যে?
ক. () খ. {}
গ. [] ঘ. <>

৯. সি ভাষায় সঠিক চলক কোনটি?
ক. 5number খ. number5
গ. number 5 ঘ. continue

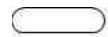
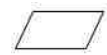
১০. for(i=1;i<=10;i=i+2)
{
printf (“%d”,i);
}
স্টেটমেন্টটির ফলাফল কোনটি?
ক. 13579 খ. 2 4 6 8 10
গ. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ঘ. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

১১. ‘সি’ ভাষা কোন ধরনের মডেল অনুসরণ করে?
ক. ওপিপি খ. ভিজুয়েল
গ. স্ট্রাকচার্ড ঘ. ইভেন্ট ড্রাইভেন

১২. জাম্পিং স্টেটমেন্ট কোনটি?
ক. goto খ. switch
গ. if-else ঘ. do-while

১৩. ‘সি’ ভাষায় ফ্লোট টাইপের মেমোরি পরিসর কোনটি?
ক. ৮ বিট খ. ১৬ বিট
গ. ৩২ বিট ঘ. ৬৪ বিট

১৪. সি ভাষা কোন ধরনের প্রোগ্রামিং মডেল অনুসরণ করে?
ক. স্ট্রাকচার্ড খ. অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড
গ. ভিজ্যুয়াল ঘ. ইভেন্ট ড্রাইভেন

১৫. ফ্লোচার্ট শুরু ও শেষ করতে কোন চিত্রটি ব্যবহৃত হয়?
ক. খ. 
গ. ঘ. 

১৬. অ্যাসেম্বলার কী?
ক. একটি মেশিন খ. ব্রাউজার
গ. প্রিন্টার ঘ. সফটওয়্যার

১৭. কোন ভাষা মেশিন নির্ভরশীল?
ক. Cobol Language খ. Assembly Language
গ. Basic Language ঘ. C++ Language

১৮. কোন ভাষায় লিখা প্রোগ্রাম সবচেয়ে দ্রুত কার্যকর?
ক. মেশিন ভাষা খ. অ্যাসম্বলি ভাষা
গ. ইন্টারপ্রেটার ঘ. কম্পাইলার

১৯. সি কোন স্তরের ভাষা?
ক. নিম্নস্তরের ভাষা খ. মধ্যম স্তরের ভাষা
গ. উচ্চস্তরের ভাষা ঘ. অতি উচ্চস্তরের ভাষা

২০. এক বা একাধিক প্রোগ্রাম বা প্রোগ্রামের সমষ্টি মিলে কী তৈরি হয়?
ক. হার্ডওয়্যার খ. সফটওয়্যার
গ. প্রোগ্রাম ঘ. ফার্মওয়্যার

২১. কম্পিউটার কোন ধরনের ভাষা বোঝে?
ক. English Language
খ. Spoken Language
গ. Machine Language
ঘ. Customized Language

২২. কম্পিউটারের অভ্যন্তরে দুটি সংকেত কী কী?
ক. ০ ও ১ খ. ১ ও ২
গ. ০ ও ২ ঘ. ০ ও ৩

২৩. প্রথম স্তরের ভাষা বলা হয় কোনটিকে?
ক. যান্ত্রিক ভাষা খ. অ্যাসেম্বলি ভাষা
গ. উচ্চস্তরের ভাষা ঘ. নিম্নস্তরের ভাষা

২৪. পঞ্চম প্রজন্মের ভাষা কোনটি?
ক. স্বাভাবিক বা ন্যাচারাল ভাষা
খ. অতি উচ্চস্তরের ভাষা
গ. যান্ত্রিক ভাষা
ঘ. মেশিন ভাষা

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

২৫. কম্পিউটারের কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ব্যবহার করা হয় কোন প্রজন্মের কম্পিউটারের ভাষায়?
ক. প্রথম খ. দ্বিতীয়
গ. তৃতীয় ঘ. পঞ্চম

২৬. কম্পিউটারের মৌলিক ভাষা কোনটি?
ক. মেশিন ভাষা খ. অ্যাসেম্বলি ভাষা
গ. দ্বিতীয় প্রজন্মের ভাষা
ঘ. পঞ্চম প্রজন্মের ভাষা

২৭. কোন ভাষা সবচেয়ে দ্রুত?
ক. মেশিন ভাষা খ. অ্যাসেম্বলি ভাষা
গ. কৃত্রিম ভাষা ঘ. কম্পাইলার ভাষা

২৮. কম্পিউটারের যান্ত্রিক ভাষার বর্ণ কোনগুলো?
ক. ১, ২ খ. ১, ৪
গ. ০, ১ ঘ. ০, ২

২৯. সাংকেতিক ভাষা কোনটি?
ক. মেশিন ভাষা খ. যান্ত্রিক ভাষা
গ. অ্যাসেম্বলি ভাষা ঘ. এডা ভাষা

৩০. অ্যাসেম্বলি ভাষাকে অনুবাদ করার জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়?
ক. ইন্টারপ্রেটার খ. অ্যাসেম্বলার
গ. কম্পাইলার ঘ. ডিবাগার

৩১. কোন ভাষায় প্রোগ্রাম কম্পিউটার সংগঠনের নিয়ন্ত্রণের উর্ধ্বে থাকে?
ক. উচ্চস্তরের ভাষা খ. নিম্নস্তরের ভাষা
গ. মেশিন ভাষা ঘ. কৃত্রিম ভাষা

৩২. উচ্চ স্তরের ভাষা কোনটি?
ক. Word Star খ. Visicalc
গ. C++ ঘ. Lotus 1–2–3

৩৩. মধ্যমস্তরের ভাষা কোনটি?
ক. Word Star খ. Visicalc
গ. C ঘ. Lotus 1-2-3

৩৪. গাণিতিক কাজের ক্ষমতা, গাণিতিক ফর্মুলা তৈরির জন্য ব্যবহৃত হয় কোনটি?
ক. Fortran খ. SQL
গ. Coral–66 ঘ. QUEL

৩৫. C এর আবিষ্কারক কে?
ক. মার্টিন রিচার্ডস খ. লেডি এডা
গ. ডেনিস রিচি ঘ. বব মাইনার

৩৬. C আবিষ্কার হয় কত সালে ?
ক. ১৯৭০ খ. ১৯৭১
গ. ১৯৭২ ঘ. ১৯৭৩

৩৭. ওরাকল কী?
ক. DBMS খ. RDBMS
গ. OAK ঘ. OOP

৩৮. Algol এর পূর্ণরূপ কী?
ক. ALGOrithomic Language
খ. Algorithm Language
গ. Algonitre Language
ঘ. Algo Language

৩৯. কোন ভাষাকে কম্পিউটার প্রোগ্রামিং ভাষার জনক বলা হয়?
ক. C খ. C++
গ. Java ঘ. ORACLE

৪০. 4GL এর পূর্ণরূপ কী?
ক. Forth Generation Language
খ. Four Generation Language
গ. Forth General Language
ঘ. Four General Language

৪১. কোনটি ৪র্থ প্রজন্মের ভাষা?
ক. Basic খ. Pascal
গ. Intellect ঘ. CSL

৪২. উৎস প্রোগ্রামকে বস্তু প্রোগ্রামে পরিণত করতে যে সফটওয়্যার প্রয়োজন তাকে কী বলে?
ক. অপারেটিং সিস্টেম খ. অনুবাদক প্রোগ্রাম
গ. অ্যাসেম্বলার ঘ. অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম

৪৩. অনুবাদক প্রোগ্রাম কত ধরনের?
ক. ২ ধরনের খ. ৩ ধরনের
গ. ৪ ধরনের ঘ. ৫ ধরনের

৪৪. হাইলেভেল ভাষার উৎস প্রোগ্রামকে বস্তু প্রোগ্রামে অনুবাদ করে কোনটি?
ক. কম্পাইলার খ. অ্যাসেম্বলার
গ. ইন্টারপ্রেটার ঘ. ডিবাগার

৪৫. কোনটি প্রোগ্রামের সব ভুলগুলো একসাথে প্রদর্শন করে?
ক. অ্যাসেম্বলার খ. ইন্টারপ্রেটার
গ. কম্পাইলার ঘ. ডিবাগার

৪৬. কোন অনুবাদক প্রোগ্রামে একবার অনুবাদের পর আর অনুবাদ করার প্রয়োজন হয় না?
ক. অ্যাসেম্বলার খ. ইন্টারপ্রেটার
গ. কম্পাইলার ঘ. ডিবাগার

৪৭. একটি প্রোগ্রামের কতটি অংশ থাকে?
ক. ২টি খ. ৩টি
গ. ৪টি ঘ. ৫টি

৪৮. ডেটা বা নির্দেশ কম্পিউটারে প্রবেশ করানো কী?
ক. ইনপুট খ. প্রসেস
গ. আউটপুট ঘ. ডিবাগিং

৪৯. প্রোগ্রামের একটি নির্দিষ্ট সমস্যা ধাপে ধাপে সমাধান করার পদ্ধতিকে কী বলে?
ক. অ্যালগরিদম খ. অ্যালজেবরা
গ. ফ্লোচার্ট ঘ. অ্যালগল

৫০. সমস্যা সমাধানের জন্য প্রোগ্রাম তৈরির ধাপ কয়টি ?
ক. দুইটি খ. তিনটি
গ. চারটি ঘ. পাঁচটি

৫১. প্রোগ্রামের ভুলকে কী বলে ?
ক. বাগ খ. ফ্লোচার্ট
গ. সুডোকোড ঘ. লজিক

৫২. প্রোগ্রামের ভুল সংশোধনকে কী বলে ?
ক. বাগ খ. ফ্লোচার্ট
গ. সুডোকোড ঘ. ডিবাগিং

www.fb.com/tanbir.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৫৩. দ্বারা ফ্লোচার্টের কী বোঝায়?
ক. ইনপুট খ. প্রসেসিং
গ. শেষ ঘ. সিদ্ধান্ত

৫৪. দ্বারা ফ্লোচার্টের কী বোঝায়?
ক. শুরু খ. সিদ্ধান্ত
গ. প্রসেসিং ঘ. আউটপুট

৫৫. প্রোগ্রামের গঠন রীতিনীতিকে কী বলে?
ক. ফ্লোচার্ট খ. প্রোগ্রাম মডেল
গ. অ্যালগরিদম ঘ. লুপ

৫৬. স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামের ধারণা দেন কে?
ক. বব রাইমান খ. এডগার ডি কসট্রো
গ. ল্যারি এরিকসন ঘ. মাইক্রোসফট কর্পোরেশন

৫৭. সর্বপ্রথম কোন অপারেটিং-সিস্টেম ব্যবহৃত হয়?
ক. Dos খ. Windows
গ. Unix ঘ. Linux

৫৮. সি শব্দটি এসেছে কী নামের একটি ভাষা থেকে?
ক. CCPL খ. BCPL
গ. LCPL ঘ. ABCL

৫৯. সি ভাষাটির জন্ম হয় কোন সময়ে?
ক. ১৯৬৫–১৯৭০ সালেখ. ১৯৬৯–১৯৭০ সালে
গ. ১৯৬৯–১৯৭৩ সালেঘ. ১৯৭০–১৯৭৫ সালে

৬০. কোন ভাষাকে কম্পিউটার ভাষার জনক বলা হয়ে থাকে?
ক. Java খ. oracle
গ. Basic ঘ. C

৬১. সি ভাষাতে প্রতিটি প্রোগ্রামের কাজ শুরু হয় কোন ফাংশন থেকে?
ক. Printf খ. Scanf
গ. main ঘ. Main

৬২. C ভাষাতে প্রোগ্রামে ব্যবহৃত ফাংশন-এর বর্ণনা কোন ফাইলে থাকে?
ক. Object ফাইলে খ. header ফাইলে
গ. Source ফাইলে ঘ. main () ফাইলে

৬৩. Printf() কোন ধরনের ফাংশন?
ক. main ফাংশন খ. header ফাংশন
গ. Library ফাংশন ঘ. footer ফাংশন

৬৪. Pow() কোন ধরনের ফাংশন?
ক. main ফাংশন খ. header ফাংশন
গ. footer ফাংশন ঘ. Library ফাংশন

৬৫. Sqrt() ফাংশনের হেডার ফাইল কোনটি?
ক. #include<conio.h>
খ. #include<stdio.h>
গ. #include<math.h>
ঘ. #include<string.h>

৬৬. সি প্রোগ্রামে প্রতিটি স্টেটমেন্ট শেষ করতে হয় —
ক. : দিয়ে খ. ; দিয়ে
গ. ( ) দিয়ে ঘ. { } দিয়ে

৬৭. main() ফাংশনে কতটি অংশ থাকে?
ক. ২টি খ. ৩টি
গ. ৪টি ঘ. ৫টি

৬৮. C প্রোগ্রাম রান করার কমান্ড কোনটি?
ক. Ctrl + F6 খ. Ctrl + F9
গ. Ctrl + F10 ঘ. Alt + Ctrl + F9

৬৯. const কী–ওয়ার্ড ব্যবহার করে ধ্রুবক ঘোষণার ফরমেট কোনটি?
ক. const constname = value
খ. const datatype constname = value
গ. const int constname = value
ঘ. const char constname = value

৭০. int, Char, float, double কোন ধরনের ডেটা টাইপ?
ক. Built in ডেটা টাইপ
খ. ডিরাইভড ডেটা টাইপ
গ. ইউজার ডিফাইন্ড ডেটা টাইপ
ঘ. ক্যারেক্টার ডেটা টাইপ

৭১. Char টাইপ ভেরিয়েবলের মান ইনপুট/আউটপুট করার জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়?
ক. %d খ. %u
গ. %1d ঘ. %c

৭২. নিচের কোনটি বিটওয়াইজ অপারেটর?
ক. < = খ. > =
গ. & ঘ. &&

৭৩. নিচের কোনটি লজিক্যাল অপারেটর?
ক. || খ. |
গ. << ঘ. > =

৭৪. নিচের কোনটি রিলেশনাল অপারেটর?
ক. || খ. |
গ. << ঘ. > =

৭৫. এন্ট্রি—কন্ট্রোল লুপ কোনটি?
ক. while খ. for
গ. do–while ঘ. if

৭৬. লুপ স্টেটমেন্ট-এর কয়টি অংশ থাকে?
ক. ২ খ. ৩
গ. ৪ ঘ. ৫

৭৭. অ্যারে ঘোষণার সিনটেক্স কোনটি?
ক. Data-type ArrayName [Arraysize]
খ. ArrayName Datatype [Arraysize]
গ. ArrayName [Arraysize]
ঘ. Data-type [Arraysize]

৭৮. দ্বিমাত্রিক অ্যারের উদাহরণ হলো—
ক. int roll [2] [3] খ. int roll [5]
গ. int roll [2] [3,4] ঘ. int roll [2,3,4]

৭৯. কোনটি ফ্লোচার্টের সংযোগ প্রতীক?
ক. খ.
গ. ঘ.

৮০. C প্রোগ্রামিং ভাষায় long integer চলক মেমোরিতে কত বাইট জায়গা নেয়?
ক. ২ বাইট খ. ৪ বাইট
গ. ৮ বাইট ঘ. ১৬ বাইট

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৮১. তিনটি পূর্ণসংখ্যা (a, b, c) কী-বোর্ডের দ্বারা ইনপুট নেয়ার জন্য ইনপুট ফাংশনের সঠিক ব্যবহার নিচের কোনটি?
ক. scanf ("%d, %d, %d", &a, &b, &c);
খ. scanf ("%d %d %d", &a, &b, &c);
গ. scanf ("% % % ddd", &a, &b, &c);
ঘ. scanf ("% d % d % d", a, b, c);

▶ বহুপদী সমাপ্তিসূচক প্রশ্ন ও উত্তর

৮২. চতুর্থ প্রজন্মের ভাষাকে বলা হয়—
i. অতি উচ্চতর ভাষা
ii. মধ্যম স্তরের ভাষা
iii. নিম্ন স্তরের ভাষা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i খ. ii
গ. i ও ii ঘ. i, ii ও iii

৮৩. নিচের কোনটি প্রবাহচিত্রের উদ্দেশ্য হলো-
i. প্রোগ্রামের ধাপগুলো কীভাবে পরিচালিত হচ্ছে তা চিত্র আকারে প্রকাশ করা
ii. প্রোগ্রামের পরিচালিত ধাপগুলো সঠিকভাবে উপস্থাপন করা
iii. প্রোগ্রামের ধাপগুলো কোন পথে পরিচালিত হচ্ছে তা চিত্র আকারে প্রকাশ করা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৪. যে ফাংশন নিজেই নিজেকে কল করতে পারে তাকে বলে-
i. রিকার্সিভ
ii. লাইব্রেরি
iii. ইউজার ডিফাইন
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i খ. ii
গ. i ও ii ঘ. i, ii ও iii

৮৫. মেশিন ভাষা—
i. বাইনারি সংখ্যা 0 এবং 1 ব্যবহার করে লেখা হয়
ii. হেক্সাডেসিম্যাল পদ্ধতি ব্যবহার করে লেখা হয়
iii. এই ভাষা অনুবাদকের সাহায্য নেয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৬. মেশিন ভাষায় প্রোগ্রাম লিখতে হলে—
i. কম্পিউটারের প্রতিটি নির্দেশ ও মেমোরি অ্যাড্রেসের প্রকৃত অবস্থান সম্পর্কে পরিষ্কার ধারণা দরকার
ii. দক্ষ প্রোগ্রামার না হলেও চলে
iii. হার্ডওয়্যার সম্পর্কে জ্ঞান থাকতে হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৭. যে ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম অন্য মেশিনে চলে না—
i. মেশিন ভাষায়
ii. অ্যাসেম্বলি ভাষায়
iii. কৃত্রিম ভাষায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৮. যেকোনো ভাষায় প্রোগ্রাম লিখতে হলে মেশিনের গঠন সম্পর্কে জানতে হয়—
i. যান্ত্রিক ভাষায়
ii. অ্যাসেম্বলি ভাষায়
iii. উচ্চস্তরের ভাষায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৯. উচ্চস্তর ভাষা—
i. সরাসরি কম্পউটার বোঝে না
ii. বেশি মেমোরি প্রয়োজন হয়
iii. লো লেবেল ভাষার তুলনায় কম নমনীয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯০. চতুর্থ প্রজন্মের ভাষার বৈশিষ্ট্য —
i. প্রোগ্রাম লেখা খুব সহজ ও সংক্ষিপ্ত
ii. পুঙ্খানুপুঙ্খ বা বিস্তারিতভাবে প্রক্রিয়াকরণের বর্ণনা দিতে হয় না
iii. অনুবাদক প্রোগ্রামের প্রয়োজন হয় না
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯১. অনুবাদক প্রোগ্রামগুলো হচ্ছে —
i. কম্পাইলার
ii. ইন্টারপ্রেটার
iii. অ্যাসেম্বলার
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯২. অ্যাসেম্বলারের কাজ —
i. প্রত্যেক নির্দেশ ঠিক আছে কিনা পরীক্ষা করা, ঠিক না থাকলে তা জানানো
ii. সব নির্দেশ ও ডেটা প্রধান মেমোরিতে রাখা
iii. নেমোনিক কোডকে মেশিন ভাষায় অনুবাদ করা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৯৩. সি ভাষায় #include<stdio.h> হেডার ফাইলের অন্তর্গত বিভিন্ন ফাংশন হল–
i. printf() ii. scanf()
iii. gest()
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৪. সি ভাষায় ব্যবহৃত বিভিন্ন হেডার ফাইল হলো –
i. #include<scan.h>
ii. #include<conio.h>
iii. #include<stdio.h>
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৫. প্রোগ্রাম তৈরির ধাপগুলো হলো—
i. প্রোগ্রাম ডিজাইন ii. প্রোগ্রাম বাস্তবায়ন
iii. প্রোগ্রাম রক্ষণাবেক্ষণ
নিচের কোনটি সঠিক ?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

▶ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক প্রশ্ন ও উত্তর

নিচের প্রোগ্রামটি দেখ এবং পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

```
main()
{
float a=10.7;
float b=11.5;
int c;
c=a+b;
printf("sum=%d");
}
```

৯৬. স্টেটমেন্টটির ফলাফল কোনটি?
ক. 24 খ. 23
গ. 22.2 ঘ. 22

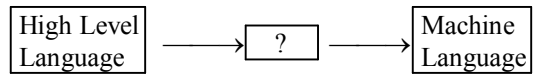
৯৭. প্রোগ্রামে সঠিক ফলাফল না আসার কারণ-
i. ইম্পেক সিকুয়েন্স ii. ফরমেট স্পেসিফায়ার
iii. ফাংশন
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i খ. ii
গ. i ও ii ঘ. i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ৯৮ ও ৯৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
রিয়া টিচার্স ট্রেনিং কলেজের কম্পিউটার শিক্ষকের কাছ থেকে উচ্চস্তরের ভাষা সম্পর্কে কিছু তথ্য লাভ করে। সে উচ্চস্তরের ভাষার সুবিধা অসুবিধা সম্পর্কে তথ্য জানতে পারে এবং উচ্চস্তরের বিভিন্ন ভাষা সম্পর্কেও জ্ঞান লাভ করে।

৯৮. রিয়া উচ্চস্তরের কোন ভাষাটি সম্পর্কে জ্ঞান লাভ করে?
ক. ইন্টারপ্রেটার খ. অ্যাসেম্বলার
গ. ভিজুয়্যাল বেসিক ঘ. মেশিন ভাষা

৯৯. উচ্চস্তরের ভাষার সুবিধা হলো—
i. প্রোগ্রাম লিখতে সহজ হয় এবং লিখতে কম সময় লাগে
ii. সরাসরি কম্পিউটারের সাথে যোগাযোগ করা যায়
iii. ভুল হবার সম্ভাবনা কম থাকে এবং প্রোগ্রামের ত্রুটি বের করে তা সংশোধন করা সহজ হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ১০০ ও ১০১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১০০. উদ্দীপকে ? চিহ্নিত অংশে নিচের কোনটি ব্যবহার করা হয়?
ক. HTML খ. ASSEMBLY
গ. C ঘ. TRANSLATOR

১০১. Natural Language এর জন্য উদ্দীপকে ? চিহ্নিত অংশে নিচের কোনটি ব্যবহার করা উচিত?
ক. Adder খ. Assembler
গ. Compiler ঘ. Intelligent Compiler

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ১০২ ও ১০৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।
আরিফ তার কম্পিউটার 'সি' প্রোগ্রামের সময় অনেকগুলো ডেটা নিয়ে কাজ করে যেমন : Char, int, float, double। আবার প্রয়োজনে সে নিজস্ব ডেটা টাইপ তৈরি করে নেয়।

১০২. আরিফের তৈরি করা ডেটা টাইপকে কী বলে?
ক. মৌলিক ডেটা টাইপ
খ. ইউজার ডিফাইন্ড ডেটা টাইপ
গ. ডিরাইভড ডেটা টাইপ
ঘ. ফাঁকা ডেটা টাইপ

১০৩. আরিফ যে চারটি ডেটা নিয়ে কাজ করে এদেরকে বলা হয়—
i. বেসিক ii. মৌলিক
iii. বিল্ট-ইন ডেটা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ো এবং ১০৪ ও ১০৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
সুস্মিতা একজন কম্পিউটার সায়েন্সের ছাত্রী। সে ১ থেকে ২০ পর্যন্ত সংখ্যাগুলো প্রিন্ট করার জন্য While loop ব্যবহার করে। তার শিক্ষক তাকে এর বিকল্প হিসেবে অন্য একটি স্টেটমেন্ট ব্যবহারের কথা বলেন।

১০৪. শিক্ষক সুস্মিতাকে বিকল্প কোন স্টেটমেন্ট ব্যবহারের কথা বলেন?
ক. do while খ. if
গ. for ঘ. do for

১০৫. সুস্মিতার ব্যবহৃত স্টেটমেন্টের ফরম্যাট কোনটি?
ক. While (initial value; test; decrement/ increment)
খ. 2 statements counter Initialization; while (Condition is true){ }
গ. do { statement}
While (condition is true)
ঘ. For (initial value; test, decrement/ i ncrement) {Statement}

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

খ. সৃজনশীল প্রশ্ন

১. কম্পিউটার সায়েন্সের ছাত্রী অনন্না 'সি' ভাষায় কিছু উৎস কোড লিখল। ফাইলটি X নামে সংরক্ষণ করলো। এরপর সে ফাইলটিকে কম্পাইল করে উৎস কোডকে অবজেক্ট কোডে পরিণত করল এবং অবজেক্ট কোডকে Y নামে সংরক্ষণ করলো। কাজটি শেষ হলে অনন্নার ছোট বোন তামান্না তাকে জিজ্ঞাসা করলো কেন তুমি উৎস কোডকে অবজেক্ট কোডে রূপান্তর করলে?

ক. অনুবাদক প্রোগ্রাম কী?

খ. কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রিটারের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখ।

গ. তামান্নার প্রশ্নের উত্তর তুমি কীভাবে দিবে? বর্ণনা করো।

ঘ. X ও Y ফাইল দুটির মধ্যে কোনটি অনন্নার জন্য অনুধাবন করা সহজ? উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও।

২. রিফাত তার বই-এর দোকানে সেসব বই-এর মূল্য ১০০ থেকে ৪০০ টাকার মধ্যে সেগুলোর ওপর ১০% কমিশন দেয়, যে সব বইয়ের মূল্য ৫০০ থেকে ১০০০ টাকার মধ্যে সেগুলোর ওপর ২০% কমিশন দেয় এবং যেসব বইয়ের মূল্য ১০০০ টাকার বেশি তার ওপর ৩০% কমিশন দেয়। রিফাত তার বন্ধু সাকিবকে তার বইয়ের বিক্রিত মূল্য বের করার জন্য প্রয়োজনীয় প্রবাহচিত্র লিখে দিতে বললো।

ক. ইন্টারপ্রিটার কী?

খ. উৎস কোডকে কম্পাইল করার প্রয়োজন হয় কেন? ব্যাখ্যা কর।

গ. যদি রিফাত সমস্ত কমিশন তুলে নিয়ে যেকোনো বইয়ের ওপর ১৫% কমিশন দেয় তাহলে রিফাতের বইয়ের বিক্রিত মূল্য নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম লেখ।

ঘ. সাকিব কীভাবে কাজটি করলো তা দেখাও।

৩. প্রোগ্রামটি দেখ এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

```
#include<stdio.h>
#define a 3.1416
main()
{
    int r;
    float area;
    printf("Type the radius: ");
    scanf("%d",&r);
    area=a*r*r;
    printf("Area=%f",area);
}
```

ক. প্রোগ্রাম কী?

খ. উক্ত প্রোগ্রামে & ব্যবহৃত হয়েছে কেন?

গ. উক্ত প্রোগ্রামে r ব্যবহারের সুবিধা বর্ণনা কর।

ঘ. প্রোগ্রামে a এবং r এর ব্যবহারিক পার্থক্য নিরূপণ কর।

৪. প্রোগ্রামটি দেখ এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

```
#include<stdio.h>
longint factorial(int n);
main()
{
    int n;
    printf("Type the desire value : ");
    scanf("%d",&n);
    printf("Factorial value is %ld\n",factorial(n));
}
    long int factorial(int n)
{
    if (n<=1)
    return (1);
    else
    return (n*factorial(n-1));
}
```

ক. চলক কী?

খ. কখন ইউনারী অপারেটর ব্যবহার করা হয়? ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকে factorial যে অর্থে ব্যবহৃত হয়েছে তার বৈশিষ্ট্য ও সুবিধা লেখ।

ঘ. প্রোগ্রামে যে সব ইনপুট আউটপুট ফাংশন ব্যবহৃত হয়েছে তাদেরকে ফরমেটেড ইনপুট আউটপুট ফাংশন বলা যেতে পারে কি? উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও।

৫. প্রোগ্রামটি দেখ এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

```
main()
{
    int a;
    for(a=1; a<=10;a++)
{
    printf("%d",a);
}
}
```

ক. ফরমেট স্পেসিফয়ার কী?

খ. \n এবং \r এর ব্যবহারিক তুলনামূলক পার্থক্য দেখাও।

গ. do-loop ব্যবহার করে উক্ত প্রোগ্রামটি লেখ।

ঘ. অসীম লুপ এর জন্য প্রোগ্রামটিতে কী পরিবর্তন আনতে হবে? বিশ্লেষণ করো।

৬. আদনান জামি দুটি সংখ্যা L, S (L>S) এর গ.সা.গু নির্ণয়ের জন্য 'সি' ভাষা প্রোগ্রাম করতে চাচ্ছে। কিন্তু সে প্রোগ্রামটির লজিক কিছুই বুঝতে পারছে না। অবশেষে সে তার আইসিটি শিক্ষকের স্মরণাপন্ন হলেন। তার শিক্ষক তাকে সমস্যাটি কয়েকটি ধাপে ভেঙে প্রত্যেকটি ধাপের চিত্রসহকারে উপস্থাপন করে তাকে বুঝিয়ে দিলেন। এখন আদনান জামির আর কোনো সমস্যা রইল না।

ক. প্রোগ্রামিং কী?

খ. প্রোগ্রামারগন কোনো বড় প্রোগ্রামকে ছোট ছোট ভাগে ভাগ করে কি সুবিধা পান? বুঝিয়ে বল।

গ. শিক্ষক হিসেবে তুমি সমস্যাটির সমাধান দাও।

ঘ. L= 8 এবং S=3 হলে উক্ত ধাপগুলো কীভাবে কাজ করবে পর্যায়ক্রমে দেখাও।

www.boiRboi.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৭. নিচের ধারাটি লক্ষ্য কর:
7 + 14 + 21 + ... + 100
ক. 'সি' ভাষার জনক কে?
খ. 'সি' ভাষাকে কেন Mid Level ভাষা হয়? বুঝিয়ে লেখ।
গ. ধারাটির ১০ম পদ নির্ণয়ের প্রোগ্রাম লেখ।
ঘ. do-while লুপ ব্যবহার করে ধারাটির যোগফল নির্ণয়ের ক্ষেত্রে লুপটি কত বার ঘুরবে তা ধারাবাহিকভাবে বিশ্লেষণ করো।

৮. (i) 1+4+7+.....+N। (ii) কোন সংখ্যার ফ্যাক্টরিয়াল মান নির্ণয়ের ফরমুলা: n!=n(n-1)(n-2).....1
ক. মেশিন ভাষা কী?
খ. সি-ভাষায় চলকের নামকরণে কিছু নিয়মকানুন মেনে চলতে হয় কেন?
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত (i)-এর যোগফল নির্ণয়ের জন্য ফ্লোচার্ট আঁক।
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত (ii)-এর ফ্যাক্টরিয়াল মান নির্ণয়ের সি-ভাষায় প্রোগ্রাম লেখ।

৯. রিফাত তার ভাই রিয়াদকে বলল, প্রথম ১০০টি ধনাত্মক পূর্ণ সংখ্যার যোগফল কত? রিয়াদ তাকে For Loop ব্যবহার করে একটি সি প্রোগ্রাম লিখে দিল এবং বলল এটি নির্বাহ করলে যোগফলটি পাওয়া যাবে।
ক. অ্যাসেম্বলি ভাষা কী?
খ. কী ওয়ার্ডকে ভেরিয়েবল হিসেবে ব্যবহার করা যায় না কেন?
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সমস্যার সি ভাষার প্রোগ্রাম কোড লিখ।
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সমস্যার সমাধান আর কী কী ভাবে করা যেত, তুলনামূলক আলোচনা কর।

১০. কলেজের আইসিটি শিক্ষক শিক্ষার্থীকে ১ থেকে ১০০ পর্যন্ত যোগ করে যোগফল নির্ণয়ের জন্য সি প্রোগ্রাম লিখতে বললেন। শিক্ষার্থী যে প্রোগ্রামটি লিখলেন তা নিম্নরূপঃ

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main ( )
{
int a, m, n, s = 0;
scanf ("%d%d", &m, &n);
for (a = m; a<=n;
a++)
{
s = s + a ;
}
printf ("Sum =
%d", s) ;
getch ( ) ;
}
```

ক. 4GL কী?
খ. সি-প্রোগ্রামিং-এ # include <stdio.h> আবশ্যক কেন? ব্যাখ্যা কর।
গ. শিক্ষকের নির্দেশ মোতাবেক সিরিজটির যোগফল নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম লেখ।
ঘ. দুইটি প্রোগ্রামের মধ্যে কোনটি সুবিধাজনক বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও।

১১. $১+৩^{৩}+.....+n^{n}$ এই সিরিজের যোগফল নির্ণয় করার জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম লেখ।

```
#include <stdio.h>
void main( )
{
int n,c,s=();
scanf("%d", &n);
for(c=l;c<n;c++)
{s=s+c*c
printf("%",s);
```

ক. কম্পাইলার কী?
খ. for এবং do লুপ দুটির মধ্যে কোনটি ব্যবহার করা সহজ?
গ. উল্লিখিত সিরিজটির জন্য একটি ফ্লোচার্ট অংকন কর।
ঘ. সি প্রোগ্রামটিতে কী কী সমস্যা আছে তা বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও।

১২.

```
#include <       >
void main()
{
printf("enter two number");

