



Your Success Benchmark

# BANK JOB / ICT

## Lecture 04

### Lecture Contents

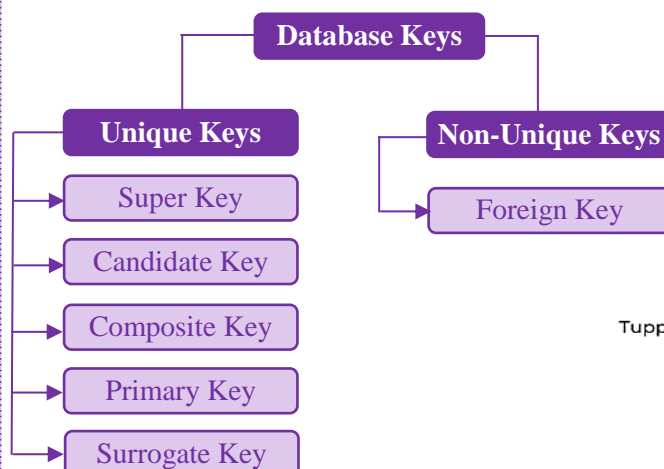
- ❑ Database Concepts
- ❑ Data Communication
- ❑ Computer Network
- ❑ Internet & Its service

Biddabari

## Database Concepts

### ডেটা (Data) এবং তথ্য (Information)

১. শব্দের অর্থ: Data (ল্যাটিন শব্দ Datum-এর বহুবচন) অর্থ- উপাত্ত এবং Base অর্থ- সমাবেশ।
  ২. ডেটাবেজ (Database): পরস্পর সম্পর্কযুক্ত Data (উপাত্ত) বা তথ্যের সমষ্টি যা এক বা একাধিক ফাইল বা টেবিল নিয়ে গঠিত।  
উদাহরণ: ভোটার তালিকায় সংরক্ষিত ভোটারদের তথ্যসমূহ, কোনো কোম্পানির কর্মচারীদের ব্যক্তিগত ফাইলের রেকর্ডসমূহ।
  ৩. অপর নাম: তথ্যভান্ডার (কারণ, মেমোরির মতো তথ্য সংরক্ষণ করতে পারে এবং প্রয়োজন অনুযায়ী তথ্য পুনরুদ্ধার করা যায়)।
  ৪. ডেটাবেজের শর্ত: ডেটা বা তথ্যের মধ্যকার পারস্পরিক সম্পর্ক থাকতে হবে।
  ৫. ডেটাবেজের অন্তর্ভুক্ত বিষয়সমূহ: ডেটা, টেবিল, কুয়েরি, ফর্ম, রিপোর্ট, ম্যাক্রো, মডিউল ইত্যাদি ফাইল।
  ৬. ডেটা অ্যাক্সেস টাইম নির্ভর করে: Operating Frequency, Seek time, Rotational delay এর উপর।
  ৭. Database Transaction Property- সমূহ হলো: Atomicity, Consistency, Isolation and Durability.
  ৮. ডেটাবেজে ডেটার Correctness এবং Completeness বলতে বুঝায়: Data Integrity.
  ৯. ডেটাবেজ তুলনা করার কাজে ব্যবহৃত হয়- COMPARE. ডেটাবেজের Aggregate ফাংশন- Sum.
  ১০. প্রকারভেদ: গঠন অনুযায়ী ডেটাবেজ- ২ প্রকার। যথা: ১. রিলেশনাল ডেটাবেজ ও ২. নন রিলেশনাল ডেটাবেজ।
- ❖ ডেটাবেজের সাহায্যে-
- ✓ অত্রিঙ্গত ডেটা উপস্থাপন, পরিচালনা ও আপডেট করা যায়।
  - ✓ তথ্যসমূহকে Ascending ও Descending অর্ডারে সাজানো যায়।
  - ✓ ডেটার বিন্যাস ঘটানো যায়, ডেটার Duplication কমায়ে, ফলে Record থেকে ডেটাকে সহজে খুঁজে বের করা যায়।



### RDBMS

Table:

Attributes			
Roll No.	Name	Age	Gpa
1	Aryan	21	3
2	Sachin	25	4
3	Prince	20	2.5
4	Anuj	21	3.5

Tuple →

↑  
Column

## ডেটাবেজের উপাদান (Elements of Database)

উপাদান	তথ্যপ্রবাহ
উপাত্ত (Data)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ডেটা টেবিলের বিভিন্ন ফিল্ডে যা কিছু ইনপুট/ Entry (প্রবেশ) দেওয়া হয় তাকে ডেটা বলে।</li> <li>ইনফরমেশন বা তথ্যের ক্ষুদ্রতম একক- ডেটা (Data)</li> </ul>
ফিল্ড (Field) [ডেটাবেজের ভিত্তি]	<ul style="list-style-type: none"> <li>ক্ষুদ্রতম ডেটা ইউনিট যা ব্যবহার একই জাতীয় ডেটাকে একটি ক্যাটাগরিতে নামকরণ করা হয়।</li> <li>অবস্থান: একটি ডেটা টেবিলের 'কলাম শিরোনাম (Column Heading)'-এ।</li> <li>গঠন: কয়েকটি অক্ষর নিয়ে একটি ফিল্ড গঠিত হয়।</li> <li>সুবিধা: ফিল্ডে ভেলিডেশন অপশন সেট করে ডেটা Entry রোধ করা যায়।</li> </ul>
রেকর্ড (Record)	<ul style="list-style-type: none"> <li>গঠন: পরস্পর সম্পর্কযুক্ত অনেকগুলো ফিল্ডের সমন্বয়ে একটি রেকর্ড গঠিত হয়।</li> <li>অবস্থান: একটি ডেটা টেবিলের প্রতিটি 'সারি (Row)'-কে এক একটি রেকর্ড হিসেবে বিবেচনা করা হয়।</li> <li>ডেটাবেজ থেকে রেকর্ড বাদ দেয়ার অপশন: Delete record.</li> </ul>
টেবিল (Table) [ডেটাবেজের প্রাণ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>গঠন: এক বা একাধিক রেকর্ড নিয়ে একটি টেবিল গঠিত হয়। একটি ডেটা টেবিলের একটি নির্দিষ্ট নাম থাকে এবং একাধিক কলাম বা ফিল্ড এবং সারি বা রেকর্ড থাকে।</li> </ul>

- ❖ ডেটাবেজের ক্ষুদ্রতম অংশ- ডেটা (Data) এবং ডেটাবেজের ক্ষুদ্রতম একক- ফিল্ড (Field).
- ❖ ডেটাবেজের ভিত্তি- ফিল্ড (Field) এবং ডেটাবেজের প্রাণ ও মৌলিক উপাদান- টেবিল (Table).
- ❖ একই ধরনের Data থাকে- ফিল্ড (Field)-এ এবং বিভিন্ন ফিল্ডের বিভিন্ন ধরনের ডেটা থাকে- রেকর্ড (Record)-এ.
- ❖ অপ্রয়োজনীয় রেকর্ড বাদ দেওয়ার অপশন: রেকর্ড সিলেক্ট করে Home → Delete → Yes.
- ❖ **Data File:** A collection of related information sorted and dealt with as a unit. যেসব ফাইলে প্রয়োজনীয় ডেটা সংরক্ষণ করা হয় সেই ফাইলকে ডেটা ফাইল বলে। ডেটা ফাইল তৈরির সঠিক অনুক্রম: ফিল্ড → রেকর্ড → টেবিল → ডেটাবেজ।
- ❖ একনজরে ডেটাবেজের বিভিন্ন উপাদানের গঠন:



## একনজরে Data, Field, Record, Table-এর পরিচয়

		Fields (Columns)			
		Primary key			
		StudentID	StudentName	StudentMajor	StudentEmail
Records (Rows)		1234	Jonh Smith	Marketing	jsmith@university.edu
		2345	Robert Jackson	MIS	rjackson@university.edu
		3456	Anne Sun	Accounting	asun@university.edu
		4567	Mary Brown	Finance	mbrown@university.edu



## Database Software

- ❖ যে সফটওয়্যারের সাহায্যে কোনো ডেটা সংরক্ষণ করে প্রয়োজন অনুসারে সাজানো বা অন্য কোনো কাজে লাগানো যায় তাকে Database Software বলে। সহজে তথ্য খুঁজতে ডেটাবেজ সফটওয়্যার ব্যবহার করা হয়।
- ❖ **বিশেষত্ব:** ডেটাবেজ (Database) এবং ব্যবহারকারীর (User) মধ্যে 'সমন্বয়কারী সফটওয়্যার' হিসেবে কাজ করে।

### Database Management System (DBMS)

- ❖ যে সফটওয়্যার ডেটাবেজ তৈরি, পরিবর্তন, সংরক্ষণ ও পরিচালনার কাজে ব্যবহৃত হয় তাকে DBMS বলে।
- ❖ সর্বপ্রথম DBMS তৈরি করেন: কম্পিউটার বিজ্ঞানী চার্লস ব্যাচম্যান (১৯৬০ সালে)।
- ❖ DBMS উপাদান: ৫টি। যথা: ১. সফটওয়্যার, ২. হার্ডওয়্যার, ৩. ডেটা (সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ উপাদান), ৪. ব্যবহারকারী, ৫. সিস্টেম/পদ্ধতি
- ❖ DBMS-এর কাজ:
  - ✓ ডেটাবেজ তৈরি করা
  - ✓ প্রয়োজনে রেকর্ড আপডেট করা
  - ✓ অপ্রয়োজনীয় রেকর্ড ডিলিট করা
  - ✓ ডেটাবেজ ইন্টারোগেশন
  - ✓ ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করা
  - ✓ নতুন রেকর্ড সংযোজন করা
  - ✓ রিপোর্ট তৈরি করা
  - ✓ নির্দিষ্ট ডেটা অনুসন্ধান করা
  - ✓ ডেটাবেজ রক্ষণাবেক্ষণ করা

### রিলেশনাল ডেটাবেজ (Relational Database)

- ❖ **রিলেশনাল ডেটাবেজ (Relational Database):** কোনো একটি কমন ফিল্ডের উপর ভিত্তি করে দুই বা ততোধিক ডেটা টেবিলের/ডেটাবেজের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপনের মাধ্যমে যে ডেটাবেজ গঠিত হয় তাকে রিলেশনাল ডেটাবেজ বলে।
- ❖ **রিলেশনাল ডেটাবেজের শর্ত:** কমপক্ষে ১টি 'Common (সাধারণ) ফিল্ড' এবং ১টি Primary Key Field থাকবে এবং Common ফিল্ডের ডেটা টাইপ, ফিল্ড সাইজ ইত্যাদি একই (Same) হবে। টেবিল/ফাইল একই সময়ে খোলা থাকতে হবে।
- ❖ **রিলেশনের প্রকারভেদ:** রিলেশনাল ডেটাবেজ- ৩ ধরনের। যথা-
  - ✓ One to One রিলেশন
  - ✓ One to Many রিলেশন এবং Many to One রিলেশন
  - ✓ Many to Many রিলেশন

### Relational Database Management System (RDBMS)

- ❖ রিলেশনাল ডেটাবেজ সংশ্লিষ্ট ডেটাবেজ সফটওয়্যারকে রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম (RDBMS) বলে।
- ❖ **সর্বপ্রথম ধারণা প্রদান করেন:** এডগার ফ্রাঙ্ক কড (Edger Frank Codd) – ১৯৭০ সালে।
- ❖ রিলেশনাল ডেটাবেজ মডেলে Table'র মাধ্যমে রিলেশন প্রকাশ করা হয়।
- ❖ **সফটওয়্যার:** 'Interface Software (Front End-এ) এবং 'Engine Software (Back End-এ) RDBMS-এ থাকে।
- ❖ **ওয়েবসাইট (Website):** ডাইনামিক ওয়েবসাইট তৈরি করতে RDBMS ব্যবহার করা হয়।

### জনপ্রিয় ডেটাবেজ সফটওয়্যারসমূহ

Types of Software	Database Software
Open Source	MySQL (বহুল ব্যবহৃত), SQLite, PostgreSQL, MariaDB, FirebirdSQL, IBM DB2, Cubrid, SYBASE.
Business Licensed	Oracle (বহুল ব্যবহৃত), Microsoft Access, FileMaker, Microsoft SQL Server, INFORMIX, dBASE, Visual Foxpro.

- ❖ Microsoft (MS) Access-এর সাহায্যে কম মেমোরি ও রিসোর্স নিয়ে সহজে প্রোগ্রাম লেখা যায়।
- ❖ Oracle একই সাথে একটি ডেটাবেজ সফটওয়্যার এবং ডেটাবেজ ল্যাপসুয়েজ।

### ডেটাবেজ তৈরি

- ❖ বর্তমানে বহুল ব্যবহৃত এবং জনপ্রিয় ডেটাবেজ প্রোগ্রাম: মাইক্রোসফট অ্যাকসেস।
- ❖ ডেটাবেজ তৈরি: মাইক্রোসফট অ্যাকসেসের মাধ্যমে- ৩ ভাবে ডেটাবেজ তৈরি করা যায়। যথা- ১. Database Wizard থেকে, ২. Menu থেকে, ৩. ডেটাবেজ ল্যাপসুয়েজ দিয়ে কোড লিখে।

### ডেটা টাইপ (Data Type)

- ❖ **ডেটা টাইপ:** ডেটাবেজ তৈরি করতে এন্ট্রিকৃত ডেটার ধরনের উপর নির্ভর করে ডেটাবেজে ফিল্ড টাইপ উল্লেখ করতে হয়।

বিভিন্ন ধরনের ফিল্ড টাইপ সম্পর্কে আলোচনা করা হলো-

ফিল্ড টাইপ	সাইজ বা ধারণক্ষমতা	ব্যবহারক্ষেত্র
Text/Short Text	২৫৫টি ক্যারেক্টার	আলফানিউমেরিক (বর্ণভিত্তিক) ডেটার (বর্ণ, সংখ্যা, চিহ্ন, তারিখ) ব্যবহারের ক্ষেত্রে। যেমন: Name, Title, Address ইত্যাদি।
Number	৮ বাইট (Replication ID-তে ১৬ বাইট)	সংখ্যাভিত্তিক (Numeric) ডেটার ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়।
Auto Number	৮ বাইট (Replication ID-তে ১৬ বাইট)	স্বয়ংক্রিয়ভাবে ধারাবাহিক ডেটা এন্ট্রি করতে ব্যবহার করা হয়।
Currency	৮ বাইট	মুদ্রা বা টাকা সংক্রান্ত ডেটা এন্ট্রি করার জন্য ব্যবহার করা হয়।
Date/ Time	৮ বাইট	তারিখ ও সময় জাতীয় ডেটার ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়।
Logical	১ বাইট	বুলিয়ান মান সংরক্ষণে। যেমন: লজিক্যাল ডেটা (Yes/No).
Memo/লং টেক্সট	১৬ বাইট (বা ২ <sup>১৬</sup> = ৬৫,৫৩৬ টি ক্যারেক্টার)	বর্ণনা বা বিবরণমূলক লেখার জন্য ব্যবহার করা হয়।
OLE Object	প্রায় ২ গিগাবাইট (GB) পর্যন্ত	পূর্ণরূপে: Object Linking and Embedding. যে সকল তথ্য সফটওয়্যারের মাধ্যমে তৈরি করা হয়; ডেটাবেজের মাধ্যমে নয় (যেমন: Picture, Video) এমন ডেটা টাইপের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।
Hyperlink	-----	ডেটাবেজ থেকে ওয়েবপেজের সাথে লিঙ্ক করতে ব্যবহার করা হয়।
Look up Wizard	৮ বাইট	লিস্টে পছন্দকৃত ডেটা ইনপুট করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

### কুয়েরি (Query)

- ❖ **কুয়েরি (Query):** কোনো একটি নির্দিষ্ট শর্ত বা বৈশিষ্ট্যের আলোকে ডেটাবেজের অন্তর্গত টেবিলের বিপুল সংখ্যক ডেটার মধ্য থেকে কোনো ডেটা বা রেকর্ড আলাদা করে প্রদর্শন করা বা ছাপানোকে কুয়েরি (Query) বলে।
- ❖ যেভাবে ডেটা নির্বাচন করা হয়: এক্সপ্রেশন, অপারেটর, ফিল্ডার ইত্যাদি ব্যবহার করে।
- ❖ কাজ: কুয়েরির সাহায্যে ডেটা Input, Update, Delete, Modify ও Retrieve করা যায়।
- ❖ প্রকারভেদ: কাজের ধরনের উপর ভিত্তি করে কুয়েরি (Query)- ৪ প্রকার। যথা: 1. Select Query, 2. Parameter Query, 3. Crosstab Query & 4. Action Query.