do
{
t=i%S;
i=s;
s=t;
} While (s!=0)
printf("GCD is %d",i);
getch();
}
```

ক. ডিবাগিং কী?
খ. উৎস কোডকে কম্পাইল করার প্রয়োজন হয় কেন? ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকের সি-প্রোগ্রামটির ফ্লোচার্ট কী ধরনের হবে– বর্ণনা কর।
ঘ. সঠিক প্রোগ্রামে চলক i এবং s এর মান যদি ইনপুট হিসেবে 35 ও 20 দেওয়া হয় তবে লুপের প্রতিটি ধাপে কি ঘটবে– বিশ্লেষণ কর।

১৩. একটি কলেজের আইসিটি শিক্ষক শিক্ষার্থীদের প্রোগ্রামিং ভাষা ও প্রোগ্রাম রচনার বিভিন্ন ধাপ সম্পর্কে আলোচনা করছিলেন। এর মধ্যে কয়েকজন শিক্ষার্থী প্রবাহচিত্র সম্পর্কে বুঝতে না পারায় শিক্ষক বোর্ডে একটি প্রবাহচিত্র এঁকে তা বুঝিয়ে দিলেন এবং শিক্ষার্থীদের তিনটি সংখ্যা থেকে বৃহত্তম সংখ্যাটি নির্ণয়ের অ্যালগরিদম ও প্রবাহচিত্র তৈরি করতে বললেন।
ক. টেস্টিং কী?
খ. হাইলেবেল ভাষায় প্রোগ্রামিং করা সহজ– ব্যাখ্যা কর।
গ. শিক্ষকের প্রদানকৃত অ্যালগরিদম ও প্রবাহচিত্রটি তৈরি করে দেখাও।
ঘ. উদ্দীপকের সমস্যাটি সি-ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা কর।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

১৪.
```
#include<stdio.h>
#include<cono.h>
void main()
{
int i, s;
s=0;
for(i=2;i<=100;i=i+2)
{
s=s+i;
}
printf("The sum is=%d",s);
getch();
 }
```
ক. ফ্লোচার্ট কী?
খ. i++ এবং ++ ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকটির একটি ফ্লোচার্ট অংকন কর।
ঘ. উদ্দীপকটিতে for এর পরিবর্তে do...while ব্যবহার করলে প্রোগ্রামটির কী পরিবর্তন হবে তা বিশ্লেষণ কর যেখানে i-এর সর্বোচ্চ মান ব্যবহারকারী কর্তৃক নির্ধারিত হবে।

১৫.
$$(i)\ \frac{C}{5}=\frac{F-32}{9}$$
$$(ii)\ 1^3+2^3+.....+N^3$$
ক. Syntex Error কাকে বলে?
খ. সি একটি উচ্চস্তরের ভাষার প্রোগ্রাম– ব্যাখ্যা কর।
গ. (i) নং উদ্দীপকের সেন্টিগ্রেডকে ফারেনহাইটের রূপান্তরের জন্য একটি ফ্লোচার্ট তৈরী কর।
ঘ. (ii) নং উদ্দীপকে উল্লেখিত সমস্যাটির 'সি ভাষায়' প্রোগ্রাম লিখ।

১৬. মাধবী কম্পিউটারে বসে নিম্নোক্ত প্রোগ্রামটি টাইপ করলোঃ
```
# include<stdio.h>
# include<conio.h>
main ()
{
int i, sum=0 n;
printf ("Enter the value of n=");
Scanf ("%d", & n);
for (i=1; i<n; i++)
sum=sum+1;
printf("In total of series is % d", sum);
getch ();
}
```
ক. ন্যাচারাল ল্যাঙ্গুয়েজ কী?
খ. Scanf ("%f", & a) স্টেটমেন্টটি ব্যাখ্যা কর।
গ. মাধবীর প্রোগ্রামটির প্রবাহচিত্র লিখ।
ঘ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটি do-while লুপ ব্যবহার করে লিখা যায় বর্ণনা কর।

১৭. একটি সরকারি বিশ্ববিদ্যালয়ের ছাত্রী তানিয়া। সে কম্পিউটার ইঞ্জিনিয়ারিং পড়ছে। তার ছোট বোন আনিকা এবার জেএসসি পরীক্ষার্থী। একদিন তানিয়া দেখল আনিকা তার গণিতের 1+3+5+ ------+99 = ? ধারাটির যোগফল নির্ণয়ের চেষ্টা করছে। কিন্তু পারছিল না। তানিয়া একটি সফটওয়্যার ব্যবহার করে সমস্যাটি সমাধান করে দিল।
ক. ফাংশন কী?
খ. প্রোগ্রাম কোডিং-এ অ্যালগরিদমের গুরুত্ব লেখ।
গ. উদ্দীপকের ধারাটি সমাধানে একটি ফ্লোচার্ট আঁক।
ঘ. উদ্দীপকের ধারায় 1, 3, 5, ----99 এর স্থলে 2, 4, 6, ----- 100 হলে ধারাটির যোগফল নির্ণয়ের সি প্রোগ্রাম লিখ।

১৮. আইসিটি বিষয়ের শিক্ষক ক্লাসে ছাত্রদের অপারেটর, চলক, ডেটা টাইপ, ও বিভিন্ন স্টেটমেন্ট সম্পর্কে পাঠদান করছিলেন এবং স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে কীভাবে সি-ভাষায় (i) স্বাভাবিক সংখ্যার মধ্যে জোড় সংখ্যাগুলোর যোগফল ও (ii) GCD নির্ণয় করার জন্য প্রোগ্রাম লিখতে হয় তা ছাত্রদের বোঝালেন।
ক. লুপ কী?
খ. প্রোগ্রামে অপারেটরের গুরুত্ব লেখ।
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত (i)-এর সি-ভাষায় প্রোগ্রাম লেখ।
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত (ii)-এ কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে কীভাবে প্রোগ্রাম লিখতে হয়? মতামত দাও।

১৯.
```
int i,sum=0
  for (i=l ; i<=n; i++)
  {
    scanf("%d",&n);
    sum=sum+i;
  }
```
ক. ডেটা টাইপ কী?
খ. মেশিন ভাষায় কমান্ড-এর প্রয়োজন হয় না কেন?
গ. উদ্দীপকের আলোকে for স্টেটমেন্টটির বর্ণনা দাও।
ঘ. উদ্দীপকে কোন ভুল থাকলে তা সংশোধনপূর্বক প্রোগ্রামটি পরিপূর্ণ করতে কী পরিবর্তন আনতে হবে বিশ্লেষণ কর।

২০. ধাপ-১ঃ শুরু কর।
ধাপ-২ঃ তিনটি সংখ্যা P, Q, R গ্রহণ কর।
ধাপ-৩ঃ P কে Q দ্বারা গুণ কর এবং গুণফলকে K-এ রাখ।
ধাপ-৪ঃ K কে R দিয়ে ভাগ কর এবং ভাগফল S-এ রাখ।
ধাপ-৫ঃ K কে ছাপাও।
ধাপ-৬ঃ S কে ছাপাও।
ধাপ-৭ঃ শেষ কর।
ক. ভেরিয়েবল কাকে বলে?
খ. গ্লোবাল ভেরিয়েবল main() ফাংশনের উপরে ব্যবহার করা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত অ্যালগরিদমের জন্য একটি ফ্লোচার্ট তৈরি কর।
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত অ্যালগরিদমটির জন্য সি ভাষায় একটি প্রোগ্রাম তৈরি কর।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ষষ্ঠ অধ্যায়

ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম

Database Management System

ডেটাবেজ হচ্ছে উপাত্ত বা ডেটার সুসংগঠিত সমাবেশ যা সহজে ব্যবহার, ব্যবস্থাপনা ও হালনাগাদ করা যায়। আর ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম হলো বহুল ব্যবহৃত একটি সফটওয়্যার, যা বর্তমান সময়ে যেকোনো ধরনের তথ্য ব্যবস্থাপনায় ব্যবহৃত হয়। ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের মাধ্যমে যেকোনো শর্তের ভিত্তিতে ডেটাবেজ থেকে তথ্য রিট্রাইভ (উদ্ধার) এবং প্রক্রিয়াকরণ করে কাজে লাগানো যায়। এ অধ্যায়ের উদ্দেশ্য হলো রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের প্রয়োজনীয় অপারেশনগুলো সম্পর্কে জানা।

প্রধান প্রধান শব্দ

- ডেটাবেজ
- DBMS, DBM, কুয়েরি
- SQL
- প্রাইমারি কি
- ফরেন কি
- কম্পোজিট প্রাইমারি কি
- ডেটাবেজ রিলেশন
- ফর্ম ও রিপোর্ট
- ইনডেক্স
- সর্টিং
- ডেটা সিকিউরিটি
- এনক্রিপশন

এ অধ্যায়ের পাঠগুলো পড়ে যা যা শিখব

- ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট-এর ধারণা
- ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট-এর কার্যাবলি
- রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের ধারণা
- রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের বৈশিষ্ট্য
- রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের বর্ণনা
- ব্যবহারিক: ডেটাবেজ তৈরি করা
- ডেটা সিকিউরিটির ধারণা
- ডেটা সিকিউরিটির গুরুত্ব
- ডেটা এনক্রিপশনের প্রয়োজনীয়তা
- ডেটা এনক্রিপশনের উপায়সমূহ

পাঠ পরিকল্পনা

- পাঠ-১ ও ২: ডেটাবেজ সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা
- পাঠ-৩ ও ৪: ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম সম্পর্কে ধারণা
- পাঠ-৫-৭: ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের প্রকারভেদ
- পাঠ-৮ ও ৯: রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম
- পাঠ-১০-১৩: ব্যবহারিক: ডেটাবেজ তৈরি করা
- পাঠ-১৪ ও ১৫: ব্যবহারিক: ডেটাবেজ সম্পাদনার অন্তর্ভুক্ত কাজ
- পাঠ-১৬: ব্যবহারিক: ডেটাবেজে রেকর্ড সম্পাদনা করা
- পাঠ-১৭-২০: ব্যবহারিক: কুয়েরি
- পাঠ-২১ ও ২২: ব্যবহারিক: ডেটাবেজ ইনডেক্স ও সর্টিং
- পাঠ-২৩-২৫: ব্যবহারিক: ডেটাবেজ রিলেশন
- পাঠ-২৬ ও ২৭: ব্যবহারিক: ফর্ম
- পাঠ-২৮-৩০: ব্যবহারিক: রিপোর্ট
- পাঠ-৩১ ও ৩২: কর্পোরেট ডেটাবেজ
- পাঠ-৩৩: সরকারি প্রতিষ্ঠানে ডেটাবেজ
- পাঠ-৩৪ ও ৩৫: ব্যবহারিক: ডেটাবেজ সিকিউরিটি

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-১ ও ২

ডেটাবেজ সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা (Primary Concept of Database)

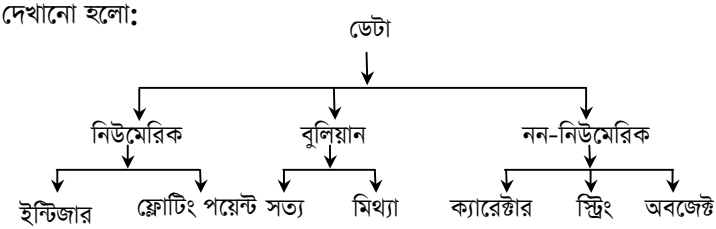
মাধ্যমিক শ্রেণিতে তোমরা ডেটাবেজ সম্পর্কে পড়েছিলে। তোমাদের কি ডেটাবেজ সম্পর্কে কিছু মনে আছে? হয়তো কিছু মনে আছে, আবার নাও মনে থাকতে পারে। তাই আমাদের উচিত হবে, ডেটাবেজ সম্পর্কে মৌলিক কিছু বিষয় আবার জেনে নেওয়া।

ডেটা (Data) বা উপাত্ত: Data শব্দটি ল্যাটিন শব্দ Datum শব্দের বহুবচন। Datum অর্থ হচ্ছে তথ্যের উপাদান (an item of information)। তথ্যের অন্তর্গত ক্ষুদ্রতর অংশসমূহ হচ্ছে ডেটা বা উপাত্ত। প্রক্রিয়াকরণের পর সুনির্দিষ্ট ফলাফল পাওয়ার জন্য ব্যবহৃত ইনপুটসমূহকে উপাত্ত বা ডেটা বলে। সংক্ষেপে বলা যায়, প্রাথমিকভাবে সংগৃহীত অসংঘবদ্ধ তথ্যকে ডেটা বলে। ডেটা বর্ণ, সংখ্যা ও চিহ্নের সমন্বয়ে গঠিত হয়।

নাম	০১	বার্ষিক	জামী	
সামী	রোল	মাহী	১ম	
০২	২য়	০৫	শ্রেণি	
৪র্থ	০৬	জাফরিন	বার্ষিক	

ডেটা বা উপাত্ত

ডেটা প্রধানত তিন প্রকার। যথা: ক) নিউমেরিক ডেটা খ) নন-নিউমেরিক ডেটা গ) বুলিয়ান ডেটা।
নিচে ব্লকের মাধ্যমে দেখানো হলো:



চিত্র: ডেটার প্রকারভেদ

ক) **নিউমেরিক (Numeric) ডেটা:** যে সব ডেটা শুধু সংখ্যা প্রকাশ করে বা শুধু সংখ্যা দ্বারা গঠিত তাদেরকে নিউমেরিক ডেটা বলে। যেমন- ৫, ১০, ১৫ ইত্যাদি। নিউমেরিক ডেটাকে আবার দুভাগে ভাগ করা যায়। যথা: ইন্টিজার ও ফ্লোটিং পয়েন্ট।

খ) **নন-নিউমেরিক (Non-Numeric) ডেটা:** যেসব ডেটা কোনো সংখ্যা প্রকাশ না করে কোনো অক্ষর বা স্ট্রিং প্রকাশ করে তাদেরকে নন-নিউমেরিক ডেটা বলে। যেমন- জামী, সামী ইত্যাদি নাম। নন-নিউমেরিক ডেটাকে আবার তিনভাগে ভাগ করা যায়। যথা: ক্যারেক্টার, স্ট্রিং ও অবজেক্ট।

গ) **বুলিয়ান ডেটা (Boolean):** যে সকল ডেটার মান শুধুমাত্র দুটি অবস্থায় থাকতে পারে, যেমন- সত্য বা মিথ্যা, হ্যাঁ বা না, ০ অথবা ১ ইত্যাদি সে সকল ডেটাকে বুলিয়ান বা লজিক্যাল ডেটা বলা হয়।

ইনফরমেশন বা তথ্য (Information): সরবরাহকৃত ডেটা থেকে প্রক্রিয়াকরণের পর নির্দিষ্ট চাহিদার প্রেক্ষিতে সুশৃঙ্খল ও সুসংঘবদ্ধ যে ফলাফল পাওয়া যায় তাকেই বলা হয় ইনফরমেশন বা তথ্য। মনীষী মেরিল কে পোপেক তথ্যের একটি তাৎপর্যপূর্ণ সংজ্ঞা প্রদান করেছেন। তাঁর মতে, "Information is the orderly and useful arrangement of facts or data so that they are accurate, timely, complete and concise." অর্থাৎ "তথ্য হচ্ছে যথাযথ প্রক্রিয়াকরণের মাধ্যমে উপাত্তের সঠিক, বস্তুনিষ্ঠ, অর্থবোধক, প্রয়োজনীয় সুসজ্জিত বিন্যাস।"

সুতরাং, তথ্য (Information) = উপাত্ত (Data) + প্রেক্ষিত (Context) + অর্থ (Meaning)
নিচে ব্লকের মাধ্যমে দেখানো হলো-

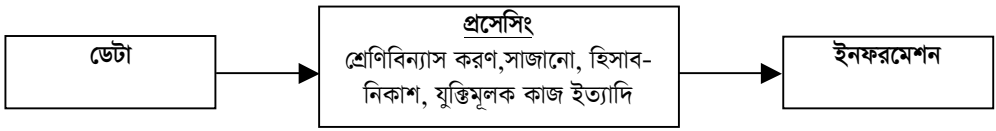
রোল	নাম	শ্রেণি
০১	জামী	৪র্থ
০২	সামী	২য়
০৩	জাফরিন	১ম

ইনফরমেশন বা তথ্য

www.fb.com/banglainternet.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ডেটা ও ইনফরমেশনের মধ্যে সম্পর্ক নিম্নে চিত্রের মাধ্যমে দেখানো হলো:



চিত্র: ডেটা ও ইনফরমেশনের মধ্যে সম্পর্ক

ডেটা ও ইনফরমেশনের মধ্যে পার্থক্য:

বিবেচ্য বিষয়	ডেটা বা উপাত্ত	ইনফরমেশন বা তথ্য
১. সংজ্ঞা	ডেটা হলো তথ্যের ক্ষুদ্রতম একক। অর্থাৎ ডেটা একটি একক ধারণা।	এক বা একাধিক ডেটা প্রক্রিয়াকরণের পর যে অর্থপূর্ণ ফলাফল পাওয়া যায় তাকে তথ্য বলে। অর্থাৎ তথ্য একটি সমন্বিত ধারণা।
২. তুলনা	সব উপাত্ত তথ্য নয়	সব তথ্য উপাত্ত হতে পারে।
৩. অর্থ	এটি সব সময় অর্থপূর্ণ নয়।	এটি সব সময় অর্থপূর্ণ।
৪. ব্যবহার	সরাসরি ব্যবহার করা যায় না।	সরাসরি ব্যবহার করা যায়।
৫. প্রক্রিয়াকরণ	উপাত্তকে প্রক্রিয়াকরণ করতে হয়।	সাধারনত: প্রক্রিয়াকরণ করতে হয় না।
৬. কাঁচামাল	ডেটা তথ্যের কাঁচামাল হিসাবে ব্যবহৃত হয়।	কাঁচামাল (ডেটা) প্রক্রিয়াকরণের পর তথ্যে রূপান্তরিত হয়।
৭. সজ্জিত অবস্থা	ডেটা সজ্জিত অবস্থায় থাকে না।	তথ্য সজ্জিত অবস্থায় থাকে ।
৮. ধারণা লাভ	ডেটা থেকে কোনো বিষয় সম্পর্কে সম্পূর্ণ ধারণা লাভ করা যায় না।	তথ্য থেকে কোন বিষয় সম্পর্কে সম্পূর্ণ ধারণা লাভ করা যায় ।
৯. স্বরূপ	ডেটা ইনপুট স্বরূপ।	তথ্য আউটপুট স্বরূপ।
উদাহরণ	ফলাফল, ২য়, ০১, জামী, ০৫, ১ম, সুমাইয়া, মাহী, পরীক্ষা, বার্ষিক ইত্যাদি ডেটা।	বার্ষিক পরীক্ষার ফলাফল: রোল নাম মেধাস্থান ০৫ জামী ১ম ০৬ জাফরিন ২য়

ডেটা হায়ারার্কি (Data Hierarchy)

ডেটা হায়ারার্কি হচ্ছে ডেটাবেজের বিভিন্ন উপাদান যেমন -বিট, বাইট, ফিল্ড, রেকর্ড এবং ফাইল ইত্যাদির সমন্বয়ে গঠিত একটি কাঠামো যেখানে ডেটাবেজের প্রতিটি সাংগাঠনিক উপাদানের নিজস্ব ক্রম, অবস্থান, পারস্পারিক সম্পর্ক ইত্যাদি নির্দিষ্ট করা থাকে। সংক্ষেপে বলা যায় যে, ডেটাবেজ থেকে শুরু করে ফাইল, রেকর্ড, ফিল্ড, অক্ষর ও বিটের ধারাবাহিক সংগঠনকে ডেটা হায়ারার্কি বলে।

বিট (Bit) : বাইনারী ডিজিটের সংক্ষিপ্তরূপ বিট। বাইনারী সংখ্যা পদ্ধতিতে ব্যবহৃত অংক ০, ১ কে বিট বলা হয়। কম্পিউটারের অভ্যন্তরে যাবতীয় কাজ করা হয় এই বিটের মাধ্যমে।

বাইট (Byte) : ৮টি বিট নিয়ে তৈরি হয় বাইট যা একটি অংক, বর্ণ বা বিশেষ চিহ্নকে প্রকাশ করে। কম্পিউটারের মেমরিও বাইট দিয়ে পরিমাপ করা হয়। **উদাহরণ:** '3' চিহ্নকে 00000011 দিয়ে প্রকাশ করা যেতে পারে।

অক্ষর (Character) : অংক, বর্ণ বা বিশেষ চিহ্নকে অক্ষর বলে। ১ বাইট নিয়ে একটি অক্ষর গঠিত হয়। **উদাহরণ:** A, B, 1,2, 3 ইত্যাদি এক একটি অক্ষর।

ফিল্ড (Field): ডেটা সংগঠনে কয়েকটি অক্ষর এর সমষ্টি নিয়ে তৈরি হয় একটি ফিল্ড অর্থাৎ ফিল্ড হলো ক্ষুদ্রতম ডেটা ইউনিট যা ব্যবহারকারী একই জাতীয় ডেটাকে ক্যাটাগরিতে নামকরণ করেন। ফিল্ডকে অনেক সময় আইটেম বলা হয়ে থাকে। **উদাহরণ:** আইডি, নাম, সেকশন হচ্ছে এক একটি ফিল্ডের উদাহরণ।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

রেকর্ড (Record): পরস্পর সম্পর্কযুক্ত কয়েকটি ফিল্ড নিয়ে গঠিত হয় এক একটি রেকর্ড। এভাবে বিভিন্ন রেকর্ড বিভিন্ন সম্পর্কযুক্ত ফিল্ড নিয়ে তৈরি হয়।

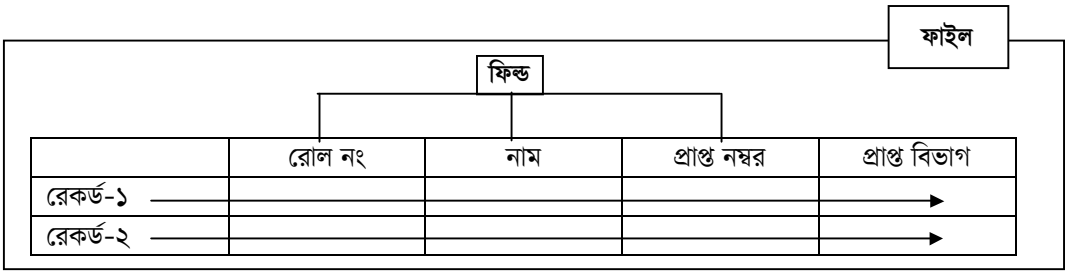
উদাহরণ : কোনো ব্যাক্তির নাম, ঠিকানা, টেলিফোন নম্বর ইত্যাদি কতকগুলো পরস্পর সম্পর্কযুক্ত ফিল্ড নিয়ে একটি রেকর্ড তৈরি হয়েছে।

ফাইল (File): পরস্পর সম্পর্কযুক্ত দুই বা ততোধিক রেকর্ড নিয়ে গঠিত হয় ফাইল বা নথি যার একটি নির্দিষ্ট নাম থাকে।

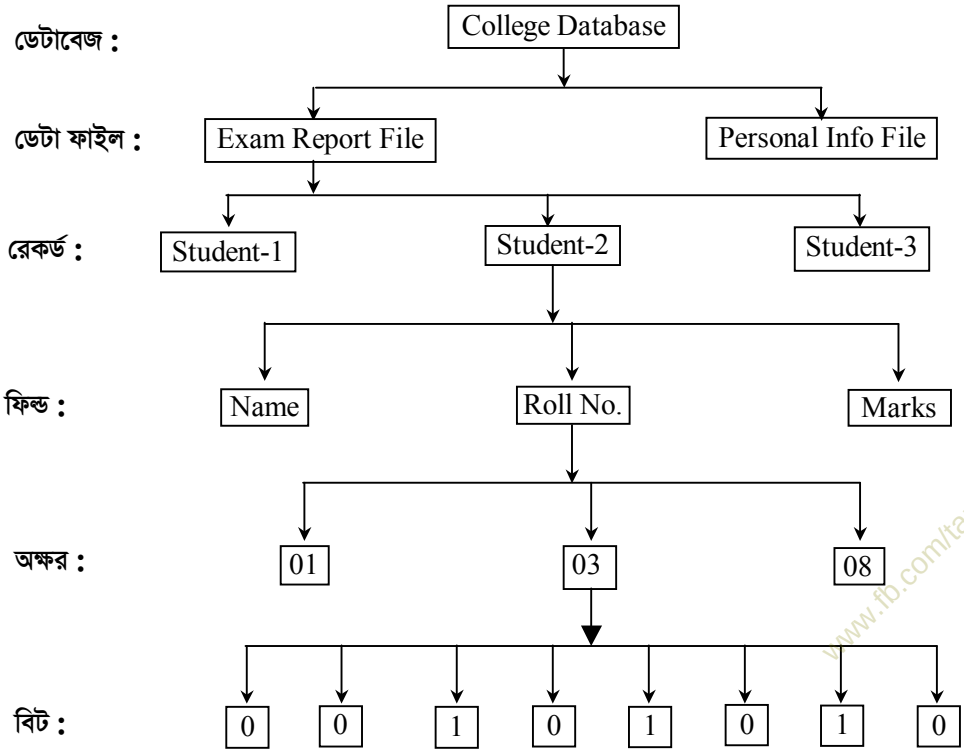
উদাহরণ : ধরা যাক কোন শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের দ্বাদশ শ্রেণির কয়েকজন ছাত্রের রোল নং, নাম, পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বর ইত্যাদি ফিল্ড নিয়ে কয়েকটি রেকর্ড এর সমন্বয়ে একটি ফলাফল বিবরণী তৈরি করা হলো। এক্ষেত্রে ফলাফল বিবরণীকে ফাইল বা নথি বলা হয়।

ডেটাবেজ (Database) : পরস্পর সম্পর্কযুক্ত এক বা একাধিক ফাইল বা টেবিল নিয়ে গঠিত হয় ডেটাবেজ।

একটি ব্লক চিত্রের সাহায্যে ফিল্ড,রেকর্ড, ফাইলের গঠন দেখানো হলো।



উদাহরণ : কলেজের ডেটাবেজ - ছাত্র তথ্য ফাইল, রেজাল্ট ফাইল ইত্যাদি নিয়ে গঠিত হয়েছে কলেজের ডেটাবেজ।



www.fb.com/tanbir.cox

চিত্র : ডেটাবেজের সংগঠন / ডেটা হায়ারার্কি

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ডেটাবেজ (Database)

Data শব্দের অর্থ হচ্ছে উপাত্ত বা তথ্য এবং Base শব্দের অর্থ হচ্ছে ঘাঁটি বা সমাবেশ। শাব্দিক অর্থে ডেটাবেজ হচ্ছে কোনো সম্পর্কিত বিষয়ের ওপর ব্যাপক উপাত্তের বা তথ্যের সমাবেশ। সুতরাং ডেটাবেজ বলতে বিপুল পরিমাণ তথ্য মজুদ রাখার ব্যবস্থাকেই বোঝায়। অন্যভাবে বলা যায়, পরস্পর সম্পর্কযুক্ত এক বা একাধিক ফাইল বা টেবিল নিয়ে গঠিত হয় ডেটাবেজ।

বিভিন্ন লেখক বিভিন্নভাবে ডেটাবেজকে সংজ্ঞায়িত করেছেন। নিচে কিছু সংজ্ঞা উল্লেখ করা হলো:

Elmarsi & Navathe লিখেছেন-

"A database is a collection of related data." অর্থাৎ সম্পর্কযুক্ত ডেটার সমাবেশই ডেটাবেজ।

CJ Date লিখেছেন- "A database consists of some collection of persistent data that is used by the application systems of some given enterprise." অর্থাৎ একটি নির্ধারিত এন্টারপ্রাইজের অ্যাপ্লিকেশনে ব্যবহার করার জন্য স্থায়ী কিছু ডেটার সংগ্রহ নিয়েই ডেটাবেজ গঠিত হয়।

ডেটাবেজ ব্যবহারের সুবিধা (Advantage of using a Database):

১. একই তথ্যের পুনরাবৃত্তি রোধ করে স্থানের সর্বোচ্চ ব্যবহার। ধরা যাক, একটি স্কুলের ডাটাবেজে তিন ধরনের টেবিল আছে। প্রথম টেবিলে শিক্ষার্থীদের পরীক্ষার রেজাল্ট সংক্রান্ত তথ্য, দ্বিতীয় টেবিলে তাদের বেতন সম্পর্কিত তথ্য, তৃতীয় টেবিলে তাদের ব্যক্তিগত তথ্য। দেখা যাবে, প্রতিটি টেবিলেই শিক্ষার্থীদের নাম উল্লেখ করতে হচ্ছে। অথচ, ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম ব্যবহার করে আমরা শুধু মাত্র এক স্থানে শিক্ষার্থীদের নাম সংরক্ষণ করে, পরবর্তীতে ঐ স্থানে রেফারেন্স দিয়ে দিতে পারি।

২. তথ্যের অসামঞ্জস্যতা দূর করা। বিচ্ছিন্নভাবে সংরক্ষিত তথ্যে বিভ্রাট বা যৌক্তিক অসামঞ্জস্যতা থাকতে পারে। ডিবিএমএসে তথ্য সংরক্ষণ করা হলে, তথ্যের যেকোন ধরনের অসামঞ্জস্যতা সনাক্ত করা যায়। যেমন, একই ব্যক্তির ছবির শিরোনাম ভিন্ন হতে পারে না। দেখা গেলো, একই রকম ছবি বা তথ্য জমা দিয়ে দুজন ভিন্ন ব্যক্তি দুটো ভিন্ন নাম ব্যবহার করলো। ডিবিএমএস ব্যবহারের মাধ্যমে তা সনাক্ত করা সম্ভব।

৩. একই সময়ে একাধিক ব্যবহারকারী একই তথ্য নিয়ে কাজ করতে সক্ষম।

৪. তথ্যের নিরাপত্তা নিশ্চিত করা। তথ্য নবায়ন করার পর, সংরক্ষণের আগেই যেনো তা মুছে না যায় তা নিশ্চিত করা। যেমন- কোন তথ্যভান্ডারে ২০০ ডেটা নবায়ন করার পর, সংরক্ষণের আগেই বিদ্যুৎ চলে যেতে পারে। এই সমস্যা সমাধানের ব্যবস্থা ডেটাবেজে আছে। ডেটাবেজে তথ্যের যেকোনো পরিবর্তনের সূচি তৈরি করে রাখে।

৫. তথ্যের স্বনির্ভরতা তৈরি করা। এর মানে হলো, তথ্য যেন তথ্য ব্যবস্থাপনা প্রোগ্রামের ওপর নির্ভর না হয়। তাতে সুবিধা হবে এই যে, এক ডেটাবেজে তৈরি করা তথ্য অন্য ডেটাবেজে ব্যবহার করা যাবে।

৬. স্বল্পতম সময়ে তথ্য খুঁজে বের করা।

৭. সহজে এবং কম সময়ে সমস্ত ডেটাবেজ বা তথ্যভান্ডার তৈরি করা।

৮. ডেটা উপস্থাপন করা সহজ ও দ্রুত হয়।

৯. সংরক্ষিত ডেটাকে যখন তখন প্রয়োজনীয়ভাবে আপডেট করা যায়।

১০. অল্প সময়ে ডেটাকে বিভিন্ন অর্ডারে (Ascending / Descending) সাজানো এবং বিন্যাস ঘটানো যায়।

১১. প্রয়োজনীয় সময়ে অত্যন্ত দক্ষতার সাথে ডেটা পরিচালনা করা যায়।

ডেটাবেজ ব্যবস্থাপনা প্রণালীর এলাকাসমূহ:

- **ব্যাংকিং:** ক্রেতা, একাউন্ট, ঋণ এবং লেনদেনের তথ্যের জন্য।
- **বিমান:** আসন সংরক্ষণ, সময় সূচির তথ্য ব্যবস্থাপনার উদ্দেশ্যে। সর্বপ্রথম ডেটাবেজ ব্যবহারকারীদের মধ্যে বৈমানিক কাজের উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত ডেটাবেজ অন্যতম। সারা বিশ্বের বিভিন্ন প্রান্তের টার্মিনালগুলো একটি কেন্দ্রিয় ডেটাবেজের সাথে যুক্ত থাকত ফোন লাইন বা অন্যান্য ডেটা নেটওয়ার্কের মাধ্যমে।
- **বিশ্ববিদ্যালয়:** ছাত্র-ছাত্রীদের তথ্য, কোর্সের নিবন্ধন ও গ্রেড জানার জন্য।
- **ক্রেডিট কার্ড লেনদেন:** ক্রেডিট কার্ড দিয়ে ক্রয়, লেনদেন ও মাসিক বিবরণী প্রস্তুতের উদ্দেশ্যে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

- **টেলিকমিউনিকেশন:** কলের তথ্য রাখার জন্য, মাসিক বিল প্রস্তুত, প্রিপেইড কল কার্ডের ব্যালেন্স রাখা এবং যোগাযোগ নেটওয়ার্কের তথ্য সংরক্ষণের জন্য।
- **আর্থিক:** আর্থিক তথ্য যেমন– বিক্রয়, ক্রয়, জমা, স্টক এবং বন্ডের হিসাব সংরক্ষণ।
- **মানব সম্পদ:** কর্মচারীদের তথ্য, বেতন, ট্যাক্স, ভাতা, চেক প্রদানের তথ্য এবং অন্যান্য সুযোগ সুবিধার তথ্য ধারণ।

ডেটাবেজের উপাদানসমূহ (Elements of Database): ডেটাবেজের উপাদানসমূহ হলো-

অ্যাট্রিবিউট/ফিল্ড/কলাম (Attribute/Field/Column): কোনো একটি এনটিটি সেটের যে প্রোপার্টিজগুলো ঐ এনটিটির বৈশিষ্ট্যগুলো প্রকাশ করে এবং যার ওপর ভিত্তি করে উপাত্ত গ্রহণ, প্রক্রিয়াকরণ ও সংরক্ষণ করা হয় তাকে অ্যাট্রিবিউট বলে। অনেক সময় অ্যাট্রিবিউটকে ডেটা আইটেম, ডেটা উপাদান, ডেটা ফিল্ড, ফিল্ড, আইটেম, এলিমেন্টারি আইটেম, অবজেক্ট প্রোপার্টি ইত্যাদি বলা হয়। যেমন- Student_info একটি এনটিটি যার অ্যাট্রিবিউট হলো Id, Name ইত্যাদি। অ্যাট্রিবিউটকে ভিজুয়্যাল ডেটাবেজ প্রোগ্রামে সাধারণত ডেটা ফিল্ড বলে। অ্যাট্রিবিউটকে আবার বিভিন্ন ভাগে ভাগ করা যায়। যথা:

- **সাধারণ অ্যাট্রিবিউট (Simple Attribute):** সাধারণ অ্যাট্রিবিউটকে এক বা একাধিক অংশে ভাগ করা যায় না। যেমন- রোল নং।
- **মিশ্র অ্যাট্রিবিউট (Composite Attribute):** মিশ্র অ্যাট্রিবিউটকে এক বা একাধিক অংশে ভাগ করা যায়। যেমন- ঠিকানা (গ্রাম, উপজেলা, জেলা)।
- **সিঙ্গেল ভেল্যুড অ্যাট্রিবিউট (Single Valued Attribute):** একটি এনটিটি সেটে এ ধরণের অ্যাট্রিবিউট থাকার অর্থ হচ্ছে প্রত্যেকটি এনটিটিতে এই অ্যাট্রিবিউট-এ নতুন একটি ভেল্যু থাকবে অর্থাৎ এই অ্যাট্রিবিউট-এ কোন ভেল্যু একের অধিক বার থাকতে পারবে না।
- **মাল্টি ভেল্যুড অ্যাট্রিবিউট (Multi Valued Attribute):** যে অ্যাট্রিবিউট-এ কোন ভেল্যু একের অধিক বার থাকতে পারে তাকে মাল্টি ভেল্যুড অ্যাট্রিবিউট বলে।
- **নাল অ্যাট্রিবিউট (Null Attribute) :** যে সকল অ্যাট্রিবিউটে কোন এনটিটির জন্য হয়তো কোন ভেল্যু নাও থাকতে পারে অর্থাৎ ফাঁকা থাকতে পারে সে সকল অ্যাট্রিবিউটকে নাল অ্যাট্রিবিউট বলে।
- **ডিরাইভড অ্যাট্রিবিউট (Derived Attribute) :** যে সকল অ্যাট্রিবিউটের ভেল্যু এনটিটি সেটের অন্য কোন অ্যাট্রিবিউট থেকে আনা হয় তাকে ডিরাইভড অ্যাট্রিবিউট বলে।

অ্যাট্রিবিউট ভেল্যু বা মান (Attribute Value) : একটি এনটিটি সেটের প্রত্যেকটি অ্যাট্রিবিউটের একটি নির্দিষ্ট মান আছে। অ্যাট্রিবিউটের এ মানকে তার ভেল্যু বলে। যেমন: Student_Info একটি এনটিটি সেট যার অ্যাট্রিবিউট হলো Id, Name, Address ইত্যাদি। এখন প্রতিটি অ্যাট্রিবিউটের একটি নির্দিষ্ট মান আছে।

এনটিটি/রেকর্ড/টাপল/সারি (Entity/ Record/ Tuple/ Row): কোনো নির্দিষ্ট ডেটা ফাইলে ব্যবহৃত অ্যাট্রিবিউটের মানের সমষ্টিকে বলা হয় এনটিটি। অন্যভাবে বলা যায়, কোনো ডেটাবেজের বৈশিষ্ট্য প্রকাশের জন্য যেসব রেকর্ড ব্যবহার করা হয় তাকে এনটিটি বলে। এনটিটির বাস্তব উপস্থিতি থাকতে পারে অথবা এটি শুধুমাত্র ধারণার ওপর ভিত্তি করে হতে পারে।

এনটিটি সেট/টেবিল (Entity Set/ Table): এনটিটি সেট হলো সমজাতীয় এনটিটির সমাবেশ অর্থাৎ ডেটাবেজের অন্তর্গত ডেটা ফাইল বা টেবিলসমূহকে এক একটি এনটিটি সেট বলা হয়। টেবিলকে ডেটাবেজ স্ট্রাকচারের ফাউন্ডেশন ধরা হয়। টেবিল হচ্ছে ডেটা স্ট্রাকচারের একটি রূপ যা রো ও কলামের এক সমন্বয়। আর একটি টেবিলের প্রাইমারি ফাংশন হচ্ছে ইনফরমেশন বা তথ্য সংরক্ষণ। এই তথ্য সমূহ রো ও কলাম আকারে সংরক্ষিত হয় ডেটাবেজের নির্দিষ্ট টেবিলে অর্থাৎ টেবিল হচ্ছে তথ্যের ধারক। একটি টেবিল হতে তথ্য উপস্থাপন করা হয়। একটি টেবিল হতে ডেটা সর্ট, ফিল্টার, ক্যালকুলেট এবং মেনিপুলেট করা সহজ। একটি রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে টেবিল সবকিছুর মূল।

www.fb.com/rabbi.cse

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

প্রাইমারি কি এর উপর ভিত্তি করে এনটিটি সেটকে আবার দুই শ্রেণিতে ভাগ করা যায়। যথা-

- **স্ট্রং এনটিটি সেট (Strong Entity Set):** যে সব এনটিটি সেটের প্রয়োজনীয় প্রাইমারি কি থাকে তাদেরকে স্ট্রং এনটিটি সেট বলে।
- **উইক এনটিটি সেট (Weak Entity Set):** যে সব এনটিটি সেটের প্রয়োজনীয় প্রাইমারি কি থাকে না তাদেরকে উইক এনটিটি সেট বলে।

ফিল্ড/অ্যাট্রিবিউট

রেকর্ড/এনটিটি

Id	Name	Address
1001	Polash	Ga-2/Tin Shade, Housing, Dhaka
1002	Anis	West Mazompur, Kushtia
1003	Rokon	Washi,Pant,Kushtia

চিত্র: Student_Info টেবিল

ভেল্যু

এনটিটি সেট/ টেবিল

এবারে আমরা আরো কিছু ডেটাবেজ অবজেক্ট সম্পর্কে জেনে নিই যা পরবর্তীতে প্রায় সময়েই ব্যবহার করা হয়েছে।

স্কীমা এবং স্কীমা অবজেক্ট (Schema and Schema Objects)

স্কীমা হচ্ছে কতকগুলো অবজেক্টের সমষ্টি। আর স্কীমা অবজেক্ট ডেটাবেজের ডেটাসমূহ নির্দেশ করার জন্য লজিক্যাল স্ট্রাকচার যা ডেটাবেজের ডেটাকে রেফার করে। অর্থাৎ ডেটাবেজের ডিজাইনকে বলা হয় স্কীমা। স্কীমা অবজেক্টে অন্তর্ভূক্ত রয়েছে টেবিল, ভিউ, সিকুয়েন্স, সিনোনিমস, ইনডেক্স এবং ডেটাবেজ লিংক। স্কীমা বিশেষ প্রয়োজন ছাড়া পরিবর্তন হয় না। প্রত্যেক ইউজারের নিজস্ব একটি স্কীমা রয়েছে।

ভিউ (View)

ভিউ এক ধরনের লজিক্যাল টেবিল। প্রকৃতপক্ষে এখানে কোনো ডেটা সংরক্ষিত হয় না। এর কলামগুলো বিভিন্ন টেবিল হতে প্রাপ্ত। টেবিলের মতো ভিউ কুয়েরি অথবা রেকর্ডসমূহ প্রদর্শন করার এক বিশেষ মাধ্যম। বেজ টেবিলের উপর ভিত্তি করে ভিউ এর অ্যাকশন কার্যকর হয়। ভিউ ব্যবহার করে ডেটাবেজের নিরাপত্তা নিশ্চিত করা যায়। বিভিন্ন ধরনের ডেটা টেবিল ব্যবহারকারীগণ ভিউ থেকে কুয়েরি করে কোন প্রয়োজনীয় তথ্য পেতে পারে। ভিউ দিয়ে স্পর্শকাতর তথ্যের গোপনীয়তা বিধান করা যায়। ভিউ এর মাধ্যমে ডেটা টেবিলের নিরাপত্তা বিধানের জন্য ব্যবহারকারীকে টেবিলের সকল রেকর্ড দেখতে দেয়া হয় না। তাই নির্বাচিত কলামসমূহ থেকে নির্বাচিত রেকর্ড নিয়ে ভিউ তৈরি করা হয়। ভিউতে কুয়েরি থাকে। এখানে ব্যবহারকারীর নিকট টেবিলসমূহের মধ্যে সম্পর্ক গোপন রাখা সম্ভব হয়।

সিকুয়েন্স (Sequence)

ডেটাবেজ অবজেক্ট যা প্রাইমারি বা ইউনিক কলামের ভেল্যুকে স্বয়ংক্রিয়ভাবে যে অনুক্রমিক সংখ্যায় প্রকাশিত হয় তাকে সিকুয়েন্স বলে। মূলত এটি পর্যায়ক্রমিক সংখ্যা ইনপুটের ক্ষেত্রে সিকুয়েন্স ব্যবহার করা হয়। অনেক সময় এপ্লিকেশনে নিউমেরিক কলামের সিকুয়েন্সিয়াল ভেল্যুর প্রয়োজন হয়। যেমন– স্টুডেন্ট রেজিস্ট্রেশন নাম্বার, ইনভয়েস নাম্বার এবং বুক নাম্বার হতে পারে। এরুপ ক্ষেত্রে সিকুয়েন্স নির্দিষ্ট কলামের জন্য পূর্বে ডিফাইন করতে হয়। মাইক্রোসফট এক্সিস প্রোগ্রামের ডেটা টাইপের Auto number যে কাজটি করে ওরাকল ডেটাবেজে সিকুয়েন্স সেই কাজটি করে।

সিনোনিমস (Synonyms)

বিভিন্ন ডেটাবেজের অবজেক্টসমূহ যেমন– টেবিল, ভিউ এবং ইনডেক্স সমূহকে সহজে ব্যবহারের উদ্দেশ্যে সিনোনিমস এর ব্যবহার। কোনো ডেটাবেজের অবজেক্ট সমূহকে যে বিকল্প নাম দিয়ে ব্যবহার করা হয় তাকে সিনোনিমস বলে। এটি টেবিলের এড্রেসের সাথে যুক্ত হয়। এজন্য একটি ইউনিক না বেছে নেওয়া প্রয়োজন হয়।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ইনটিগ্রিটি কনসট্রেইন্ট (Integrity Constraint)

Constraint এর বাংলা অভিধানিক অর্থ হচ্ছে "কোন কিছুর জন্য বাধ্য করা বা চাপ দেয়া"। এক কথায় বলা যেতে পারে কিছু নিয়ম ও নীতি যা একটি টেবিল এর বিভিন্ন কলাম এর উপর ডিফাইন () করা থাকে। যাতে করে কোন ইউজার ঐ টেবিল এর যথোপযুক্ত ডেটা ইনসার্ট বা সন্নিবেশ করতে বাধ্য হয়। যদি কোন ইউজার কোন কলামের উপর আরোপিত শর্ত ভঙ্গ করে ডেটা ইনসার্ট করার চেষ্টা করে তবে ডেটাবেজ ঐ ডেটা স্টোর করে না।

ডেটাবেজ লিংক (Database Link)

একটি নেটওয়ার্ক ডেটাবেজ লোকাল ডেটাবেজে সংরক্ষিত হয় অথবা নেটওয়ার্ক ডেফিনেশনে একটি রিমোট ডেটাবেজ হিসেবে সনাক্ত করে। ডেটাবেজ লিংক এক ধরনের অবজেক্ট যেখানে এক ধরনের ডেটাবেজ থেকে অন্য ডেটাবেজের পার্থক্য বর্ণনা করা থাকে। একটি ডিস্ট্রিবিউটেড ডেটাবেজ রিলেশন বা সম্পর্কে নির্ধারণ করতে ডেটাবেজ লিংক ব্যবহার করা হয়।

ডেটা ডিকশনারী (Data Dictionary)

ডেটাবেজ সম্পর্কিত রেফারেন্স তথ্য, স্ট্রাকচার ও ইউজার সমূহের তথ্য সুরক্ষিতভাবে টেবিল ও ভিউসমূহে সংগৃহিত করাকে ডেটা ডিকশনারী বলে। এতে সাধারণত ইউজারের নাম, ইউজারের প্রিভিলেজ (একজন ইউজার কী কী করতে পারবে তা), টেবিলের নাম, ভিউ এর নাম, সিকুয়েন্স এর নাম, সিনোনিমস এর নাম এবং ডেফিনেশন অন্তর্ভূক্ত থাকে। ডেটাবেজ অবজেক্টের জন্য কতটুকু ডিস্কস্পেস বরাদ্দ আছে তাও এখানে অন্তর্ভূক্ত থাকে।

এবারে সংক্ষেপে রিলেশনাল ডেটাবেজ এর বিভিন্ন কম্পোন্যান্ট (Component) সম্পর্কে জেনে নিই।

কম্পোন্যান্ট (Component)	ব্যবহার
Table, Views, Synonyms	এই অবজেক্ট গুলো ডেটাবেজে ডেটা অ্যাকসেস (Access) করতে ও ডেটা জমা (Store) করতে ব্যবহৃত হয়।
Indexes	এই অবজেক্টগুলো দ্রুত ডেটা অ্যাকসেস (Access) করতে অর্থাৎ দ্রুত কুয়েরি ও রিপোর্ট রান করাতে সাহায্য করে।
Integrity Constraint	এন্ট্রি করা ডেটা বৈধ (Valid) কিনা তা পরীক্ষা করার জন্য এই অবজেক্ট ব্যবহৃত হয়।
Priviliges, Roles	ইউজারের ডেটা অ্যাকসেস করার ক্ষমতা কতটুকু এবং সে কী কী কাজ এই ডেটার উপর করতে পারবে তা নির্ণয় করার জন্য এই অবজেক্ট ব্যবহৃত হয়।
Procedure, Package, Function	এপ্লিকেশন প্রোগ্রামার বা ডেভেলপার যাতে সহজেই কোড ব্যবহার করতে পারে সেজন্য এই অবজেক্টগুলো ব্যবহৃত হয়।

কাজ: একটি টেবিল এঁকে এর অ্যাট্রিবিউট, অ্যাট্রিবিউট ভেল্যু, এনটিটি ইত্যাদি চিহ্নিত করো।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-৩ ও ৪

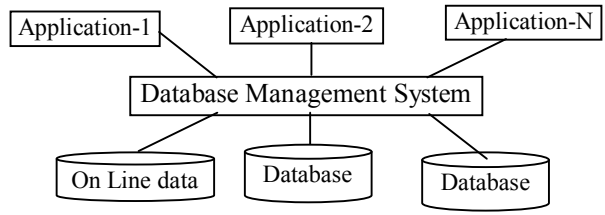
ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম সম্পর্কে ধারণা (Concept of DBMS)

কম্পিউটার হার্ডওয়্যার, ডেটাবেজ, ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম সফটওয়্যার ও ডেটাবেজ ব্যবহারকারীকে একত্রে ডেটাবেজ সিস্টেম বলা হয়। আমাদের আলোচ্য বিষয় হচ্ছে ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম। নিচে ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম সম্পর্কে আলোচনা করা হলো-

ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম (Database Management System- DBMS)

ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম বা DBMS হলো পরস্পর সম্পর্কযুক্ত তথ্য এবং সেই তথ্য পর্যালোচনা করার জন্য অনেকগুলো প্রোগ্রামের সমন্বয়ে তৈরি এমন একটি সফটওয়্যার যা ডেটাবেজ তৈরি, পরিবর্তন, সংরক্ষণ, নিয়ন্ত্রণ এবং পরিচালনার কাজে ব্যবহৃত হয়। বিভিন্ন লেখক ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমকে বিভিন্নভাবে সংজ্ঞায়িত করেছেন। যেমন- Elmarsi & Navathe সংজ্ঞায়িত করেছেন-"A database management system is a collection of programmes that enables users to create and maintain a database."

Korth, Silberschatz & Sudarhan সংজ্ঞায়িত করেছেন- "A database management system (DBMS) consists of a collection of interrelated data and a set of programme to access those data."



চিত্র: ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম

তথ্য সংরক্ষণ এবং ব্যবস্থাপনার পদ্ধতি সংক্রান্ত ঝামেলা থেকে তথ্যের ব্যবহারকারীকে দূরে রাখার জন্য ডিবিএমএস-এ ডেটাবেজের গঠন প্রকৃতি বা তাতে কীভাবে তথ্য সংরক্ষণ করা হয়েছে তা কয়েক স্তরের অ্যাবস্ট্রাকশন বা বিমূর্ত ধারণা ব্যবহার করা হয়। তথ্যকে অ্যাবস্ট্রাকশন বা বিমূর্ত ধারণা ৩ স্তরে প্রকাশ করা যায়।

গাঠনিক স্তর: এই স্তরটি সবচেয়ে নিচের স্তর। এর মানে হলো, এ স্তরটি অন্য স্তরের ভিত্তি। এ স্তরে ডেটাবেজ কীভাবে গঠন করা হলো, এতে তথ্য কী উপায়ে রাখা হলো, তথ্যের গঠন ইত্যাদি বিস্তারিত দেওয়া থাকে। অনলাইন ডেটা, ডেটা ডিকশনারি ইত্যাদি এ স্তরের অন্তর্ভুক্ত।

যৌক্তিক স্তর: এই স্তরে মূল ডেটা রাখা থাকে এবং বিভিন্ন ডেটার মধ্যে সম্পর্ক কী তাও এ স্তরেই সংজ্ঞায়িত করা হয়। উল্লেখ্য, এই স্তরের ব্যবহারকারীর গাঠনিক স্তর সম্পর্কে কোনো ধারণার প্রয়োজন হয় না।

উপস্থাপন স্তর: এটিই সর্বোচ্চ স্তর। এই স্তরে বলা থাকে, একজন ব্যবহারকারী কীভাবে, কত সহজে ডেটাবেজে রাখা তথ্য দেখতে পারবে।

ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের উদ্দেশ্য হচ্ছে ডেটাবেজকে সব সময় সুন্দর ও নিখুঁতভাবে সর্বশেষ তথ্য সংবলিত রাখা, যাতে ব্যবহারকারী যেকোনো সময় তার প্রয়োজন অনুযায়ী সর্বশেষ তথ্য লাভ করতে পারেন। ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের কার্যক্রমকে দুটি ভাগে বিভক্ত করা যায়। যথা-

- **ফ্রন্ট এন্ড (Front End):** গ্রাফিক্যাল ইউজার ইন্টারফেস তৈরির জন্য যে সকল টুলস ব্যবহার করা হয় অর্থাৎ যার মাধ্যমে ডেটাবেজে ইউজার অ্যাকশন ঘটে তাদেরকে ফ্রন্ট এন্ড বলে। যেমন: ফর্ম (Form), রিপোর্ট (Report) ইত্যাদি। ফ্রন্ট এন্ড থেকে ডেটাবেজে ইউজার প্রিভিলেজ অনুযায়ী অ্যাককেস করা যায় কিন্তু ডেটাবেজের কোনো পরিবর্তন করা যায় না।
- **ব্যাক এন্ড (Back End):** যেখানে তথ্য বা ডেটা জমা থাকে তাকে ব্যাক এন্ড বলে। সুতরাং ব্যাক এন্ড হলো তথ্যের ধারক। যেমন: টেবিল (Table), ভিউ (View) ইত্যাদি। ডেটাবেজের গঠনগত পরিবর্তন, ইউজারের সংখ্যা নির্ধারণ এবং ইউজার প্রিভিলেজ ইত্যাদি কাজ ব্যাক এন্ডে করা হয়। এ ছাড়াও ব্যাক এন্ড যে সব দায়িত্ব পালন করে তা হলো কুয়েরি (Query) সম্পাদনা, অপটিমাইজেশন (Optimization), কনকারেন্সি কন্ট্রোল (Concerency control), রিকভারি (Recovery) ইত্যাদি। ব্যাক এন্ডের দায়িত্বে থাকে ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেটর।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ডিবিএমএস-এর প্রধান তিনটি কাজ হচ্ছে-

১. **ডেটাবেজ সৃজন:** ডেটাবেজ সৃজনের প্রধান দুটি বিষয় হলো— (ক) ডেটার গঠন ও তাদের মধ্যে সম্পর্ক এবং (খ) ডেটাবেজের উপাত্ত কাঠামো।

২. **ডেটাবেজ ইন্টারোগেশন:** ব্যবহারকারী ডেটাবেজ হতে তথ্য আরোহণ অর্থাৎ রেকর্ড অনুসন্ধান ও রিপোর্ট তৈরি করতে পারে।

৩. **ডেটাবেজ রক্ষণাবেক্ষণ:** ডেটার সঠিকতার নিশ্চয়তা প্রদান, অনুমোদন ব্যতীত ডেটার ব্যবহার রোধ অর্থাৎ ইউজার প্রিভিলেজ (সংযোজন, সংশোধন, মুছে ফেলা, প্রক্রিয়াকরণ) প্রদান করা।

DBMS ডেটাবেজ ও ডেটাবেজ ব্যবহারকারীর মধ্যে সমন্বয়কারী সফটওয়্যার হিসেবে কাজ করে।

ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের প্রাথমিক কাজগুলো হচ্ছে: ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের প্রাথমিক কাজগুলো কয়েকটি পর্যায়ে হয়ে থাকে। যেমন:

- **ডেটাবেজ সংক্রান্ত:** প্রয়োজন অনুযায়ী ডেটাবেজ তৈরি করা, ডেটাবেজ পরিবর্তন বা আধুনিকীকরণ ও ডেটাবেজ মুছে দেওয়া, ডেটাবেজ টেবিল তৈরি বা সংযোজন, টেবিলের অবকাঠামো পরিবর্তন বা আধুনিকীকরণ ও ডেটাবেজ হতে টেবিল অপসারণ বা মুছে দেওয়া।
- **ডেটা ও ম্যানেজমেন্ট সংক্রান্ত:** নতুন ডেটা/রেকর্ড অন্তর্ভুক্ত করা, ডেটার বানান ও সংখ্যার ভুল অনুসন্ধান ও সংশোধন, অপ্রয়োজনীয় ডেটা/রেকর্ড বাদ দেওয়া, চূড়ান্ত সম্পাদনের কাজ সম্পন্ন করা, শর্ত সাপেক্ষে প্রয়োজনীয় ডেটা/রেকর্ড অনুসন্ধান ও ব্যবহার করা, প্রয়োজন অনুযায়ী পুরো ডেটাবেজকে যেকোনো ফিল্ডের ভিত্তিতে বর্ণানুক্রমিক, সংখ্যানুক্রমিক, পদবি বা উপাধিভিত্তিক বা অন্য কোনোভাবে বিন্যাস করা, রিপোর্ট তৈরি করা এবং প্রয়োজনীয় ডেটাবেজের প্রিন্ট নেওয়া, যথা সম্ভব ডেটা ডুপ্লিকেশন কমানো, রেকর্ডকে আধুনিকীকরণ করা।
- **ইউজার সংক্রান্ত:** ডেটাবেজের ব্যবহারকারী তৈরি, ইউজার প্রিভিলেজ দেওয়া (ইউজাররা কি কি করতে পারবে তা নির্ধারণ করে দেওয়া), ইউজার পর্যবেক্ষণ ও নিয়ন্ত্রণ করা।
- **সিকিউরিটি সংক্রান্ত:** ডেটার নিরাপত্তা বিধান করা, ডেটা সংরক্ষণ করা, ডেটাবেজের কর্মদক্ষতা পর্যবেক্ষণ।

DBMS ব্যবহারকারী:

যে সব ব্যক্তি ডেটাবেজে প্রবেশ করা, ডেটা মুছে ফেলা, ডেটা পরিবর্তন করা ইত্যাদি কাজ করে থাকে তাদেরকে ডেটাবেজ ব্যবহারকারী বলে। ডেটাবেজ ব্যবহারকারীর দক্ষতার উপর ভিত্তি করে DBMS ব্যবহারকারীদের নিম্নোক্তভাবে ভাগ করা যায়:

১. **সাধারণ (Native) ব্যবহারকারী:** যে সব ব্যবহারকারী ডেটাবেজের অভ্যন্তরীণ গঠন সম্পর্কে জানে না অথবা জানার প্রয়োজন বোধ করে না, কেবল মাত্র ডেটা এন্ট্রির কাজ করে তাদেরকে সাধারণ ব্যবহারকারী বলা হয়। এ ধরনের ব্যবহারকারীর কাজের পরিধি সীমিত।

২. **Online ব্যবহারকারী:** যে সব ব্যবহারকারী অনলাইনের মাধ্যমে অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার ব্যবহার করে কেন্দ্রিয় কোনো ডেটাবেজের সাথে যুক্ত হতে পারে তাদেরকে অনলাইন ব্যবহারকারী বলা হয়। এ ধরনের ব্যবহারকারীও ডেটাবেজের অভ্যন্তরীণ গঠন সম্পর্কে জানে না, শুধুমাত্র ডেটাবেজ ব্যবহার করে বিভিন্ন কাজ করতে পারে।

৩. **অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রামার:** যে সকল প্রোগ্রামার Native এবং Online ব্যবহারকারীদের জন্য অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম অথবা User interface তৈরি করে তাদের বলা হয় অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রামার। এই অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রামগুলো লেখা হয় বিভিন্ন ধরনের প্রোগ্রামিং ভাষায় যেমন- Assembler, C, Cobol, FORTRAN, Pascal, Java ইত্যাদি।

৪. **ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেটর :** যে ব্যক্তি বা ব্যক্তিবর্গের উপর ডেটাবেজের কেন্দ্রিয় নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা অর্পিত থাকে সেই ব্যক্তি বা ব্যক্তি বর্গকে ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেটর বলে। সংক্ষেপে বলা যায়, ডেটাবেজের সার্বিক দায়িত্বে নিয়োজিত ব্যক্তিকে ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেটর বলে। এরা হলো সর্বোচ্চ স্তরের ব্যবহারকারী যারা ডেটাবেজ এর সাথে অধিক পরিচিত এবং যারা ডেটাবেজ তৈরি, পরিবর্তন, পরিবর্ধন এবং নিয়ন্ত্রণ করে থাকে। ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেটরের প্রশাসনিক ও কারিগরি দক্ষতার উপর ডেটাবেজ ব্যবস্থাপনার সার্বিক সাফল্য নির্ভর করে। তিনি ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্টের সুষ্ঠু ব্যবস্থাপনা ও পরিচালনার জন্য যাবতীয় দায়িত্ব পালন করেন।

www.boiRboi.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেটরের সংগঠন

নিম্নে ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেটরের উল্লেখযোগ্য কয়েকটি দায়িত্ব বর্ণনা করা হলো:

১. ডেটাবেজ কাঠামো ডিজাইন, পরিবর্তন ও সংশোধন করা।
২. ব্যবহারকারীদের ডেটা সংগ্রহ, প্রক্রিয়াকরণ ও সংরক্ষণের সমন্বয় সাধন করা।
৩. ডেটাবেজ সিস্টেম ব্যবহৃত ডেটার ডেফিনেশন ও মানসমূহ সংরক্ষণের জন্য ডেটা ডিকশনারি স্থাপন করা।
৪. ব্যবহারকারীর প্রবেশাধিকার পর্যবেক্ষণ ও নিয়ন্ত্রণ করা।
৫. একাধিক ব্যবহারকারীদের অ্যাকসেস ক্ষমতা নির্ধারণ করা।
৬. অননুমোদিত ব্যবহার রোধ করার জন্য ডেটাবেজের নিরাপত্তা নিশ্চিত করা।
৭. যেকোনো ত্রুটির জন্য হারিয়ে যাওয়া বা নষ্ট হয়ে যাওয়া ডেটা পুনরুদ্ধারের ব্যবস্থা করা।
৮. ডেটাবেজের কার্যক্ষমতা ও দক্ষতা পর্যবেক্ষণ এবং প্রয়োজনে বৃদ্ধি করা।
৯. ডেটাবেজের ব্যাকআপ (Back-up) রাখা ও পুনঃস্থাপন (Recovery) করা।
১০. ডেটাবেজের মেমোরি স্টোরেজ নির্ধারণ ও সম্প্রসারণ করা।
১১. ডেটাবেজ চালু (Start up) ও বন্ধ (Shut down) করা।
১২. ডেটাবেজের অভ্যন্তরীণ ফাইলের মধ্যে কিংবা অন্য ডেটাবেজের মধ্যে ডেটা স্থানান্তরের কাজ নিয়ন্ত্রণ করা।
১৩. ডেটাবেজের সার্বিক উপদেষ্টা হিসাবে কাজ করা।
১৪. চাহিদা উপযোগী ডেটা উপস্থাপন ও সরবরাহ করা।

DBMS এর সুবিধা (Facilities):

- ডেটার বাহুল্য কমায়
- রেকর্ডের ভিত্তিতে আধুনিকীকরণ করা যায়
- সহজে ডেটাবেজ থেকে নির্দিষ্ট রেকর্ড অনুসন্ধান করা যায় এবং বিভিন্ন ধরনের রিপোর্ট তৈরি করা যায়
- ডেটার সঠিকতার নিশ্চয়তা প্রদান করা যায়
- ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করা যায় অর্থাৎ ডেটার অননুমোদিত ব্যবহার রোধ করা যায়
- ডেটা রিডানডেন্সি দূর করা যায়
- প্রোগ্রাম ডেটা নির্ভরশীলতা দূর করে
- সহজেই ডেটা শেয়ার করা যায়।

DBMS এর অসুবিধা (Disadvantages):

- ভুল ডেটার কারণে অনেক সময় ডেটাবেজ প্রক্রিয়াকরণ পদ্ধতি ধীরগতি সম্পন্ন হয়
- কিছু ভুল ডেটা সম্পূর্ণ ডেটাবেজকে প্রভাবিত করতে পারে
- অভিজ্ঞ জনশক্তির প্রয়োজন
- অধিক ব্যয় সাপেক্ষ।

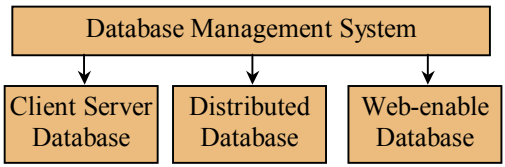
কাজ : ক্লায়েন্ট সার্ভার ডেটাবেজ কীভাবে কাজ করে তা কয়েকজন বন্ধু মিলে অভিনয় করে দেখাও।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

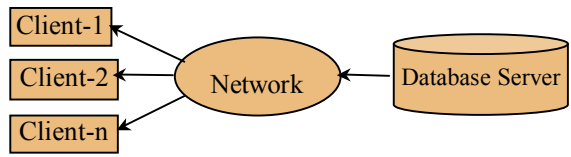
পাঠ- ৫, ৬ ও ৭

ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের প্রকারভেদ (Classifications of DBMS)

ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমকে বিভিন্নভাবে ভাগ করা যায়। যথা- ক্লায়েন্ট সার্ভার, ডিস্ট্রিবিউটেড ডেটাবেজ ও ওয়েব এনাবল ডেটাবেজ।



ক্লায়েন্ট সার্ভার ডেটাবেজ (Client Server Database) : ক্লায়েন্ট সার্ভার ডেটাবেজ হলো কেন্দ্রিয়ভাবে নিয়ন্ত্রণকারী সার্ভারের সাথে নেটওয়ার্কের মাধ্যমে সম্পর্কযুক্ত একটি ডেটাবেজ সিস্টেম। মূল ডেটাবেজটি স্থায়ীভাবে সার্ভারে সংরক্ষিত থাকে এবং দূর-দূরান্তে বসে বিভিন্ন ব্যবহারকারী কম্পিউটার নেটওয়ার্ক সিস্টেমের অর্ন্তভুক্ত হয়ে ডেটাবেজে একসেস করতে পারে। এক্ষেত্রে ডেটাবেজ ব্যবহারকারীদের বলা হয় ক্লায়েন্ট/ টার্মিনাল। ক্লায়েন্ট সার্ভার পদ্ধতিতে শুধুমাত্র একটি ডেটাবেজ সার্ভারে সংরক্ষিত থাকে যাকে ব্যাক এন্ড বলে এবং ক্লায়েন্ট কম্পিউটারগুলোতে শুধু মাত্র ফর্মস এবং রিপোর্ট থাকে যাকে ফ্রন্ট এন্ড বলে। এক্ষেত্রে একাধিক ব্যবহারকারী একই সময়ে অথবা ভিন্ন সময়ে ফ্রন্ট এন্ড এর সাহায্যে ডেটাবেজে সংযোগ এর মাধ্যমে কাজ করতে পারে। ক্লায়েন্ট/ টার্মিনাল সার্ভারের রিসোর্স ব্যবহার করতে পারে এবং সার্ভার ক্লায়েন্টকে প্রক্রিয়াকরণের কাজে সহায়তা করতে পারে। ক্লায়েন্ট সার্ভারে কোনো সার্ভিস পাওয়ার জন্য রিকোয়েস্ট পাঠায়; সার্ভার ক্লায়েন্টের অনুরোধ ও অন্যান্য নিয়ম অনুসারে ডেটা কিংবা সার্ভিস প্রদান করে। ক্লায়েন্টগুলো কখনো ডেটাবেজের কোনো পরিবর্তন বা পরিবর্ধন করতে পারে না। এক্ষেত্রে শুধুমাত্র ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেটর ডেটাবেজের গঠনগত পরিবর্তন, ইউজারের সংখ্যা ইত্যাদি নির্ধারণ করে থাকে। একটি ক্লায়েন্ট সার্ভার মডেলে নিম্নের উপকরণ সমূহ বিদ্যমান থাকে।



চিত্র: ক্লায়েন্ট সার্ভার মডেল

- **ক্লায়েন্ট(Client):** ক্লায়েন্ট একটি মেশিন (ওয়ার্ক স্টেশন বা পিসি) যা ফ্রন্ট-এন্ড এপ্লিকেশন রান করে। এটি কীবোর্ড, মনিটর এবং মাউসের মাধ্যমে ইউজারের সহিত সরাসরি কার্য সম্পাদনে সহায়ক ভূমিকা পালন করে।
- **সার্ভার(Server):** সার্ভার একটি মেশিন যা সার্ভার সফটওয়্যার (যেমন- ওরাকল, এসকিউএল সার্ভার) রান করে এবং শেয়ার ডেটা এক্সেসে প্রয়োজনীয় ফাংশন হ্যান্ডল করে। একটি সার্ভার ব্যাক-এন্ড হিসাবে ভূমিকা পালন করে।

ক্লায়েন্ট-সার্ভার ডেটাবেজ ব্যবস্থাপনার সুবিধা:

- নেটওয়ার্কের সমস্ত কম্পিউটার সমন্বিতভাবে কাজ করে বলে সিস্টেমের গ্রহণযোগ্যতা বৃদ্ধি পায়
- কমিউনিকেশন ব্যয় হ্রাস পায়
- ব্যবহারকারীর কর্মদক্ষতা বৃদ্ধি পায়।
- সময় কম লাগে।

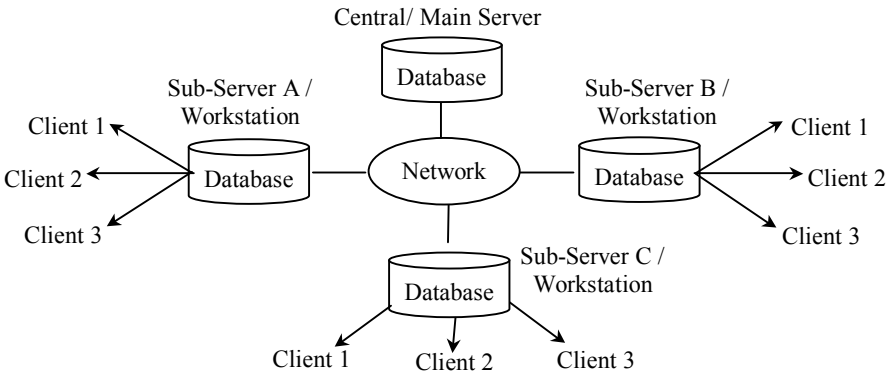
www.fb.com/tanbir.cox

ডিস্ট্রিবিউটেড ডেটাবেজ (Distributed database)

ডিস্ট্রিবিউটেড ডেটাবেজ হলো কেন্দ্রিয়ভাবে নিয়ন্ত্রণকারী সার্ভারের সাথে নেটওয়ার্কের মাধ্যমে সম্পর্কযুক্ত একাধিক ডেটাবেজ সিস্টেম। এই পদ্ধতিতে একটি সেন্ট্রাল সার্ভার (কেন্দ্রিয় সার্ভার) এবং এর অধীনে এক বা একাধিক সাব-সার্ভার (উপ-সার্ভার) বা ওয়ার্কস্টেশন থাকতে পারে। সেন্ট্রাল সার্ভারসহ প্রত্যেকটি সাব-সার্ভারে/ওয়ার্কস্টেশনে ডেটাবেজ থাকে। সাধারণত ডেটাবেজ ওয়ার্কস্টেশনগুলো ভিন্ন ভিন্ন দূরবর্তী স্থানে হয়ে থাকে। এই পদ্ধতিতে প্রত্যেকটি ওয়ার্কস্টেশনে স্বতন্ত্রভাবে ডেটাবেজ সংশোধন, সম্পাদন প্রভৃতি কাজ করা হয় এবং সেন্ট্রাল-সার্ভারে রক্ষিত

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

কেন্দ্রিয় ডেটাবেজ ওয়ার্কস্টেশনগুলোর ডেটাবেজের সর্বশেষ অবস্থা অনুযায়ী পরিবর্তিত বা আপডেট হয়। সার্ভারের কেন্দ্রিয় ডেটাবেজ সাব-সার্ভারগুলোর ডেটাবেজের ডেটা পাঠ, ডেটা বর্ণনার ভাষা ইত্যাদি পরিবর্তন বা পরিমার্জন করতে পারে। এভাবে ডিস্ট্রিবিউটেড ডেটাবেজ পদ্ধতিতে সার্ভারের কেন্দ্রিয় ডেটাবেজের মাধ্যমে ওয়ার্কস্টেশনগুলোর ডেটাবেজ থেকে সর্বশেষ তথ্য সংগ্রহ ও ওয়ার্কস্টেশনগুলোর ডেটাবেজ পরিচালনা ও নিয়ন্ত্রণের কাজ করে থাকে। ডিস্ট্রিবিউটেড ডেটাবেজ ব্যবস্থাপনার জন্য ক্লায়েন্ট সার্ভার পদ্ধতিকেই প্রাধান্য দেওয়া হয়ে থাকে। কারণ ওয়ার্কস্টেশনগুলোতে আবার এক বা একাধিক ক্লায়েন্ট থাকতে পারে।



চিত্র: ডিস্ট্রিবিউটেড ডেটাবেজ ব্যবস্থাপনা

এখানে মজার ব্যাপার হচ্ছে, সেন্ট্রাল সার্ভারের সাথে ওয়ার্কস্টেশনের নেটওয়ার্ক কানেকশন না থাকলেও ওয়ার্কস্টেশন এর ক্লায়েন্টরা কোনো রকম অসুবিধা ছাড়াই কাজ করতে পারে। কারণ সাব-সার্ভার বা ওয়ার্কস্টেশন আলাদা আলাদা এক একটি ক্লায়েন্ট সার্ভার ডেটাবেজ সিস্টেম এবং ওয়ার্কস্টেশনের ক্লায়েন্টরা শুধুমাত্র ওয়ার্কস্টেশনের ডেটাবেজে লগ ইন করে। যখনই সেন্ট্রাল-সার্ভারের সাথে সাব-সার্ভারের নেটওয়ার্ক কানেকশন পায় তখনই সাব-সার্ভারের সর্বশেষ অবস্থা অনুযায়ী সেন্ট্রাল-সার্ভার আপডেট হয়।

ডিস্ট্রিবিউটেড ডেটাবেজের প্রধান দুটি বৈশিষ্ট্য হচ্ছে -

১. **ডিস্ট্রিবিউশন (Distribution):** মূল ডেটাবেজের সম্পূর্ণ কাজকে বিভিন্ন প্রান্তে / ওয়ার্কস্টেশনে ডিস্ট্রিবিউশন করা।

২. **লজিক্যাল কোরিলেশন (Logical Co-relation):** প্রয়োজনে বিভিন্ন ওয়ার্কস্টেশনগুলো ATM (Asyncronous Transmission Mode) এর মাধ্যমে সম্পর্ক রক্ষা করতে পারে। এক্ষেত্রে সার্ভার সম্পূর্ণরূপে সহযোগিতা করে।

ডিস্ট্রিবিউটেড ডেটাবেজ-এর উপাদান: নেটওয়ার্ক কানেকশন ম্যানেজার, ট্রানজেকশন ম্যানেজার, কুয়েরি প্রসেসর, রিকভারি ম্যানেজার, সিস্টেম ক্যাটালগ।

ডিস্ট্রিবিউটেড ডেটাবেজ-এর সুবিধা ও অসুবিধা:

- খুব বেশি চাহিদার ডেটা কাছাকাছি থাকে বিধায় দ্রুত একসেস করা যায়।
- প্রত্যেক ইউজার লোকাল ডেটাবেজে কাজ করে বিধায় প্রক্রিয়াকরণ দ্রুত হয়।
- প্রক্রিয়াকরণ স্বাধীন হওয়ায় কোনো লোকাল ডেটাবেজে বা ওয়ার্কস্টেশনের সমস্যা হলেও অন্যান্য ওয়ার্কস্টেশনে কাজের সমস্যা হয় না।
- বিশ্বাসযোগ্যতার উন্নতি।
- অধিকতর ডেটা প্রাপ্যতা।
- কম খরচে যোগাযোগ।
- স্থানীয় স্বায়ত্তশাসন।
- অধিকতর দক্ষতা বৃদ্ধি।
- কার্যকারিতার সময় হ্রাস পায়।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ডিস্ট্রিবিউটেড ডেটাবেজ-এর অসুবিধাগুলো:

- ডেটা বিভিন্ন স্থানে রক্ষিত বিভিন্ন ডেটাবেজে থাকে বিধায় নিরাপত্তা সমস্যা।
- ব্যবস্থাপনা ও নিয়ন্ত্রণে জটিলতা।
- মান নিয়ন্ত্রণ সমস্যা।
- দক্ষ জনশক্তির প্রয়োজন।
- ডেটাবেজ ডিজাইন তুলনামূলক জটিল।
- কম স্ট্যান্ডার্ড।

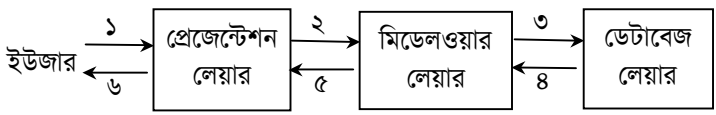
ক্লায়েন্ট সার্ভার ও ডিস্ট্রিবিউটেড ডেটাবেজের পার্থক্য কী?

ক্লায়েন্ট সার্ভার ডেটাবেজ সিস্টেমে মাত্র ১টি ডেটাবেজ থাকে কিন্তু ডিস্ট্রিবিউটেড ডেটাবেজ সিস্টেমে একাধিক ডেটাবেজ থাকে এবং এসব ডেটাবেজের মধ্যে Relation থাকে।

ওয়েব এনাবল ডেটাবেজ (Web-enable Database)

যে ডেটাবেজ ইন্টারনেটের সুবিধাযুক্ত যেকোনো স্থান থেকে সাধারণ ওয়েব ইন্টারফেসের মাধ্যমে যেকোনো প্লাটফর্মে রিমোটলি একসেস করা যায় তাকে ওয়েব এনাবল ডেটাবেজ বলে। অন্যভাবে বলা যায়, যে ডেটাবেজে ইন্টারনেট এবং ওয়েব ব্রাউজারের মাধ্যমে বিভিন্ন তথ্যগুলো ইন্টারঅ্যাকটিভ উপায়ে এক্সেস, কুয়েরি তৈরি, অর্ডার প্রদান, রিপোর্ট ও ট্র্যাক করা যায় এবং রেকর্ডসমূহকে পরিবর্তন করা যায় তাকে ওয়েব এনাবল ডেটাবেজ বলে। ওয়েব এনাবল ডেটাবেজের মৌলিক উপাদানগুলো হলো- সার্বক্ষণিক ইন্টারনেট কানেকশন, একটি ওয়েব সার্ভার, একটি ফায়ারওয়াল, অ্যাকটিভ অ্যাপ্লিকেশনটিকে সরবরাহ করার জন্য ওয়েবপেজ ও সফটওয়্যারসমূহ।

কার্যক্ষেত্রে ওয়েব এনাবল ডেটাবেজ তিনটি টায়ার বা লেয়ারে কাজ করে থাকে। এগুলো হলো- প্রেজেন্টেশন লেয়ার, মিডেলওয়ার লেয়ার, ডেটাবেজ লেয়ার। চিত্রের মাধ্যমে আমরা ওয়েব এনাবল ডেটাবেজ বোঝার চেষ্টা করি।



বর্তমানে বহুল প্রচলিত ওয়েব এনাবলড কিছু ডেটাবেজ সার্ভারের নাম–
ওরাকল (Oracle), মাইক্রোসফট এসকিউএল সার্ভার (Microsoft SQL Server), মাইএসকিউএল (MySQL) ইত্যাদি।

ওয়েব এনাবল ডেটাবেজের সুবিধা: ভার্চুয়াল কমিউনিটি, রিলেশনাল ডেটাবেজ, তাৎক্ষণিক মতামত।

বাজারে পাওয়া যায় এমন প্রতিটি ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের চারটি অত্যাবশ্যক উপাদান রয়েছে।

- **প্রথমত,** প্রতিটি ডিবিএমএস-এর একটি মডেল রয়েছে যার উপর ভিত্তি করে এই ডিবিএমএস এর ডেটাবেজগুলি তৈরি ও ব্যবহৃত হয়। এটা তথ্য সংরক্ষণের মৌলিক কাঠামো। এরকম বেশ কিছু গাঠনিক মানদন্ড রয়েছে যার মধ্যে হাইয়ারার্কিক্যাল, নেটওয়ার্ক, রিলেশনাল এবং অবজেক্ট উল্লেখযোগ্য। এই গাঠনিক ব্যবস্থার মাধ্যমেই নির্ধারিত হয় ডিবিএমএস কীভাবে ডেটাবেজের তথ্যের সংগঠন, সংরক্ষণ ও প্রক্রিয়াকরণ করবে।
- **দ্বিতীয়ত,** ডেটাবেজের প্রতিটি উপাত্তের কাঠামো বা ডেটা স্ট্রাকচার নির্ধারণ করে ডিবিএমএস। ডেটাবেজে কোনো তথ্য থাকে লেখা, কোনোটা ছবি আবার কোনোটা ভিডিও। এই বিভিন্ন রকমের উপাত্তের বিশুদ্ধতা রক্ষা করে তথ্যকে ব্যবহার করা যায় সুনির্ধারিত ডেটা স্ট্রাকচার এর জন্য।
- **তৃতীয়ত,** এসকিউএল হলো ডেটা কুয়েরি ল্যাংগুয়েজ। এর মাধ্যমে ব্যবহারকারী ডেটাবেজ নির্মাণ, তথ্য সংরক্ষণ, প্রক্রিয়াকরণ, অনুসন্ধান ও বিভিন্ন পরিচালনামূলক কাজ করতে পারেন। মূলত ডিবিএমএস এর সাথে ব্যবহারকারীর যোগাযোগ স্থাপনকারী ভাষাই হলো ডেটা কুয়েরি ল্যাংগুয়েজ। এই ভাষায় ডেটাবেজকে যে কমান্ড দেওয়া হয় তাকে কুয়েরি বলে। প্রতিটি ব্যবহারকারীর তথ্য ডেটাবেজে থাকে। ডিবিএমএস সে অনুযায়ী ব্যবহারকারীর কুয়েরি পরীক্ষা-নিরীক্ষা করে এবং নির্বাহ করে। ব্যবহারকারীর অনুমতি না থাকলে সংরক্ষণ, পরিবর্তন, অনুসন্ধান ও বিভিন্ন পরিচালনামূলক কাজে বাধা দেয়। ফলে অনুমতি নেই এমন ব্যবহারকারী তথ্যের কোনো ক্ষতি করতে পারে না এবং তথ্যের নিরাপত্তা নিশ্চিত করা যায়।

fb.com/tanvir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

- **সর্বশেষ,** ট্রানজেকশন হলো প্রতিটি ডিবিএমএস-এর একটি মৌলিক গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। এর মাধ্যমে একই সাথে অনেক ব্যবহারকারী একই সময়ে ডেটাবেজ ব্যবহার করতে পারে। একই সময়ে একাধিক ব্যবহারকারী একই তথ্য নিয়ে কাজ করলে সমস্যা তৈরি হতে পারে। আবার একই তথ্য একাধিকবার বা ডুপ্লিকেট তথ্য সংরক্ষণ করার সম্ভাবনাও থাকে। ট্রানজেকশন-এর মাধ্যমে ডিবিএমএস এই ধরণের সমস্যা প্রতিরোধ করে ডেটাবেজকে ক্ষতি থেকে রক্ষা করে এবং বহু ব্যবহারকারীকে এই সময়ে ডেটাবেজ ব্যবহারের সুবিধা করে দেয়।

ডেটাবেজ মডেল (Database Model)

ডেটাবেজ মডেল হলো কতকগুলো ধারণার সমষ্টি যা ডেটাবেজের গঠনকে বর্ণনা এবং এর উপাত্তের সাথে সংযোগকে উপস্থাপন করে। সহজভাবে বলা যায়- ডেটাবেজ সংগঠন বা মডেল হচ্ছে এমন একটি ব্যবস্থা যার মাধ্যমে উপাত্তের সংগঠন ও উপাত্তের সাথে সংযোগের উপায় বর্ণনা করা হয়।

ডেটা বর্ণনা, সংরক্ষণ ও ব্যবহারের চিন্তাধারাকে দক্ষভাবে বাস্তবায়নের নিমিত্তে বিভিন্ন ধরনের ডেটাবেজ মডেলের ধারণা প্রতিষ্ঠিত আছে। যেমন:

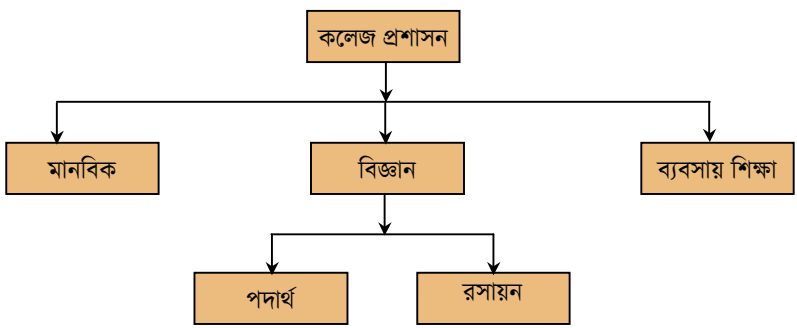
(i) লিস্ট স্ট্রাকচার মডেল- (List structure Model)/ সরল সংগঠন।
(ii) হায়ারার্কিক্যাল মডেল- (Hierarchical Model)/ শাখা প্রশাখাযুক্ত।
(iii) নেটওয়ার্ক মডেল- (Network Model)/ বর্তনী।
(iv) রিলেশনাল মডেল- (Relational Model)/ সম্পর্কযুক্ত।
(vi) মাল্টি ডাইমেনশনাল মডেল (Multi Dimensional Model)
(vii) অবজেক্ট অরিয়েন্টেড মডেল (Object Oriented Model)

(i) লিস্ট স্ট্রাকচার মডেল (List structure Model): যে ডেটাবেজ কেবলমাত্র একটি ডেটাটেবিল নিয়ে গঠিত এবং টেবিলে রেকর্ডসমূহ কি ফিল্ডের অনুক্রমে সাজানো থাকে তাকে সরল সংগঠন বলা হয়। এ সংগঠনে প্রতিটি রেকর্ড সমান গুরুত্বপূর্ণ। ডেটাবেজের এ গঠনে উপাত্ত অনুসন্ধানে বেশি সময়ের প্রয়োজন হয়। কারণ রেকর্ডের বিশেষ কোন ফিল্ডের সাথে তুলনা করে ডেটা অনুসন্ধান করতে হয়। Index ব্যবহার করে ডেটা অনুসন্ধান দ্রুততা কিছুটা বাড়ানো সম্ভব। নিম্নে ডেটাবেজের সরল গঠন দেখানো হলো-

আইডি	নাম	পদবী	বিভাগ	বেতন	যোগদানের তারিখ
১০১	জামী	অফিসার	প্রশাসন	১৯০০০	০১/০১/২০১১
১০২	সামী	ম্যানেজার	বিপণন	২০০০০	০১/০১/২০১১

চিত্র: ডেটাবেজের সরল সংগঠন

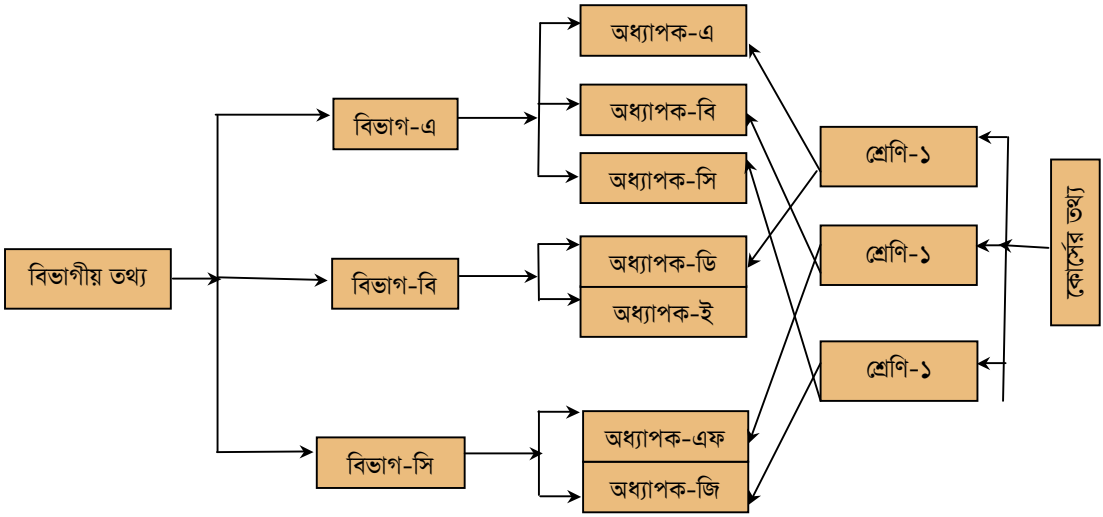
(ii) হায়ারার্কিক্যাল মডেল (Hierarchical Model): যে ডেটাবেজ সংগঠন পরস্পর সম্পর্কিত কতগুলো ডেটা ফাইল ব্যবহার করে তৈরি করা হয় এবং ডেটা ফাইলসমূহের মধ্যে একটির সাথে অন্যটির সম্পর্ক থাকে না তাকে শাখা-প্রশাখা যুক্ত সংগঠন বলা হয়। শাখা প্রশাখা গঠনের ডেটাবেজে উপাত্ত সমুহ বিভিন্ন স্তরে বিভক্ত থাকে। এ গঠনের সর্বোচ্চ স্তরের রেকর্ডকে বলা হয় ডেটাবেজের মূল বা রুট। ইহা ডেটাবেজের প্রবেশপথ স্বরূপ। এতে প্রধান সুবিধা হচ্ছে উপাত্ত অনুসন্ধানে প্রয়োজনীয় শাখায় গিয়ে কাজ করা যায়। বাকী শাখাগুলোতে যেতে হয় না বলে সময় অনেক কম লাগে। রুট হতে শুরু করে গঠনের বিভিন্ন শাখা প্রশাখায় উপাত্ত সংরক্ষিত হয়। নিম্নে ডেটাবেজের হায়ারার্কিক্যাল মডেল দেখানো হলো-



চিত্র: হায়ারার্কিক্যাল মডেল

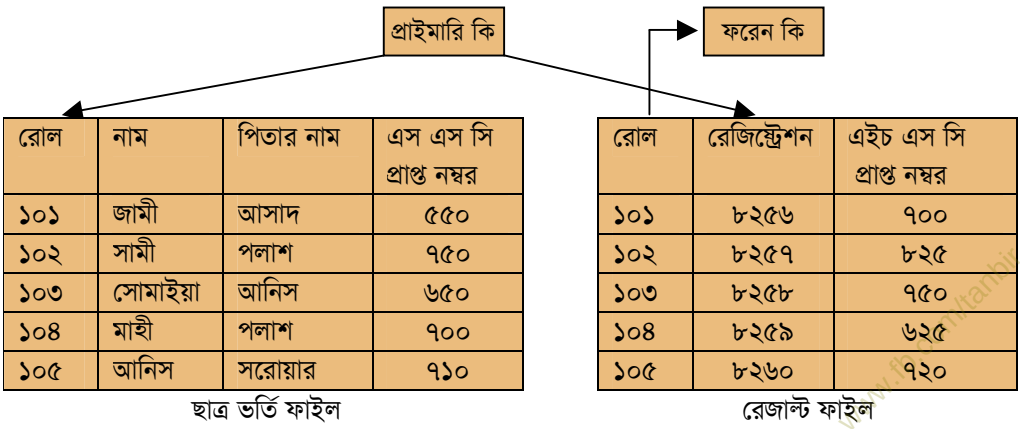
Library of free eBooks :www.tanbir.ebox.blogspot.com

(iii) নেটওয়ার্ক সংগঠন মডেল (Network Model) : যে ডেটাবেজের সংগঠনে ডেটাগুলো পারস্পারিক সংযোগের মাধ্যমে সম্পর্কযুক্ত থাকে এবং ডেটা অনুসন্ধানের জন্য কি-ফিল্ড ব্যবহার করা হয় ও ব্যবহারকারী বিভিন্ন প্রবেশ পথ দিয়ে রেকর্ডের সাথে সংযোগ স্থাপন করতে পারে তাকে বলা হয় নেটওয়ার্ক সংগঠন। এই সংগঠনের মাধ্যমে যে কোন রেকর্ডের সাথে দ্রুত সংযোগ স্থাপন করা যায়। নিম্নে ডেটাবেজের নেটওয়ার্ক সংগঠন মডেল দেখানো হলো-



চিত্র: নেটওয়ার্ক মডেল

(iv) রিলেশনাল মডেল (Relational Model): এ ধরনের ডেটাবেজে বিভিন্ন টেবিলের মধ্যে লজিক্যাল সম্পর্ক বিদ্যমান থাকে। ডেটার প্রকৃতি অনুযায়ী আলাদা আলাদা টেবিল তৈরি করা হয়। পরে টেবিল সমূহের মধ্যে প্রাইমারি কি ও ফরেন কি এর মাধ্যমে রিলেশন তৈরি করে রেকর্ড সমূহকে সামগ্রিক ভাবে ব্যবহার করা হয়। এ মডেল প্রাইমারি কি ও ফরেন কি এর মাধ্যমে টেবিলগুলোর মাঝে সম্পর্ক বজায় থাকে বলে একে সম্পর্কযুক্ত বা রিলেশনাল মডেল বলে। নিম্নে চিত্রে রিলেশনাল সংগঠন দেখানো হলো:



রোল	নাম	পিতার নাম	এস এস সি প্রাপ্ত নম্বর
১০১	জামী	আসাদ	৫৫০
১০২	সামী	পলাশ	৭৫০
১০৩	সোমাইয়া	আনিস	৬৫০
১০৪	মাহী	পলাশ	৭০০
১০৫	আনিস	সরোয়ার	৭১০

ছাত্র ভর্তি ফাইল

রোল	রেজিস্ট্রেশন	এইচ এস সি প্রাপ্ত নম্বর
১০১	৮২৫৬	৭০০
১০২	৮২৫৭	৮২৫
১০৩	৮২৫৮	৭৫০
১০৪	৮২৫৯	৬২৫
১০৫	৮২৬০	৭২০

রেজাল্ট ফাইল

চিত্র: রিলেশনাল মডেল

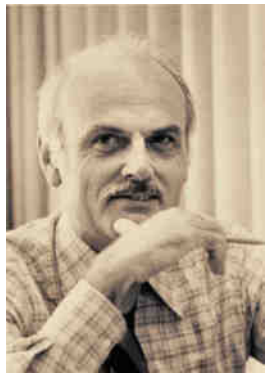
কাজ: দুটি গ্রুপ তৈরি করো। একটি গ্রুপ ডিস্ট্রিবিউটেড ডেটাবেজ কেমনভাবে কাজ করে এবং অন্য গ্রুপ ওয়েব এনাবল ডেটাবেজ কীভাবে কাজ করে তা অভিনয় করে দেখাও।

www.boiRboi.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-৮ ও ৯

রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম (Relational Database Management System)


চিত্র : ড. এডগার কোড

১৯৬০ এর দশকে আইবিএম-IBM (ইন্টারন্যাশনাল বিজনেস মেশিন)-এর একজন রিসার্চ সাইন্টিস্ট ড. এডগার কোড (Dr. Edgar Codd) কাজ করতেন একজন গণিতবিদ হিসেবে। তিনি তখনকার ডেটা স্টোরেজ নিয়ে সন্তুষ্ট ছিলেন না। তিনি দেখতে পান সব ডেটাবেজ মেথডের কিছু সমস্যা রয়েছে। এই সমস্যা নিয়ে তিনি কাজ শুরু করেন এবং ১৯৭০ সালে "A Relational Model of Data for large Shared Databanks" নামক একটি গবেষণা-পত্র প্রকাশ করেন। এটিই ছিল মূলত প্রথম এসকিউএল-এর প্রাথমিক ধাপ।

১৯৮০ সালে ড. এডগার কোড রিলেশনাল ডেটাবেজ তৈরির ১২ টি নীতি প্রস্তাব করেন। এগুলো হলো-

১. সমস্ত ডেটাকে টেবিলের মাধ্যমে উপস্থাপন করতে হবে।
২. প্রতিটি ডেটার একটি অনন্য মান থাকবে, যেন একই ধরনের ডেটা নিয়ে বিভ্রান্তি তৈরি না হয়।
৩. তথ্য পূরণের ঘর প্রয়োজনে খালি থাকতে পারবে।
৪. ডেটাবেজের গঠন প্রকৃতি এবং বর্ণনা, তার সাথেই দেয়া থাকতে হবে।
৫. ডেটাবেজের সাথে একটি সুনির্দিষ্ট কুয়েরি ভাষা তৈরি করতে হবে, যেন ঐ ভাষা ব্যবহার করে নতুন ধরনের তথ্য তৈরি, তথ্য ব্যবস্থাপনা, ট্রান্সফার এবং তথ্যের সামঞ্জস্যতা রক্ষা করা যায়।
৬. তথ্যকে বিভিন্ন আঙ্গিকে উপস্থাপন করার সুবিধা থাকতে হবে। অর্থাৎ কুয়েরি ভাষা ব্যবহার করে বিভিন্নভাবে তথ্য সাজিয়ে, তা উপস্থাপন করার ব্যবস্থা থাকতে হবে।
৭. তথ্য সংযোজন, বিয়োজন এবং নবায়ন এর কাজ যেন উচ্চ পর্যায়ে করা যায়, সেই ব্যবস্থা থাকতে হবে।
৮. তথ্যকে হার্ডওয়্যার থেকে পৃথক রাখতে হবে।
৯. তথ্য উপস্থাপনের প্রক্রিয়া, তথ্য সংরক্ষণের থেকে স্বনির্ভর হতে হবে।
১০. ডেটাবেজের সামঞ্জস্যতা বজায় রাখার জন্য, ডেটাবেজ ব্যবহারকারীর উপর সুনির্দিষ্ট বিধিনিষেধ থাকবে।
১১. ডেটাবেজ এমন ভাবে বানাতে হবে, যেন যদি সেটি একাধিক স্থানে, কম্পিউটারে বা সার্ভারে অবস্থিত হয়, ব্যবহারকারীর যেন তা নিয়ে কোন আলাদা শ্রম ব্যয় করার প্রয়োজন না থাকে।
১২. একটি ডিবিএমএস যদি লো এবং হাই, এ দু লেভেলের ভাষা ব্যবহারের ব্যবস্থা রাখে, তাহলে নিশ্চিত করতে হবে, লো লেভেলের ভাষা যেন হাই লেভেলের ভাষার সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ হয়।

চিত্র : ল্যারি এলিসন

এরপর ড. কোডের থিওরি ব্যবহার করে যে প্রোগ্রামটি ডেটাবেজে এক নতুন বিস্ময়ের সৃষ্টি করেছে তার নাম আজ অজানা থাকার কথা নয়। সেটি হচ্ছে ওরাকল ডেটাবেজ। গত ত্রিশ বছর ধরে বিশ্বের ডেটাবেজ সফটওয়্যারের একচ্ছত্র আধিপত্য বিস্তারকারী ওরাকল কর্পোরেশনের চেয়ারম্যান ল্যারি এলিসন এর প্রোগ্রামার। এই ল্যারি এলিসন বিশ্বের প্রথম ধনীদের তালিকায় প্রথম দিকে অবস্থান করছেন। তার প্রথম দিকের প্রোডাক্ট ছিল মেইনফ্রেম সিস্টেমের জন্য; এরপর বাজারের চাহিদার প্রতি লক্ষ্য রেখে ওরাকল সাধারণ ব্যবহারকারীদের জন্য বাজারে ছাড়া হয়। এটি এখন বেশির ভাগ অপারেটিং সিস্টেমেই চলে।

RDBMS-এর পূর্ণনাম Relational Database Management System. RDBMS হচ্ছে পরস্পর সম্পর্কযুক্ত তথ্য ও সেই তথ্যগুলো পর্যালোচনা করার জন্য প্রয়োজনীয় জটিল প্রোগ্রামের সমষ্টি।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

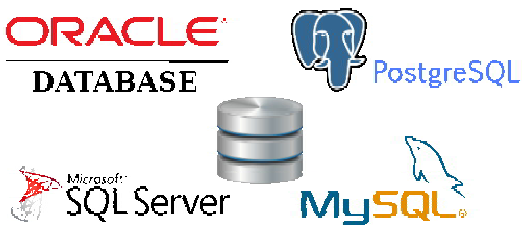
RDBMS-এর সাহায্যে ফাইল তৈরি, রক্ষণাবেক্ষণ, নিরাপত্তা ইত্যাদি নিয়ন্ত্রণ করা হয়। RDBMS ডেটাবেজ ও ডেটাবেজ ব্যবহারকারীর মধ্যে সমন্বয়কারী সফটওয়্যার হিসেবে দায়িত্ব পালন করে। রিলেশনাল ম্যানেজমেন্ট প্রোগ্রামে একাধিক ডেটা টেবিল, কুয়েরি ফর্ম, রিপোর্ট ইত্যাদি থাকতে পারে। রিলেশনাল ডেটাবেজ মডেল হলো আধুনিক ডেটাবেজ টেকনোলজির ভিত্তি। রিলেশনাল ডেটাবেজ মূলত পুরো ডেটাবেজকে বিভিন্ন লজিক্যাল ইউনিটে বিভক্ত করে। প্রতিটি লজিক্যাল ইউনিট হলো এক একটি টেবিল। প্রতিটি টেবিলে অনেকগুলো ফিল্ড থাকতে পারে। তবে প্রত্যেকটি টেবিলে একটি কি (Key) থাকা বাঞ্ছনীয়। তাহলেই সবগুলো টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরি করা সম্ভব। এবার RDBMS -কে ভেঙে ভেঙে দেখা যাক এর মানে কী দাঁড়ায়:

- DB অর্থাৎ "ডেটাবেজ" হলো তথ্যের সমাবেশ যা আমরা স্বাভাবিকভাবে জমা রাখতে পারি। টেবিলের সমন্বয়ে কতগুলো ডেটা মিলিতভাবে ডেটাবেজ তৈরি হয়ে থাকে। প্রতিটি টেবিল হলো রো ও কলাম এর সমষ্টি। টেবিলের প্রতিটি রো বা সারি হচ্ছে এক একটি রেকর্ড। প্রতিটি রেকর্ডে কয়েকটি তথ্য থাকতে পারে।
- MS অর্থাৎ 'ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম' হলো একটি সফটওয়্যার, যার মাধ্যমে ডেটাবেজে যেকোনো রেকর্ড ইনসার্ট, রিট্রাইভ, মডিফাই ও ডিলিট করা যাবে।
- R অর্থাৎ 'রিলেশন' হলো সম্পর্ক। একটি টেবিলের তথ্য অন্য টেবিলের তথ্যের সম্পর্ক খুঁজে বের করার জন্য রিলেশন।

রিলেশনাল ডেটাবেজ মডেলে ডেটার তিনটি দিক রয়েছে। যথা-

- **ডেটা স্ট্রাকচার (Data Structure):** একটি নির্দিষ্ট ডেটা সংগঠনের যৌক্তিক (Logical) অথবা গাণিতিক (Mathematical) মডেলকে ডেটা স্ট্রাকচার বলে।
- **ডেটা ইন্টিগ্রিটি (Data Integrity):** ডেটা ইন্টিগ্রিটি বলতে পারস্পারিক সম্পর্কযুক্ত ডেটার পরিপূর্ণতাকে বুঝায় অর্থাৎ ডেটা যেকোনো অপারেশনে অখন্ড আকারে থাকবে। এখানে অপারেশন বলতে বুঝায় ডেটা সংরক্ষণ, পরিবর্তন, আহরণ ইত্যাদিকে।
- **ডেটা ম্যানিপিউলেশন (Data Manipulation):** রেকর্ড সংযোজন, সংরক্ষণ, পরিবর্তন, আহরণ ইত্যাদিকে একত্রে ডেটা ম্যানিপিউলেশন বলে।

রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম তৈরি করার জন্য বাজারে অনেক সফটওয়্যার আছে। যথা: ওরাকল (Oracle), মাইক্রোসফট এসকিউএল সার্ভার (Microsoft SQL Server), মাইএসকিউএল (MySQL), পোস্টগ্রিএসকিউএল (PostGRESQL), মাইক্রোসফট একসেস (Microsoft Access), মাইক্রোসফট ভিজুয়্যাল ফক্সপ্রো (Microsoft Visual Foxpro) ইত্যাদি।



চিত্র : বিভিন্ন ডেটাবেজ সফটওয়্যার

রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের বৈশিষ্ট্যগুলো নিম্নরূপ:

ডেটা অ্যাবসট্রাকশন (Data Abstraction): রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে ডেটা বিভিন্ন টেবিলে ভাগ করে দেওয়ার কারণে এক টেবিলের ডেটা অন্য টেবিলের ওপর কম নির্ভরশীল হয়।

কনকারেন্সি (Concurrency): রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে একই ডেটাবেজকে একাধিক ব্যবহারকারী ব্যবহার করতে পারে।

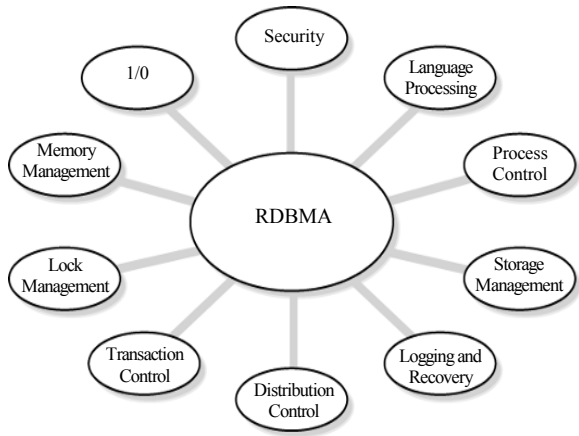
একই ডেটার একাধিক ভিউ (Supports for multiple views): রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের সাহায্যে ব্যবহারকারীগণ একই ডেটার একাধিক ভিউ তৈরি করতে পারে।

ডেটা রিডানডেনসি (Data Redundancy): রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে ডেটাগুলো একাধিক টেবিলে বিভক্ত থাকার ফলে একই ডেটার পুনরাবৃত্তি হয় না।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

সিকিউরিটি (Security): রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে ডেটার নিরাপত্তা প্রদান করা যায়।



এছাড়া আরও কিছু বৈশিষ্ট্য রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে বিদ্যমান। সেগুলো হলো- সহজে টেবিল তৈরি করে ডেটা এন্ট্রি করা যায়, এক ডেটাবেজ থেকে অন্য ডেটাবেজের সাথে সহজে তথ্য আদান-প্রদান করা যায়, একাধিক ডেটাবেজ বা ফাইলের মধ্যে রিলেশন স্থাপন করা যায়, কোনো ফিল্ডের ভিত্তিতে যেকোনো অর্ডারে ডেটাকে সাজানো যায়, অসংখ্য ডেটার মধ্য থেকে প্রয়োজনীয় ডেটা খুঁজে বের করা যায়, ডেটা ভ্যালিডেশনের সাহায্যে ডেটা এন্ট্রি নিয়ন্ত্রণ করা যায়, সহজে নানা ফর্মেটের রিপোর্ট ও লেবেল তৈরি ও তা মুদ্রণ করা যায়, ডেটার ভিত্তিতে প্রয়োজনীয় গ্রাফ ও চার্ট তৈরি করা যায়, সংখ্যাবাচক ডেটাসমূহে সূক্ষ গাণিতিক কাজ করা যায়, জটিল এক্সপ্রেশনের মধ্যে ম্যাচিং তুলনা করা যায়, উইন্ডোজের গ্রাফিক্যাল সুযোগ ব্যবহার করে রিপোর্টে গ্রাফিক্স সমন্বয় সাধন এবং গ্রাফিক্যাল ডেটা এন্ট্রি ফর্ম তৈরি করা যায়, অন্যান্য প্রোগ্রামের ফাইলের সাথে লিংক স্থাপন করা যায়, সহজে অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার/প্রোগ্রাম তৈরি করা যায়, অন্য কোনো প্রোগ্রাম থেকে ডেটা ইমপোর্ট করা যায়, ডেটার ভিত্তিতে প্রয়োজনীয় চার্ট বা গ্রাফ তৈরি করা এবং ছবি সংযোজন করে আকর্ষণীয় রিপোর্ট তৈরি করা যায়।

রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে (Relational Database Management System- RDBMS) এর উপাদান:

ফাইল ম্যানেজার: ডিস্কের অ্যালোকেশন স্পেস এবং ডেটা কিভাবে সংগঠিত এবং উপস্থাপন করতে হবে তা ফাইল ম্যানেজার নিয়ন্ত্রণ করে।

ডেটাবেজ ম্যানেজার: এটি ইউজার ও ডেটাবেজ হতে ডেটা নিয়ে ইন্টারফেস হিসাবে কাজ করে।

কুয়েরি প্রসেসর: অধিকাংশ RDBMS এ কুয়েরি ডেটাবেজ বিল্ট-ইন সাপোর্ট রয়েছে। কুয়েরি প্রসেসর ডেটাবেজ ইউজার কর্তৃক কুয়েরি সমূহ ইন্টারপ্রেট করে।

ডেটা ডিকশনারী: ডেটা ডিকশনারীতে ডেটা সম্পর্কে তথ্য সংরক্ষিত থাকে। এতে ডেটাবেজের মধ্যে টেবিলের স্ট্রাকচার থাকে।

ডেটা মেনুপুলেশন ল্যাংগুয়েজ (Data Manupulation Language-DML): যে ল্যাংগুয়েজ বা ভাষার সাহায্যে রেকর্ড সংযোজন, রেকর্ড মুছে ফেলা, রেকর্ড পরিশোধন ও পরিমার্জন করা যায় তাকে ডেটা মেনুপুলেশন ল্যাংগুয়েজ বলে।

ডেটা ডেফিনেশন ল্যাংগুয়েজ (Data Definition Language-DDL)ঃ যে ল্যাংগুয়েজ বা ভাষার মাধ্যমে ডেটাবেজ তৈরি, ডেটাবেজ পরিবর্তন, ডেটাবেজ মুছে ফেলা, টেবিল তৈরি, টেবিলের স্ট্রাকচার পরিবর্তন ও টেবিল মুছে ফেলার কাজ করা হয় তাকে ডেটা ডেফিনেশন ল্যাংগুয়েজ বলে। এটি ডেটাবেজ স্ট্রাকচারের যাবতীয় তথ্য সংরক্ষণ করে। এটা একটি সিস্টেম ডেটাবেজ যা ডেটাবেজের তৈরিকরণ, কী ধরণের ফিল্ড থাকবে , ইউজার যার অ্যাক্সেসের যৌক্তিকতা রয়েছে এ জাতীয় তথ্য সংরক্ষিত থাকে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের (RDBMS) ব্যবহার: অন-লাইনসহ অফিস ব্যবস্থাপনার ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়, অন-লাইনসহ ব্যাংক-বীমায় গ্রাহকদের হিসাব-নিকাশ সংরক্ষণের ক্ষেত্রে, অন-লাইন বিমান, রেল, হোটেল ইত্যাদির টিকিট রিজার্ভেশনে এবং ফ্লাইটের সিডিউলিং এর ক্ষেত্রে, ইলেকট্রনিক কমার্সে, হাসপাতালে রোগীদের তথ্য ও রোগ সম্পর্কে প্রয়োজনীয় তথ্য সংরক্ষণে, Doctors and Employee Management, বাজেট প্রণয়ন ও Accounts- এর যাবতীয় হিসাব রাখা হয়, জনসংখ্যাবিষয়ক তথ্য সংরক্ষণে, বৃহৎ প্রতিষ্ঠানের Human Resources Management-এর জন্য, গবেষণা ও জরিপমূলক কাজে RDBMS ব্যবহৃত হয়, অন-লাইনসহ শিক্ষাপ্রতিষ্ঠানের Student Management, Teachers Management এবং আয়-ব্যয়সহ হিসাব সংরক্ষণে, কোনো প্রতিষ্ঠানের ক্রয়-বিক্রয়, লাভ-লোকসানের হিসাব-নিকাশ এর ক্ষেত্রে, ইলেকট্রনিক পেমেন্ট সিস্টেমে, কোনো প্রতিষ্ঠানের ইনভেন্টরি তৈরি ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে, কোনো প্রতিষ্ঠানের Supply Chain Management সিস্টেমে, ডাইনামিক ওয়েবসাইট তৈরি করাসহ অন্যান্য ক্ষেত্র যেখানে অসংখ্য ডেটা নিয়ে কাজ করতে হয়।

রিলেশনাল ডেটাবেজ ডিজাইন

রিলেশনাল ডেটাবেজ তৈরি করার জন্য প্রধানত দুটি বিষয় সবচেয়ে গুরুত্বের সাথে বিবেচনা করতে হয়। যথা-

১. **ফিজিক্যাল ডিজাইন:** ডেটা কীভাবে সংরক্ষিত বা সংগৃহীত হবে তার বিবরণ থাকে এ অংশে। ডেটা কীভাবে পরিবর্তন করা হবে, কীভাবে দ্রুত সময়ে ডেটা আহরণ করা যায় এ সম্পর্কে ব্যাখ্যা থাকে ফিজিক্যাল ডিজাইনে। অপারেটিং সিস্টেমের যে সমস্ত ফাইল নিয়ে ডেটাবেজ গঠিত হয় তা ডেটাবেজের ফিজিক্যাল স্ট্রাকচার নির্ধারণ করে। এতে তিন ধরণের ফাইল থাকে।

- **এক বা একাধিক ডেটা ফাইলঃ** এটি একটি ডেটাবেজের সকল অবজেক্ট ধারণ করে। আর এই অবজেক্ট হলো টেবিল, ইনডেক্স প্রভৃতি।
- **দুই বা ততোধিক রিডো লগ ফাইলঃ** এখানে ডেটাবেজের পরিবর্তন সমূহ সংরক্ষিত থাকে যা ডেটা রিকোভারি করার কাজে ব্যবহৃত হয়। (ডেটাবেজে বিভিন্ন কারণে ডেটা নষ্ট হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। ডেটাবেজের ডেটাকে নষ্ট হওয়ার হাত হতে রক্ষা করার বা পুনরুদ্ধার করে সঠিক অবস্থানে ফিরিয়ে আনার প্রক্রিয়াকে ডেটা রিকভারি বলে।)
- **এক বা একাধিক কন্ট্রোল ফাইলঃ** ব্যবস্থাপনার কাজে এই ফাইল ব্যবহৃত হয়ে থাকে। এটি ডেটাবেজ ব্যবস্থাপন রিডো লগ ফাইলের নাম ও অন্যান্য তথ্য ব্যবস্থাপনার কাজে ব্যবহৃত হয়।

২. **লজিক্যাল ডিজাইন:** ডেটার স্ট্রাকচার কেমন হবে, একটি টেবিলের সাথে অন্য টেবিলের সম্পর্ক কীভাবে নিরূপণ করা হবে এ সম্পর্কে বলা থাকে লজিক্যাল ডিজাইনে।

যেকোনো ডেটাবেজ মডেল ব্যবহার করে রিলেশনাল ডেটাবেজ তৈরি করা যায়। রিলেশনাল ডেটাবেজ ডিজাইন এমন এক ধরনের কাজ যা বারবার ডিজাইনারকে সূক্ষ দৃষ্টি দিয়ে পর্যবেক্ষণ করতে হয়। এখানে যে কাজগুলো করতে হয় সেগুলো হলো-

(i) যার জন্যে ডেটাবেজ ডিজাইন করা হবে প্রজেক্টের সেই অংশকে সুনির্দিষ্ট করা।
(ii) এনটিটি সেট, অ্যাট্রিবিউট এবং ভেল্যু সংজ্ঞায়িত করা।
(iii) অ্যাট্রিবিউটগুলোর ডেটা টাইপ ও সাইজ নির্ধারণ করা।

কাজ: RDBMS-এর বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো এবং DBMS ও RDBMS এর মধ্যে পার্থক্য নিরূপণ করো।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-১০, ১১, ১২ ও ১৩

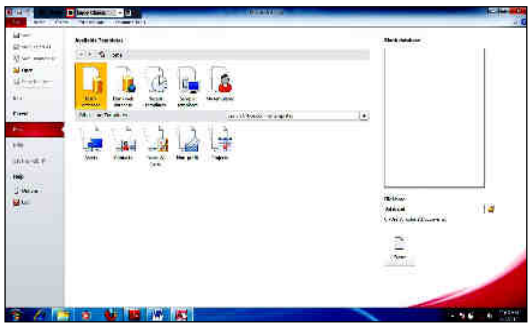
ব্যবহারিক : ডেটাবেজ তৈরি করা (Creating Database)

একই জাতীয় ডেটাসমূহ নিয়ে একটি ডেটাবেজ তৈরি করা হয়। যেমন– কোনো কলেজের শিক্ষার্থীদের যাবতীয় তথ্য সমন্বয়ে কোনো ডেটাবেজ তৈরি করা যেতে পারে। পূর্বেই আমরা আলোচনা করেছি যে, রিলেশনাল ডেটাবেজ প্রোগ্রামে কতগুলো পরস্পর সম্পর্কিত অবজেক্ট থাকে। বাজারে বিভিন্ন রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সফটওয়্যার প্রচলিত আছে কিন্তু এখানে আমরা শুধমাত্র মাইক্রোসফট একসেস ডেটাবেজ ব্যবহার করে ডেটাবেজের সমস্ত কাজ করব। তাই মাইক্রোসফট একসেস সম্পর্কে আলোচনা করব। মাইক্রোসফট একসেস ডেটাবেজ যে সকল অবজেক্ট সমন্বয়ে গঠিত হয় তা হলো- টেবিল, কুয়েরি, ফর্ম, রিপোর্ট, ম্যাক্রো এবং মডিউল। রিলেশনাল ডেটাবেজ তৈরির বিভিন্ন পদ্ধতি রয়েছে। যেমন– ডেটাবেজ উইজার্ড ব্যবহার করে ডেটাবেজ তৈরি করা, মেনু থেকে ডেটাবেজ তৈরি করা, ডেটাবেজ ল্যাঙ্গুয়েজ দিয়ে ডেটাবেজ তৈরি করা।

এবার আমরা ডেটাবেজ প্রোগ্রাম (মাইক্রোসফট একসেস) ওপেন করব। প্রোগ্রাম খোলার পদক্ষেপগুলো নিম্নরূপ: কম্পিউটার চালু করে উইন্ডোজের ডেস্কটপে আসি। ডেস্কটপ থেকে Start > All Programs > Microsoft Office > Microsoft Access 2010 সিলেক্ট করি।

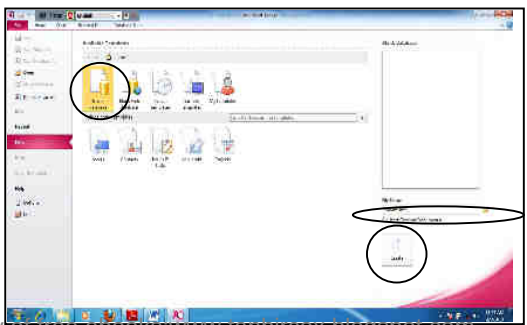
চিত্র: মাইক্রোসফট একসেস খোলার মেনু

- তাহলে Microsoft Access 2010 এর একটি নতুন Template Category সহ নিচের মতো স্ক্রিন আসবে।



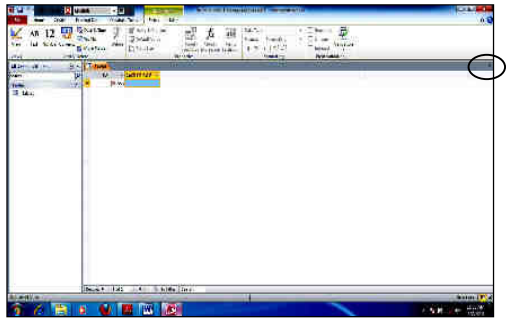
এবারে Task Pane এ Blank Database অপশন সিলেক্ট করি। File Name অংশে একটি নাম দিয়ে (ধরি Student_info নাম দিয়েছি) Create বাটনে ক্লিক করি।

- তাহলে ডেটাবেজ তৈরি হবে এবং নিচের চিত্রের মতো স্ক্রিন পাওয়া যাবে।



Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

- এবারে উপরের গোল চিহ্নিত স্থানে close বাটনে ক্লিক করে উইন্ডোটি বন্ধ করি।



ডেটা টেবিল (Data Table)

টেবিল হচ্ছে ডেটাবেজের একটি মৌলিক উপাদান। এটি রো এবং কলামের সমন্বয়ে গঠিত হয়। টেবিলে ডেটাবেজের তথ্যসমূহ ধারণ করানো হয়। টেবিলে এক বা একাধিক কলাম থাকে। প্রত্যেক টেবিলের একটি ইউনিক নাম থাকে এবং প্রতিটি কলামেরও আলাদা আলাদা নাম এবং ডেটা টাইপ উল্লেখ করতে হয়। একাধিক টেবিলের মধ্যে একটি ইউনিক কি ফিল্ডের ওপর ভিত্তি করে সম্পর্ক স্থাপন করানো যায়। টেবিল তৈরির আগে মাইক্রোসফট একসেস প্রোগ্রামের ডেটা টাইপ ও তাদের প্রোপার্টিজ নিয়ে আলোচনা করে নিই।

ডেটা টাইপ: আমাদের প্রাত্যহিক জীবনে প্রচুর ডেটা নিয়ে কাজ করতে হয়। এ ডেটার টাইপ বা প্রকৃতি আবার বিভিন্ন প্রকার হতে পারে। যথা: টেক্সট বা ক্যারেক্টার, নাম্বার বা নিউমেরিক, ইয়েস/নো বা যুক্তিমূলক, তারিখ/সময়, মেমো, কারেন্সি ইত্যাদি। সুতরাং আমরা বলতে পারি ডেটার ধরণকে ডেটা টাইপ বলে। নিচে ডেটার বিভিন্ন টাইপ বর্ণনা করা হলো -

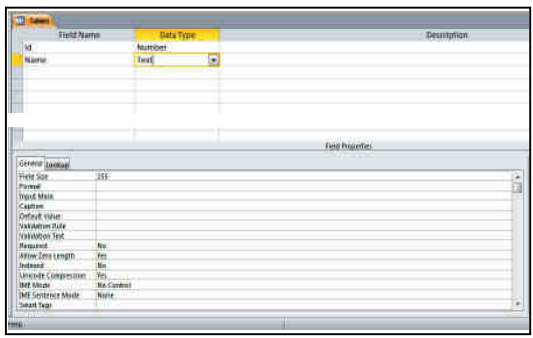
- **টেক্সট/ ক্যারেক্টার (Text/Character):** টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। সাধারণত এ ফিল্ডে সর্বোচ্চ ২৫৫টি বর্ণ/অঙ্ক/চিহ্ন এককভাবে বা সম্মিলিতভাবে ব্যবহার করা যায়। তবে এ ডেটা নিয়ে কোনো গাণিতিক অপারেশন এর কাজ করা যায় না।
- **নাম্বার/ নিউমেরিক (Number/Numeric):** নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডে যোগ বা বিয়োগ চিহ্ন সহ/ছাড়া পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশ মিলিয়ে প্রয়োজনীয় সংখ্যা ব্যবহার করা যায়। এ ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়। ডেটার মানের ব্যাপ্তির (Range) ওপর ভিত্তি করে নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডকে সাধারণত বিভিন্নভাবে ভাগ করা যায়। যথা: ১। বাইট (Byte), ২। ইন্টিজার (Integer), ৩। লং ইন্টিজার (Long Integer), ৪। সিঙ্গেল (Single), ৫। ডাবল (Double), ৬। রেপ্লিকেশন আইডি (Replication Id) ইত্যাদি।
- **অটো নাম্বার/ নিউমেরিক (Auto Number or Numeric):** এটি একটি নাম্বার ডেটা টাইপ। এই ডেটা সাধারণত ধারাবাহিক বা সিরিজ জাতীয় ডেটার ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।
- **ইয়েস/ নো বা যুক্তিমূলক (Yes / No or Logical):** এ ফিল্ডটি শুধু সত্য/মিথ্যা বা হ্যাঁ/না জানার জন্য ব্যবহৃত হয়। এ ফিল্ডে একটি মাত্র বর্ণ ব্যবহার করা হয়। যেমন- Yes এর জন্য Y, No এর জন্য N, True এর জন্য T, False এর জন্য F। কখনো কখনো একে বুলিয়ান ফিল্ডও বলা হয়। এ ফিল্ডের জন্য মেমোরিতে ১ বাইট জায়গা প্রয়োজন।
- **তারিখ ও সময় (Date/ Time):** এ ফিল্ডটি শুধুমাত্র তারিখ ও সময়ের জন্য তবে বিভিন্ন ফরমেটে উপস্থাপন করা যায়। এ ফিল্ডের জন্য মেমোরিতে ৮ বাইট জায়গা প্রয়োজন।
- **মেমো (Memo):** সাধারণত বিবরণমূলক লেখা বা বর্ণনার জন্য এ ফিল্ড ব্যবহার করা হয়। সাধারণত এ ফিল্ডে অক্ষর, নম্বর ও বিভিন্ন চিহ্ন মিলে ৬৫,৫৩৬ টি ক্যারেক্টার লেখা যায়। তবে কোনো গাণিতিক অপারেশনের কাজ করা যায় না।

www.boiRboi.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

- **কারেন্সি (Currency):** শুধুমাত্র মুদ্রা বা টাকা সংক্রান্ত ডেটা এন্ট্রি করার জন্য Currency টাইপ সিলেক্ট করতে হয়। এই ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন সম্পূর্ণ প্রযোজ্য। এ ফিল্ডের জন্য মেমোরিতে ৮ বাইট জায়গা প্রয়োজন।
- **OLE Object:** কোনো ফিল্ডে বিভিন্ন প্রোগ্রামের অবজেক্ট (যেমন- MS-Word, MS-Excel, MS Power Point, Photoshop ইত্যাদি) থেকে শব্দ, ছবি, টেক্সট, গ্রাফ ইত্যাদি সংযোজনের জন্য এটির ফিল্ড টাইপ OLE (Object Linking Embeding) Object নির্বাচন করতে হয়।
- **Lookup Wizard:** এ ধরনের ফিল্ডে সরাসরি ডেটা এন্ট্রি না করে কোনো লিস্ট বা টেবিল থেকে সুবিধামতো ডেটা নিয়ে এসে সংযোজন করা যায়।
- **হাইপারলিংক (Hyperlink):** সাধারণত ডেটাবেজ প্রোগ্রামের সাথে ওয়েব পেইজের কোনো ফাইল কিংবা অন্য কোনো ব্যবহারিক প্রোগ্রামের ফাইল লিংক করার জন্য এই ডেটা টাইপ ব্যবহার করা হয়।

ডেটা টাইপ প্রোপার্টিজ (Data Properties)



প্রতিটি ফিল্ডের জন্য কতিপয় প্রোপার্টিজ থাকে। ডেটা টাইপ এর ওপর নির্ভর করে ফিল্ড প্রোপার্টিজ (Field Properties) প্রদর্শিত হয়। প্রোপার্টিজ থেকে ফিল্ডের আকৃতি, ডেটাসমূহ কীভাবে প্রদর্শিত ও নিয়ন্ত্রিত হবে তা নির্ধারণ করা হয়। নিম্নের চিত্রে টেক্সট-এর ডেটা টাইপের জন্যে প্রোপার্টিজ প্রদর্শিত হচ্ছে।

নিচে জরুরি প্রোপার্টিজ নিয়ে আলোচনা করা হলো-

- **Field Size:** ফিল্ডের আকার কত ক্যারেক্টার হবে তা এখানে নির্ধারণ করে দিতে হয়।
- **Format:** টেক্সটের তথ্যাদি কীভাবে, কী ফরমেটে প্রদর্শিত হবে তা এখান থেকে নির্ধারণ করা যায়। নিচে টেক্সট ফরমেটে ব্যবহারযোগ্য কয়েকটি সিম্বল উল্লেখ করা হলো:

সিম্বল	ফলাফল	সিম্বল	ফলাফল
@	শুধু ক্যারেক্টার ইনপুট দেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।	&	যেকোনো সংখ্যা বা ক্যারেক্টার ইনপুট দেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।
<	অক্ষরকে লোয়ারকেস করার জন্য ব্যবহৃত হয়।	>	অক্ষরকে আপারকেস করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

- **Input Mask:** টেক্সট, নাম্বার, ডেট/টাইম এবং কারেন্সি জাতীয় ডেটার জন্যে Input Mask প্রোপার্টি রয়েছে। এ সকল ফিল্ডে কীভাবে ডেটা ইনপুট করা হয়ে থাকে তা Input Mask দ্বারা নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

ক্যারেক্টার	কার্যকারিতা
0	কোনো সংখ্যা ইনপুট করে।
9	কোনো সংখ্যা বা স্পেস ইনপুট গ্রহণ করবে।
#	সংখ্যা, +, - চিহ্ন ও স্পেস ইনপুট গ্রহণ করবে।
L	অবশ্যই A থেকে Z পর্যন্ত যেকোনো অক্ষর বা এন্ট্রি ইনপুট প্রদান করতে হবে।
?	কোনো অক্ষর ইনপুট করা যাবে বা ফাঁকা রেখেও অন্য ফিল্ডে যাওয়া যাবে।
A	কেবল কোনো অক্ষর বা সংখ্যা ইনপুট দেওয়া যাবে।
a	অক্ষর বা সংখ্যা ইনপুট দেওয়া যাবে।
&	যেকোনো ক্যারেক্টার বা স্পেস ইনপুট করা যাবে। অবশ্যই কিছু না কিছু ইনপুট করতে হবে। ফাঁকা রাখা যাবে না।
C	যেকোনো ক্যারেক্টার বা স্পেস ইনপুট করা যাবে। ফাঁকাও রাখা যাবে।

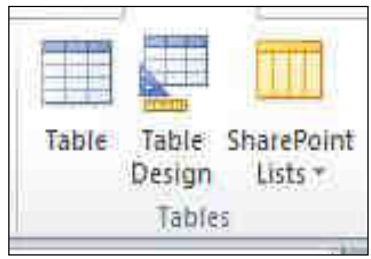
Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ক্যারেক্টার	কার্যকারিতা
<	লোয়ারকেস অক্ষরে রূপান্তর করে।
>	আপারকেস অক্ষরে রূপান্তর করে।
!	বামের উপরের কোণের পরিবর্তে ডানের উপরের কোণ থেকে লেখা শুরু হয়।

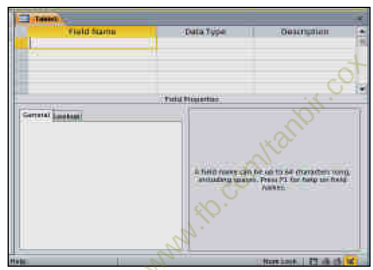
- **Caption:** Datasheet View তে কোনো ফিল্ডের জন্যে হেডিং প্রদর্শন করতে চাইলে এ প্রোপার্টি নির্ধারণ করতে হয়। এখানে সর্বোচ্চ ২৫৫ অক্ষর পর্যন্ত ব্যবহৃত হতে পারে।
- **Default Value:** Auto Number এবং OLE Object ব্যতীত সকল ফিল্ডের জন্যে ডিফল্ট ভেল্যু নির্ধারণ করা যায়। কোনো ফিল্ডের কোনো কমন ডেটা থাকলে তাকে ডিফল্ট ভেল্যু হিসেবে উল্লেখ করে দেয়া যায় যাতে রেকর্ড ইনপুট করার সময় উক্ত ফিল্ডে ডিফল্ট ভেল্যু নিজে থেকে ইনপুট হবে।
- **Validation Rule:** কোনো ফিল্ডে শর্ত সাপেক্ষে Data input করার জন্য শর্তসমূহ লিখতে হয়।
- **Validation Text:** Validation Rule দেওয়া শর্ত পালন না করলে কী মেসেজ দেবে মেসেজটি এখানে টাইপ করে দিতে হয়।
- **Required:** ডেটা ইনপুট অত্যাবশ্যকীয় কি না তা এ প্রোপার্টিজ থেকে নির্ধারণ করে দেওয়া যায়। এখানে Yes সিলেক্ট করলে এই ফিল্ডে ডেটা এন্ট্রি না করে অন্য রেকর্ডে যাওয়া যাবে না।
- **Allow Zero Length:** জিরো লেন্থ স্ট্রিং " " কোটেশন দ্বারা আবদ্ধ থাকে।
- **Index:** ইনডেক্স করার জন্য এ প্রোপার্টি ব্যবহৃত হয়।

ডেটাবেজ টেবিল তৈরি করার পদ্ধতি: Access-এ বিভিন্ন উপায়ে টেবিল তৈরি করা যায়। View অপশনের মধ্যে প্রথম দুইটি যেমন- Datasheet View, Design View এবং Table Wizard ব্যবহার করে টেবিল তৈরি করা যাবে। এর মধ্যে Design View হচ্ছে সবচেয়ে কার্যকর এবং জনপ্রিয়। কারণ Design View এর মাধ্যমে টেবিল তৈরি, এডিট এবং বিভিন্ন ধরনের Properties সেটিং করতে পারি। এই View তে অন্যান্য View এর তুলনায় নির্ভুলভাবে সমস্ত টুলের ব্যবহার করে টেবিল তৈরি করা সম্ভব। Table1 নামে একটি টেবিল তৈরি থাকবে।

1. প্রথমে রিবনের Create বাটনের Tables কমান্ড গ্রুপ থেকে Table Design অপশনে ক্লিক করি। Table1 নামে একটি টেবিল তৈরি হবে।



2. Table Sheet পাওয়া যাবে। Table Sheet এর দুইটি অংশ থাকবে উপরের অংশে Field Name, Data Type এবং Description এবং নিচের অংশে Field Properties অপশনে General এবং Lookup ট্যাব থাকবে। Field Name এর প্রথম ঘরে কার্সর অবস্থান করবে।

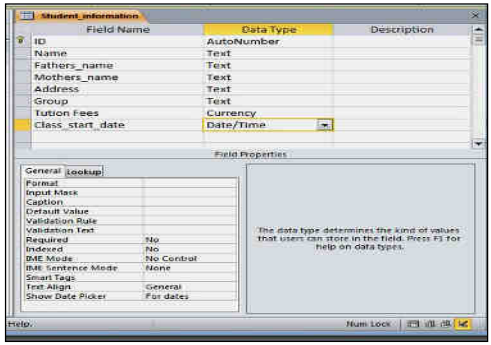


- Field Name এর প্রথম ঘরে টাইপ করি ID এবং একবার Tab কি চেপে অথবা ক্লিক করে Data Type এর প্রথম সেলে আসি এবং এখানে ড্রপ ডাউন লিস্ট হতে Auto Number ডেটা টাইপ সিলেক্ট করি। আমরা আপাতত কোনো Description ব্যবহার করব না।
- এবার Field Name এর দ্বিতীয় ঘরে Name টাইপ করে কি-বোর্ড থেকে Tab চাপি। Data Type এর দ্বিতীয় ঘরে কার্সর থাকবে এবং এখানে ড্রপ ডাউন লিস্ট থেকে Text নির্ধারণ করি। ফিল্ড প্রোপার্টিজ প্যানেলের Field

www.fb.com/tanbir.cox

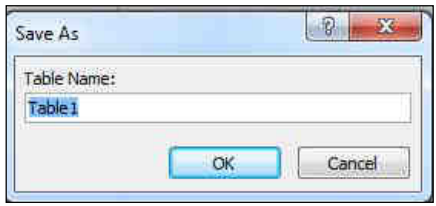
Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

Size টেক্সট বক্সে ২০ টাইপ করি। এভাবে অবশিষ্ট ফিল্ডের নাম, ডেটা টাইপ এবং ফিল্ড প্রোপার্টিজ নির্ধারণ করতে হবে। সবশেষে ডিজাইন উইন্ডোটি পাশের মতো দেখাবে।



3. এবার Quick Access টুলবার অথবা File রিবনের Save বাটনে ক্লিক করি।

তাহলে নিম্নের ন্যায় Save As ডায়লগ বক্স আসবে। এখানে টেবিলের নাম Student_information টাইপ করে OK বাটনে ক্লিক করি।



এবারে Primary Key এর জন্য একটি মেসেজ বক্স আসবে।

আমরা এখনই প্রাইমারি কি নিয়ে কাজ করব না তাই No এর উপর ক্লিক করি। তাহলে ডেটাবেজ টেবিল তৈরি হলো।

কাজ: ৪ জন শিক্ষার্থী মিলে একটি করে দল তৈরি করে তোমাদের পরিবারের সবার নাম, পিতার নাম, মাতার নাম, জন্ম তারিখ ও শিক্ষাগত যোগ্যতা রাখার জন্য একটি টেবিল তৈরি করো।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-১৪ ও ১৫

ব্যবহারিক : ডেটাবেজ সম্পাদনার অন্তর্ভুক্ত কাজ (Functions of Editing a Database)

ডেটাবেজ তৈরি করার পর বিভিন্ন প্রয়োজনে ডেটাবেজের গঠন পরিবর্তন করার প্রয়োজন হতে পারে। শুধু তাই নয়, অনেক সময় ডেটা ইনপুট করে যাওয়ার পরেও ডেটা স্ট্রাকচারের রদবদলের প্রয়োজন হতে পারে। তাছাড়া নতুন ফিল্ড সংযোজন কিংবা পুরোনো ফিল্ড মুছে দেওয়ার প্রয়োজন হতে পারে। এ ধরনের কাজগুলোকেই ডেটাবেজ সম্পাদনা বলে।

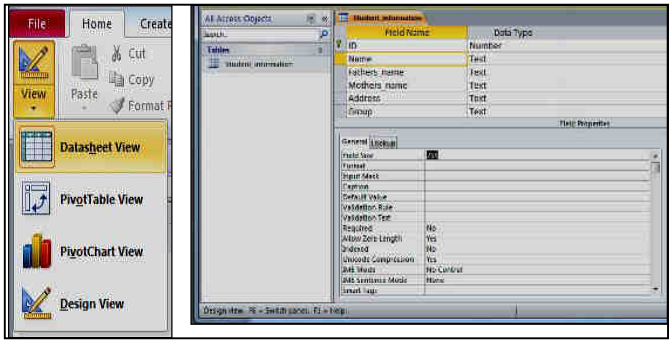
ডেটাবেজ সম্পাদনার অন্তর্ভুক্ত কাজগুলো কী কী?

নতুন ফিল্ড যোগ করা, অপ্রয়োজনীয় ফিল্ড বাদ দেওয়া, ফিল্ডের স্থান পরিবর্তন, ডেটাবেজে ফিল্ডের নাম পরিবর্তন, ফিল্ডের ডেটা টাইপ পরিবর্তন, ফিল্ড সাইজ পরিবর্তন, ডেটাবেজ বা টেবিলের নাম পরিবর্তন ইত্যাদি।

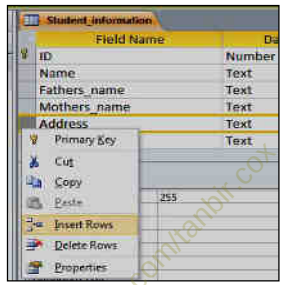
ডেটাবেজের কাঠামো পরিবর্তন করার পদ্ধতি:

১. যে ডেটাবেজের টেবিলের স্ট্রাকচার পরিবর্তন করা দরকার সে ডেটাবেজটি ওপেন করে টেবিলটি সিলেক্ট করতে হবে।

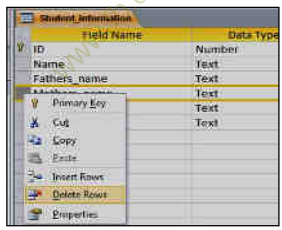
২. **Home** রিবনের View বাটন এর Design View ক্লিক করতে হবে। তাহলে টেবিল স্ট্রাকচার পর্দায় প্রদর্শিত হবে।



- **নতুন ফিল্ড সংযোজন:** ধরি Mothers_name এর পরে এবং Address এর আগে একটি নতুন ফিল্ড Sex যোগ করতে হবে। তাহলে Address রো এর উপর মাউস পয়েন্টার রেখে ডান বাটনে ক্লিক করি এবং পপ-আপ মেনু থেকে Insert Row তে ক্লিক করলে নতুন একটি রো ইনসার্ট হবে। নতুন রো-তে Sex টাইপ করি।

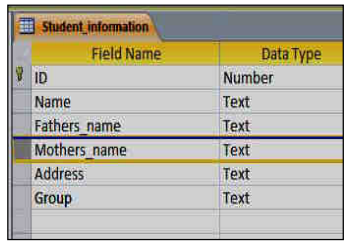


- **অপ্রয়োজনীয় ফিল্ড বাদ দেওয়া:** যে ফিল্ডটি বাদ দিতে হবে সেই ফিল্ড এর উপর মাউস পয়েন্টার নিয়ে ডান বাটনে ক্লিক করলে একটি মেনু আসবে। এই মেনু থেকে Delete Rows এর উপর ক্লিক করলে সিলেক্টকৃত ফিল্ডটি মুছে যাবে।

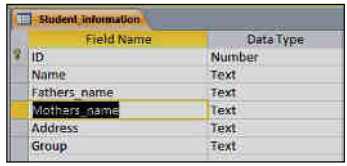


Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

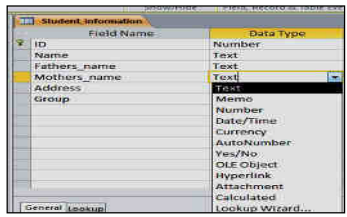
- **ফিল্ডের স্থান পরিবর্তন:** যে ফিল্ডের স্থান পরিবর্তন করতে হবে তার বাম পাশে চাবির নিচে ক্লিক করে সিলেক্ট করতে হবে। এবার ড্রাগ করে অর্থাৎ মাউসের বোতাম চেপে ধরে যেখানে ফিল্ডটিকে বসানো দরকার সেখানে ছেড়ে দিতে হবে।



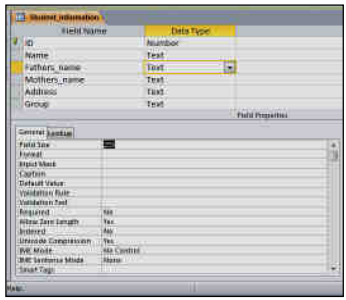
- **ডেটাবেজে ফিল্ডের নাম পরিবর্তন:** যে ফিল্ডের নাম পরিবর্তন করা দরকার সে ফিল্ডে ক্লিক করে সিলেক্ট করতে হবে। অতঃপর ডিলিট অথবা ব্যাকস্পেস চেপে মুছে দিয়ে নতুন নাম টাইপ করে সেভ করতে হবে।



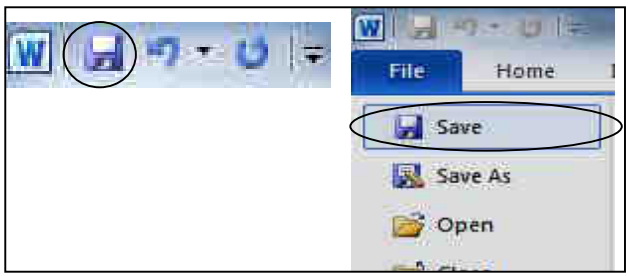
- **ফিল্ডের ডেটা টাইপ পরিবর্তন:** যে ফিল্ডের ডেটা টাইপ পরিবর্তন করা দরকার সেই ফিল্ডের ডেটা টাইপ ঘরে ক্লিক করতে হবে। এবারে ড্রপ ডাউন লিস্ট হতে প্রয়োজনীয় ডেটা টাইপটি সিলেক্ট করে সেভ করতে হবে।



- **ফিল্ড সাইজ পরিবর্তন:** যে ফিল্ডের সাইজ পরিবর্তন করা দরকার সে ফিল্ডে ক্লিক করে সিলেক্ট করতে হবে। ফিল্ড প্রোপার্টিজ উইন্ডো থেকে যে ধরনের প্রোপার্টিজ পরিবর্তন করা দরকার তা করতে হবে। যেমন– Name ফিল্ডের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি করার জন্য এর Field Size-এ ক্লিক করে ইচ্ছামতো সাইজ সংখ্যা লিখে ফিল্ড পরিবর্তন করা যাবে।



৩. এবার Quick Access টুলবার অথবা File রিবনের এর Save বাটনে ক্লিক করে সেভ করি।



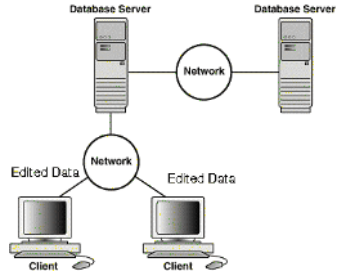
কাজ: গত ক্লাসে তোমরা তোমাদের পরিবারের সবার নাম, পিতার নাম, মাতার নাম, জন্ম তারিখ ও শিক্ষাগত যোগ্যতা রাখার জন্য একটি টেবিল তৈরি করেছিলে। আজকে ঐ টেবিলে শিক্ষাগত যোগ্যতার ফিল্ডটি মুছে দাও এবং মাসিক খরচ এর জন্য একটি ফিল্ড যোগ করো।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-১৬

ব্যবহারিক : ডেটাবেজে রেকর্ড সম্পাদনা করা (Editing a Record in a Database)

ডেটা এন্ট্রি করার সময় অনেক ত্রুটি-বিচ্যুতি থাকতে পারে যেমন- কোনো ফিল্ডের মান পরিবর্তন হতে পারে, লেখার সময় বানান ভুল হতে পারে, নতুন রেকর্ড সংযোজন বা মুছে ফেলার প্রয়োজন হতে পারে কিংবা কোনো রেকর্ডকে অন্য কোনো রেকর্ড দ্বারা প্রতিস্থাপন করা প্রয়োজন হতে পারে। এন্ট্রিকৃত তথ্য বা উপাত্তকে ত্রুটি-বিচ্যুতি মুক্ত করা বা গুছিয়ে চাহিদামতো তৈরি করাকেই ডেটা সম্পাদনা করা বলে।



ডেটাবেজে রেকর্ড সম্পাদনার কাজ কী কী?

ডেটাবেজে রেকর্ড সম্পাদনা করতে যে সব কাজ করা হতে পারে তা হলো- নতুন রেকর্ড যোগ করা, নতুন রেকর্ড দিয়ে প্রতিস্থাপন করা, রেকর্ড মুছে দেওয়া, ফিল্ডের মান পরিবর্তন বা প্রতিস্থাপন করা, বানান সংশোধন করা।

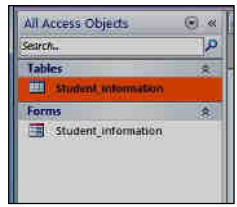
ডেটাবেজের টেবিলে ডেটা ঢুকানো/ রেকর্ড সংযোজন (Inserting data into a database table)

প্রাথমিকভাবে ডেটাবেজ টেবিল তৈরির পর অথবা পুরাতন টেবিলেও অনেক সময় ডেটা সংযোজনের প্রয়োজন হয়। বিভিন্নভাবে ডেটা সংযোজন করা যায়।

১. Datasheet view মোডে ডেটা ইনপুট করা যায়।
২. অন্য টেবিল থেকে Append form করে ডেটা ইনপুট করা যায়।
৩. অন্য কোনো অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম (যেমন- CSV) থেকে Import করে ডেটা ইনপুট করা যায়।

এখানে আমরা শুধু Datasheet view-তে ডেটা ইনপুট করব। ডেটা ইনপুট করার জন্য নিম্নরূপ পদক্ষেপ গ্রহণ করতে হবে।

- ডেটাবেজটি ওপেন করতে হবে।
- নেভিগেশন প্যান এর টেবিল এর তালিকা থেকে ডেটা টেবিলটিতে ডাবল ক্লিক করে টেবিলটি ওপেন করতে হবে।
- টেবিলটির সব শেষের রেকর্ডের নিচের সারির প্রথম ফিল্ডে ক্লিক করে নতুন ডেটা এন্ট্রি করতে হবে।
- ডেটা টেবিলটি ক্লোজ করে বের হয়ে গেলে এন্ট্রি করা ডেটা স্বয়ংক্রিয়ভাবে সংরক্ষিত হবে।



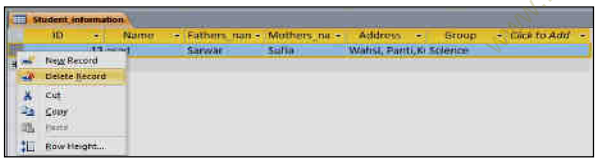
এন্ট্রিকৃত ডেটা সংরক্ষণ করা (Save an Entry)

কোনো রেকর্ড ইনপুট বা সংশোধন করে সমাপ্ত হলেই রেকর্ডটি আপনা আপনি সেভ হয়ে যায়। এছাড়াও রেকর্ড সেভ করার পদ্ধতি রয়েছে যা নিচে উল্লেখ করা হলো।

- কুইক একসেস টুলবারের সেভ বাটনে অথবা রিবনের ফাইল অপশনের সেভ বাটনে ক্লিক করে ডেটা সংরক্ষণ করা যায়।

ডেটাবেজে রেকর্ড বাদ দেওয়া (Deleting a record from a database)

১. যে রেকর্ডটি বাদ দিতে হবে তা সিলেক্ট করতে হবে।
২. রেকর্ডটির উপর মাউস পয়েন্টার নিয়ে ডান বাটনে ক্লিক করলে একটি মেনু আসবে।
৩. মেনুর Delete Record এর উপর ক্লিক করতে হবে।



তাহলে একটি মেসেজ বক্স আসবে। মেসেজ বক্সের Yes-এর উপর ক্লিক করতে হবে।

কাজ: ডেটা টেবিলে একটি নতুন রেকর্ড সংযোজন করো এবং ডেটা টেবিলের একটি রেকর্ড মুছে দাও।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-১৭, ১৮, ১৯ ও ২০

ব্যবহারিক : কুয়েরি (Query)

এই অধ্যায়ে আমরা কীভাবে ডেটা টেবিল তৈরি করা যায় এবং তাতে ডেটা ইনসার্ট করা যায় তা শিখেছি। ধরো একটি টেবিলে লক্ষ লক্ষ বা তার চেয়ে বেশি ডেটা আছে। এখন তোমাকে বলা হলো, এর মধ্যে থেকে যাদের বেতন ২০০০০ এর বেশি এবং ২৫০০০ এর কম তাদের নাম ও পদবিসহ মোট কত জন তা দেখতে চাই। তাহলে তুমি কীভাবে তা বের করবে? ডেটাবেজ টেবিল ওপেন করে এক এক করে গুণে বের করবে? তাহলে কতদিন লাগবে? এর একটি সহজ উপায় আছে তা হলো কুয়েরি করা।

কুয়েরি কী?

ডেটাবেজে সংরক্ষিত অসংখ্য তথ্য থেকে কোনো নির্দিষ্ট শর্ত সাপেক্ষে তথ্য খুঁজে বের করাকে বলা হয় কুয়েরি। কুয়েরির সাহায্যে নির্দিষ্ট ফিল্ডের ডেটা, নির্দিষ্ট গ্রুপের ডেটা নির্দিষ্ট শর্ত অনুসারে প্রদর্শন করা যায়।

আর যে ভাষার সাহায্যে কুয়েরি করা যায় তাকে কুয়েরি ভাষা বলে। তাছাড়া ডেটাবেজের বিভিন্ন অবজেক্ট (টেবিল, ভিউ, ইনডেক্স, সিকুয়েন্স) তৈরি, পরিবর্তন ও মুছে ফেলা, ডেটা সংযোজন, ডেটা উত্তোলন (Retrive), ডেটা আধুনিকীকরণ, ডেটা মুছে ফেলার কাজেও কুয়েরি ভাষা ব্যবহার করা হয়।

মাইক্রোসফট একসেস ডেটাবেজে বিভিন্ন ধরনের কুয়েরি করা যায়। বিভিন্ন প্রকার কুয়েরি নিয়ে নিম্নে আলোচনা করা হলো– এসব কুয়েরির উদাহরণ এখনই দেব না। কারণ এখন উদাহরণ দিলে তোমাদের পক্ষে বোঝা কষ্টকর হয়ে যাবে। তাই বিভিন্ন ধরনের কুয়েরি করার পর আমরা কোনো ধরনের কুয়েরির জন্য উদাহরণ কী হবে তা পরে দেখব। এবার আলোচনা শুরু করি।

Select Query: টেবিলের ডেটা বা ফিল্ড সিলেক্ট করে যে কুয়েরি পরিচালনা করা হয় তাকে Select Query বলে।

Parameter Query: ডায়লগ বক্সের মধ্যে বিভিন্ন প্যারামিটার নির্ধারণ করে যে কুয়েরি পরিচালনা করা হয় তাকে Parameter Query কুয়েরি বলে।

Crosstab Query: কুয়েরিকৃত ডেটাকে সামারি বা গ্রুপ আকারে উপস্থানের জন্য যে কুয়েরি ব্যবহার করা হয় তাকে Crosstab Query বলে।

Unmatched Query: কোনো শর্তের ওপর ভিত্তি করে একটি টেবিলের রেকর্ড এর সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ না হলে তা Unmatched Query দিয়ে খুঁজে বের করা যায়। অর্থাৎ এ ক্ষেত্রে যে সকল রেকর্ডের সাথে মিল খুঁজে পাবে না, কেবল সে সকল রেকর্ড খুঁজে বের করবে এবং তা কুয়েরিতে ফলাফল হিসেবে প্রদর্শন করবে।

Action Query: কোনো কুয়েরি ফলাফল দিয়ে যখন টেবিলের ডেটাসমূহের কোনো পরিবর্তন সাধন করা হয় তখন তাকে Action Query বলে। Action Query বিভিন্ন ধরনের হতে পারে।

Append Query: কুয়েরির ফলাফল অন্য কোনো ডেটা টেবিলের শেষে সংযোগ করার জন্য Append কুয়েরি তৈরি করা হয়। Append কুয়েরির ফলাফল অন্য টেবিলের শেষে নতুন রেকর্ড হিসেবে সংযোজিত হয়।

Update Query: কুয়েরিতে যে সকল রেকর্ড আউটপুট হিসেবে বিবেচিত হবে তার এক বা একাধিক ফিল্ডের মান পরিবর্তন করে অন্য মান দিয়ে প্রতিস্থাপন করার জন্য Update কুয়েরি ব্যবহার করা হয়।

Delete Query: এ কুয়েরি থেকে প্রাপ্ত ফলাফল সংশ্লিষ্ট টেবিল থেকে মুছে ফেলে। টেবিল থেকে অপ্রয়োজনীয় রেকর্ড চিহ্নিত করে তা মুছে ফেলার প্রয়োজন হলে Delete কুয়েরি ব্যবহার করা হয়।

Make table Query: কুয়েরি ফলাফল দিয়ে নতুন ডেটা টেবিল তৈরি করা হলে তাকে Make table কুয়েরি বলে।

কুয়েরি ভাষা

ডেটাবেজে সংরক্ষিত অসংখ্য তথ্য থেকে কোনো নির্দিষ্ট শর্ত সাপেক্ষে তথ্য খুঁজে বের করাকে বলা হয় কুয়েরি। কুয়েরির সাহায্যে নির্দিষ্ট ফিল্ডের ডেটা, নির্দিষ্ট গ্রুপের ডেটা নির্দিষ্ট শর্ত অনুসারে প্রদর্শন করা যায়।

আর যে ভাষার সাহায্যে কুয়েরি করা যায় তাকে কুয়েরি ভাষা বলে। তাছাড়া ডেটাবেজের বিভিন্ন অবজেক্ট (টেবিল, ভিউ, ইনডেক্স, সিকুয়েন্স) তৈরি, পরিবর্তন ও মুছে ফেলা, ডেটা সংযোজন, ডেটা উত্তোলন, ডেটা আধুনিকীকরণ, ডেটা মুছে ফেলার কাজেও কুয়েরি ভাষা ব্যবহার করা হয়। ডেটা ম্যানিপুলেশনের উপর ভিত্তি করে তিন ধরনের কুয়েরি ল্যাংগুয়েজ রয়েছে। যেমন:

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

(i) SQL (Structured Query Language)
(ii) QUEL (Query Language)
(iii) QBE (Query By Example)

(i) SQL (Structured Query Language): SQL এর পুরো অর্থ হলো Structured Query Language. SQL রিলেশনাল ডেটাবেজ ব্যবহারের জন্য একটি শক্তিশালী হাতিয়ার। SQL হলো কতকগুলো স্টেটমেন্টের সমষ্টি এবং অধিকাংশ SQL স্টেটমেন্ট-ই ফলাফল হিসেবে রেকর্ড প্রদান করে। বিভিন্ন RDBMS যেমন- ORACLE, SQL/Server, MySQL তে ডেটা ম্যানিপুলেশন ভাষা হিসেবে SQL ব্যবহৃত হয়, বর্তমানে SQL বিভিন্ন শ্রেণির কার্য সম্পাদনের জন্য ব্যবহৃত হয়। যেমন:

- ডেটা কুয়েরি করা।
- ডেটা সন্নিবেশ করা বা মুছে ফেলা।
- ডেটাবেজে অবজেক্ট (টেবিল, ভিউ, ইনডেক্স, সিকুয়েন্স) তৈরি করা ও সংশোধন করা।

(ii) QUEL (Query Language): এই ধরনের ভাষার জন্ম হয় INGRES (Interactive Graphics and Retrival System) নামক রিলেশনাল ডেটাবেজ সিস্টেমের জন্য। এই ভাষার উদ্ভাবক প্রতিষ্ঠান হচ্ছে University & California at Berkeley. QUEL হলো কতকগুলো স্টেটমেন্টের সমষ্টি। QUEL মূলত Tuple relational calculas এবং সেট অপারেশনের ওপর ভিত্তি করে তৈরি করা একটি Query language. QUEL এর সাহায্যে সেট অপারেশনের (Union, Intersection, Minus) মাধ্যমে কুয়েরি করা হয়। QUEL-এ যেসব স্টেটমেন্ট ব্যবহৃত হয় তা হলো- Create, Range, Index, Modify, Destroy.

(iii) QBE (Query By Example): QBE ডোমেইন রিলেশনাল ক্যালকুলাস এর উপর ভিত্তি করে তৈরি করা হয়েছে এবং এর দ্বিমাত্রিক সিনটেক্স আছে। এক্ষেত্রে একটি Example এর মধ্যে ব্যবহারকারী কী করতে চায় তা বর্ণনা করা হয় এবং এই Example অনুসারে অন্যান্য Query করা হয়। বর্তমানে QBE, QMF (Query Management Facility) এর অংশ হিসেবে ব্যবহৃত হচ্ছে।

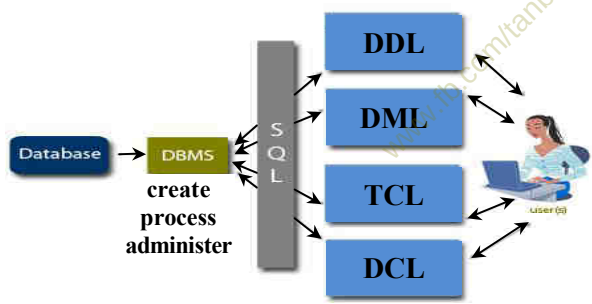
SQL কুয়েরি: SQL এর পুরো অর্থ হলো Structured Query Language. এটি একটি শক্তিশালী ডেটা ম্যানিপুউলেশন, ডেটা ডেফিনিশন, ট্রানজেকশন কন্ট্রোল, ডেটা কন্ট্রোল ও ডেটা রিট্রাইভাল ল্যাঙ্গুয়েজ। SQL রিলেশনাল ডেটাবেজ ব্যবহারের জন্য একটি শক্তিশালী হাতিয়ার। এসকিউএল ডেটাবেজ, টেবিল, ভিউ, ইনডেক্স তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। SQL হলো কতকগুলো স্টেটমেন্টের সমষ্টি এবং অধিকাংশ SQL স্টেটমেন্ট-ই ফলাফল হিসেবে রেকর্ডসেট প্রদান করে।

SQL বিভিন্ন শ্রেণির কার্য সম্পাদনের জন্য ব্যবহৃত হয়, যেমন: ডেটা কুয়েরি করা, ডেটা সন্নিবেশ করা, পরিবর্তন ও মুছে ফেলা, ডেটাবেজে অবজেক্ট (টেবিল, ভিউ, ইনডেক্স, সিকুয়েন্স) তৈরি করা, সংশোধন ও মুছে ফেলা, ইউজার একসেস নিয়ন্ত্রণ করা, ডেটাবেজ Consistency-এর নিশ্চয়তা প্রদান করা।

SQL এর গঠন:

SQL মূলত Select , From, Where, Group by, Having, Order by এক্সপ্রেশনগুলো (অভিব্যক্তি) নিয়ে গঠিত

SQL কুয়েরি প্রয়োগের জন্য SQL উইন্ডো ওপেন করে নিতে হয়। SQL কুয়েরি চার ধরনের হতে পারে। যথা- Union Query, Pass-Through Query, Data Query, Sub Query



SQL এর বিভিন্ন স্টেটমেন্টগুলো নিম্নে দেওয়া হলো–

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

SQL Statements

স্টেটমেন্ট		বর্ণনা
DDL	CREATE	নতুন Table, View, Sequence, Index, Synonyms তৈরি করা।
	ALTER	তৈরিকৃত Table, View, Index, Sequence, Synonyms এর স্ট্রাকচার পরিবর্তন করা।
	DROP	তৈরিকৃত Table, View, Index, Sequence, Synonyms মুছে ফেলা।
	RENAME	তৈরিকৃত Table, View, Index, Sequence, Synonyms নাম পরিবর্তন করে।
	TRUNCATE	ডেটা মুছে ফেলার জন্য ব্যবহৃত হয় তবে টেবিল স্ট্রাকচার ও কনস্ট্রেইন্ট ঠিক রাখে।
DML	SELECT	এই কমান্ডের মাধ্যমে ডেটাবেজ থেকে ডেটা Retrive করা যায়।
	INSERT	ডেটা যোগ/সন্নিবেশ করার জন্য ব্যবহৃত হয়।
	UPDATE	ডেটা পরিবর্তনের জন্য ব্যবহৃত হয়।
	DELETE	ডেটা মুছে ফেলার জন্য ব্যবহৃত হয়।
TCL	COMMIT	সংরক্ষণের জন্য ব্যবহৃত হয়।
	SAVEPOINT	একটি নির্দিষ্ট পয়েন্ট ডিফাইন করা।
	ROLLBACK	নির্দিষ্ট পয়েন্ট পর্যন্ত সমস্ত কমান্ড বাতিল করে ফিরে আসা।
DCL	GRANT	ডেটাবেজের ইউজারদের প্রিভিলেজ প্রদান করে।
	REVOKE	ডেটাবেজের ইউজারদের প্রিভিলেজ বাতিল করে।

এবারে আলোচনা করব কুয়েরি করতে গেলে আমাদের কিছু আনুষঙ্গিক বিষয় লাগবে সেসব নিয়ে।

অপারেটর, অপারেন্ড ও এক্সপ্রেশন (Operator, Operand & Expression)

গাণিতিক ও যৌক্তিক কাজ নিয়ন্ত্রণ করার জন্য কতগুলো বিশেষ সিম্বল (যেমন, +, -, /, ++, --, <>, <=, >= ইত্যাদি) ব্যবহৃত হয়, এগুলোকে অপারেটর বলা হয়। আর যা ডেটা ধারণ করে তাকে অপারেন্ড বলা হয়। অপারেন্ড বা ডেটা ব্যবহার করে বিভিন্ন কর্ম সম্পাদনের জন্য অপারেটর ব্যবহৃত হয় এবং কতগুলো অপারেন্ড, অপারেটর এবং কনস্ট্যান্টের অর্থবোধক ও সামঞ্জস্যপূর্ণ উপস্থাপনকে এক্সপ্রেশন বা বর্ণনা বলা হয়। কনস্ট্যান্ট হচ্ছে অপরিবর্তনশীল রাশি। যার মান প্রোগ্রাম নির্বাহের পরিবর্তন হয় না। উদাহরণ হিসেবে বলা যায়,
avg=(a+b)/2 একটি এক্সপ্রেশন। এখানে avg, a, b অপারেন্ড ; =, +, / অপারেটর এবং 2 কনস্ট্যান্ট।
বিভিন্ন ধরনের অপারেটর রয়েছে। যথা-

- **Arithmatic অপারেটর:** নিউমেরিকেল এক্সপ্রেশন তৈরি করতে Arithmatic অপারেটর ব্যবহৃত হয়। যেমন- যোগ , বিয়োগ, গুণ, ভাগ ইত্যাদি।

অপারেটর	বর্ণনা	অপারেটর	বর্ণনা
+	যোগ	-	বিয়োগ
*	গুণ	/	ভাগ
\	অখন্ড ভাগ	^	এক্সপোনেনসিয়াল (পাওয়ার)
Mod	ভাগশেষ	( )	গ্রুপ এক্সপ্রেশন করার জন্য

- **Comparison অপারেটর:** দুটি এক্সপ্রেশনের মধ্যে তুলনা করতে Comparison অপারেটর ব্যবহৃত হয়। Comparison অপারেটরকে রিলেশনাল অপারেটরও বলা হয়ে থাকে। Comparison অপারেটর লজিক্যাল ফলাফলও প্রকাশ করে।

অপারেটর	বর্ণনা	অপারেটর	বর্ণনা
=	সমান	>	বৃহত্তর
>=	বৃহত্তর বা সমান	<	ক্ষুদ্রতর
<=	ক্ষুদ্রতর বা সমান	<>	অসমান
between ...and ...	রেঞ্জ বুঝানোর জন্যে ব্যবহৃত হয়		

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

- **Concatenation অপারেটর:** দুটি স্ট্রিংকে যুক্ত করার জন্যে Concatenation অপারেটর ব্যবহৃত হয়। & হচ্ছে একটি Concatenation অপারেটর। + চিহ্ন দ্বারাও দুটি স্ট্রিংকে যোগ করা যায়। অপারেটরটির সিন্টেক্স নিম্নরূপ: Final_string= string1 & string2
- **Logical অপারেটর:**

অপারেটর	বর্ণনা	অপারেটর	বর্ণনা
and	উভয় শর্ত পূরণ করার জন্য ব্যবহৃত হয়	()	গ্রুপ এক্সপ্রেশন করার জন্য
not	শর্ত পূরণ করবে না	!	শর্ত পূরণ করতে হবে
or	অন্তত: যেকোনো একটি শর্ত পূরণ করার জন্য ব্যবহৃত হয়		

- **Like অপারেটর:** ? (প্রশ্নবোধক) চিহ্ন এবং * (ওয়াইল্ড কার্ড) চিহ্নের সাথে Like অপারেটর ব্যবহার করা হয়।
  * যেকোনো ধরনের এক বা একাধিক ক্যারেক্টারের সাথে ম্যাচিং করে।
  ? যেকোনো একক ক্যারেক্টারের সাথে ম্যাচিং করে।
- **Miscellaneous অপারেটর:** উপরিউক্ত অপারেটর ছাড়াও ডেটাবেজে আরও কিছু অপারেটর রয়েছে। নিম্নে তাদের তালিকা দেওয়া হলো।

অপারেটর	বর্ণনা
In	কোনো এক্সপ্রেশনের ভেল্যু রেঞ্জের মধ্যে আছে কি না।
Is	Null ভেল্যু নির্ধারণ করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

- **Literal :** যে সকল ভেল্যুকে ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট যথাযথভাবে সেই ভেল্যু হিসেবে বিবেচনা করে তাকে Literal বলে। কোনো ভেল্যুকে Literal এক্সপ্রেশন হিসেবে ব্যবহার করা যায়, আবার প্রয়োজনবোধে Literal থেকে Constant বা Variable হিসেবেও Assign করা যায়।

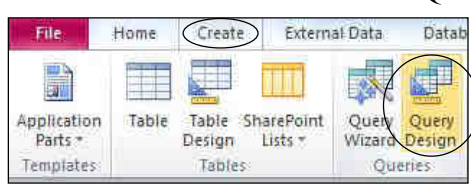
এতক্ষণ আমরা বিভিন্ন ধরনের কুয়েরি ও তার সাথে সম্পর্কিত বিভিন্ন বিষয় (Term) সম্পর্কে জেনেছি। এবারে আমরা বিভিন্ন ধরনের কুয়েরি করব। তার আগে আমাদের প্রয়োজন নির্দিষ্ট টেবিল বা টেবিলসমূহ এবং টেবিলের মধ্যে কিছু ডেটা যার ওপর ভিত্তি করে আমরা কুয়েরি করতে পারি। মনে করি ডেটাসহ টেবিলটি নিম্নরূপ:

ID	Name	Fathers_Name	Mothers_name	District	Group	Tution_Fees	C.st. date
1	Asaduzzaman	Golam Sarwar	Sufia Begum	Kushtia	Science	10000	01/07/2012
2	Shahrir Apu	Hamid Khan	Rashida Akter	Barisal	Arts	12000	01/07/2012
3	Didarul Dipu	Bazlu Khan	Hena Akter	Barisal	Arts	12000	01/07/2012
4	Adnan Jaami	Asaduzzaman	Taslima	Kushtia	Business	11000	01/07/2013
5	Ariful Islam	Abul Kakam	Alea Khatun	Rajshahi	Science	12000	01/07/2013
6	Badiuzzaman	Golam Sarwar	Sufia Begum	Pabna	Arts	10000	10/07/2012
7	Jafrin	Asaduzzaman	Taslima	Kushtia	Business	11000	01/07/2013

চিত্র: Students_Information টেবিল

এবারে আমরা ডেটা টেবিলের সমস্ত তথ্য দেখার জন্য একটি কুয়েরি করব (মাইক্রোসফট এক্সেস ২০১০ ব্যবহার করে)। পদক্ষেপগুলো নিম্নরূপ:

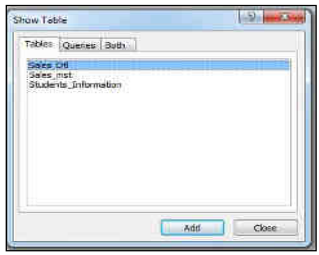
১. ডেটাবেজটি ওপেন করি। রিবনের Create এর উপর ক্লিক করি। এবারে Query Design এর উপর ক্লিক করি।



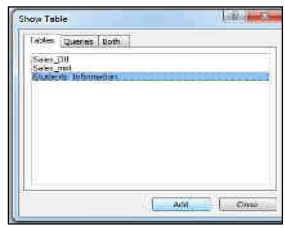
www.fb.com/tanbir.cse

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

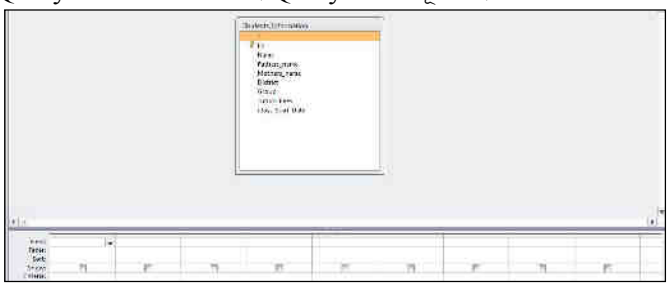
২. তাহলে নিম্নরূপ ডায়লগ বক্স আসবে।



এখান থেকে যে টেবিল বা টেবিলসমূহের ভিত্তিতে কুয়েরি করতে হবে সেগুলো আলাদাভাবে সিলেক্ট করে Add বাটনে ক্লিক করতে হবে। আমরা Students_Information টেবিলের কুয়েরি করব তাই Students_Information টেবিলটি সিলেক্ট করি।



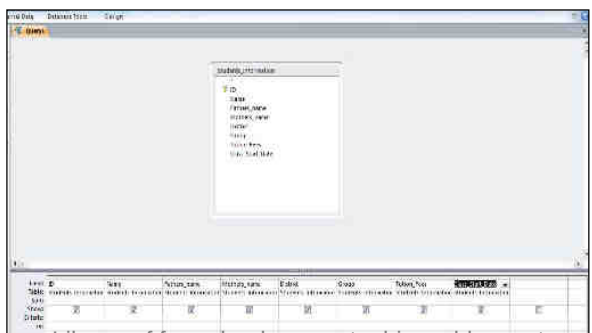
৩. Close বাটনে ক্লিক করে ডায়লগ বক্সটি বন্ধ করে দিতে হবে। Query*: Select Query পাওয়া যাবে। এটিই Query তৈরির মূল উইন্ডো।



এই উইন্ডোতে নিচের দিকে কিছু ঘর দেখা যায় যেগুলো কুয়েরির শর্ত বা এক্সপ্রেশন তৈরিতে সাহায্যে করে। এবারে আমরা জেনে নিই কোন রো-তে কী থাকবে।

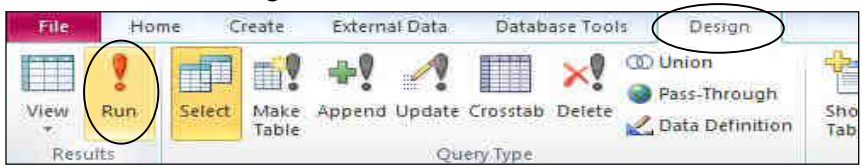
- **Field:** কুয়েরিতে যে সকল ফিল্ড প্রদর্শন করতে চাই তা এখান থেকে সিলেক্ট করে দিতে হয়। Field ঘরে ড্রপ লাইন লিস্ট হতে একে একে ফিল্ডগুলো সিলেক্ট করে দিতে হবে। অথবা টেবিলের যে যে ফিল্ড নিতে চাই সেই ফিল্ডগুলোর উপর ডাবল ক্লিক করলেও ফিল্ডগুলো এখানে চলে আসবে।
- **Table:** ফিল্ডগুলো কোন টেবিল থেকে আসছে তা এখানে দেখাবে।
- **Sort:** যে ফিল্ডের উপর সর্টিং করতে চাই সেই রোতে সেই কলামের Sorting Order উল্লেখ করতে হবে।
- **Show:** যে যে ফিল্ড কুয়েরিতে দেখতে চাই সেই ফিল্ডে টিক চিহ্ন দিয়ে দিতে হবে, আর না দেখতে চাইলে টিক চিহ্ন উঠিয়ে দিতে হবে।
- **Criteria:** কুয়েরির মূল শর্ত বা এক্সপ্রেশন এখানে টাইপ করে দিতে হবে।
- **Or:** যদি বিকল্প কোনো শর্ত থাকে তাহলে এখানে টাইপ করে দিতে হবে।

৪. যেহেতু সমস্ত তথ্য দেখার জন্য কুয়েরি করব, তাই আমরা এক একটি ফিল্ডের ওপর ডাবল ক্লিক করে ফিল্ডগুলো Field রো-তে নিয়ে আসি। তাহলে দেখতে নিচের মতো দেখাবে।



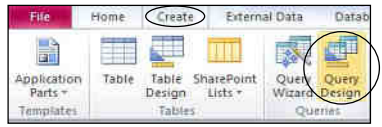
Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

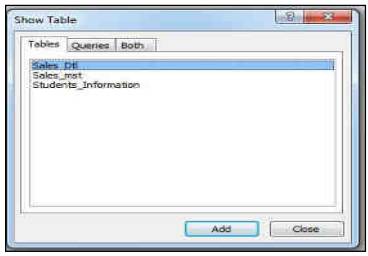
৫. এবারে কুয়েরিটি সেভ করি। রিবনের Design ট্যাবের অধীনে রান এর উপর ক্লিক করে কুয়েরিটি রান করি।



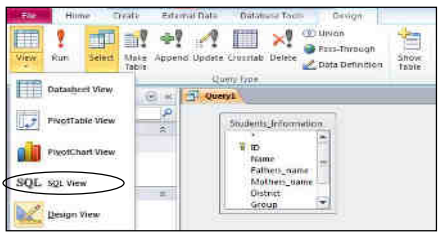
এবারে এই কুয়েরিটি আমরা এসকিউএল (SQL View) বিল্ডার এর সাহায্যে করব। প্রশ্ন হচ্ছে কীভাবে SQL View- আমরা পাব। SQL View পাওয়ার পদক্ষেপগুলো নিম্নরূপ:

1. ডেটাবেজটি ওপেন করি। রিবনের Create এর উপর ক্লিক করি। এবারে Query Design এর উপর ক্লিক করি।
2. তাহলে নিম্নরূপ ডায়লগ বক্স আসবে।





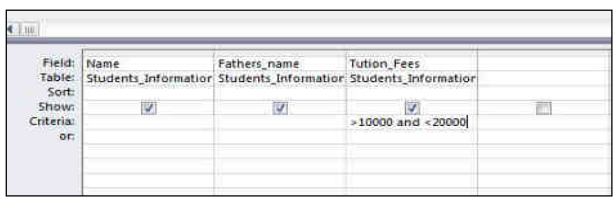
3. যেহেতু আমরা SQL দিয়ে কুয়েরি করব তাই Close বাটনে ক্লিক করে ডায়লগ বক্সটি বন্ধ করে দিতে হবে। Query* পাওয়া যাবে। এটিই Query তৈরির মূল উইন্ডো।
4. এবারে রিবনের Design ট্যাবের অধীনে View এর ওপর ক্লিক করলে একটি মেনু আসবে, তার SQL View এর ওপর ক্লিক করলে কুয়েরি বিল্ডার পাওয়া যাবে।
5. এবারে নিম্নরূপ কোড টাইপ করি।
   SELECT *
   FROM Students_Information;
6. পূর্বের মতো করে কুয়েরি রান করি।



এবারে আমরা আরেকটি কুয়েরি করব। আগে আমরা একটি কুয়েরি করেছি যার সাহায্যে আমরা একটি টেবিলের সমস্ত তথ্য দেখেছি। এবারে আমরা এমন একটি কুয়েরি করব যার সাহায্যে শুধু যাদের টিউশন ফি ১০০০০ থেকে বেশি এবং ২০০০০ এর চেয়ে কম তাদের নাম ও পিতার নাম ও টিউশন ফি দেখার জন্য একটি কুয়েরি করব।

১নং কুয়েরির ৪নং ধাপ পর্যন্ত আমরা ধারাবাহিকভাবে অবস্থান করি। যেহেতু আমরা শুধু নাম ও পিতার নাম ও টিউশন ফি দেখব, তাই শুধু নাম ও পিতার নাম ও টিউশন ফি এর উপর ডাবল ক্লিক করে ফিল্ডগুলো উইন্ডোর Field রোতে নিয়ে আসি।

এবারে Criteria রোতে Tution_Fees কলামে >"10000" And <"20000" টাইপ করি



www.fb.com/tanvir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

এবারে কুয়েরি রান করাই। তাহলে আমরা কাঙ্ক্ষিত ফলাফল পাব।
উপরোক্ত কুয়েরিটি যদি আমরা SQLএর মাধ্যমে করি তাহলে নিম্নোক্ত কোড লিখে কুয়েরিটি রান করলে একই রকম আউটপুট পাব।

```
SELECT Name, Fathers_name, Tution_Fees
FROM Students_Information
WHERE (Tution_Fees>10000 And Tution_Fees<20000);
```

আমরা দুটি কুয়েরি করেছি। আশা করি তোমরা আরও কুয়েরি নিজে নিজে করতে পারবে। এবারে আমরা শুধুমাত্র SQL ব্যবহার করে ডেটাবেজের সমস্ত কাজ করা যায় দেখব। আমরা মাইক্রোসফট একসেস ২০১০ ব্যবহার করে টেবিল তৈরি, টেবিলে নতুন ফিল্ড যোগ, অপ্রয়োজনীয় ফিল্ড বাদ দেওয়া, টেবিলের নাম পরিবর্তন, ফিল্ডের ডেটা টাইপ ও সাইজ পরিবর্তন করা শিখেছি। তাছাড়া টেবিলে নতুন রেকর্ড যোগ করা, রেকর্ড পরিবর্তন করা, রেকর্ড মুছে দেওয়া শিখেছি। এবারে আমরা এইসব কাজ কীভাবে SQL -এ করা যায় তা দেখব।

SQL – এ নতুন টেবিল তৈরি করা

আমরা পূর্বে Students_Information নামে যে টেবিল মাইক্রোসফট একসেস - ২০১০ দিয়ে তৈরি করেছিলাম সে টেবিলটি **SQL** দিয়ে তৈরি করার কমান্ড নিম্নরূপ:

```
CREATE TABLE students_information
(
ID                  Number      primary key,
Name                text(20),
Fathers_Name        text(20),
Mothers_name        text(20),
District            text(20),
Group               text(10),
Tution_Fees         number,
Class_start_date    Date
);
```

টেবিলের নাম পরিবর্তন

ধরি students_information টেবিলের নাম পরিবর্তন করে students করতে হবে তাহলে নিম্নরূপ কমান্ড দিতে হবে।

```
RENAME students_information TO students;
```

টেবিল মুছে ফেলা:

ধরি students_information টেবিল ডেটাবেজ থেকে মুছে ফেলতে হবে। তাহলে তার কমান্ড নিম্নরূপ:

```
DROP TABLE students_information;
```

টেবিলে নতুন ফিল্ড যোগ করা:

ধরি Students_Information টেবিলে নতুন একটি ফিল্ড যোগ করতে হবে। তাহলে তার কমান্ড হবে নিম্নরূপ:

```
ALTER TABLE students_information
ADD localaddress text(25);
```

টেবিলের ফিল্ডের ডেটাটাইপ ও সাইজ পরিবর্তন করা: Students_Information টেবিলের নতুন যোগ করা localaddress ফিল্ডটির ডেটাটাইপ ও ফিল্ড সাইজ পরিবর্তন করতে হবে। তাহলে তার কমান্ড হবে নিম্নরূপ:

```
ALTER TABLE students_information
MODIFY localaddress memo(50);
```

টেবিলে ফিল্ড বাদ দেওয়া: Students_Information টেবিলের নতুন যোগ করা localaddress ফিল্ডটি মুছে দিতে হবে। তাহলে তার কমান্ড হবে নিম্নরূপ:

```
ALTER TABLE students_information
DROP localaddress;
```

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ডেটাবেজে রেকর্ড সম্পাদন করা (Editing a record in a database)

নতুন রেকর্ড যোগ করা: টেবিলে একটি রেকর্ড যোগ করার জন্য নিম্নোক্ত কমান্ড দিতে হবে

```
insert into students_information
(
        ID,Name,Fathers_Name,Mothers_name,District,Section,Tuition_Fees, C.st.
date
)
values
(3, "Polash", "Sarwar"," Sufia", "Kushtia"," Science", 10000, "01/07/2013");
```

নতুন রেকর্ড দিয়ে প্রতিস্থান করা: মনে করো students_information টেবিলের একটি রেকর্ডে ভুল হয়েছে। নাম এর পরিবর্তে হয়েছে। তাহলে ভুল সংশোধনের জন্য নিম্নরূপ কমান্ড প্রয়োগ করতে হবে।

```
update students_information
set name="Anis"
where Tution_fees="100005555";
```

রেকর্ড মুছে দেওয়া: সমস্ত রেকর্ড মুছে দেওয়ার জন্য কমান্ড নিম্নরূপ:

```
Delete from students_information;
```

নির্দিষ্ট রেকর্ড মুছে ফেলার জন্য where স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা হয়। ধরি, যাদের নাম আনিস সেই সমস্ত রেকর্ড মোছার জন্য নিম্নরূপ কমান্ড দিতে হবে

```
Delete from students_information
where Name="Anis";
```

Students_Information টেবিল থেকে নির্দিষ্ট শর্তসাপেক্ষে ডেটা দেখা:

প্রত্যেক ছাত্রের Tution_Fees কে ১০০ গুণ করে তাদের Name, Fathers_name, Tution_Fees **দেখার জন্য SQL কমান্ড:**

```
SELECT Name, Fathers_name, Tution_Fees*100
FROM Students_Information;
```

যাদের Tution_Fees ১০০০০ থেকে ২০০০০ এর মধ্যে তাদের Tution_Fees কে ১০০ গুণ করে দেখার Name, Fathers_name, Tution_Fees **জন্য SQL কমান্ড:**