### কুয়েরি ল্যাঙ্গুয়েজ (Query Language)

- ❖ **Query Language:** যে ল্যাঙ্গুয়েজের সাহায্যে কুয়েরি (Query) করা হয় তাকে Query Language বলে।
- ❖ ভিত্তি: ডেটা ম্যানিপুলেশনের উপর ভিত্তি করে বিভিন্ন কুয়েরি ল্যাঙ্গুয়েজ তৈরি করা হয়েছে।
- ❖ প্রকারভেদ: বহুল ব্যবহৃত কুয়েরি ল্যাঙ্গুয়েজ (Query Language)- ৩টি। যথা- 1. QBE (Query By Example), 2. QUEL (Query Language) & 3. SQL (Structured Query Language).
- ❖ **Linear Structure:** ডেটার প্রতিটি উপাদান ক্রমানুসারে (Sequential) পদ্ধতিতে সাজানো থাকে এবং প্রতিটি উপাদান তার পূর্ববর্তী এবং পরবর্তী উপাদানগুলোর সাথে সংযুক্ত থাকে। যেমন: String, Array, List, Queue, Stack ইত্যাদি।
- ❖ **Non-Linear Data Structure:** ডেটার প্রতিটি উপাদান হায়ারার্কিক্যালি সংযুক্ত থাকে। যেমন- Graph, Map, Tree ইত্যাদি।

### স্ট্যাক (Stack)

- ❖ **স্ট্যাক Stack:** Stack শব্দের আভিধানিক অর্থ- স্তুপ। স্ট্যাক হলো স্তুপাকারে ডেটা সাজানোর উপায়, যেখানে ডেটাগুলোকে স্তুপ আকারে একটার উপর একটা রাখা হয় এবং নেওয়ার সময় প্রথমে উপর থেকে এক এক করে নেওয়া হয়। অর্থাৎ, যে ডেটা পরে রাখা হবে সেটা প্রথমে বের করা হয়।
- ❖ অপর নাম: LIFO (Last In First Out)- কার্যপ্রক্রিয়া অনুসারে।
- ❖ উদাহরণ: স্ট্যাক পদ্ধতি সংশ্লিষ্ট বাস্তব উদাহরণ- মোটরসাইকেলে উঠার সময় যে ব্যক্তি সবার পরে উঠে, নামার সময় সেই ব্যক্তিই সবার আগে নামে।
- ❖ অপারেশন: কিছু অপারেশন রয়েছে যেগুলো স্ট্যাকের কার্যপ্রক্রিয়া সম্পন্ন করে। অপারেশনসমূহ-

অপারেশন	ব্যবহার	অপারেশন	ব্যবহার
Push ( )	সবার উপরে নতুন ডেটা যোগ করতে	Top ( )	সবার উপরের ডেটা রিটার্ন করতে
Pop ( )	সবার উপরের ডেটা অপসারণ করতে	Size ( )	স্ট্যাকের সাইজ চেক করতে
is Empty ( )	স্ট্যাকটি খালি কি না চেক করতে	Is full ( )	স্ট্যাকটি পরিপূর্ণ কি না চেক করতে

- ❖ **ব্যবহার:** ব্রাউজারের আগের ওয়েবসাইটটিতে ফিরে যেতে স্ট্যাক (Stack) পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

## কিউ (Queue)

- ❖ **কিউ (Queue):** যে পদ্ধতিতে যে ডেটা প্রথম প্রবেশ করবে সেই ডেটার ফলাফল প্রথম প্রকাশ করার পদ্ধতিকে Queue বলে।
- ❖ **অপর নাম:** FIFO (First In First Out)- কার্যপ্রক্রিয়া অনুসারে।
- ❖ **ডেটার পথ:** ডেটা অপসারণ করানো হয়- সামনের দিক থেকে এবং ডেটা প্রবেশ করানো হয়- পেছনের দিক থেকে। অর্থাৎ আইটেমগুলো একপ্রান্তে সংযোজিত হয় কিন্তু অন্য প্রান্ত দিয়ে সরানো হয়।
- ❖ **অপারেশন:** Enqueue (নতুন ডেটা যোগ করে) এবং Dequeue (ডেটা অপসারণ করে)।

## ডেটা/ডেটাবেজের সাথে সংশ্লিষ্ট কিছু টার্ম

## সর্টিং (Sorting)

- ❖ **সর্টিং (Sorting):** ডেটা টেবিলের রেকর্ডগুলোকে নির্ধারিত ফিল্ড অনুসারে সাজানোর উপায়কে সর্টিং বলে।
- ❖ **উদ্দেশ্য:** কোনো ডেটাবেজের এন্ট্রিকৃত ডেটা আউটপুট হিসেবে দেখার জন্য সর্ট (Sort) করে সর্টেড ফাইল তৈরি করা হয়।
- ❖ **ডেটা টাইপ (Data Type):** Memo Data, Hyperlink, OLE ফিল্ডের ডেটা সর্ট (Sort) করা যায় না।
- ❖ **'Order by'**- SQL কমান্ড ডেটা সর্টিং করা হয়। বিভিন্নক্ষেত্রে সর্টিং:
  - ✓ **Numerical Data:** একই শ্রেণিভুক্ত ডেটাকে ছোট থেকে বড় (Ascending order-উর্ধ্বক্রম) বা বড় থেকে ছোট (Descending Order- অধঃক্রম) সাজানো হয়।
  - ✓ **Character Data:** Alphabetically সাজানোর উপায়।

## ইনডেক্স (Index)

- ❖ **ইনডেক্স (Index):** ডেটা টেবিলের রেকর্ডগুলোকে নির্ধারিত এক বা একাধিক ফিল্ড অনুসারে লজিক্যালি সাজানোর উদ্দেশ্যে মোট টেবিল অপরিবর্তিত রেখে রেকর্ডের Address'কে সাজানোর উপায়কে ইনডেক্স (Index) বলে।
- ❖ **ভিত্তি:** 'কী ফিল্ড'-এর উপর ভিত্তি করে ইনডেক্স করা হয় এবং ইনডেক্স-এর একটি নাম থাকে (Microsoft Excel Table-এর কোনো ফিল্ডকে 'প্রাইমারি কি' ঘোষণা করা হলে Automatically Index হয়ে যায়, নতুন করে ইনডেক্সের প্রয়োজন হয় না)।
- ❖ **যে ফিল্ডের ডেটা Index করা যায় না:** লজিক্যাল (Logical)।
- ❖ **কোনো রেকর্ড সংযোজন ও সংশোধন করলে-** ইনডেক্স বন্ধ ফাইল আপডেট হয়।
- ❖ **সুবিধা:** মূল ফাইল অপরিবর্তিত রেখে সহজে ডেটা খোঁজা যায়, স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট করা যায়, অতিদ্রুত কুয়েরি করা যায়।

## রিপোর্ট (Report)

- ❖ ডেটাবেজ থেকে প্রয়োজনীয় ডেটাসমূহ প্রতিবেদন আকারে প্রদর্শনের ব্যবস্থা। ফ্রন্ট এন্ড হচ্ছে-রিপোর্ট।
- ❖ ডেটাবেজ সফটওয়্যারে তথ্য সরবরাহ/ বিতরণ হয়: রিপোর্ট আকারে।
- ❖ সংক্ষিপ্ত ডেটা গ্রুপ আকারে প্রদর্শিত হয়- সামারি রিপোর্ট।

## ডেটার নিরাপত্তা (Data Security)

- ❖ অনাকাঙ্ক্ষিত ব্যক্তির হাত থেকে ডেটাকে মুক্ত রাখতে ডেটাবেজ অ্যাকসেস এবং নিয়ন্ত্রণ করাকে ডেটা সিকিউরিটি বলে।
- ❖ **অপর নাম:** ইনফরমেশন সিকিউরিটি/ কম্পিউটার সিকিউরিটি।
- ❖ সিকিউরিটি জন্য Encrypt করে পাঠানো হয় এবং গন্তব্যে Decrypt বা অ্যালগোরিদম করে মেসেজ উদ্ধার করা হয়।
- ❖ ডেটা সিকিউরিটি কিংবা ডেটার গোপনীয়তা রক্ষায়- ডেটা এনক্রিপশনের প্রয়োজন হয়।

## ডেটা এনক্রিপশন (Data Encryption):

- ❖ **Encryption:** যে প্রক্রিয়ায় বিশেষ কোডের মাধ্যমে কম্পিউটারের হিউমেন রিডেবল কোনো তথ্যকে এমনভাবে পরিবর্তন করা হয় যেন মানুষ পড়তে এবং বুঝতে না পারে তাকে Encryption বলে এবং ঐ ডেটাকে Encrypted Data বলে।
- ❖ **Decryption:** Encryption করা ডেটাকে বিশেষ কোডের মাধ্যমে মূল ডেটায় পরিবর্তন করাকে বলা হয় Decryption বা Decrypt এবং ঐ ডেটাকে Decryption Data বলে।
- ❖ **Cryptography:** ডেটাকে এনক্রিপশন ও ডিক্রিপশন করার বিষয়কে Cryptography বলে।
- ❖ **উপাদান:** ডেটা এনক্রিপশনের প্রধান উপাদান/ অংশ- ৪টি। যথা-
  - ✓ **প্লেইনটেক্সট (Plain Text):** এনক্রিপ্ট (Encrypt) করার পূর্বে ডেটা যা পাঠ করা যায় তাকে প্লেইনটেক্সট বলে।
  - ✓ **সাইফারটেক্সট (Cipher Text):** Encrypt করে ফেলার পরের ডেটা যা পাঠ করা যায় না তাকে সাইফারটেক্সট বলে।
  - ✓ **এনক্রিপশন অ্যালগরিদম (Encryption Algorithm):** যে গাণিতিক ফর্মুলার মাধ্যমে প্লেইনটেক্সট থেকে সাইফারটেক্সট এবং সাইফারটেক্সট থেকে প্লেইনটেক্সট-এর রূপান্তর করা হয় সেই প্রক্রিয়াকে এনক্রিপশন অ্যালগরিদম বলে।
  - ✓ **সিকিউরিটি কোড (Security Code):** যে গোপন কোডের মাধ্যমে ডেটা এনক্রিপ্ট (Data Encrypt) ও ডেটা ডিক্রিপ্ট (Data Decrypt) করা হয় তাকে সিকিউরিটি কোড বলে।

## একনজরে ডেটা এনক্রিপশন (Data Encryption) প্রক্রিয়া:

প্লেইনটেক্সট (Plain Text)

এনক্রিপ্ট (Encrypt)

সাইফার টেক্সট (Cipher Text)

ডিক্রিপ্ট (Decrypt)

## Data Communication

- ❖ ডেটা কমিউনিকেশন: বিভিন্ন স্থানে অবস্থিত এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে কিংবা এক ডিভাইস থেকে অন্য ডিভাইসে নির্ভরযোগ্যভাবে তথ্য আদান-প্রদান তথা তথ্য বিনিময়কে ডেটা কমিউনিকেশন বলে।
- ❖ ডেটা কমিউনিকেশনে দুটি ডিভাইসের মধ্যে তথ্য বিনিময়ের মাধ্যমে কমিউনিকেশন হয়।
- ❖ কম্পিউটার একটি ডেটা প্রসেসিং ডিভাইস।
- ❖ ডেটা কমিউনিকেশন সিস্টেমের মৌলিক উপাদান- ৫টি। যথা-

উপাদান	তথ্যপ্রবাহ
১. মেসেজ (Message)	<ul style="list-style-type: none"> <li>বিভিন্ন ধরনের মেসেজ: লেখা বা টেক্সট, ছবি, অডিও, ভিডিও এবং অ্যানিমেশন ইত্যাদি।</li> </ul>
২. প্রেরক (Sender/ Transmitter)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ডেটা/ মেসেজ প্রেরণকারী ডিভাইস।</li> <li>প্রেরক ডিভাইস: কম্পিউটার, ওয়াকস্টেশন, টেলিফোন সেট ইত্যাদি।</li> </ul>
৩. প্রাপক/ গ্রাহক (Receiver)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ডেটা/ মেসেজ গ্রহণকারী ডিভাইস।</li> <li>প্রেরক ডিভাইস: কম্পিউটার, ওয়াকস্টেশন, টেলিফোন সেট ইত্যাদি।</li> </ul>
৪. মাধ্যম (Medium)	<ul style="list-style-type: none"> <li>মাধ্যমের সাহায্যে প্রেরক ডিভাইস থেকে প্রাপক ডিভাইসে ডেটা বা মেসেজ প্রেরণ করা হয়।</li> <li>বিভিন্ন ধরনের মাধ্যম: তার বা ক্যাবল (টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল, কো-অক্সিয়াল ক্যাবল, ফাইবার অপটিক ক্যাবল), পাবলিক টেলিফোন লাইন, রেডিও ওয়েভ ইত্যাদি।</li> </ul>
৫. প্রোটোকল (Protocol)	<ul style="list-style-type: none"> <li>একগুচ্ছ নিয়মনীতি যা কমিউনিকেশন ডিভাইসগুলো মেনে চলে। প্রোটোকল ছাড়া দুটি ডিভাইস সংযুক্ত থাকতে পারে। কিন্তু প্রোটোকল ছাড়া কমিউনিকেশন সম্ভব নয়।</li> <li>বিভিন্ন ধরনের প্রোটোকল: TCP/IP, HTTP, FTP, DHCP, SMTP ইত্যাদি।</li> </ul>

### ব্যান্ডউইথ (Bandwidth)

- ❖ ডেটা ট্রান্সমিশন স্পিড: এক স্থান থেকে অন্য স্থানে কিংবা এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে যে হারে ডেটা ট্রান্সমিশন বা স্থানান্তর হয় তাকে ডেটা ট্রান্সমিশন স্পিড বলে।
- ❖ ব্যান্ডউইথ (Bandwidth): প্রতি সেকেন্ডে যে পরিমাণে ডেটা এক স্থান থেকে অন্য স্থানে স্থানান্তরিত হয় অর্থাৎ, ডেটা স্থানান্তরের হারকে ব্যান্ডউইথ বলে। ডেটা ট্রান্সমিশন স্পিডকে- Bandwidth বা Band ও বলা হয়।
- ❖ ব্যান্ডউইথের একক: bps (bit per second).

### কমিউনিকেশন গতির শ্রেণিবিভাগ

- ❖ ডেটা ট্রান্সফার গতির উপর ভিত্তি করে কমিউনিকেশন গতি ৩ প্রকার। যথা

নং	কমিউনিকেশন গতি	অপর নাম	ব্যান্ডউইথ	ব্যবহার
১.	ন্যারোব্যান্ড (Narrowband)	সাব ভয়েসব্যান্ড	৪৫ bps – ৩০০ bps	<ul style="list-style-type: none"> <li>ধীরগতির ডেটা ট্রান্সমিশনের ক্ষেত্রে অধিক ব্যবহার করা হয়।</li> <li>ডিভাইস: টেলিগ্রাফে টেক্সট মেসেজ প্রদানে, পুলিশ/অ্যাম্বুলেন্সের পারস্পরিক কমিউনিকেশনে, ওয়াকিটকি, ব্লু-টুথ, জিগবি, টু ওয়ে রেডিও, ইত্যাদি ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়। <b>বহুল ব্যবহৃত ডিভাইস- Pager.</b></li> </ul>
২.	ভয়েসব্যান্ড (Voiceband)	ভয়েস ফ্রিকোয়েন্সি	১২০০ bps– ৯৬০০ bps	<ul style="list-style-type: none"> <li>টেলিফোনে ডেটা ট্রান্সফারে অধিক ব্যবহার করা হয়। কম্পিউটার থেকে প্রিন্টারে, কার্ড রিডার থেকে কম্পিউটারে, কম্পিউটারের সাথে পেরিফেরাল ডিভাইসের সংযোগে ভয়েসব্যান্ড ব্যবহার করা হয়।</li> <li>ইন্টারনেট অ্যাকসেসের জন্য ডায়াল আপ মডেমে ব্যবহার করা হয়।</li> </ul>
৩.	ব্রডব্যান্ড (Broadband)	ওয়াইড ব্যান্ড	১ Mbps– কয়েক Gbps	<ul style="list-style-type: none"> <li>ক্যাবল বা ওয়্যার (কো-এক্সিয়াল, টুইস্টেড পেয়ার, অপটিক্যাল ক্যাবল) এবং ওয়্যারলেস (ওয়াই-ফাই, ওয়াই-ম্যাক্স) ইত্যাদিতে ব্রডব্যান্ড ব্যবহার করা হয়।</li> </ul>

### ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেট (Broadband Internet)

- ❖ ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেট: আনলিমিটেড একসেস সম্পন্ন উচ্চগতির ইন্টারনেট কানেকশন।
- ❖ ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেট কানেকশন কয়েক রকম হতে পারে। যথা-

ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেট	তথ্যপ্রবাহ
Digital Subscriber Line (DSL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>তারভিত্তিক ট্রান্সমিশন প্রযুক্তি যা ট্র্যাডিশনাল টেলিফোন লাইনের ভেতর দিয়ে দ্রুতগতিতে ডেটা ট্রান্সফার করতে পারে।</li> </ul>
ক্যাবল মডেম (Cable Modem)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ডিশ কানেকশন দেওয়া কো-এক্সিয়াল ক্যাবলের মাধ্যমে ব্রডব্যান্ড কানেকশন।</li> </ul>
ফাইবার (Fiber)	<ul style="list-style-type: none"> <li>অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবলে ব্যবহৃত ইন্টারনেট কানেকশন।</li> </ul>
ওয়্যারলেস (Wireless)	<ul style="list-style-type: none"> <li>তারবিহীন ব্রডব্যান্ড কানেকশন।</li> </ul>
স্যাটেলাইট (Satellite)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ওয়্যারলেস কানেকশনের বিকল্প একটি ব্রডব্যান্ড কানেকশন।</li> </ul>
মোবাইল ব্রডব্যান্ড (Mobile Broadband)	<ul style="list-style-type: none"> <li>তারবিহীন মোবাইল ব্রডব্যান্ড প্রযুক্তিতে অ্যাকসেস করা হয়: 3G/4G এবং এলটিই (LTE) সক্রিয় স্মার্টফোন বা মোবাইল সিম সংযুক্ত মডেমের মাধ্যমে।</li> <li>সবচেয়ে দ্রুতগতির তারবিহীন প্রযুক্তি: LTE (Long Term Evolution).</li> </ul>

### ডেটা ট্রান্সমিশন মোড (Data Transmission Mode)

- ❖ ডেটা ট্রান্সমিশন মোড: এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে ডেটা ট্রান্সমিট করার পদ্ধতিই হলো ডেটা ট্রান্সমিশন মোড।
- ❖ ডেটা কমিউনিকেশনের ক্ষেত্রে, উৎস থেকে গন্তব্যে ডেটা স্থানান্তরের ক্ষেত্রে ডেটা প্রবাহের দিককে ডেটা ট্রান্সমিশন মোড বলে।
- ❖ প্রকারভেদ: ডেটা প্রবাহের দিকের উপর ভিত্তি করে ডেটা ট্রান্সমিশন মোড- ৩ প্রকার। যথা:

#### (১) সিমপ্লেক্স (Simplex)

বৈশিষ্ট্য	<ul style="list-style-type: none"> <li>সিমপ্লেক্স ডেটা ট্রান্সমিশন মোডে কেবলমাত্র একদিকে ডেটা স্থানান্তর করে।</li> <li>এ পদ্ধতিতে একটি প্রেরক কম্পিউটার সবসময় অন্য কম্পিউটারে ডেটা পাঠায় এবং প্রাপক ডেটা গ্রহণ করে।</li> </ul>
উদাহরণ	<ul style="list-style-type: none"> <li>PABX সিস্টেম, পেজার (Pager), রেডিও, টিভি, কম্পিউটার থেকে মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টরে, কী-বোর্ড থেকে কম্পিউটারে ডেটা ট্রান্সমিশনে ইত্যাদি।</li> </ul>

#### Point Out

- কী-বোর্ড একটি ইনপুট ডিভাইস। সেজন্য কী-বোর্ড থেকে কম্পিউটার সিস্টেমে ডেটা প্রেরণ করা যায় কিন্তু কম্পিউটার সিস্টেম থেকে কী-বোর্ডে ডেটা প্রেরণ করা যায় না। সুতরাং, কী-বোর্ড থেকে কম্পিউটার-সিমপ্লেক্স কিন্তু কম্পিউটার থেকে কী-বোর্ড-সিমপ্লেক্স নয়।

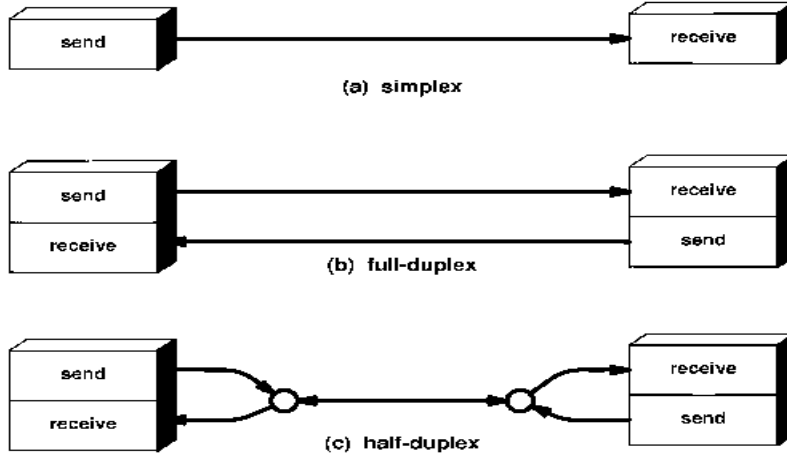
#### (২) হাফ-ডুপ্লেক্স (Half-Duplex)

বৈশিষ্ট্য	<ul style="list-style-type: none"> <li>ডেটা স্থানান্তরের ক্ষেত্রে প্রেরক ও প্রাপকের উভয়দিক থেকে ডেটা প্রেরণ ও গ্রহণের সুযোগ থাকে; কিন্তু একই সময়ে যেকোনো প্রাপ্ত কেবলমাত্র ডেটা প্রেরণ বা গ্রহণ করতে পারে অর্থাৎ একটি প্রাপ্ত ডেটা স্থানান্তর করতে পারে উভয় প্রাপ্ত একসাথে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে না।</li> </ul>
উদাহরণ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ওয়াকিটকি, ইন্টারনেট ব্রাউজিং ইত্যাদি।</li> </ul>

#### (৩) ফুল-ডুপ্লেক্স (Full-Duplex)

বৈশিষ্ট্য	<ul style="list-style-type: none"> <li>ডেটা স্থানান্তরের ক্ষেত্রে প্রেরক ও প্রাপক উভয় দিক থেকে একই সময়ে ডেটা প্রেরণ ও গ্রহণ করতে পারে।</li> <li>উভয় প্রাপ্ত একই সময়ে ডেটা প্রেরণ ও গ্রহণ করতে পারে।</li> </ul>
উদাহরণ	<ul style="list-style-type: none"> <li>টেলিফোন, মোবাইল ফোন ইত্যাদি।</li> </ul>

## একনজরে সিমপ্লেক্স, হাফ ডুপ্লেক্স এবং ফুল ডুপ্লেক্স-এর তুলনা



ক্ষেত্র	সিমপ্লেক্স	হাফ-ডুপ্লেক্স	ফুল-ডুপ্লেক্স
যোগাযোগ	একমুখী	উভয়মুখী, একসময়ে কেবল একদিকে	উভয়মুখী
কর্মদক্ষতা	সবচেয়ে কম	মধ্যম	সবচেয়ে বেশি

## Data Communication Medium

- ❖ ডেটা কমিউনিকেশন মাধ্যম: যার মধ্য দিয়ে উৎস (প্রেরক প্রান্ত) থেকে গন্তব্যে (প্রাপক প্রান্তে) ডেটা ট্রান্সমিশন বা স্থানান্তরিত হয় তাকে ডেটা কমিউনিকেশন মাধ্যম বলে। ডেটা কমিউনিকেশন মাধ্যম- ২ প্রকার। যথা

ক্ষেত্র	(১) তার মাধ্যম (Wire Medium)	(২) তারবিহীন মাধ্যম (Wireless Medium)
অপর নাম	গাইডেড (Guided) মিডিয়া	আনগাইডেড (Unguided) মিডিয়া
তরঙ্গ	নির্ধারিত রৈখিক পথ ধরে পরিচালিত হয়	ইলেকট্রিক সিগন্যাল আকারে মুক্ত স্থানের মাধ্যমে পরিচালিত হয়
উদাহরণ	ক্যাবল/তার, টেলিফোন লাইন, ফাইবার অপটিক লাইন	বেতার তরঙ্গ, ভূ-উপগ্রহ ব্যবস্থা, মাইক্রোওয়েভ, ইনফ্রারেড

## তার/ক্যাবল মাধ্যম (Wire/ Cable Medium)

- ❖ ডেটা স্থানান্তর: Wired Medium-এ তার বা ক্যাবলের সাহায্যে কোনো সলিড মাধ্যমের (যেমন: কপার, অ্যালুমিনিয়াম ইত্যাদি) মধ্য দিয়ে নির্দেশিত পথে বৈদ্যুতিক বা আলোক সংকেত প্রবাহিত হয়।
- ❖ গঠন: তামা (কপার, অ্যালুমিনিয়াম) ও কাচ (বা স্বচ্ছ প্লাস্টিক) দিয়ে তৈরি।
- ❖ DOCSIS: Data Over Cable Service Interface Specifications.
- ❖ ব্যবহার: স্বল্প দূরত্বের নেটওয়ার্কের ক্ষেত্রে ডেটা স্থানান্তর এবং WAN (Wide Area Network) নেটওয়ার্কের হাইস্পিড ডেটা কমিউনিকেশনে ক্যাবল মাধ্যম ব্যবহৃত হয়। কয়েকটি জনপ্রিয় তার বা ক্যাবল মাধ্যম নিচে আলোচনা করা হলো:

## (১) কো-এক্সিয়াল ক্যাবল (Co-Axial Cable)

- ❖ গঠন: ২টি বিদ্যুৎ পরিবাহী এবং ২টি বিদ্যুৎ অপরিবাহী বা অন্তরক (Insulator)/পর্যবেদ্যুতিক পদার্থ তৈরি করা হয়।
- ❖ ডেটা ট্রান্সমিশন রেট নির্ভর করে- তারের দৈর্ঘ্য এবং ব্যবহৃত ফ্রিকোয়েন্সির উপর।
- ❖ দূরত্ব: 10 Mbps (Megabits per second)-এ ১ কিলোমিটার পর্যন্ত ডিজিটাল ডেটা প্রেরণ করে।
- ❖ কো-এক্সিয়াল ক্যাবলের প্রকারভেদ: কো-এক্সিয়াল ক্যাবল- ২ প্রকার। যথা: থিননেট ও থিকনেট।
- ❖ অসুবিধা: ১ কি.মি. এর অধিক দূরত্বে ডেটা ট্রান্সমিশনে রিপিটার (Repeater) ব্যবহার করা হয়।
- ❖ ব্যবহার: ডিশ টিভি বা ক্যাবল টিভি নেটওয়ার্ক (বহুল ব্যবহৃত), টেলিভিশন নেটওয়ার্ক, কম্পিউটার নেটওয়ার্ক ইত্যাদিতে।
- ❖ নেটওয়ার্কে কো-এক্সিয়াল ক্যাবল: ইথারনেট সংযোগে।

## (২) টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল (Twisted Pair Cable)

- ❖ গঠন: দুটি পরিবাহী তার (সুসমভাবে মোড়ানো থাকে) এবং তার দুটিকে পৃথক রাখতে অপরিবাহী তার (Wire) ব্যবহার করা হয়। অর্থাৎ, টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলে তারসমূহ প্যাঁচানো ও জোড়ায় জোড়ায় থাকে। আলোকজাভার গ্রাহাম বেল আবিষ্কার করেন।
- ❖ মোট তারের সংখ্যা: ৮টি (৪ জোড়া) এবং প্রতি জোড়া তারের কমন রং- সাদা।
- ❖ প্রকারভেদ: টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল- ২ প্রকার। যথা: আবরণযুক্ত টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল ও আবরণহীন টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল।
- ❖ অসুবিধা: বেশি দূরত্বে পাঠানোর ক্ষেত্রে ২ কি.মি. পরপর রিপিটার ব্যবহার করতে হয়।
- ❖ ব্যবহার: 'টেলিফোন লাইনে' (সর্বপ্রথম ব্যবহার করা হয়) এবং 'কম দূরত্বের যোগাযোগ রক্ষার্থে' (ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়)।
- ❖ নেটওয়ার্কে টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল: LAN, ইথারনেট নেটওয়ার্কে, সকল ধরনের টেলিফোন নেটওয়ার্কে এবং ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেট কানেকশনে টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল ব্যবহার করা হয়।
- ❖ জনপ্রিয় টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল কানেক্টর (Co-Axial Cable Connector):

কানেক্টর	পিন সংখ্যা	ব্যবহার
RJ (Registered Jacket) 11	৪ টি	টেলিফোন লাইনের কানেকশনে ব্যবহার করা হয়।
RJ (Registered Jacket) 45	৬ টি	LAN বা ইথারনেট নেটওয়ার্কে কম্পিউটার কানেক্ট করতে ব্যবহৃত হয়।

## (৩) অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবল (Optical Fiber Cable)

- ❖ অপটিক্যাল ফাইবার: বৈদ্যুতিক অন্তরক বা ডাই-ইলেকট্রিক পদার্থ (যেমন: সিলিকা, মাল্টি কম্পোনেন্ট কাচ) দিয়ে তৈরি এক ধরনের কাঁচের তন্তু বা ফাইবার যা আলোর পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনকে কাজে লাগিয়ে আলোর গতিতে ডেটা আদান-প্রদান করে।
- ❖ তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়: গ্লাস কোর ও প্লাস্টিক কাড।
- ❖ ডেটা ট্রান্সমিশন করে: আলোক সিগন্যাল (ইলেকট্রিক সিগন্যালের পরিবর্তে) পদ্ধতিতে [আলোক সিগন্যালের মাধ্যমে সর্বাপেক্ষা দ্রুতগতিতে ডেটা ট্রান্সমিট করে]।
- ❖ ডেটা আদান-প্রদানে ব্যবহার করা হয়- লেজার রশ্মি। অপটিক্যাল ফাইবারে ইলেকট্রোম্যাগনেটিক নয়েজের সমস্যা নেই।

## অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবলের বৈশিষ্ট্য:

- ✓ গতি: আলোর গতির ( $3 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$ ) সমান।
- ✓ ব্যান্ডউইথ: উচ্চ ব্যান্ডউইথ সম্পন্ন।
- ✓ বিদ্যুৎ চৌম্বক প্রভাব: মুক্ত (EMI নেই)।
- ✓ বিশেষত্ব: একই সাথে একাধিক তথ্য ট্রান্সমিশন করতে পারে।
- ✓ অপটিক্যাল ফাইবারে আলোর পালস ব্যবহৃত হয়।
- ✓ ডেটা ট্রান্সমিশন মিডিয়া: লেজার রশ্মি।
- ✓ নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন: ফাইবার অপটিক ক্যাবল।
- ✓ আলোক ধর্ম: পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন।
- ✓ নিরাপত্তা: ডেটা সংরক্ষণে নিরাপত্তা ও গোপনীয়তা বেশি।

## অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবলের স্তর বা অংশ- ৩টি। যথা-

নং	স্তর বা অংশ	উপাদান	তথ্যপ্রবাহ
১.	কোর (Core)	সিলিকা মাল্টিকম্পোনেন্ট কাচ/ স্বচ্ছ প্লাস্টিক	<ul style="list-style-type: none"> <li>সবচেয়ে ভেতরের স্তর।</li> <li>আলোক সিগন্যাল সঞ্চালন করে।</li> </ul>
২.	ক্ল্যাডিং (Cladding)	কাচের তৈরি	<ul style="list-style-type: none"> <li>কোর থেকে নির্গত আলোক রশ্মি প্রতিফলিত করে পুনরায় (Core-এ) ফেরত পাঠায়।</li> </ul>
৩.	জ্যাকেট (Jacket)	প্লাস্টিক দিয়ে মোড়ানো	<ul style="list-style-type: none"> <li>একটি আবরণ যা তার (Wire)-কে ঘর্ষণ, মরিচা থেকে রক্ষা করে।</li> </ul>

## তার (Wired) ক্যাবল মাধ্যমের মধ্যকার তুলনা

বৈশিষ্ট্য	টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল	কো-এক্সিয়াল ক্যাবল	ফাইবার অপটিক
ব্যান্ডউইথ	১০ Mbps – ১ Gbps	১০ Mbps	১০ Mbps – ১০ Gbps
ক্যাবল দৈর্ঘ্য	১০০ মিটার	২০০ মি. – ৫০০ মি.	২– ১০০ কি.মি.
নিরাপত্তা	দুর্বল	দুর্বল	উচ্চ
বাকানোর কোণ	৩৬০ ডিগ্রি/ফুট	৩৬০ ডিগ্রি/ ফুট	৩০ ডিগ্রি/ ফুট
ইন্টারফারেন্স রেটিং	দুর্বল	মধ্যম	খুব ভালো
ডেটার ধরন	অ্যানালগ ও ডিজিটাল	অ্যানালগ ও ডিজিটাল	আলোক সিগন্যাল
অধিক ব্যবহারক্ষেত্র	টেলিফোন লাইনে	ডিশ বা টিভি ক্যাবলে	সাবমেরিন ক্যাবলে

### সাবমেরিন ক্যাবল

- ❖ উদ্দেশ্য: আন্তর্জাতিক টেলিযোগাযোগ সম্প্রসারণ।
- ❖ সমুদ্রের তলদেশ দিয়ে স্থাপিত আন্তঃমহাদেশীয় ফাইবার অপটিক যা বিভিন্ন দেশের মধ্যে টেলিযোগাযোগ স্থাপনে ব্যবহৃত হয়।
- ❖ সাবমেরিন ক্যাবল ব্যবহৃত হয়- ইন্টারনেট সংযোগে। অর্থাৎ Information Technology-এর সাথে সম্পর্কিত।
- ❖ বাংলাদেশের জন্যে নির্ধারিত আন্তর্জাতিক ব্যান্ডউইথ সীমা- ২৪। বাংলাদেশের সাবমেরিন ক্যাবল:
  - ✓ মালিকানা: Bangladesh Submarine Cable Company Limited (BSCCL)
  - ✓ নিয়ন্ত্রক: Bangladesh Telecommunication Regulatory Commission (BTRC)

ভিত্তি	SEA – ME – WE – 4	SEA – ME – WE – 5
পূর্ণরূপ	South East Asia – Middle East – West Europe – 4	South East Asia – Middle East – West Europe – 5
সহায়তা করে	-----	অ্যালকাটেল লুজেন, ফ্রান্স
চালু	2005	২১ ফেব্রুয়ারি, ২০১৭
বাণিজ্যিকভাবে চালু	-----	১০ সেপ্টেম্বর, ২০১৭
গতি	২০০ Gbps	১৩০০ Gbps
দৈর্ঘ্য	২০০০০ কি.মি.	২৫০০০ কি.মি. (মোয়াদ: ২০-২৫ বছর)
দূরত্ব	-----	ফ্রান্সের মার্সেলি থেকে সিঙ্গাপুর
যুক্ত দেশ	১৬ টি দেশ	১৮ টি দেশ
ল্যান্ডিং স্টেশন	বিলংবা, কক্সবাজার	কলাপাড়া, কুয়াকাটা, পটুয়াখালী

- ❖ BSCCL ৮ ফেব্রুয়ারি, ২০১৬ থেকে ১০ জিবিপিএস আইপি ব্যান্ডউইডথ ভারতের ত্রিপুরাতে রপ্তানি করছে।

### তৃতীয় সাবমেরিন ক্যাবল (SEA-ME-WE-6) [5G শক্তিশালী নেটওয়ার্ক তৈরিতে সহায়ক]

- ❖ Landing Station স্থাপিত হবে: কক্সবাজার জেলায়।
- ❖ ক্যাবলটির বিস্তৃতি: সিঙ্গাপুর-ফ্রান্স পর্যন্ত (ভারত মহাসাগর, আরব সাগর, লোহিত সাগর হয়ে ভূমধ্যসাগর অবধি বিস্তৃত)।
- ❖ ক্যাবলটির কোর ল্যান্ডিং স্টেশন হবে: সিঙ্গাপুর, ভারত, জিবুতি, মিসর ও ফ্রান্সে।