```
SELECT Name, Fathers_name, Tution_Fees*100
FROM Students_Information
WHERE Tution_Fees>= 10000  AND  Tution_Fees<= 20000 ;
```

অথবা,

```
SELECT Name, Fathers_name, Tution_Fees*100
FROM Students_Information
WHERE  Tution_Fees BETWEEN  10000  and  20000 ;
```

যাদের Tution_Fees 10000 থেকে 20000 এর মধ্যে নয় তাদের Name, Fathers_name, Tution_Fees **দেখার জন্য SQL কমান্ড:**

```
SELECT Name, Fathers_name, Tution_Fees
FROM Students_Information
WHERE  Tution_Fees NOT BETWEEN  10000  and  20000 ;
```

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

যেসব ছাত্রের বাড়ি ঢাকা কিংবা কুষ্টিয়া তাদের Name, Fathers_name, Tution_Fees দেখার জন্য SQL কমান্ড:

```
SELECT Name, Fathers_name, Tution_Fees
FROM Students_Information
WHERE district='Dhaka' or District='kushtia';
```

অথবা

```
SELECT Name, Fathers_name, Tution_Fees
FROM Students_Information
WHERE  District IN ('Dhaka','Kushtia');
```

যেসব ছাত্রের বাড়ি ঢাকা কিংবা কুষ্টিয়ায় নয় তাদের Name, Fathers_name, Tution_Fees দেখার জন্য SQL কমান্ড:

```
SELECT Name, Fathers_name, Tution_Fees
FROM Students_Information
WHERE  District NOT IN ('Dhaka','Kushtia');
```

শুধুমাত্র Asad, Anis, polash নামের ছাত্রদের Name, Fathers_name, Tution_Fees দেখার জন্য SQL কমান্ড:

```
SELECT Name, Fathers_name, Tution_Fees
FROM Students_Information
WHERE  name IN ('Asad','Anis', 'polash');
```

Asad, Anis, polash বাদে অন্য ছাত্রদের Name, Fathers_name, Tution_Fees দেখার জন্য SQL কমান্ড:

```
SELECT Name, Fathers_name, Tution_Fees
FROM Students_Information
WHERE  name IN ('Asad','Anis', 'polash');
```

যেসব ছাত্রের নামের প্রথম দুই অক্ষর AS হবে তাদের Name, Fathers_name, Tution_Fees দেখার জন্য SQL কমান্ড:

```
SELECT Name, Fathers_name, Tution_Fees
FROM Students_Information
WHERE  name LIKE 'AS%' ;
```

যেসব ছাত্রের নামের দ্বিতীয় অক্ষর s অথবা h হবে তাদের Name, Fathers_name, Tution_Fees দেখার জন্য SQL কমান্ড:

```
SELECT Name, Fathers_name, Tution_Fees
FROM Students_Information
WHERE  name LIKE '_s%' or  Name like '_h%';
```

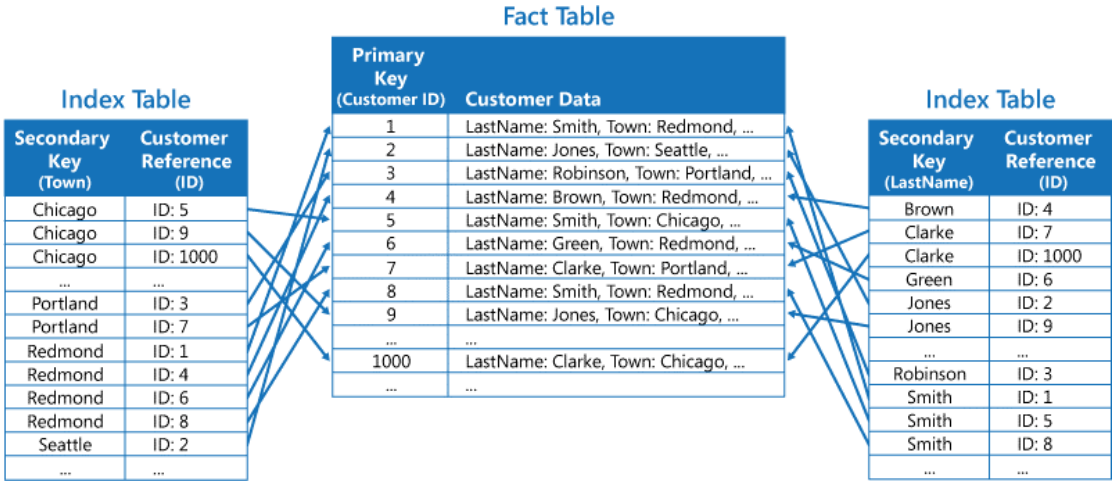
কাজ: ডেটা টেবিলে একটি নতুন রেকর্ড সংযোজন করো এবং ডেটা টেবিলের একটি রেকর্ড মুছে দাও।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-২১ ও ২২

ব্যবহারিক: ডেটাবেজ ইনডেক্স ও সর্টিং (Indexing Database and Sorting)

যদি ডেটাবেজ টেবিলে প্রচুর পরিমাণ রেকর্ড থাকে তাহলে ডেটাবেজ থেকে যেকোনো রেকর্ড বা তথ্য খুঁজে বের করা সময় সাপেক্ষ ব্যাপার। ডেটাবেজ থেকে অতি দ্রুত তথ্য খুঁজে বের করার জন্য ডেটাকে ইনডেক্স করা হয়। ইনডেক্স করার অর্থ হচ্ছে সূচি প্রণয়ন করা। যেমন– যেকোনো বইয়ের শুরুতে কোন পাতায় কি আছে তার একটি সূচীপত্র থাকে। একইভাবে ডিকশনারির প্রথমে যে সূচিপত্র থাকে তা দিয়ে আমরা কোন শব্দ কোন পাতায় আছে তা দ্রুত খুঁজে বের করতে পারি। স্বাভাবিকভাবেই আমরা বলতে পারি যে ইনডেক্স পূর্ণ বইয়ের সমস্ত তথ্যের একটি সংক্ষিপ্ত রূপ এবং এটি একটি নির্দিষ্ট অর্ডারে সাজানো থাকে। ডেটাবেজেও ইনডেক্স একই অর্থে ব্যবহৃত হয়ে থাকে। সূচি দেখে কোনো বই



থেকে যেমন কোনো বিষয় সহজে খুঁজে বের করা যায়, তেমনি কোনো ডেটাবেজ থেকে তথ্য সহজে খুঁজে বের করার জন্য ইনডেক্স করতে হয়। তাহলে প্রশ্ন হচ্ছে ইনডেক্স কী? ডেটা ফাইলের ইনপুটকৃত রেকর্ডের ক্রমিক নং এর কোনো রূপ পরিবর্তন ছাড়া নির্দিষ্ট নিয়মে (লজিক্যাল অর্ডারে) রেকর্ডকে সাজানোর পদ্ধতিকে বলা হয় ইনডেক্সিং। ইনডেক্স হচ্ছে সুসজ্জিতভাবে বা সুবিন্যস্তভাবে তথ্যাবলির সূচি প্রণয়ন করা। এখানে একটি টেবিলের এক বা একাধিক ফিল্ড এর ডেটার জন্য ইনডেক্স তৈরি করা হয় যাতে ফিল্ডগুলোর যেকোনো তথ্য খুঁজে বের করা যায়। ডেটাবেজ থেকে ব্যবহারকারী কোনো ডেটা যাতে তাড়াতাড়ি খুঁজে বের করতে পারে সেজন্য ডেটাকে একটি বিশেষ অর্ডারে সাজিয়ে রাখা হয়। ডেটাবেজে প্রতিটি রেকর্ডের একটি আইডি নাম্বার থাকে। যাকে বলা হয় রো (Row) আইডি। ডেটাবেজ প্রতিটি রেকর্ডকে এই রো আইডি অনুসরণ করে খুঁজে বের করে। ইনডেক্স ডেটা টেবিলের রেকর্ডগুলোকে এই রো আইডি অনুসারে কোনো বিশেষ অর্ডারে সাজিয়ে রাখে।

ইনডেক্সিং এর উদ্দেশ্যঃ মূল উদ্দেশ্য কুয়েরি অতি দ্রুত চালনা করে কাঙ্খিত ডেটা খুঁজে বের করা।

ইনডেক্স করার সময় যে বিষয়গুলো বিবেচনা করা হয়ঃ

ইনডেক্স তৈরির সময় আমাদের যে জিনিসটি সব সময় মনে রাখতে হবে সেটি হচ্ছে টেবিলের যে সমস্ত কলাম খুব বেশি ব্যবহৃত হয় তাদের উপর ইনডেক্স তৈরি করতে হয়। কারণ একবার কোনো কলামের উপর ইনডেক্স তৈরির পর ঐ টেবিলে ডেটাবেজ অপারেশন যেমন- প্রত্যেক INSERT, UPDATE এবং DELETE এর জন্য ইনডেক্সকে আপডেট করে। ফলে অপ্রয়োজনীয় ইনডেক্স তৈরি করলে তা ডেটাবেজের গতি বৃদ্ধি না করে গতি হ্রাস করতে পারে। একটি ডেটাবেজের Uniqueness নিশ্চিত করতে ইনডেক্স ব্যবহৃত হয়। ইনডেক্স এর সবচেয়ে বেশি ব্যবহার হয় সার্চিং দ্রুত করা বা কুয়েরি দ্রুত করার জন্য। ইউনিক ভেল্যু ধারণ করছে এমন ফিল্ডের উপর ইনডেক্সিং করলে সবচেয়ে বেশি সুবিধা (ভালো পারফরমেন্স-Performance) পাওয়া যায়। আবার একটি কলাম বা ফিল্ডে ডুপ্লিকেট বা null value আছে এমন ফিল্ডের

www.fb.com/tanbir.cse

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

উপর ইনডেক্সিং করলে প্রথম অবস্থার মত ভালো পারফরমেন্স পাওয়া যায় না। একটি টেবিলে সর্বোচ্চ ১৬টি ইনডেক্স থাকতে পারে কিন্তু একই সময়ে কেবলমাত্র একটি ইনডেক্স সক্রিয় থাকে। সাধারণত কি ফিল্ডের ওপর ভিত্তি করে ইনডেক্স করা হয় এবং ইনডেক্সের একটি নাম দিতে হয়। যে ফিল্ডের ওপর ইনডেক্স করা হবে সাধারণত তার নামের অনুরূপ নাম নির্বাচন করতে হয়। তাতে ইনডেক্সসমূহ মনে রাখতে সুবিধা হয়, এক বা একাধিক ফিল্ডের ওপর ভিত্তি করে ইনডেক্স করা যায় তবে সেক্ষেত্রে ইনডেক্স এক্সপ্রেশন তৈরি করতে হয়। পরিকল্পিতভাবে ইনডেক্স এর ব্যবহার ডেটা ফাইলগুলোর উপর Input/Output অপারেশনের চাপ বহুলাংশে হ্রাস করে ডেটাবেজের কর্মদক্ষতা বহুগুণে বাড়িয়ে তুলতে পারে। ডেটা অল্প হলে ইনডেক্স থেকে খুব ভালো ফল পাওয়া যায় না। যেহেতু ইনডেক্স তৈরি সময় সাপেক্ষ ব্যাপার এবং ইনডেক্স এর জন্য মেমোরি/ ডিস্ক এ বেশি জায়গা প্রয়োজন তাই অনেক ক্ষেত্রেই অল্প ডেটার জন্য ইনডেক্স তৈরি যুক্তিযুক্ত নয়।

ইনডেক্সিং-এর সুবিধাসমূহ

- ইনডেক্সিং এর বড় সুবিধা হলো ডেটাবেজের অনেক ডেটা থেকে সহজে কাঙ্খিত ডেটা খোঁজ করা যায়।
- ইনডেক্স করার পরে ডেটা টেবিলে নতুন কোনো রেকর্ড ইনসার্ট, আপডেট, ডিলিট করলে তৈরিকৃত ইনডেক্স ফাইলগুলোও স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়। এতে করে বার বার ইনডেক্স পরিবর্তন করতে হয় না।
- কুয়েরির ক্ষেত্রে দ্রুত কাজ করে।
- ডেটাবেজের বিভিন্ন অপারেশনের(সার্চিং, সর্টিং, রিপোর্টিং এবং কুয়েরি) দক্ষতা বৃদ্ধি পায়,
- মূল ডেটা ফাইল বা টেবিল অপরিবর্তিত রেখে ভিন্ন ভিন্ন অ্যাট্রিবিউট/ ফিল্ড এর উপর প্রয়োজন অনুযায়ী ইনডেক্স তৈরি করা সম্ভব।
- ইনডেক্সিং এর ফলে প্রসেসরকে হার্ডডিস্কে অল্প সংখ্যকবার অ্যাক্সেস করতে হয়। ফলে খুবই সময় সাপেক্ষ ডিস্ক অপারেশন থেকে কম্পিউটার অ্যাপ্লিকেশনকে রক্ষা করে।

ইনডেক্সিংয়ের অসুবিধাসমূহ

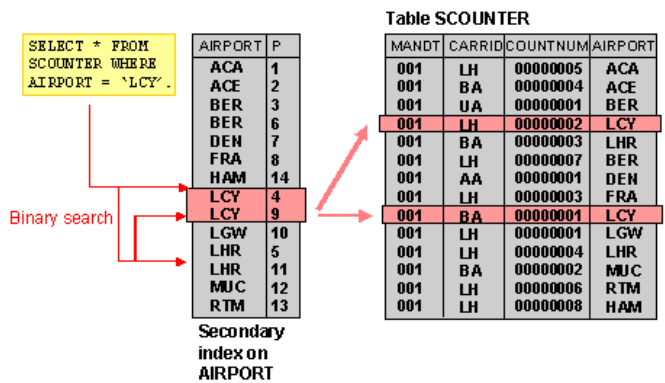
- যদি একাধিক ফিল্ডের ওপর ইনডেক্সিং করা থাকে তবে টেবিলে ডেটা আপডেট করলে ইনডেক্স আপডেট হতে বেশি সময় লাগে,
- একাধিক ফিল্ডের ওপর ইনডেক্সিং করলে প্রোগ্রামে গতি কমে যায়।
- যে সমস্ত ডেটা পরিবর্তন অনেক বেশি হয়, সেক্ষেত্রে যেহেতু মূল ডেটা টেবিল এবং ইনডেক্স উভয় জায়গায় পরিবর্তন করতে হয় ফলে সময় বেশি সময় লাগে।
- ডেটা এন্ট্রির সময় যেহেতু মূল টেবিলে ডেটা এন্ট্রি হয় এবং সেই সাথে ইনডেক্স ফাইল সমূহ আপডেট হয় ফলে ডেটা এন্ট্রিতে বেশি সময় নেয়।
- ইনডেক্স সংরক্ষণের জন্য বেশি জায়গার প্রয়োজন হয়।

কিভাবে ইনডেক্স কাজ করেঃ

ইনডেক্স দু'ভাবে কাজ করে-

- রো আইডি অনুসারে
- পূর্ণ টেবিল স্ক্যান করার মাধ্যমে।

যখন এক বা একাধিক ইনডেক্স এক্সেস করা হয়, ডেটাবেজ সে সম্পর্কিত রো আইডি অনুসারে নির্দিষ্ট কলামের ভেল্যু অনুসন্ধান করে। ইনডেক্স INSERT, UPDATE এবং DELETE অপারেশনের দক্ষতা বৃদ্ধি করে। একটি ইনডেক্স ব্যবহৃত হতে পারে ইনডেক্সকৃত



Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

কলামসমূহের সাবসেট SELECT অথবা WHERE ক্লজের মধ্যে। যেমন-

```
SELECT Name, Group, Tuition_Fee
FROM student_info
WHERE Roll=1200;
```

এখানে সার্চিং কি হচ্ছে Roll=1200 যা WHERE ক্লজের পরে শর্ত হিসেবে আছে।

উপরোক্ত কুয়েরিতে যার রোল ১২০০, তাকে খোঁজ করা হচ্ছে। অতএব এখানে Roll ফিল্ডের উপর ইনডেক্স তৈরি করতে হবে যাতে সহজে ছাত্র/ছাত্রীদের রোল এর ভিত্তিতে কাঙ্খিত তথ্য খুঁজে বের করা যায়।

ইনডেক্স এর প্রকারভেদ:

১. **অটোমেটিক (Automatic) ইনডেক্স:** ডেটাবেজ টেবিলের কোনো ফিল্ডকে প্রাইমারি কি বা ইউনিক কি হিসেবে ঘোষণা বা Declare করলে স্বয়ক্রিয়ভাবে(Automatically) ইনডেক্স তৈরি হয়। এই ধরণের ইনডেক্সকে অটোমেটিক (Automatic) ইনডেক্স বলে।

২. **মেন্যুয়াল ইনডেক্স (Manual index):** Create Index কমান্ডের মাধ্যমে যদি সরাসরি কোনো ইউজার কোনো ইনডেক্স তৈরি করে তবে সেটাকে মেন্যুয়াল ইনডেক্স (Manual index) বলে।

ফিল্ডে ধারণকৃত ভেল্যুর উপর নির্ভর করে ইনডেক্স দু'ধরনের। যথা:

১. **ইউনিক ইনডেক্স:** ইউনিক ইনডেক্স এই নিশ্চয়তা প্রদান করে যে, একটি টেবিলের কী কলামের ভেল্যু ডুপ্লিকেট হতে পারবে না।

২. **নন- ইউনিক ইনডেক্স:** এ ধরণের কোনো বাধ্যবাধকতা আরোপ করে না। অর্থাৎ কলামের ভেল্যু ডুপ্লিকেট হতে পারে।

ডেটাবেজ ফাইলে ফিল্ডের সংখ্যার উপর নির্ভর করে দুই ধরনের ইনডেক্স ব্যবহৃত হয়। যথা:

১. **সিঙ্গোল ইনডেক্স ফাইল:** যখন একটি ফিল্ডের ওপর ইনডেক্স করা হয় তখন তাকে সিঙ্গোল ইনডেক্স বলে। এ ফাইলে এক্সটেনশন idx.

২. **কম্পাউন্ড ইনডেক্স ফাইল:** যখন টেবিলের একাধিক কলাম বা ফিল্ড নিয়ে কোনো ইনডেক্স তৈরি করা হয় তখন তাকে কম্পাউন্ড ইনডেক্স বলে। এ ফাইলে এক্সটেনশন .cdx. দু ধরনের কম্পাউন্ড ইনডেক্স তৈরি করা যায়।

ইনডেক্সিং-এর বৈশিষ্ট্যসমূহ:

- ইনডেক্স পদ্ধতিতে ডেটাবেজ ফাইলের এলোমেলো রেকর্ডগুলোকে তুলনামূলকভাবে দ্রুত সাজানো যায়।
- ডেটাবেজ ফাইলকে ইনডেক্স করা হলে নতুন ইনডেক্স ফাইল তৈরি হয় এবং মূল ডেটাবেজ ফাইল অপরিবর্তিত থাকে।
- ডেটাবেজে কোনো রেকর্ড সংশোধন বা সংযোজন করলে ইনডেক্স করা ফাইলে তা আপডেট হয়।

একসেস প্রোগ্রামের সাহায্যে ইনডেক্সিং করা (Indexing with MS Access-2010)

ইনডেক্স টেবিল তৈরি করার সময়েও করা যায় অথবা টেবিল তৈরি করার পরও করা যায়। ইনডেক্স করতে হলে টেবিলের স্ট্রাকচার Design View-তে অবস্থান করতে হয়। ইনডেক্স করার পদ্ধতি নিম্নরূপ:

১. ডেটাবেজের যে টেবিলের ইনডেক্স করা দরকার সে টেবিলটি ওপেন করতে হবে।

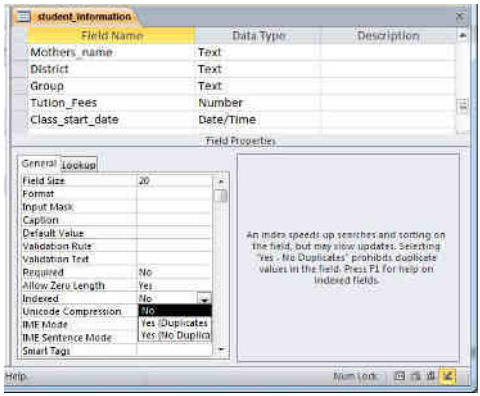
২. রিবনের Home এর অধীনে View বাটন এর Design View ক্লিক করতে হবে। তাহলে টেবিল স্ট্রাকচার পর্দায় প্রদর্শিত হবে।

৩. টেবিলের যে ফিল্ডের উপর ইনডেক্স করতে হবে তা সিলেক্ট করি এবং নিচের ফিল্ড প্রোপার্টিজ এর Indexed এর ড্রপ ডাউন লিস্ট হতে নন-ইউনিক ইনডেক্স এর জন্য Yes (Duplicates Ok) এবং ইউনিক ইনডেক্স এর জন্য Yes (No Duplicates) সিলেক্ট করতে হবে।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৪. অতঃপর সেভ করে Design View থেকে বের হয়ে আসতে হবে।



ডেটাবেজ সাজানো (Sorting Database)

তোমরা বিভিন্ন সময় বিভিন্ন ধরনের ডেটা সংগ্রহ করা দেখেছো । যেমন– ধরো ভোটার আইডি বা জাতীয় পরিচয়পত্র তৈরির সময় বিভিন্ন লোক এলাকাতে বাড়ি বাড়ি গিয়ে তথ্য সংগ্রহ করেছে। পরে কম্পিউটার অপারেটররা ভোটারদের ছবিসহ বিভিন্ন তথ্য ডেটাবেজে ইনপুট দিয়েছে। কিন্তু তারা কী কখনো কোনো ধারাবাহিকতা মেনে চলেছে? উত্তর না। কারণ ভোটাররা লাইনে দাঁড়িয়ে তথ্য সরবরাহ করে কম্পিউটার অপারেটরদেরকে সাহায্য করেছে অর্থাৎ যে আগে গেছে তার ছবি আগে তুলেছে এবং যে পরে গেছে তার ছবি পরে তুলেছে। কম্পিউটার অপারেটরেরা কোনোরূপ সাজানো ছাড়াই ছবি তুলেছে। কিন্তু যদি বলা হতো ডেটাগুলো সাজিয়ে ডেটাবেজে ইনপুট দিতে হবে। তাহলে এই কোটি কোটি লোকের ডেটা ইনপুট দেওয়া কম্পিউটার অপারেটরদের জন্য কষ্টসাধ্য হতো ও সময় বেশি লাগত। কিন্তু কম্পিউটার ব্যবস্থাপনা বিভিন্ন ডেটাবেজ প্রোগ্রাম এর সাহায্যে কোটি কোটি ডেটার ডেটাবেজ তৈরি করে সর্টিং নির্দেশ দিয়ে এক বা একাধিক ফিল্ডের ভিত্তিতে রেকর্ডসমূহকে সাজানো যায়। এখন প্রশ্ন হচ্ছে সর্টিং কী? সর্টিং হচ্ছে সাজানো। সর্টিং হলো ডেটা টেবিলের ডেটাসমূহ কোনো নির্ধারিত ফিল্ড অনুসারে সাজানো। সর্ট নির্দেশ দিয়ে এক বা একাধিক ফিল্ডের ডেটাসমূহকে নিম্নক্রম বা ঊর্ধক্রম অনুসারে সাজনো যায়। এভাবে ডেটা সাজানো থাকলে আউটপুট (হার্ডকপি) থেকে তথ্য সহজে খুঁজে বের করা যায়।

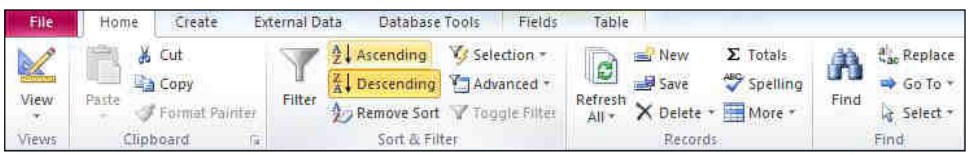
সর্টিং এর উদ্দেশ্যঃ সর্টিং এর মূল উদ্দেশ্য হলো ডেটাবেজ টেবিল থেকে কুয়েরির মাধ্যমে প্রাপ্ত আউটপুট ডেটাকে সাজানো।

সর্টিং-এর বৈশিষ্ট্যসমূহ: সর্টিং এর পদ্ধতিতে ডেটাবেজে ফাইলের এলোমেলো রেকর্ডগুলো সাজানোর জন্য তুলনামূলকভাবে বেশি সময়ের প্রয়োজন হয়, ডেটাবেজ ফাইলকে সর্ট করা হলে মূল ডেটা ফাইলটি বিন্যাসকৃত অবস্থায় মেমোরিতে জমা হয়, ডেটাবেজে কোনো রেকর্ড সংশোধন বা সংযোজন করলে সর্ট করা ফাইল আপডেট হয় না, আবার নতুন করে ফাইলটিকে সর্ট করতে হয়।

একসেস প্রোগ্রামের সাহায্যে সর্টিং করা (Sorting with MS Access-2010)

১. প্রথমে টেবিলটি ওপেন করতে হবে। যে ফিল্ডের ওপর সর্টিং করতে হবে সেই ফিল্ডের ওপর কার্সর রাখি।

২. এবারে Home রিবনের Asceending/Descending এর ওপর ক্লিক করি। তাহলে ঐ ফিল্ডের ওপর সর্টিং হবে।



Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ইনডেক্সিং ও সর্টিংয়ের মধ্যে পার্থক্য নিম্নে দেওয়া হল:

ইনডেক্সিং	সর্টিং
১. ডেটাবেজের ডেটাকে দ্রুত খোঁজার জন্য টেবিলের ডেটা অপরিবর্তনীয় রেখে, টেবিলের এক বা একাধিক কলামকে অন্য একটি ইনডেক্স ফাইলে নির্দিষ্ট ক্রমে সাজিয়ে রাখা হয়। ইনডেক্স ফাইলের প্রতিটি রো মূল টেবিলের একটি রো(row)কে নির্দেশ করে থাকে, যাতে করে খুব সহজে অতি দ্রুত মূল টেবিল থেকে ডেটা খুঁজে বের করা যায়।	১. সর্টিং হচ্ছে একটি পদ্ধতি যা দ্বারা কাঙ্খিত ডেটাকে একটি নির্দিষ্ট ক্রম অনুসারে (ছোট থেকে বড় অথবা বড় থেকে ছোট) সাজানো হয়। এটি সাধারণত কুয়েরির মাধ্যম ডেটাবেজের টেবিল থেকে প্রাপ্ত ডেটাকে সাজানোর জন্য ব্যবহৃত হয়ে থাকে।
২. মূল উদ্দেশ্য কুয়েরি অতি দ্রুত চালনা করে কাঙ্খিত ডেটা খুঁজে বের করা।	২. মূল উদ্দেশ্য আউটপুট ডেটাকে সাজানো।
৩. ইন্ডেক্সিং এর ফলে নতুন ফাইল তৈরি হয় এবং তা মেমরিতে সংরক্ষণের জন্য অতিরিক্ত জায়গার প্রয়োজন হয়।	৩. সর্টিংয়ে নতুন ফাইল তৈরি হয় না ফলে মেমরিতে কোন অতিরিক্ত জায়গার প্রয়োজন হয় না।
৪. ইনডেক্সিং হলো ডেটা টেবিলের রেকর্ডগুলোকে কোন নির্ধারিত এক বা একাধিক ফিল্ড অনুসারে সাজানোর উদ্দেশ্যে মূল টেবিল অপরিবর্তিত রেখে রেকর্ডগুলোর অ্যাড্রেসকে সাজানো।	৪. সর্টিং হলো ডেটা টেবিলের রেকর্ডগুলোকে কোন নির্ধারিত ফিল্ড অনুসারে সাজানো।
৫. ইনডেক্স পদ্ধতিতে ডেটা ফাইলকে সর্ট করা হলে মূল ডেটা ফাইলে রেকর্ডের ক্রমিক নং পরিবর্তন হয় না।	৫. সর্টিং পদ্ধতিতে ডেটা ফাইলকে সর্ট করা হলে মূল ডেটা ফাইলের রেকর্ডের ক্রমিক নং পরিবর্তন হয়।
৬. ইনডেক্স পদ্ধতিতে ডেটাবেজ ফাইলের এলোমেলো রেকর্ডগুলোকে তুলনামূলকভাবে দ্রুত সাজানো যায়।	৬. সর্টিং পদ্ধতিতে ডেটাবেজে ফাইলের এলোমেলো রেকর্ডগুলো সাজানোর জন্য তুলনামূলকভাবে বেশি সময়ের প্রয়োজন হয়।
৭. ডেটাবেজ ফাইলকে ইন্ডেক্স করা হলে নতুন ইন্ডেক্স ফাইল তৈরি হয় এবং মূল ডেটাবেজ ফাইল অপরিবর্তিত থাকে।	৭. ডেটাবেজ ফাইলকে সর্ট করা হলে মূল ডেটা ফাইলটি বিন্যাসকৃত অবস্থায় মেমোরিতে জমা হয়।
৮. ডেটাবেজে কোনো রেকর্ড সংশোধন বা সংযোজন করলে ইনডেক্স করা ফাইলে তা আপডেট হয়।	৮. ডেটাবেজে কোনো রেকর্ড সংশোধন বা সংযোজন করলে সর্ট করা ফাইল আপডেট হয় না, আবার নতুন করে ফাইলটিকে সর্ট করতে হয়।
৯. CREATE INDEX কমান্ডের সাহায্যে একটি টেবিলে কাঙ্খিত কলাম এর উপর ইনডেক্স তৈরি করা হয়।	৯. কুয়েরি করার সময় কুয়েরি অপারেটর ORDER BY এর সাহায্যে ডেট সর্ট করা হয়।

www.fb.com/tanbir.cse

কাজ: নাম (Name) ফিল্ড এর ওপর সর্টিং করো।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

পাঠ-২৩, ২৪ ও ২৫

ব্যবহারিক: ডেটাবেজ রিলেশন (Database Relation)

এই অধ্যায়ের প্রথম দিকে আমরা রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম সম্পর্কে পড়েছি বা জেনেছি। রিলেশন করা ডেটা টেবিলের সমন্বয়ে গঠিত ডেটাবেজকে রিলেশনাল ডেটাবেজ বলে। এবার প্রশ্ন হচ্ছে ডেটাবেজ রিলেশন কী? সাধারণ অর্থে রিলেশন বলতে সম্পর্ক বুঝায়। একটি ডেটাবেজ টেবিলের রেকর্ডের সাথে অন্য এক বা একাধিক ডেটাবেজ টেবিলের রেকর্ডের সম্পর্ককে ডেটাবেজ রিলেশন বলে। অর্থাৎ ডেটাবেজ রিলেশন হলো বিভিন্ন ডেটা টেবিলের মধ্যকার লজিক্যাল সম্পর্ক। এখানে আমরা ডেটাবেজ রিলেশন করতে হলে আমাদের কী কী প্রয়োজন, রিলেশন করতে হলে কী কী শর্ত পালন করতে হয় এবং কীভাবে রিলেশন করতে হয় তা সম্পর্কে জানব। এসব জানার আগে আমরা এ সম্পর্কিত কিছু টার্ম সম্পর্কে জেনে নিই। তাহলে আমাদের অনেক সুবিধা হবে।

কি-ফিল্ড (Key Field): ফাইল ও ডেটাবেজে রেকর্ড শনাক্তকরণ, অনুসন্ধান এবং একাধিক ফাইলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপনের জন্য যে ফিল্ড ব্যবহার করা হয় তাকে বলা হয় কি-ফিল্ড। কি-ফিল্ডের ডেটাগুলো হবে অভিন্ন ও অদ্বিতীয়।

উদাহরণ: কোনো প্রতিষ্ঠানের চাকুরিজীবীদের আইডি নম্বরের ভিত্তিতে তাদেরকে শনাক্ত ও অন্যান্য তথ্যাবলি সংরক্ষণ করা।

আইডি	বেতন
Cam-01	4100
Cam-02	5500
Cam-03	9300

কি-ফিল্ডের প্রকারভেদ: কি-ফিল্ড প্রধানত তিন প্রকার হতে পারে - প্রাইমারি কি (Primary Key), কম্পোজিট প্রাইমারি কি (Composite Primary Key), ফরেন কি (Foreign Key)।

১. প্রাইমারি কি (Primary Key): কোনো ফাইলের যে ফিল্ডের প্রতিটি ডেটা অদ্বিতীয় (Unique) অর্থাৎ ভিন্ন ভিন্ন এবং যার মাধ্যমে এক বা একাধিক ফাইলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে সম্পর্কযুক্ত ডেটাবেজ তৈরি করা যায় তাকে প্রাইমারি কি বলা হয়।

প্রাইমারি কি - এর বৈশিষ্ট্যসমূহ হলো- একটি টেবিলে একটির বেশি প্রাইমারি কি থাকতে পারবে না, প্রাইমারি কি-তে একই Value দুবার অর্থাৎ কোনো Duplicate Value এবং Null Value থাকতে পারে না, রিলেশনের পর প্রাইমারি কি পরিবর্তন করা যায় না।

উদাহরণ: কোনো একটি নির্দিষ্ট ক্লাসে প্রতিটি ছাত্রের আইডি নম্বর ভিন্ন ভিন্ন, তাই আইডি নম্বরকে প্রাইমারি কি ফিল্ড বলা যায়।

রেজাল্ট টেবিল : → **প্রাইমারি কি**

ছাত্রের নাম	রোল নং	প্রাপ্ত নম্বর
সফিক	১০	৭২৩
মাইরা	৬৪	৬৯৮
বান্টি	২৩৭	৬৫৪

চিত্র: প্রাইমারি কি ফিল্ড

একটি টেবিলে একটির বেশি প্রাইমারি কি থাকতে পারবে না। প্রাইমারি কি-তে কোনো Duplicate Value থাকতে পারে না। রিলেশনের পর প্রাইমারি কি পরিবর্তন করা যায় না।

২. কম্পোজিট প্রাইমারি কি (Composite Primary Key): একাধিক ফিল্ডের সমন্বয়ে যে প্রাইমারি কি গঠন করা হয় তাকে কম্পোজিট প্রাইমারি কি বলে।

উদাহরণ: এখানে আইডিকে প্রাইমারি কি হিসেবে ব্যবহার করা যাবে না কারণ ভিন্ন গ্রুপের স্টুডেন্টের আইডি একই হতে পারে। এক্ষেত্রে গ্রুপ ও আইডি এর সমন্বয়ে কম্পোজিট প্রাইমারি কি গঠন করতে হবে।

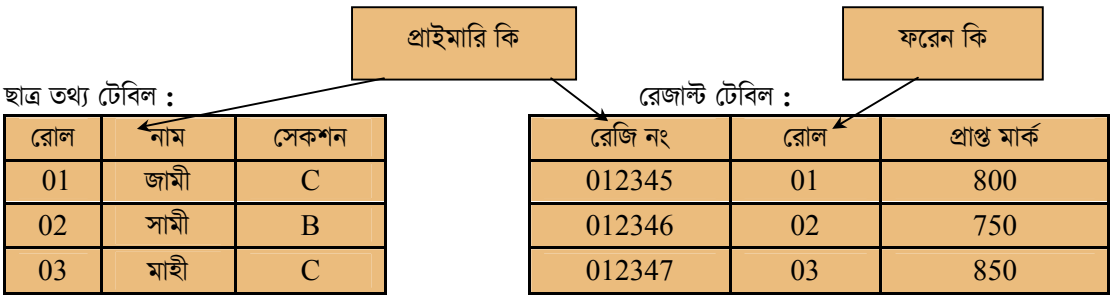
Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

স্টুডেন্ট রেজাল্ট টেবিল: → **কম্পোজিট প্রাইমারি কি**

শিক্ষাবর্ষ	বিভাগ	রোল নং	ছাত্রের নাম	প্রাপ্ত নম্বর	শাখা
২০১৩-১৪	বিজ্ঞান	01	জামী	813	প্রথম
২০১৩-১৪	মানবিক	01	সামী	809	প্রথম
২০১৩-১৪	ব্যবসায় শিক্ষা	01	জাফরিন	756	প্রথম

চিত্র: কম্পোজিট প্রাইমারি কি

উদাহরণ : এখানে ছাত্র তথ্য টেবিলের প্রাইমারি কি 'আইডি' রেজাল্ট টেবিলে ফরেন কি হিসেবে ব্যবহৃত হয়েছে।



রোল	নাম	সেকশন
01	জামী	C
02	সামী	B
03	মাহী	C

রেজি নং	রোল	প্রাপ্ত মার্ক
012345	01	800
012346	02	750
012347	03	850

চিত্র : ফরেন কি

৩. ফরেন কি (Foreign Key) : রিলেশনাল টেবিলের ক্ষেত্রে কোনো একটি টেবিলের প্রাইমারি কি যদি অন্য টেবিলে ব্যবহৃত হয় তখন ঐ কি-কে প্রথম টেবিলের সাপেক্ষে দ্বিতীয় টেবিলের ফরেন কি বলে। ফরেন কি-এর সাহায্যে একটি টেবিলের সাথে অন্য টেবিলের সম্পর্ক স্থাপন করা যায়।

ফরেন কি-এর বৈশিষ্ট্যসমূহ হলো- একটি টেবিলের ফরেন কি (Foreign Key)- কে অবশ্যই রেফারেন্স টেবিলের (Reference table) প্রাইমারি কি (Primary Key) অথবা ইউনিক কি (Unique Key) হতে হবে, ফরেন কি কলাম এর ভেল্যু অবশ্যই রেফারেন্স প্রাইমারি কি অথবা ইউনিক কি এর মধ্যে থাকতে হবে, ডুপ্লিকেট (Duplicate) অথবা নাল (Null) ভেল্যু ইনসার্ট (Insert) করা যাবে।

পেরেন্ট (Parent) টেবিল এবং চাইল্ড (Child) টেবিল : একটি টেবিলের প্রাইমারি কি যদি অন্য টেবিলে ব্যবহৃত হয় তখন ঐ কি-কে প্রথম টেবিলের সাপেক্ষে(রেফারেন্সে) দ্বিতীয় টেবিলের ফরেন কি বলে। এখানে প্রথম টেবিলকে পেরেন্ট টেবিল বা রেফারেন্স টেবিল বা মাষ্টার টেবিল বলে এবং দ্বিতীয় টেবিলকে চাইল্ড বা ডিটেইলস টেবিল বলে।

ডেটাবেজ রিলেশন তৈরির শর্ত (Relational Condition between Database)

দুটি ডেটাবেজের মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করতে নিচের শর্তগুলো অবশ্যই পূরণ করতে হবে।

১. রিলেশনাল ডেটা টেবিলগুলোর মধ্যে কমপক্ষে একটি কমন ফিল্ড থাকবে। কমন ফিল্ডের ডেটা টাইপ, ফিল্ড সাইজ এবং ফরমেট ইত্যাদি একই হতে হবে।

২. রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি ফিল্ড থাকতে হবে।

এবারে কিছু প্রশ্ন আসতে পারে। প্রথম প্রশ্ন হলো টেবিলগুলোর মধ্যে রিলেশন করার জন্য কমন ফিল্ডের নাম কী একই হতে হবে? উত্তর না। তবে কমন ফিল্ডের নাম একই হলে রিলেশনের সময় বোঝা যায় কোনটি কমন ফিল্ড অর্থাৎ রিলেশনের সময় বোঝার সুবিধার জন্য কমন ফিল্ডের একই নাম হলে ভালো হয় এছাড়া আর কিছু নয়। যখন ডেটাবেজে অনেক টেবিল থাকে তখন টেবিলের ফিল্ডদ্বয়ের নামকরণের জন্য একটি সিকুয়েন্স মেইনটেইন করতে হয়। আর এই সিকুয়েন্স মেইনটেইন করতে গিয়ে কমন ফিল্ডের নাম একই রাখা সম্ভব হয় না। তবে বোঝা যায় কোনটি কমন ফিল্ড। নিচে আমরা এর উদাহরণসহ রিলেশন করে দেখব।

www.fb.com/tanvir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

দ্বিতীয় প্রশ্ন, কমন ফিল্ডের ডেটা টাইপ ও সাইজ একই হওয়া প্রয়োজন কেন? রিলেশনাল ডেটাবেজে যখন রেকর্ড ইনসার্ট করা হয় তখন মাস্টার টেবিলের প্রাইমারি কি ফিল্ডের ডেটা স্বয়ংক্রিয়ভাবে চাইল্ড টেবিলের ফরেন কি ফিল্ডে ইনসার্ট হয়। এই কারণে যদি প্রাইমারি কি ফিল্ডের ডেটা সাইজ ফরেন কি ফিল্ডের সাইজ অপেক্ষা বড় হলে বা ডেটা টাইপ একই না হলে ফরেন কি প্রাইমারি কি এর ডেটা ধারণ করতে পারবে না।

ডেটাবেজ রিলেশন এর প্রকারভেদ (Kinds of Database Relation)

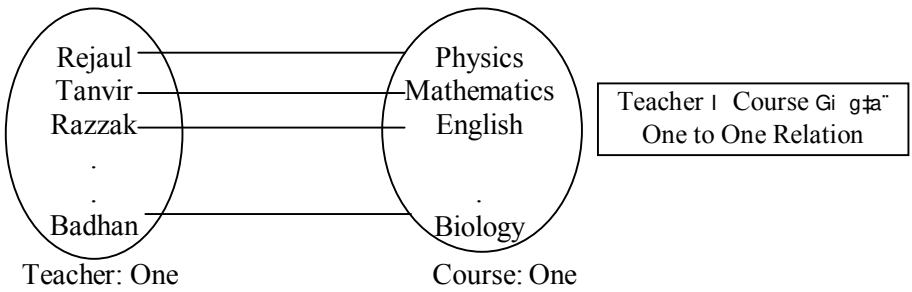
ডেটা টেবিলের মধ্যে রিলেশন নিম্নলিখিত ৪ প্রকার হতে পারে:

(i) One to One রিলেশন (ii) One to Many রিলেশন (iii) Many to One রিলেশন (iv) Many to Many রিলেশন।

(i) One to One রিলেশন:

যদি কোনো ডেটাবেজের কোনো একটি টেবিলের একটি রেকর্ড অপর একটি ডেটা টেবিলের একটি মাত্র রেকর্ডের সাথে সম্পর্কিত থাকে তবে তাদের মধ্যে যে রিলেশনশিপ স্থাপন করা হয় তাকে বলা হয় One to One রিলেশন। এখানে উল্লেখ্য যে, Primary Key এর সাথে Primary Key- এর সম্পর্ক স্থাপন হলে One to One Relation তৈরি হবে।

উদাহরণ: ধরা যাক একটি College-এ যথেষ্ট পরিমাণ Teacher আছে। তাই সিন্ডিকেট নিয়ম করল যে একজন Teacher শুধু একটি মাত্র course-ই নিতে পারবে এবং যেকোনো একটি course একজন Teacher শুরু করলে তাকেই শেষ করতে হবে অর্থাৎ অন্য কোনো Teacher এ course পড়াতে পারবে না। সেক্ষেত্রে Teacher ও course entity set গুলোর মধ্যে one to one type এর relationship বিদ্যমান অথবা বলা যেতে পারে Teacher ও course এর mapping cardinality One to One.



wPÎ : One to One Relationship

লক্ষ্য করলে চিত্রে দেখা যাচ্ছে কোনো Teacher একটির বেশি course এর সাথে যুক্ত নয় এবং কোনো course একটির বেশি Teacher দ্বারা পরিচালিত নয়, অর্থাৎ relationship 1:1

টেবিলের মাধ্যমে relationship টি নিম্নরূপ হবে–

Teacher_ID	Teachers_Name
T0001	Rejaul
T0002	Tanvir
T0003	Razzak
T0004	Badhan
PK	Teacher Table

Teacher_ID	Course_ID	Course_Title	Credit
T0001	C0001	Physics	3
T0002	C0002	Mathematics	3
T0003	C0003	English	3
T0004	C0004	Biology	3
PK	Course Table		

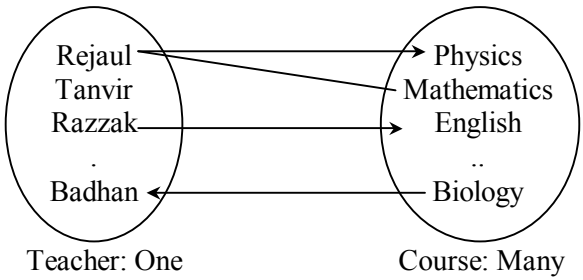
চিত্র: One to One Relationship

লক্ষ্য করলে চিত্রে দেখা যাচ্ছে কোনো Teacher একটির বেশি course এর সাথে যুক্ত নয় এবং কোনো course একটির বেশি Teacher দ্বারা পরিচালিত নয়, অর্থাৎ relationship 1:1

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

(ii) One to Many রিলেশন: যদি কোনো ডেটাবেজের কোনো একটি টেবিলের একটি রেকর্ড অন্য এক বা একাধিক ডেটা টেবিলের একাধিক রেকর্ডের সাথে সম্পর্কিত থাকে তবে তাদের মধ্যে যে রিলেশনশিপ স্থাপন করা হয় তাকে বলা হয় One to many রিলেশন। এখানে উল্লেখ্য যে, Primary Key এর সাথে Foreign Key- এর সম্পর্ক স্থাপন হলে One to many Relation তৈরি হবে।

উদাহরণ: পূর্বের College-টির কথাই চিন্তা করা যাক। ধরা যাক সেই College থেকে কিছু Teacher চলে গেলেন। তাই এখন নতুন নিয়ম করা হলো, একজন Teacher একাধিক course নিতে পারবে, কিন্তু একটি course একাধিক Teacher নিতে পারবে না। সুতরাং এখন Teacher ও course এর মধ্যে mapping cardinality One to Many.



wPÎ : One to Many Relationship

টেবিলের মাধ্যমে relationship টি নিম্নরূপ হবে–

Teacher_ID	Teachers_Name
T0001	Rejaul
T0002	Tanvir
T0003	Razzak
T0004	Badhan

PK Teacher Table

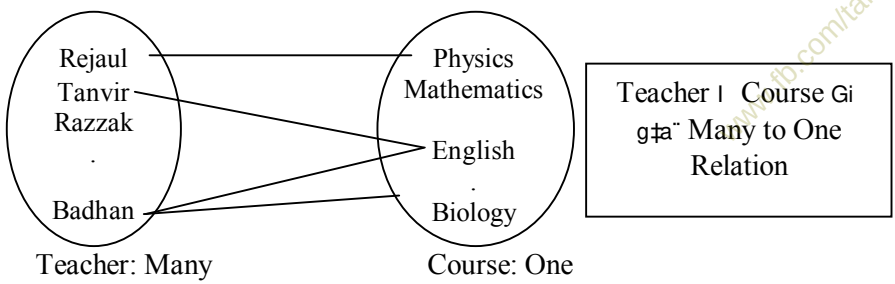
Course_ID	Course_Title	Credit	Teacher_ID
C0001	Physics	3	T0001
C0002	Mathematics	3	T0001
C0003	English	3	T0003
C0004	Biology	3	T0004

Course Table FK

চিত্র: One to Many Relationship

(iii) Many to One রিলেশন: যদি কোনো ডেটা টেবিলের একাধিক রেকর্ড অপর এক বা একাধিক ডেটা টেবিলের একটি রেকর্ডের সাথে সম্পর্কিত হয় তখন তাদের মধ্যকার রিলেশনকে বলা হয় Many to One রিলেশনশিপ। এটি One to many রিলেশনশিপের বিপরীত। এখানে উল্লেখ্য যে, Foreign Key এর সাথে Primary Key - এর সম্পর্ক স্থাপন হলে One to many Relation তৈরি হবে।

উদাহরণ : আরও ১ বছর পর ঐ College -এ প্রচুর সংখ্যক নতুন Teacher এর নিয়োগ দেওয়া হলো। তাই এবার নিয়ম করা হলো একজন Teacher একটির বেশি course নিতে পারবে না। কিন্তু একটি course অনেকজন Teacher ভাগ করে নিতে পারবে। এ ধরনের পরিস্থিতিতে Teacher ও course entity set দুটির মধ্যে cardinality Many to One .



www.fb.com/tanbir.cox

wPÎ : Many to One Relationship

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

টেবিলের মাধ্যমে relationship টি নিম্নরূপ হবে–

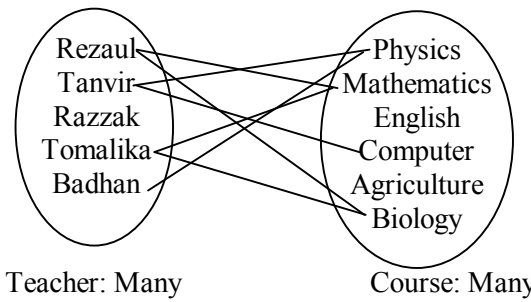
Teacher_ID	Teacher_Name	Course_ID
T0001	Rejaul	C0001
T0002	Tanvir	C0002
T0003	Razzak	C0001
T0004	Badhan	C0004
PK	Teacher Table	FK

Course_ID	Course_Title	Credit
C0001	Physics	3
C0002	Mathematics	3
C0003	English	3
C0004	Biology	3
PK	Course Table	

চিত্র: Many to One Relationship

(iv) Many to Many রিলেশন: কোন টেবিলে একাধিক রেকর্ডের সাথে অন্য কোন টেবিলের একাধিক রেকর্ডের সম্পর্ককে many to many Relation বলে। দুটি টেবিলের মধ্যে যখন উভয় পক্ষে একাধিক ম্যাচিং রেকর্ড থাকে তখন তাকে Many to Many রিলেশন বলে। many to many রিলেশনের জন্য দুটি ফরেন কি-এর প্রয়োজন হয়। আর দুটি ফরেন কি-এর জন্য অন্ততপক্ষে তিনটি টেবিল প্রয়োজন হয়। এই রিলেশন প্রতিষ্ঠা করার জন্য অতিরিক্ত একটি তৃতীয় টেবিলের প্রয়োজন হয় যাকে জাংশন টেবিল বলে। জাংশন টেবিলে উভয় টেবিলের প্রাইমারি কি দুটি ফরেন কি তৈরি করতে হয়। ফলে একটি টেবিলের প্রাইমারি কি জাংশন টেবিলের একটি ফরেন কি এর সাথে One to many রিলেশন তৈরি করবে। অনুরূপে অন্য আরেকটি টেবিলে প্রাইমারি কি জাংশন টেবিলের অপর ফরেন কি এর সাথে One to many রিলেশন তৈরি করবে। ফলে জাংশন টেবিলের মাধ্যমে উক্ত টেবিলদ্বয়ে many to many তৈরি হবে।

উদাহরণ : আরও কিছুদিন পর বোর্ড থেকে সিলেবাস পরিবর্তন করার ফলে course এর সংখ্যা বেড়ে গেল। তাই Teacher সংখ্যা অনুপাতে কম হওয়াতে নতুন নিয়ম করা হলো একজন Teacher- কে অনেকগুলো course নিতে হতে পারে আবার একটি course কয়েকজন Teacher-কে ভাগাভাগি করে নিতে হতে পারে। এ ধরনের পরিস্থিতিতে Teacher ও course entity set দুটির মধ্যে cardinality Many to Many.



Teacher I Course Gi g‡a¨ Many to Many Relation.

চিত্র : Many to Many Relationship

নিম্নে Teacher টেবিলে শিক্ষকদের তালিকা এবং Course টেবিলে বিভিন্ন কোর্স এর তালিকা দেওয়া আছে। Class_Routine নামে অপর একটি টেবিল দেওয়া আছে যাতে Teacher টেবিলের প্রাইমারি কি এবং Course টেবিলের প্রাইমারি কি-দ্বয় ফরেন কি হিসাবে ব্যবহৃত হয়েছে। Teacher টেবিল এবং Class_Routine টেবিলদ্বয় Teacher_ID অ্যাট্রিবিউট- এর মাধ্যমে One to many তৈরি করেছে। অন্যদিকে Course টেবিল এবং Class_Routine টেবিলদ্বয় Course_ID অ্যাট্রিবিউট- এর মাধ্যমে One to many তৈরি করেছে। ফলে জাংশন টেবিল Class_Routine-এর মাধ্যমে উক্ত Teacher ও Course টেবিলদ্বয়ে many to many তৈরি হয়েছে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

Teacher_ID	Teacher_Name
T0001	Rejaul
T0002	Tanvir
T0003	Razzak
T0004	Badhan
PK	Teacher Table

Course_ID	Course_Title
C0001	Physics
C0002	Mathematics
C0003	English
C0004	Biology
PK	Course Table

Teacher_ID	Course_ID	Day	Time
T0001	C0002	Sun	10.00-11.00
T0001	C0004	Mon	11.00-12.00
T0002	C0001	Sun	11.00-12.00
T0004	C0001	Mon	10.00-11.00
FK	FK		
Class_Routine Table			

চিত্র: Many to Many Relationship

ডেটাবেজ টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরি করা (Creating relationship between database)

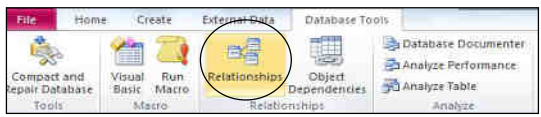
ধরি, একটি সেলস সেন্টারের দৈনিক বিক্রয়ের জন্য দুটি টেবিল আছে। টেবিল দুটির গঠন নিম্নরূপ।

Sales_Mst			
Field Name	Data type	Field Size	PK/ FK
SM_ID	AutoNumber	Long	Pk
SM_ Date	Date/Time		
SM_Customer_Name	Text	20	
SM_Customer_address	Text	50	
Remarks	Text	50	

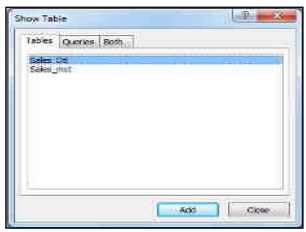
Sales_Dtl			
Field Name	Data type	Field Size	PK/ FK
SD_ID	AutoNumber	long	Pk
SD_SM_ID	Number	long	Fk
SD_ItemName	Text	20	
SD_Item_Quantity	number	10	
SD_Item_Price	Number	10	

এখানে PK দ্বারা প্রাইমারি কি এবং FK দ্বারা ফরেন কি এবং Long দ্বারা Long Integer বুঝানো হয়েছে। এখন এই দুটি টেবিলের মধ্যে আমরা ডেটাবেজ রিলেশন করব। ডেটাবেজ রিলেশন করার জন্য নিম্নলিখিত পদক্ষেপ অনুসরণ করতে হবে।

১. প্রথমে যেকোনো একটি টেবিল সিলেক্ট করতে হবে এরপর Database Tools রিবনের Relationships এর ওপর ক্লিক করতে হবে।



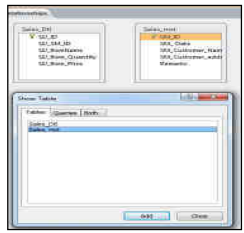
২. পর্দায় Show Table এর ডায়লগ বক্স আসবে।



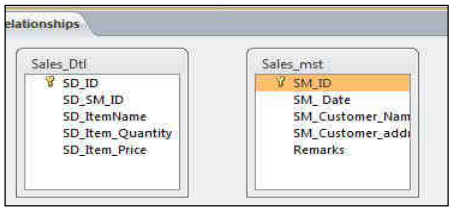
www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৩. Show Table ডায়লগ বক্স হতে Sales_Mst টেবিল সিলেক্ট করে Add বাটনে ক্লিক করতে হবে। অতঃপর Sales_Dtl টেবিলটি সিলেক্ট করে বাটনে Add ক্লিক করতে হবে। উভয় টেবিল Relationships উইন্ডোতে সংযুক্ত হবে।

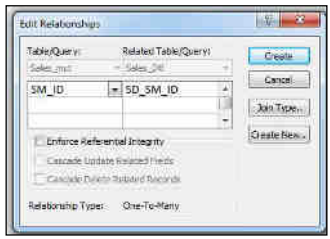


৪. Close বাটনে ক্লিক করলে পর্দায় উইন্ডো দেখা যাবে।

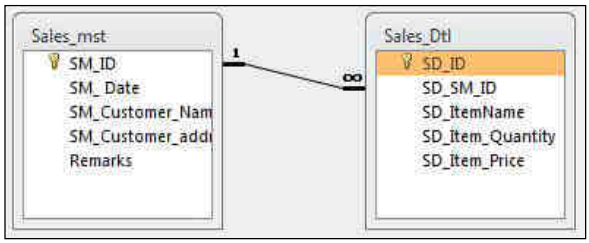


৫. Sales_Mst টেবিলের SM_ID ফিল্ডটিকে ড্রাগ করে Sales_Dtl টেবিলের SD_SM_ID ফিল্ডের ওপর ছেড়ে দিতে হবে। পর্দায় Relationships উইন্ডোর পরবর্তী অবস্থা প্রদর্শিত হবে।

৬. Enforce Referential Integrity এর ওপর ক্লিক করি। অবশেষে Create বাটনের উপর ক্লিক করি। তাহলে টেবিল দুটির মধ্যে রিলেশন তৈরি হবে।



৭. এবারে Save করে উইন্ডো ক্লোজ করতে হবে।



কাজ: তোমার ক্লাসের বন্ধুদের নাম, রোল, পিতার নামের জন্য একটি টেবিল তৈরি করো এবং রেজাল্ট এর জন্য অন্য একটি টেবিল তৈরি করে এদের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করো।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-২৬ ও ২৭

ব্যবহারিক: ফর্ম (Form)

ফর্ম হচ্ছে এক ধরনের ডেটাবেজ অবজেক্ট যা প্রাথমিকভাবে ডেটাবেজে কোনো ইনপুট বা ডেটা প্রদর্শনের ব্যবস্থা নিয়ন্ত্রণ করার জন্য ব্যবহৃত হয়। প্রোগ্রামে বিভিন্ন কাজ নিয়ন্ত্রণের জন্য যে সব উইন্ডো ব্যবহার করা হয়, সেগুলোই মূলত ফর্ম। প্রোগ্রামের ইন্টারফেস তৈরির সময় এই ফর্মে বিভিন্ন কন্ট্রোল প্রয়োজন অনুসারে সংযুক্ত করা হয় এবং তা কার্যকর করার জন্য প্রয়োজনীয় কোড লিখতে হয়। ডেটা টেবিলের ন্যায় ফর্মেও ডেটা এন্ট্রি করা যায়। ফর্মে গ্রাফিক্স, চিত্র ও টেক্সট এর সমন্বয় সম্ভব হয়। তাই সাধারণ ডেটা টেবিল অপেক্ষা ফর্মে ডেটা ইনপুট দেওয়া বেশি স্বাচ্ছন্দ্য মনে হয়। এছাড়া বেশি সংখ্যক ফিল্ড সংবলিত ডেটা টেবিলের সকল ফিল্ডের ডেটাকে একই উইন্ডোতে প্রদর্শনের জন্য ফর্ম সুবিধাজনক। শুধু তাই নয়, রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্টের সাহায্যে একটি ফর্মের মাধ্যমে একই উইন্ডো ব্যবহার করে একের অধিক টেবিলে ডেটা ইনপুট করা যায়।

Form তৈরি করা (Creating a Form)

বিভিন্নভাবে ফর্ম তৈরি করে তাতে ডেটা এন্ট্রি করা যায়। উইজার্ড ব্যবহার করে অথবা অটোফর্ম তৈরির নির্দেশ দিলে স্বয়ংক্রিয়ভাবে এন্ট্রি ফর্ম তৈরি হয়। আবার ফর্ম ডিজাইন সিলেক্ট করে নিজের ইচ্ছামতো কাস্টম ফর্মও তৈরি করা যায়।

উইজার্ড ব্যবহার করে ফর্ম তৈরি (Creating Form using with Wizard)

এখানে আমরা দুটি টেবিল ব্যবহার করে ফর্ম ডিজাইন করব। দুটি টেবিলের মধ্যে একটি টেবিল স্ক্রিনের উপরে থাকবে এবং আর একটি স্ক্রিনের নিচে থাকবে। এখানে উল্লেখ্য যে, দুটি টেবিলের মধ্যে প্রথম যে টেবিলটি ব্যবহৃত হবে তাকে মাস্টার (Master) টেবিল বলা হয় এবং যেটা পরে ব্যবহার করা হয় সেটাকে ডিটেইলস (Details) টেবিল বলে। মাস্টার টেবিলের একটি রেকর্ডের জন্য ডিটেইল টেবিলে এক বা একাধিক রেকর্ড থাকতে পারে। মাস্টার টেবিলে একটি রেকর্ডের ওপর কার্সর থাকলে ঐ রেকর্ডের সাথে সম্পর্কিত যে সব রেকর্ড ডিটেইল টেবিলে থাকে তা প্রদর্শিত হয়। টেবিল ডিজাইন করার সময়ই কোনটি মাস্টার হবে এবং কোনটি ডিটেইল হবে তা চিন্তা করে ডিজাইন করা হয়।

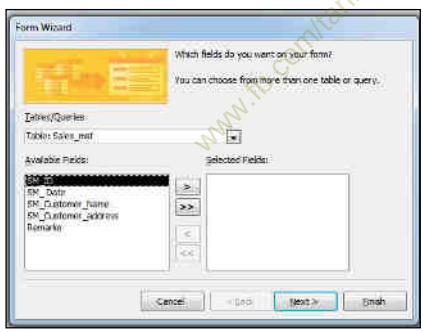
ধরি, একটি সেলস সেন্টারের দৈনিক বিক্রয়ের জন্য একটি ফর্ম তৈরি করব। সেই জন্য এবারে আমরা পূর্বের রিলেশন করা টেবিল দুটি ব্যবহার করব। এখানে উল্লেখ্য যে, একের অধিক টেবিল নিয়ে ফর্ম তৈরি করতে হলে টেবিলের মধ্যে অবশ্যই রিলেশন করতে হবে।

ফর্ম তৈরির জন্য নিম্নরূপ পদক্ষেপ ধারাবাহিকভাবে অনুসরণ করি।

১. ডেটাবেজটি ওপেন করে রিবনের Create এর ক্লিক করি।

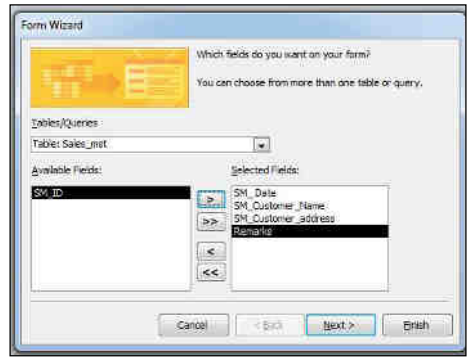
২. এবারে Form Wizard এর ওপর ক্লিক করি। তাহলে Form Wizard এর ডায়লগ বক্স আসবে।

৩. ডায়লগ বক্সের উপরে ডান দিকের You can choose from more than one table or query এর নিচে Tables / Queries এর ড্রপ ডাউন লিস্ট হতে ১ম টেবিল (Table: Sales_Mst) সিলেক্ট করি। তাহলে Availabe Field বক্সে ডেটা টেবিলটির সকল ফিল্ড প্রদর্শিত হবে। এখান থেকে যে যে ফিল্ড ফর্মে রাখা

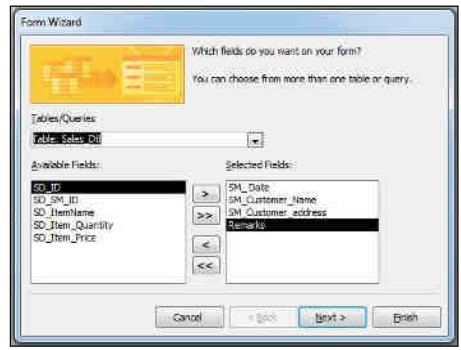


Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

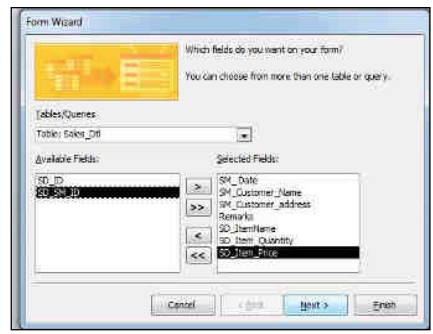
দরকার সেগুলো Selected Fields বক্সে নিয়ে আসতে হবে। ধরি, Sales_Mst টেবিলের SM_Date, SM_Customer_Name, SM_Customer_address, Remarks ফিল্ডগুলো ফর্মে রাখা দরকার। এবারে Availabe Field বক্সের উক্ত ফিল্ডগুলো একটি একটি করে সিলেক্ট করে ডায়লগ বক্সের > বাটনে ক্লিক করি। তাহলে ফিল্ডগুলো Selected Fields বক্সে চলে আসবে এবং দেখতে নিচের মতো দেখাবে।



৪. এবারে Tables / Queries এর ড্রপ ডাউন লিস্ট হতে ২য় টেবিল (Table: Sales_Dtl) সিলেক্ট করি।



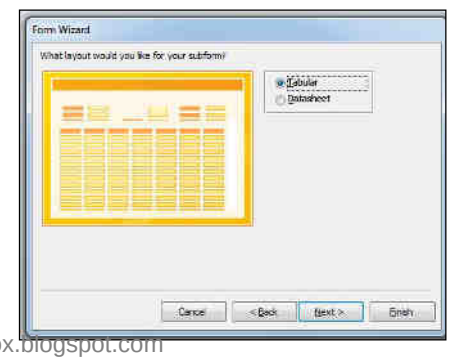
৫. Sales_Dtl টেবিলের SD_ItemName, SD_Item_Quantity, SD_Item_Price ফিল্ডগুলো Selected Fields বক্সে নিয়ে আসতে হবে। এবারে Available Field বক্সের উক্ত ফিল্ডগুলো একটি একটি করে সিলেক্ট করে ডায়লগ বক্সের > বাটনে ক্লিক করি। তাহলে ফিল্ডগুলো Selected Fields বক্সে চলে আসবে এবং দেখতে নিচের মতো দেখাবে।



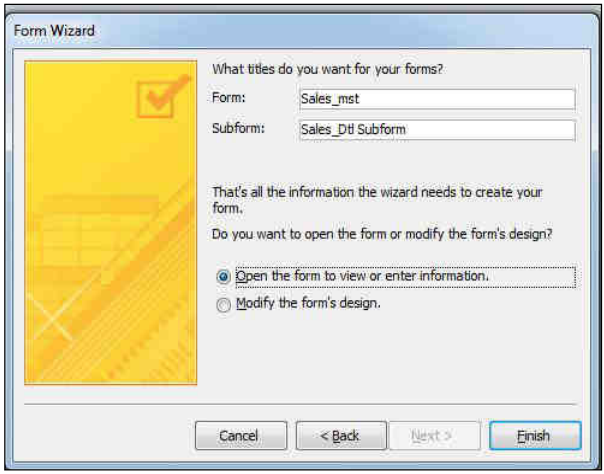
৬. প্রয়োজনীয় ফিল্ড Selected Fields বক্সে নিয়ে আসার পর Next বাটনে ক্লিক করলে নিম্নের মতো ডায়লগ বক্স আসবে।

৭. এখান থেকে Form With subform(s) সিলেক্ট করে Next বাটনে ক্লিক করতে হবে। তাহলে নিম্নের মতো ডায়লগ বক্স আসবে।

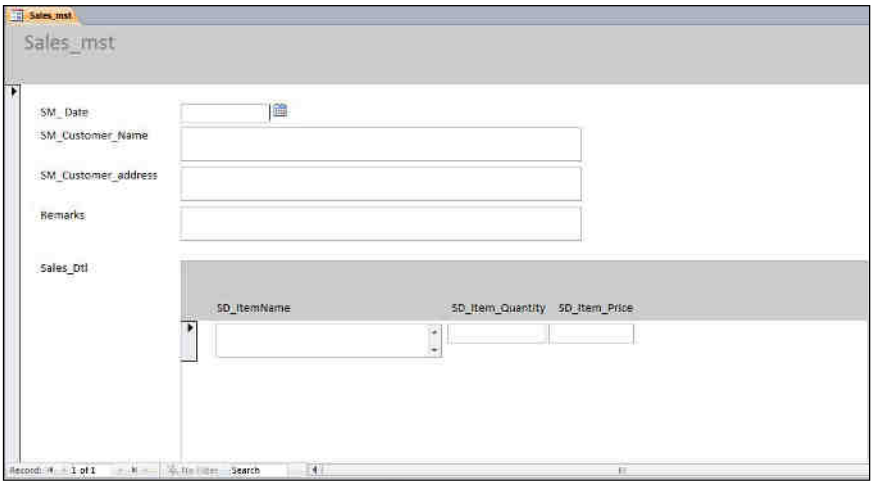
৮. এখান থেকে Tabular/Datasheet সিলেক্ট করে Next বাটনে ক্লিক করতে হবে। তাহলে নিম্নের মতো ডায়লগ বক্স আসবে।



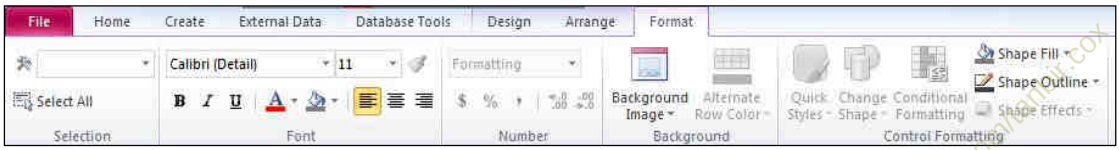
Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com



৯. এখান থেকে Finish বাটনে ক্লিক করতে হবে। তাহলে নিম্নের মতো ফর্ম তৈরি হবে।



এবং Format বলে নতুন একটি রিবন আসবে।

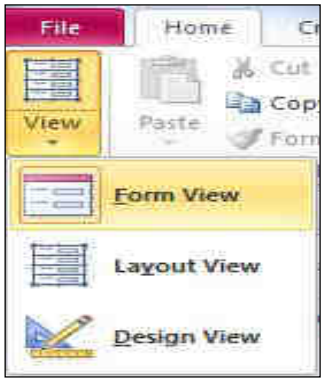


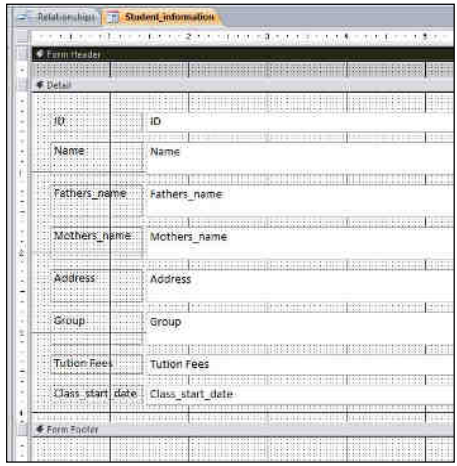
এখান থেকে ভিউ পরিবর্তন, Font পরিবর্তন (কালার করা, Alignment চেঞ্জ করা, Font সাইজ পরিবর্তন করা) ফরম্যাটিং করা, Gridline পরিবর্তন, AutoFormat (Access 2003, Access 2007) করা প্রভৃতি কাজ করা যাবে।

ফর্মের ব্যান্ডসমূহ

ফর্মের ব্যান্ডসমূহ দেখার জন্য রিবনের ড্রপ ডাউন লিস্টে ক্লিক করে Design View অপশনের ওপর ক্লিক করি। তাহলে ফর্মের ব্যান্ডসমূহ দেখা যাবে।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

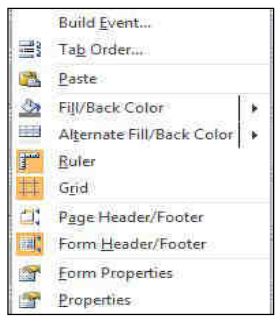




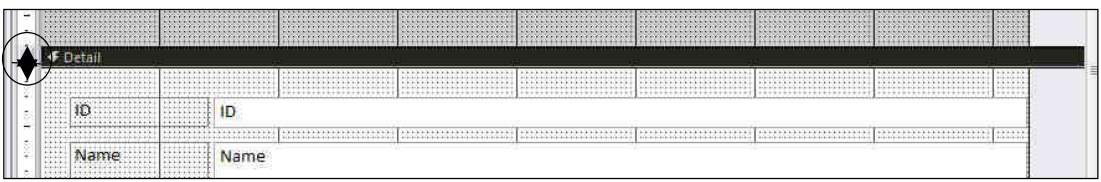
ব্যান্ডসমূহের বর্ণনা নিম্নরূপ:

- **Form Header ব্যান্ড:** স্ক্রিনের প্রথম ব্যান্ডটির নাম। এ ব্যান্ডে যা কিছু লেখা থাকে, ফর্মটি প্রিন্ট করলে শুধুমাত্র প্রথম পাতায় প্রিন্ট হবে।
- **Detail ব্যান্ড:** এটি ফর্মের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ব্যান্ড। এখানে ফিল্ডের নামসমূহ উল্লেখ করা থাকে। প্রতিটি রেকর্ডের জন্য আলাদা আলাদা ফিল্ডের নাম প্রিন্ট হয়।
- **Form Footer ব্যান্ড:** স্ক্রিনের নিচে যদি পর্যাপ্ত জায়গা থাকে তবে এটি প্রদর্শিত হয়। এটি শেষ পৃষ্ঠায় প্রিন্ট হয়।

ব্যান্ড সংযোজন বা অপসারণ: ব্যান্ড ছাড়া বাকি ব্যান্ডগুলো আমরা ইচ্ছা করলে রাখতে পারি আবার বাদও দিতে পারি। এজন্য ফর্মের উপর ফাঁকা জায়গায় বাটনে ক্লিক করলে নিম্নোক্ত পপ আপ মেনু আসবে। এখান থেকে Form Header/ Footer এর ওপর ক্লিক করে ব্যান্ডদ্বয় সংযোজন ও অপসারণ করা যায়।



ব্যান্ডের আকৃতি পরিবর্তন করা: ব্যান্ডের আকৃতি ছোট বা বড় করতে হলে পয়েন্টার ব্যান্ডের উপরের লাইনে ওপর রাখলে পয়েন্টার এর আকৃতি পরিবর্তন হয়ে অ্যারো আকার ধারণ করে তখন ড্রাগ করে ব্যান্ড এর আকার ছোট বা বড় করা যাবে।



কাজ: ১. একটি টেবিল তৈরি করে সে অনুযায়ী তার ফর্ম তৈরি করো।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-২৮, ২৯ ও ৩০

ব্যবহারিক: রিপোর্ট (Report)

রিপোর্ট শব্দের আভিধানিক অর্থ হচ্ছে প্রতিবেদন। ডেটাবেজের ডেটাসমূহকে চাহিদামতো তথ্যকে সুবিন্যস্ত করে উপস্থাপনই হলো রিপোর্ট। আরও ভালোভাবে বলা যায়, ডেটাবেজের ডেটাসমূহকে প্রস্তাবনা, মূল্যায়ন, হস্তান্তর, ব্যবহার, সংরক্ষণ, পরবর্তী ধাপে ইনপুট হিসেবে ব্যবহার প্রভৃতি কাজের জন্য কাগজে মুদ্রিত আকারে বা সফটওয়্যারের মাধ্যমে উপস্থাপন করাকে রিপোর্ট বা প্রতিবেদন বলা হয়।

রিপোর্টের প্রকারভেদ: রিপোর্ট কয়েক ধরনের হতে পারে। যথা:

ডিটেইল রিপোর্ট (Detail Reports) **:** ডিটেইল রিপোর্টে প্রতিটি রেকর্ডের সকল তথ্য প্রদর্শিত হয়।

সামারি রিপোর্ট (Summary Reports) **:** সামারি রিপোর্টে, রিপোর্টের অন্তর্ভুক্ত সকল রেকর্ডের সামারি ডেটা প্রদর্শন করে।

ক্রসটেবুলেশন রিপোর্টস (Cross-tabulation Reports): ক্রস টেবুলেশন রিপোর্টে সামারাইজড ডেটা গ্রুপ আকারে প্রদর্শিত হয়। যেমন- রিপোর্টের বামদিকে প্রদর্শিত হয় এক সেট ইনফরমেশন এবং রিপোর্টের উপরে প্রদর্শিত হয় আর এক সেট ইনফরমেশন।

রিপোর্টস উইথ গ্রাফিক্স অ্যান্ড চার্টস (Reports with graphic and Charts): এ প্রকার রিপোর্টে যাবতীয় তথ্য গ্রাফ এবং চার্ট আকারে প্রদর্শিত হয়।

রিপোর্টস উইথ ফর্মস (Reports with Forms): টেবিলের রিপোর্টসমূহকে ফর্ম লেটার আকারে উপস্থাপনের জন্য যে রিপোর্ট তৈরি করা হয় তাকে ফর্ম লেটার রিপোর্ট বলে।

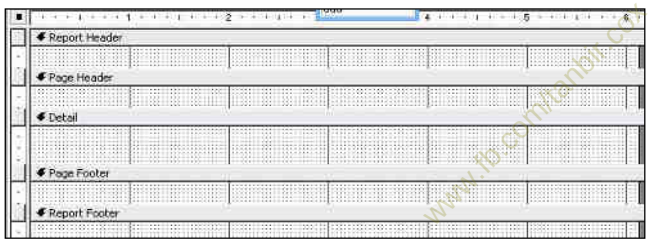
রিপোর্টস উইথ লেবেল (Reports with Labels): মেইলিং লেবেলে ডেটা টেবিলের রেকর্ড থেকে নাম, অ্যাড্রেসসমূহ পাশাপাশি বা উপরে নিচে সাজিয়ে রিপোর্ট প্রদর্শিত হয়।

ফরমেটেড রিপোর্ট (Formatted Report)

রিপোর্টকে সুন্দরভাবে উপস্থাপন করার জন্য পেইজ মার্জিন, হেডার, ফুটার ইত্যাদি নির্ধারণের প্রয়োজন হয়। পেইজ মার্জিন, হেডার, ফুটার ইত্যাদি নির্ধারণ করে যে রিপোর্ট তৈরি করা হয় তাকে ফরমেটেড রিপোর্ট বলে। রিপোর্ট ডিজাইনে যে সেকশনগুলো থাকে তার প্রতি সেকশনকে ব্যান্ড (Band) বলা হয়।

ফরমেটেড রিপোর্টে সাধারণত নিম্নলিখিত ব্যান্ডগুলো থাকে। যথা:

১. **Report Header:** এই অংশে রিপোর্টের টাইটেল বা শিরোনাম, রিপোর্টের উদ্দেশ্য, প্রতিষ্ঠানের নাম ও মনোগ্রাম প্রভৃতি থাকে। ছাপানোর সময় এ টাইটেল প্রথম পৃষ্ঠার প্রথমে ছাপা হয়।



২. **Page Header:** প্রতি পৃষ্ঠার উপরে ডেটা হেডিং প্রদর্শনের জন্য Page Header ব্যান্ডে কোনো টেক্সট লেখা যায় যা প্রতি পৃষ্ঠার উপরে প্রিন্ট হয়।

৩. **Detail:** যে টেবিল-এর ওপর রিপোর্ট তৈরি করা হয় তার ফলাফল (ডেটাসমূহ) এই সেকশনে প্রদর্শিত হয়।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৪. **Page Footer:** রিপোর্টের প্রতি পৃষ্ঠার নিচে কোনো কিছুর সংযোজনের প্রয়োজন হলে তা Page Footer ব্যান্ডে লিখতে হয়। Page Footer হিসেবে সাধারণত পৃষ্ঠা নং, তারিখ বা বিশেষ কোনো চিহ্ন ব্যবহার করা হয়।

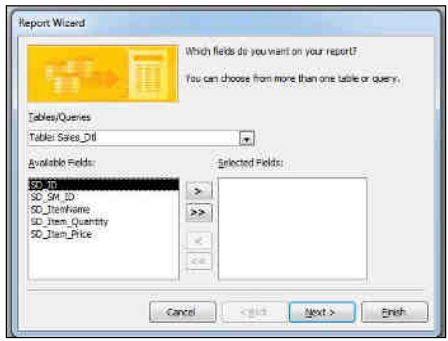
৫. **Report Footer:** এই ব্যান্ডে সমগ্র রিপোর্টের সামারি প্রদর্শিত হয়। যেমন: মোট যোগফল, সর্বনিম্ন ও সর্বোচ্চ সংখ্যা, রেকর্ড সংখ্যা, তারিখ, পৃষ্ঠা সংখ্যা ইত্যাদি। উল্লেখ্য যে, রিপোর্ট ডিজাইনের প্রতি সেকশনকে ব্যান্ড (Band) বলা হয়।

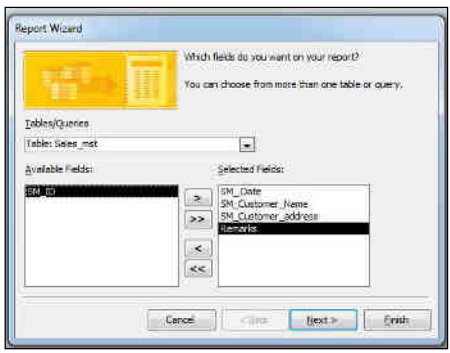
উইজার্ড ব্যবহার করে রিপোর্ট তৈরি (Creating report using with wizard)

১. ডেটাবেজটি ওপেন করে রিবনের Create এর ক্লিক করি।

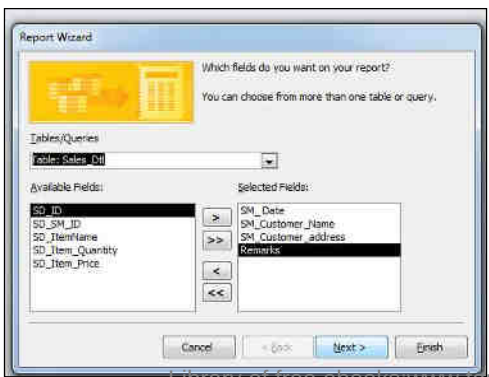
২. এবারে Report Wizard এর ওপর ক্লিক করি। তাহলে Report Wizard এর ডায়লগ বক্স আসবে।

৩. ডায়লগ বক্সের উপরে ডান দিকের You can choose from more than one table or query এর নিচে Tables / Queries এর ড্রপ ডাউন লিস্ট হতে ১ম টেবিল (Table: Sales_Mst) সিলেক্ট করি। তাহলে Availabe Field বক্সে ডেটা টেবিলটির সকল ফিল্ড প্রদর্শিত হবে। এখান থেকে যে যে ফিল্ড ফর্মে রাখা দরকার সেগুলো Selected Fields বক্সে নিয়ে আসতে হবে। ধরি, Sales_Mst টেবিলের SM_ Date, SM_Customer_Name, SM_Customer_address, Remarks ফিল্ডগুলো ফর্মে রাখা দরকার। এবারে Availabe Field বক্সের উক্ত ফিল্ডগুলো একটি একটি করে সিলেক্ট করে ডায়লগ বক্সের > বাটনে ক্লিক করি। তাহলে ফিল্ডগুলো Selected Fields বক্সে চলে আসবে এবং দেখতে নিচের মতো দেখাবে।



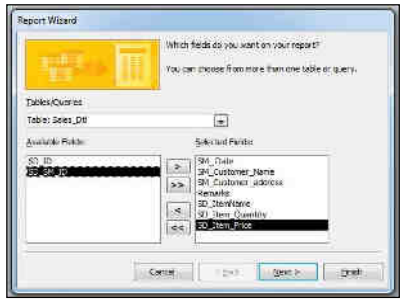


৪. এবারে Tables / Queries এর ড্রপ ডাউন লিস্ট হতে ২য় টেবিল (Table: Sales_Dtl) সিলেক্ট করি।

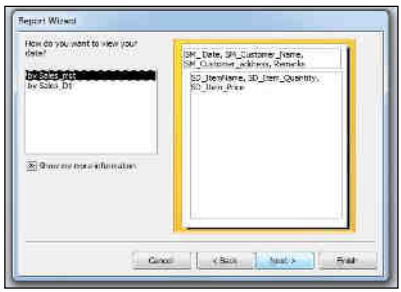


Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

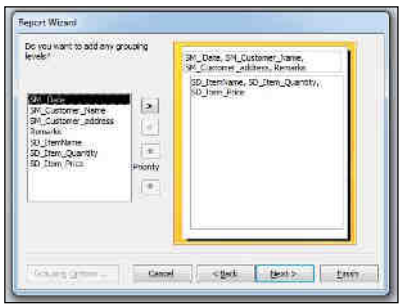
৫. Sales_Dtl টেবিলের SD_ItemName, SD_Item_Quantity, SD_Item_Price ফিল্ডগুলো Selected Fields বক্সে নিয়ে আসতে হবে। এবারে Available Field বক্সের উক্ত ফিল্ডগুলো একটি একটি করে সিলেক্ট করে ডায়লগ বক্সের > বাটনে ক্লিক করি। তাহলে ফিল্ডগুলো Selected Fields বক্সে চলে আসবে এবং দেখতে নিচের মতো দেখাবে।



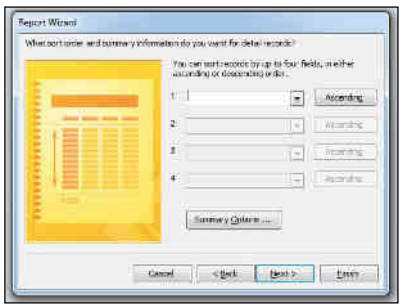
৬. প্রয়োজনীয় ফিল্ড Selected Fields বক্সে নিয়ে আসার পর Next বাটনে ক্লিক করলে নিম্নের মতো ডায়লগ বক্স আসবে।



৭. Next বাটনে ক্লিক করতে হবে। তাহলে নিম্নের মতো গ্রুপিং উইজার্ড আসবে।



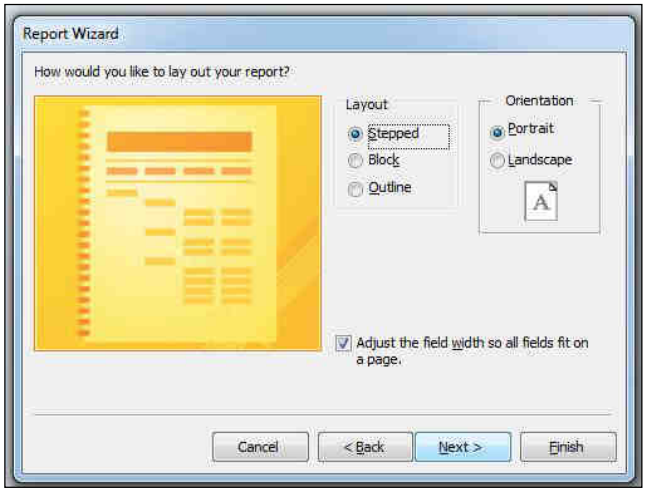
৮. যদি কোনো ফিল্ডকে গ্রুপিং করতে চাই তাহলে সেই ফিল্ডকে সিলেক্ট করে > বাটনের ওপর ক্লিক করতে হবে। অতঃপর Next বাটনে ক্লিক করতে হবে। তাহলে নিম্নের মতো সর্টিং উইজার্ড বক্স আসবে।



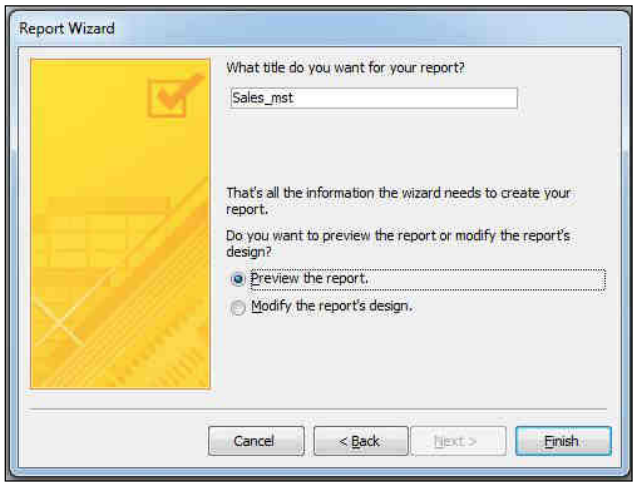
www.fb.com/tanbir.cse

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৯. যে ফিল্ডের ওপর সর্টিং করতে হবে তা ড্রপ ডাউন লিস্ট হতে সিলেক্ট করতে হবে এবং কোন অর্ডারে সর্টিং করতে হবে তা এখান থেকে সিলেক্ট করতে হবে এবং অতঃপর Next বাটনে ক্লিক করতে হবে।



১০. এখান থেকে লেআউট ও ওরিয়েন্টেশন সিলেক্ট করে Next বাটনে ক্লিক করতে হবে।



১১. এখানে টাইটেল এর নাম টাইপ করে Finish বাটনে ক্লিক করতে হবে। তাহলে রিপোর্ট তৈরি হবে।

ফর্ম ও রিপোর্টের মধ্যে পার্থক্য কী?

ফর্ম	রিপোর্ট
১। ফর্ম টেবিলে রেকর্ড ইনপুট দেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।	১। টেবিলে ইনপুটকৃত রেকর্ড প্রতিবেদন আকারে প্রকাশ করার জন্য রিপোর্ট ব্যবহৃত হয়।
২। ফর্ম ব্যবহার করে টেবিল থেকে রেকর্ড পরিবর্তন ও মুছে ফেলা যায়।	২। কিন্তু রিপোর্ট দিয়ে টেবিলের রেকর্ড গুলোকে শুধু দেখা যায়।

কাজ: একটি টেবিলের রিপোর্ট তৈরি করো।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-৩১ ও ৩২

কর্পোরেট ডেটাবেজ (Corporate Database)

বড় বড় প্রতিষ্ঠান যেমন- মাল্টিন্যাশনাল করপোরেশন, বিশ্ববিদ্যালয়, হাসতাপাতাল, রিসার্চ ল্যাবরেটরি কিংবা সরকারি প্রতিষ্ঠান এদের সবগুলোকেই এন্টারপ্রাইজ বলা হয়। বৃহৎ এন্টারপ্রাইজের একাধিক ব্যবসা-বাণিজ্য থাকতে পারে। প্রতিটি ব্যবসায়ের জন্য সাধারণত একাধিক বিভাগ বা অনুবিভাগ থাকে। বৃহৎ এন্টারপ্রাইজে সাধারণত অনেক কর্মকর্তা-কর্মচারী, সরবরাহকারী, ক্রেতা বা ভোক্তা ইত্যাদি থাকেন যারা বিভিন্ন দেশ বা দেশের বিভিন্ন এলাকায় ব্যবসা এবং অফিসে কাজ করেন। প্রতিটি ব্যবসার জন্য একটি প্রধান অফিস রয়েছে যেখান থেকে সার্বিক কর্মকাণ্ড নিয়ন্ত্রিত হয়। সাধারণত কোনো একটি নেটওয়ার্কের সাথে কর্পোরেটের সকল বিভাগ বা অনুবিভাগ সংযুক্ত থাকে। এই সকল বিভাগ বা অনুবিভাগ বিভিন্ন ভৌগোলিক দূরত্বে অবস্থান করে থাকতে পারে। কোনো বৃহৎ এন্টারপ্রাইজ বা কর্পোরেট প্রতিষ্ঠানের সকল বিভাগ বা অনুবিভাগের সাথে সংশ্লিষ্ট বিভিন্ন ধরনের ডেটা নিয়ে তৈরি হয় কর্পোরেট ডেটাবেজ। সুতরাং আমরা বলতে পারি, যে ডেটাবেজ এন্টারপ্রাইজ বা কর্পোরেট প্রতিষ্ঠানগুলো তাদের শাখা অফিসগুলোর সঙ্গে যোগাযোগের জন্য, তথ্য আদান প্রদানের জন্য কেন্দ্রিয় অফিসের সার্ভারে এক ধরনের ডেটাবেজ ব্যবহার করে তাকে কর্পোরেট ডেটাবেজ বলে। কর্পোরেট ডেটাবেজ সাধারণত কম্পিউটার নেটওয়ার্ক এবং ইন্টারনেটভিত্তিক হয়।

কর্পোরেট ডেটাবেজ- এর কিছু ফাংশনাল ইউনিট থাকে। এই ইউনিটগুলো কখনো স্বতন্ত্রভাবে পরিচালিত হয়, আবার কখনো ইনট্রিগ্রেটেড অবস্থায় পরিচালিত হয়। প্রতিটি ইউনিটের মধ্যে আবার বিভিন্ন ডিপার্টমেন্ট, সেন্টার ও বিভাগ থাকতে পারে। কোনো এন্টারপ্রাইজ-এ যে সমস্ত ইউনিট থাকতে পারে সেগুলো হলো-

১. হিউম্যান রিসোর্স ২. অ্যাকাউন্টিং ও ফিন্যান্স ৩. ম্যানুফ্যাকচারিং ৪. মার্কেটিং ৫. সেলস ৬. ডিস্ট্রিবিউশন ৭. কাস্টমার সার্ভিস ৮. গবেষণা ও উন্নয়ন।

বিভিন্ন কোম্পানি তাদের কাজের ধরণ অনুযায়ী বিভিন্ন ধরনের ডেটাবেজ ব্যবহার করে থাকে। এক এক ধরনের কোম্পানির চাহিদা এক এক রকম। তাই অধিকাংশ কোম্পানি তাদের নিজস্ব চাহিদা মোতাবেক কাস্টমাইজ ডেটাবেজ তৈরি করে নেয়। কর্পোরেট ডেটাবেজের নির্দিষ্ট কোনো স্টান্ডার্ড নেই। তবে অধিকাংশ কোম্পানিই তাদের বিভাগ বা অনুবিভাগের জন্য আলাদা আলাদা ডেটাবেজ বা একত্রীকরণ করে ইআরপি ডেটাবেজ ব্যবহার করে থাকে। কর্পোরেট প্রতিষ্ঠানগুলো সাধারণত যেসব ডেটাবেজ ব্যবহার করে থাকে সেগুলোর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা নিম্নে দেওয়া হলো:

হিউম্যান রিসোর্স ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম (এইচআরএমএস-HRMS): কোনো এন্টারপ্রাইজের মানবসম্পদ কার্যক্রমগুলোকে নিয়ন্ত্রণের জন্য যে তথ্য পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় সেটিই হলো হিউম্যান রিসোর্স ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম বা এইচআরএমএস। কর্মচারীদের সাথে ব্যবস্থাপনা কর্তৃপক্ষের তথা ঊর্ধতন কর্তৃপক্ষের যোগাযোগের মাধ্যম হিসেবে এই সিস্টেমটি কাজ করে। এখানে এমপ্লয়ি রিলেশনশিপ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমও অন্তর্ভুক্ত। অফিসকর্মী সংগ্রহ, পদোন্নতি, কর্মীর রেকর্ড সংরক্ষণ, কর্মী মূল্যায়ন, কর্মকর্তা-কর্মচারীদের প্রশিক্ষণ এবং এদের সুবিধা ও ক্ষতিপূরণ ইত্যাদি ব্যবস্থাপনার দায়িত্ব পালন করে। একটি

হিউম্যান রিসোর্স ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম (এইচআরএমএস) সফটওয়্যারে যেসব বিষয় অন্তর্ভুক্ত থাকে তা নিম্নরূপ:

1. Payroll
2. Time and attendance
3. Performance appraisal
4. Benefits administration
5. HR management information system
6. Recruiting/Learning management
7. Performance record
8. Employee self-service
9. Scheduling
10. Absence management

www.fb.com/anabil.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

অ্যাকাউন্টিং ও ফিন্যান্স সিস্টেমের কার্যক্রম:

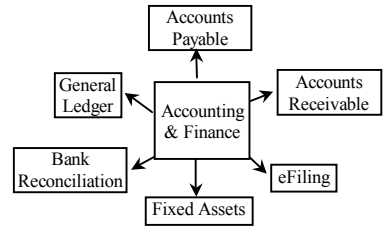
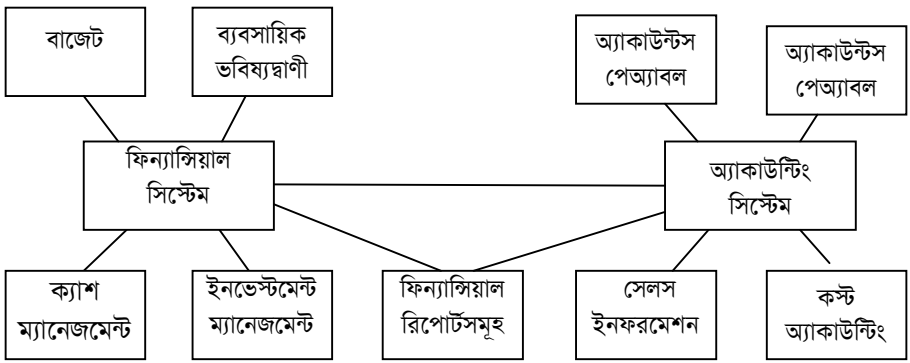


Fig : Accounts & Finance

এন্টারপ্রাইজ এর অভ্যন্তরে থাকা ইনফরমেশন সিস্টেমে অ্যাকাউন্টিং ও ফিন্যান্স সিস্টেমের গুরুত্বপূর্ণ কার্যক্রম পরিচালিত হয়। দুটি সিস্টেমে পৃথক পৃথকভাবে কার্যক্রম পরিচালিত। অর্থাৎ ব্যবস্থাপনার দায়িত্ব পালন করা। অ্যাকাউন্টিং ডিপার্টমেন্ট কোম্পানির মধ্যে সংগঠিত আর্থিক লেনদেন চিহ্নিত করে। ফিন্যান্স ডিপার্টমেন্ট ব্যবসায়িক অর্থ উপযুক্তভাবে ব্যবস্থাপনা করে। ফিন্যান্সিয়াল সিস্টেমে যে সমস্ত কাজ করা হয় সেগুলো হলো: বাজেট করা, ব্যবসায়িক ভবিষ্যদ্বাণী করা, ক্যাশ ম্যানেজমেন্ট করা, বিনিয়োগ বিশ্লেষণ, ফিন্যান্সিয়াল রিপোর্ট অন্যদিকে অ্যাকাউন্টিং সিস্টেমে সাধারণত যে সমস্ত কাজগুলো করা হয় সেগুলো হলো: অ্যাকাউন্টস পেঅ্যাবল, অ্যাকাউন্টস রিসিভঅ্যাবল, সেলস ইনফরমেশন, কস্ট অ্যাকাউন্টিং, ফিন্যান্সিয়াল রিপোর্ট।



একটি অ্যাকাউন্টিং প্যাকেজ সফটওয়্যারে যেসব বিষয়সমূহ অন্তর্ভুক্ত থাকে তা নিম্নরূপ:

Core modules • Accounts receivable • Accounts payable • General ledger • Billing • Stock/inventory • Purchase order • Sales order • Book keeping **Non-core module** • Debt collection • Electronic payment processing	• Expense • Inquiries • Payroll • Reports • Timesheet • Purchase requisition • Reconciliation • Drill down • Journals • Departmental accounting • Support for value added taxation

সাপ্লাই চেইন ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম (Supply Chain Management System)

সাপ্লাই চেইন ম্যানেজমেন্ট হলো raw materials সংগ্রহ করা থেকে শুরু করে ভোগ্য পণ্য উৎপাদন, স্টোর ও ভোক্তার কাছে পৌঁছে দেওয়া পর্যন্ত যত রকম প্রসেস আছে তার সবগুলোকে একত্রে সাপ্লাই চেইন ম্যানেজমেন্ট বলে।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

একটি সাপ্লাই চেইন ম্যানেজমেন্ট প্যাকেজ সফটওয়্যারে যেসব বিষয়সমূহ অন্তর্ভুক্ত থাকে তা নিম্নরূপ:

• অর্ডার টু ক্যাশ • ইনভেন্টরি • অর্ডার এন্ট্রি • পারচেজিং • প্রোডাক্ট • কনফিগারেটর	• সাপ্লাই চেইন প্ল্যানিং • সাপ্লায়ার সিডিউলিং • ইন্সপেকশন অব গুডস • ক্লেইম প্রসেসিং • কমিশন

ম্যানুফ্যাকচারিং: কাঁচামালসমূহকে পণ্যে রূপান্তরের দায়িত্ব পালন করে । একটি সাপ্লাই চেইন ম্যানেজমেন্ট প্যাকেজ সফটওয়্যারে যেসব বিষয়সমূহ অন্তর্ভুক্ত থাকে তা নিম্নরূপ:

• বিল অব ম্যাটেরিয়ালস • ওয়ার্ক ওর্ডার • সিডিউলিং • ক্যাপাসিটি • ওয়ার্ক ফ্লো ম্যানেজমেন্ট • কোয়ালিটি কন্ট্রোল • কস্ট ম্যানেজমেন্ট • ম্যানুফ্যাকচারিং প্রগ্রেস • ম্যানুফ্যাকচারিং প্রজেক্ট	• ম্যানুফ্যাকচারিং কস্ট • একটিভিটি ব্রড কাস্টিং • প্রডাক্ট লাইফ সাইকেল ম্যানেজমেন্ট • প্রজেক্ট ম্যানেজমেন্ট • কস্টিং • বিলিং, টাইম অ্যান্ড এক্সপেন্স • পারফরমেন্স ইউনিট • অ্যাকটিভিটি ম্যানেজমেন্ট

ম্যাটেরিয়াল রিকয়ারমেন্ট প্ল্যানিং বা এমআরপি: ম্যাটেরিয়াল রিকয়ারমেন্ট প্ল্যানিং বা এমআরপিতে উৎপাদন প্রক্রিয়ার তদারকি ও নিয়ন্ত্রণে সফটওয়্যারসমূহের ব্যবহার করা হয়।

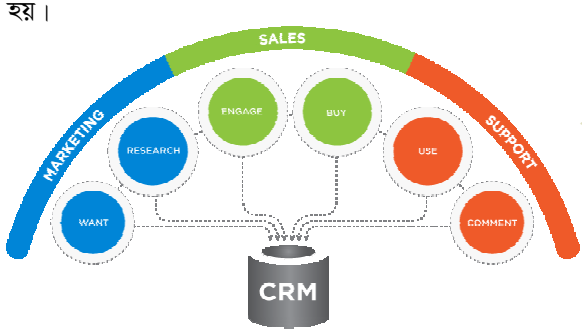
• ইনভেন্টরির ওপর আলোকপাত করা হয়। • সিডিউল • যথার্থ সময়ে গতিবিধি	• পণ্যের গুণগতমান তদারকিতে সাহায্যে করে। • উৎপাদনের জন্য কী কী কাঁচামাল কী পরিমাণ প্রয়োজন তা নির্দিষ্ট করে।

ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম: এই সিস্টেমের মাধ্যমে পণ্যের বিতরণ সংক্রান্ত বিষয়গুলোর তদারকি করা হয়। বিতরণ বা ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম পণ্যের নিয়ন্ত্রণ, ব্যবস্থাপনা এবং গুদামের আসবাবপত্রের প্রয়োজনীয়তা বিশ্লেষণ ইত্যাদির ভবিষ্যদ্বাণী করে থাকে।

সিস্টেমটি পণ্যের ইনভেন্টরি কন্ট্রোল, ট্রাক শিপিং-এর জন্য আগাম পূর্বাভাস সরবরাহ করে। এটি পণ্যের শিপমেন্ট ট্র্যাকিংও সরবরাহ করে।

কাস্টমার রিলেশনশিপ ম্যানেজমেন্ট (সিআরএম)

কাস্টমার রিলেশনশিপ ম্যানেজমেন্ট এর মাধ্যমে ভোক্তা সম্পর্কিত তথ্যাদি নিয়ন্ত্রণ, ভোক্তার সাথে পারস্পরিক তথ্য আদান-প্রদান তথা মিথস্ক্রিয়া, পূর্বের ক্রয়সমূহ এবং ভোক্তার আগ্রহগুলোকে নিয়ন্ত্রণ করা হয়ে থাকে। এটি প্রধানত তিনটি ডিপার্টমেন্টে ব্যবহার করা হয়।



www.fb.com/tanjir.xx

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

এগুলো হলো:

- মার্কেটিং: ভোক্তা সম্পর্কে জ্ঞান অর্জন করে এবং তারপর নতুন পণ্যসমূহের নকশা করে।
- সেলস: প্রাথমিক যোগাযোগ থেকে চূড়ান্ত ক্রয় পর্যন্ত বিক্রয় প্রক্রিয়াকে ট্র্যাক করে।
- কাস্টমার সার্ভিস ডিপার্টমেন্ট: ভোক্তার সাথে চলমান চিঠিপত্রের আদান-প্রদানগুলোকে ট্র্যাক করে।

এন্টারপ্রাইজ রিসোর্স প্ল্যানিং (ইআরপি-ERP)

এন্টারপ্রাইজ রিসোর্স প্ল্যানিং কোনো প্রতিষ্ঠানের সমগ্র বাহ্যিক এবং অভ্যন্তরীণ তথ্য ব্যবস্থাপনাকে সমন্বয় করে। এন্টারপ্রাইজ রিসোর্স প্ল্যানিং সফটওয়্যার অফিস বা প্রতিষ্ঠানের সাথে সংশ্লিষ্ট সকল উপাত্ত কেন্দ্রিয়করণ করে ডেটাবেজ তৈরি, কেন্দ্রিয়ভাবে চাহিদামাফিক তথ্য সরবরাহ, ইন্টিগ্রেটেড সফটওয়্যার ব্যবহার করে অফিস বা প্রতিষ্ঠানের কার্যগুলো সমন্বয়করণ ও ব্যবস্থাপনা, ম্যানুফ্যাকচারিং এবং ডিস্ট্রিবিউশন, অ্যাকাউন্টিং ও ফিন্যান্স, সেলস ও মার্কেটিং, প্রোডাক্ট প্ল্যানিং এবং মানব সম্পদ ব্যবস্থাপনা ইত্যাদি কাজগুলো সমন্বিতভাবে করে থাকে। এর মূল উদ্দেশ্য থাকে প্রতিষ্ঠানের গন্ডির মধ্যে সমস্ত বাণিজ্যিক কার্যক্রমের মধ্যে তথ্যের প্রবাহকে অবাধ রাখতে সহায়তা করা এবং বহিরাগত স্টেকহোল্ডারদের সাথে যোগাযোগকে সমন্বয় করা। এটি সাধারণত তথ্যের ভান্ডার হিসেবে একটি ডেটাবেজকে নিয়ন্ত্রণ করে। এছাড়াও পুরো প্রক্রিয়াটির সাথে জড়িত বিভিন্ন ধাপগুলোর মধ্যে রয়েছে- প্ল্যানিং ও লজিস্টিক, পারচেজিং ম্যাটেরিয়াল (এমআরপি), পেমেন্ট, পার্টস ইনভেন্টরি, ডিস্ট্রিবিউশন, বিলিং ও কালেকশন।

ইআরপি সিস্টেমে যে সমস্ত বৈশিষ্ট্য দেখা যায়- এটি একটি সমন্বিত সিস্টেম যা রিয়েল টাইমে পরিচালিত হয় এবং তা কোনো পর্যায়বৃত্ত আপডেটের ওপর নির্ভর করে না, এতে একটি কমন ডেটাবেজ থাকে যা সকল অ্যাপ্লিকেশন সাপোর্ট করে, এর একটি নিয়মিত ফর্ম থাকে যা এর সকল মডিউলেই বিদ্যমান থাকবে, এ সিস্টেমের ইনস্টলেশন ইনফরমেশন টেকনোলজি ডিপার্টমেন্টের অ্যাপ্লিকেশন/ ডেটা ইন্টিগ্রেশনকে বিশদভাবে বিবৃত না করেই সম্পন্ন করা সম্ভব।

ডেটা ওয়্যারহাউস (Data warehouse): ডেটা ওয়্যারহাউস হলো বিশাল আকারের ডেটাবেজ, যেটি ঐতিহাসিক ও বর্তমান লেনদেনগুলোর বিশ্লেষণ করার জন্য প্রয়োজনীয় ডেটাকে সংরক্ষণ করে। ডেটা ওয়্যারহাউস হলো ডেটা ও ইনফরমেশনের যৌক্তিক বা লজিক্যাল সংগ্রহ যা বিভিন্ন অপারেশনাল ডেটাবেজ থেকে সংগৃহীত হয়। এটি ব্যবসা বিশ্লেষণ, ব্যবসায় বুদ্ধিমত্তা এবং সিদ্ধান্ত গ্রহণ প্রক্রিয়ায় সমর্থন তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

ডেটা মাইনিং (Data Mining): ডেটা মাইনিং ডেটা ওয়্যারহাউসের ডেটা বিশ্লেষণ করে ডেটায় লুকানো বিশেষ রীতি প্রকাশ করে। সিদ্ধান্ত গ্রহণে পথ প্রদর্শন এবং ভবিষ্যৎ আচরণ করতে ব্যবহৃত আদর্শ রীতি ও নিয়ম খুঁজে বের করতে বিশাল পরিমাণ ডেটার বিশ্লেষণই হচ্ছে ডেটা মাইনিং।

কাজ: ব্যবসায়িক প্রতিষ্ঠানে CRM ও ERP-এর গুরুত্বের ওপর একটি প্রতিবেদন তৈরি করো।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

পাঠ-৩৩

সরকারি প্রতিষ্ঠানে ডেটাবেজ (Database in Government Institutions)

সরকারের অধীনে থাকে অসংখ্য মন্ত্রাণালয়। এসব মন্ত্রণালয় স্বতন্ত্রভাবে অথবা অন্যান্য মন্ত্রণালয়ের সাথে সমন্বিত হয়ে কাজ করে। এসব কাজে তথ্যের ব্যবহার অপরিহার্য। ডেটাবেজবিহীন বিভিন্ন মন্ত্রণালয়ের মধ্যে আন্তঃযোগাযোগ করতে বেশ সময় সাপেক্ষ ব্যাপার। কিন্তু ডেটাবেজ ব্যবস্থা জোরালো হলে বিভিন্ন মন্ত্রণালয়ের মধ্যে আন্তঃযোগাযোগ তড়িৎগতিতে সম্ভব হয়। তথ্য ব্যবস্থাকে সুন্দর ও কার্যোপযোগী করে তুলতে পারে ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম। উন্নয়নমূলক নানা কাজও এসব তথ্যকে ব্যবহার করে আশাতীত ফল পাওয়া যায়। সরকারের সাথে নাগরিকদের যোগাযোগের মাধ্যম হলো ডিজিটাল তথ্য ব্যবস্থা যা বাস্তবায়নের পেছনে রয়েছে ডেটাবেজের ব্যবহার। ডেটাবেজ ব্যবহারের মাধ্যমে সরকারের দক্ষতা, কার্যকারিতা, স্বচ্ছতা, জবাবদিহিতা নিশ্চিত করা যায়। বিভিন্ন সরকারি প্রতিষ্ঠানে ওয়েব এনাবল্ড ডেটাবেজ ব্যবহার করেছে। ফলে একটি বিভাগের ডেটাবেজ অন্য বিভাগ ব্যবহার করে উপকৃত হচ্ছে। উদাহরণ হিসেবে বলা যায়, বাংলাদেশ নির্বাচন কমিশনের অনুমতি নিয়ে বাংলাদেশের ভোটারদের উপাত্ত নিয়ে গঠিত ন্যাশনাল ডেটাবেজ বাংলাদেশ ব্যাংক ব্যবহার করে বিভিন্ন ক্ষেত্রে সুফল পাচ্ছে।

সরকারি প্রতিষ্ঠানে ডেটাবেজের ব্যবহার:

১. তথ্য ও ছবি সংগ্রহ করে নাগরিকদের ছবিসহ ভোটার আইডি সংরক্ষণ।
২. বাড়ির হোল্ডিং নম্বর, ভূমি ট্যাক্স, আয়কর, ফোন নম্বর সংরক্ষণ।
৩. পাবলিক বিশ্ববিদ্যালয়ের পরীক্ষাগুলোর ছাত্রদের ফলাফল ও তথ্য সংরক্ষণ।
৪. শিক্ষার হার, পাসের হার, শিক্ষাপ্রতিষ্ঠানের সংখ্যা ইত্যাদি সংরক্ষণ।
৫. ভূমি জরিপসহ নানা ধরনের রেকর্ডের তথ্য সংরক্ষণ।
৬. অপরাধমূলক কর্মকাণ্ডে জড়িত ব্যক্তিবর্গের ছবিসহ ব্যক্তিগত তথ্য, আঙুলের ছাপ ইত্যাদি সংরক্ষণ।
৭. সরকারি নানা গবেষণামূলক কার্যক্রম পরিচালনাকারী প্রতিষ্ঠানে সংশ্লিষ্ট তথ্য সংরক্ষণ।
৮. পরিসংখ্যান ব্যুরো, নির্বাচন কমিশনে, ব্যানবেইজ প্রভৃতি প্রতিষ্ঠানে তথ্য প্রক্রিয়াকরণ ও সংরক্ষণ।
৯. আদমশুমারি, কৃষিশুমারি, অর্থনৈতিক সংক্রান্ত তথ্য সংরক্ষণ।
১০. বিবাহ, তালাক প্রভৃতি রেজিস্ট্রেশন ও রেকর্ড সংরক্ষণ।
১১. জন্মহার ও মৃত্যুহার নির্ণয়, জন্ম-মৃত্যু রেকর্ড সংরক্ষণ।
১২. দূর্ঘটনার রেকর্ড সংরক্ষণ।
১৩. আইন, আদালত, মামলা, অধ্যাদেশ ইত্যাদি সংক্রান্ত রেকর্ড সংরক্ষণ।
১৪. সরকারি বিভিন্ন নথিপত্র ও জরিপ সংক্রান্ত রেকর্ড সংরক্ষণ।
১৫. শহর বা গ্রামাঞ্চলভিত্তিক বিভিন্ন রেকর্ড।
১৬. জেলা, থানা বা এলাকাওয়ারি বিভিন্ন তথ্য সংরক্ষণ, সামরিক বাহিনীর ভূমি, সৈন্য, অপারেশন সংক্রান্ত তথ্য।
১৭. সরকারি-বেসরকারি আয়-ব্যয়, রাজস্ব বা উন্নয়ন বরাদ্দ, বাজেট প্রভৃতি কাজে।
১৮. মোট উৎপাদন, বার্ষিক জিডিপি, গড় আয়, বিদেশি ঋণের পরিমাণ প্রভৃতি নিরূপণ ও সংরক্ষণ।
১৯. স্টক মার্কেট, শেয়ার দর, কোম্পানি প্রোফাইল প্রভৃতি, কোম্পানি প্রসপেক্টাস, সূচক প্রভৃতি নির্ণয় ও সংরক্ষণ।
২০. আয়কর, কাস্টম, আমদানি-রপ্তানি, রেমিট্যান্স প্রভৃতি সংরক্ষণ।

অর্থাৎ সার্বিকভাবে সরকারি পর্যায়ে ডেটাবেজ ব্যবহারের কারণে রাষ্ট্রের কার্যক্রমে আরও গতিশীলতা আনা সম্ভব।

কাজ: তোমার দেখা কোনো সরকারি প্রতিষ্ঠানে ডেটাবেজ ব্যবহারের অভিজ্ঞতা লিখে ক্লাসে জমা দাও।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

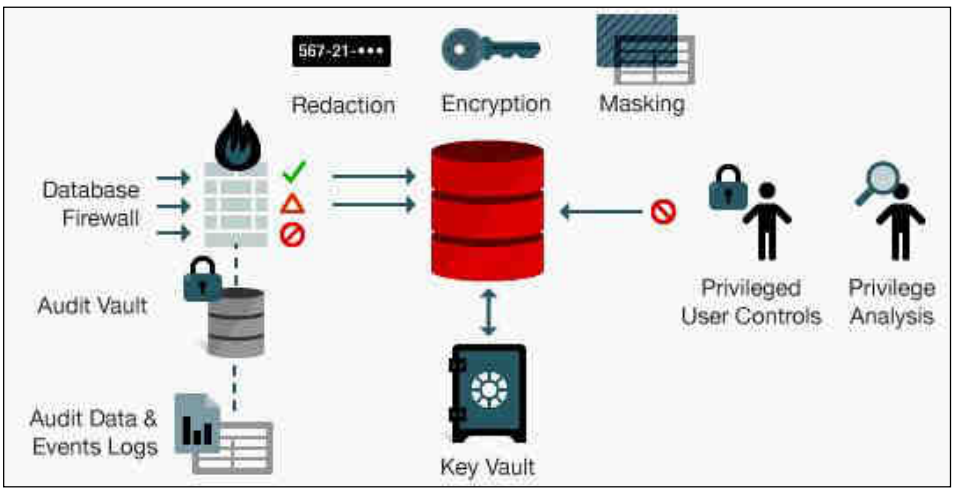
পাঠ-৩৪ ও ৩৫

ব্যবহারিক: ডেটাবেজ সিকিউরিটি (Database Security)

মনে করো তুমি তোমার বাসায় কম্পিউটারে দীর্ঘ সময় ধরে ডেটাবেজে খুবই জরুরি এবং গোপনীয় কাজ করছ। তুমি কাজ করে কম্পিউটার বন্ধ করে কোথাও বেড়াতে গেলে সেই ফাঁকে তোমার সহকর্মী (কলিগ) কম্পিউটারে বসে তোমার সমস্ত তথ্য মুছে দিল। তাহলে তোমার কেমন লাগবে? নিশ্চয় খুব খারাপ। আবার মনে করো তোমার লিখিত তথ্যের মধ্যে থেকে সে কিছু কিছু ওয়ার্ড পরিবর্তন করে রাখল। তাহলে কি তোমার তথ্যে কোনো নিরাপত্তা থাকল? নিশ্চয় না। তাহলে তোমার এমন কিছু করা উচিত যাতে তোমার ছোট ভাই কম্পিউটার ওপেনই করতে পারবে না অথবা তোমার লিখিত ডেটা বা ডেটাবেজ সে দেখতে পারবে কিন্তু কোনো পরিবর্তন করতে পারবে না। আবার এমনও তো হতে পারে, তুমি একটি জরুরি ডকুমেন্ট টাইপ করে ই-মেইল করে বা পেনড্রাইভে করে পিয়ন দিয়ে তোমার ঊর্ধ্বতন কর্মকর্তার কাছে পাঠিয়ে দিলে। কিন্তু কোনো কারণে তোমার ই-মেইল পাসওয়ার্ড অন্য কেউ জেনে তোমার জরুরি ডকুমেন্টটা দেখে ফেলল। অথবা পিয়ন অন্য কম্পিউটারে বসে তোমার পেনড্রাইভ থেকে ডকুমেন্টটা কপি করে অন্যকেও দিয়ে দিতে পারে। তাহলে কী হলো? সব তথ্য ফাঁস হয়ে গেল। এটা কি সত্যি সত্যি তোমার কাম্য? অবশ্যই না। এবারে আমরা এক এক করে দেখব এসব থেকে উত্তরণের উপায় কী? তার আগে আমরা জেনে নিই, ডেটা বা ডেটাবেজ প্রশাসক এ গোপনীয়তা রক্ষার দায়িত্ব পালন করে থাকেন। ডেটাবেজ সিকিউরিটি যে বিষয়গুলো নিয়ন্ত্রণ করে তা হলো- অনুমোদন ব্যতীত ডেটা ব্যবহার করতে না পারা নিশ্চিত করা, অনির্দিষ্ট ব্যবহারকারীর হাত থেকে ডেটাবেজ সিস্টেমকে সুরক্ষা করা, অনুমোদন ব্যতীত স্কিমা অবজেক্ট ব্যবহার না করা, ব্যবহারকারীর ডেটা ব্যবহার করার অধিকার সংরক্ষণ করা বা ব্যবহারকারীর সীমা নির্ধারণ করা। ডিস্ক ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ করা, সিস্টেম রিসোর্স ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ করা (যেমন- ডিস্ক কোটা নিয়ন্ত্রণ করা), ব্যবহারকারীর সফটওয়্যার ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ করা, ব্যবহারকারীর অ্যাকশন নিয়ন্ত্রণ / অডিট করা।

ডেটাবেজ সিকিউরিটি কী?

অনির্দিষ্ট ব্যক্তির (Unauthorized person) হাত থেকে ডেটার গোপনীয়তা রক্ষা করাকে বলা হয় ডেটা সিকিউরিটি।



Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ডেটাবেজ সিকিউরিটিকে মূলত দুটি শ্রেণিতে ভাগ করা যায়। যেমন-

i) সিস্টেম সিকিউরিটি ii) ডেটা সিকিউরিটি

(i) সিস্টেম সিকিউরিটি: ডেটাবেজ সিস্টেম লেবেলে ডেটা অ্যাকসেস এবং ব্যবহার করার জন্য নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থাকে বলে সিস্টেম সিকিউরিটি। কোনো কারণে কম্পিউটার অচল বা ফেইলিআর হয়ে পড়ে বা ক্র্যাস করে তাহলে ডেটাবেজের ডেটা হারিয়ে যায়। কিন্তু বিশেষ ব্যবস্থায় বিশেষ পদ্ধতির সাহায্যে হারিয়ে যাওয়া ডেটাকে পুনরুদ্ধার করা যায়। এ ব্যবস্থায় ডেটা পুনরুদ্ধার করাকে ডেটা রিকভারী বলে। বিভিন্ন কারণে ফেইলিয়ার হতে পারে। যথা-

- ট্রানজেকশন ফেইলিআর- লজিক্যাল এরর এবং সিস্টেম এরর
- সিস্টেম ক্র্যাস
- ডিস্ক ফেইলিআর

যে বিষয়গুলো সিস্টেম সিকিউরিটির আওতাভুক্ত তাহলো-

১. ব্যবহারকারী ডেটাবেজ ওপেন করার জন্য অথোরাইজ (Authorize) কিনা। এক্ষেত্রে ইউজার নাম ও পাসওয়ার্ড পরীক্ষা করা।

২. ইউজার অবেজেক্টের জন্য কি পরিমাণ ডিস্ক স্পেস বরাদ্দ করা আছে তা পরীক্ষা করা।

৩. ডেটাবেজ সম্পর্কিত কোন কোন কাজগুলো করতে পারবে তা পরীক্ষা করা। একজন ইউজারকে যেসব অথরাইজেশন প্রদান করা হয় সেগুলো নিম্নরূপ:

- **ইনডেক্স অথরাইজেশন:** অথরাইজেশনের এ লেবেলের সাহায্যে একজন ইউজার শুধুমাত্র ইনডেক্স তৈরি ও মুছতে পারে।
- **রিসোর্স অথরাইজেশন:** এ স্তরের সাহায্যে একজন ইউজার ডেটাবেজে নতুন রিলেশন (টেবিল) তৈরি করতে পারে।
- **অল্টারনেশন অথরাইজেশন:** অথরাইজেশনের এ স্তরের সাহায্যে একজন ইউজারকে কোনো রিলেশনের অ্যাট্রিবিউট ডিলিট অথবা তাতে নতুন অ্যাট্রিবিউট সংযুক্ত করার অনুমতি দেয়া যায়।
- **ড্রপ অথরাইজেশন:** এর সাহায্যে একজন ইউজারকে ডেটাবেজের রিলেশন (টেবিল) ডিলিট করতে পারে।

(ii) ডেটা সিকিউরিটি: ডেটা সিকিউরিটি অবজেক্ট লেবেলে ডেটাবেজের একসেস ও ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ করে। কোন ব্যবহারকারী কী কী অবজেক্ট ব্যবহার করতে পারবে এবং কী ধরনের অ্যাকশন প্রয়োগ করতে পারবে ডেটা সিকিউরিটি পরীক্ষা করা। যেমন- ধরা যাক 'A' নামের একজন ব্যবহারকারী 'Student' ডেটাবেজের ডেটা দেখতে পারবে, কিন্তু মুছতে পারবে না।

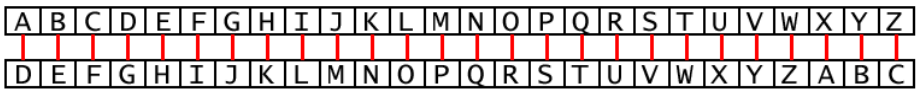
অথরাইজেশন হলো এমন একটি প্রক্রিয়া যার সাহায্যে ডেটাবেজের সিকিউরিটি নিয়ন্ত্রণ করা যায়। একজন ডেটাবেজ ব্যবহারকারীর বিভিন্ন ধরনের অথারাইজেশন থাকতে পারে। এটি ডেটাবেজ সিকিউরিটির উপর নির্ভরশীল। যখন কুয়েরি প্রসেসর কোনো কুয়েরিকে অনুবাদ করে, তখন এটি ইউজারের অথরাইজেশন স্তরে বিবেচনা করে থাকে। ডেটা সংযোজন, বিয়োজন ও আধুনিকীকরণের (পরিবর্তন) উপর ভিত্তি করে ইউজার অথরাইজশনের ৪টি স্তর থাকে। যথা:

- **রিয়েল অথরাইজেশন:** এটি একজন ইউজারকে শুধুমাত্র ডেটা পড়ার অনুমতি দেয় কিন্তু কোনোরূপ ডেটা মুছা, পরিবর্তন বা সংযোজন করতে দেয় না।
- **ইনসার্ট অথরাইজেশন:** এটি একজন ইউজারকে ডেটাবেজে শুধুমাত্র ডেটা সন্নিবেশ বা সংযোজন করতে দেয় কিন্তু কোনো ডেটা মুছতে বা পরিবর্তন করতে দেয় না।
- **আপডেট অথরাইজেশন:** এটি একজন ইউজারকে শুধুমাত্র ডেটাবেজে সংরক্ষিত ডেটাকে পরিবর্তন বা সংশোধন করতে দেয় কিন্তু কোনো ডেটা মুছতে বা সন্নিবেশ করতে দেয় না।
- **ডিলেট অথরাইজেশন:** এটি একজন ইউজারকে ডেটাবেজে শুধুমাত্র ডেটা মুছার অনুমতি দেয়।

www.nctbbook.gov.bd

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ডেটা এনক্রিপশন (Data Encryption) : ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে উৎস হতে গন্তব্যে প্রেরণের পূর্বে যে বিশেষ পদ্ধতিতে পরিবর্তন করা হয় তাকে ডেটা এনক্রিপশন পদ্ধতি বলা হয় অর্থাৎ ডেটা এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় পাঠানোর আগে মূল ফরমেট (যা মানুষের বোধগম্যরূপ থাকে) থেকে অন্য ফরমেটে (যা মানুষের বোধগম্য রূপে থাকে না) রূপান্তর করার প্রক্রিয়াকে এনক্রিপশন বলে। ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে এনক্রিপ্ট (Encrypt) করা হয়। এর ফলে ঐ ডেটা অন্য কোনো অনির্দিষ্ট (Unauthorized) ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান কর্তৃক ব্যবহৃত হতে পারে না। উৎস বা প্রেরক ডেটাকে এনক্রিপ্ট করে পাঠালে প্রাপক বা গন্তব্য ঐ এনক্রিপ্টেড ডেটা ব্যবহারের পূর্বে ডিক্রিপ্ট (এনক্রিপ্টকৃত ডেটা আবার আগের অবস্থায় ফিরিয়ে আনাকে ডিক্রিপ্ট বলে) করে নিতে হয়। প্রেরকে এনক্রিপ্ট করার নিয়ম বা প্রাপকে Decript করার নিয়ম সম্পর্কে জানতে হয়।



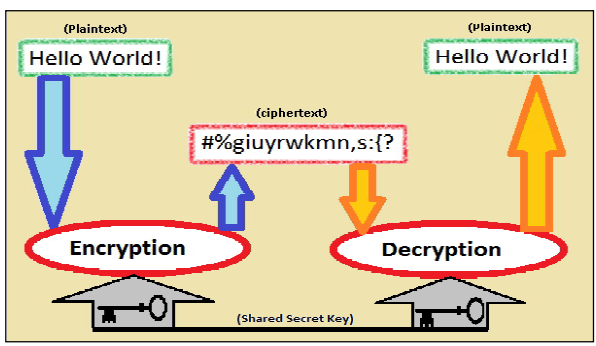
Alphabet shifted by 3 spaces.

উদাহরণ হিসেবে ধরা যাক, সিজারকোডে কোনো অক্ষরকে তার পরবর্তী ৩ অক্ষর দ্বারা প্রতিস্থাপন করা হয়। কাজেই ADNAN JAAMI এর এনক্রিপ্টেড সাইফার টেক্সট হলো DGQDQ MDDPL.

এনক্রিপশনের মূল চারটি অংশ রয়েছে। যথা-

- প্লেইনটেক্সট (Plaintext): এনক্রিপ্ট করার পূর্বে মেসেজ যা মানুষের পাঠযোগ্য রূপে থাকে।
- সাইফারটেক্সট (Ciphertext): এনক্রিপ্ট করার পরের মেসেজ যা মানুষের পাঠযোগ্য রূপে থাকে না।
- এনক্রিপশন অ্যালগরিদম (Encryption algorithm): গাণিতিক ফর্মুলা যা প্লেইনটেক্সট থেকে সাইফারটেক্সট-এ এনক্রিপ্ট করার জন্য বা সাইফারটেক্সট থেকে প্লেইনটেক্সট -এ ডিক্রিপ্ট করার জন্য প্রয়োজন।
- কি (Key): গোপন কোড যা এনক্রিপ্ট বা ডিক্রিপ্ট করার জন্য প্রয়োজন।

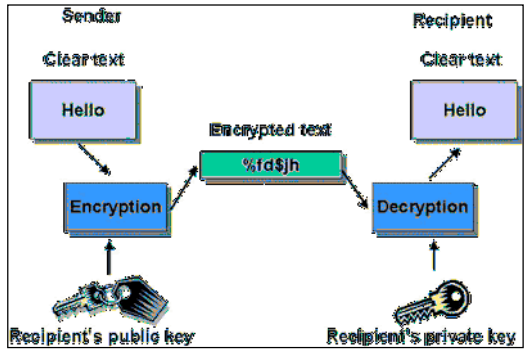
এনক্রিপশনের মূল লক্ষ্য হলো নির্দিষ্ট ব্যক্তি নেটওয়ার্কের মাধ্যমেই হোক আর সরাসরিই হোক উৎস থেকে ডেটার কপি নিলেও তারা যাতে এটি পাঠ করতে না পারে। সেজন্য অবশ্য উপযুক্ত এনক্রিপশন পদ্ধতি গ্রহণ করতে হবে। এনক্রিপটেড ডেটাকে পড়ার জন্য অবশ্যই ডিক্রিপশন করতে হয়। ডিক্রিপশন করার জন্য অবশ্যই ডিক্রিপশন কি থাকে। সাধারণত: দু ধরনের এনক্রিপশন বর্তমানে দেখা যায়। যথা-



- **গোপন কি এনক্রিপশন (Secret Key Encryption) বা সিমেট্রিক এনক্রিপশন (Symmetric Encryption):** এখানে এনক্রিপশন এবং ডিক্রিপশনে একই সাধারণ কি (Key) ব্যবহার করা হয়।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

- **পাবলিক কি এনক্রিপশন (Public key Encryption) বা অ্যাসিমেট্রিক এনক্রিপশন (Asymmetric Encryption):** এখানে এনক্রিপশনে এবং ডিক্রিপশনে আলাদা আলাদা কি ব্যবহার করা হয়। এনক্রিপশনের জন্য এক ধরনের কি (Key) ব্যবহার করা হয় এবং এটাকে প্রাইমারি কি বলে। ডিস্ক্রিপশনে আলাদা কি (Key) ব্যবহার করা হয় এবং এটাকে সেকেন্ডারি কি বলে।



ডেটা এনক্রিপ্ট করার বিভিন্ন ধরনের নিয়ম/পদ্ধতি প্রচলিত আছে। যেমন: i) সিজার কোড ii) ডেটা এনক্রিপশন স্ট্যান্ডার্ড (DES) iii) ইন্টারন্যাশনাল ডেটা এনক্রিপশন অ্যালগরিদম (IDEA)

উদাহরণ: ধরা যাক, আমরা ডেটাকে সিজার কোড পদ্ধতিতে এনক্রিপ্ট করব যাতে প্রতিটি অক্ষর উহার পরবর্তী অক্ষর দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়। এতে কোন সাধারণ ব্যবহারকারী প্রকৃত ডেটাটি বুঝতে পারবে না। যেমন-

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A

Actual data: THIS IS A MESSAGE THAT HAS BEEN ENCODED WITH A VERY SIMPLE SHIFT CIPHER

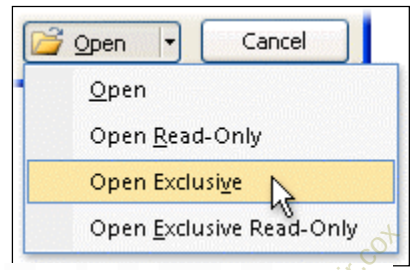
Encrypted data: UIJT JT B NFTTBHF UIBU IBT CFFO FODPEFE XJUI B WFSZ TJNQMF TIJGU DJQIFS

এবারে আমরা শিখব কীভাবে মাইক্রোসফট এক্সেস-২০১০ ব্যবহার করে ডেটাবেজ এনক্রিপ্ট ও ডিক্রিপ্ট করা যায়।
পাসওয়ার্ড ব্যবহার করে ডেটাবেজ এনক্রিপ্ট করা (Encrypt a database by using a password)
আমরা শুধুমাত্র মাইক্রোসফট এক্সেস-২০১০ ব্যবহার করে ডেটাবেজ এনক্রিপ্ট করছি।

ডেটাবেজ এনক্রিপ্ট (Encrypt a database)

(যে ডেটাবেজটি এনক্রিপ্ট করতে হবে তা অবশ্যই এক্সক্লুসিভ মোডে ওপেন করতে হবে।)

1. ফাইল ট্যাব (File tab) এর ওপেন (Open) এর ওপর ক্লিক করি। তাহলে ওপেন ডায়লগ বক্স আসবে।
2. ওপেন ডায়লগ বক্স (Open dialog box) ফাইল নেম (File Name) টেক্সট বক্সে যে ডেটাবেজটি ওপেন করতে হবে তার নাম টাইপ করি অথবা মাউস দিয়ে ডেটাবেজটি সিলেক্ট করি।
3. এবারে ডায়লগ বক্সের Open button এর ডান পাশে ড্রপ ডাউন অ্যারোতে ক্লিক করি। তাহলে চিত্রের মতো একটি লিস্ট আসবে। সেখান থেকে Open Exclusive এর ওপর ক্লিক করি।
4. ফাইল ট্যাব (File tab) এর ওপর ক্লিক করি। এবারে Info এর ওপর ক্লিক করি। এবারে Encrypt with Password এর ওপর ক্লিক করি। তাহলে Set Database Password dialog box আসবে



www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

5. Password box-এ পাসওয়ার্ড টাইপ করতে হবে এবং Verify box-এ একই পাসওয়ার্ড আবার টাইপ করতে হবে। এবারে OK এর ওপর ক্লিক করতে হবে। এবারে একটি মেসেজ বক্স আসবে।

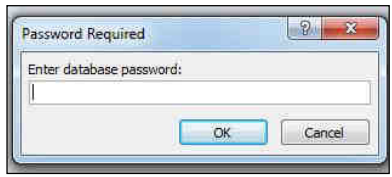
6. OK এর ওপর ক্লিক করি।

ডেটাবেজ ওপেন এবং ডিক্রিপ্ট করা (Open and decrypt a database)

ডেটাবেজ ওপেন করতে হলে অবশ্যই সঠিক পাসওয়ার্ড মনে রাখতে হবে। পাসওয়ার্ড হারিয়ে গেলে ডেটাবেজ ওপেন করা যাবে না।

এনক্রিপটেড ডেটাবেজ Open করা:

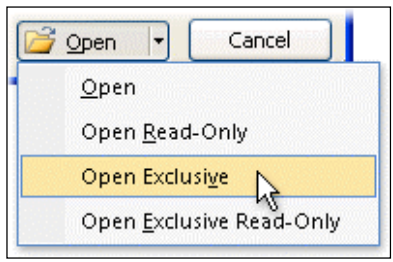
1. ফাইল ট্যাব (File tab) এর ওপেন (Open) এর ওপর ক্লিক করি। তাহলে ওপেন ডায়লগ বক্স আসবে। ওপেন ডায়লগ বক্স (Open dialog box) ফাইল নেম (File Name) টেক্সট বক্সে যে ডেটাবেজটি ওপেন করতে হবে তার নাম টাইপ করি অথবা মাউস দিয়ে ডেটাবেজটি সিলেক্ট করি। Open এর ওপর ক্লিক করি । Password Required dialog box আসবে।
2. এখানে Enter database password box-এ পাসওয়ার্ড টাইপ করে OK এর উপর ক্লিক করি।



পাসওয়ার্ড মুছে ফেলা (Remove a password)

পাসওয়ার্ড Remove করার জন্য এনক্রিপ্টকৃত ডেটাবেজটি অবশ্যই এক্সক্লুসিভ মোডে ওপেন করতে হবে।

1. ফাইল ট্যাব (File tab) এর ওপেন (Open) এর ওপর ক্লিক করি। তাহলে ওপেন ডায়লগ বক্স আসবে।
2. ওপেন ডায়লগ বক্স (Open dialog box) ফাইল নেম (File Name) টেক্সট বক্সে যে ডেটাবেজটি ওপেন করতে হবে তার নাম টাইপ করি অথবা মাউস দিয়ে ডেটাবেজটি সিলেক্ট করি।
3. এবারে ডায়লগ বক্সের Open button এর ডান পাশে ড্রাপ ডাউন অ্যারোতে ক্লিক করি। তাহলে চিত্রের মতো একটি লিস্ট আসবে। সেখান থেকে Open Exclusive এর ওপর ক্লিক করি।
4. ফাইল ট্যাব (File tab) এর ওপর ক্লিক করি। এবারে Info এর ওপর ক্লিক করি। এবারে Decrypt Database এর উপর ক্লিক করি। তাহলে Unset Database Password dialog box আসবে



5. Password box-এ পাসওয়ার্ড টাইপ করতে হবে। এবারে OK এর ওপর ক্লিক করতে হবে।

কাজ: একটি ডেটাবেজ তৈরি করে তার মধ্যে একটি টেবিল তৈরি করো এবং কিছু ডেটা ইনসার্ট করে এনক্রিপ্ট করো।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

এ অধ্যায়ের প্রধান শব্দভিত্তিক সারসংক্ষেপ

ডেটাবেজ : কোনো বিষয়ের ওপর ব্যাপক উপাত্তের বা তথ্যের সমাবেশ।

DBMS : DBMS হলো এমন একটি সফটওয়্যার যা ডেটাবেজ তৈরি, পরিবর্তন, সংরক্ষণ, নিয়ন্ত্রণ ইত্যাদি পরিচালনার কাজে ব্যবহৃত হয়।

কুয়েরি : ডেটাবেজে সংরক্ষিত অসংখ্য তথ্য থেকে কোনো নির্দিষ্ট শর্ত সাপেক্ষে তথ্য খুঁজে বের করাকে বলা হয় কুয়েরি।

SQL : এটি একটি শক্তিশালী ডেটা ডেফিনিশন ডেটা ম্যানিপিউলেশন, ডেটা রিট্রাইভেল ল্যাঙ্গুয়েজ।

প্রাইমারি কি: : যে ফিল্ডের প্রতিটি ডেটা অদ্বিতীয় এবং যার মাধ্যমে একাধিক ফাইলের মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করা হয় তাকে প্রাইমারি কি বলে।

ফরেন কি : রিলেশনাল টেবিলের ক্ষেত্রে কোনো একটি টেবিলের প্রাইমারি কি যদি অন্য টেবিলে ব্যবহৃত হয় তখন ঐ কি-কে প্রথম টেবিলের সাপেক্ষে দ্বিতীয় টেবিলের ফরেন কি বলে।

কম্পোজিট প্রাইমারি-কি : একাধিক ফিল্ডের সমন্বয়ে যে প্রাইমারি কি গঠন করা হয় তাকে কম্পোজিট প্রাইমারি কি বলে।

ফর্ম : এটি এক ধরনের অবজেক্ট যা প্রাথমিকভাবে ডেটাবেজে কোনো ইনপুট বা ডেটা প্রদর্শনের ব্যবস্থা নিয়ন্ত্রণের জন্যে ব্যবহৃত হয়।

ইনডেক্স : সুসজ্জিতভাবে বা সুবিন্যস্তভাবে তথ্যাবলির সূচি প্রণয়ন করা হলো ইনডেক্স।

ডেটা সিকিউরিটি : অনির্দিষ্ট ব্যক্তির হাত থেকে ডেটাকে সুরক্ষা করা হলো ডেটা সিকিউরিটি।

এনক্রিপশন : ডেটাকে এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় পাঠানোর আগে মূল ফরমেট থেকে অন্য ফরমেটে রূপান্তর করার প্রক্রিয়াকে বলে এনক্রিপশন।

Id: www.facebook.com/tanbir.cox
Page: www.facebook.com/tanbir.ebooks
Web: www.tanbircox.blogspot.com
www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

অনুশীলনী

ক. বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ও উত্তর

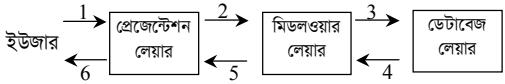
১. Data শব্দের অর্থ কী?
ক. তথ্য খ. অনুসন্ধান
গ. প্রয়োগ ঘ. নিরাপত্তা

২. ডেটাবেজের কাঠামো পরিবর্তন, সংশোধন ইত্যাদি কাজ কে করে?
ক. ডেটাবেজ ইউজার
খ. ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেটর
গ. ডেটাবেজ প্রোগ্রামার
ঘ. সিস্টেম অ্যানালিস্ট

৩.

ব্যাক এন্ড কোথায় থাকে?
ক. ১ চিহ্নিত স্থানে খ. ২ চিহ্নিত স্থানে
গ. ৩ চিহ্নিত স্থানে ঘ. ৪ চিহ্নিত স্থানে

৪. ডিস্ট্রিবিউটেড ডেটাবেজ সিস্টেমে ক্লায়েন্টরা লগ ইন করে কোথায়?
ক. শুধু মাত্র ১টি ওয়ার্কস্টেশন
খ. ২টি ওয়ার্কস্টেশন
গ. যেকোনো ওয়ার্কস্টেশন
ঘ. কেন্দ্রিয় ডেটাবেজ

৫.


উপরের চিত্রে 1, 3, 4, 6 চিহ্নিত স্থানে কোন প্রটোকল কাজ করে?
ক. TCP/IP খ. HTTP
গ. IPX/SPX ঘ. NetBus

৬. ডেটাবেজ ফাইল তৈরির সঠিক অনুক্রম কোনটি?
ক. বর্ণ → ফিল্ড → রেকর্ড → ডেটাবেজ
খ. ফিল্ড → রেকর্ড → টেবিল → ডেটাবেজ
গ. রেকর্ড → ফিল্ড → তথ্য → ডেটাবেজ
ঘ. রেকর্ড → ফিল্ড → বর্ণ → ডেটাবেজ

৭. ডেটাবেজ টেবিলের রেকর্ডসমূহকে বিশেষ লজিক্যাল অর্ডারে সাজিয়ে রাখাকে কী বলে?
ক. সর্টিং খ. এডিটিং
গ. ইনডেক্সিং ঘ. গ্রুপিং

৮. ডেটাবেজে কোনো রেকর্ড সংযোজন বা সংশোধন করলে কী হয়?
ক. ইনডেক্স বক্স ফাইল স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়
খ. সর্ট করা ফাইল আপডেট হয়
গ. নতুন করে ইনডেক্স করতে হয়
ঘ. রেকর্ডগুলোর অ্যাড্রেস সাজানো হয়

৯. কোনটি DBMS এর উদাহরণ?
ক. MS Word খ. MS EVCEL
গ. C++ ঘ. MS ACCESS

১০. Datum শব্দটি কোন ভাষার?
ক. আরবি খ. গ্রিক
গ. ইংরেজি ঘ. ল্যাটিন

১১. কোনটি Datum এর বহুবচন?
ক. ডেটাই খ. ডেটাস
গ. ডেট ঘ. ডেটা

১২. DBMS-এর পূর্ণরূপ কী?
ক. Database Management System
খ. Database Management Structure
গ. Database Manage System
ঘ. Database Manage System

১৩. তথ্যের ধারক কোনটি?
ক. ফর্ম খ. রিপোর্ট
গ. টেবিল ঘ. ফ্রন্ট এন্ড

১৪. টেবিল থাকে ডেটাবেজের কোথায়?
ক. ফ্রন্ট এন্ডে খ. ব্যাক এন্ডে
গ. কুয়েরিতে ঘ. ভিউতে

১৫. ব্যবহারকারীর প্রবেশাধিকার পর্যবেক্ষণ ও নিয়ন্ত্রণ করে কে?
ক. ডেটাবেজ ইউজার
খ. ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেটর
গ. ডেটাবেজ প্রোগ্রামার ঘ. সিস্টেম অ্যানালিস্ট

১৬. DBMS-এর প্রধান কাজ কতটি?
ক. ২ খ. ৩
গ. ৪ ঘ. ৫

১৭. কোন ডেটাবেজ সিস্টেমে একাধিক ডেটাবেজ থাকে?
ক. ক্লায়েন্ট সার্ভার খ. ফ্রন্ট এন্ড
গ. ডিস্ট্রিবিউটেড ডেটাবেজ
ঘ. ব্যাক এন্ড

১৮. HTTP প্রটোকল ব্যবহৃত হয় কোন ডেটাবেজে?
ক. ওয়েব এনাবল্ড ডেটাবেজ
খ. ডিস্ট্রিবিউটেড ডেটাবেজ
গ. ক্লায়েন্ট সার্ভার ডেটাবেজ
ঘ. সরল ডেটাবেজ

১৯. ড. এডগার কড রিলেশনাল ডেটাবেজ তৈরির নীতি প্রস্তাব করেন কোন সময়ে?
ক. ১৯৭০ সালে খ. ১৯৭৫ সালে
গ. ১৯৮০ সালে ঘ. ১৯৮৫ সালে

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

২০. ড. এডগার কডের মতে সমস্ত ডেটাকে কীসের মাধ্যমে উপস্থাপন করতে হবে?
ক. ডেটাবেজ খ. টেবিল
গ. ভিউ ঘ. কুয়েরি

২১. ডেটাবেজ ফাইল কী?
ক. উপাত্তের সমষ্টি খ. ফিল্ডের সমষ্টি
গ. তথ্যের সমষ্টি ঘ. রেকর্ডের সমষ্টি

২২. কতকগুলো রেকর্ড নিয়ে কী গঠিত হয়?
ক. একটি টেবিল খ. একটি ফিল্ড
গ. একটি অ্যাড্রেস ঘ. একটি সেল বা কোষ

২৩. বর্ণ, সংখ্যা, ছবি, চলমান চিত্র ইত্যাদি কম্পিউটার কী হিসেবে গ্রহণ করে?
ক. উপাত্ত খ. তথ্য
গ. ফাইল ঘ. নির্দেশ

২৪. ডেটাবেজ রেকর্ডের অংশগুলোকে কী বলে?
ক. কাঠামো খ. ফিল্ড
গ. ডেটা ঘ. ফাইল

২৫. ডেটাবেজ অর্থ কী?
ক. ফিল্ডবিন্যাস খ. শব্দবিন্যাস
গ. তথ্যবিন্যাস ঘ. রেকর্ড

২৬. ডেটাবেজের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য কোনটি?
ক. তথ্য সংগ্রহ খ. তথ্য বিশ্লেষণ
গ. তথ্য বাছাই
ঘ. সন্নিবেশিত রেকর্ডগুলোর বাছাই ও বিন্যাসের সুযোগ

২৭. জনপ্রিয় ডেটাবেজ সফটওয়্যার কোনটি?
ক. Access খ. Excel
গ. Lotus 1-2-3 ঘ. MS-WORD

২৮. ডেটাবেজ কোন ধরনের প্রোগ্রাম?
ক. প্যাকেজ প্রোগ্রাম খ. ভাষা
গ. উচ্চস্তরের প্রোগ্রামে ঘ. নিম্নস্তরের প্রোগ্রাম

২৯. RDBMS-এর পূর্ণরূপ কী?
ক. Relational Database Management System
খ. Relative Database Management System
গ. Relational Database Management Software
ঘ. Regional Database Management System

৩০. কোনটি না থাকলে রিলেশন তৈরি করা সম্ভব নয়?
ক. কি ফিল্ড খ. ভিউ
গ. কুয়েরি ঘ. রিপোর্ট

৩১. কোনো রেকর্ডের ক্ষুদ্রতম অংশকে কী বলে?
ক. ডেটা খ. ফিল্ড
গ. রেকর্ড ঘ. টেক্সট

৩২. কম্পিউটার ডেটাবেজে যা নিয়ে কাজ করে তার সর্বনিম্ন একক কোনটি?
ক. উপাত্ত খ. ফিল্ড
গ. রেকর্ড ঘ. ফাইল

৩৩. অনেকগুলো ফিল্ড নিয়ে কী গঠিত হয়?
ক. ফাইল খ. রেকর্ড
গ. ডেটাবেজ ঘ. ফোল্ডার

৩৪. Text কোন ধরনের ডেটা?
ক. অক্ষর ধরনের ডেটা খ. মুদ্রা তথ্য
গ. সংখ্যা তথ্য ঘ. যুক্তি নির্ভর তথ্য

৩৫. মুদ্রা কোন ধরনের ডেটা?
ক. Text খ. Memo
গ. Kookup ঘ. Currency

৩৬. ডেটাবেজ ফাইল তৈরির সঠিক অনুক্রম কোনটি?
ক. বর্ণ → ফিল্ড → রেকর্ড → ডেটাবেজ
খ. ফিল্ড → রেকর্ড → টেবিল → ডেটাবেজ
গ. রেকর্ড → ফিল্ড → তথ্য → ডেটাবেজ
ঘ. রেকর্ড → ফিল্ড → বর্ণ → ডেটাবেজ

৩৭. কোনটি ডেটাবেজের কাঁচামাল?
ক. মেনু খ. ফাইল
গ. উপাত্ত ঘ. ফিল্ড

৩৮. নাম কোন ধরনের ডেটা?
ক. Text খ. Number
গ. Date/time ঘ. Currency

৩৯. নাম, পেশা, জন্ম তারিখ ও মাসিক বেতন ফিল্ডগুলোর ধরন হবে কোন রকমের—
ক. Text, Memo, Date/Time, Number
খ. Text, text, Date/Time, Currency
গ. Text, text, Number, Data/Time
ঘ. memo text, currency number

৪০. একটি ডেটাবেজ কাঠামো নিম্নরূপ—
ক. বর্ণ → ফিল্ড → রেকর্ড → ডেটাবেজ
খ. ফিল্ড → রেকর্ড → টেবিল → ডেটাবেজ
গ. রেকর্ড → ফিল্ড → তথ্য → টেবিল → অবজেক্ট
ঘ. ফিল্ড → রেকর্ড → ডেটাবেজ → টেবিল

৪১. শর্ত সাপেক্ষে ডেটা বাছাই করাকে কী বলে?
ক. Record খ. Query
গ. Sort ঘ. Field

৪২. Book Name ফিল্ডের ডেটা টাইপ কোন ধরনের হবে?
ক. Memo খ. Number
গ. Text ঘ. Auto Number

৪৩. Received Date ফিল্ডের ডেটা টাইপ কোন ধরনের হবে?
ক. Text খ. Date/Time
গ. Number ঘ. Yes/No

৪৪. ডেটাবেজে নতুন ফিল্ড সংযোজন করতে কোন অপশনে ক্লিক করতে হবে?
ক. Add row খ. Insert row
গ. Delete row ঘ. New row

৪৫. অপ্রয়োজনীয় ফিল্ড বাদ দেয়ার জন্য কোন অপশনে ক্লিক করতে হবে?
ক. Delete Rows খ. Delete Colums
গ. Delete Field ঘ. Delete Data

৪৬. কুয়েরির কাজ কোনটি?
ক. গ্রুপ এক্সপ্রেশন করা খ. টেবিল সাজানো
গ. শর্ত সাপেক্ষে তথ্য বের করা
ঘ. ম্যাট্রিক্স সাজানো

www.facebook.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৪৭. Action Query কোনটি?
ক. Update Query খ. Select Query
গ. Crosstab Query ঘ. Parameter Query

৪৮. SQL কুয়েরির অর্থ কোনটি?
ক. Standard Query language
খ. Stack Query language
গ. Structured Query language
ঘ. Symbolic Query language

৪৯. SQL (Structured Query Language) কয় ধরনের?
ক. ৩ খ. ৪
গ. ৫ ঘ. ৬

৫০. Arithmatic-অপারেটর কোনটি?
ক. >= খ. +
গ. or ঘ. =

৫১. Concatenation-অপারেটর কোনটি?
ক. & খ. *
গ. + ঘ. and

৫২. দুটি স্ট্রিংকে যুক্ত করে কোন অপারেটর?
ক. Arithmatic খ. Logical
গ. Concatenation ঘ. Comparison

৫৩. টেবিল ডেটাবেজ থেকে মুছে ফেলতে কোন এক্সপ্রেশন ব্যবহার করা হয়?
ক. ALTER TABLE খ. RENAME TABLE
গ. DROP TABLE
ঘ. MODIFY TABLE

৫৪. ডেটাবেজ টেবিলের রেকর্ডসমূহকে বিশেষ লজিক্যাল অর্ডারে সাজিয়ে রাখাকে কী বলে?
ক. সর্টিং খ. এডিটিং
গ. ইনডেক্সিং ঘ. গ্রুপিং

৫৫. ডেটাবেজ ফাইলে কয় ধরনের ইনডেক্স ব্যবহৃত হয়?
ক. ১ খ. ২
গ. ৩ ঘ. ৪

৫৬. সর্টিং অর্থ কী?
ক. ফর্মুলা খ. বাছাই করা
গ. সাজানো ঘ. ছোট করা

৫৭. নিচের কোনটি কি-ফিল্ড?
ক. Relational Key খ. Secondary Key
গ. Composite Primary Key
ঘ. Object Key

৫৮. কোনো ডেটাবেজ ফাইলের যে ফিল্ডের প্রতিটি ডেটা অদ্বিতীয় তাকে কী বলে?
ক. প্রাইমারি কি খ. সেকেন্ডারি কি
গ. কম্পোজিট প্রাইমারি কি
ঘ. ফরেন কি

৫৯. একাধিক ফিল্ডের সমন্বয়ে যে প্রাইমারি কি গঠন করা হয় তাকে কী বলে?
ক. কম্পোজিট প্রাইমারি কি
খ. সেকেন্ডারি কি
গ. কম্পোজিট সেকেন্ডারি কি
ঘ. ফরেন কি

৬০. একটি টেবিলের একটি রেকর্ড একটি ডেটা টেবিলের একটি মাত্র রেকর্ডের সাথে সম্পর্কিত থাকলে তাকে কী ধরনের ডেটা রিলেশন বলে?
ক. One to One খ. One to many
গ. Many to One ঘ. Many to many

৬১. Foreign Key-এর সাথে Primary Key-এর রিলেশন কীরূপ?
ক. One to One খ. One to many
গ. Many to One ঘ. Many to many

৬২. ফর্মে নতুন করে কোনো লেখা প্রদর্শনের জন্য কোন কন্ট্রোলটি ব্যবহার করা হয়?
ক. ফর্ম হেডার খ. লেবেল
গ. টেক্সট বক্স ঘ. লিস্ট বক্স

৬৩. নিজের ইচ্ছামতো কাস্টম ফর্ম তৈরির জন্য কোনটি সিলেক্ট করতে হয়?
ক. Form খ. Form design
গ. Blank form ঘ. Design view

৬৪. ফর্মে সাধারণত কয়টি ব্যান্ড থাকে?
ক. ২ খ. ৩
গ. ৪ ঘ. ৫

৬৫. ফর্মের ব্যান্ডসমূহ দেখার জন্য কোথায় ক্লিক করতে হয়?
ক. Form view খ. Design view
গ. Form ঘ. Layout view

৬৬. ফর্মের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ব্যান্ড কোনটি?
ক. Form header খ. Detail
গ. Form footer ঘ. Form view

৬৭. রিপোর্ট ডিজাইনে সেকশনগুলোর নাম কী?
ক. লেবেল খ. ব্যান্ড
গ. সেকশন ঘ. পার্টিশন

৬৮. O L E অবজেক্ট প্রদর্শনের জন্য কোন টুল ব্যবহৃত হয়?
ক. লেবেল খ. কমান্ড বাটন
গ. সাব রিপোর্ট ঘ. অবজেক্ট ফ্রেম

৬৯. কর্মচারিদের সাথে ব্যবস্থাপনা কর্তৃপক্ষের যোগাযোগের মাধ্যম হিসাবে ব্যবহৃত হয় কোন সিস্টেম?
ক. হিউম্যান রিসোর্স ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম
খ. কাস্টমার রিলেশনশিপ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম
গ. ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম
ঘ. কাস্টমার ইন্টার‍্যাকশন ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম

৭০. ডেটাবেজের একটি বিষয়কে নানাভাবে উপস্থাপন করা হয় কোনটিতে?
ক. টেবিলে খ. ফর্মস-এ
গ. কুয়েরিতে ঘ. রিপোর্টে

৭১. ডেটাবেজ সিকিউরিটি কী?
ক. ডেটা সংরক্ষণ করা খ. ডেটার পরিবর্তন করা
গ. ডেটার গোপনীয়তা রক্ষা করা
ঘ. ডেটা মুছে ফেলা

৭২. ডেটাবেজ সিকিউরিটি কয় প্রকার?
ক. ১ খ. ২
গ. ৩ ঘ. ৪

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৭৩. ডেটা এনক্রিপশন-এর কাজ কোনটি?
ক. ডেটা এক ফরমেট থেকে অন্য ফরমেটে রূপান্তর
খ. ডেটার উৎস পরিবর্তন
গ. ডেটার ভেল্যু পরিবর্তন
ঘ. ডেটার টেবিলে পরিবর্তন

৭৪. কোন সম্পর্কটি সঠিক?
ক. কুয়েরি—বাছাই খ. সর্টিং—খোঁজা
গ. ইনডেক্সিং—সাজানো
ঘ. সার্চিং—শনাক্ত

৭৫. Name এর ভিত্তিতে A — Z সর্টেড টেবিলের রেকর্ড-গুলোকে Name এর ভিত্তিতে A — Z ইনডেক্সিং করার পর মূল টেবিলে কতগুলো নতুন রেকর্ড এন্ট্রি করলে মূল টেবিলে কিরূপ পরিবর্তন হবে?
ক. সম্পূর্ণ টেবিল Name এর ভিত্তিতে A — Z সর্টেড হবে
খ. সম্পূর্ণ টেবিল Name এর ভিত্তিতে Z — A সর্টেড হবে
গ. নতুন এন্ট্রিকৃত রেকর্ডগুলো আনসর্টেড থাকবে
ঘ. শুধু নতুন রেকর্ডগুলো Z — A সর্টেড হবে

৭৬. কুয়েরি হলো —
ক. ডেটাবেজ আপডেট রাখা
খ. ডেটাবেজ ফাইল সংরক্ষণ করা
গ. ডেটাবেজ থেকে কোনো কিছু খুঁজে বের করা
ঘ. প্রয়োজনে ডেটাবেজ শেয়ার করা

৭৭. নিচের ডেটাবেজ টেবিলটি লক্ষ করো–

NAME	MODEL	YEAR	PRICE	TOTAL
Hunda	Arelude	99	11,000	1,25,65,500

উপরের টেবিলের NAME ও MODEL ফিল্ড দুটোর ধরন কীরূপ?
ক. টেক্সট খ. মেমো
গ. কারেন্সি ঘ. টাইম

৭৮. কি-ফিল্ড কত প্রকার?
ক. ১ খ. ২
গ. ৩ ঘ. ৪

বহুপদী সমাপ্তিসূচক প্রশ্ন ও উত্তর

৭৯. ডেটাবেজের ব্যাক এন্ড যেসব দায়িত্ব পালন করে তা হলো–
i. কুয়েরি সম্পাদনা ii. রিকভারি
iii. ফর্ম তৈরি
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮০. ডিস্ট্রিবিউটেড ডেটাবেজ-এর অসুবিধা হচ্ছে—
i. ব্যবস্থাপনা ও নিয়ন্ত্রণে জটিলতা
ii. মান নিয়ন্ত্রণে সমস্যা
iii. বিশ্বাসযোগ্যতার অভাব
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮১. রিলেশনাল ডেটাবেজ মডেলে ডেটার দিকগুলো হলো—
i. ডেটা স্ট্রাকচার ii. ডেটা ইন্টিগ্রিটি
iii. ডেটা ম্যানিপিউলেশন
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮২. DBMS এর কাজ হচ্ছে—
i. তৈরিকৃত ডেটাবেজে নতুন রেকর্ড যুক্ত করা
ii. অপ্রয়োজনীয় রেকর্ড মুছে ফেলা
iii. শর্ত সাপেক্ষে রেকর্ড অনুসন্ধান করা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৩. ডেটাবেজ প্রোগ্রামের অধীনে যে কাজগুলো করা হয়—
i. নতুন ডেটা/ রেকর্ড অন্তর্ভুক্ত করা
ii. অপ্রয়োজনীয় ডেটা/রেকর্ড বাদ দেওয়া
iii. নতুন প্রোগ্রাম লেখা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. i ও ii ঘ. i, ii ও iii

৮৪. ডেটাবেজের গুরুত্বপূর্ণ প্রয়োগগুলো হলো—
i. শিক্ষা ক্ষেত্রে ii. বৈজ্ঞানিক গবেষণায়
iii. সামাজিক উন্নয়নে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৫. ডেটাবেজ-এর মাধ্যমে যে সকল কাজ করা যায় তা হচ্ছে—
i. ডেটা সংরক্ষণ ও ব্যবস্থাপনার কাজ
ii. হিসাব সংরক্ষণ ও লেখালেখির কাজ
iii. তথ্য অনুসন্ধান ও তথ্য সাজানোর কাজ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও ii ঘ. i, ii ও iii

৮৬. DBMS-এর প্রধান কাজগুলো হলো—
i. ডেটাবেজ সৃজন ii. ডেটাবেজ ইন্টারোগেশন
iii. ডেটাবেজ রক্ষণাবেক্ষণ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৭. RDBMS-এর বৈশিষ্ট্য হলো —
i. জটিল এক্সপ্রেশনের মধ্যে ম্যাচিং তুলনা করা যায়
ii. রিপোর্ট গ্রাফিক্স সমন্বয় সাধন করা যায়
iii. গ্রাফিক্যাল ডেটা এন্ট্রি ফর্ম তৈরি করা যায় না
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

www.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৮৮. রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম ব্যবহার করা হয়—
i. অনলাইন অফিস ব্যবস্থাপনার ক্ষেত্রে
ii. ডাইনামিক ওয়েবসাইট তৈরি করার ক্ষেত্রে যেখানে অসংখ্য ডেটা নিয়ে কাজ করতে হয়
iii. কোনো প্রতিষ্ঠানের সাপ্লাই চেইন ম্যানেজমেন্টের ক্ষেত্রে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৮৯. RDBMS-এর সাহায্যে—
i. ফাইল তৈরি হয় ii. ফাইল রক্ষণাবেক্ষণ করা হয়
iii. নিরাপত্তা নিয়ন্ত্রণ করা হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯০. রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম তৈরি করার জন্য সফটওয়্যার হলো—
i. Oracle ii. SQL server
iii. MS -Excel
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯১. RDBMS-এর বৈশিষ্ট্য হলো—
i. সহজে টেবিল তৈরি করে ডেটা এন্ট্রি করা
ii. কোনো ভেলিডেশন নেই
iii. সহজে রিপোর্ট তৈরি করা যায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯২. ডেটাবেজে তথ্য অনুসন্ধানের জন্য ব্যবহৃত হয়—
i. Filter ii. Query
iii. Report
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৩. ডেটাবেজ প্রোগ্রামে ফিল্ড ব্যবহার হয়—
i. Text ii. Number
iii. Memo
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

৯৪. ইনডেক্সিংয়ের সুবিধা হলো—
i. ডেটাবেজ থেকে সহজে ডেটা খোঁজ করা যায়
ii. ইনডেক্স সংরক্ষণের জন্য বেশি জায়গার প্রয়োজন হয়
iii. কুয়েরির ক্ষেত্রে দ্রুত কাজ করে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক প্রশ্ন ও উত্তর

নিচের ছকটি লক্ষ করো এবং ৯৫ ও ৯৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

ID	Name	Designation	City	Joining	Salary
1	Abir	Manager	Comilla	25/05/08	Tk. 40,000
2	Runa	Asst.Manager	Dhaka	01/06/09	Tk. 34,000
3	Liza	P.O	Pabna	01/07/09	Tk. 20,000
4	Ripon	Clerk	Barisal	10/05/10	Tk. 7,000

৯৫. উক্ত ডেটাবেজে কয় ধরনের ডেটা আছে?
ক. ৩ খ. ৪
গ. ৫ ঘ. ৬

৯৬. যাদের বেতন 20,000 টাকার উপরে তাদের তালিকা তৈরি করতে কোনটি ব্যবহার করতে হবে?
ক. =< 20,000 খ. > 20,000
গ. >= 20,000 ঘ. => 20,000

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ৯৭ ও ৯৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।
ফরিদ সাহেব মহেশখালী কলেজের একজন নতুন প্রভাষক হিসেবে নিযুক্ত হয়েছেন। তার নাম, শিক্ষক আইডি, ঠিকানা সহ অন্যান্য তথ্যসমূহ একটি ফাইলে সংরক্ষণ করা হয়েছে।

৯৭. ফরিদ সাহেবের ব্যক্তিগত ও চাকরি সংক্রান্ত তথ্যসমূহ কম্পিউটারের কোন ব্যবস্থার মাধ্যমে মজুদ রাখা হয়েছে?
ক. ডেটা আইটেম খ. ডেটাবেজ
গ. ডেটাফিল্ড ঘ. রেকর্ড

৯৮. ফরিদ সাহেবের নাম, শিক্ষক আইডি, ঠিকানা এগুলোকে বলা হয়—
i. টাপল
ii. অ্যাট্রিবিউট iii. ফিল্ড
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ৯৯ ও ১০০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
আরিফ সাহেব একজন ব্যাংক কর্মকর্তা। তিনি ব্যাংকের হিসাব-নিকাশ সংরক্ষণের জন্য RDBMS ব্যবহার করেন। ছুটিতে বাড়ি যাওয়ার জন্যও তিনি একই পদ্ধতিতে রেলগাড়ির টিকেট রিজার্ভেশন করেন। RDBMS এর ফলে তিনি যে সব সুবিধা ভোগ করছেন, তাতে তিনি সন্তুষ্ট।

৯৯. আরিফ সাহেবের ব্যবহৃত সফটওয়্যারের পূর্ণনাম কী?
ক. Relation of Database Management System
খ. Relational Database Management Structure
গ. Relational Database Management Structure
ঘ. Relational Database Manipulation Structure

১০০. আরিফ সাহেবের ব্যবহৃত সফটওয়্যারটি নিয়ন্ত্রণ করে—
i. ফাইল তৈরি
ii. ফাইল রক্ষণাবেক্ষণ
iii. ফাইলের নিরাপত্তা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

নিচের অংশটুকু পড়ো এবং ১০১-১০২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।
একটি বিদ্যালয়ের লাইব্রেরি কার্যক্রমের তথ্য ব্যবস্থাপনার জন্য একটি ডেটাবেজ সফটওয়্যার তৈরি করা হলো। এতে যে সকল ফিল্ড ব্যবহার করা হয়েছে তা হলো Book, Name, Book ID, Auther Name, Receipent Name, Received Date ইত্যাদি।

১০১.উক্ত ডেটাবেজ এর জন্য প্রাইমারি কি ধরা হবে কোন ফিল্ডকে?
ক. Book Name খ. Book ID
গ. Author Name ঘ. Receipent Name

১০২.Book ID কে Primary Key ধরা হলে Salary Key ধরা হবে কোন ফিল্ডকে—
i. Book Name ii. Author Name
iii. Receipent Name
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ১০৩ ও ১০৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
ফিরোজ সাহেব ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম সফটওয়্যারটি ব্যবহার করেন। এটি ব্যবহার করে তিনি বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ কাজ করে থাকেন। তবে সম্প্রতি তিনি বেশ কিছু সমস্যার সম্মুখীন হচ্ছেন।

১০৩. ফিরোজ সাহেবের ব্যবহারকৃত সফটওয়্যারটির প্রধান কাজ হলো?
i. ডেটাবেজ সৃজন ii. ডেটাবেজ ইন্টারোগেশন
iii. ডেটাবেজ রক্ষণাবেক্ষণ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

১০৪. ফিরোজ সাহেবের সফটওয়্যারটির সুবিধা হলো—
i. ডেটার বাহুল্যতা কমায়
ii. ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করে
iii. সহজেই ডেটা শেয়ার করে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ১০৫ ও ১০৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
মোস্তাফিজ দেশের জাতীয় নির্বাচনের ভোটার তালিকা তৈরির জন্য তথ্য সংগ্রহের কাজ পেয়েছে। বাড়ি বাড়ি গিয়ে তথ্য সংগ্রহের জন্য সরকারের কাছ থেকে সে একটি ল্যাপটপ পেয়েছে।

১০৫.মোস্তাফিজ উক্ত ল্যাপটপটিতে কী উপায়ে তথ্যাবলি সংরক্ষণ করছেন?
ক. ইনডেক্সিং খ. সর্টিং
গ. এডিটিং ঘ. কালেকটিং

১০৬.মোস্তাফিজ যে উপায়ে তথ্য সংরক্ষণ করছে তার বৈশিষ্ট্যগুলো হলো—
i. ডেটাবেজ ফাইলটিকে সর্ট করা হলে মূল ডেটা ফাইলটি বিন্যাসকৃত অবস্থায় মেমোরিতে জমা হয়।
ii. ডেটাবেজে কোনো রেকর্ড সংশোধন বা সংযোজন করা হলে সর্ট করা ফাইল আপডেট হয়।
iii. ডেটা ফাইলকে সর্ট করা হলে ক্রমিক নম্বর পরিবর্তন হয়।
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

খ. সৃজনশীল প্রশ্ন

১. মোঃ আরিফুল ইসলাম স্যার ক্লাসে DBMS পড়াতে গিয়ে বললেন DBMS-এ কার্যক্রম পরিচালিত হয় দুটি ভাগে। যথা-১. ফ্রন্ট এন্ড এবং ২. ব্যাক এন্ড। ফ্রন্ট এন্ডে প্রিভিলেজ অনুযায়ী ডেটা ম্যানুপুলেশন এর কাজ করা হয় এবং ব্যাক এন্ড-এ দায়িত্বে থাকেন একজন দক্ষ লোক যিনি ডেটাবেজের ডেটা ডেফিনেশন ও ডেটা কন্ট্রোলের কাজ করেন।

ক. DBMS এর পূর্ণরূপ কী?
খ. ডেটাবেজ রিলেশনের ক্ষেত্রে প্রাইমারি কি এবং ফরেন কি এর ডেটা টাইপ একই হওয়া প্রয়োজন কেন?
গ. তোমাকে যদি উক্ত দক্ষ লোকের দায়িত্ব দেওয়া হয় তাহলে তোমার কাজগুলি বর্ণনা করো।
ঘ. উদ্দীপকের উক্ত দুটি কার্যক্রমের মধ্যে তুলনামূলক পার্থক্য বিশ্লেষণ করো।

২. স্বদেশ ইনফরমেশন টেকনোলজি ওরাকল ডেটাবেজ দিয়ে বিভিন্ন ধরণের কর্পোরেট ডেটাবেজ তৈরি করে। একটি কর্পোরেট ডেটাবেজ তৈরির জন্য স্বদেশ আইটির সিইও (CEO) একটি মাস্টার টেবিল ও একটি ডিটেইল টেবিলের স্ট্রাকচার তৈরি করে তার কোম্পানীর নতুন একজন কর্মকর্তাকে এই টেবিলের মধ্যে MS-Access রিলেশন করতে বললো।

ক. প্রাইমারি কি কাকে বলে?
খ. ডিস্ট্রিবিউটেড DBMS-এ একাধিক ডেটাবেজ ব্যবহৃত হওয়ার সুবিধা বুঝিয়ে লেখ।
গ. নতুন কর্মকর্তা কাজটি কিভাবে করলো? ব্যাখ্যা করো।
ঘ. নতুন কর্মকর্তাটি যে দুটি ফিল্ডের বেশি গুরুত্ব দিয়েছিল ডেটাবেজে তাদের গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো।

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৩. জাফরিন তার বড় ভাই জামীকে বললো, ভাইয়া ফাইল সিস্টেম তো ভালোই ছিল, তবুও তোমরা কেন ডেটাবেজ নিয়ে এত কাজ করো? জামী তখন জাফরীনকে DBMS এর প্রাথমিক কাজগুলো বুঝিয়ে বললো। তাছাড়া সে ফাইল সিস্টেম থেকে কেন DBMS সুবিধাজনক তাও বুঝিয়ে দিলেন।

ক. ফরেন কি কাকে বলে?
খ. ডেটা এনক্রিপশন করতে হয় কেন? ব্যাখ্যা করো।
গ. জামী জাফরিনকে কোন কোন প্রাথমিক কাজের কথা বলেছিল? ব্যাখ্যা করো।
ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত সিস্টেমদ্বয়ের মধ্যে তুলনামূলক পার্থক্য নিরূপন করো।

৪. মাসুদ রানা স্যার তার শিক্ষার্থীদের ডেটাবেজ সম্পর্কে প্রাকটিক্যাল ক্লাস করাচ্ছিলেন। তিনি ক্লাস শেষে শিক্ষার্থীদের বাড়ীর জন্য একটি টেবিল তৈরির কাজ দিলেন। টেবিলটিতে Classroll, Name, FourthSubject, TuitionFees ফিল্ডগুলো থাকবে। তবে কিছু শর্ত দিয়ে দিলেন। শর্তগুলো নিম্নরূপ:

Classroll অবশ্যই প্রাইমারি কি হবে।
Name ফিল্ডে অবশ্যই ডেটা এন্ট্রি করতে হবে। যদি ডেটা এন্ট্রি না করা হয় তবে সংরক্ষণ করা যাবে না।
FourthSubject ফিল্ডে Computer, Mathematics, Biology সম্বলিত Lookup Wizard থাকবে।
TuitionFees ফিল্ডে শুধু 1000 থেকে 2000 এর মধ্যে এন্ট্রি দিতে পারবে।

ক. কুয়েরি কী?
খ. ডেটাবেজ রিলেশনে প্রাইমারি কি এর ভূমিকা লেখ।
গ. উক্ত ডেটা টেবিল তৈরির প্রক্রিয়াটি বর্ণনা করো।
ঘ. উক্ত শর্তগুলো ডেটাবেজে কী ভূমিকা রাখে? বিশ্লেষণ করো।

৫. বাংলাদেশ নির্বাচন কমিশনের জাতীয় পরিচয় পত্রের জন্য তৈরিকৃত ডেটাবেজ থেকে একজন নাগরিকের তথ্য খুঁজতে বলা হলো। 'ক' নামক একজন ব্যাক্তি ডেটাবেজের টেবিলের তথ্যগুলো সাজিয়ে নিয়ে প্রয়োজনীয় তথ্য খুঁজে দিল। 'খ' নামক অন্য এক ব্যক্তি শর্ত সাপেক্ষ কমান্ড দিয়ে সহজেই তথ্য খুঁজে দিল কিন্ত এই প্রক্রিয়াদ্বয়ে একটু বেশি সময় নিচ্ছিল। 'গ' নামক অন্য ব্যক্তি বললো, একটি গুরত্বপূর্ণ ফাইল তৈরি করলে তথ্য খোঁজার প্রক্রিয়া অনেকটা দ্রুত হবে তবে ডেটা এন্ট্রিতে একটু সময় নেবে।

ক. ডেটা সর্টিং কী?
খ. DBMS-এ ডেটা ভেলিডেশনের প্রয়োজনীয়তা আছে কী-না? বুঝিয়ে লেখ।
গ. তথ্য খোঁজার ক্ষেত্রে 'গ' ব্যাক্তি যে কৌশলের কথা বলেছে তা বর্ণনা করো।
ঘ. ক ও গ এর কৌশলের মধ্যে পার্থক্য নিরূপন করো।

৬. একটি কর্পোরেট কোম্পানী ইআরপি ডেটাবেজ ডেভেলপের সিদ্ধান্ত নিল। সিদ্ধান্ত মেতাবেক তারা বিভিন্ন ডেটা টেবিল তৈরি করতে লাগল। এদের একটি টেবিলের নমুনা নিচে দেওয়া হলো। সফটওয়্যার তৈরির পরে নতুন সমস্যা দেখা দিল। একজন ইউজার পাসওয়ার্ড অন্যইউজার জেনে যাচ্ছে। ফলে এক ডিপার্টমেন্টের তথ্য বা ডেটা অন্য ডিপার্টমেন্ট দেখতে বা মুছতে পারছে। ফলে কোম্পানীর নিরাপত্তা বিঘ্নিত হচ্ছে।

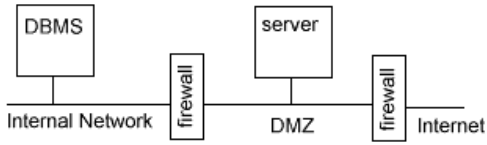
Employee Table

ID	Name	Home District	Join_date	Salary	Photo
1	Sanja Imam	Kushtia	01/01/2001	Tk. 20000	
2	Jannatul Tuba Jafrin	Kushtia	01/05/2002	Tk. 22000	

ক. ইনডেক্সিং কী?
খ. উপরোক্ত টেবিলে কোন ফিল্ডকে তুমি প্রাইমারি কি হিসেবে নিবে এবং কেন?
গ. টেবিলটিতে ব্যবহৃত ডেটাটাইপ সমূহের বর্ণনা দাও।
ঘ. উক্ত সমস্যা তুমি কীভাবে সমাধান করবে? বিশ্লেষণধর্মী মতামত দাও।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৭. প্রাইম ব্যাংক নিম্নের চিত্রে বর্ণিত DBMS ব্যবহার করেন। ব্যাংকের সিস্টেম অ্যানালিস্ট আনিসুজ্জামান উক্ত সিস্টেমটি দেখাশুনা করেন। তথ্যের নিরাপত্তার জন্য মাঝে মাঝেই তিনি ডেটাকে এক ধরণের ফরমেট থেকে অন্য ধরনের ফরমেটে রূপান্তর করে।



ক. ডেটাবেজ রিলেশনশীপ কী?
খ. অবৈধ ব্যবহারকারী Database এ ঢুকতে পারে না কেন?
গ. চিত্রে কোন ধরনের ডেটাবেজ ব্যবহার হয়েছে বল তুমি মনে কর? বর্ণনা দাও।
ঘ. আনিসুজ্জামানের শেষোক্ত কাজটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো।

৮. একটি কলেজের কর্তৃপক্ষ ছাত্রদের ব্যক্তিগত তথ্য এবং বিভিন্ন পরীক্ষায় ছাত্রদের রেজাল্টের তথ্য দুটি টেবিলের মাধ্যমে সংরক্ষণ করে ডেটাবেজ তৈরি করেছে। কর্তৃপক্ষ ছাত্রদের ব্যক্তিগত তথ্য সর্টিংয়ের মাধ্যমে এবং রেজাল্টের তথ্য ইনডেক্সিং করে সাজিয়ে উপস্থাপন করেন। অনাকাঙ্ক্ষিত ব্যক্তি কর্তৃক ডেটাবেজটি যেন নষ্ট না হয় সেজন্য বিশেষ ব্যবস্থা গ্রহণ করেছেন।

ক. ডেটাবেজ কী?
খ. ডেটাবেজ নিরাপত্তায় এনক্রিপশন জরুরি কেন?
গ. কর্তৃপক্ষের গৃহীত বিশেষ ব্যবস্থা কী হতে পারে বলে তুমি মনে কর? ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত তথ্য উপস্থাপন পদ্ধতি দুটির তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর।

৯.

ID	Name	Designation	B_Date	Salary
1001	Anika Azad	Manager	5/28/1980	40000.00
1002	Shafin Hasn	Officer	12/31/1978	25000.00
1003	Abrar Azad	Accountant	3/13/1970	50000.00
1004	Kamal Ahmed	Executive	5/15/1975	22000.00
1005	Jewal Rana	Officer	12/23/1982	26000.00
1006	Ratan Sarker	Officer	12/23/1980	25000.00
1007	Mr. Fayez Ullah	Assit. Professor	10/12/1978	50000.00
1008	Nasrin Nigar	Officer	10/5/1980	40000.00

ক. উপাত্ত কী?
খ. ডেটাবেজ টেবিল ডিজাইনে ফিল্ডে ডেটা টাইপ নির্বাচন গুরুত্বপূর্ণ কেন?
গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত টেবিলটির ফিল্ড, রেকর্ড, ভেলু চিহ্নিত কর এবং Designation ও Salary এর ডেটা টাইপ ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকের emp টেবিল হতে যাদের বেতন ৩০০০০ হতে ৫৫০০০ এর মধ্যে এবং যাদের পদবী অফিসার তাদের নামের ক্রমানুসারে রেকর্ডসমূহ প্রদর্শন করার জন্য SQL স্টেটমেন্ট লিখ।

১০.

C-ID	C-name	Address
101	AA	A – para
102	AC	D – Para
103	AA	N – para
104	AD	C – Para

Customer Table

P-ID	P-Name	C-ID
01	Pen	102
02	Pencil	101
03	Doll	103
04	Khata	101

Product Table

www.fb.com/tanbir.cox

ক. DBMS কী?
খ. ফিল্ড ও রেকর্ড এক নয়- ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকে উপস্থাপিত টেবিল দুটিতে কী ধরনের রিলেশন হতে পারে? ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকে উপস্থাপিত টেবিল দুটিতে কেন many to many রিলেশন হবে না তার সপক্ষে যুক্তি দাও।

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

১১. একটি ডেটাবেজে ২টি টেবিল আছে, stu টেবিলে roll, bangla, eng, phy, che ও ict নামের ৬টি ফিল্ড আছে উভয় টেবিলে roll ফিল্ডটি প্রাইমারি কি। ফলাফল শীট করার জন্য উভয় টেবিলে সম্পর্ক করা হলো। যারা bangla ও eng- এ ৫০ এর বেশি নম্বর পেয়েছে অথবা phy, che ও ict- তে ৭০ এর বেশি নম্বর পেয়েছে তাদেরকে আলাদা করা হলো।

ক. ডেটাবেজ অ্যাট্রিবিউট কী?
খ. টেবিল রিলেশনের জন্য প্রাইমারি কি অত্যাবশ্যকীয় কেন?
গ. উদ্দীপকে ফলাফল শীট করার জন্য কোন ধরনের রিলেশন করা হয়েছে? বিশ্লেষণ কর।
ঘ. উদ্দীপকের শর্ত অনুযায়ী ডেটা পৃথক করার জন্য যে কমান্ডটি ব্যবহার করা হয়েছে তা বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও।

১২.

ROLL	NAME	DOB
101	RAKIB	01/12/90
102	SAFFAT	23/06/95
103	ZARIYAH	03/08/99

টেবিল ক

ROLL	FEES	REMARKS
101	1250.00	PAID
102	1000.00	PAID
103	700.00	DUE

টেবিল-খ

ক. ফিল্ড কী?
খ. SQL-কে উচ্চস্তরের ভাষা বলা হয় কেন?
গ. উদ্দীপকের "টেবিল-ক" – এ উল্লিখিত ১নং ফিল্ডের ডেটা টাইপ বর্ণনা কর।
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত টেবিল দুটির মধ্যে রিলেশন তৈরি করা সম্ভব কিনা– বিশ্লেষণ কর।

১৩. সংশ্লিষ্ট কর্তৃপক্ষ নির্বাচনের জন্য 'ক' এলাকার ভোটার লিস্ট হালনাগাদ করার পরিকল্পনা করছে। এজন্য প্রয়োজনীয় তথ্যগুলি সরবরাহ করার জন্য তথ্য সংগ্রহকারীকে একজন ভোটারের নাম, পিতার নাম, বয়স, ধর্ম, জন্ম তারিখ, জন্মস্থান সংগ্রহ করার জন্য বললেন। উক্ত তথ্যগুলি দিয়ে একটি ডেটাবেজ ফাইল তৈরি করা হলো। অন্যদিকে নাম, বয়স ও জন্ম তারিখ ব্যবহার করে জনসংখ্যা পরিসংখ্যান করার জন্য অপর একটি ফাইল তৈরি করা হলো।

ক. SQL কী?
খ. "প্রাইমারি কি ও ফরেন কি এক নয়"– বুঝিয়ে লিখ।
গ. উদ্দীপকে বর্ণিত নির্বাচনের জন্য ডেটাবেজ ফাইলের ফিল্ডের ডেটা টাইপের বর্ণনা কর।
ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত দুটি ফাইলের মধ্যে কীভাবে রিলেশন তৈরি করা যায়?– তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর।

১৪. একটি শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের ডেটাবেজ তৈরির জন্য শিক্ষার্থীর আইডি, নাম, পিতার নাম, ঠিকানা, জন্ম তারিখ, সেকশন ইত্যাদি ফিল্ড সংযুক্ত আছে।

ক. রেকর্ড কী?
খ. দুটি টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরির প্রধান শর্ত লিখ।
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ফিল্ড নিয়ে শিক্ষার্থীদের একটি ডেটাবেজ তৈরির প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকের যে কোনো দুইটি রেকর্ড সংযোজন করার জন্য SQL কমান্ড লিখে ব্যাখ্যা কর।

১৫.

Roll	Name	GPA
101	X	5
102	Y	4
103	Z	3

Fig-1

Reg No.	Roll	Father's name
1001	101	A
1002	102	B
1003	103	C

Fig-2

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ক. Query কী?
খ. ডেটাবেজ তৈরির ক্ষেত্রে দুটি বিষয়কে প্রধানত বিবেচনা করতে হয়– ব্যাখ্যা কর।
গ. Fig-1 ও Fig-2 এর মধ্যে Relational তৈরি করতে চাইলে কিভাবে করতে হবে– ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত Fig দুটি দ্বারা তৈরি Data base Model কোথায় কোথায় ব্যবহার করা যাবে ব্যাখ্যা কর।

১৬. রেদওয়ান সাহেব একটি আর্থিক প্রতিষ্ঠানের IT অফিসার। তিনি প্রতিষ্ঠানের ফাইল থেকে গ্রাহকদের প্রয়োজনীয় তথ্যাবলী সরবরাহ করে থাকেন। তিনি প্রতিষ্ঠানের লেনদেনের তথ্যসমূহ একটি ফাইলে সংরক্ষণ করেন এবং নিয়ম মোতাবেক গ্রাহকদের সরবরাহ করেন। অত্যন্ত দায়িত্বশীল বলে ডেটা সিকিউরিটির জন্য তিনি ডেটাবেজ এনক্রিপ্ট ও ডিক্রিপ্ট পদ্ধতি ব্যবহার করেন।

ক. RDBMS কী?
খ. ইন্ডেক্সিং ডেটাবেজ সিস্টেমের কাজের গতি বৃদ্ধি করে– ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকে রেদওয়ান সাহেব কিভাবে গ্রাহকদের আর্থিক তথ্যাবলী সংরক্ষণ করেন? ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকের রেদওয়ান ডেটাবেজের কোন পদ্ধতি ব্যবহারে ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করেন– আলোচনা কর।

১৭.

Product-Code	Product-Name
01	Book
02	Pencil
03	Eraser

Product Table

Product-Code	Quantity
01	10
02	3
03	5

Inventory able

ক. ফরেন কি কাকে বলে?
খ. প্লেইন টেক্সট ও সাইবার টেক্সট এক নয়-ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকের টেবিলদ্বয়ের ব্যবহৃত কি (key) গুলো নির্দেশ কর এবং এদের মধ্যে পার্থক্য নির্ণয় কর।
ঘ. টেবিল দুটোর মধ্যে কী ধরনের সম্পর্ক বিদ্যমান আলোচনা কর এবং কোন কোন প্রোডাক্ট-এর পরিমাণ দশ এর নীচে রয়েছে তাদের নাম ও কোডসহ প্রদর্শন করানোর জন্য SQL কমান্ড লিখ।

১৮. সম্প্রতি বিশ্বে বিপুল ডেটা নিয়ে কাজ চলছে। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি নির্ভর সময়ে অনলাইন ও অফলাইন ডেটাবেজের অবদান অনস্বীকার্য। ডেটাবেজ সৃজনে ডেটা টাইপ সমূহের গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা আছে। প্রতিষ্ঠান ও প্রতিষ্ঠান সংশ্লিষ্টদের পূর্ণাঙ্গ ব্যক্তিগত ডেটা, বছরের প্রাত্যহিক কার্যাদি ও আর্থিক বিবরণী ডেটা উপর্যুক্ত ডেটাবেজে সংরক্ষিত থাকে যা প্রয়োজনীয় সংযোগ সুবিধার ভিত্তিতে যেকোন সময় যেকোন স্থান থেকে ব্যবহার করা যাচ্ছে।

ক. Candidate কি কাকে বলে?
খ. প্রাইমারি কি এর অদ্বিতীয়তা বলতে কী বোঝায়?
গ. ডেটাবেজে ডেটা টাইপ কীভাবে ব্যবহৃত হয়? বর্ণনা কর।
ঘ. উদ্দীপকের আলোকে কোন ধরনের ডেটাবেজ বেশি সুবিধাজনক এবং কেন? যুক্তি দাও।

১৯.

ID	Name	District	Designation	Salary
701	Ratul	Sylhet	Lecturer	20000
702	Rana	Dhaka	Officer	10000
703	Tanjil	Sylhet	Accountent	13000

ক. কম্পোজিট প্রাইমারি কি (Key) ককে বলে?
খ. ডেটাবেজে নতুন রেকর্ড সহজে অর্ন্তভূক্ত করা যায়– ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত টেবিল এবং তোমার তৈরি একটি টেবিলের মধ্যে কীভাবে রিলেশন তৈরি করবে? ব্যাখ্যা করো।
ঘ. 'উদ্দীপকে উল্লিখিত টেবিল থেকে যাদের District Sylhet তাদের Name, District, Salary পেতে SQL Command ব্যবহার করবে'- বিশ্লেষণ কর।

২০. ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, দিনাজপুর এর কর্তৃপক্ষ প্রতিষ্ঠানে "স্কুল ম্যানেজমেন্ট সফটওয়্যার" চালু করেছে। SQL ব্যবহার করে তৈরিকৃত ডেটাবেজের Student ও Result টেবিলে শিক্ষার্থীদের প্রয়োজনীয় তথ্য এন্ট্রি করা হয়েছে।

ক. সর্টিং কী?
খ. Data Encryption পদ্ধতি বর্ণনা কর।
গ. উদ্দীপকের টেবিল দুইটির মধ্যে রিলেশন তৈরিতে কি? ফিল্ডের ব্যবহার ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকে কী ধরনের ডেটা টাইপ ব্যবহৃত হতে পারে– তোমার মতামত উপস্থাপন কর।

www.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

২১. মি. ইলিয়াস একটি কোম্পানির জেনারেল ম্যানেজার। তিনি কয়েকজন কর্মকর্তার সাথে আলোচনা করে তাদের বেতন পুনঃনির্ধারণ করার জন্য নির্বাহী পরিচালকের কাছে একটি প্রস্তাব উপস্থাপন করলেন। নির্বাহী পরিচালক বিষয়টি বিবেচনার আশ্বাস দেন এবং এমপ্লয়িদের ব্যক্তিগত ও দৈনন্দিন কাজের রিপোর্ট সংক্রান্ত তথ্যগুলো চাইলেন। ইলিয়াস সাহেব অতঃপর কর্মীদের ব্যক্তিগত তথ্য ও ওয়ার্কিং রিপোর্টের ফাইল দুটো ডেটাবেজ প্রোগ্রামের সাহায্যে একটি সম্পর্কযুক্ত ফাইলে পরিণত করে নির্বাহী পরিচালকের নিকট প্রদান করলেন।

ক. ডেটাবেজ ফাইল কী?
খ. ডেটাবেজে কুয়েরি প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকের তথ্যগুলো কোন ধরনের ডেটা টাইপ হতে পারে– ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকের "সম্পর্কযুক্ত ফাইলটির কারণে নির্বাহী পরিচালক সহজেই যোগ্যতা অনুসারে এমপ্লয়িদের বেতন বৃদ্ধির বিষয়টি মূল্যায়ন করতে পারবেন"- বিশ্লেষণ করে বুঝিয়ে দাও।

২২. সরকারী বিজ্ঞান কলেজের লাইব্রেরিতে অনেক বই রয়েছে। প্রত্যেকটি বইয়ের টাইটেল, লেখক, প্রকাশক, মূল্য, প্রকাশনার বছর, আইএসবিএন নম্বর ইত্যাদি অনেক ডাটা সংরক্ষণ করা প্রয়োজন। শিক্ষার্থীরা তাদের আইডি কার্ড প্রদর্শন করে বই ধার নিতে পারে। শিক্ষার্থীদের আইডি কার্ডে তাদের নাম, রোল নম্বর, সেকশন বিভাগ, ঠিকানা ইত্যাদি থাকে। উপরোক্ত তথ্য সংরক্ষণের জন্য একটি রিলেশনাল ডেটাবেজ তৈরি করা প্রয়োজন যাতে একাধিক টেবিল এবং টেবিলগুলোর মধ্যে রিলেশন থাকবে।

ক. QBE কী?
খ. দুটি টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরির শর্ত লিখ।
গ. শিক্ষার্থী ও বইয়ের ডেটা সংরক্ষণের জন্য পৃথক টেবিলে প্রয়োজনীয় ডেটা টাইপগুলোর নাম লিখ।
ঘ. শিক্ষার্থী টেবিল ও বই টেবিলে রিলেশন তৈরি করতে একটি সহজ রিলেশনাল ডেটাবেজ তৈরি কর।

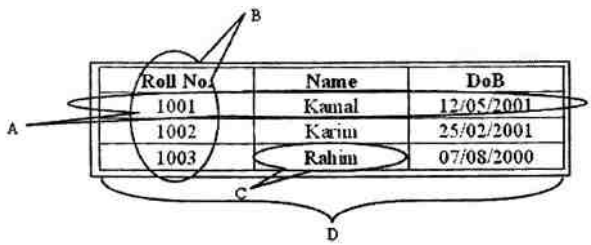
২৩. ঢাকা সরকারি কলেজের একাডেমিক কাউন্সিলের সিদ্ধান্তক্রমে ছাত্রীদের তথ্য সংরক্ষণের জন্য একটি ডেটাবেজ তৈরীর সিদ্ধান্ত গৃহীত হয়। এক্ষেত্রে ছাত্রীদের Roll, Name, Group, Date of Birth, District, SSC_GPA তথ্য সন্নিবেশ করার সিদ্ধান্ত গৃহীত হয়।

ক. ফিজিক্যাল ডিজাইন কাকে বলে?
খ. বিভিন্ন টেবিল নিয়ে কাজ করার জন্য কোন ধরনের ডেটাবেজ সুবিধাজনক বলে মনে হয়।
গ. উদ্দীপকের কাজটি তুমি কীভাবে সমাধান করবে? ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকের কাজটি থেকে কলেজ ও শিক্ষার্থীরা কী ধরনের সুবিধা পাবে? তা বিশ্লেষণ কর।

২৪. হাবিব পাবলিকেশন্স অনলাইন ইআরপি ডেটাবেজ ব্যবহার করে দেশে বিদেশে তাদের ব্যবসা পরিচালনা করে। এর ফলে সকল পরিবেশে গ্রাহক সম্পর্কে তাৎক্ষণিক তথ্য প্রাপ্তি যেমন নিশ্চিত করা যায় তেমনি কেন্দ্রিয়ভাবে ব্যবসার তদারকি করা সহজ হয়।

ক. কর্পোরেট ডেটাবেজ কী?
খ. ডেটাবেজে কী কী ধরনের কুয়েরি ব্যবহার করা হয়?
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ডেটাবেজে কোন কোন ইউনিটগুলো অন্তর্ভূক্ত রয়েছে? ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উক্ত ডেটাবেজ কোন ধরনের প্রতিষ্ঠানের জন্য অত্যন্ত মূল্যবান- বিশ্লেষণ কর।

২৫.



Roll No.	Name	DoB
1001	Kamal	12/05/2001
1002	Karim	25/02/2001
1003	Rahim	07/08/2000

ক. এনক্রিপশন কী?
খ. ইন্ডেক্সিং ডেটাবেজ সিস্টেমের কাজের গতি বৃদ্ধি করে– ব্যাখ্যা কর।
গ. চিত্রের A, B, C, D চিহ্নিত স্থানসমূহ ডাটাবেজের কোন কোন অবস্থা নির্দেশ করে– বুঝিয়ে বল।
ঘ. চিত্রের ডেটাবেজটি মাইক্রোসফট এক্সেস ব্যবহার করে তৈরি করা যাবে- এ মতের স্বপক্ষে তোমার যুক্তি বিশ্লেষণ কর এবং পদ্ধতিটি বর্ণনা কর।

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

সহায়ক বইয়ের তালিকা (Reference Books)

ক. রেফারেন্স বই

i. ডিজিটাল লজিক এন্ড কম্পিউটার ডিজাইন M. Morris Mano, পিয়ারসন এডুকেশন।
ii. ডিজিটাল সিস্টেমস (প্রিন্সিপালস এন্ড অ্যাপ্লিকেশনস) ৮ম এডিশন, রোনাল্ড জে.টসি, নিল এস.উইডমার, প্রেনটিস হল।
iii. সি: দি কমপ্লিট রেফারেন্স, হারবার্ট শিল্ড, ৪র্থ এডিশন, Osborne / McGraw-Hill 2000
iv. টার্ব সি / সি++, হারবার্ট শিল্ড, ১৯৯২, McGraw - Hill.
v. এক্সপার্ট নেটওয়ার্কিং - সুহৃদ সরকার, ২০১০, জ্ঞানকোষ পাবলিকেশন্স।
vi. Computer Networks (5th edition), Andrew S.Tanenbaum, Pearson Education.
vii. ডায়নামিক ওয়েব ডিজাইন, খন্দকার রাশেদ হাসান মে-২০০৯, জ্ঞানকোষ পাবলিকেশন্স।
viii. কম্পিউটার এন্ড ইনফরমেশন টেকনোলজি, মাহবুবুর রহমান - কমার্স পাবলিকেশন্স, ২০১৩।

খ. Weblink

http :// en.wikipedia.org
www.w3cschools.com
www.webopedia.com
answers.yahoo.com
www.bing.com
images.google.com

— সমাপ্ত —

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

অনুশীলনীর বহুনির্বাচনি প্রশ্নের উত্তরমালা

প্রথম অধ্যায়: তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি: বিশ্ব ও বাংলাদেশ প্রেক্ষিত

১	ঘ	২	গ	৩	খ	৪	ক	৫	ক	৬	ঘ	৭	গ	৮	ক	৯	ঘ	১০	ক	১১	ঘ	১২	গ
১৩	খ	১৪	খ	১৫	খ	১৬	খ	১৭	ক	১৮	ক	১৯	ক	২০	ক	২১	ঘ	২২	গ	২৩	ক	২৪	গ
২৫	গ	২৬	খ	২৭	ক	২৮	খ	২৯	খ	৩০	ক	৩১	ক	৩২	ক	৩৩	খ	৩৪	ক	৩৫	ক	৩৬	খ
৩৭	খ	৩৮	ঘ	৩৯	ক	৪০	ক	৪১	ঘ	৪২	ক	৪৩	খ	৪৪	খ	৪৫	ক	৪৬	খ	৪৭	ক	৪৮	খ
৪৯	ক	৫০	খ	৫১	খ	৫২	ক	৫৩	ক	৫৪	ক	৫৫	ক	৫৬	খ	৫৭	খ	৫৮	ক	৫৯	খ	৬০	ক
৬১	ক	৬২	ক	৬৩	ক	৬৪	ক	৬৫	ক	৬৬	গ	৬৭	গ	৬৮	ক	৬৯	ক	৭০	গ	৭১	ক	৭২	খ
৭৩	গ	৭৪	ক	৭৫	ক	৭৬	ঘ	৭৭	খ	৭৮	ঘ	৭৯	ঘ	৮০	ঘ	৮১	ঘ	৮২	ঘ	৮৩	ক	৮৪	খ
৮৫	ঘ	৮৬	ঘ	৮৭	ঘ	৮৮	ঘ	৮৯	ঘ	৯০	ঘ	৯১	ক	৯২	ক	৯৩	ঘ	৯৪	ঘ	৯৫	ঘ	৯৬	ক
৯৭	খ	৯৮	ঘ	৯৯	ক	১০০	গ	১০১	ক	১০২	গ	১০৩	খ	১০৪	ক	১০৫	ঘ	১০৬	ঘ	১০৭	খ	১০৮	ক

দ্বিতীয় অধ্যায়: কমিউনিকেশন সিস্টেমস ও কম্পিউটার নেটওয়ার্কিং

১	গ	২	খ	৩	খ	৪	ক	৫	গ	৬	ক	৭	ক	৮	ঘ	৯	ঘ	১০	খ	১১	গ	১২	খ
১৩	খ	১৪	খ	১৫	ঘ	১৬	খ	১৭	ক	১৮	গ	১৯	গ	২০	খ	২১	ক	২২	খ	২৩	ঘ	২৪	খ
২৫	ক	২৬	ক	২৭	খ	২৮	গ	২৯	খ	৩০	খ	৩১	গ	৩২	গ	৩৩	খ	৩৪	খ	৩৫	গ	৩৬	খ
৩৭	খ	৩৮	খ	৩৯	ক	৪০	গ	৪১	গ	৪২	ঘ	৪৩	ক	৪৪	খ	৪৫	ঘ	৪৬	খ	৪৭	খ	৪৮	খ
৪৯	খ	৫০	খ	৫১	গ	৫২	খ	৫৩	ক	৫৪	গ	৫৫	গ	৫৬	গ	৫৭	খ	৫৮	গ	৫৯	গ	৬০	ঘ
৬১	খ	৬২	গ	৬৩	গ	৬৪	গ	৬৫	ঘ	৬৬	খ	৬৭	গ	৬৮	খ	৬৯	ঘ	৭০	খ	৭১	গ	৭২	ঘ
৭৩	ক	৭৪	ক	৭৫	ঘ	৭৬	ক	৭৭	ক	৭৮	ক	৭৯	খ	৮০	ঘ	৮১	ক	৮২	ক	৮৩	খ	৮৪	ঘ
৮৫	ঘ	৮৬	ক	৮৭	ক	৮৮	গ	৮৯	ঘ	৯০	ক	৯১	ঘ	৯২	ঘ	৯৩	গ	৯৪	গ	৯৫	খ	৯৬	ঘ
৯৭	গ	৯৮	গ	৯৯	খ	১০০	ক																

তৃতীয় অধ্যায়: সংখ্যা পদ্ধতি ও ডিজিটাল ডিভাইস

১	ক	২	গ	৩	ঘ	৪	খ	৫	খ	৬	গ	৭	ক	৮	গ	৯	খ	১০	গ	১১	গ	১২	ক
১৩	ক	১৪	গ	১৫	খ	১৬	খ	১৭	খ	১৮	ঘ	১৯	ক	২০	গ	২১	ক	২২	খ	২৩	গ	২৪	ক
২৫	খ	২৬	ক	২৭	গ	২৮	ক	২৯	গ	৩০	খ	৩১	খ	৩২	খ	৩৩	ক	৩৪	খ	৩৫	গ	৩৬	গ
৩৭	খ	৩৮	ঘ	৩৯	খ	৪০	খ	৪১	খ	৪২	খ	৪৩	ঘ	৪৪	খ	৪৫	ঘ	৪৬	খ	৪৭	খ	৪৮	ক
৪৯	ঘ	৫০	ক	৫১	ক	৫২	খ	৫৩	ক	৫৪	খ	৫৫	খ	৫৬	খ	৫৭	খ	৫৮	খ	৫৯	খ	৬০	খ
৬১	ঘ	৬২	গ	৬৩	ক	৬৪	গ	৬৫	গ	৬৬	গ	৬৭	খ	৬৮	গ	৬৯	ক	৭০	খ	৭১	খ	৭২	গ
৭৩	ক	৭৪	খ	৭৫	গ	৭৬	খ	৭৭	ক	৭৮	খ	৭৯	গ	৮০	গ	৮১	গ	৮২	গ	৮৩	খ	৮৪	ঘ
৮৫	ঘ	৮৬	ক	৮৭	খ	৮৮	ঘ	৮৯	ঘ	৯০	খ	৯১	ক	৯২	ঘ	৯৩	ক	৯৪	ক	৯৫	ঘ	৯৬	গ
৯৭	ঘ	৯৮	গ	৯৯	ঘ	১০০	খ	১০১	গ	১০২	ক	১০৩	ঘ	১০৪	ক	১০৫	ক	১০৬	গ	১০৭	ঘ	১০৮	গ
১০৯	ক	১১০	ক	১১১	ঘ	১১২	গ	১১৩	খ	১১৪	ক	১১৫	ঘ	১১৬	খ	১১৭	ঘ	১১৮	খ	১১৯	গ	১২০	ক
১২১	গ	১২২	খ	১২৩	ঘ	১২৪	গ	১২৫	ক	১২৬	গ	১২৭	খ										

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

চতুর্থ অধ্যায়: ওয়েব ডিজাইন পরিচিতি ও HTML

১	ঘ	২	ক	৩	খ	৪	ক	৫	গ	৬	ঘ	৭	খ	৮	খ	৯	ঘ	১০	ক	১১	ক	১২	গ
১৩	ক	১৪	ঘ	১৫	খ	১৬	খ	১৭	ঘ	১৮	ঘ	১৯	গ	২০	ঘ	২১	ঘ	২২	খ	২৩	ঘ	২৪	ক
২৫	ক	২৬	ক	২৭	গ	২৮	খ	২৯	ক	৩০	ক	৩১	গ	৩২	ক	৩৩	খ	৩৪	ক	৩৫	ক	৩৬	খ
৩৭	ক	৩৮	ক	৩৯	গ	৪০	গ	৪১	খ	৪২	গ	৪৩	গ	৪৪	গ	৪৫	খ	৪৬	ক	৪৭	গ	৪৮	ক
৪৯	ক	৫০	খ	৫১	ক	৫২	ক	৫৩	ক	৫৪	খ	৫৫	ঘ	৫৬	ক	৫৭	ক	৫৮	ক	৫৯	ক	৬০	খ
৬১	গ	৬২	খ	৬৩	ঘ	৬৪	ক	৬৫	ক	৬৬	ক	৬৭	গ	৬৮	গ	৬৯	ক	৭০	ক	৭১	ক	৭২	খ
৭৩	ক	৭৪	খ	৭৫	খ	৭৬	খ	৭৭	গ	৭৮	খ	৭৯	গ	৮০	খ	৮১	ক	৮২	খ	৮৩	ক	৮৪	গ
৮৫	খ	৮৬	ক	৮৭	ক	৮৮	খ	৮৯	গ	৯০	খ	৯১	খ	৯২	ঘ	৯৩	গ	৯৪	ঘ	৯৫	খ	৯৬	ঘ
৯৭	খ	৯৮	ঘ	৯৯	ঘ	১০০	ক	১০১	ক	১০২	ক	১০৩	ক	১০৪	ক	১০৫	ক	১০৬	ঘ	১০৭	খ	১০৮	ঘ
১০৯	খ	১১০	ঘ	১১১	ক	১১২	ঘ	১১৩	খ	১১৪	গ	১১৫	ঘ	১১৬	খ								

পঞ্চম অধ্যায়: প্রোগ্রামিং ভাষা

১	ঘ	২	গ	৩	খ	৪	ক	৫	ঘ	৬	ক	৭	খ	৮	খ	৯	খ	১০	ক	১১	গ	১২	ক
১৩	গ	১৪	ক	১৫	খ	১৬	ঘ	১৭	খ	১৮	ক	১৯	খ	২০	খ	২১	গ	২২	ক	২৩	ক	২৪	ক
২৫	ঘ	২৬	ক	২৭	ক	২৮	গ	২৯	গ	৩০	খ	৩১	ক	৩২	গ	৩৩	গ	৩৪	ক	৩৫	গ	৩৬	ক
৩৭	খ	৩৮	ক	৩৯	ক	৪০	ক	৪১	গ	৪২	খ	৪৩	খ	৪৪	ক	৪৫	গ	৪৬	গ	৪৭	খ	৪৮	ক
৪৯	ক	৫০	ঘ	৫১	ক	৫২	ঘ	৫৩	ক	৫৪	গ	৫৫	খ	৫৬	খ	৫৭	গ	৫৮	খ	৫৯	গ	৬০	ঘ
৬১	গ	৬২	খ	৬৩	গ	৬৪	ঘ	৬৫	গ	৬৬	খ	৬৭	ক	৬৮	খ	৬৯	খ	৭০	ক	৭১	ঘ	৭২	গ
৭৩	ক	৭৪	ঘ	৭৫	ক	৭৬	ক	৭৭	ক	৭৮	ক	৭৯	গ	৮০	ঘ	৮১	খ	৮২	ক	৮৩	ঘ	৮৪	ক
৮৫	ক	৮৬	খ	৮৭	ক	৮৮	ক	৮৯	ক	৯০	ক	৯১	ঘ	৯২	ঘ	৯৩	ঘ	৯৪	গ	৯৫	ঘ	৯৬	গ
৯৭	গ	৯৮	গ	৯৯	খ	১০০	ঘ	১০১	ঘ	১০২	খ	১০৩	ঘ	১০৪	গ	১০৫	খ						

ষষ্ঠ অধ্যায়: ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম

১	ক	২	খ	৩	ক	৪	গ	৫	ক	৬	খ	৭	গ	৮	ক	৯	ঘ	১০	খ	১১	ঘ	১২	ক
১৩	গ	১৪	খ	১৫	খ	১৬	খ	১৭	গ	১৮	ক	১৯	গ	২০	খ	২১	ঘ	২২	ক	২৩	ক	২৪	খ
২৫	গ	২৬	ঘ	২৭	ক	২৮	ক	২৯	ক	৩০	ক	৩১	খ	৩২	খ	৩৩	খ	৩৪	ক	৩৫	ঘ	৩৬	খ
৩৭	ক	৩৮	ক	৩৯	খ	৪০	ক	৪১	খ	৪২	গ	৪৩	ঘ	৪৪	খ	৪৫	ক	৪৬	গ	৪৭	ক	৪৮	গ
৪৯	খ	৫০	খ	৫১	ক	৫২	গ	৫৩	গ	৫৪	গ	৫৫	খ	৫৬	গ	৫৭	গ	৫৮	ক	৫৯	ক	৬০	ক
৬১	গ	৬২	খ	৬৩	খ	৬৪	খ	৬৫	খ	৬৬	খ	৬৭	খ	৬৮	ঘ	৬৯	ক	৭০	ঘ	৭১	গ	৭২	খ
৭৩	ক	৭৪	গ	৭৫	গ	৭৬	গ	৭৭	ক	৭৮	গ	৭৯	ক	৮০	ক	৮১	ঘ	৮২	ঘ	৮৩	ক	৮৪	ঘ
৮৫	খ	৮৬	ঘ	৮৭	ক	৮৮	ঘ	৮৯	ঘ	৯০	ক	৯১	খ	৯২	ক	৯৩	ঘ	৯৪	খ	৯৫	খ	৯৬	খ
৯৭	ঘ	৯৮	গ	৯৯	খ	১০০	ঘ	১০১	খ	১০২	ঘ	১০৩	ঘ	১০৪	ঘ	১০৫	খ	১০৬	ঘ				

www.fb.com/...

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

বোর্ড পরীক্ষার প্রশ্নপত্র: ২০১৬

ঢাকা বোর্ড-২০১৬

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি বিষয় কোড : ২ ৭ ৫

সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট **সৃজনশীল প্রশ্ন** পূর্ণমান: ৪০

*[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত **ছয়টি** সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো **চারটি** প্রশ্নের উত্তর দাও।]*

১.▶ জামান দক্ষিণ কোরিয়াতে ড্রাইভার হিসেবে একটি প্রতিষ্ঠানে চাকরি নিয়ে আসে। যেখানে সে প্রথম এক মাস একটি বিশেষ কৃত্রিম পরিবেশে গাড়ি চালনার প্রশিক্ষণ গ্রহণ করে। এই পরিবেশেই সে বিভিন্ন পরিস্থিতিতে গাড়ি চালনোর নানা কৌশল রপ্ত করে। জামান তার কাজের পাশাপাশি আরও একটি প্রতিষ্ঠানে ডেটা এন্ট্রির কাজ নেয়। তার পাঠানো অর্থেই গ্রামের বাড়িতে তার অর্ধপাকা ঘরটি আজ দোতলা দালানে পরিণত হয়েছে।

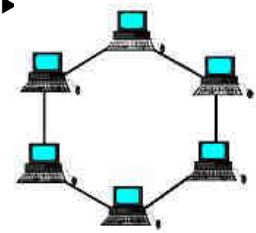
ক. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা কী? ১

খ. সামাজিক যোগাযোগ মাধ্যম বলতে কী বোঝায়? ২

গ. উদ্দীপকে জামানের প্রবাস জীবনে কোন প্রযুক্তিটির কথা বলা হয়েছে? ব্যাখ্যা কর। ৩

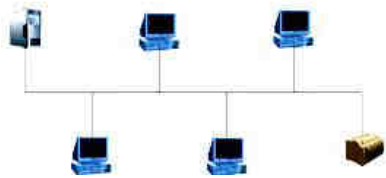
ঘ. জামানের ক্ষেত্রে তথ্য প্রযুক্তির ভূমিকা মূল্যায়ন কর। ৪

২.▶



১নং চিত্র

২নং চিত্র



৩নং চিত্র

ক. রাউটার কী? ১

খ. মোবাইল ফোনের ডেটা ট্রান্সমিশন মোড ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের ২নং চিত্রে নেটওয়ার্কের কোন টপোলজি অনুসরণ করা হয়েছে? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ১নং ও ৩নং চিত্রের টপোলজির মধ্যে কোনটি অধিক সুবিধাজনক? বিশ্লেষণ কর। ৪

৩.▶ $F = \overline{A}B + \overline{B}C$

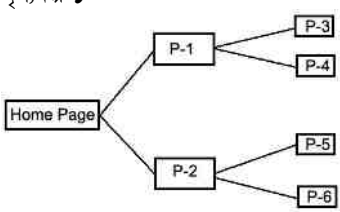
ক. BCD কী? ১

খ. $1 + 1 = 1$ ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের ফাংশনটির আলোকে সত্যক সারণি তৈরি কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ফাংশনটি কি শুধু NAND গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়ন করা সম্ভব? বিশ্লেষণ কর। ৪

৪.▶ দৃশ্যকল্প-১



দৃশ্যকল্প-২

শুভ ওয়েভপেজ তৈরির প্রশিক্ষণ নেয়। সে নিজের পরিচয় ও ছবি সম্বিলিত একটি ওয়েবপেজ তৈরি করে তা ব্রাউজারে রান করে নিজের কম্পিউটারে দেখে। সে তার ওয়েবপেজটিকে আরও তথ্য সমৃদ্ধ করে Shouvo.net নামে চালু করার সিদ্ধান্ত নেয়। শুভ তার বন্ধু রাহুলকে এই কথা বললে সে বলে, "আজ রাতেই ইন্টারনেটে তোমার ওয়েবপেজ দেখব"। জবাবে শুভ বলে, "এখনই দেখতে পাবে না। আমাকে আরও কিছু পাবলিশিং এর কাজ করতে হবে।"

ক. ওয়েব সাইট কী? ১

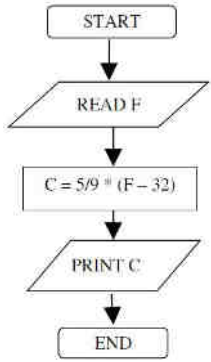
খ. ওয়েবপেজের সাথে ব্রাউজারের সম্পর্ক ব্যাখ্যা কর। ২

গ. দৃশ্যকল্প-১ এ ওয়েব সাইটের কাঠামোটি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এ শুভ'র উক্তির যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর। ৪

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৫. ▶



ক. কম্পাইলার কী? ১
খ. অ্যালগরিদম কোডিং-এর পূর্বশর্ত– ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের সমস্যাটির "সি" ভাষায় একটি প্রোগ্রাম লিখ। ৩
ঘ. উদ্দীপকের ধারণা প্রোগ্রাম তৈরি ধাপের সাথে কিভাবে সম্পর্কিত? বিশ্লেষণ কর। ৪

৬. ▶

টেবিল নং-১

Roll No.	Name	Address

টেবিল নং-২

Roll No.	Group	Rosult

ক. ডেটাবেজ কী? ১
খ. 'মেমো' ডেটা টাইপ কেন ব্যবহার করা হয়? ২
গ. টেবিল নং-২ এর ৩নং ফিল্ডের ডেটা টাইপ ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের টেবিল দু'টির মধ্যে রিলেশন তৈরির সম্ভাব্যতা যাচাই কর। ৪

সময় — ৩৫ মিনিট

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

পূর্ণমান — ৩৫

[দ্রষ্টব্য: নৈর্ব্যক্তিক অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসম্বলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/ সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি (●) বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।]

১. বিশ্ব গ্রাম ধারণাটির প্রবক্তা কে?
ক ডেমিয়েন ব্রডরিক
খ মার্শাল ম্যাকলুহান
গ জন ম্যাকর্থি
ঘ অ্যান্টোনিন আরচিউড

২. বিশ্ব গ্রাম ধারণার সাথে কোন বিষয়টি বিশেষভাবে সম্পৃক্ত?
ক গ্রামের সাথে শহরের সহজ যোগাযোগ
খ ইন্টারনেট সুবিধার ব্যাপক প্রসার
গ বিশ্বব্যাপী গ্রামকে নগরে পরিবর্তন
ঘ শিক্ষার অবাধ সুযোগ সুবিধার বিস্তার

৩. সি-প্রোগ্রামের ক্ষেত্রে —
i. প্রোগ্রাম কম্পাইল করার জন্য Alt এবং F9 কী-দ্বয় একত্রে চাপতে হবে
ii. প্রোগ্রাম সেভ করার জন্য Alt এবং S কী-দ্বয় একত্রে চাপতে হবে
iii. প্রোগ্রাম রান করার জন্য Ctrl এবং F9 কী-দ্বয় একত্রে চাপতে হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

উদ্দীপকটি পড়ে ৪ ও ৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
সোনার বাংলা নামক প্রতিষ্ঠানটি দীর্ঘ ১৫ বছর যাবত গবেষণা করে একটি নতুন জাতের ধানের উদ্ভাবন করেছে যা বন্যার পানিতে ডুবে থাকার পরও নষ্ট হয় না। বর্তমানে প্রতিষ্ঠানটি গবেষণা সংক্রান্ত তাদের যাবতীয় ডেটা অন্যান্য প্রতিষ্ঠানের সাথে বিনিময় করছে। প্রতিষ্ঠানটি নিজেদের অভ্যন্তরীণ নিরাপত্তা ও কর্মী ব্যবস্থাপনায় অত্যাধুনিক প্রযুক্তি ব্যবহার করছে।

৪. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রযুক্তি হচ্ছে —
i. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং
ii. বায়োমেট্রিক্স
iii. বায়োইনফরমেট্রিক্স
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৫. উদ্দীপকের প্রতিষ্ঠানটির বিদ্যমান ব্যবস্থায় —
i. নতুন গবেষণার ক্ষেত্র তৈরি হবে
ii. জীববৈচিত্র্য সৃষ্টির পথ সুগম করবে
iii. তথ্য প্রযুক্তির নৈতিকতা বিঘ্নিত হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৬. আউটসোর্সিং কী?
ক নির্দিষ্ট শ্রম ঘণ্টায় কাজ করা
খ ইন্টারনেটভিত্তিক কাজ
গ বিশেষ ব্রাউজিং সুবিধা
ঘ বিশ্বব্যাপী নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা

৭. কোনটি ক্রায়োসার্জারির সাথে সম্পর্কিত?
ক ফাজি লজিক
খ বিশেষ ধরনের গ্লাভস
গ নাইট্রোজেন
ঘ নেভিগেশন

৮. ডেটা কমিউনিকেশন কী?
ক দুইটি ডিভাইসের মধ্যে তথ্যের বিনিময়
খ মাধ্যমবিহীন তথ্যের প্রবাহ
গ শুধুমাত্র তারযুক্ত তথ্যের প্রবাহ
ঘ শুধুমাত্র কম্পিউটার নির্ভর যোগাযোগ

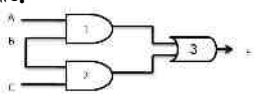
৯. বিট সিনক্রোনাইজেশন হচ্ছে —
i. বিট প্রেরণের সমন্বিত পদ্ধতি
ii. বিটের শুরু এবং শেষ বুঝতে পারা
iii. ব্যান্ডউইথের পরিমাণ বৃদ্ধি পাওয়া
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

www.facebook.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

১০. ন্যারো ব্রান্ডে সর্বনিম্ন ডেটা স্পিড কত বিপিএস?
ক 35 খ 45
গ 200 ঘ 300

নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ১১ ও ১২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১১. F এর মান কত?
ক B(C + A) খ A(B + C)
গ C(A + B) ঘ AC + B

১২. ২ ও ৩ নং গেইটের কিরূপ পরিবর্তন করলে F এর মান শূন্য হবে?
ক 2-কে NAND এবং 3-কে NOR করলে
খ 2-কে NOR এবং 3-কে AND করলে
গ 2-কে OR এবং 3-কে NAND করলে
ঘ 2-কে NAND এবং 3-কে NAND করলে

উদ্দীপকটি পড়ে ১৩ ও ১৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
রাজিব তার বাবার অফিসে গিয়ে দেখল তার বাবা নিজের টেবিলে বসে কম্পিউটারে প্রিন্ট কমান্ড দিলেন এবং তাঁর থেকে কিছু দূরে অবস্থিত আরেকজন অফিসারও একই সাথে প্রিন্ট কমান্ড দিয়ে একই প্রিন্টার থেকে প্রিন্ট নিলেন। রাজিবের বাবা নিজের কম্পিউটার ব্যবহার করে রাজিবকে তার প্রবাসী ফুফুর সাথে সরাসরি কথা বলিয়ে দিলেন।

১৩. উদ্দীপকে নেটওয়ার্কের ধরন হচ্ছে—
i. LAN ii. MAN
iii. WAN
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৪. উদ্দীপকের ব্যবস্থায় সম্ভব—
i. স্বল্প ডিভাইসে অধিক সেবা
ii. গ্রাহকদের সাথে সহজ যোগাযোগ
iii. ক্ষুদ্র অঞ্চলে সীমাবদ্ধ কার্যক্রম
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৫. AND এবং NOT গেইট মিলে কোন গেইট হয়?
ক NOR খ NAND
গ OR ঘ X-OR

১৬. –5 এর 2 এর পরিপূরক মান কত?
ক 1101 খ 1001
গ 1010 ঘ 1011

নিচের কোডটি লক্ষ্য কর এবং ১৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
```
<html>
<body>
<h1>ICT<h1>
</body>
</html>
```

১৭. প্রাপ্ত আউটপুটে কী দেখাবে?
ক টেক্সটটি বড় হরফে হবে
খ লেখাটি টাইটেল হিসাবে দেখাবে
গ টেক্সটি স্ক্রল করতে থাকবে
ঘ আউটপুট লিংক দেখাবে

উদ্দীপকটি পড় এবং ১৮ ও ১৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
দৃশ্যকল্প ১: শুভ কলেজে ভর্তির আবেদনের জন্য একটি সাইবার ক্যাফেতে গিয়ে একটি ইলেকট্রনিক ফরম পূরণ করে। সেখানে বসেই সে তার মোবাইলে পূরণকৃত ফরমের আলোকে নির্দেশনামূলক একটি মেসেজ পায়।

দৃশ্যকল্প :
```
<html>
<body>
This is first website
</body>
</html>
```

১৮. দৃশ্যকল্প ১ এ তথ্য প্রযুক্তির কোন সেবাটি গ্রহণ করা হয়েছে?
ক ওয়েব সাইট খ ওয়েব হোস্টিং
গ ই-কমার্স ঘ ইলেকট্রনিক মেইলিং

১৯. দৃশ্যকল্প-২ এর জন্য ব্যবহৃত হতে পারে—
i. HTML সিনটেক্স
ii. টেক্সট এডিটর
iii. ব্রাউজার সফটওয়্যার
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২০. ওয়েবপেইজ ডিজাইন কোনটি?
ক ওয়েবসার্ভারে তথ্য রাখা
খ HTML ডকুমেন্ট তৈরি
গ বিশ্বব্যাপী নেটওয়ার্ক
ঘ ডোমেইন রেজিস্ট্রেশন

২১. http://www.yahoo.com এর সর্বশেষ অংশটির নাম কী?
ক প্রোটোকল খ ডোমেইন নেইম
গ ফাইল প্রকৃতি ঘ ডোমেইন প্রকৃতি

২২. কোন ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম কম্পিউটার সরাসরি বুঝতে পারে?
ক মেশিন ভাষা খ উচ্চস্তরের ভাষা
গ অ্যাসেম্বলি ভাষা ঘ চতুর্থ প্রজন্মের ভাষা

২৩. লাইব্রেরি ফাংশন হচ্ছে—
i. পূর্ব থেকে তৈরিকৃত বিভিন্ন বিষয়বস্তু
ii. এক ধরনের বিশেষ স্টেটমেন্ট
iii. শুধুমাত্র গাণিতিক কার্যে ব্যবহারযোগ্য নির্দেশ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৪. কোনটি সি ভাষার ফাংশন?
ক int খ stdio.h
গ printf ঘ for

২৫. প্রোগ্রাম তৈরির ধাপে কোডিং—
i. সমস্যার বিশ্লেষণের সাথে সম্পর্কিত
ii. প্রোগ্রামিং ভাষার সাহায্যে করা
iii. প্রোগ্রাম তৈরির পর ভুল খোঁজা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৬. সি ভাষার হেডার ফাইল হচ্ছে—
i. প্রোগ্রামের আবশ্যিকিয় অংশ
ii. ডেটাটাইপ ধারণকারী ফাইল
iii. ফাংশনের বর্ণনা ধারণকারী ফাইল
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

উদ্দীপকটি পড়ে ২৭ ও ২৮ নং প্রশ্নের উত্তর:
জেরি সি-ভাষায় একটি প্রোগ্রাম রচনা করে যাতে দুইটি সংখ্যার যোগফল নির্ণয় করা যায়। প্রোগ্রামটি রান করার পর ২টি সংখ্যা প্রদান করলে ফলাফলে শুধু ২য় সংখ্যাটি প্রদর্শিত হয়।

২৭. উদ্দীপকে উদ্ভূত সমস্যার কারণ কোনটি?
ক সঠিক হেডার ফাইল উল্লেখ না করা
খ ইনপুটে ভগ্নাংশ সংখ্যা প্রদান করা
গ আউটপুট ফাংশনে ভুল চলক ঘোষণা করা
ঘ প্রয়োজনীয় চলক ঘোষণা না করা

২৮. উদ্দীপকের ন্যায় প্রোগ্রাম তৈরির ক্ষেত্রে প্রয়োজন—
i. বিশেষ ডেটাবেজ প্রোগ্রামিং ভাষা জানা থাকা
ii. চলক ও ডেটা টাইপ সম্পর্কে ধারণা থাকা
iii. ইনপুট আউটপুট সম্পর্কে সঠিক ধারণা থাকা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৯. সি-ভাষায় উপাত্ত গ্রহণের কমান্ড কোনটি?
ক main ( ) খ printf ( )
গ scanf ( ) ঘ getch ( )

৩০. কুয়েরি বলতে কী বুঝায়?
ক ডেটাবেজে ডেটা সবসময় আপডেট রাখা
খ ডেটাবেজে ফাইলসমূহ যথাযথ সংরক্ষণ করা
গ প্রয়োজনমাফিক ডেটা সরবরাহ করা
ঘ ডেটাবেজের টেবিলসমূহ সাজিয়ে রাখা

৩১. ডেটাবেজ সফটওয়্যারের সাহায্যে তৈরি করা যায় —
i. বিশেষ অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম
ii. ডেটা প্রদানের ইন্টারফেস
iii. প্রয়োজন অনুযায়ী প্রতিবেদন
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

উদ্দীপকটি পড় এবং ৩২ ও ৩৩নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

Roll	Name	Date of Birth

টেবিল–১

Script No	Roll	Subject

টেবিল–২

৩২. উদ্দীপকের ১নং টেবিলের ১নং ফিল্ডের বৈশিষ্ট্য হতে পারে —
i. ডুপ্লিকেট মান বিরুদ্ধ
ii. ডেটা টাইপ অটো নাম্বার
iii. ইন্ডেক্সিং সুবিধা সম্বলিত
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৩৩. উদ্দীপকের টেবিলদ্বয়ের রিলেশনশীপের ক্ষেত্রে কোনটি প্রযোজ্য?
ক টেবিলদ্বয়ের ১নং ফিল্ড সমজাতীয় হতে হবে
খ Roll ফিল্ডদ্বয় সমবৈশিষ্ট্যের হতে হবে
গ Roll ফিল্ডের ডেটাসমূহ ভিন্ন ভিন্ন হতে হবে
ঘ টেবিল-২ তে নতুন ফিল্ড যুক্ত করতে হবে

৩৪. ডেটার গোপনীয়তা রক্ষায় গৃহীত ব্যবস্থা কোনটি?
ক এনক্রিপশন খ প্লেইন টেক্সট
গ সর্টিং ঘ ইন্ডেক্সিং

৩৫. কোনটি ডেটাবেজের সবচেয়ে বড় ডেটা টাইপ?
ক টেক্সট খ নাম্বার
গ কারেন্সি ঘ মেমো

উত্তরমালা

১	খ	২	খ	৩	খ	৪	ঘ	৫	ক	৬	খ	৭	গ	৮	ক	৯	ক	১০	খ
১১	ক	১২	খ	১৩	খ	১৪	ঘ	১৫	খ	১৬	ঘ	১৭	ক	১৮	ক	১৯	ঘ	২০	খ
২১	ঘ	২২	ক	২৩	খ	২৪	গ	২৫	ক	২৬	খ	২৭	ক	২৮	ঘ	২৯	গ	৩০	গ
৩১	খ	৩২	ঘ	৩৩	খ	৩৪	ক	৩৫	ঘ										

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

রাজশাহী বোর্ড-২০১৬

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

বিষয় কোড : ২ ৭ ৫

সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

*[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত **ছয়টি** সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো **চারটি** প্রশ্নের উত্তর দাও।]*

১.▶ নাঈম একদিন তার গবেষক মামার অফিসে গিয়ে দেখতে পেল যে, অফিসের কর্মকর্তাগণ মূল দরজার নির্ধারিত জায়গায় বৃদ্ধাঙ্গুল রাখতেই দরজা খুলে যাচ্ছে। সে আরো দেখতে পেল যে তার মামা গবেষণা কক্ষের বিশেষ স্থানে কিছুক্ষণ থাকাতেই দরজা খুলে গেল। নাঈম তার মামার কাছ থেকে জানতে পারল যে, তিনি মিষ্টি টমেটো উৎপাদন নিয়ে গবেষণা করছেন।

ক. ই-কমার্স কী? ১

খ. নিম্ন তাপমাত্রায় চিকিৎসা পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. মিষ্টি টমেটো উৎপাদনে নাঈমের মামার ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি বর্ণনা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে দরজা খোলার প্রযুক্তিদ্বয়ের মধ্যে কোনটি বহুল ব্যবহৃত বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

২.▶ একদিন রফিক সাহেবের অফিসে ব্যবহৃত নেটওয়ার্কের কোনো কম্পিউটারই কাজ করছিল না। অনুসন্ধানে জানা যায় যে মাত্র একটি কম্পিউটার নষ্ট হওয়ার কারণে এমনটি ঘটে। অপরদিকে মিজান সাহেবের অফিসে ব্যবহৃত নেটওয়ার্কের দুটি কম্পিউটার নষ্ট হলেও অন্যান্য কম্পিউটারগুলো সচল ছিল। এক্ষেত্রে কম্পিউটারগুলো একটি কেন্দ্রীয় ডিভাইসের সাথে যুক্ত ছিল।

ক. ব্যান্ডউইডথ কী? ১

খ. আলোর গতিতে ডেটা স্থানান্তর– ব্যাখ্যা কর। ২

গ. রফিক সাহেবের অফিসে ব্যবহৃত নেটওয়ার্কে সাধারণত যে ধরনের ক্যাবল ব্যবহৃত হয় তা বর্ণনা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত টপোলজিদ্বয়ের মধ্যে কোনটি বেশি নির্ভরযোগ্য– বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৩.▶ $X = \overline{A}\ \overline{B} + BC$, $Y = \overline{AB}C + ABC + AB + B\overline{C}$

ক. কোড কী? ১

খ. বিয়োগের কাজ যোগের মাধ্যমে সম্ভব ব্যাখ্যা কর। ২

গ. X-কে শুধু NOR গেটের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করে দেখাও। ৩

ঘ. "Y-কে বুলিয়ান অ্যালজেবরার সাহায্যে সরলীকরণ করার ফলে বর্তনী বাস্তবায়ন সহজ হয়েছে"–বিশ্লেষণপূর্বক উক্তিটির সত্যতাই কর। ৪

৪.▶
```
# include < stdio.h >
main ( )
{
int k, n, sum = 0;
printf ("Input the last term of the series : \n");
scanf ("%d", &n);
k = 3;
tanvir : sum = sum + k;
         k = k + 3;
if (k < = n) goto tanvir;
printf ("The required sum is : %d", sum);
}
```

ক. অনুবাদক প্রোগ্রাম কী? ১

খ. scanf ("%f", &a) স্টেটমেন্টটি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রোগ্রামটির প্রবাহচিত্র অঙ্কন কর। ৩

ঘ. "প্রোগ্রামটিতে if স্টেটমেন্ট এর পরিবর্তে do-while স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা যায়"–বাস্তবায়নপূর্বক উক্তিটির সত্যতা যাচাই কর। ৪

৫.▶ আলোর সোপান বিদ্যালয় কর্তৃপক্ষ একটি ওয়েবসাইট তৈরির কথা ভাবছে। হোম পেজে "Campus.JPG" নামক একটি ছবি, Information Technology, Physical Science এবং Biological Science শাখাগুলির ক্রমানুবর্তী তালিকা এবং "Notice Board" নামক একটি লিংক থাকবে। কর্তৃপক্ষ একটি সফটওয়্যার ফার্মের তিনজন বিশেষজ্ঞকে ডাকলেন। বিশেষজ্ঞ দল দুই ধরনের সমাধান দিলেন। প্রথম পদ্ধতিতে খরচ কম কিন্তু নিয়মিত ডেটা আপডেট করতে সমস্যা হবে। দ্বিতীয় পদ্ধতিতে খরচ বেশি কিন্তু নিয়মিত ডেটা আপডেট করা যাবে।

ক. Tag কী? ১

খ. "www.mangoinfo.com"–ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত হোম পেজ তৈরির জন্য HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. বিশেষজ্ঞ দলের সমাধানদ্বয়ের মধ্যে কোনটি আলোর সোপান বিদ্যালয়ের জন্য উত্তম? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৬.▶ একটি কলেজের ফলাফলের ডেটাবেজ থেকে একজন শিক্ষার্থীর তথ্য খোঁজার জন্য তিনজন ছাত্রকে নির্দেশ দেয়া হল। ১ম ছাত্র শর্ত সাপেক্ষে কমান্ড দিয়ে, ২য় ছাত্র ডেটাবেসের টেবিলের তথ্য সাজিয়ে এবং ৩য় ছাত্র ২য় ছাত্রের চেয়ে দ্রুততর কৌশল প্রয়োগে তথ্য খুঁজে বের করে।

ক. ডেটা এনক্রিপশন কী? ১

খ. জাতীয় পরিচয়পত্রের তথ্য সংবলিত ডেটাবেজের ধরন ব্যাখ্যা কর। ২

গ. তথ্য খোঁজার ক্ষেত্রে ২য় ছাত্রটির কৌশল বর্ণনা কর। ৩

ঘ. ১ম ও ৩য় ছাত্রের কৌশল দুটির মধ্যে কোনটি উত্তম? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

www.fb.com/teachbd.com

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

সময় — ৩৫ মিনিট

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

পূর্ণমান — ৩৫

[দ্রষ্টব্য: নৈর্ব্যক্তিক অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসম্বলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/ সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি (●) বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।]

১. কোনটি রোবটের ব্যবহার?
ক জটিল সার্জারী চিকিৎসায়
খ ব্যক্তির স্বাক্ষর শণাক্তকরণে
গ নতুন জাতের বীজ উৎপাদনে
ঘ টেনিস বলের আকৃতি তৈরিতে

২. প্রবাহচিত্রে প্রক্রিয়াকরণ প্রতীক কোনটি?
ক খ
গ ঘ

৩. একই ভবনের বিভিন্ন কক্ষে রক্ষিত কম্পিউটারের মধ্যে নেটওয়ার্ক ব্যবস্থাকে কী বলে?
ক PAN খ LAN
গ MAN ঘ WAN

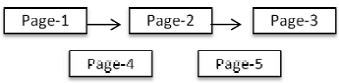
নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ৪ ও ৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
শুভ সাহেব এর ছোট ভাই নীল ইউএন মিশনে গেলেন। একদিন একটি প্রযুক্তি ব্যবহার করে শুভ তার অসুস্থ মা এর সাথে নীলের কথা বলার ব্যবস্থা করলেন। আরেকদিন তিনি দ্বিতীয় আরেকটি প্রযুক্তি ব্যবহার করে নীলের সাথে মায়ের কথা ও দেখার ব্যবস্থা করে দিলেন।

৪. উদ্দীপকে বিশ্বগ্রামের কোন উপাদানের ইঙ্গিত দেয়া হয়েছে?
ক শিক্ষা খ যোগাযোগ
গ চিকিৎসা ঘ অফিস

৫. উদ্দীপকে নীলের ব্যবহৃত প্রযুক্তিতে —
i. বিশেষ সফটওয়্যার প্রয়োজন
ii. টেলিমেডিসিন সেবা পাওয়া যাবে
iii. বাসস্থানের নিরাপত্তা নিশ্চিত করবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৬. কোনটি সি-ভাষায় ব্যবহৃত কী-ওয়ার্ড?
ক ing খ for
গ select ঘ href

৭. যদি ডেটাবেজে প্রচুর তথ্য সংরক্ষিত থাকে তবে—
i. ডেটা দ্রুত খুঁজে পেতে ইনডেক্সিং প্রয়োজন
ii. এমননিতেই ডেটা দ্রুত খুঁজে পাওয়া যায়
iii. ডেটা খুঁজে বের করা সময় সাপেক্ষ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

উদ্দীপকটি পড়ে ৮ ও ৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:


৮. উদ্দীপকের চিত্রটি ওয়েব সাইটের কোন কাঠামোর সাথে মিল রয়েছে?
ক হায়ারারকিক্যাল খ ওয়েব লিংকড
গ লিনিয়ার ঘ হাইব্রিড

৯. Page-4 ও Page-5 কে Page-2 এর সাথে যুক্ত করলে—
i. ওয়েব সাইটের কাঠামো পরিবর্তীত হবে
ii. নতুন করে HTML কোড লিখতে হবে
iii. মেমরি স্পেস কম লাগবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১০. $(78)_{10}$ এর BCD এর মান কত?
ক 01111001 খ 01111000
গ 01101000 ঘ 01101100

১১. ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে কী ধরনের ইমেজ তৈরি হয়?
ক এক-মাত্রিক খ দ্বি-মাত্রিক
গ ত্রি-মাত্রিক ঘ বহুমাত্রিক

একটি সরকারি প্রতিষ্ঠান স্বয়ংক্রিয়ভাবে তথ্য সংরক্ষণে আগ্রহী। তাই প্রতিষ্ঠানটি একটি সফটওয়্যার ফার্মের সাথে চুক্তি করে এবং সে অনুযায়ী ফার্মটি প্রতিষ্ঠানের জন্য প্রয়োজনীয় প্রযুক্তিগত সুবিধা প্রদান করে। এতে প্রতিষ্ঠানের যাবতীয় তথ্য বিশ্লেষণ পূর্বের চেয়ে দ্রুত গতিতে সম্পন্ন হচ্ছে।

১২. উদ্দীপকের প্রতিষ্ঠানটির জন্য কোন সফটওয়্যার ব্যবহার করা হয়েছে?
ক Oracle খ Nexus
গ Firefox ঘ Pascal

১৩. উদ্দীপকের প্রতিষ্ঠানটির বর্তমান সিদ্ধান্তের ফলে কি ঘটতে পারে?
ক জনবল বাড়াতে হবে
খ তথ্য ব্যবস্থাপনা খরচ বৃদ্ধি পাবে
গ চাহিদামাফিক রিপোর্ট পাবে
ঘ নিরাপত্তা বিঘ্নিত হবে

১৪. কোনটি বায়োইনফরমেটিক্সের বৈশিষ্ট্য?
ক স্বল্পডেটা সংরক্ষণ
খ জৈবিক ডেটার সমাহার
গ ন্যানো টেকনোলজির ব্যবহার
ঘ প্রযুক্তি নির্ভর নিরাপত্তা

১৫. টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল এর সাধারণ রং কোনটি?
ক কমলা খ বাদামী
গ কাল ঘ সাদা

১৬. ভয়েস ব্যান্ড এর সর্বোচ্চ গতি কত?
ক 6900 bps খ 6900 kbps
গ 9600 bps ঘ 9600 kbps

১৭. বাংলা বর্ণমালা কোন কোডভুক্ত?
ক BCD খ ASCII
গ UNICODE ঘ EBCDIC

১৮. সর্বজনীন গেইট কোনটি?
ক NOR খ AND
গ NOT ঘ OR

১৯. 'Name' কোন ধরনের ডেটা?
ক Logical খ Number
গ Text ঘ Currency

২০. 'SQL' এর পূর্ণরূপ কোনটি?
ক Search and Query Language
খ Simulation for Query Language
গ Standard Query Language
ঘ Structured Query Language

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ২১ ও ২২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