### তারবিহীন কমিউনিকেশন মাধ্যম (Wireless Communication Medium)

- ❖ **Wireless Communication System:** কোনো প্রকার তার (Wire) ব্যবহার না করে একাধিক ডিভাইসের মধ্যে ডেটা আদান-প্রদান তথা যোগাযোগ করার পদ্ধতিকে Wireless Communication System বলে।
- ❖ ওয়্যারলেস মিডিয়াতে ডেটা আদান-প্রদান করা হয়- ইলেকট্রোম্যাগনেটিক রেডিয়েশন দ্বারা (মাধ্যম: বায়ু)।
- ❖ উদাহরণ: কর্ডলেস টেলিফোন, কি-বোর্ড, সেলুলার ফোন, বিভিন্ন রিমোট কন্ট্রোল খেলনা, প্রিন্টার, মাউস, PAN, WiFi ইত্যাদি।

#### (১) বেতার তরঙ্গ বা রেডিও ওয়েভ

- ❖ ৩ KHz – ১ GHz এর মধ্যে সীমিত ইলেকট্রোম্যাগনেটিক স্পেকট্রামকে রেডিও ওয়েভ বলে।  
ইলেকট্রোম্যাগনেটিক স্পেকট্রাম: ইলেকট্রোম্যাগনেটিক বিকিরণ বা রেডিয়েশনের সম্ভাব্য সকল ফ্রিকোয়েন্সির সমাহার।
- ❖ যেভাবে ডেটা সিগন্যাল প্রেরণ করা হয়: রেডিও যন্ত্রপাতি (যেমন: রেডিও ট্রান্সমিটার, রেডিও রিসিভার, এন্টেনা এবং উপযুক্ত টার্মিনাল যন্ত্রপাতি ইত্যাদি) ব্যবহার করে এক স্থান থেকে অন্য স্থানে বৈদ্যুতিক সংকেত বা সিগন্যাল পাঠানো হয়।
- ❖ রেডিও কমিউনিকেশন সিস্টেমে ব্যবহৃত পদ্ধতি: এএম ব্রডকাস্ট, এফএম ব্রডকাস্ট ও মাইক্রোওয়েভ ব্রডকাস্ট ইত্যাদি।
- ❖ দূরবর্তী স্থানে রেডিও ওয়েভ: পাহাড় পর্বত বা বাঁধাযুক্ত কিংবা দূরবর্তী স্থানের যোগাযোগের জন্য টাওয়ার বসিয়ে Transmitter থেকে সিগন্যাল পাঠানো হয়। সেই সিগন্যাল বায়ুমণ্ডলের আয়োনোস্ফিয়ারে বাঁধা পেয়ে গন্তব্যের রিসিভারে গৃহীত হয়।
- ❖ **Radio link is a tool of banking communication in a- Remote area.**
  - ❑ সর্বপ্রথম বেতার বা ওয়্যারলেসের ব্যবহার: ইতালিয়ান পদার্থবিদ গুগলিয়েলমো মার্কোনি (Guglielmo Marconi) জাহাজ থেকে সমুদ্র উপকূলে মোর্শ কোড ব্যবহার করে টেলিগ্রাফের মাধ্যমে যোগাযোগ সফল করেন- ফেব্রুয়ারি, ১৯০১ সালে।
  - ❑ রেডিও তরঙ্গ গ্রহণকারী যন্ত্র আবিষ্কার করেন- বাংলাদেশি বিজ্ঞানী স্যার জগদীশ চন্দ্র বসু (১৮৯৯ সালে)।
- ❖ অসুবিধা: রেডিও ওয়েভের ফ্রিকোয়েন্সি কম হওয়ায় এক সাথে বেশি ডেটা ট্রান্সমিট করতে পারে না।

## (২) মাইক্রোওয়েভ (Microwave)

- ❖ ৩০০ MHz (০.৩ GHz) থেকে ৩০০ GHz-এর মধ্যে সীমিত ইলেকট্রোম্যাগনেটিক স্পেকট্রামকে মাইক্রোওয়েভ বলে।
- ❖ গঠন: ২টি ট্রান্সমিটার (Transceiver) নিয়ে গঠিত (১টি সিগন্যাল ট্রান্সমিট করে এবং অপরটি সিগন্যাল রিসিভ করে)।
- ❖ মাইক্রোওয়েভের যোগাযোগ- ২ ধরনের। যথা: ১. টেরেস্ট্রিয়াল মাইক্রোওয়েভ এবং ২. স্যাটেলাইট মাইক্রোওয়েভ।

মাইক্রোওয়েভ	তথ্যপ্রবাহ
টেরেস্ট্রিয়াল মাইক্রোওয়েভ (Terrestrial Microwave)	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ট্রান্সমিটার এবং রিসিভার ভূ-পৃষ্ঠে বসানো হয়।</li> <li>❖ মেগাহার্টজ রেঞ্জের ফ্রিকোয়েন্সির সীমার নিচের দিকের ফ্রিকোয়েন্সি ব্যবহার করা হয়।</li> <li>❖ প্রধান অসুবিধা: কোনোভাবেই মধ্যবর্তী বাধা অতিক্রম করতে পারে না।</li> </ul>
স্যাটেলাইট মাইক্রোওয়েভ (Satellite Microwave)	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ প্রধান উপাদান: Receiver, Receiver Antenna, Transmitter, Transmitter Antenna, পাওয়ার বা সোলার চ্যানেল (ইলেকট্রিক্যাল যন্ত্রগুলো চালানোর জন্য)।</li> <li>❖ কৃত্রিম উপগ্রহের মাধ্যমে ভূ-পৃষ্ঠের দুটি স্টেশনের মধ্যে Communication হয়।</li> </ul>

- ❖ আমাদের দেশে প্রচলিত টেলিযোগাযোগ ব্যবস্থায় মাইক্রোওয়েভ অধিকাংশ দূরত্ব অতিক্রম করে- ওয়েভ গাইডের মধ্য দিয়ে।
- ❖ অসুবিধা: বাঁকা পথে চলতে পারে না। ফলে প্রেরক এবং গ্রাহক প্রাপ্তে কোনো ধরনের বাধা থাকলে সংকেত পাঠানো যায় না। উল্লেখ্য, কৃত্রিম উপগ্রহের মাধ্যমে মাইক্রোওয়েভের এই সমস্যা দূর করা হয়।

## বাংলাদেশের প্রথম কৃত্রিম যোগাযোগ উপগ্রহ- বঙ্গবন্ধু স্যাটেলাইট

## বঙ্গবন্ধু স্যাটেলাইট-১

- ❖ উৎক্ষেপণ সময়: ১১ মে, ২০১৮ (স্থানীয় সময়)। বাংলাদেশ সময়: ১২ মে, ২০১৮ (রাত ২ টা ১৪ মিনিটে)।
- ❖ উৎক্ষেপণের স্লোগান: জয় বাংলা, জয় বঙ্গবন্ধু। বিশ্বের ৫৭তম দেশ হিসেবে স্যাটেলাইটের মালিকানা লাভ করে।
- ❖ উৎক্ষেপণ স্থান: কেনেডি স্পেস সেন্টার, অরল্যান্ডো, ফ্লোরিডা, যুক্তরাষ্ট্র।
- ❖ স্যাটেলাইটটি বহন করে: SpaceX- এর রকেট ফ্যালকন-৯ করে।
- ❖ বঙ্গবন্ধু-১ স্যাটেলাইট নির্মাণ করে- থেলস এলেনিয়া স্পেস কোম্পানি, ফ্রান্স।
- ❖ স্যাটেলাইটটি মহাকাশে যে স্থানে অবস্থান করে- জিওস্টেশনারি ট্রান্সফার অরবিট (জিটিও)।
- ❖ বাংলাদেশের প্রথম জিওস্টেশনারি স্যাটেলাইট- বঙ্গবন্ধু স্যাটেলাইট-১। স্যাটেলাইটটির স্থায়িত্ব-১৫ বছর।
- ❖ বঙ্গবন্ধু-১ স্যাটেলাইট উৎক্ষেপণে যে ৩টি দেশের অবদান রয়েছে- ফ্রান্স, যুক্তরাষ্ট্র, রাশিয়া।
- ❖ নিয়ন্ত্রণ ও পরিচালনার জন্য Landing Station রয়েছে- ২টি। (ক) জয়দেবপুর, গাজীপুর, (খ) বেতবুনিয়া, রাঙ্গামাটি।
- ❖ বাংলাদেশের প্রথম উপগ্রহ ভূ- কেন্দ্রের বর্তমান নাম- সজীব ওয়াজেদ উপগ্রহ ভূ-কেন্দ্র (পূর্বনাম ছিল: বেতবুনিয়া উপগ্রহ ভূ-কেন্দ্র)। উদ্বোধন করা হয়: ১৪ জুন, ১৯৭৫। উল্লেখ্য, দেশের উপগ্রহ ভূ-কেন্দ্রের সংখ্যা- ৪টি।
- ❖ ট্রান্সপন্ডার সংখ্যা: ৪০টি ট্রান্সপন্ডার (২০টি বাংলাদেশ ব্যবহার করবে; বাকি ২০টি অন্য দেশের কাছে ভাড়া দেওয়া হবে)।
- ❖ উৎক্ষেপণ করা হবে: ২০০৩ সালে। বাংলাদেশের পক্ষে চুক্তি করে: BSCL.
- ❖ নির্মাণ ও উৎক্ষেপণ করবে: গ্লাভকসমস (রাশিয়ার মহাকাশ বিষয়ক রাষ্ট্রীয় প্রতিষ্ঠান) উৎক্ষেপণের সময়কাল: ২০২৩।
- ❖ উদ্দেশ্য: পরিবেশগত পর্যবেক্ষণ, আবহাওয়া, মানচিত্র এবং প্রতিরক্ষা।

## একনজরে বঙ্গবন্ধু স্যাটেলাইট-১ ও বঙ্গবন্ধু স্যাটেলাইট-২

ক্ষেত্র	বঙ্গবন্ধু স্যাটেলাইট-১	বঙ্গবন্ধু স্যাটেলাইট-২
উৎক্ষেপণ	১১ মে, ২০১৮	২০২৩ (সম্ভাব্য)
উৎক্ষেপণ স্থান	ফ্লোরিডা, যুক্তরাষ্ট্র	রাশিয়া (সম্ভাব্য)
সহায়তা	Space X (যুক্তরাষ্ট্র) ফ্রান্স, রাশিয়া	গ্লাভকসমস, রাশিয়া
ধরন	Geostationary (GECO) Communication & Broadcasting	Low Earth Orbit (LEO) observation. [LEO স্যাটেলাইট ৫০০-৮০০ কি.মি. উচ্চতায় প্রদক্ষিণ করে।
পরিচালনায়	BSCL (Bangladesh Satellite Company Limited)	

- ❖ স্যাটেলাইট পরিচালনায় বাংলাদেশ- BSCL (Bangladesh Satellite Company Limited)
- ❖ বঙ্গবন্ধু স্যাটেলাইট-১ পরিচালনা, সফল ব্যবহার ও বাণিজ্যিক কার্যক্রম নিয়ন্ত্রণ করে।
- ❖ প্রতিষ্ঠাকালীন নাম: বাংলাদেশ কমিউনিকেশন স্যাটেলাইট কোম্পানি লিমিটেড (BCSCL) [নাম পরিবর্তন করা হয়: ১৬ আগস্ট, ২০২০]
- ❖ BSCL একটি রাষ্ট্রীয় মালিকানাধীন কোম্পানি। প্রতিষ্ঠাকাল: ১৫ আগস্ট, ২০১৭।

### যুক্তরাষ্ট্রের বেসরকারি মহাকাশ ভ্রমণ প্রতিষ্ঠান- Space X

- ❖ প্রথমবারের মতো কোনো 'বেসরকারি সংস্থা' হিসেবে পৃথিবী থেকে আন্তর্জাতিক মহাকাশ স্টেশনে নভোচারী প্রেরণ করে- Space X (প্রতিষ্ঠাতা: ইলন মাস্ক)। মহাকাশযানের নাম- ড্রাগন মহাকাশযান।
- ❖ যাত্রা শুরু করে: ১৫ নভেম্বর, ২০২০ (যুক্তরাষ্ট্রের ফ্লোরিডা থেকে)।
- ❖ আন্তর্জাতিক মহাকাশ স্টেশনে নভোচারীরা পৌঁছায়- ১৬ নভেম্বর, ২০২০।
- ❖ মহাকাশযানের নভোচারী- ৪ জন। তারা হলেন: ১। মাইকেল হপকিন্স (যুক্তরাষ্ট্র), ২। ভিক্টর গ্লোভার (যুক্তরাষ্ট্র), ৩। শ্যানন ওয়াকার (যুক্তরাষ্ট্র), ৪। সসাইচি নোগুচি (জাপান)।

### বিশ্বের প্রথম 6G উপগ্রহ উৎক্ষেপণ

- ❖ পরীক্ষামূলকভাবে বিশ্বের প্রথম 6G উপগ্রহ উৎক্ষেপণ করে- চীন (৭ নভেম্বর, ২০২০)।
- ❖ উপগ্রহ উৎক্ষেপণ কেন্দ্র: চীনের শ্যাংজি প্রদেশের থাইয়ুয়েন উপগ্রহ উৎক্ষেপণ কেন্দ্র।
- ❖ উৎক্ষেপিত 6G স্যাটেলাইটটির নাম: তিয়ানইয়ান-৫।

### বাংলাদেশের প্রথম কৃত্রিম ন্যানো/ক্ষুদ্রাকৃতির স্যাটেলাইট- 'ব্রাক অবেষা'

- ❖ মহাকাশে উৎক্ষেপণ করা হয়: ৪ জুন, ২০১৭ [কেফ কেনেডি মহাকাশকেন্দ্র, USA। SpaceX ফ্যালকন-৯ নামক রকেটে করে]
- ❖ তৈরি করেন: মাইসুন ইবনে মনোয়ার, রায়হানা শামস ইসলাম, আবদুল্লা হিল কাফি।
- ❖ তত্ত্বাবধায়ক: জাপানের কিউটেকের ল্যাবরেটরি অব স্পেস ক্র্যাফট এনভারনমেন্ট ইন্টারঅ্যাকশন ইঞ্জিনিয়ারিং। নিয়ন্ত্রণ করা হয়: ঢাকার মহাখালী থেকে।
- ❖ স্যাটেলাইটে লেখা: আমার সোনার বাংলা, আমি তোমায় ভালবাসি; এবং দেশের মানচিত্র আঁকা।
- ❖ নীল আর্মস্ট্রং- এর চাঁদে অবতরণের অন্যতম অংশীদার: বাংলাদেশি রফিক উদ্দিন আহমেদ। তিনি চন্দ্রজয়ের নভোযান- অ্যাপোলো ১১'র নকশা প্রণয়ন ও কারিগরি দায়িত্বে ছিলেন।

### মহাকাশ গবেষণা বাংলাদেশ (SPARSO)

- ❖ পূর্ণরূপ: Bangladesh Space Research and Remote Sensing Organization (বাংলাদেশ মহাকাশ গবেষণা ও দূর অনুধাবন প্রতিষ্ঠান)।
- ❖ বাংলাদেশ সরকারের প্রতিরক্ষা মন্ত্রণালয়ের অধীন একটি সরকারি স্বায়ত্তশাসিত মহাকাশ গবেষণা প্রতিষ্ঠান।
- ❖ প্রতিষ্ঠিত হয়: ১৯৮০ সালে, SPARSO ঢাকার আগারগাঁও-এ অবস্থিত।
- ❖ প্রধান কাজ: বাংলাদেশে ঘূর্ণিঝড় ও অন্যান্য প্রাকৃতিক দুর্যোগের পূর্বাভাস প্রদান করা, বাংলাদেশের স্যাটেলাইট ছবিগুলো তত্ত্বাবধান করা, মহাকাশ ও দূর অনুধাবন প্রযুক্তি সম্পর্কে সমীক্ষা, জরিপ, প্রশিক্ষণ ও কারিগরি গবেষণার ব্যবস্থা করা।
- ❖ ভূমি জরিপে যে কৃত্রিম উপগ্রহ ব্যবহার করে: LANDSAT ও NOAA.

### Very Small Aperture Terminal (VSAT)

- ❖ ভি-স্যাট (VSAT): ছোট সংযোগযন্ত্র যা দ্বিমুখী ভূ-উপগ্রহকেন্দ্র হিসেবে কাজ করে অর্থাৎ ভূ-পৃষ্ঠ থেকে স্যাটেলাইটে যোগাযোগ করার জন্যে ব্যবহার করা হয়। স্যাটেলাইট কানেকশনে লোকাল অ্যান্টেনা হিসেবে কাজ করে।
- ❖ প্রথম ভিস্যাট তৈরি করে: ১৯৮৫ সালে শুমবার্গার (Schlumberger) তৈল গবেষণা কেন্দ্র ও হিউস অ্যারোস্পেস।
- ❖ VSAT'র আকৃতির অ্যান্টেনার ব্যাস: ৩ মিটারের কম।
- ❖ VSAT সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়- বিক্রয়কেন্দ্রে ক্রেডিট কার্ড সংক্রান্ত তথ্য আদান-প্রদানের জন্য। বর্তমানে প্রায় সকল ভি-স্যাট ইন্টারনেট প্রটোকল (IP) ভিত্তিক এবং এর বহুমুখী ব্যবহার রয়েছে।

### ইনফ্রারেড (Infrared-IR)

- ❖ ইলেকট্রোম্যাগনেটিক স্পেকট্রামের ৩০০ গিগাহার্টজ (GHz) থেকে ৪৩০ গিগাহার্টজ (GHz) পর্যন্ত ফ্রিকোয়েন্সিকে ইনফ্রারেড বলে।
- ❖ ইনফ্রারেড বিকিরণ আবিষ্কার করেন: উইলিয়াম হার্শেল (১৮০০ সালে)।
- ❖ ইলেকট্রোম্যাগনেটিক বিকিরণের তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের সীমা: ১ মাইক্রোমিটার থেকে ১ মিলিমিটার।
- ❖ TV Remote'র Carrier frequency' র Range 38 KHZ Infrared Range'র অবলোহিত রশ্মি (IR) থেকে তাপ পাওয়া যায়।
- ❖ প্রেরক ও গ্রাহক যন্ত্র: প্রেরক প্রান্তে একটি LED (Light Emitting Diode) থাকে যা ইনফ্রারেড সংকেতকে ট্রান্সমিট করে অদৃশ্য আলোতে রূপান্তর করে এবং গ্রাহক প্রান্তে একটি ফটোডায়োড থাকে যা প্রেরক প্রান্ত থেকে প্রেরণ করা অদৃশ্য আলো শনাক্ত করে রিসিভারের ইলেকট্রনিক সার্কিটের সাহায্যে বৈদ্যুতিক সংকেতে রূপান্তর করে।
- ❖ ব্যবহার: টিভি, সিডি প্লেয়ার, মিউজিক সিস্টেমসহ যাবতীয় সকল ইলেকট্রনিক যন্ত্রের রিমোট কন্ট্রোলে ব্যবহার করা হয়।
- ❖ সুবিধা: স্বল্প দূরত্বে (প্রায় ১০ মিটার পর্যন্ত) এবং সীমিত ব্যান্ডউইথ (১১৫ kbps)- এ কাজ করে।
- ❖ অসুবিধা: অধিক দূরত্বে ডেটা ট্রান্সমিট করতে পারে না এবং আলোক রশ্মি, ধূলাবালি, বর্ষা ও কুয়াশা ডেটা ট্রান্সমিশনে প্রভাব ফেলতে পারে।

তথ্য	রেডিও ওয়েভ	মাইক্রোওয়েভ	ইনফ্রারেড
সংজ্ঞা	3 KHz-GHz এর মধ্যে সীমিত ইলেকট্রোম্যাগনেটিক স্পেকট্রামকে রেডিও ওয়েভ বলে।	3 GHz -300 GHz- এর মধ্যে সীমিত ইলেকট্রোম্যাগনেটিক স্পেকট্রামকে মাইক্রো ওয়েভ বলে।	300 GHz-400 GHz- এর মধ্যে ইলেকট্রোম্যাগনেটিক স্পেকট্রামকে ইনফ্রারেড বলে।
রেঞ্জ	ওয়াইড-রেঞ্জ কমিউনিকেশন।	মিডিয়াম-রেঞ্জ কমিউনিকেশন।	শর্ট-রেঞ্জ কমিউনিকেশন।
বৈশিষ্ট	পাহাড় বা বিল্ডিং ভেদ করতে পারে।	বাঁকা পথে সিগন্যাল চলতে পারে না।	শক্ত দেয়াল ভেদ করতে পারে না।
ব্যবহার	রেডিও, টেলিভিশন সম্প্রচারে।	টেলিযোগাযোগ ও স্যাটেলাইটে।	সিকিউরিটি সিস্টেম, রিমোট কন্ট্রোল যথা ছোটোখাটো ডেটা ট্রান্সফারে।

## Wireless Communication System

কোনো প্রকার তার ব্যবহার না করেই তথ্য আদান-প্রদান তথা যোগাযোগ করার পদ্ধতিকে ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেম বলে। এর সাহায্যে বিশ্বের যেকোন প্রান্তে অবস্থান করেই একে অন্যের সাথে বিভিন্ন প্রকার যোগাযোগ যেমন- কথা বলা, টেক্সট মেসেজিং, চ্যাটিং ইত্যাদি কাজ খুব সহজেই করা যায়।

### হটস্পট (Hotspot)

হটস্পট হল এক ধরনের ওয়্যারলেস নেটওয়ার্ক যা মোবাইল, কম্পিউটার ও অন্যান্য ডিভাইসে (স্মার্ট ফোন, পিডিএ, ট্যাব, নেটবুক, নোটবুক বা ল্যাপটপ) ইন্টারনেট সংযোগে সরবরাহ করে। বর্তমানে জনপ্রিয় তিনটি হটস্পট প্রযুক্তি হলো- ব্লুটুথ, ওয়াই-ফাই ও ওয়াই-ম্যাক্স।

### একনজরে ব্লুটুথ, ওয়াই-ফাই, ওয়াইম্যাক্স

ক্ষেত্র	ব্লুটুথ (Bluetooth)	ওয়াই-ফাই (Wi-Fi)	ওয়াইম্যাক্স (WiMAX)
IEEE স্ট্যান্ডার্ড	IEEE 802.15	IEEE 802.11 [দ্রুততম সংস্করণ: IEEE 802.11G]	IEEE 802.16
ফ্রিকোয়েন্সি	2.45 GHz	2.45 GHz – 5 GHz	2 GHz – 66 GHz
রেঞ্জ বা দূরত্ব	1 m. – 100 m.	50 m – 200 m	প্রায় ৫০ কিলোমিটার
ব্যান্ডউইথ	1 Mbps	11 Mbps – 300 Mbps	800 Mbps – 1 Gbps
নিরাপত্তা	কম	ব্লুটুথ থেকেও কম	বেশি
নেটওয়ার্ক	Wireless PAN (WPAN)	Wireless LAN (WLAN)	Wireless MAN (WMAN)

### ▶ ব্লুটুথ (Bluetooth)

স্বল্প দূরত্বের তারবিহীন পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক (PAN) প্রটোকল যা ডেটা আদান প্রদান করে। অবস্থানের পরিবর্তন হলে এটির সংযোগ বিচ্ছিন্ন হয়। এটা একসাথে মোট ৮টি ডিভাইসের সাথে যোগাযোগ স্থাপন করতে পারে। এটি চারিদিকে (১-১০০) মিটার ব্যাসার্ধের নেটওয়ার্ক তৈরি করতে পারে। ব্লুটুথ উদ্ভাবন করেন এরিকসন।

এটি IEEE 802.15 স্ট্যান্ডার্ড নামে পরিচিত।

### ▶ ওয়াই-ফাই (Wi-Fi)

Wireless Fidelity হচ্ছে একটি বিশেষ ধরনের ওয়্যারলেস লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্কের টার্ম বা ট্রেড মার্ক যেখানে ওয়াইফাই এলাইয়েন্স নামে একটি কমিটি কর্তৃক পরিক্ষিত ও অনুমোদিত হার্ডওয়্যার ও স্পেসিফিকেশন ব্যবহার করা হয়। এর প্রধান উদ্দেশ্য বিভিন্ন কোম্পানির ওয়্যারলেস নেটওয়ার্কের ডিভাইসগুলো যাতে পরস্পরের সাথে কাজ করতে পারে। এছাড়া নেটওয়ার্কটির কনফিগারেশনসহ অন্যান্য টেকনিক্যাল বিষয়ের একটি স্ট্যান্ডার্ড মান নির্ধারণ করা। এর স্ট্যান্ডার্ড IEEE 802.11। যদি কারো মোবাইল ফোন বা ল্যাপটপে Wi-Fi অ্যাডাপটার থাকে, তবে এটি যে কোনো Wi-Fi নেটওয়ার্কের মাধ্যমে ইন্টারনেটে সংযুক্ত হতে পারবে। সুতরাং আমরা বলতে পারি, সব ওয়াইফাই নেটওয়ার্ক হচ্ছে ওয়্যারলেস লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক, কিন্তু সব ওয়্যারলেস লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক ওয়াইফাই নেটওয়ার্ক নয়। একটি ওয়াইফাই রাউটার/অ্যাকসেস পয়েন্ট/ অ্যান্টেনার মাধ্যমে কোনো বিশেষ স্থানে যখন ওয়্যারলেস ইন্টারনেট কানেকশনের সুবিধা প্রধান করা হয় তখন সেই স্থানকে Hotspot বলা হয়। একাধিক অ্যাকসেস পয়েন্ট/অ্যান্টেনার মাধ্যমে সৃষ্ট হটস্পট গুলোকে সমন্বয় করে যখন বড় এলাকা ভিত্তিক একটি ওয়াইফাই নেটওয়ার্ক তৈরি হয় তখন সেই এলাকাকে Wi-Fi Zone বলা হয়। এর কার্য ক্ষমতা (৩০-১০০) মিটার হয়ে থাকে।

### ▶ ওয়াই-ম্যাক্স (Wi-Max)

Worldwide Interoperability for Microwave Access এর সংক্ষিপ্ত রূপ Wi-MAX. Wi-MAX নামটি ২০০১ সালের জুন মাসে Wi-MAX Forum-এর সৃষ্টি। এটি একটি টেলিযোগাযোগ প্রযুক্তি যা তরঙ্গাকারে প্রবাহিত হয় এবং এটি উচ্চগতির ব্রডব্যান্ড প্রযুক্তি যা তারবিহীন দ্রুতগতির ইন্টারনেট সেবা প্রদান করে। এটি প্রতি সেকেন্ডে (30-40)MB ডেটা স্থানান্তর করতে পারে। এর স্ট্যান্ডার্ড IEEE 802.16। Wi-MAX(2-66) GHz ফ্রিকুয়েন্সিতে কাজ করে। এর কার্যক্ষমতা ৩০ মাইল বা ৫০ কিলোমিটার পর্যন্ত হয়ে থাকে। অতিদ্রুত তথা 80 Mbps গতিতে ডেটা স্থানান্তরিত হয়। Wireless MAN (WMAN) তৈরিতে এটি ব্যবহৃত হয়।

### GPS (Global Positioning System)

পৃথিবীর কোন স্থানের অবস্থান সম্পর্কে জানতে যে প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয় তাকে গ্লোবাল পজিশনিং সিস্টেম (GPS) বলে। এটি একটি কৃত্রিম উপগ্রহভিত্তিক যোগাযোগ ব্যবস্থা। মানচিত্র তৈরি, পঠন এবং ব্যবস্থাপনার সবচেয়ে আধুনিক প্রযুক্তি হলো জিপিএস। জিপিএস দ্বারা কোনো একটি নির্দিষ্ট স্থানের অক্ষাংশ, দ্রাঘিমাংশ, উচ্চতা ও দূরত্ব জানা যায়। জিপিএস ট্র্যাকার প্রযুক্তি ব্যবহার করে চুরি হয়ে যাওয়া গাড়ি, জাহাজ, বিমান, মোবাইল ফোন, ল্যাপটপ ট্যাবলেট ইত্যাদির অবস্থান নিখুঁতভাবে চিহ্নিত করা যায়।

### GIS (Geographic Information System)

ভৌগোলিক তথ্য সংরক্ষণ ও বিশ্লেষণ ব্যবস্থাকে সংক্ষেপে জিআইএস বলে। এটি কম্পিউটারের মাধ্যমে তথ্য সংরক্ষণ ও বিশ্লেষণ ব্যবস্থা যার মধ্য দিয়ে ভৌগোলিক তথ্যগুলোর সংরক্ষণ, বিশ্লেষণ ও ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে স্থানিক ও পারিসরিক সমস্যা চিহ্নিতকরণ, মানচিত্রায়ণ ও ভবিষ্যৎ পরিকল্পনা তৈরিতে সহায়তা করে থাকে। Roger Tomlinson সর্বপ্রথম ১৯৬৮ সালে Geographic Information System কথাটি ব্যবহার করেন। এজন্য তাকে জি আই এস (GIS) ব্যবস্থার জনক বলা হয়।

### এক কথায় প্রশ্নোত্তর

১. **Data base**-শব্দের অর্থ কী?  
উত্তর: উপাত্তের সমাবেশ।
২. **DBMS**-এর পূর্ণরূপ কী?  
উত্তর: Database Management System.
৩. ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম হলো সফটওয়্যার নিয়ন্ত্রিত একটি ব্যবস্থা যার মাধ্যমে ডেটাবেস-  
উত্তর: পরিচালনা করা হয়।
৪. ডেটা প্রধানত কত প্রকার?  
উত্তর: তিন প্রকার- নিউমেরিক, অ-নিউমেরিক এবং বুলিয়ান।
৫. গঠন অনুযায়ী ডেটাবেজ কত প্রকার?  
উত্তর: ২ প্রকার- যথা : রিলেশনাল ডেটাবেজ ও নন-রিলেশনাল ডেটাবেজ।
৬. ডেটা টেবিলের বিভিন্ন ফিল্ডে যা কিছু ইনপুট দেওয়া হয় তাকে কী বলে?  
উত্তর: ডেটা।
৭. ইনফরমেশন বা তথ্যের ক্ষুদ্রতম একককে কী বলা হয়?  
উত্তর: ডেটা।
৮. ডেটাবেজের ভিত্তি কী?  
উত্তর: ফিল্ড।
৯. পরস্পর সম্পর্কযুক্ত অনেকগুলো ফিল্ডের সমন্বয়ে গঠিত হয় কী?  
উত্তর: রেকর্ড।
১০. এক বা একাধিক রেকর্ড নিয়ে গঠিত হয় কী?  
উত্তর: টেবিল।
১১. ডেটাবেজের ক্ষুদ্রতম অংশকে কী বলা হয়?  
উত্তর: ডেটা।
১২. ডেটাবেজের ক্ষুদ্রতম একক কী?  
উত্তর: ফিল্ড।
১৩. কোনো ডেটা টেবিল চিহ্নিত করার জন্য টেবিলের যে নাম দেওয়া হয় তাকে কী বলে?  
উত্তর: এনটিটি।
১৪. প্রত্যেকটি **Attribute** এর যে মান থাকে তাকে বলা হয় কী?  
উত্তর: ভ্যালু।
১৫. ফিল্ডের উপর ভিত্তি করে ডেটাবেজের ফিল্ডের তথ্যাবলি অনুসন্ধান, সম্পর্ক স্থাপন ইত্যাদি কাজ করা হয় তাকে কী বলে?  
উত্তর: ফিল্ড।
১৬. কী-ফিল্ড প্রধানত কত প্রকার?  
উত্তর: তিন প্রকার- (১) প্রাইমারি কী, (২) কম্পোজিট প্রাইমারি কী, (৩) ফরেন কী।
১৭. যে সফটওয়্যার ডেটাবেজ তৈরি, পরিবর্তন, সংরক্ষণ ও পরিচালনার কাজে ব্যবহৃত হয় তাকে কী বলে?  
উত্তর: DBMS।
১৮. ডেটাবেজের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপনের মাধ্যমে ডেটাবেজ গঠিত হওয়াকে কী বলে?  
উত্তর: রিলেশনাল ডেটাবেজ বলে।
১৯. ডেটাবেজ কী?  
উত্তর: কোনো বিষয়ের উপর ব্যাপক তথ্য বা উপাত্তের সমাবেশ।
২০. **Microsoft Access**-কী?  
উত্তর: একটি Database Management Software।
২১. **ওরাকল** কী?  
উত্তর: একটি ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সফটওয়্যার।

২২. কোরেল প্যারাডক্স (Corel Paradox) কী?  
উত্তর: একটি ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সফটওয়্যার।
২৩. ফক্সপ্রো (Foxpro) কী?  
উত্তর: একটি ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সফটওয়্যার।
২৪. ডেটাবেজ ল্যান্ডমার্ক কত ধরনের?  
উত্তর: ৩ ধরনের।
২৫. SQL কী?  
উত্তর: Query Language।
২৬. MySQL কোন ধরনের DBMS?  
উত্তর: Open Source
২৭. What is called the summation of database field?  
[Eastern Bank]  
উত্তর: Record
২৮. Record of database consists of some— [Al-Arafah Islami Bank]  
উত্তর: Fields
২৯. What is called all the Row in a Table of MS Access program?  
উত্তর: Database
৩০. Which one is a database package? [EXIM Bank Ltd. (TAO) : 2017]  
উত্তর: MS Access
৩১. Database table এ Uniqueness নিশ্চিত করা হয়?  
উত্তর: primary key দিয়ে
৩২. Flat file database are most useful for-?  
উত্তর: Small -group situation
৩৩. Why do we need to normalize a database?  
উত্তর: To remove redundancy
৩৪. ব্লুটুথের উদ্ভাবক কোন প্রতিষ্ঠান?  
উত্তর: টেলিকম ভেন্টর এরিকসন।
৩৫. কত সালে ব্লুটুথ উদ্ভাবন করা হয়?  
উত্তর: ১৯৯৪ সালে।
৩৬. ব্লুটুথের সাহায্যে কোন নেটওয়ার্ক তৈরি করা যায়?  
উত্তর: PAN।
৩৭. ব্লুটুথ কত দূরত্ব পর্যন্ত সংযোগ স্থাপন করতে পারে?  
উত্তর: 10m-100m।
৩৮. ব্লুটুথের স্ট্যান্ডার্ড কত?  
উত্তর: IEEE 802.15।
৩৯. Wi-Fi-এর স্ট্যান্ডার্ড কত?  
উত্তর: IEEE 802.11।
৪০. IEEE-এর পূর্ণরূপ কী?  
উত্তর: Institute of Electrical & Electronics Engineers।
৪১. Wi-Fi-এর এরিয়া কাভারেজ কত?  
উত্তর: (৩০-১০০) মিটার।
৪২. Wi-Max-এর পূর্ণরূপ কী?  
উত্তর: Worldwide Interoperability for Microwave Access।
৪৩. Wi-Max-এর স্ট্যান্ডার্ড কত?  
উত্তর: IEEE 802.16।
৪৪. Wi-Max-এর সাহায্যে কোন নেটওয়ার্ক তৈরি করা যায়?  
উত্তর: WMAN।