```
# include < stdio h>
# include < conio.h>
main ( )
{
int a, b, c ;
printf ("Enter value:");
scanf ("%d %d", &a, &b);
c = a + b;
printf ("\n %d", c);
getch ( );
}
```

২১. উদ্দীপকে প্রাপ্ত আউটপুটে —
i. c এর মান প্রদর্শন করবে
ii. যোগফল প্রদর্শন করবে
iii. a ও b এর মান প্রদর্শন করবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

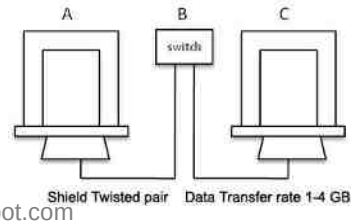
২২. উদ্দীপকে প্রোগ্রামের আউটপুটে ভগ্নাংশ মান পেতে হলে —
i. ডেটা টাইপ পরিবর্তন করতে হবে
ii. ফরমেট স্পেসিফায়ার পরিবর্তন করতে হবে
iii. ভগ্নাংশ মান ইনপুট দিতে হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৩. আলফা নিউমারিক ডেটা আদান প্রদানের জন্য ব্যবহৃত হয় —
i. ASCII code ii. EBCDIC code
iii. Unicode
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৪. কোনটি সম্পর্কযুক্ত অপারেটর?
ক + খ > =
গ AND ঘ <<

২৫. কর্মসংস্থানের জন্য বর্তমানে —
i. ঘরে বসেই কাজ পাওয়া যায়
ii. ইন্টারনেট সুবিধা নেয়া যায়
iii. বিভিন্ন ওয়েব সুবিধা পাওয়া যায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৬. ওয়েবপেজ তৈরিতে কোন ভাষা ব্যবহৃত হয়?
ক PYTHON খ HTML
গ COBOL ঘ FORTRAN

নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ২৭ ও ২৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:


Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

২৭. চিত্রের নেটওয়ার্কটি কোন ধরনের টপোলজি?

ক স্টার খ রিং
গ বাস ঘ ট্রি

২৮. চিত্রে A ও B এর মধ্যে সর্বোচ্চ গতিতে ডেটা আদান-প্রদানের জন্য কী করা যেতে পারে?

ক সুইচটি পাল্টাতে হবে
খ টুইস্টেড ক্যাবলের পরিবর্তে অপটিক্যাল ফাইবার ব্যবহার করতে হবে
গ অপটিক্যাল ক্যাবলের পরিবর্তে কো-এক্সিয়াল ক্যাবল ব্যবহার করতে হবে
ঘ রিং টপোলজিতে রূপান্তরিত করতে হবে

২৯. হটস্পট কী?

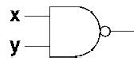
ক বিশেষ নিরাপত্তা ব্যবস্থা
খ তারযুক্ত ইন্টারনেট ব্যবস্থা
গ তারবিহীন ইন্টারনেট ব্যবস্থা
ঘ বিশেষ ধরনের সফটওয়্যার

৩০. ASCII-8 কোডে সংখ্যাসূচক বিট কতটি?

ক 2 খ 4
গ 8 ঘ 16

৩১. ওয়েব সাইটের হায়ারারকিক্যাল কাঠামো কী?

ক হোমপেজ নির্ভর ওয়েবসাইট
খ প্রতি পেজের সাথে লিংক
গ ওয়েবভিত্তিক যোগাযোগ
ঘ দুটি পেজের মধ্য লিংক



৩২. উপরের চিত্রে আউটপুট হচ্ছে?

i. $\overline{X+Y}$

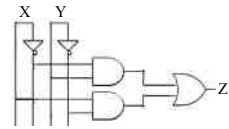
ii. $\overline{X} + \overline{Y}$

iii. $\overline{XY}$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং ৩৩ ও ৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৩৩. চিত্রে Z এর সমীকরণ কোনটি?

ক $\overline{X}Y + X\overline{Y}$ খ $X\overline{Y} + XY$
গ $\overline{X}Y + XY$ ঘ $\overline{X}\,\overline{Y} + XY$

৩৪. উদ্দীপকটিতে OR গেইটটির স্থলে NOR Gate বসালে ফলাফলটি কোন গেইটটির সমান?

ক NOR খ OR
গ XOR ঘ X-NOR

৩৫. ইউনিকোডের বিটের সংখ্যা কত?

ক 4 খ 8
গ 16 ঘ 32

উত্তরমালা

১	ক	২	ক	৩	খ	৪	খ	৫	ঘ	৬	খ	৭	ক	৮	গ	৯	ক	১০	খ	১১	গ	১২	ক	১৩	গ	১৪	খ	১৫	ঘ	১৬	ঘ	১৭	গ	১৮	ক	১৯	গ	২০	ঘ
২১	ক	২২	ঘ	২৩	ঘ	২৪	খ	২৫	ঘ	২৬	খ	২৭	ক	২৮	খ	২৯	গ	৩০	খ	৩১	খ	৩২	গ	৩৩	ক	৩৪	ঘ	৩৫	গ										

দিনাজপুর বোর্ড-২০১৬

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

বিষয় কোড : ২ ৭ ৫

সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

*[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত **ছয়টি** সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো **চারটি** প্রশ্নের উত্তর দাও।]*

১.▶ লিজা এইচ এস সি পরীক্ষার কারণে ঈদের শপিংয়ের জন্য মার্কেটে যেতে পারেনি তবে সে তথ্য প্রযুক্তির সহায়তায় বাসায় বসেই যাবতীয় কেনাকাটা সম্পন্ন করে। লিজার বড় ভাই চিকিৎসা বিজ্ঞানের ছাত্র। সে দেখলো তার বড় ভাই কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত হেলমেট, গ্লাভস্ ইত্যাদি ব্যবহার করে চিকিৎসা বিজ্ঞানের বিভিন্ন জটিল বিষয়সমূহ অনুধাবনের চেষ্টা করছে।

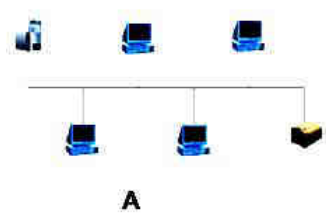
ক. বায়োমেট্রিক্স কী? ১

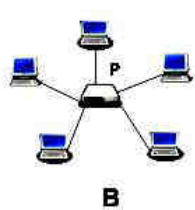
খ. "ক্রায়োসার্জারির মাধ্যমে রক্তপাতহীন অপারেশন সম্ভব" –বুঝিয়ে লেখ। ২

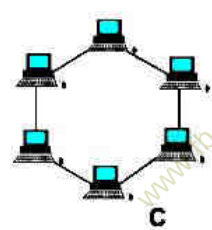
গ. লিজার কেনাকাটায় তথ্য প্রযুক্তির যে দিকটি প্রতিফলিত হয়েছে তা আলোচনা কর। ৩

ঘ. লিজার ভাইয়ের কার্যক্রমের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর। ৪

২.▶ নিম্নের চিত্রগুলো লক্ষ্য কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:







www.fb.com/tanbir.cox

ক. হটস্পট কী? ১

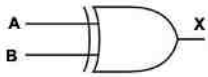
খ. অপটিক্যাল ফাইবার দ্রুত গতিতে ডেটা আদান-প্রদান করে–বুঝিয়ে বল। ২

গ. B চিত্রে P চিহ্নিত ডিভাইসটির বর্ণনা দাও। ৩

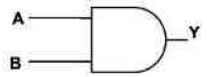
ঘ. A, B, C কে ব্যবহার করে নতুন টপোলজি তৈরি সম্ভব কি? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৩.▶ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



চিত্র-১



চিত্র-২

ক. BCD কোড কী? ১
খ. "অকটাল তিন বিটের কোড"–বুঝিয়ে লেখ। ২
গ. চিত্র-১-এর সত্যক সারণি তৈরি কর। ৩
ঘ. বাইনারি যোগের বর্তনী তৈরিতে চিত্রদ্বয়ের ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

৪.▶ উচ্চ মাধ্যমিকের শিক্ষার্থীদের দুইটি গ্রুপে ভাগ করে কলেজের নিজস্ব ওয়েবসাইট তৈরির জন্য বলা হল। প্রথম গ্রুপ HTML, CSS ইত্যাদি ব্যবহার করে ওয়েবসাইটটি প্রস্তুত করে। দ্বিতীয় গ্রুপ CSS, Mysql, Php ইত্যাদি ব্যবহার করে তাদের ওয়েবসাইট তৈরি করে। বিচারকমন্ডলী ২য় গ্রুপের ওয়েবসাইটটি কলেজের জন্য পছন্দ করেন। ICT শিক্ষক কলেজের ওয়েবসাইটটির হোম পেজের Ministry of education লেখাটির সাথে www.moedu.gov.bd ওয়েব অ্যাড্রেসটি যুক্ত করেন।

ক. আইপি অ্যাড্রেস কী? ১
খ. <img> বুঝিয়ে লেখ। ২
গ. উদ্দীপকের ICT শিক্ষকের গৃহীত কার্যক্রমের সংশ্লিষ্ট কোড ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. বিচারকেরা কোন যৌক্তিকতায় ২য় গ্রুপের ওয়েবসাইটটি পছন্দ করেন? ব্যাখ্যা কর। ৪

৫.▶ নিচের প্রোগ্রাম লক্ষ্য করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

```
# include < stdio.h >
  void main ( )
  {
  int i, s, n;
  printf ("Enter Last Term");
  scanf ("%d", &n);
  s = 0;
  for (i = 1; i < = n; i = i + 3)
  s = s + i;
  printf ("Summation = %d", s);
  }
```

ক. প্রোগ্রাম কী? ১
খ. 'সি' ভাষাকে মিড লেভেল ভাষা বলা হয় কেন? ২
গ. প্রোগ্রামটির ফ্লোচার্ট আঁক। ৩
ঘ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটি do লুপের মাধ্যমেও করা সম্ভব– কোডিংসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

৬.▶ জেনারেল হাসপাতাল ডেটাবেজে রোগীদের তথ্য সংরক্ষণের জন্য দু'টি ডেটা টেবিল ব্যবহার করে। একটিতে রোগীর নাম, মোবাইল নাম্বার জন্মতারিখ এবং অন্যটিতে মোবাইল নাম্বার, রোগের বর্ণনা, ব্যবস্থাপত্র, ফিস সংরক্ষিত থাকে।

ক. কুয়েরি ভাষা কী? ১
খ. ডেটাবেজে ইনডেক্স ফাইল স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়– বুঝিয়ে লেখ। ২
গ. ডেটাবেজের ১ম টেবিলের ফিল্ডগুলোর ডেটা টাইপ বর্ণনা কর। ৩
ঘ. টেবিল দুটির মধ্যে রিলেশন তৈরি সম্ভব কি না– যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

সময় — ৩৫ মিনিট

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

পূর্ণমান — ৩৫

[দ্রষ্টব্য: নৈর্ব্যক্তিক অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসম্বলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/ সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি (●) বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।]

১. একটি কেন্দ্রীয় হাব দ্বারা কোন টপোলজি সংযুক্ত থাকে?
ক BUS খ MESH
গ RING ঘ STAR

২. $(BFE)_{16}$ এর সমতুল্য অক্টাল মান কত?
ক $(5774)_4$ খ $(5776)_8$
গ $(5976)_8$ ঘ $(101111111110)_8$

৩. কোনটি ওয়েব ব্রাউজার?
ক ফায়ারফক্স
খ মাইক্রোসফট আউটলুক
গ ইয়াহু ম্যাসেঞ্জার
ঘ গুগল ড্রপ বক্স

৪. NOR গেইটের আউটপুটকে NOT গেইটের মধ্যে দিয়ে প্রবেশ করালে কোন গেইট পাওয়া যায়?
ক OR খ X-NOR
গ X-OR ঘ AND

৫. HTML এর body অংশে থাকে —
i. ছবি ii. টেবিল
iii. ওয়েব পেজ টাইটেল
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৬ ও ৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
লোকমান সাহেব গবেষণা করে নানান প্রজাতির ফল ও ফুল ফলানোর জন্য নতুন প্রযুক্তি প্রয়োগ করেন; এতে তিনি আকারে বড় এবং আকর্ষণীয় ফল ও ফুল উৎপাদন করতে সক্ষম হলেন।

৬. উদ্দীপকে লোকমান সাহেবের গবেষণার সহায়ক প্রযুক্তি কোনটি?
ক বায়োমেট্রিক্স
খ ন্যানোটেকনোলজি
গ জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং
ঘ বায়োইনফরমেটিক্স

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৭. লোকমান সাহেবের সাফল্যে—
i. অর্থনৈতিক উন্নয়ন ঘটবে
ii. দেশে প্রচুর ফল ও ফুল উৎপাদন হবে
iii. দেশীয় প্রজাতি বিলুপ্তির সম্ভাবনা রয়েছে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৮. কোন IEEE টি Wi-Fi স্ট্যান্ডার্ড?
ক 802.11 খ 802.11u
গ 802.15 ঘ 802.16

৯. কোনটি ফ্লোচার্টের সংযোগ প্রতীক?
ক খ
গ ঘ

১০. $F = A + \bar{A}B + \bar{A}\bar{B}$ হলে F এর সরলীকৃত মান কত?
ক O খ I
গ A ঘ B

১১. ক্লাউড কম্পিউটিং এর সুফল কোনটি?
ক সাশ্রয়ী ও সহজলভ্য
খ ইন্টারনেট সংযোগ লাগে না
গ এপ্লিকেশনের উপর নিয়ন্ত্রণ রাখা যায়
ঘ তথ্যের গোপনীয়তা বজায় থাকে

১২. কোন কোড দশমিক সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর করে?
ক ASCII খ EBCDIC
গ UNICODE ঘ BCD

১৩. কোন html tag এর ক্লোজিং ট্যাগ থাকে না?
ক < hi > খ < img >
গ < tr > ঘ < br >

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১৪ ও ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
মইন সাহেব একটি সরকারি দপ্তরে চাকরি করেন। তিনি সরকারি নির্দেশনা ও তথ্য আদানপ্রদানের জন্য ইন্টারনেট ব্যবহার করেন এবং ভিডিও কনফারেন্সিং ব্যবহার করে জরুরি সিদ্ধান্ত গ্রহণ করেন।

১৪. উদ্দীপকের প্রযুক্তি দাপ্তরিক কার্যক্রম ব্যতীত আর যে ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয় তা হলো —
i. শিক্ষা ক্ষেত্রে
ii. গোয়েন্দা নজরদারীতে
iii. সামাজিক যোগাযোগে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৫. মইন সাহেবের তথ্য ও প্রযুক্তি ব্যবহার কোন ধরনের কর্মকান্ড?
i. ইতিবাচক
ii. কার্যকরী
iii. সময়োপযোগী
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i খ i ও ii
গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

১৬. কোন সার্কিটের সাহায্যে ডেটাকে কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তর করা যায়?
ক রেজিস্টার খ কাউন্টার
গ এনকোডার ঘ ডিকোডার

১৭. কোন html ট্যাগটি ড্রপ ডাউন বক্স তৈরিতে ব্যবহৃত হয়?
ক < option > খ < frame >
গ < select > ঘ < input >

১৮. for (i = 1; i < 8; i+ = 2)
printf ("%d", i);
কোনটি উপরের স্টেটমেন্টের ফলাফল?
ক ১ ২ ৩ ৪ ৫ ৬ খ ১ ৩ ৫ ৭
গ ২ ৪ ৬ ৮ ঘ ১ ২ ৩ ৪ ৫ ৬ ৭ ৮

১৯. ব্যক্তির নাম কোন ধরনের ডেটা?
ক Text খ Record
গ Number ঘ Value

২০. কোন সম্পর্কটি সঠিক?
ক কুয়েরি—বাছাই
খ সর্টিং—খুঁজা
গ ইনডেক্সিং—সাজানো
ঘ সার্চিং—শনাক্ত

২১. প্লেজিয়ারিজম কোন অপরাধের সাথে জড়িত?
ক অন্যের লেখা চুরি
খ সফটওয়্যার পাইরেসি
গ কপিরাইট লংঘন
ঘ আইডেন্টিটি চুরি

২২. 'কম্পাইলার' ও 'ইন্টারপ্রেটার' এর মধ্যে পার্থক্য রয়েছে—
i. প্রোগ্রামটি অনুবাদের ক্ষেত্রে
ii. কাজের গতির ক্ষেত্রে
iii. ভুল প্রদর্শনের ক্ষেত্রে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৩. কোএক্সিয়াল ক্যাবলের ডেটা প্রেরণের সাধারণ হার কত?
ক 100 Mbps খ 200 Mbps
গ 2 Gbps ঘ 40 Gbps

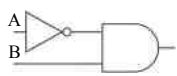
২৪. অ্যাসেম্বলি ভাষা কোন প্রজন্মের ভাষা?
ক ১ম খ ২য়
গ ৩য় ঘ ৪র্থ

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ২৫ ও ২৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

রোল	নাম	রেজিঃনং	ফলাফল
১০০০০১	জাহিদ	৬৩২৫৫০	A+
১০০০০২	নেহাল	৬৩২৫৫১	A
১০০০০৩	লাবনী	৬৩২৫৫২	B
১০০০০৪	সাত্তার	৬৩২৫৫৩	A

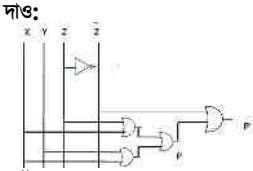
২৫. উদ্দীপকের যে ফিল্ডগুলো প্রাইমারি কী হতে পারে—
i. নাম
ii. রোল নং
iii. রেজিঃ নং
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৬. যে রোল নম্বরগুলো A পেয়েছে তাদের দ্রুত খুঁজে বের করা যায় কোন পদ্ধতিতে?
ক সর্টিং খ সার্চিং
গ ইনডেক্সিং ঘ কুয়েরি

২৭. 

চিত্রের আউটপুট হবে—
ক AB খ $\bar{A}B$
গ $\bar{A}\bar{B}$ ঘ $A\bar{B}$

২৮. ওয়েব পেজে 1000 বাই 800 পিক্সেলের nature.jpg ইমেজটি যুক্ত করার জন্য <img src = "nature.jpg" > এর সাথে কোন নির্দেশনা যুক্ত হবে?
ক Width = "1000 height = "800"
খ Pixelw = "1000" pixelh = "800"
গ W = "1000" h = "800"
ঘ Pixwidth = "1000" Pixheight' = "800"

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ২৯ ও ৩০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:


২৯. এখানে P = ?
ক X + Y + Z খ (X + Z)Y
গ XY + XZ ঘ XYZ

৩০. X = 0, Y = 1, Z = 1 হলে P = ? P′ = ?
ক P = 1, P′ = 1 খ P = 1, P′ = 0
গ P = 0, P′ = 1 ঘ P = 0, P′ = 0

৩১. নিচের কোনটি ওয়েবপৃষ্ঠার পূর্ণ ঠিকানা?
ক < a href = "www" link text < / a >
খ < a href = "url" > link text < / a >
গ <a href = "www.url" > link text < / a >
ঘ < a href = "www link text. com" < / a >

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৩২ ও ৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
```
# include < stdio. h >
# include < conio. h >
        void main ( )
    {
    int n, i, s;
    scanf ("%d", & n);
    s = 0;
    for (i = 1; i < = n; i ++);
    s = s + i;
    printf ("% d", s);
    getch ( );
    }
```

৩২. প্রোগ্রামটি রান করালে এবং কী বোর্ডে 10 টাইপ করলে কত ফলাফল পাওয়া যাবে?
ক 25 খ 30
গ 55 ঘ 165

৩৩. 10 সংখ্যাটি ঠিক রেখে ফলাফল 387 পেতে লুপ স্টেটমেন্টে কী ধরনের পরিবর্তন করতে হবে?
ক s = s*i খ s = s + i*i
গ s = s + i*i*i ঘ s = s + i*i*i*i

৩৪. নিচের কোন ডিভাইসটিতে ডেটা ফিল্টারিং সম্ভব?
ক হাব খ সুইচ
গ রিপিটার ঘ রাউটার

৩৫. Printf ( ) এর সাহায্যে ডেটা কোথায় পাঠানো হয়?
ক ইনপুট মান ইনপুট মাধ্যমে
খ আউটপুট মান আউটপুট মাধ্যমে
গ ইনপুট মান আউটপুট মাধ্যমে
ঘ আউটপুট মান ইনপুট মাধ্যমে

www.mamtaz.cox

উত্তরমালা																				
১	ঘ	২	খ	৩	ক	৪	ক	৫	ক	৬	গ	৭	ক	৮	ক	৯	গ	১০	খ	১১	ক	১২	ঘ	১৩	ঘ	১৪	ঘ	১৫	ঘ	১৬	গ	১৭	ক	১৮	খ	১৯	ক	২০	গ
২১	ক	২২	ঘ	২৩	খ	২৪	খ	২৫	গ	২৬	ঘ	২৭	খ	২৮	ক	২৯	ক	৩০	ক	৩১	খ	৩২	গ	৩৩	খ	৩৪	ঘ	৩৫	গ										

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

কুমিল্লা বোর্ড-২০১৬

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

বিষয় কোড : ২ ৭ ৫

সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

*[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত **ছয়টি** সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো **চারটি** প্রশ্নের উত্তর দাও।]*

১.▶ আইসিটি নির্ভর জ্ঞান ও প্রযুক্তি মানুষকে নানা বিষয়ে সমৃদ্ধির পথে এগিয়ে নিচ্ছে। হাসান ICT বিষয়ে পড়াশুনা করে জানতে পারল কোনো প্রকার অস্ত্রোপচার ছাড়া এক শৈল্য চিকিৎসা পদ্ধতি। পরবর্তিতে হাসান আইসিটি নির্ভর জীববৈচিত্র্য সৃষ্টির প্রযুক্তি বিষয়ে জ্ঞান লাভ করে খুবই আনন্দিত হলো।

ক. ন্যানোটেকনোলজি কী? ১

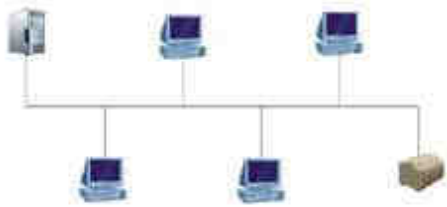
খ. ব্যক্তি শনাক্তকরণের প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. হাসান এর চিকিৎসা পদ্ধতি শনাক্ত করে ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে যে প্রযুক্তি হাসানের জ্ঞান লাভে আনন্দ দিল সেই প্রযুক্তি কৃষি সম্পদ উন্নয়নে কি ধরনের ভূমিকা রাখে মতামত দাও। ৪

২.▶ একটি কলেজের সুযোগ্য অধ্যক্ষ মহোদয় ২৫টি নতুন কম্পিউটার দিয়ে ICT ল্যাব স্থাপনের ব্যবস্থা করলেন। ল্যাবটির নেটওয়ার্ক স্থাপনের জন্য নিচের দুইটি চিত্র লক্ষ্য কর:

চিত্র-১



চিত্র-২

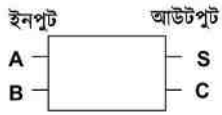
ক. সুইচ কী? ১

খ. আলোর গতির ন্যায় ডেটা প্রেরণের জন্য ব্যবহৃত ক্যাবলটি ব্যাখ্যা কর। ২

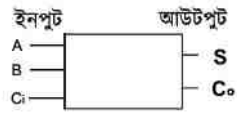
গ. চিত্র-১ কোন নেটওয়ার্ক টপোলজি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. কম খরচে ল্যাবের জন্য তৈরি উদ্দীপকের কোন টপোলজি সুবিধাজনক— তুলনামূলক আলোচনা করে মতামত দাও। ৪

৩.▶ ব্লক চিত্রগুলো লক্ষ্য কর এবং নিচের প্রশ্নের উত্তর দাও:



ব্লক চিত্র-১



ব্লক চিত্র-২

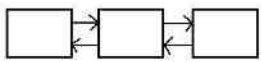
ক. রেজিস্টার কী? ১

খ. ডিজিটাল ডিভাইসে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। ২

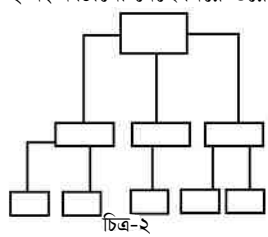
গ. ব্লক চিত্র-১ মৌলিক গেইট দ্বারা যুক্তি বর্তনী অংকন করে সত্যক সারণি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. ব্লক চিত্র-১ দ্বারা ব্লক চিত্র-২ এর লজিক বর্তনী বাস্তবায়ন করা যায় কিনা? বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

৪.▶ আইসিটি শিক্ষক আসমা ম্যাডাম ওয়েবপেইজ তৈরির জন্য শিক্ষার্থীদের নিচের চিত্রের মতো ওয়েবপেইজ কাঠামোর পরামর্শ দিলেন। শিক্ষার্থীদের মধ্যে অহনা চিত্র-১ এবং অরিত্র চিত্র-২ নং কাঠামো বেছে নিয়ে ওয়েবপেইজ তৈরি করল।



চিত্র-১

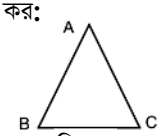


চিত্র-২

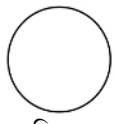
Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

ক. হোমপেইজ কী? ১
খ. ওয়েবপেইজ ডিজাইনে HTML এর গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। ২
গ. অহনার ওয়েবপেইজ স্ট্রাকচারটি শনাক্ত করে ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে স্ট্রাকচার দুটির মধ্যে অরিত্র'র স্ট্রাকচারটি স্বাচ্ছন্দ্যে ব্যবহার করা যায়– বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৫. ▶ চিত্র দুটি লক্ষ্য কর:



চিত্র-১


চিত্র-২

তন্মনা কম্পিউটারে C প্রোগ্রাম ব্যবহার করে চিত্র-২ এ অংকিত বিষয়টির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করল। ঐশী চিত্র-১ এর ক্ষেত্রফল ধাপে ধাপে ও চিত্রের সাহায্যে নির্ণয়ের ব্যবস্থা করল।

ক. প্রোগ্রাম কী? ১
খ. অনুবাদক প্রোগ্রাম হিসেবে কম্পাইলার বেশি উপযোগী– ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে ঐশী চিত্র-১ এর ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের ফ্লোচার্ট অংকন কর। ৩
ঘ. তন্মনার চিত্রটির ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের প্রোগ্রাম লিখ। ব্যাসার্ধ ও এর ক্ষেত্রে ফলাফলের সত্যতা যাচাই কর। ৪

৬. ▶ একটি শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের ডেটাবেজ তৈরির জন্য শিক্ষার্থীর আইডি, নাম, পিতার নাম, ঠিকানা, জন্ম তারিখ, সেকশন ইত্যাদি ফিল্ড সংযুক্ত আছে।

ক. ডেটাবেজ কী? ১
খ. দুটি টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরির প্রধান শর্ত লিখ। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ফিল্ড নিয়ে শিক্ষার্থীদের একটি ডেটাবেজ তৈরির প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের যে কোনো দুইটি রেকর্ড সংযোজন করার জন্য SQL কমান্ড লিখে ব্যাখ্যা কর। ৪

সময় — ৩৫ মিনিট

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

পূর্ণমান — ৩৫

[দ্রষ্টব্য: নৈর্ব্যক্তিক অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসম্বলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/ সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি (●) বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।]

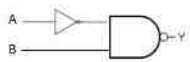
১. ডি-মরগ্যান-এর উপপাদ্য কোনটি?
ক $A \oplus B = \overline{A}B + A\overline{B}$
খ $\overline{AB} = \overline{A} + \overline{B}$
গ $\overline{A \oplus B} = \overline{A}\,\overline{B} + AB$
ঘ $A + AB = A$

২. HTML-এ সবচেয়ে ছোট আকারের heading প্রদর্শনের জন্য নিচের কোন ট্যাগটি ব্যবহার করা হয়?
ক < hl > খ < h2 >
গ < h5 > ঘ < h6 >

৩. HTML-এ লিংক সিনটেক্স হলো — < a href = "url" > Link text < /a > এখানে a href এর অর্থ হচ্ছে —
ক a hot reference
খ a hyperlink replace
গ a hyperlink reference
ঘ a home reference

৪. 4GL বলতে বুঝায় —
ক অতি উচ্চস্তরের ভাষা
খ উচ্চস্তরের ভাষা
গ মধ্যম স্তরের ভাষা
ঘ নিম্নস্তরের ভাষা

লজিক চিত্রটি দেখ এবং নিচের ৫ ও ৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৫. Y এর মান কোনটি?
ক $\overline{A} + B$ খ $A\,\overline{B}$
গ $A + \overline{B}$ ঘ $\overline{A}\,B$

৬. Y = 1 পেতে হলে, A এবং B এর মান হবে —
i. A = 0, B = 0
ii. A = 0, B = 1
iii. A = 1, B = 0
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৭. HTTP-এর পূর্ণরূপ কী?
ক Higher Text Transfer Protocol
খ Hyper Text Transfer Protocol
গ Higher Transfer Text Protocol
ঘ Hyper Transfer Text Protocol

৮. প্রোগ্রাম ফ্লোচার্টে প্রক্রিয়াকরণের চিহ্ন কোনটি?
ক
খ
গ
ঘ

৯. নিচের কোনটি সঠিক চলক?
ক 1 test খ test 1
গ test @ 1 ঘ test-1

১০. C প্রোগ্রামিং ভাষার জন্য কোন অনুবাদক প্রোগ্রাম ব্যবহৃত হয়?
i. কম্পাইলার
ii. ইন্টারপ্রিটার
iii. অ্যাসেম্বলার
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i খ i ও ii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১১. C প্রোগ্রামিং ভাষায় long integer চলক মেমোরিতে কত বাইট জায়গা নেয়?
ক ২ বাইট খ ৪ বাইট
গ ৮ বাইট ঘ ১৬ বাইট

উদ্দীপকটি পড়ে ১২ ও ১৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
৪০ জন ছাত্র এবং ৬০ জন ছাত্রীর তথ্য রয়েছে। প্রত্যেক রেকর্ডে একটি ডেটাবেজে রোল, নাম, জন্ম তারিখ এবং GPA নামক চারটি ফিল্ড আছে।

১২. উদ্দীপকে কতটি রেকর্ড-এর উল্লেখ রয়েছে?
ক ৪ খ ৪০
গ ৬০ ঘ ১০০

১৩. প্রাইমারি কী হিসাবে ব্যবহৃত হতে পারে —
i. Roll
ii. Name
iii. GPA
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i খ ii
গ i ও ii ঘ ii ও iii

www.facebook.com/tanvir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

১৪. DBMS এর কাজ হচ্ছে—

i. ডেটাবেজে নতুন রেকর্ড অন্তর্ভুক্ত করা
ii. অপ্রয়োজনীয় ফাইল মুছে ফেলা
iii. কাঙ্ক্ষিত রেকর্ড খোঁজা

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i খ i ও ii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৫. সর্টিং হচ্ছে—

i. ডেটাকে মানের উর্ধ্বক্রমে সাজানো
ii. ডেটাকে মানের নিম্নক্রমে সাজানো
iii. ডেটাকে দৈর্ঘ্যের ভিত্তিতে সাজানো

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৬. শর্ত সাপেক্ষে ডেটা অনুসন্ধান করাকে কী বলে?

ক মডিউল খ কুয়েরি
গ সর্টিং ঘ ইনডেক্সিং

১৭. ডেটা এনক্রিপশনের সংশ্লিষ্ট বিষয় হলো —

i. প্লেইন টেক্সট
ii. সাইফার টেক্সট
iii. কী

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৮. বিশ্বগ্রামের ধারণাটি সর্বপ্রথম প্রবর্তন করেন—

ক মার্শাল ম্যাকলুহান
খ মার্ক জুকারবার্গ
গ বিল গেটস
ঘ টিম বার্নার্স লি

১৯. রোবোটিক্স কী?

ক রোবট বিজ্ঞান খ রোবটের ক্রিয়ানীতি
গ শিল্পে ব্যবহৃত রোবট
ঘ রোবট তৈরিতে ব্যবহৃত ভাষা

২০. এক ন্যানোমিটার সমান কত মিটার?

ক $১০^{-৩}$ খ $১০^{-৬}$
গ $১০^{-৯}$ ঘ $১০^{-১২}$

২১. সাধারণভাবে ভার্চুয়াল রিয়েলিটির পরিবেশ হলো —

ক একমাত্রিক খ দ্বি-মাত্রিক
গ ত্রি-মাত্রিক ঘ চতুর্মাত্রিক

২২. কোন প্রযুক্তির সাহায্যে মানুষকে অদ্বিতীয়ভাবে শনাক্ত করা যায়?

ক ন্যানো টেকনোলজি খ বায়োমেট্রিক্স
গ জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং
ঘ বায়োইনফরমেটিক্স

২৩. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিংয়ের মাধ্যমে—

i. জীবের নতুন জিনোম আবিষ্কার করা যায়
ii. বাণিজ্যিকভাবে ইনসুলিন তৈরি করা যায়
iii. খুব সহজে ব্যক্তি শনাক্ত করা যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

উদ্দীপকটি পড়ে ২৪ ও ২৫ প্রশ্নের উত্তর দাও :

কোনো কোম্পানির দুইজন নিরাপত্তা কর্মকর্তা নিজেদের মধ্যে যোগাযোগ করেন কিন্তু একই সময়ে তারা কথা বলতে পারেন না।

২৪. তারা কোন ডেটা ট্রান্সমিশন মোড ব্যবহার করেন?

ক সিমপ্লেক্স খ হাফ-ডিপ্লেক্স
গ ফুল-ডুপ্লেক্স ঘ মাল্টিপ্লেক্স

২৫. একই সময়ে যোগাযোগ করার ক্ষেত্রে তাদের যে ডিভাইস প্রয়োজন—

i. মোবাইল
ii. ওয়াকি-টকি
iii. রেডিও

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i খ ii
গ i ও ii ঘ ii ও iii

২৬. ব্রডব্যান্ডের ব্যান্ডউইডথ কত?

ক ১ mbps বা অধিক
খ ৯৬০০ bps
গ ৪৫—৩০০ bps এর মধ্যে
ঘ ৪৫ bps-এর কম

২৭. স্টার টপোলজিতে কোন ডিভাইসটি ব্যবহৃত হয়?

ক হাব খ মডেম
গ রাউটার ঘ রিপিটার

২৮. সাধারণত মোবাইল কমিউনিকেশন হলো —

i. তারবিহীন যোগাযোগ ব্যবস্থা
ii. শুধুমাত্র কথা বলার ব্যবস্থা
iii. ফুল ডুপ্লেক্স নেটওয়ার্ক

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৯. মডেমের কাজ হলো—

i. ডেটা পাঠানো
ii. ডেটা গ্রহণ
iii. ডেটা সংরক্ষণ

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i খ i ও ii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৩০. MSB-এর পূর্ণরূপ হচ্ছে—

ক Most Suitable Bit
খ Most Significant Bit
গ Maximum Suitable
ঘ Maximum Significant Bit

৩১. অকট্যাল সংখ্যা পদ্ধতিতে ১৭৭ এর পরের সংখ্যাটি কত?

ক ১৭৮ খ ১৮০
গ ২০০ ঘ ২৭০

৩২. ৭৬২ সংখ্যাটি হতে পারে —

i. দশমিক
ii. অকট্যাল
iii. হেক্সাডেসিম্যাল

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

উদ্দীপকটি পড় ৩৩ ও ৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

শিক্ষক ছাত্রকে রোল নং জিজ্ঞাসা করল। ছাত্রটি বাইনারি পদ্ধতিতে রোল নং ১১০১ বলল।

৩৩. উদ্দীপকে উল্লিখিত সংখ্যার সাথে $(১০০১)_২$ এর যোগফল কত?

ক $(০১১০০)_২$ খ $(১০১১০)_২$
গ $(১০০১০)_২$ ঘ $(১১১১০)_২$

৩৪. উদ্দীপকের রোল নং এর সমকক্ষ সংখ্যা হলো —

i. $(১৩)_{১০}$
ii. $(১১)_{১৬}$
iii. $(১৫)_৮$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

সত্যক সারণিটি দেখ এবং ৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

ইনপুট		আউটপুট
A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

৩৫. উদ্দীপকে কোন গেইটটির আউটপুট দেয়া আছে?

ক OR খ AND
গ NOT ঘ X-OR

উত্তরমালা

১	খ	২	ঘ	৩	গ	৪	ক	৫	গ	৬	খ	৭	খ	৮	ক	৯	ঘ	১০	খ
১১	ক	১২	ঘ	১৩	ক	১৪	ঘ	১৫	ক	১৬	খ	১৭	ঘ	১৮	ক	১৯	ক	২০	গ
২১	গ	২২	খ	২৩	ঘ	২৪	খ	২৫	ক	২৬	ক	২৭	ক	২৮	ঘ	২৯	খ	৩০	খ
৩১	গ	৩২	ঘ	৩৩	খ	৩৪	খ	৩৫	ঘ										

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

চট্টগ্রাম বোর্ড-২০১৬

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

বিষয় কোড : ২ ৭ ৫

সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

*[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত **ছয়টি** সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো **চারটি** প্রশ্নের উত্তর দাও।]*

১.▶ ডাঃ ফারিহা শহরের কর্মস্থলে অবস্থান করেও প্রত্যন্ত অঞ্চলের নাগরিকদের চিকিৎসা সেবা দিয়ে থাকেন। তিনি কৃত্রিম পরিবেশে অপারেশনের প্রশিক্ষণ গ্রহণ করেছেন।

ক. হ্যাকিং কী? ১

খ. "যন্ত্র স্বয়ংক্রিয়ভাবে কাজ করে"—ব্যাখ্যা কর। ২

গ. ডাঃ ফারিহা কীভাবে চিকিৎসা সেবা দিয়ে থাকেন? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. ডাঃ ফারিহার প্রশিক্ষণে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি প্রাত্যহিক জীবনে কী প্রভাব রাখছে? আলোচনা কর। ৪

২.▶ কলেজ ছাত্রী সুমাইয়া গ্রামের বাসিন্দা হয়ে কলেজ প্রাঙ্গণে ভিডিও ফোনে কথা বলাসহ ইন্টারনেটের সুবিধাগুলো ভোগ করতে পারছে। কিন্তু দিনের বিশেষ বিশেষ সময় সে চাহিদামত সুবিধা পায়না। বন্ধুদের কাছেও একই সমস্যার কথা জানতে পেরে কলেজ কর্তৃপক্ষের দৃষ্টি আকর্ষণ করলে অধ্যক্ষ মহোদয় ICT শিক্ষককে দ্রুত বিকল্প উপায়ে সমস্যাটি সমাধানের নির্দেশ দেন।

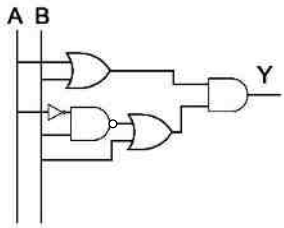
ক. LAN কী? ১

খ. "ডেটা ট্রান্সমিশনে আলোক রশ্মি পরিবাহী তার উত্তম।"—ব্যাখ্যা কর। ২

গ. সুমাইয়া কোন প্রজন্মের ডিভাইস ব্যবহার করছে? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের সমস্যাটি সমাধানে ICT শিক্ষক কি ধরনের পদক্ষেপ গ্রহণ করতে পারেন? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

৩.▶



দৃশ্যকল্প-১

P	Q	R
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

দৃশ্যকল্প-২

ক. ASCII-এর পূর্ণরূপ কী? ১

খ. $(267)_{10}$-সংখ্যাকে কম্পিউটার সরাসরি গ্রহণ করেনা— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. Y-এর সরলীকৃত মান নির্ণয় কর। ৩

ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এর সত্যক সারণী থেকে প্রাপ্ত লজিক গেইটটির সাথে y-এর সরলীকৃত মানের তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। ৪

৪.▶ 'X' প্রতিষ্ঠানের হোম পেইজে প্রতিষ্ঠানের প্রশাসনিক ভবনের ছবি দেয়া আছে। Employed.html ও Product.html নামে দুটি ওয়েবপেইজ হোম পেইজের সাথে লিংক করা আছে। ওয়েবসাইটটি ইন্টারনেটে থাকলে বিশ্বের সচেতন মানুষ প্রতিষ্ঠান সম্পর্কে জানতে পারবে।

ক. URL কী? ১

খ. "প্রতিনিয়ত পরিবর্তনশীল তথ্যের ওয়েবসাইট" ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রতিষ্ঠানটির হোম পেইজ তৈরির html কোড লেখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আলোকে সচেতন মানুষের দৃষ্টিগোচর করার প্রয়োজনীয় পদক্ষেপ কী হতে পারে? যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

৫.▶

```
# include < stdio.h >
void main ( )
{
int s = 0; i = 1, a;
printf("Enter the value of total number :");
scanf("%d", & n);
while (i < = n)
{
s = s + i;
i + + ;
}
printf("The sum of the total numbers is % d\n",s);
getch ( );
}
```

ক. চলক কী? ১

খ. 0, 1 দিয়ে লেখা ভাষা ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে জোড়সংখ্যার যোগফল নির্ণয়ের কোড লেখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামের গতিধারা সহজে বুঝানোর উপায় ব্যাখ্যা কর। ৪

www.fb.com/tanbir.cox

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৬. ▶

Roll No.	Name	Dept.	City
11051	Fariha	Science	Barisal
10510	Fariha	Commerce	Parojpur
15525	Sumaya	Huminities	Barguna
13122	Niha	Science	Patharghata

Student table

Roll No.	Total mark	Grade
11951	800	A+
10510	650	A–
15525	750	A
13122	800	A+

Result table

ক. রেকর্ড কী? ১
খ. ডেটা সুরক্ষার পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের আলোকে ডেটা টাইপ ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের টেবিলদ্বয়ের মধ্যকার সম্পর্কের কারণ ও সুবিধার স্বপক্ষে তোমার মতামত ব্যক্ত কর। ৪

সময় — ৩৫ মিনিট

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

পূর্ণমান — ৩৫

[দ্রষ্টব্য: নৈর্ব্যক্তিক অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসম্বলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/ সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি (●) বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।]

১. সংখ্যা পদ্ধতিকে প্রধানত কয় ভাগে ভাগ করা যায়?
ক ২ খ ৩
গ ৮ ঘ ১০

২. নিচের কোন লজিক গেইটের আউটপুট ইনপুটের বিপরীত?
ক AND খ OR
গ NOT ঘ X-OR

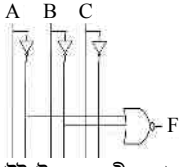
৩. পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতিতে কোনো একটি সংখ্যার মান নির্ণয় করার জন্য দরকার —
i. সংখ্যাটিতে ব্যবহৃত অংকগুলোর নিজস্ব মান
ii. সংখ্যাটিতে ব্যবহৃত অংকগুলোর স্থানীয় মান
iii. সংখ্যা পদ্ধতির বেজ বা ভিত্তি
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৪. X-OR গেইট তৈরিতে ব্যবহৃত হয় —
i. OR Gate
ii. AND Gate iii. NOT Gate
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

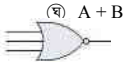
৫. $F = \overline{ABC} + \overline{ABC}$ এর সরলীকৃত মান কোনটি?
ক $\overline{A+B+C}$ খ $\overline{ABC}$
গ ABC ঘ A + B + C

৬. $(১২)_{১০}$ এর সমকক্ষ বাইনারি কোনটি?
ক $(১১০১)_২$ খ $(১১০০)_২$
গ $(১১১১)_২$ ঘ $(১০১০)_২$

নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং ৭ ও ৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৭. উদ্দীপকের আউটপুট F এর সরলীকৃত মান কোনটি?
ক $\overline{A+B+C}$ খ $\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}$
গ ABC ঘ $\overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{B}}$

৮. উদ্দীপকে  **এর স্থলে** **বসালে F এর সরলীকৃত মান নিচের কোন গেইটকে সমর্থন করে?**
ক OR খ AND
গ NOT ঘ NOR

৯. একটি আইপি অ্যাড্রেসকে প্রকাশের জন্য মোট কয়টি অকটেভ প্রয়োজন?
ক ২ খ ৪
গ ৮ ঘ ৩২

১০. ওপেনিং ট্যাগ থেকে ক্লোজিং ট্যাগ পর্যন্ত সকল কিছুকে কি বলে?
ক ট্যাগ খ Head
গ Body ঘ HTML উপাদান

১১. হোমপেজ দেখার জন্য আবশ্যক —
i. ওয়েব ব্রাউজার ii. সার্চ ইঞ্জিন
iii. ইন্টারনেট
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১২ ও ১৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

```
< html >
< head >
< title > This is My First Web Page
</title>
</head >
<body>
<h1> This is My Website </h1>
<P><U> This is My Personal Website
</U></P>
</body>
</html>
```

১২. উদ্দীপকের This is My personal Website লাইনটির আউটপুটের ধরন কিরূপ হবে?
ক বোল্ড খ ইটালিক
গ আন্ডারলাইন ঘ বোল্ড আন্ডারলাইন

১৩. উদ্দীপকের ৭ম লাইনটিতে personal শব্দের ওপর ক্লিক করলে জীবন বৃত্তান্তের পেইজটি ওপেন করার জন্য কোন ধরনের ট্যাগ ব্যবহার করতে হবে?
ক <a> ..... খ .....
গ ..... ঘ .....

১৪. অনুবাদক সফটওয়্যার কয় ধরনের?
ক ২ খ ৩
গ ৪ ঘ ৫

১৫. সকল ধনাত্মক ও ঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যাকে কী বলা হয়?
ক ক্যারেক্টার খ ইন্টিজার
গ রিয়াল ঘ ডাবল

১৬. মেশিন হলো —
i. অন্যান্য ভাষা হতে দ্রুত নির্বাহ হয়
ii. যন্ত্রের ওপর নির্ভরশীল থাকে
iii. তাড়াতাড়ি প্রোগ্রাম লেখা যায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৭. মেশিন ভাষার প্রোগ্রাম —
i. সরাসরি ও দ্রুত কার্যকর হয়
ii. কম্পিউটার সংগঠন বর্ণনা করে
iii. লেখা সহজ ও সাধারণের ব্যবহার উপযোগী
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৮. তিনটি পূর্ণসংখ্যা (a, b, c) কী-বোর্ডের দ্বারা ইনপুট নেয়ার জন্য ইনপুট ফাংশনের সঠিক ব্যবহার নিচের কোনটি?
ক scanf ("%d, %d, %d", &a, &b, &c);
খ scanf ("%d %d %d", &a, &b, &c);
গ scanf ("% % % ddd", &a, &b, &c);
ঘ scanf ("% d % d % d", a, b, c);

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১৯ ও ২০নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