## Class Practice

1. Which of the following wireless communication system has the fastest speed? [Combined 5 Bank Officer Cash-2022]  
a) Bluetooth                      b) Wi-Fi  
c) Wi-MAX                          d) Fiber Optic                      **Ans: d**
2. Satellite Communication works through —. [Combined 5 Bank Officer Cash-2022]  
a) Radar                              b) Fiber Optic Cable  
c) Transponder                      d) TV signal                          **Ans: c**
3. How many generations are available for USB specifications? [Bangladesh Bank DE/CO-IT-2020]  
a) One                                  b) Two  
c) Three                                d) Four                                **Ans: d**
4. Which of the following is the product of data processing? [Janata Bank AE-2019]  
a) Data                                b) Software Program  
c) Information                        d) System                            **Ans: c**
5. USB stands for —. [Combined 8 Bank Officer General-2022]  
a) Uniform Serial Bus  
b) Universal Standard Bus  
c) Universal Serial Bus  
d) Universal Serial Bitrate                      **Ans: c**
6. Radio link is a tool banking communication in a- [Probashi Kallyan Bank Ltd. EO General-2019]  
a) WAN area                          b) Remote area  
c) LAN area                          d) VAN area                          **Ans: b**
7. USB is a device used to store data and it stands for- [IFIC Bank Ltd. TSO-2019]  
a) Unlimited Service Band  
b) Unlimited Serial Bus  
c) Universal Serial Bus  
d) Universal Service Bus                      **Ans: c**

## Computer Network

- ❖ **Network:** কম্পিউটারের সাথে অন্যান্য ডিভাইস যার মাধ্যমে সংযুক্ত হয় তাকে Network বলে।
- ❖ **Computer Network:** পরস্পর ডেটা আদান প্রদানের লক্ষ্যে বিভিন্ন কম্পিউটার কোনো যোগাযোগ মাধ্যম দ্বারা একসঙ্গে যুক্ত থাকলে তাকে Computer Network বলে। যেমন: ইন্টারনেট।

কম্পিউটার নেটওয়ার্ক ৫ প্রকার। যথা-

1. PAN (Personal Area Network)
2. LAN (Local Area Network)
3. CAN (Campus Area Network)
4. MAN (Metropolitan Area Network)
5. WAN (Wide Area Network)

### PAN (Personal Area Network)

- ❖ কোনো ব্যক্তির আশেপাশে বা নিজেদের মধ্যে বিভিন্ন ইনফরমেশন টেকনোলজি ডিভাইসসমূহ যে নেটওয়ার্কের মাধ্যমে সংযুক্ত থাকে তাকে PAN বলে। যেমন: ল্যাপটপ, PDA, মোবাইল ইত্যাদি।
- ❖ কম্পিউটারসমূহ বাসের (যেমন: USB, Fireware) মাধ্যমে তার দ্বারা নেটওয়ার্কে যুক্ত থাকতে পারে।
- ❖ ব্যবহার: পারসোনাল কম্পিউটার ডিভাইসসমূহের মধ্যে যোগাযোগের জন্য ব্যবহৃত হয়।

### LAN (Local Area Network)

- ❖ একটি নির্দিষ্ট দূরত্বে অবস্থানকারী পারসোনাল কম্পিউটারসমূহ যে নেটওয়ার্কের মাধ্যমে সংযুক্ত থাকে তাকে LAN বলে।
- ❖ LAN- এর IEEE Standard- IEEE 802.11 Ethernet family of protocol used in- LAN.
- ❖ নেটওয়ার্ক কানেক্টিং ডিভাইস: Hub, Switch, Repeater.
- ❖ 1 Pair of stations can simultaneously communicate on- Ethernet LAN.
- ❖ সিকিউরিটি বাড়ানো যায়: পাসওয়ার্ড পরিবর্তন করে, স্পাইওয়্যার প্রোগ্রাম ইনস্টল করে, প্রক্সি সার্ভার ব্যবহার করে।
- ❖ বিশেষত্ব: শ্রেণি সংযোগের মাধ্যমে কম্পিউটারসমূহ যুক্ত থাকে যেখানে তার/তারবিহীন সংযোগ থাকতে পারে।
- ❖ উদাহরণ: কলেজ-বিশ্ববিদ্যালয়, গবেষণাগার, অফিস, একটি বিল্ডিং-এর সংযুক্ত পারসোনাল কম্পিউটারসমূহের নেটওয়ার্ক।

### CAN (Campus Area Network)

- ❖ গঠন: একাধিক LAN- এর সমন্বয়ে গঠিত। বিস্তৃতি: 1 থেকে 5 কিমি দূরত্ব পর্যন্ত বিস্তৃত।
- ❖ ব্যবহার: বিশ্ববিদ্যালয়ের প্রশাসনিক ভবন, একাডেমিক ভবন, লাইব্রেরি ভবন, স্টুডেন্ট সেন্টার, আবাসিক হলসমূহ, জিমনেসিয়াম এবং অন্যান্য কাজে ব্যবহৃত ভবনে স্থাপিত একাধিক LAN সংযুক্ত করতে CAN ব্যবহার করা হয়।
- ❖ উদাহরণ: Googleplex এবং Microsoft এর নেটওয়ার্ক।

### MAN (Metropolitan Area Network)

- ❖ একটি শহর বা প্রতিষ্ঠানের বিভিন্ন স্থানে অবস্থিত কম্পিউটারগুলোর মধ্যে যে নেটওয়ার্ক সংযোগ থাকে, তাকে MAN বলে।
- ❖ নেটওয়ার্কিং কানেক্টিভিটি ডিভাইস: হাব, সুইচ, রিপিটার, ব্রিজ, গেটওয়ে ইত্যাদি।
- ❖ ট্রান্সমিশন মিডিয়া: টেলিফোন লাইন, অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবল, রেডিও ওয়েভ, টেরিস্ট্রিয়াল মাইক্রোওয়েভ।
- ❖ বিশেষত্ব: বেশি পরিমাণে তথ্য আদান-প্রদান করতে পারে। উদাহরণ: টেলিফোন লাইন, তার দিয়ে টিভি নেটওয়ার্ক সংযোগ।

### WAN (Wide Area Network)

- ❖ দেশের একপ্রান্ত থেকে অন্যপ্রান্ত অথবা একদেশ থেকে অন্যদেশের মধ্যে যে নেটওয়ার্ক সংযোগ থাকে তাকে WAN বলে।
- ❖ WAN 100 মাইলের অধিক দূরত্বের নেটওয়ার্কে তথ্য প্রেরণ করতে পারে। যেমন- ইন্টারনেট (বৃহত্তম কম্পিউটার নেটওয়ার্ক)।

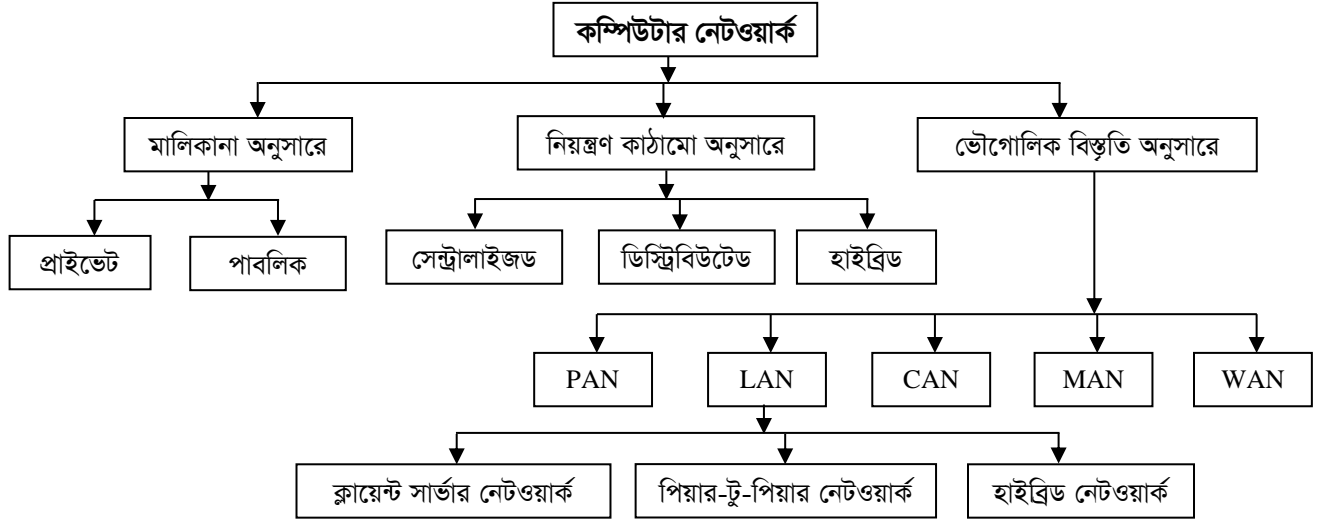
### নেটওয়ার্কের গাঠনিক দিক থেকে তুলনা:

- ❖ PAN: ১০ মিটারের মধ্যে অবস্থানরত পারসোনাল কম্পিউটারসমূহের মধ্যকার নেটওয়ার্ক।
- ❖ LAN: স্বল্প দূরত্বে অবস্থানরত একাধিক পারসোনাল কম্পিউটারের সমন্বয়ে গঠিত।
- ❖ CAN: একাধিক LAN এর সমন্বয়ে গঠিত হয়।
- ❖ MAN: একটি শহরের (দূরত্ব : ২০০ কি.মি.) একাধিক LAN নেটওয়ার্কের সমন্বয়ে গঠিত।
- ❖ WAN: একাধিক LAN ও MAN নেটওয়ার্কের সমন্বয়ে গঠিত।

### নেটওয়ার্কসমূহের মধ্যকার মৌলিক পার্থক্য

বিষয়বস্তু	PAN	LAN	MAN	WAN
গতি	খুবই কম	দ্রুত (১০ – ১০০ Mbps)	কম ১০০ Mbps	সবচেয়ে কম (১.৫ Mbps)
আকার	১০ মিটার	১০ কি.মি. বা তার কম	২০০ কি.মি.	বিশ্বব্যাপী
মাধ্যম	ব্লুটুথ (Bluetooth), USB	কো-অক্সিয়াল ক্যাবল, UTP ক্যাবল, অপটিক ফাইবার ক্যাবল	টেলিফোন লাইন, মডেম, মাইক্রোওয়েভ	টেলিফোন লাইন, ফাইবার অপটিক ক্যাবল, স্যাটেলাইট, রেডিও ওয়েভ

## একনজরে কম্পিউটার নেটওয়ার্কের প্রকারভেদ



## নেটওয়ার্কিং ডিভাইস (Networking Device)

## NIC (Network Interface Card)

- ❖ **অপর নাম:** LAN Card বা Network Card. কম্পিউটার বা অন্য কোনো ডিভাইসকে নেটওয়ার্কে যুক্ত করার জন্য যে ইন্টারফেস কার্ড ব্যবহার করা হয় তাকে নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস কার্ড বা NIC বলে।
- ❖ NIC-এ 10/100 বলতে বুঝায়: 10 (10BASE-T) – 1.25 Mbps এবং 100 (10BASE-TX) – 12.5 Mbps (অর্থাৎ, NIC-এ 10/100 দ্বারা Megabits per Second কে নির্দেশ করে)।
- ❖ NIC-এ ৪৮ বিটের একটি ক্রমিক নম্বর (MAC Address) থাকে যা এই কার্ডের রমে সংরক্ষিত হয়।
- ❖ অবস্থান: কম্পিউটারের মাদারবোর্ডে সংযুক্ত অবস্থায় থাকে।
- ❖ ব্যবহার: LAN (Local Area Network) তৈরিতে ব্যবহার করা হয়।

## মডেম (Modem)

- ❖ Modem শব্দটি Modulation (Mo) এবং Demodulation (Dem)-এর সংক্ষিপ্ত রূপ।
- ❖ একটি Conversion Tool যা প্রেরকের কম্পিউটারের সাথে সংযুক্ত মডেম কম্পিউটারের ডিজিটাল সংকেতকে অ্যানালগ সংকেতে পরিণত করে টেলিফোন যোগাযোগ ব্যবস্থা দ্বারা গ্রাহকের নিকট ডেটা ও তথ্য প্রেরণ করে।
- ❖ মডেমে সিগন্যালের পারস্পরিক রূপান্তর ঘটে। **মডেমের কাজ:** তথ্য প্রেরণ (তথ্য আদান-প্রদানের যন্ত্র)।
- ❖ **অবস্থান:** কম্পিউটারের কমিউনিকেশন পোর্টে সংযুক্ত থাকে।
- ❖ **গঠন:** একটি মডুলেটর (Modulator) এবং একটি ডিমডুলেটর (Demodulator) 'র সমন্বয়ে গঠিত।

- ✓ **Modulator:** ডিজিটাল সংকেতকে অ্যানালগ সংকেতে পরিণত করে।
- ✓ **Demodulator:** অ্যানালগ সংকেতকে ডিজিটাল সংকেতে পরিণত করে।
- ❖ **প্রকারভেদ:** মডেম ২ প্রকার। যথা- ইন্টারনাল মডেম ও এক্সটারনাল মডেম।

## হাব (Hub)

- ❖ Networking কানেক্টিভিটি ডিভাইস যা কম্পিউটার নেটওয়ার্কের আওতাধীন সকল ডিভাইসকে কানেক্ট করে।
- ❖ **প্রকারভেদ:** হাব ২ প্রকার। যথা: a) সক্রিয় হাব (সংকেতের মান বৃদ্ধি করে, প্রয়োজনীয় সংকেত প্রদান করে)। b) নিষ্ক্রিয় হাব (শুধুমাত্র তথ্য আদান-প্রদান করে)।
- ❖ **বিশেষত্ব:** সিগন্যালকে ব্রডকাস্ট করে, বিভিন্ন ডিভাইসকে কানেক্ট করে।

## সুইচ (Switch)

- ❖ কম্পিউটার নেটওয়ার্কের আওতাধীন ডিভাইসগুলোকে একত্রে কানেক্ট করে।
- ❖ **বিশেষত্ব:** দুর্বল সিগন্যাল অ্যামপ্লিফাই (বর্ধিত) করে, ডেটার Collision (সংঘর্ষ) কমায়।

## হাব (Hub) এবং সুইচ (Switch)-এর মধ্যকার পার্থক্য

- ❑ **পোর্ট সংখ্যা:** হাবের পোর্ট সংখ্যা কম এবং সুইচের পোর্ট সংখ্যা হাবের তুলনায় অনেক বেশি।
- ❑ **সিগন্যাল প্রেরণ:** একটি হাব প্রেরক প্রাপ্ত থেকে প্রাপ্ত সিগন্যাল সবগুলো পোর্টে (পোর্টে সংযুক্ত সকল কম্পিউটারে) প্রেরণ করে এবং একটি সুইচ সুনির্দিষ্ট পোর্টেই (পোর্টে সংযুক্ত টার্গেট কম্পিউটারে) সিগন্যাল প্রেরণ করে।

## রাউটার (Router)

- ❖ একটি Intelligent ইন্টারনেটওয়ার্ক কানেক্টিভিটি ডিভাইস যা লজিক্যাল এবং ফিজিক্যাল অ্যাড্রেস ব্যবহার করে দুই বা ততোধিক নেটওয়ার্ক সেগমেন্টের মধ্যে ডেটা আদান-প্রদান ব্যবস্থা করে।
- ❖ **বিশেষত্ব:** ডেটা ফিল্টারিং করতে পারে। শেষোক্ত ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেট কানেকশন করে বিভিন্ন ধরনের নেটওয়ার্ক (যেমন- ইথারনেট, টোকেন, রিং ইত্যাদি) সংযুক্ত করে।
- ❖ একাধিক LAN কানেক্ট করতে, ডিভাইসকে ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেটে কানেকশন করতে রাউটার ব্যবহার করা হয়।
- ❖ **সীমাবদ্ধতা:** নেটওয়ার্ক সম্প্রসারিত করে ফলে ধীরগতিতে ডেটা প্রেরণ করে।

## একনজরে নেটওয়ার্কিং ডিভাইসসমূহের তুলনা

Network Device	তথ্যপ্রবাহ
<b>NIC</b>	ল্যান (LAN) নেটওয়ার্কে কম্পিউটার-কম্পিউটার নেটওয়ার্ক সংযোগ করতে ব্যবহার করা হয়।
<b>Modem</b>	কম্পিউটার-টেলিফোন লাইনের সংযোগ প্রদান করতে ব্যবহৃত হয়।
<b>Repeater</b>	ডিভাইসে পোর্ট সংখ্যা ২টি এবং অধিক দূরত্বে শক্তিশালী নেটওয়ার্ক প্রেরণ করে।
<b>Hub</b>	একাধিক ডিভাইসকে কানেক্ট করে এবং পোর্টে সংযুক্ত সবগুলো ডিভাইসে তথ্য প্রেরণ করে।
<b>Switch</b>	একাধিক ডিভাইসকে কানেক্ট করে এবং পোর্টে সংযুক্ত টার্গেট ডিভাইসে তথ্য প্রেরণ করে।
<b>Router</b>	একই প্রোটোকলবিশিষ্ট একাধিক নেটওয়ার্ক কানেক্ট করে।
<b>Gateway</b>	ভিন্ন প্রোটোকলবিশিষ্ট একাধিক নেটওয়ার্ক কানেক্ট করে।
<b>Bridge</b>	OSI মডেলের ডেটা লিংক লেয়ারে একাধিক নেটওয়ার্ক (যেমন: একই ধরনের LAN)-কে কানেক্ট করে।

**OSI Model:** OSI Model এর পূর্ণরূপ হলো- Open Systems Interconnection model। মূলত কম্পিউটার এবং অন্যান্য নেটওয়ার্কিং ডিভাইসসমূহের মধ্যে কিভাবে সংযোগ গড়ে উঠে সেটাই নির্দেশ করে এই OSI Model।

সোর্স থেকে ডেস্টিনেশনে যাওয়ার সময় ডাটার যেন কোনো সমস্যা না হয় মানে ক্রটিমুক্তভাবে পৌঁছাতে পারে সেজন্য কিছু রুল নির্ধারণ করা আছে। এই নিয়ম কানুনগুলোকেই বলা হয় প্রোটোকল। এই প্রোটোকলগুলোর সমন্বয়ে যে মডেল তৈরি করা হয় তাকে OSI মডেল বলে। ১৯৭০ সালের দিকে OSI মডেল পরিচিতি লাভ করে।

OSI Layers	Example Protocols	Type	Layer Name
7. Application Layer	HTTP, FTP, IRC, SSH, DNS	Data	Host Layer
6. Presentation Layer	SSL, IMAP	Data	Host Layer
5. Session Layer	Various API'S Sockets	Data	Host Layer
4. Transport Layer	TCP, UDP, ECN, SCTP, DCCP	Segment	Host Layer
3. Network Layer	IP, IPSec, ICMP, IGMP	Packet	Media Layer
2. Data-Link Layer	Ethernet, SLIP, PPP, FDDI	Frame	Media Layer
1. Physical Layer	Fiber, Wireless	Bit	Media Layer

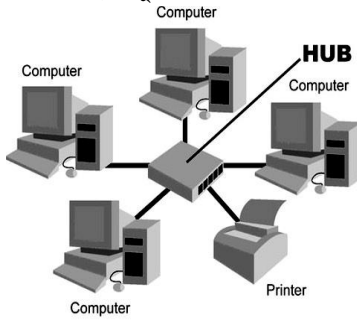
\* উপরের ৩টি লেয়ারকে Upper Layer বলে এবং নিচের ৪টি লেয়ারকে Lower Layer বলে।

## নেটওয়ার্ক টপোলজি (Network Topology)

- ❖ টপোলজি (Topology) কম্পিউটারের নেটওয়ার্কে একটি কম্পিউটারের সাথে অপর একটি কম্পিউটারের সংযোগ ব্যবস্থা বা গঠনপ্রণালীকে Topology বলে। বিভিন্ন কম্পিউটারের মধ্যে সংযোগের জন্য যে জ্যামিতিক সন্নিবেশ করা হয় তাকে নেটওয়ার্ক টপোলজি বলে। নেটওয়ার্কভুক্ত কম্পিউটারসমূহের অবস্থান, সংযোগ বিন্যাস হলো নেটওয়ার্ক টপোলজি।
- ❖ **নোড (Node):** কম্পিউটার বা অন্যান্য ডিভাইস যেমন- প্রিন্টার, স্ক্যানার বা পেরিফেরাল যন্ত্রপাতি নেটওয়ার্কের যে সংযোগ স্থানে যুক্ত হয় সে সংযোগস্থানই হলো নোড (Node)।
- ❖ নেটওয়ার্ক টপোলজি ৬ প্রকার। যথা-
  - ✓ স্টার টপোলজি (Star Topology)
  - ✓ রিং টপোলজি (Ring Topology)
  - ✓ বাস টপোলজি (Bus Topology)
  - ✓ ট্রি টপোলজি (Tree Topology)
  - ✓ মেশ (Mesh) টপোলজি বা পরস্পরের সংযুক্ত টপোলজি
  - ✓ হাইব্রিড টপোলজি (Hybrid Topology)

### স্টার টপোলজি (Star Topology)

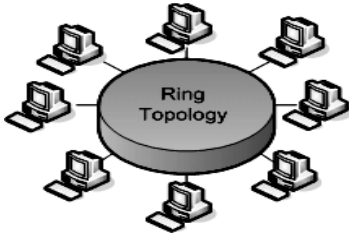
- ❖ একটি কেন্দ্রীয় কম্পিউটার বা হোস্ট কম্পিউটারের সাথে অন্যান্য কম্পিউটার হাব বা সুইচের মাধ্যমে যুক্ত থাকে।
- ❖ বৈশিষ্ট্য: হোস্ট কম্পিউটারের মাধ্যমে তথ্য আদান-প্রদান করা হয়, একই কম্পিউটারে বিভিন্ন ধরনের ক্যাবল ব্যবহার করা হয়।
- ❖ অসুবিধা: নেটওয়ার্কে কম্পিউটার সংখ্যা বৃদ্ধি পেলে ডেটা ট্রান্সমিশন হার হ্রাস পায়।
- ❖ ব্যবহার: সেলুলার ফোনে স্টার টপোলজি ব্যবহার করা হয়।
- ❖ গঠন: RJ 45 কানেক্টর, ১টি সুইচের মাধ্যমে স্টার টপোলজি গঠন করা যায়।
- ❖ কোনো কম্পিউটার নষ্ট হলে পুরো কার্যক্রম ব্যাহত হয় না; হোস্ট কম্পিউটারে সমস্যা হলে পুরো সিস্টেম অকার্যকর হয়ে যায়।



চিত্র: স্টার টপোলজি

### রিং টপোলজি (Ring Topology)

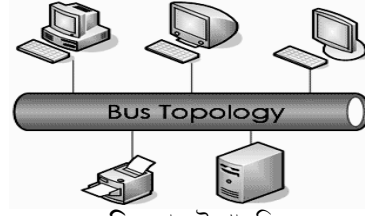
- ❖ গঠন: প্রতিটি কম্পিউটার তার পার্শ্ববর্তী কম্পিউটারের সাথে বৃত্তাকার পথে যুক্ত হয়ে নেটওয়ার্ক গঠন করে।
- ❖ বৈশিষ্ট্য: কেন্দ্রীয় কোনো কম্পিউটার থাকে না এবং প্রতিটি কম্পিউটারের গুরুত্ব সমান, নেটওয়ার্কের প্রথম কম্পিউটার এবং শেষ কম্পিউটার পরস্পরের সাথে সংযুক্ত থাকে।
- ❖ নেটওয়ার্কের কোনো একটি কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে পুরো নেটওয়ার্কটি অচল হয়ে যায়।
- ❖ নেটওয়ার্কে নতুন কোনো কম্পিউটার যুক্ত করলে বা সরিয়ে নিলে পুরো নেটওয়ার্কের কার্যক্রম ব্যাহত হয়।



চিত্র: রিং টপোলজি

### বাস টপোলজি (Bus Topology)

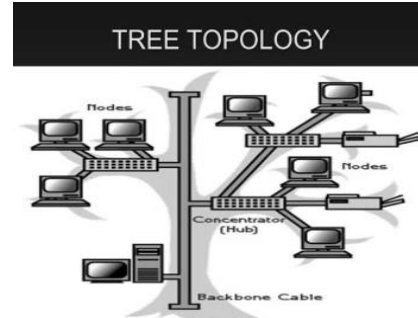
- ❖ সকল কম্পিউটার একটি মূল তারের সাথে সংযুক্ত থাকে।
- ❖ ক্যাবলের প্রত্যেক প্রান্তে ১টি টার্মিনাল থাকে। যেমন: ১০টি কম্পিউটারের ১টি তারের মাধ্যমে যুক্ত হওয়া।
- ❖ বাস টপোলজির প্রধান ক্যাবলটিকে Backbone বলে। রিপিটার ব্যবহার করে নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন সম্প্রসারণ করা যায়।
- ❖ কোনো একটি কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে পুরো নেটওয়ার্ক সিস্টেম নষ্ট হয়ে যায় না।
- ❖ কোনো নোড (কম্পিউটার, প্রিন্টার বা অন্যান্য যন্ত্রপাতি) যোগ করলে বা সরিয়ে নিলে পুরো নেটওয়ার্কের কার্যক্রম ব্যাহত হয় না।



চিত্র: বাস টপোলজি

### ট্রি টপোলজি (Tree Topology)

- ❖ যে টপোলজিতে কম্পিউটারগুলো পরস্পরের সাথে গাছের শাখা-প্রশাখার মতো বিন্যস্ত থাকে, তাকে ট্রি টপোলজি বলে।
- ❖ অপর নাম: হায়ারার্কিক্যাল টপোলজি; স্টার টপোলজির সম্প্রসারিত রূপ।
- ❖ নতুন কোনো নোড সংযোগ বা বাদ দিলে নেটওয়ার্কের সমস্যা হয় না।
- ❖ রুট বা সার্ভার কম্পিউটারে সমস্যা দেখা দিলে পুরো নেটওয়ার্ক অচল হয়ে পড়ে।
- ❖ ব্যবহার করা হয়: অফিস ব্যবস্থাপনার কাজে।
- ❖ একাধিক হাব বা সুইচ ব্যবহার করে শাখা-প্রশাখা সৃষ্টির মাধ্যমে নেটওয়ার্ক সম্প্রসারণ করা হয়।

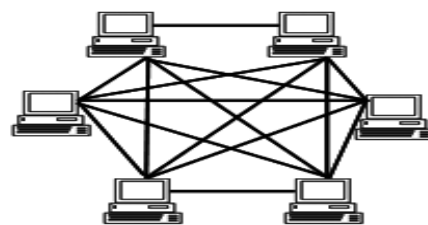


চিত্র: ট্রি টপোলজি

### মেশ টপোলজি (Mesh Topology)

- ❖ গঠন: নেটওয়ার্কের অধীনস্থ প্রতিটি কম্পিউটার পারস্পরিকভাবে যুক্ত থাকে।
- ❖ সবচেয়ে বেশি তার/ক্যাবল ব্যবহৃত হয়— মেশ টপোলজিতে।
- ❖ সবচেয়ে বেশি গতিতে সংকেত আদান-প্রদান করা যায়।
- ❖ কোনো কম্পিউটারের সংযোগ নষ্ট হয়ে গেলেও নেটওয়ার্কের সমস্যা হয় না।
- ❖ ব্যবহার: ব্যাংক এবং প্রতিরক্ষার কাজে ব্যবহার করা হয়।
- ❖ অন্যান্য নেটওয়ার্ক টপোলজির তুলনায় মেশ টপোলজিতে অপেক্ষাকৃত বেশি ব্যয় হয়।
- ❖ মোট তারের সংখ্যা:  $n$  সংখ্যক নোড থাকে তাহলে সংযোগের প্রয়োজন  $(n - 1)$  টি তার এবং মোট তারের সংখ্যা:  $\{n(n - 1)/2\}$  টি।

### Mesh Topology



চিত্র: মেশ টপোলজি





## ইন্টারনেটের যাত্রা

সাল	তথ্যপ্রবাহ
সেপ্টেম্বর, ১৯৬৯	<ul style="list-style-type: none"> <li>প্রথম কম্পিউটার যোগাযোগ ব্যবস্থা: আরপানেট (ARPANet- Advanced Research Projects Agency Network)। বর্তমান ইন্টারনেটের পূর্বসূরি- ARPANet.</li> <li>তৈরি করা হয়: UCLA ল্যাবরেটরিতে (UCLA- University of California Los Angeles).</li> </ul>
৫ ডিসেম্বর, ১৯৬৯	<ul style="list-style-type: none"> <li>আমেরিকার প্রতিরক্ষা বিভাগের গবেষণা প্রকল্পের আওতায় পরীক্ষামূলকভাবে ৪টি বিশ্ববিদ্যালয়ের কম্পিউটারের নেটওয়ার্কসমূহকে একীভূত করে অফিসিয়ালভাবে 'ARPANET' নামে যাত্রা করে।</li> <li>৪টি বিশ্ববিদ্যালয়: ক্যালিফোর্নিয়া বিশ্ববিদ্যালয় (লস অ্যাঞ্জেলেস), স্ট্যানফোর্ড রিসার্চ ইনস্টিটিউট (মেনলো পার্ক, ক্যালিফোর্নিয়া), সান্তা বারবারা বিশ্ববিদ্যালয় এবং উটাই বিশ্ববিদ্যালয়।</li> </ul>
১৯৭০	<ul style="list-style-type: none"> <li>প্রথম নেটওয়ার্ক কন্ট্রোল প্রোগ্রাম প্রয়োগ করা হয়।</li> </ul>
১৯৮২	<ul style="list-style-type: none"> <li>বিভিন্ন নেটওয়ার্কের মধ্যে সংযোগের উপযোগী ইন্টারনেট প্রোটোকল 'TCP/IP' ব্যবহার শুরু হয়।</li> </ul>
১৯৮৩	<ul style="list-style-type: none"> <li>ARPANet-এ সর্বপ্রথম TCP/IP প্রোটোকল ব্যবহৃত হয়।</li> </ul>
১৯৮৬	<ul style="list-style-type: none"> <li>'যুক্তরাষ্ট্রের ন্যাশনাল সায়েন্স ফাউন্ডেশন নেটওয়ার্ক (NSFNet)' নামক নতুন নেটওয়ার্ক প্রতিষ্ঠিত হয়।</li> </ul>
১৯৮৯	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISP (Internet Service Provider) চালু হয়। ফলে সকলের জন্য ইন্টারনেট ব্যবহারের সুযোগ সৃষ্টি হয়।</li> </ul>
১৯৯০	<ul style="list-style-type: none"> <li>'ARPANET' নামে কার্যক্রম বন্ধ হয়ে যায়। 'ইন্টারনেট' নামে যাত্রা করে।</li> </ul>
১৯৯২	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internet Society (ISOC) প্রতিষ্ঠিত হয়।</li> </ul>
১৯৯৪	<ul style="list-style-type: none"> <li>'ইন্টারনেট' শব্দটি প্রথম ব্যবহৃত হয় (১৯৯০ সালে 'ইন্টারনেট' নামে যাত্রা শুরু করলেও ১৯৯৪ সালের পূর্বে কেউ ইন্টারনেট শব্দটি ব্যবহার করেনি)।</li> </ul>
৪ জুন, ১৯৯৬	<ul style="list-style-type: none"> <li>বাংলাদেশে প্রথম ইন্টারনেট (Internet) চালু হয়।</li> </ul>
২০০৫	<ul style="list-style-type: none"> <li>বাংলাদেশে প্রথম ইন্টারনেট নির্ভর এজেন্সি পত্রিকা 'bdnews24' চালু হয়।</li> </ul>

- ❖ ১৯৬৯-১৯৮৩: নেটওয়ার্কের সম্প্রসারণ হয়- ধীরগতিতে। এটি ছিল মূলত পরীক্ষামূলক পর্যায়ে। তখন বিশিষ্ট দেশে সংযুক্ত কম্পিউটারের সংখ্যা ছিল: ২০০টি।

## ইন্টারনেট সেবা ও প্রোটোকল

- যে সকল কোম্পানি ইন্টারনেট সেবা প্রদান করে তাদের ISP (Internet Service Provider) বলে।
- TCP/IP প্রোটোকলটি ইন্টারনেট সংযোগের ক্ষেত্রে সর্বাধিক ব্যবহৃত হয়।
- আরপানেটে ১৯৮৩ সালে প্রথম TCP/IP প্রোটোকল ব্যবহার শুরু হয়।
- সারা বিশ্বের ডোমেইন নেইম বা IP Address যে প্রতিষ্ঠানটি নিয়ন্ত্রণ করে তার নাম- The Internet Network Information Centre।
- IP Address এর পূর্ণরূপ- Internet Protocol Address যা প্রতিটি কম্পিউটারের Identity Number নির্দেশ করে। বর্তমানে IP Address এর দুটি ভার্সন চলমান: IP-V4 এবং IP-V6.
- বর্তমানে যে প্রোটোকলের মাধ্যমে ইন্টারনেট ব্যবহার করে টেলিফোন করা যায় তার নাম ভয়েস ওভার ইন্টারনেট প্রোটোকল (VOIP- Voice Over Internet Protocol)। IP address থেকে MAC address জানার protocol হলো ARP (Address Resolution Protocol)।

## Internet Protocol/IP Address

- ❖ ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত প্রতিটি কম্পিউটারের একটি নির্দিষ্ট ঠিকানা থাকে, এ ঠিকানাকে IP Address বলে।
- ❖ বৈশিষ্ট্য: প্রতিটি IP Address ইউনিক (অর্থাৎ, অদ্বিতীয়), IP Address-এর সাহায্যে এক সার্ভার থেকে অন্য সার্ভারে ডেটা ট্রান্সফার করা যায়।
- ❖ IP Address'র অংশ- ২টি (Network ID ও Host ID).
- ❖ IP Address- নেটওয়ার্ক কার্ডের ইউনিক নম্বর। প্রতিটি IP Packet এর Source ও Destination Address থাকে।
- ❖ সারা বিশ্বে নির্দিষ্ট IP Address প্রোভাইড করে- Internet Assigned Numbers Authority (IANA).
- ❖ Socket Address: Combination of IP Address and a port number.
- ❖ ভার্সন: বর্তমানে IP Address-এর ২টি ভার্সন রয়েছে।
  1. IPV4- ৩২ বিট।
  2. IPV6- ১২৮ বিট/১৬ বাইট

❖ IP Address কে- ৩ ভাবে প্রকাশ করা যায়। যথা-

প্রকাশ করার উপায়	উদাহরণ
ডটেড ডেসিম্যাল	192.168.10.10
বাইনারি	11000000.10101000.1000101011.10
হেক্সাডেসিম্যাল	CB: 5B: 8B: 2

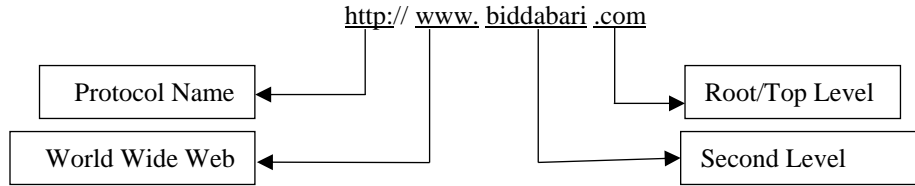
❖ ইন্টারনেটের অ্যাকসেসের পারমিশনের উপর নির্ভর করে IP Address - ২ প্রকার। যথা-