```
# include < stdio.h >
main ( )
{
int a = 3, b;
b = ++a;
printf (%d", b);
}
```

১৯. প্রোগ্রাম রান করলে Printf ( ) ফাংশনে b এর মান কত হবে?
ক ৩ খ ৪
গ ৫ ঘ ৬

২০. অতিরিক্ত লাইন না লিখে প্রোগ্রাম রান করলে Printf ( ) ফাংশনে b এর মান ৮ হবে কী পরিবর্তন করলে?
ক b = a ++ খ b = a – –
গ b = a – 5 ঘ b = a + 5

২১. ডেটাবেজের ভিত্তি কোনটি?
ক ফিল্ড খ রেকর্ড
গ টেবিল ঘ কোয়েরি

২২. এক বা একাধিক রেকর্ড নিয়ে কি গঠিত হয়?
ক ফিল্ড খ টেবিল
গ ডেটাবেজ ঘ কী ফিল্ড

২৩. ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম (DBMS) এর প্রধান কাজ হচ্ছে —
i. ডেটাবেজ তৈরি করা
ii. ডেটা এন্ট্রি ও সংরক্ষণ করা
iii. রিপোর্ট তৈরি ও প্রিন্ট করা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৪. Name এর ভিত্তিতে A — Z সর্টেড টেবিলের রেকর্ড-গুলোকে Name এর ভিত্তিতে A — Z ইনডেক্সিং করার পর মূল টেবিলে কতগুলো নতুন রেকর্ড এন্ট্রি করলে মূল টেবিলে কিরূপ পরিবর্তন হবে?
ক সম্পূর্ণ টেবিল Name এর ভিত্তিতে A — Z সর্টেড হবে
খ সম্পূর্ণ টেবিল Name এর ভিত্তিতে Z — A সর্টেড হবে
গ নতুন এন্ট্রিকৃত রেকর্ডগুলো আনসর্টেড থাকবে
ঘ শুধু নতুন রেকর্ডগুলো Z — A সর্টেড হবে

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

২৫. বিশ্বগ্রামের মেরুদণ্ড কোনটি?
ক হার্ডওয়্যার খ সফটওয়্যার
গ কানেকটিভিটি ঘ ডেটা

২৬. অনুমতি ব্যতীত কোনো কম্পিউটার নেটওয়ার্কে প্রবেশ করে কম্পিউটার ব্যবহার করাকে কি বলে?
ক সফটওয়্যার পাইরেসি
খ ন্যানো টেকনোলজি
গ প্লেজিয়ারিজম ঘ হ্যাকিং

২৭. ক্রায়োসার্জারিতে —
i. টিউমার টিস্যুর তাপমাত্রা হ্রাস-বৃদ্ধি করা হয়
ii. নাইট্রোজেন ও অন্যান্য ক্রায়োজনিক এজেন্ট ব্যবহার করা হয়
iii. অত্যধিক শীতল তাপমাত্রা প্রয়োগ করা হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ২৮ ও ২৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
চার বন্ধু চারটি ভিন্ন ভিন্ন কোম্পানিতে কর্মকর্তা হিসেবে কর্মরত। এদের অফিসের প্রবেশ পথে কাউকে হাতের আঙ্গুল বা কাউকে সম্পূর্ণ হাত একটি যন্ত্রের ওপর রেখে অফিসে ঢুকতে হয়। কাউকে একটি ক্যামেরার সামনে চোখ স্থির করে দাঁড়াতে হয় কিংবা সম্পূর্ণ মুখমন্ডলই ক্যামেরার সামনে কয়েক মুহূর্ত রাখতে হয়। এদের প্রত্যেকের দাবী হচ্ছে, অফিসের উপস্থিতি ও নিরাপত্তা নিশ্চিতকরণে স্ব স্ব অফিসে ব্যবহৃত পদ্ধতি অধিক কার্যকর।

২৮. উদ্দীপকে অফিসের প্রবেশ পথে কোন প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়েছে?
ক ভার্চুয়াল রিয়েলিটি
খ বায়োমেট্রিক্স
গ বায়ো ইনফরমেটিক্স
ঘ ন্যানো টেকনোলজি

২৯. উদ্দীপকে ব্যবহৃত প্রযুক্তিগুলোর মধ্যে নির্ভুলভাবে কর্মকর্তাদের দাবী পূরণে কোনটি সবচেয়ে বেশি কার্যকর?
ক ফিংগার প্রিন্ট
খ হ্যান্ড জিওমেট্রি
গ আইরিশ ও রেটিনা স্ক্যান
ঘ ফেইস রিকগনিশন

৩০. ডেটা কমিউনিকেশনের গতিকে কয় ভাগে ভাগ করা যায়?
ক ২ খ ৩
গ ৪ ঘ ৫

৩১. কম্পিউটার নেটওয়ার্কিং এর জন্য কয় ধরনের টপোলজি ব্যবহার করা হয়?
ক ৩ খ ৪
গ ৫ ঘ ৬

৩২. কম্পিউটার নেটওয়ার্কের উদ্দেশ্য —
i. হার্ডওয়্যার রিসোর্স শেয়ার
ii. সফটওয়্যার রিসোর্স শেয়ার
iii. ইনফরমেশন শেয়ার
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৩৩. মডেম —
i. ডিজিটাল সংকেতকে অ্যানালগ সংকেতে পরিণত করে
ii. প্রেরক ও প্রাপক যন্ত্র হিসেবে কাজ করে
iii. ডেটা কমিউনিকেশনের মাধ্যম হিসেবে কাজ করে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড় ৩৪ ও ৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
মোহনা লক্ষ্য করল, তাদের এলাকার সবচেয়ে উঁচু দালানগুলোর ওপর বিভিন্ন মোবাইল কোম্পানির টাওয়ার বসানো আছে। এমনকি খোলা প্রান্তরেও অনেক দূরে দূরে টাওয়ারগুলো বসানো যাদের মাঝখানে কোন বাধা নেই। একটি দালানের ওপর কিছু যন্ত্রপাতিসহ একটি এন্টিনা আকাশমুখী করে রাখা হয়েছে।

৩৪. উদ্দীপকের উঁচু টাওয়ারগুলো কোন ধরনের মিডিয়া ব্যবহার করে?
ক রেডিও ওয়েভ
খ টেরিস্ট্রিয়াল মাইক্রোওয়েভ
গ ইনফ্রারেড
ঘ স্যাটেলাইট মাইক্রোওয়েভ

৩৫. উদ্দীপকের আকাশমুখী ব্যবস্থা ব্যবহার করা হয়—
i. টেলিভিশনের সিগন্যাল পাঠানোর ক্ষেত্রে
ii. আবহাওয়ার সর্বশেষ অবস্থা পর্যবেক্ষণে
iii. আন্তঃমহাদেশীয় টেলিফোন কলের ক্ষেত্রে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

উত্তরমালা

১	ক	২	গ	৩	ক	৪	খ	৫	গ	৬	খ	৭	গ	৮	ক	৯	খ	১০	ঘ	
১১	ঘ	১২	গ	১৩	ক	১৪	খ	১৫	খ	১৬	ঘ	১৭	ক	১৮	খ	১৯	গ	২০	ঘ	
২১	গ	২২	খ	২৩	ঘ	২৪	ঘ	২৫	গ	২৬	ঘ	২৭	ঘ	২৮	খ	২৯	ক	৩০	খ	
৩১	ঘ	৩২	ঘ	৩৩	গ	৩৪	ক	৩৫	ঘ											

সিলেট বোর্ড-২০১৬
তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি
বিষয় কোড : ২ ৭ ৫

সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট
সৃজনশীল প্রশ্ন
পূর্ণমান: ৪০

*[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত **ছয়টি** সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো **চারটি** প্রশ্নের উত্তর দাও।]*

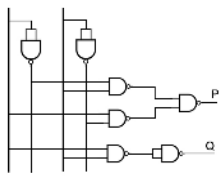
১.▶ আমার বন্ধু ডাঃ এনাম ফ্রান্সে গেছে ট্রেনিং-এ। ভাইবারে সে বলল ফ্রান্সের সব কাজে ডিজিটাল সিস্টেম ব্যবহৃত হয়। সেখানে ট্রেনিং সেন্টারে প্রবেশ করতে লাগে সুপারভাইজারের আঙ্গুলের ছাপ এবং অপারেশন থিয়েটারে প্রবেশ করতে লাগে চোখ। আমি বললাম "বেশ মজাই তো" সে আরও বলল "গতকাল স্থানীয় বিনোদন পার্কে গিয়ে মাথার হেলমেট ও চোখে বিশেষ চশমা দিয়ে চাঁদে ভ্রমণের অনুভূতি অনুভব করেছি।"

ক. ক্রায়োসার্জারি কী? ১
খ. "স্বল্প দূরত্বে ডেটা আদান-প্রদানের মাধ্যম"—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের আলোকে চাঁদে ভ্রমণের প্রযুক্তিটি বর্ণনা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে ট্রেনিং সেন্টার ও অপারেশন থিয়েটারে ব্যবহৃত প্রযুক্তিদ্বয়ের মধ্যে কোনটি আমাদের দেশে বহুল ব্যবহৃত— বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

২.▶ সালাম ও কালাম দুই বন্ধু রাস্তা দিয়ে হেটে যাচ্ছে। তাদের পাশ দিয়ে একজন পুলিশ একটি ডিভাইসের মাধ্যমে কথা বলছে এবং কথা বলা শেষ হলে অপর পক্ষকে কথা বলার সিগন্যাল দিচ্ছে। সালাম সাথে থাকা একটি ডিভাইস দিয়ে তার মার সাথে একই সময়ে কথা বলছে ও শুনছে। কালাম বলল "দোস্ত তাড়াতাড়ি বাসায় ফিরতে হবে। আমার রেডিওতে সকালে শুনেছি আজ বৃষ্টি হতে পারে।"

ক. লজিক গেইট কী? ১
খ. "যে ক্যাবলকে নেটওয়ার্কের ব্যাকবন বলা হয়"— ব্যাখ্যা কর। ২
গ. পুলিশের ব্যবহৃত ডিভাইসটির ডেটা ট্রান্সমিশন মোড বর্ণনা কর। ৩
ঘ. সালাম ও কালামের ব্যবহৃত ডিভাইসদ্বয়ের মধ্যে কোনটির ডেটা ট্রান্সমিশন মোড বেশি সুবিধাজনক বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৩.▶



www.fb.com/tanvir.roy

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

ক. প্লেজিয়ারিজম কী? ১
খ. $(298)_8$ সংখ্যাটি সঠিক কিনা—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. Q এর মানকে NOR গেইটের মাধ্যমে বাস্তবায়ন কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত লজিক সার্কিটটি ন্যূনতমসংখ্যক গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন সম্ভব– বিশ্লেষণপূর্বক উক্তিটির সত্যতা যাচাই কর। ৪

৪. ▶ বর্তমানে 'X' কলেজ তাদের কার্যক্রম সুষ্ঠুভাবে পরিচালনার জন্য Website তৈরির সিদ্ধান্ত গ্রহণ করেছে। এইজন্য শুধুমাত্র html ব্যবহার করে শিক্ষার্থীদের নাম, পিতার নাম, জন্ম তারিখ, রোল নম্বর ও সেকশন ফিল্ড সংযুক্ত করে Student's information নামক টেবিল তৈরি করে। তবে সরকারও বর্তমানে সকল স্কুল কলেজের হালনাগাদ তথ্য উপস্থাপনের জন্য ওয়েবসাইট তৈরি করার নির্দেশ দিয়েছেন।
ক. ডোমেন নাম কী? ১
খ. যে প্রযুক্তি ঝুঁকিপূর্ণ কাজকে সহজ করেছে তা ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত টেবিলটি ডিজাইনের জন্য প্রয়োজনীয় HTML কোড লেখ। ৩
ঘ. কর্তৃপক্ষের গৃহীত ব্যবস্থায় সরকারের নির্দেশ পুরোপুরি বাস্তবায়ন করতে হলে যা যা করণীয় বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৫. ▶
```
# inlcude <stdio.h>
main ( )
{
int a, b, c;
scanf ("%d%d%d", &a, &b, &c);
if (a> b)
{
if(a>c)
printf("%d is largest",a);
else
printf ("%d is largest", c);
}
else
{
if(b> c)
printf ("%d is largest",b);
printf("%d is largest", c);
}
}
```

Id: www.facebook.com/tanbir.cox
Page: www.facebook.com/tanbir.ebooks
Web: www.tanbircox.blogspot.com

ক. Syntax Error কী? ১
খ. প্রত্যেকবার প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় কম্পাইল করা প্রয়োজন—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের প্রোগ্রাম কোডটি প্রবাহচিত্র অংকন কর। ৩
ঘ. একবার মাত্র printf ( ) ফাংশন ব্যবহার করে প্রোগ্রামটি বাস্তবায়ন সম্ভব— বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৬. ▶

Salesman Table

ID	Name
701	X
702	Y

Product Table

P.ID	Company	Name	Unit Price
01	HP	Scanner	3000
02	HP	Printer	5000
03	Addata	RAM	2000
04	Cannon	Scanner	2000

ক. কুয়েরি কী? ১
খ. দুইটি ডেটা টেবিলের প্রাইমারি কী (Key) ফিল্ড কখন একই হওয়া প্রয়োজন— ব্যাখ্যা কর। ২
গ. Product Table-এ কোন ফিল্ডটিকে Primary Field বিবেচনা করবে? বর্ণনা কর। ৩
ঘ. বাস্তবতার প্রেক্ষিতে উদ্দীপকের টেবিল দুইটিতে যে ধরনের সম্পর্ক করা যায়, ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে তার প্রভাব মূল্যায়ন কর। ৪

সময় — ৩৫ মিনিট

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

পূর্ণমান — ৩৫

[দ্রষ্টব্য: নৈর্ব্যক্তিক অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসম্বলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/ সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি (●) বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।]

১. **শর্ত সাপেক্ষে ডেটাবেজ থেকে ডেটা খুঁজে বের করাকে কি বলে?**
ক সর্টিং খ কুয়েরি
গ সার্চিং ঘ ইন্ডেক্সিং

২. **খাদ্যজাত দ্রব্যের প্যাকেজিং ও প্রলেপ তৈরিতে ব্যবহৃত প্রযুক্তি—**
ক বায়োমেট্রিক্স
খ জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং
গ বায়োইনফরমেটিক্স
ঘ ন্যানোটেকনোলজি

৩. **ফ্লোচার্ট কত প্রকার?**
ক 2 খ 4 গ 6 ঘ 8

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ৪ ও ৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
একটি কলেজের ডেটাবেজে ৫০ জন শিক্ষকের তথ্য সংরক্ষিত আছে। প্রতিটি শিক্ষকের নাম, আইডি নং, জন্ম তারিখ ও মোবাইল নম্বর সম্বলিত চারটি ফিল্ড আছে।

৪. **উদ্দীপকে উল্লিখিত ডেটাবেজে রেকর্ডের সংখ্যা কত?**
ক 25 খ 50 গ 100 ঘ 200

৫. **উদ্দীপকে শিক্ষকের আইডি হতে পারে —**
i. Text type
ii. Numeric iii. Auto Number
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i খ i ও ii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৬. **কোনটি ডিএনএ-এর নতুন সিকুয়েন্স তৈরির প্রযুক্তি?**
ক নানোটেকনোলজি
খ জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং
গ বায়োমেট্রিক্স
ঘ বায়োইনফরমেটিক্স

৭. **হ্যাকার বলা হয় কাদেরকে?**
ক যারা পণ্য বাজারজাত করে
খ যারা সংবাদপত্র বাজারজাত করে
গ যারা ইন্টারনেটের মাধ্যমে কম্পিউটারে অবৈধভাবে প্রবেশ করে
ঘ যারা ইন্টারনেট ব্যবহার করে

৮. **বিশ্বগ্রামের কারণে —**
ক বাস্তব সামাজিক যোগাযোগ হ্রাস পায়
খ সহনশীলতা হ্রাস পায়
গ পারস্পরিক যোগাযোগ হ্রাস পায়
ঘ সহানুভূতি ও সহমর্মিতা হ্রাস পায়

৯. **কলেজের ডেটাবেজ সফটওয়্যার থেকে যে সকল ছাত্রের রক্তের গ্রুপ A তাদের পৃথক করে বের করতে কি ব্যবহার করা হয়?**
ক টেবিল খ কুয়েরি
গ ফরম ঘ রিপোর্ট

১০. **ডেটা এনক্রিপশনের প্রয়োজন হয় —**
ক ডেটা ম্যানেজমেন্টে
খ ডেটা সর্টিং-এ
গ ডেটা সিকিউরিটিতে
ঘ ডেটা ভেল্যু পরিবর্তনে

১১. **$(১০০১০১.১০১০১১)_২$ এর হেক্সাডেসিমেল মান কত?**
ক 25.AC খ 45.53
গ 37.53 ঘ 94.AC

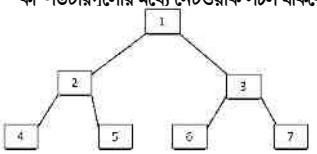
Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

১২. $(IF)_{16}$ এর সাথে ১ যোগ করলে কত হবে?
ক $(11F)_{16}$ খ $(2F)_{16}$
গ $(20)_{16}$ ঘ $(21)_{16}$

১৩. ইউনিকোড কত বিটের?
ক ৪ খ ৮ গ ১৬ ঘ ৩২

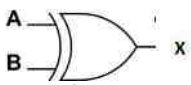
১৪. টেলিফোনের জন্য ব্যবহৃত ক্যাবল কোনটি?
ক সাধারণ খ কো-এক্সিয়াল
গ টুইস্টেড পেয়ার ঘ ফাইবার অপটিক

১৫. 5 ও 7 নং কম্পিউটার নষ্ট হলে কোন কম্পিউটারগুলোর মধ্যে নেটওয়ার্ক সচল থাকবে?



ক 1, 3 এবং 6 খ 4 এবং 6
গ 1, 3 এবং 6 ঘ 1, 3, 4 এবং 6

১৬.



উপরি-উক্ত বর্তনীর আউটপুট হবে —

i. $A + B$ ii. $\overline{A}B + A\overline{B}$
iii. $A \oplus B$
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৭. প্রোগ্রামের ভাষায় লেখা প্রোগ্রামকে কি বলা হয়?
ক গন্তব্য প্রোগ্রাম খ উৎস প্রোগ্রাম
গ ভিজুয়াল প্রোগ্রাম ঘ অনুবাদক প্রোগ্রাম

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ১৮ ও ১৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
ড. সিরাজ একজন কৃষিবিজ্ঞানী। সে এখন একটি উচ্চফলনশীল পেঁপে উদ্ভাবন করল যার প্রতিটির ওজন প্রায় ১৫ কেজি।

১৮. ড. সিরাজ এর ব্যবহৃত প্রযুক্তিটির নাম কী?
ক বায়োইনফরমেটিক্স
খ বায়োমেট্রিক্স
গ ন্যানোটেকনোলজি
ঘ জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং

১৯. উদ্দীপকের আলোকে ড. সিরাজের লক্ষ্য হলো—
i. প্রতিকূল পরিবেশে উৎপাদন নিশ্চিত করা
ii. রোগ-প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করা
iii. উৎপাদনের পরিমাণ বাড়ানো
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২০. হটস্পট কী?
ক নির্দিষ্ট উত্তপ্ত এলাকা
খ তারযুক্ত ইন্টারনেট ব্যবস্থা
গ বিশ্বব্যাপী নেটওয়ার্ক
ঘ তারবিহীন ইন্টারনেট ব্যবস্থা

২১. ফন্ট ট্যাগে অ্যাট্রিবিউট হিসাবে ব্যবহৃত হয় —
i. size ii. color
iii. face
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২২. কুয়েরি হলো —
ক ডেটাবেজ আপডেট রাখা
খ ডেটাবেজ ফাইল সংরক্ষণ করা
গ ডেটাবেজ থেকে কোনো কিছু খুঁজে বের করা
ঘ প্রয়োজনে ডেটাবেজ শেয়ার করা

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ২৩ ও ২৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
মিজান বুয়েটে ভর্তির সুযোগ পাওয়ার বিষয়টি ও কলেজের ছবি 3G প্রযুক্তির মাধ্যমে অতি দ্রুত তার বন্ধু-বান্ধব ও আত্মীয়-স্বজনকে জানায়। তাদের কেউ কেউ ভিডিও কল করে অথবা ফেসবুকে তাকে অভিনন্দন জানায়।

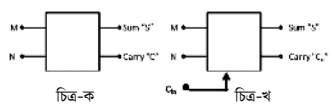
২৩. মিজানের খবরটি পাঠানো ব্যবস্থা কোনটি?
ক ফ্যাক্স খ এমএমএস
গ এসএমএস ঘ টেলিগ্রাফ

২৪. উদ্দীপকে ব্যবহৃত প্রযুক্তির মাধ্যমে যে সকল সুবিধা পাওয়া যাবে —
i. ভার্চুয়াল ড্রাইভিং ii. অনলাইন ব্যাংকিং
iii. আউটসোর্সিং
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৫. নিচের কোনটিতে জীববিজ্ঞানের সাথে ডেটাবেজ, অ্যালগরিদম, পরিসংখ্যান ইত্যাদি বিষয়ের সমন্বয় হয়েছে?
ক বায়োমেট্রিক্স খ রোবটিক্স
গ বায়োইনফরমেটিক্স
ঘ জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং

২৬. URL দ্বারা কোনটি প্রকাশ করা হয়?
ক ইন্টারনেট খ ডোমেইন নেম
গ ইয়াহু ঘ গুগল

নিচের উদ্দীপক লক্ষ কর এবং ২৭ ও ২৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



২৭. "ক" চিত্রের আউটপুটে যোগফল S এর সমীকরণ হবে —
ক $S = M + N$ খ $S = M \oplus N$
গ $S = \overline{M \oplus N}$ ঘ $S = \overline{M + N}$

২৮. "খ" চিত্রের আউটপুট ক্যারি $C_0 = 0$ পেতে হলে ইনপুট M, N ও C_{in} এর মান হতে হবে —
i. $M = 0, N = 1, C_{in} = 1$
ii. $M = 0, N = 1, C_{in} = 0$
iii. $M = 1, N = 0, C_{in} = 0$
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৯. বাইনারি যোগে $1 + 0 + 1 = ?$
ক 10 খ 01 গ 00 ঘ 11

৩০. HTML এর ফাইল নামের এক্সটেনশন কোনটি হবে?
ক .txt খ .net
গ .html ঘ .php

৩১. সরাসরি কোন ভাষা কম্পিউটারে ব্যবহার করা হয়?
ক অ্যাসেম্বলি ভাষা
খ যান্ত্রিক ভাষা
গ উচ্চস্তরের ভাষা
ঘ অতি উচ্চস্তরের ভাষা

৩২. ওয়েবপেজ তৈরিতে ব্যবহৃত আবশ্যক ট্যাগ কোনটি?
ক .< html > .... < /html >
খ < a href = "URL" > ..... .< /a >
গ < font face = "Sutonny MJ" .....
ঘ < Img Src = "Board.JPg" width "100" hight = "200"

৩৩. সাংকেতিক ভাষা কোনটি?
ক মেশিন ভাষা খ অ্যাসেম্বলি ভাষা
গ উচ্চস্তরের ভাষা ঘ অতি উচ্চস্তরের ভাষা

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ৩৪ ও ৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

```
# inlcude <stdio.h>
main ( )
{
float m;
printf(Enter the Number);
scanf "%d" (&m);
}
```

৩৪. প্রোগ্রামে ডিক্লেয়ার করা m কি?
ক ভেরিয়েবল খ ধ্রুবক
গ স্টেটমেন্ট ঘ কী-ওয়ার্ড

৩৫. প্রোগ্রামে উল্লিখিত %d এর পরিবর্তে হয় —
i. %.f ii. %.2f
iii. %s
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

উত্তরমালা

১	খ	২	ঘ	৩	ক	৪	খ	৫	ঘ	৬	খ	৭	গ	৮	ক	৯	খ	১০	গ
১১	ক	১২	গ	১৩	গ	১৪	ঘ	১৫	খ	১৬	গ	১৭	খ	১৮	ঘ	১৯	ঘ	২০	ঘ
২১	ঘ	২২	গ	২৩	খ	২৪	গ	২৫	গ	২৬	খ	২৭	খ	২৮	গ	২৯	ক	৩০	গ
৩১	খ	৩২	ক	৩৩	খ	৩৪	ক	৩৫	ক										

যশোর বোর্ড-২০১৬

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

বিষয় কোড : ২ ৭ ৫

সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১.▶ মিঃ "ক" একজন ব্যবস্থাপক। তিনি যে অফিসে চাকুরি করেন যেখানে কর্মচারীর সংখ্যা কয়েক হাজার। অফিসের কর্মচারীদের হাজিরা নেওয়ার জন্য তথ্য প্রযুক্তির সহায়তা নিলেন। তিনি এমন একটি প্রযুক্তির সাহায্য নিলেন, সেখানে আঙ্গুলের ছাপ ব্যবহার করা হয়। তিনি পর্যায়ক্রমে কর্মচারীদের কৃত্রিম পরিবেশে বিশেষ পোশাক পরিধান করে গাড়ি চালনা প্রশিক্ষণের ব্যবস্থা নিয়েছেন।

ক. ন্যানো টেকনোলজি কাকে বলে? ১
খ. "টেলিমেডিসিন এক ধরনের সেবা"— বুঝিয়ে লিখ। ২
গ. উদ্দীপকে কর্মচারীদের প্রশিক্ষণে ব্যবহৃত প্রযুক্তি ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত মিঃ "ক" এর প্রযুক্তি নিরাপত্তার ক্ষেত্রে কতটুকু গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখবে? তোমার মতামতের সপক্ষে যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

www.fb.com/anbir.07

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

২.▶ মিঃ 'X' ব্যবসার জন্য একটি বহুতল ভবনে স্থাপিত অফিসের কম্পিউটারসমূহ ক্যাবল মাধ্যমে সংযুক্ত করেন যার গতি ৮০০ bps। এতে তার কার্যক্রম পরিচালনা করা কষ্টকর। তাই সমস্যা সমাধানের জন্য কম্পিউটার ইঞ্জিনিয়ার বন্ধুর পরামর্শে অধিক গতিসম্পন্ন ক্যাবল নেটওয়ার্ক স্থাপন করলেন।

ক. ক্লাউড কম্পিউটিং কী? ১

খ. কোন ট্রান্সমিশনে একই সঙ্গে উভয়দিকে ডাটা আদান-প্রদান করা যায়? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে মিঃ 'X' কোন ধরনের ব্যান্ডউইথ ব্যবহার করছেন? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আলোকে ডেটা চলাচলের গতিবৃদ্ধির সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৩.▶ ICT বিষয়ের অধ্যাপক ক্লাশে সংখ্যা পদ্ধতি পড়াচ্ছিলেন। তখন ইমরানকে তার ICT বিষয়ের অর্ধ বার্ষিক ও বার্ষিক পরীক্ষার প্রাপ্ত নম্বর জানতে চাইলে সে বলল, অর্ধ বার্ষিকে $(37)_8$ এবং বার্ষিক পরীক্ষায় $(3F)_{16}$ নম্বর পেয়েছে। অন্যান্য ছাত্ররা এর অর্থ বুঝতে না পেরে স্যারকে জিজ্ঞেস করলে স্যার বিস্তারিত বুঝিয়ে বললেন।

ক. এনকোডার কী? ১

খ. "চিত্রটি যৌক্তিক যোগের প্রতিনিধিত্ব করে"– ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত ইমরানের অর্ধ বার্ষিক পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বরকে হেক্সাডেসিমাল সংখ্যায় রূপান্তর কর। ৩

ঘ. ইমরানের বার্ষিক পরীক্ষার প্রাপ্ত নম্বর $(72)_{10}$ হতে কত কম বা বেশি? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৪.▶

This is my home page
Bangladesh is a land of rivers and canals.

ক. সার্চ ইঞ্জিন কী? ১

খ. ডোমেইন নেইম এ www থাকে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের অনুচ্ছেদটি ওয়েবে প্রকাশের প্রয়োজনীয় ট্যাগসমূহ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে অনুচ্ছেদটি বাংলায় তৈরি করার করণীয় বিষয়সমূহ সংক্ষেপে আলোচনা কর। ৪

৫.▶ ইসতিয়াক আহমেদ C ভাষা ব্যবহার করে তিনটি সংখ্যা যোগ করার একটি প্রোগ্রাম তৈরি করার চিন্তা করে। সে কয়েকবার চেষ্টা করে সফল না হয়ে বড় ভাই সফটওয়্যার ইঞ্জিনিয়ারের শরণাপন্ন হলে তিনি উক্ত প্রোগ্রাম করার প্রয়োজনীয় কোডগুলো ব্যবহার করে বিস্তারিত বুঝিয়ে বললেন। ফলে সে খুব সহজেই প্রোগ্রাম তৈরি করতে সক্ষম হলো। ১

ক. 4GL কী? ১

খ. ০, ১ দিয়ে লেখা ভাষা ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত ভাষায় সমস্যা সমাধানের প্রোগ্রাম লেখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের যোগফল সহজে উপস্থাপন পদ্ধতির সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৬.▶ সংশ্লিষ্ট কর্তৃপক্ষ নির্বাচনের জন্য 'ক' এলাকার ভোটার লিস্ট হালনাগাদ করার পরিকল্পনা করছে। এজন্য প্রয়োজনীয় তথ্যগুলি সরবরাহ করার জন্য তথ্য সংগ্রহকারীকে একজন ভোটারের নাম, পিতার নাম, বয়স, ধর্ম, জন্ম তারিখ, জন্মস্থান সংগ্রহ করার জন্য বললেন। উক্ত তথ্যগুলি দিয়ে একটি ডেটাবেজ ফাইল তৈরি করা হলো। অন্যদিকে নাম, বয়স ও জন্ম তারিখ ব্যবহার করে জনসংখ্যা পরিসংখ্যান করার জন্য অপর একটি ফাইল তৈরি করা হলো।

ক. SQL কী? ১

খ. "প্রাইমারি কী ও ফরেন কী এক নয়"– বুঝিয়ে লিখ। ২

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত নির্বাচনের জন্য ডেটাবেজ ফাইলের ফিল্ডের ডেটা টাইপের বর্ণনা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত দুটি ফাইলের মধ্যে কীভাবে রিলেশন তৈরি করা যায়?– তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪

সময় —— ৩৫ মিনিট

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

পূর্ণমান —— ৩৫

[দ্রষ্টব্য: নৈর্ব্যক্তিক অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসম্বলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/ সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি (●) বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।]

১. নিচের কোনটি মৌলিক gate?
ক NOT খ NOR
গ NAND ঘ X-NOR

২. বেতন ২০,০০০ টাকার অধিক বুঝাতে কোনটি ব্যবহার করতে হবে?
ক = < ২০,০০০ খ > ২০,০০০
গ > = ২০,০০০ ঘ < ২০,০০০

৩. ৩য় টেবিল থাকে কোন রিলেশনে?
ক One to One খ One to Many
গ Many to One ঘ Many to Many

৪. ডেটা এনক্রিপ্টশন ও ডিক্রিপ্টশনের নিয়ম কোনটি?
ক সাইবারনেট্রিক্স খ ক্রিপ্টোগ্রাফী
গ ইনফরমেট্রিক্স ঘ সাইটোগ্রাফি

৫. '%f' কাজ করে —
i. ইন্টিজার
ii. ফ্লোট
iii. রিয়েল
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৬. Google. com কী?
ক Browser খ Search engine
গ Protocol ঘ E-mail address

৭. কোনটিতে কম মেমরি ও রিসোর্স নিয়ে সহজে প্রোগ্রাম লেখা যায়?
ক এ্যাকসেস খ ওরাকল
গ সি ঘ পাইথন

৮. ১ ন্যানোমিটারে কত মিটার?
ক $১০^{-৬}$ খ $১০^{-৯}$
গ $১০^{-১২}$ ঘ $১০^{-১৫}$

৯. ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে কত মাত্রিক জগত তৈরি হয়?
ক একমাত্রিক খ দ্বিমাত্রিক
গ ত্রিমাত্রিক ঘ চতুর্মাত্রিক

১০. ই-কমার্স এর অন্তর্ভুক্ত নয় —
ক বিপণন খ সরবরাহ
গ লেনদেন ঘ প্রচার

১১. রোবটিক্স-এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য —
i. হার্ডওয়্যার
ii. আর্টিফিসিয়াল ইন্টিলিজেন্স
iii. নতুন গবেষণা পরিচালনা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১২. ন্যানো অবজেক্ট তৈরি করা হয় কোথা থেকে?
ক মলিকুলার কম্পোনেন্ট থেকে
খ লার্জার এন্টিটি হতে
গ সাইনিং-এর মাধ্যমে
ঘ প্রোগ্রামিং দ্বারা

১৩. ডেসিমাল সংখ্যা পদ্ধতির ভিত্তি কত?
ক ১৬ খ ১০
গ ৮ ঘ ২

১৪. ক্রায়োসার্জারি ব্যবহৃত হয় —
ক প্লাস্টিক সার্জারিতে
খ হার্টের বাইপাসে
গ চোখের লেন্স প্রতিস্থাপনে
ঘ লিভার ক্যান্সারে

১৫. নিচের কোনটিতে ন্যারোব্যান্ড ব্যবহৃত হয়?
ক টেলিফোন খ টেলিগ্রাফ
গ স্যাটেলাইট ফোন ঘ ওয়াকিটকি

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

১৬. ওপেনিং ট্যাগ থেকে ক্লোজিং ট্যাগ পর্যন্ত সকল কিছুকে বলে —
ক টাইটেল খ হেড
গ বডি ঘ কনটেন্ট

১৭. ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্ক ব্যবহৃত হয় কোন ক্ষেত্রে?
ক PAN খ LAN
গ MAN ঘ WAN

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১৮ ও ১৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
রনি তার দোকানের দৈনিক হিসাব লিখেন। এতে তার অনেক সময় ও ব্যবসায় ক্ষতি হয়। সমস্যা সমাধানের জন্য বিশেষজ্ঞের পরামর্শে DBMS ব্যবহারের সিদ্ধান্ত নেন।

১৮. উদ্দীপকে উল্লিখিত কাজ কোনটির সাহায্যে সহজে করা যায়?
ক MS Excel খ MS Access
গ MS Word ঘ HTML

১৯. বিশেষজ্ঞের পরামর্শে রনি সুবিধা পাবে —
i. রিপোর্ট তৈরিতে
ii. বায়োডেটা তৈরিতে
iii. রেকর্ড অনুসন্ধানে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২০. মোবাইল সিম ক্রয়ে কোন প্রযুক্তি গ্রাহককে সহায়তা করে?
ক বায়োমেট্রিক্স
খ জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং
গ ন্যানো টেকনোলজি
ঘ ক্রায়োসার্জারি

২১. কোন ফিল্ডটি প্রাইমারি কী হতে পারে?
ক Name খ Address
গ Fee ঘ Mobile No.

২২. ডেটাবেজের কুয়েরিকৃত ডেটাকে সামারি আকারে উপস্থাপন করা হয় কোন কুয়েরির মাধ্যমে?
ক Select খ Grosstab
গ Parameter ঘ Action

২৩. অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবল —
i. উচ্চগতি সম্পন্ন ii. দামে সস্তা
iii. বিদ্যুৎ চৌম্বক প্রভাবমুক্ত
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৪. রহিম বাসায় নেটওয়ার্ক স্থাপনের জন্য দোকান থেকে RJ45 কানেক্টর ও ১টি সুইচ কিনে আনে। রহিমের বাসার নেটওয়ার্ক কোন টপোলজির হবে?
ক স্টার খ বাস গ রিং ঘ মেশ

২৫. একটি দালানের উপর তলায় যন্ত্রপাতিসহ একটি এন্টেনা আকাশমুখী করে রাখা হয়েছে। উক্ত আকাশমুখীতার ব্যবহার —
i. টেলিভিশনের সিগন্যাল পাঠানোর ক্ষেত্রে
ii. আবহাওয়ার সর্বশেষ অবস্থা পর্যবেক্ষণে
iii. আন্তঃমহাদেশীয় টেলিফোন কলের ক্ষেত্রে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৬. HTML ট্যাগের টিহ্ন কোনটি?
ক [ ] খ { } গ ( ) ঘ < >

২৭. প্রোগ্রামিং ভাষার সর্বনিম্নস্তর কোনটি?
ক মেশিন খ অ্যাসেম্বলি
গ হাই লেভেল ঘ ভেরি হাই লেভেল

২৮. ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য অনুযায়ী পাই —
ক $\overline{AB} = \overline{A}.\overline{B}$ খ $\overline{A+B} = \overline{A} + B$
গ $\overline{A+B} = \overline{A} + \overline{B}$ ঘ $\overline{A+\overline{B}}$ $\overline{A}.B$

২৯. মেমরি অ্যাড্রেস নিয়ে সরাসরি কাজ হয় —
i. মেশিন ভাষায় ii. অ্যাসেম্বলি ভাষায়
iii. C তে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৩০. কোন বর্তনী B বর্ণকে ASCII-তে রূপান্তর করে?
ক অ্যাডার খ এনকোডার
গ ডিকোডার ঘ কাউন্টার

৩১. অনুবাদ প্রোগ্রাম কত প্রকার?
ক ২ খ ৩ গ ৪ ঘ ৫

৩২. ১৬ লাইন Encoder-এর ক্ষেত্রে Output লাইন কয়টি হবে?
ক ২ খ ৩ গ ৪ ঘ ৮

৩৩. $(11011110.1)_2$-এর হেক্সাডেসিমাল সংখ্যা কোনটি?
ক DD.1 খ DE.1
গ DE.8 ঘ ED.8

নিচের উদ্দীপকটি পড় ৩৪ ও ৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
লিমার তৈরিকৃত ওয়েব পেজে একটি নতুন ছবি সংযুক্ত করল। এর ফলে তার পেইজটি আরও দৃষ্টিনন্দন হলো।

৩৪. লিমা যে ট্যাগ ব্যবহার ছবি যুক্ত করল সেই ট্যাগের প্রকারভেদের সাথে নিচের কোন ট্যাগের মিল রয়েছে?
ক < html > খ < br >
গ < body > ঘ < pre >

৩৫. লিমা যে ছবিটি সংযুক্ত করেছে তা হতে পারে —
i. jpg
ii. bmp iii. png
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

উত্তরমালা

১	ক	২	খ	৩	ঘ	৪	খ	৫	গ	৬	খ	৭	ক	৮	খ	৯	গ	১০	ঘ	১১	ঘ	১২	ক	১৩	খ	১৪	ঘ	১৫	খ	১৬	ঘ	১৭	খ	১৮	খ	১৯	ঘ	২০	ক
২১	খ	২২	ক	২৩	খ	২৪	ক	২৫	ঘ	২৬	ঘ	২৭	ক	২৮	ঘ	২৯	ক	৩০	খ	৩১	খ	৩২	গ	৩৩	গ	৩৪	খ	৩৫	ঘ												

বরিশাল বোর্ড-২০১৬
তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

বিষয় কোড : ২ ৭ ৫

সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

*[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত **ছয়টি** সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো **চারটি** প্রশ্নের উত্তর দাও।]*

১.▶ ডাঃ হাতেম শল্য চিকিৎসায় প্রশিক্ষণের জন্য চীন গমন করেন। ভর্তি হওয়ার সময় তাঁর একটি আঙ্গুলের ছাপ নেয়া হয় এবং তাকে একটি পরিচয়পত্র দেয়া হয়। প্রশিক্ষণকক্ষে ঢুকার পূর্বে তাকে প্রতিবার দরজায় রাখা একটি যন্ত্রে আঙ্গুলের চাপ দিয়েই ভিতরে প্রবেশ করতে হয়। শ্রেণিকক্ষে অন্যান্য প্রশিক্ষণার্থীদের মত তাঁকে হাত, মাথা ও চোখে কিছু বিশেষ যন্ত্র পরানো হয়। তিনি কম্পিউটারের মনিটরে বিভিন্ন দৃশ্যাবলির মাধ্যমে প্রশিক্ষণের প্রাথমিক পর্ব শেষ করেন।

ক. রোবটিক্স কী? ১
খ. হ্যাকিং নৈতিকতা বিরোধী কর্মকান্ড— ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত দরজায় কোন প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়েছে? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. ডাঃ হাতেমের প্রশিক্ষণে ব্যবহৃত প্রযুক্তির ভূমিকা মূল্যায়ন কর। ৪

২.▶ বিদ্যা নিকেতন কলেজে সার্ভারের সাথে একটিমাত্র হাব ব্যবহার করে অপটিক্যাল ফাইবারের মাধ্যমে কয়েকটি কম্পিউটারের সংযোগ স্থাপন করা হয়। পরবর্তীতে প্রতিষ্ঠানে কম্পিউটারের সংখ্যা বৃদ্ধি পাওয়ায় এই ব্যবস্থা সম্প্রসারণের উদ্যোগ গ্রহণ করা হয়। এছাড়া দুইটিমাত্র প্রিন্টার এবং একটি স্ক্যানার ব্যবহার করেই প্রতিষ্ঠানটি প্রত্যেকটি কম্পিউটার থেকে সেগুলো ব্যবহার করতে পারছে। এর ফলে হার্ডওয়্যারগত খরচ অনেক কমে আসে।

ক. ডেটা কমিউনিকেশন মোড কাকে বলে? ১
খ. ডেটা পরিবহনে ফাইবার অপটিক ক্যাবল নিরাপদ কেন? ২
গ. উদ্দীপকে কোন নেটওয়ার্ক টপোলজির উল্লেখ করা হয়েছে? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. "উদ্দীপকে নেটওয়ার্ক স্থাপনের উদ্দেশ্য যথাযথ বাস্তবায়ন হয়েছে"— উক্তিটি মূল্যায়ন কর। ৪

www.fb.com/tanbir.cse

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

৩. ▶ $F = \bar{A}B + \bar{B}C$.

ক. লজিক গেইট কী? ১

খ. XOR সকল মৌলিক গেইটের সমন্বিত লজিক গেইট— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের ফাংশনটির লজিক চিত্র আঁক এবং ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ফাংশনটি কী শুধু NAND গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়ন করা সম্ভব? বিশ্লেষণ কর। ৪

৪. ▶ মোহন একটি ওয়েবসাইট ব্রাউজ করতে গিয়ে দেখে ওয়েবসাইটটির প্রতিটি পেজে যেতে হলেই বারবার হোম পেজে আসতে হয়। আর হোম পেজটি নানা ধরনের নান্দনিক বিজ্ঞাপনে সাজানো যাতে করে সবাই আকৃষ্ট হয়। প্রথমবার ব্যবহার করতে গিয়ে সে কিছুটা সাচ্ছন্দবোধ করে। কিন্তু সে ওয়েবসাইটের একটি ছবি ব্রাউজ করতে গিয়ে দেখে পেজটি লোড হতে বেশি সময় নেয়। তাছাড়া পেজটি দেখা গেলেও সকল ছবি ব্রাউজার প্রদর্শন করতে পারছে না। এতে সে বিরক্ত হয়।

ক. এইচটিএমএল ট্যাগ কী? ১

খ. ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন করতে হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের ওয়েবসাইটটির কাঠামো ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সমস্যা সমাধানে তোমার সুচিন্তিত মতামত দাও। ৪

৫. ▶ ধাপ-১ : প্রোগ্রাম শুরু।
ধাপ-২: দুইটি সংখ্যা পড়।
ধাপ-৩: দুইটি সংখ্যা যোগ করে প্রথম সংখ্যার সাথে গুণ কর।
ধাপ-৪: ফলাফল ছাপাও।
ধাপ-৫: প্রোগ্রাম শেষ।

ক. কম্পাইলার কী? ১

খ. আউটপুট ফাংশন বলতে কী বুঝায়? ২

গ. উদ্দীপকের সমস্যাটির প্রবাহচিত্র ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি প্রোগ্রাম তৈরির ধাপের সাথে কীভাবে সম্পর্কিত বিশ্লেষণ কর। ৪

৬. ▶

ROLL	NAME	DOB
101	RAKIB	01/12/90
102	SAFFAT	23/06/95
103	ZARIYAH	03/08/99

টেবিল-ক

ROLL	FEES	REMARKS
101	1250.00	PAID
102	1000.00	PAID
103	700.00	DUE

টেবিল-খ

ক. ডেটাবেজ কাকে বলে? ১

খ. ইনডেক্সিং এর তুলনায় সর্টিং এ বেশি মেমরি প্রয়োজন হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের "টেবিল-ক" এ উল্লিখিত ১নং ফিল্ডের ডেটা টাইপ বর্ণনা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত টেবিল দুটির মধ্যে রিলেশন তৈরি করা সম্ভব কিনা বিশ্লেষণ কর। ৪

সময় — ৩৫ মিনিট

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

পূর্ণমান — ৩৫

[দ্রষ্টব্য: নৈর্ব্যক্তিক অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসম্বলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/ সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি (●) বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।]

১. প্রোগ্রাম ফ্লোচার্টে প্রক্রিয়াকরণের জন্য কোন প্রতীকটি ব্যবহৃত হয়?
ক বৃত্ত খ সামান্তরিক
গ আয়তক্ষেত্র ঘ রম্বস

২. প্রোগ্রাম ডিজাইনের অন্তর্ভুক্ত কাজ হচ্ছে —
i. এলগরিদম প্রণয়ন
ii. প্রবাহচিত্র তৈরি iii. সুডোকোড তৈরি
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

উদ্দীপকটি পড়ে ৩ ও ৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

```
main ( )
{
int n;
scanf("%d", &n);
printf("%d", sqrt (n));
}
```

৩. উদ্দীপকে ব্যবহৃত ডেটা টাইপ কোনটি?
ক Primary খ User defined
গ Derived ঘ Empty

৪. উদ্দীপকে আবশ্যক হেডার ফাইল কোনটি?
i. stdio.h
ii. conio.h iii. math.h
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৫. নিচের কোনটি সঠিক চলক?
ক 1 test খ test 1
গ test @ 1 ঘ test-1

উদ্দীপকটি পড়ে ৬ ও ৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

```
X = 100;
X/ = 5;
X = X% 10;
```

৬. X-এর মান কত?
ক 0 খ 2
গ 10 ঘ 20

৭. উদ্দীপকে ব্যবহৃত অপারেটর হচ্ছে —
i. Arithmetic
ii. Assignment
iii. Logical
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৮. $(৭২)_{১০}$ এর BCD কোড কোনটি?
ক $(১১১১০)_২$ খ $(১১১০০১)_২$
গ $(১১১০১০)_২$ ঘ $(০১১১০০১০)_২$

৯. মোবাইলের কোন প্রজন্ম হতে ইন্টারনেট ব্যবহার শুরু হয়?
ক ১ম খ ২য়
গ ৩য় ঘ ৪র্থ

১০. কোন প্রযুক্তির সাহায্যে মানুষকে অদ্বিতীয়ভাবে শনাক্ত করা যায়?
ক ন্যানো টেকনোলজি
খ বায়োমেট্রিক্স
গ জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং
ঘ বায়োইনফরমেটিক্স

১১. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা প্রধানত কোথায় ব্যবহৃত হয়?
ক বায়োমেট্রিক্স খ বায়োইনফরমেটিক্স
গ রোবোটিক্স ঘ ন্যানো টেকনোলজি

১২. বিশ্বগ্রাম বলতে বোঝায় —
i. রিয়েল টাইম সেবা বিনিময়
ii. তথ্য ও বিনোদনের সহজলভ্যতা
iii. বিশ্বের গ্রামসমূহের আন্তঃসম্পর্ক
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

উদ্দীপকটি পড় এবং ১৩ ও ১৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
ডা: মুনির শিক্ষানবিশদের কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত পরিবেশের মাধ্যমে কৃত্রিমভাবে বাস্তবের অনুকরণে সার্জারী প্রশিক্ষণ দেন যাতে কোনোরূপ ঝুঁকি না থাকে। একজন যকৃত ক্যান্সারের রোগী তার কাছে এলে তিনি তাকে $-১২০^{\circ}C$ তাপমাত্রার মাধ্যমে চিকিৎসা দেন।

১৩. প্রশিক্ষণ ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হচ্ছে —
ক ক্রায়োসার্জারি
খ আর্টিফিসিয়াল ইন্টিলিজেন্স
গ ভারচুয়াল রিয়েলিটি
ঘ জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং

১৪. ব্যবহৃত চিকিৎসা পদ্ধতিতে —
i. চিকিৎসা ব্যয় তুলনামূলকভাবে কম
ii. অপারেশনের ধকল সহ্য করতে হয় না
iii. আশেপাশের কোষের ক্ষতি হয় না
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৫. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিংয়ের মাধ্যমে —
i. জীবের নতুন জিনোম আবিষ্কার করা যায়
ii. বাণিজ্যিকভাবে ইনসুলিন তৈরি করা যায়
iii. খুব সহজে ব্যক্তি শনাক্ত করা যায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৬. Wifi এবং WiMax এর মধ্যে পার্থক্য হচ্ছে —
i. কাভারেজ এরিয়ার
ii. ট্রান্সমিশন মোডেiii. ট্রান্সমিশন স্পীডে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৭. স্টার টপোলজিতে কোন ডিভাইসটি ব্যবহৃত হয়?
ক হাব খ মডেম
গ রাউটার ঘ রিপিটার

১৮. BCD কোড কত বিটের?
ক 2 খ 4 গ 8 ঘ 16

১৯. $(-৪২)_{১০}$ সংখ্যাটি উপস্থাপনায় ব্যবহৃত গঠন হলো—
i. প্রকৃত মান গঠন ii. ১-এর পরিপূরক গঠন
iii. ২-এর পরিপূরক গঠন
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

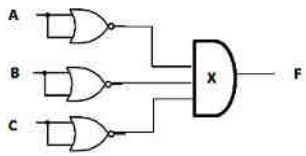
উদ্দীপকটি পড় ২০ ও ২১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
মি: বিশ্বজিত তার অফিসের দশটি কম্পিউটার এমনভাবে যুক্ত করে নেটওয়ার্ক তৈরি করলেন যাতে ১ম ও শেষ কম্পিউটার পরস্পরের সাথে যুক্ত থাকে। হঠাৎ একদিন কম্পিউটার নষ্ট হওয়ায় নেটওয়ার্কটি বন্ধ হয়ে যায়। তিনি নেটওয়ার্কটির কাঠামো পরিবর্তনের সিদ্ধান্ত নিলেন।

২০. উদ্দীপকের নেটওয়ার্ক টপোলজিটি কি?
ক স্টার খ রিং গ বাস ঘ মেস

২১. মি: বিশ্বজিতের সিদ্ধান্ত বাস্তবায়নের জন্য সম্ভাব্য সমাধান হলো —
i. কম্পিউটার পরিবর্তন করা
ii. হাব/সুইচ স্থাপন করা
iii. একটি মূল লাইন স্থাপন করা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২২. কোন সার্কিটে সর্বোচ্চ যোগটি ইনপুট থেকে চারটি আউটপুট পাওয়া যায়?
ক এনকোডার খ ডিকোডার
গ রেজিস্টার ঘ কাউন্টার

২৩. হেডিং ট্যাগ কয়টি?
ক 2 খ 4 গ 6 ঘ 8



২৪. আউটপুট F এর মান কোনটি?
ক $\overline{A+B+C}$ খ $A \oplus B \oplus C$
গ $A + B + C$ ঘ $\overline{ABC}$

২৫. চিত্রে 'X' চিহ্নিত গেইট পরিবর্তন করে কোন গেইট বসালে আউটপুর ABC হবে?
ক NAND খ NOR
গ XOR ঘ XNOR

২৬. HTML-এ বাংলা ফন্ট ব্যবহারের জন্য কোন এট্রিবিউট প্রয়োজন?
ক font খ href গ face ঘ src.

২৭. HTML হচ্ছে—
i. শেখা সহজ ii. কেস সেনসিটিভ
iii. রক্ষণাবেক্ষণ সহজ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৮. মি: সুবীর একজন ছাত্রকে বয়স জিজ্ঞাসা করায় সে বলল, বাইনারীতে তার বয়স ১০০১০। তার এই সংখ্যার সাথে $(১০১১)_২$ যোগ করলে বাইনারিতে যোগফল কত হবে?
ক ১১০০১ খ ১১১০১
গ ১০০১১ ঘ ১০১১১

২৯. টেবিল তৈরিতে কোন ট্যাগ ব্যবহৃত হয়?
i. < tr > ii. < th >
iii. < td >
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৩০.
```
< html >
< body >
< p > < b > First Program </b> </p>
<a href = "test. html" > Test Website
</a>
</body>
</html>
```
কোডটিতে কোন ধরনের ট্যাগ ব্যবহৃত হয়েছে?
i. ফরমেটিং ii. হাইপার লিংক
iii. ইমেজ লিংক
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৩১. শর্তসাপেক্ষে ডেটা অনুসন্ধান করাকে কি বলে?
ক মডিউল খ কুয়েরি
গ সর্টিং ঘ ইনডেক্সিং

৩২. RDBMS-এর বৈশিষ্ট্য হচ্ছে —
i. নানা ধরনের চার্ট ব্যবহার করা যায়
ii. অবজেক্টের জন্য OLE টাইপ ব্যবহার করা যায়
iii. অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম তৈরি করা যায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

নিচের টেবিল দুটি দেখে ৩৩ ও ৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

রোল	নাম	জন্ম তারিখ
১	A	১১ মে, ৯৯
২	B	১৩ জুন, ৯৯
৩	C	২৩ জুন, ৯৯

রোল	নাম	জিপিএ
১	A	৫.০০
২	B	৪.৭৫
৩	C	৪.৮৯

৩৩. টেবিল দুটির মধ্যে কি ধরনের রিলেশন বিদ্যমান?
ক One to One খ One to Many
গ Many to One ঘ Many to Many

৩৪. ১ম টেবিলটির শেষ ফিল্ডের ডেটা টাইপ কোনটি?
i. Text ii. Number
iii. Date/Time
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i খ iii গ i ও ii ঘ ii ও iii

৩৫. ডেটা এনক্রিপশন সংশ্লিষ্ট বিষয় হলো—
i. প্লেইনটেক্সট ii. সাইফার টেক্সট
iii. কী
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

উত্তরমালা

১	গ	২	ঘ	৩	ক	৪	ঘ	৫	ঘ	৬	ক	৭	ক	৮	গ	৯	খ	১০	খ	১১	গ	১২	ঘ	১৩	গ	১৪	ঘ	১৫	ঘ	১৬	ঘ	১৭	ক	১৮	খ	১৯	ঘ	২০	খ
২১	গ	২২	ক	২৩	গ	২৪	ঘ	২৫	খ	২৬	গ	২৭	খ	২৮	খ	২৯	ঘ	৩০	ক	৩১	খ	৩২	ঘ	৩৩	ক	৩৪	খ	৩৫	ঘ										

মাদ্রাসা বোর্ড-২০১৬
তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি
সৃজনশীল প্রশ্ন

বিষয় কোড : ২ ৭ ৫

সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট পূর্ণমান: ৪০

*[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত **ছয়টি** সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো **চারটি** প্রশ্নের উত্তর দাও।]*

১.▶ জনাব সাব্বির এক ব্যবসায়িক সভায় ল্যাপটপ চালু করে নিজের ব্যবসা সংক্রান্ত কিছু ভিডিও দেখালেন। তার একজন ব্যাসায়িক প্রতিদ্বন্দ্বী তার অনুপস্থিতিতে সে ভিডিওগুলো নেয়ার জন্য সাব্বির সাহেবের কম্পিউটার খুললেন কিন্তু তিনি সেখানে কিছুই পেলেন না। কিছুক্ষণ পর সাব্বির সাহেব ফিরে এসে কম্পিউটার খুললে প্রতিদ্বন্দ্বী ব্যবসায়ী ব্যবসা সংক্রান্ত ঐ ভিডিওগুলো দেখতে চাইলে তিনি তা তাকে আবার দেখালেন।

ক. ফ্লাইট সিমুলেশন কী? ১
খ. 3G মোবাইলের আবিষ্কার আমাদেরকে যে সুযোগ সৃষ্টি করে দিয়েছে তা বর্ণনা কর। ২
গ. সাব্বির সাহেব কোথায় তথ্য সংরক্ষণ করেন তার বর্ণনা দাও। ৩
ঘ. ICT এর ভাষায় উদ্দীপকে উল্লিখিত ব্যবসায়িক প্রতিদ্বন্দ্বীর কর্মকাণ্ড মূল্যায়ন কর। ৪

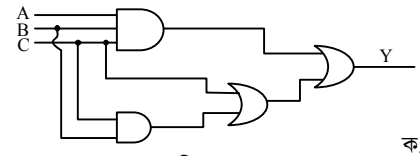
www.fb.com/tanbir.cse

Useful Bangla eBooks :-www.facebook.com/tanbir.ebooks

২.▶ তোমার মাদরাসা একাডেমিক ভবনের বিভিন্ন তলার ১২টি কম্পিউটার একটি নেটওয়ার্কের আওতায় আনা হলো। কিছুদিন কাজ করার পর বিশেষ ১টি কম্পিউটার নষ্ট হওয়ায় বাকি কম্পিউটারগুলো থেকে পরস্পর তথ্য আদান-প্রদান জটিলতা দেখা দিল।

ক. ব্রিজ কী? ১
খ. ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত নেটওয়ার্কে কোন টপোলজি ব্যবহার করা হয়েছে? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. জটিলতা এড়াতে মাদরাসাটির কোন টপোলজি ব্যবহার করা উচিৎ ছিল? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৩.▶



চিত্র: ১

$$\overline{A}C + \overline{B}C/(\overline{A} + \overline{B}) + C$$

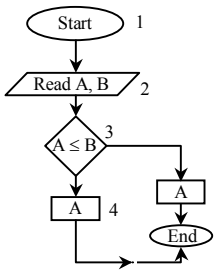
চিত্র: ২

ক. সংখ্যা পদ্ধতি কী? ১
খ. চিত্রযুক্ত সংখ্যা (Signed Number) বলতে কি বুঝ? ব্যাখ্যা দাও। ২
গ. চিত্র-১ এর লজিক সার্কিটটির আউটপুট সরলীকরণ কর। ৩
ঘ. চিত্র-২ এর মত ফলাফল পেতে হলে চিত্র-১ এর কী ধরনের পরিবর্তন আনতে হবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৪.▶ শাহজাদপুর এস এন এইচ মাদরাসার ICT শিক্ষক নাফিস ইসলাম Web Design এর উপর প্রশিক্ষণ গ্রহণ করেছেন। অধ্যক্ষ মহোদয় তাকে প্রতিষ্ঠানের যাবতীয় তথ্য সম্বলিত একটি ডায়নমিক ওয়েবসাইট তৈরির দায়িত্ব দিলেন। তিনি WWW. Sahajadpursnhmadrash.com নামে একটি ওয়েব সাইট খোলার ব্যবস্থা করলেন। IT বিশেষজ্ঞ দিয়ে সাইটটি পরীক্ষা করতে গেলে তিনি নাফিস সাহেবকে ওয়েবসাইটের নাম পরিবর্তন করতে পরামর্শ দিলেন।

ক. মেশিন ভাষা কী? ১
খ. ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন ব্লুটুথ (Bluetooth) এর ব্যবহার লিখ। ২
গ. ওয়েব সাইটের নাম পরিবর্তনের পরামর্শের কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. 'অধ্যক্ষ মহোদয় শিক্ষার্থীদের উপকারের জন্যই এ উদ্যোগ গ্রহণ করেছেন'—মতামত দাও। ৪

৫.▶



ক. কম্পাইলার কী? ১
খ. হটস্পট (Hotspot) এর ব্যবহার ক্ষেত্র বর্ণনা কর। ২
গ. উদ্দীপকের প্রদর্শিত 3 নং চিহ্নের কাজ বর্ণনা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে আরেকটি ইনপুট C যোগ করে অ্যালগরিদমটি ব্যাখ্যা কর। ৪

৬.▶ ইউনিয়ন তথ্য সেবাকেন্দ্র ওয়ার্ডভিত্তিক কম্পিউটার ডেটাবেজ সিস্টেম চালু রয়েছে। যাতে প্রতিদিনের জন্ম, মৃত্যু, বিবাহ নিবন্ধন এর তথ্য সংরক্ষণ করা হয়। হাসিবের জন্ম নিবন্ধনের জন্য তা মা তথ্যসেবা কেন্দ্রে গেলে সেখানে তাকে হাসিবের নাম, জন্ম তারিখ, পিতার নাম, মাতার নাম, ধর্ম, জাতীয়তা ও অন্যান্য যাবতীয় তথ্য প্রদান করতে হলো।

ক. RDBMS কী? ১
খ. "চলক ও ধ্রুবক এক নয়"— ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ফিল্ড (Field) এর আলোকে কয়েকজনের একটি নমুনা ডেটাবেজ তৈরি কর। ৩
ঘ. 'উপরোক্ত পদ্ধতি বাস্তবায়ন হলে ইউনিয়ন পর্যায়ে নাগরিক সুবিধা বৃদ্ধি পাবে'—মূল্যায়ন কর। ৪

সময় — ৩৫ মিনিট

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

পূর্ণমান — ৩৫

[দ্রষ্টব্য: নৈর্ব্যক্তিক অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসম্বলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/ সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি (●) বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।]

১. দুইজন ব্যক্তি মোবাইল কথোপকথনের ক্ষেত্রে কোন মোড কাজ করে?
ক ফুল-ডুপ্লেক্স খ হাফ-ডুপ্লেক্স
গ সিমপ্লেক্স ঘ মাল্টিকাস্ট

২. কোন ডিভাইসের মাধ্যমে অ্যানালগ সংকেত ডিজিটাল সংকেতে রূপান্তরিত হয়?
ক রাউটার খ সুইচ
গ রিপিটার ঘ মডেম

৩. হেক্সাডেসিমেলে 4D এর সমতুল দশমিক মান কত?
ক 17 খ 52 গ 64 ঘ 77

৪. HTML ভাষায়—
i. সবচেয়ে ছোট লেখা h_6
ii. প্যারাগ্রাফ শুরুর ট্যাগ (p)
iii. লাইন ব্রেকইন্ড ট্যাগ নেই
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i খ i ও ii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

উদ্দীপকটি পড়ে ৫ ও ৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
কবির সাহেব ৫০০ জিবি হার্ডডিস্ক সম্বলিত একটি কম্পিউটার ব্যবহার করেন। হার্ডডিস্ক নষ্ট হয় এটা জানতে পেরে তিনি তার কম্পিউটারে রাখা তথ্যগুলো নিয়ে উদ্বিগ্ন।

৫. কবির সাহেব এ তথ্যের নিরাপত্তার জন্য—
i. সিডিতে সকল তথ্য কপি করে রাখতে পারেন
ii. অন্য একটি হার্ডডিস্কে তথ্যগুলো কপি করে রাখতে পারেন
iii. তার হার্ডডিস্ক সঠিকভাবে ব্যবহার করতে পারেন
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৬. কবির সাহেবের জন্য অর্থনৈতিক ও তথ্যের নিরাপত্তা বিবেচনায় সর্বোত্তম পদ্ধতি কোনটি?
ক পোর্টেবল হার্ডডিস্কের ব্যবহার
খ ক্লাইড কম্পিউটিং ব্যবহার
গ পার্সোনাল ওয়েবসাইটে তথ্য সংরক্ষণ
ঘ লোকাল সার্ভারে তথ্য সংরক্ষণ

৭. ডেটাবেজ থেকে কোনো তথ্য খোঁজার জন্য কোনটি ব্যবহার করা হয়?
ক DBMS খ CAESAR
গ SQL ঘ RDBMS

Library of free ebooks:www.tanbircox.blogspot.com

৮. এই প্রতীকটির অর্থ হলো–

i. ইনপুট
ii. আউটপুট
iii. প্রক্রিয়াকরণ

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

উদ্দীপকটি পড়ে ৯ ও ১০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

হাসান সাহেব একাউন্টিং সফটওয়্যার তৈরির সময় প্রতিটি মডিউল ছোট ছোট করে বিভক্ত করে সমাধানের ধাপ নির্ধারণ করেন। কিন্তু সফটওয়্যারটি তৈরির পর সেটি পরীক্ষা করে দেখা যায় প্রদত্ত ডেটার জন্য ফলাফল ভুল প্রদর্শিত হচ্ছে।

৯. উদ্দীপকে হাসান সাহেব কোন টুলসগুলোকে নির্দেশ করেছেন?

i. প্রোগ্রাম কোডিং
ii. অ্যালগরিদম
iii. ফ্লোচার্ট

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১০. উদ্দীপকে প্রদর্শিত ভুলের কারণ কোনটি?

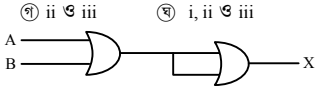
ক কোডিং খ ডিবাগিং
গ অ্যালগরিদম ঘ ফ্লোচার্ট

১১. ই-কমার্স চালু করলে–

i. ব্যবসায় স্থায়ী স্থাপনার প্রয়োজনীয়তা কমে যায়
ii. ব্যবসার আর্থিক খরচ হ্রাস পায়
iii. ক্রেতা-বিক্রেতার প্রত্যক্ষ যোগাযোগ বৃদ্ধি পায়

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i খ i ও ii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii



১২. X = 1 পেতে হলে A ও B এর মান কত হবে?

ক A = 0, B = 1 খ A = 1, B = 0
গ A = 1, B = 1 ঘ A = 0, B = 0

১৩. সর্বজনীন গেইট কোনটি?

ক AND খ OR
গ NOR ঘ NOT

কুয়াকাটার বাসিন্দা রিফাত সাহেব যুক্তরাষ্ট্রে বেড়ে উঠা তার ৯ বছর বয়সের নাতিকে দেখতে গেলেন। তিনি সমুদ্র সৈকতের গল্প বললে নাছোড়বান্দা নাতি আবদার করে বসলো আমি আজই কুয়াকাটা যেতে চাই।

উদ্দীপকের আলোকে নিচের প্রশ্নটির উত্তর দাও:

১৪. দাদা কীভাবে নাতির আবদার মেটাতে পারেন?

ক You Tube ব্যবহার করে
খ সামাজিক যোগাযোগ মাধ্যম কাজে লাগিয়ে
গ ভার্চুয়াল রিয়েলিটির সহায়তায়
ঘ দাদার সাথে থাকা মোবাইল ধারণকৃত ভিডিও দেখিয়ে

১৫. C ভাষায় লেখা প্রোগ্রামকে কি কোড বলা হয়?

ক আসকি খ সোর্স
গ অবজেক্ট ঘ ইউনি

১৬. ডেটাবেজে কোনগুলো একই অর্থে ব্যবহার করা হয়?

ক এনটিটি ও টেবিল
খ এনটিটি সেট ও টেবিল
গ টেবিল ও কলাম
ঘ টেবিল ও সেট

উদ্দীপকটি পড়ে ১৭ ও ১৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

সম্প্রতি ইসলামি বিশ্ববিদ্যালয়ের কম্পিউটার বিজ্ঞানের ছাত্র শামীম দীর্ঘদিন গবেষণা করে এমন একটি যন্ত্র নির্মাণ করেন যেটি উঁচু নিচু জায়গায় চলাচল করতে এবং ভিডিও করে পাঠাতে পারে।

১৭. শামীম যন্ত্রটিকে কোন প্রযুক্তি ব্যবহার করে তৈরি করেন?

ক রোবটিক্স
খ জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং
গ ন্যানো টেকনোলজি
ঘ বায়োমেট্রিক্স

১৮. শামীমের যন্ত্রটি ব্যবহার করা যায়–

i. শিল্প কারখানায়
ii. চিকিৎসা ক্ষেত্রে
iii. গৃহ ব্যবস্থাপনায়

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৯. Table Data এর ট্যাগ কোনটি?

ক <TR> খ <DT>
গ <TD> ঘ <ITR>

২০. ডেটাবেজ-এ কোনো রেকর্ড সংযোজন ও সংশোধন করলে কি হয়?

ক ইনডেক্স বক্সফাইল আপডেট হয়
খ সর্ট করা ফাইল আপডেট হয়
গ নতুন করে ইনডেক্স করতে হয়
ঘ রেকর্ডগুলোর অ্যাড্রেস সাজানো হয়

কবির সাহেবের কম্পিউটারটি ৫০০ জিবি হার্ডডিস্ক সম্বলিত। কিন্তু তিনি তার চেয়ে বহুগুণ তথ্য ব্যবহার করেন আর বলেন– এটাই সবচেয়ে নিরাপদ পদ্ধতি।

২১. কবির সাহেবের জন্য কোন মাধ্যমটি সবচেয়ে নিরাপদ?

ক সিডি/ডিভিডি
খ পার্সোনাল ওয়েবসাইট
গ ক্লাইড কম্পিউটিং
ঘ পোর্টেবল হার্ডডিস্ক

২২. অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবলের সুবিধা হলো–

i. এর মাধ্যমে দ্রুতগতিতে ডাটা স্থানান্তর করা যায়
ii. এটির রক্ষণাবেক্ষণ সহজতর
iii. এটি বিদ্যুৎ ও চৌম্বকীয় প্রভাবমুক্ত

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৩. প্রত্যেকটি এট্রিবিউটে যে মান থাকে তাকে কী বলে?

ক ভ্যালু খ রেকর্ড
গ ফিল্ড ঘ ডেটা

২৪. $(A)_{16}$ এর দশমিক সমতুল্য মান কত?

ক ৮০ খ ১০০
গ ১৬০ ঘ ২৫৬

২৫. মানুষকে ইউনিক হিসেবে সনাক্তকরণ প্রযুক্তি হলো–

ক জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং
খ বায়োমেট্রিক্স
গ বায়োইনফরমেটিক্স
ঘ ন্যানোটেকনোলজি

২৬. ব্যান্ডউইডথ কি?

ক ডেটা প্রবাহের মোড
খ ডেটা প্রবাহের মাধ্যম
গ ডেটা প্রবাহের হার
ঘ ডেটা প্রবাহের দিক

২৭. অপটিক্যাল ফাইবারের সবচেয়ে ভিতরের অংশ কোনটি?

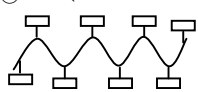
ক বাফার খ জ্যাকেট
গ ক্ল্যাডিং ঘ কোর

২৮. ভার্চুয়াল রিয়েলিটির বৈশিষ্ট্য কোনটি?

ক তথ্য আদান-প্রদান
খ বাস্তব জগতে বিচরণ
গ দ্বিমাত্রিক জগতে প্রবেশ
ঘ কাল্পনিক জগতে বিচরণ

২৯. অ্যাকচুয়েটর ব্যবহার করা হয় কোন ক্ষেত্রে–

ক রোবটিক্স খ বায়োমেট্রিক্স
গ ভার্চুয়াল রিয়েলিটি
ঘ বায়োইনফরমেটিক্স

৩০. 

উপরের চিত্রটি কোন টপোলজি নির্দেশ করে?

ক ট্রি খ বাস
গ মেস ঘ হাইব্রিড

৩১. প্রোগ্রামিং এর ক্ষেত্রে ইনপুট বা আউটপুট চিহ্ন হিসেবে ব্যবহৃত হয় কোনটি?

ক খ
গ ঘ

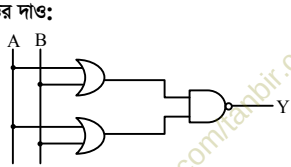
৩২. ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স সার্কিটে + 5 ভোল্ট নির্দেশ করে–

ক 1 খ 0
গ 10 ঘ 101

৩৩. একটি কলমের দাম $(110111)_2$ হলে ডেসিমেল কত?

ক 54 খ 55
গ 58 ঘ 59

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৩৪ ও ৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৩৪. এখানে Y = ?

ক $\overline{AB}$ খ A + B
গ AB ঘ $\overline{A+B}$

৩৫. উদ্দীপকের বর্তনীর আউটপুট Y = 1 হলে A ও B এর মান কত হবে?

ক A = 0 ও B = 0 খ A = 0 ও B = 1
গ A = 1 ও B = 0 ঘ A = 1 ও B = 1

www.fb.com/tanbir.cox

উত্তরমালা

১	ক	২	ঘ	৩	ঘ	৪	খ	৫	ঘ	৬	ক	৭	ক	৮	ক	৯	ঘ	১০	ক	১১	খ	১২	খ	১৩	গ	১৪	গ	১৫	খ	১৬	খ	১৭	ক	১৮	ঘ	১৯	গ	২০	ক
২১	ঘ	২২	ঘ	২৩	ক	২৪	গ	২৫	খ	২৬	গ	২৭	ঘ	২৮	ঘ	২৯	ক	৩০	খ	৩১	ঘ	৩২	ক	৩৩	খ	৩৪	ক	৩৫	ঘ										