- প্রাইভেট আইপি অ্যাড্রেস: ইন্টারনেট দ্বারা অ্যাকসেস করা যায় না।
- পাবলিক আইপি অ্যাড্রেস: ইন্টারনেট দ্বারা অ্যাকসেস করা যায়।

❖ IP Address-এর কাজ: হোস্ট বা নেটওয়ার্কের ইন্টারফেস খুঁজে বের করে যাতে ব্যবহারকারী অন্য সার্ভারের সাথে কানেক্ট হতে পারে, নেটওয়ার্ক ব্যবহারকারীর অবস্থান চিহ্নিত করতে পারে।

### ডোমেইন নেইম (Domain Name)

- ❖ এক বা একাধিক IP Address কে শনাক্তকরণের জন্যে একটি অদ্বিতীয় আলফানিউমেরিক (ক্যারেক্টার ও নাম্বার সংবলিত) ঠিকানা।
- ❖ যে পদ্ধতিতে Domain Name কে নিয়ন্ত্রণ করা হয় তাকে DNS (Domain Naming System) বলে।
- ❖ TCP এবং UDP উভয় পোর্টসে- DNS প্রোটোকল ব্যবহার করা হয়।
- ❖ DNS সার্ভারের কাজ: Domain Name কে IP Address-এ অনুবাদ করে- DNS সার্ভার।
- ❖ সারাবিশ্বের Domain Name নিয়ন্ত্রণ করে: Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN).
- ❖ অংশ: একটি Domain Name-এর ২টি অংশ। যথা: ১. Root/Top Level, ২. Second Level.
  - Root/ Top Level: Domain-এর ধরনকে বুঝায়।
  - Second Level: ডোমেইনের পরিচিতিমূলক নিজস্ব নামকে বুঝায়।



### Root/Top Level Domain

- ❖ ধরন: Top Level ডোমেইন- ২ ধরনের হয়। যথা-
  1. Country Code top Level Domains (ccTLDs)
  2. Generic Top Level Domains (gTLDs)

### Generic Top Level Domains (gTLDs)

❖ জেনেরিক ডোমেইন সাধারণত ৩ অক্ষরবিশিষ্ট হয়। জেনেরিক ডোমেইন- ৭ ধরনের। যথা-

Generic ডোমেইন	প্রকৃতি	উদাহরণ
.com	বাণিজ্যিক প্রতিষ্ঠান	biddabari.com
.gov	রাষ্ট্রীয় প্রতিষ্ঠান	bangladesh.gov.bd
.mil	মার্কিন সেনাবাহিনীর জন্য সংরক্ষিত	usarmy.mil
.edu/.ac	শিক্ষা প্রতিষ্ঠান	du.edu
.net	নেটওয়ার্ক সার্ভিস	bangla.net
.org	অর্গানাইজেশন	brac.org
.int	আন্তর্জাতিক সংস্থা	un.int

## বাংলা ডোমেইন

- ❖ চালু হয়: ৩১ ডিসেম্বর, ২০১৬। বাংলাদেশের প্রথম বাংলা ডোমেইন সাইট: উই.বাংলা (Mobile ফোন কোম্পানি)।
- ❖ বাংলাদেশের জন্য ICANN'র স্বীকৃত ডোমেইন: ডট বাংলা (.বাংলা) ও ডট বিডি (.bd).

## Uniform Resource Locator (URL)

১. ওয়েব পেজকে প্রদর্শন করতে ওয়েব ব্রাউজারে এর ঠিকানা নির্দিষ্ট করে দিতে হয়। URL হলো Web-এর বিভিন্ন Documents ও অন্যান্য Resources এর ঠিকানা।
২. URL হচ্ছে ওয়েবসাইটের একক ঠিকানা। পৃথিবীতে এক নামে একটি ওয়েব পেজ থাকে। প্রতিটি URL এ প্রধানত ৪টি অংশ থাকে : (১) ওয়েব প্রোটোকল, (২) ওয়েব সার্ভারের নাম, (৩) সার্ভারের ডিরেক্টরি/ফোল্ডারের নাম, (৪) html ফাইল নাম।
৩. HTML এর জনক হলেন টিম বার্নার্স লি।
৪. টিম বার্নার্স লি HTML আবিষ্কার করেন ১৯৯০ সালে।
৫. টিম বার্নার্স লি জেনেভার যে প্রতিষ্ঠানের কাজ করার সময় HTML আবিষ্কার করেন- European Laboratory for Particle Physics, CERN এ।
৬. ইন্টারনেটে যে প্রোটোকলের অধীনে HTML আদান প্রদান করা হয় সেটি হলো- http।
৭. ইন্টারনেট, তথা ওয়েবসাইটে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয় HTML।
৮. html এর সর্বশেষ ভার্সন হলো html 5।

## ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব (World Wide Web-WWW)

১. WWW কে সংক্ষেপে ওয়েব পেজ বা ওয়েব বলা হয়। ১৯৮৯ সালে সুইজারল্যান্ডের CERN এর বিজ্ঞানী Tim Berners Lee WWW উদ্ভাবন করেন।
২. প্রতিদিন মিলিয়ন মিলিয়ন মানুষ ওয়েব ব্রাউজার এর মাধ্যমে ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব (WWW) ব্যবহার করেন।
৩. কোনো ওয়েবসাইটে প্রথমে ঢুকলে যে পেজটি প্রদর্শিত হয় সেটিকে হোম পেজ বলা হয়।
৪. একটি ওয়েব পেজ রিলোড করার জন্য ওয়েব ব্রাউজিং-এ Refresh বোতাম চাপা হয়।
৫. পৃথিবীর প্রথম ওয়েব ব্রাউজার ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব। (World Wide Web -WWW).
৬. ওয়েবসাইটের একক (Unique) ঠিকানা হলো URL।
৭. Search Engine হলো- Yahoo.com, Google.com, bing.com, lycas.com, AOL (American Online), Altavista, MSN, Pipilika, Baidu, Ask, Yandex ইত্যাদি।  
বাংলাদেশে তৈরি Search Engine- Pipilika (পিপীলিকা), Chorki (চরকি)।

## ওয়েব ব্রাউজার (Web Browser):

যেসব App/Software দ্বারা ওয়েবসাইট ব্রাউজ বা ভিজিট করা যায় তাকেই ওয়েব ব্রাউজার বলে। অন্যভাবে বলা যায়, যেসব সফটওয়্যার ইন্টারনেটের ইনফরমেশন বা Web page বা World Wide Web (WWW) প্রদর্শনের কাজ করে তাকে বলা হয় ওয়েব ব্রাউজার। সহজ কথায়, ওয়েব ব্রাউজার হলো এক বিশেষ ধরনের প্রোগ্রাম যা ওয়েব পেজ প্রদর্শনে ব্যবহৃত হয়।

১৯৯২ সালে HTML ভিত্তিক ডকুমেন্ট পেজ প্রদর্শনের জন্য ইউনিক্স ভিত্তিক প্রথম গ্রাফিক্স ব্রাউজার প্রণীত হয়েছিল।

## বিখ্যাত কিছু ওয়েব ব্রাউজার:

গুগল ক্রোম	মজিলা ফায়ারফক্স
অপেরা	সাফারী
বাইডু	ইন্টারনেট এক্সপ্লোরার
নেটস্কেপ নেভিগেটর	মোজাইক (Mosaice)



### ■ Web Browsing সম্পর্কিত বিভিন্ন শব্দ জেনে নিন-

<b>http</b>	hyper text transfer protocol.
<b>URL</b>	Uniform Resource Locator.
<b>Web Page</b>	সার্ভারে রাখা ফাইল কে Web page বলে।
<b>Home page</b>	কোনো প্রতিষ্ঠান বা ব্যক্তির নিজস্ব Web Page.
<b>Search</b>	কোনো কিছু খোঁজাই Search.
<b>Bookmark</b>	Bookmark হচ্ছে একটি Web Page এর লিস্ট।
<b>Reload/Refresh</b>	যেসব Web Page এর ডেটা অনবরত পরিবর্তন হয়, সে সকল Web Page পড়ার সময় মাঝে মাঝে কোনো পরিবর্তন হয়েছে কিনা তা জানার কমান্ড।
<b>Stop</b>	ডাউনলোড বন্ধ করার কমান্ড।

### ওয়েব ব্রাউজিং (Web browsing):

পৃথিবীর বিভিন্ন দেশের সার্ভারে রাখা পরস্পর সংযোগযোগ্য Web page বা World Wide Web (WWW) পরিদর্শন করাকে Web Browsing বলে।

### ওয়েব সার্চ ইঞ্জিন (Web Search Engine) :

১. যে ইঞ্জিনের মাধ্যমে অনেকগুলো তথ্যের মধ্য থেকে কাজিষ্ঠ তথ্য খুঁজে বের করা যায় তাই সার্চ ইঞ্জিন। সার্চ ইঞ্জিন এক ধরনের টুল।
২. বিখ্যাত সার্চ ইঞ্জিনগুলো হলো- Google.com, Yahoo.com এবং Weberawler.com, Altavista.com, msn.com, lycos.com, Ask.com, Dogpile.com ইত্যাদি।
৩. মাইক্রোসফটের নতুন সার্চ ইঞ্জিন হল bing.com।
৪. পৃথিবীর সবচেয়ে বহুল ব্যবহৃত সার্চ ইঞ্জিন Google.com।

### এক কথায় প্রশ্নোত্তর

১. The process of a computer receiving information from a server on the Internet is known as?

উত্তর: Downloading

২. The first internet-based news agency of Bangladesh is-

উত্তর: BD News

৩. ইন্টারনেট ব্যবহারে বর্তমানে শীর্ষ দেশ কোনটি?

উত্তর: China

৪. The protocol that provides information is?

উত্তর: FTP

৫. IP Address থেকে MAC Address জানার protocol কোনটি?

উত্তর: ARP

৬. How many bit Address of IPv6 version?

উত্তর: 128

৭. In internet terminology IP means-

উত্তর: Internet Protocol

৮. How many bits need to identity an IP address in IPV4?

উত্তর: 32 bits

৯. Who is the father of WWW? / WWW এর জনক কে?

উত্তর: Teem Barns Lee.

১০. The World Wide Web is a part of the—

উত্তর: internet

১১. ইন্টারনেটের জনক-

উত্তর: Vinton Gray Cerf.

১২. ইন্টারনেট একাউন্ট গ্রহণকারীদের কী বলা হয়?

উত্তর: নেটিজেন।

১৩. বাংলাদেশে সর্বপ্রথম অফ-লাইন ই-মেইল চালু হয় কত সালে?

উত্তর: ১৯৯৪ সালে।

১৪. বাংলাদেশে অনলাইন ইন্টারনেট সার্ভিস শুরু হয় কত সালে?

উত্তর: ১৯৯৬ সালের ৪ জুন।


**Class Practice**

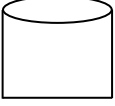
১. **What is the name of the structure where data move through a network?** [One Bank Ltd. Senior Officer (IT): 2016]  
 a) packets                      b) payload                      **Ans: a**  
 c) datagrams                      d) token
২. **The first internet based news agency of Bangladesh is-** [ICB Assistant Assistant Manager – 16; ICB Assistant Assistant Manager– 16]  
 a) E-News                      b) BD News                      **Ans: b**  
 c) NTV News                      d) Prothom Alo
৩. **Which of the following is not a service of internet?** [Prime Bank Ltd. Officer: 2016; Meghna Bank Ltd. MTO: 14]  
 a) Internet phone                      b) Relay Chat                      **Ans: d**  
 c) E-commerce                      d) Road buildup
৪. **বাংলাদেশে অনলাইন ইন্টারনেট সার্ভিস কবে থেকে শুরু হয়?** [বাংলাদেশ টেলিভিশনের বিজ্ঞাপন অধিকারিক -১৬; ICB Assistant Programmer: 16]  
 a) 4 June, 1996                      b) 2 March, 1992                      **Ans: a**  
 c) 5 May, 1990                      d) 2 January, 1997
৫. **How many bits Address of IPv6 version** [sonali and janata bank officer it 2020]  
 a) 24                      b) 32                      **Ans: d**  
 c) 64                      d) 128
৬. **Class C IP address is for - bit network** [sonali and janata bank officer it 2020]  
 a) 8                      b) 64                      **Ans: a**  
 c) 24                      d) 30
৭. **In internet terminology IP means** [Exim bank trainee officer -2020]  
 a) internet provider                      **Ans: b**  
 b) internet protocol  
 c) internet procedure  
 d) internet processor
৮. **How many bits need to identity an IP address in IPV4?** [Basic Bank Ltd. Assistant Manager: 2018; Eastern Bank Ltd. Officer- 16]  
 a) 16 bits                      b) 32 bits                      **Ans: b**  
 c) 128 bits                      d) 48 bits
৯. **IPv6 কত বিটের?** [Modhumoti Bank Ltd. Probationary Officer: 2016]  
 a) 16 bits                      b) 48 bits                      **Ans: d**  
 c) 32 bits                      d) 128 bits
১০. **The last address of IP address represents—** [Bangladesh Bank Assistant Director: 17; Pubali Bank Ltd. Junior Officer: '14]  
 a) Unicast address                      b) Network address                      **Ans: c**  
 c) Broadcast address                      d) None


**Home Work**

1. **RTGS is a-** [Combined 9 Bank Senior Officer (General)-2023]  
 a. Payment system                      **Ans: a**  
 b. Governance system  
 c. Right-based group  
 d. An anti-virus software
2. **For keeping internet activity anonymous and private by users, which one is used?** [Combined 9 Bank Senior Officer (General)-2023]  
 a. Dark Fiber                      b. Dark Net                      **Ans: c**  
 c. Dark Web                      d. None of these
3. **Which of the following format is usually used to store data?** [Combined 9 Bank Senior Officer (General)-2023]  
 a. Decimal                      b. BCD                      **Ans: b**  
 c. Octal                      d. Hexadecimal
4. **Which of the following wireless communication system has the fastest speed?** [Combined 5 Bank Officer Cash-2022]  
 a) Bluetooth                      b) Wi-Fi                      **Ans: d**  
 c) Wi-MAX                      d) Fiber Optic
5. **In which folder the unwanted mails are stored?** [Combined 5 Bank Officer Cash-2022]  
 a) Unread                      b) Drafts                      **Ans: c**  
 c) Spam                      d) Archive
6. **USB stands for —.** [Combined 8 Bank Officer General-2022]  
 a) Uniform Serial Bus                      **Ans: c**  
 b) Universal Standard Bus  
 c) Universal Serial Bus  
 d) Universal Serial Bitrate

7. **Satellite Communication works through —.** [Combined 5 Bank Officer Cash-2022]  
 a) Radar                      b) Fiber Optic Cable  
 c) Transponder              d) TV signal                      **Ans: c**
8. **The speed of Internet data transmission is defined in terms of:** [Combined 5 Bank Officer Cash-2022]  
 a) RAM                          b) MHz  
 c) Kbps                          d) ROM                              **Ans: c**
9. **— are set of rules and procedures to control the data transmission over the internet?** [Uttara Bank Assistant Officer (Cash)-2022]  
 a) Gateway                      b) Protocol  
 c) IP address                      d) Domains                      **Ans: b**
10. **What is the smallest unit of data transmission?** [Combined 8 Bank Officer General-2022]  
 a) MB                              b) Bit  
 c) KB                              d) Bytes                              **Ans: b**
11. **----- is a software application which enables the transfer of files from one computer to another.** [Probashi Kallyan Bank Officer (General)- 2021]  
 a) DNS server                      b) TLD server  
 c) FTP Server                      d) DHCP server                      **Ans: c**
12. **Which of the following is not an internet search engine?** [Bangladesh Bank AD- 2021]  
 a) AOL                              b) Windows  
 c) MSN                              d) Google                              **Ans: b**
13. **----- perform Internet Protocol blocking to product networks from unauthorized access.** [Combined 5 Banks (Officer)- 2021]  
 a) VoIP                              b) Firewalls  
 c) Proxy Servers                      d) Routers Cookies                      **Ans: b**
14. **How many layers are there in the OSI networking model?** [Combined 5 Banks (Officer)-2021]  
 a) 5                                  b) 6  
 c) 7                                  d) 8                                      **Ans: c**
15. **SMPS stands for -----.** [Combined 5 Banks (Officer)-2021]  
 a) Switched Mode Power Supply  
 b) Start Mode Power Supply  
 c) Store Mode Power Supply  
 d) Single Mode Power Supply                      **Ans: a**
16. **----- is a computer networking device that creates a single, aggregate network from multiple communication networks.** [Combined 5 Banks (Officer)- 2021]  
 a) Hub                                  b) Bridge  
 c) Switch                              d) Router                              **Ans: b**
17. **Which port is used by Simple Mail Transfer Protocol?** [Combined 5 Banks (Officer)- 2021]  
 a) 21                                  b) 25  
 c) 34                                  d) 55                                      **Ans: b**
18. **A communication processor that connects dissimilar networks by providing the translation from one set of protocol to another is -----.** [Probashi Kallayan Bank (Senior Officer)- 2021]  
 a) Bridge                              b) Gateway  
 c) Router                              d) Modem                              **Ans: b**
19. **Which of the following is not a valid IPV4 Address?** [Probashi Kallayan Bank (Officer)- 2021]  
 a) 10.11.12.13                      b) 156.145.197.169  
 c) 172.16.17.0                      d) 10.145.17.256                      **Ans: d**
20. **Consider that 5 computers are connected through mesh topology in a computer network. What are the number of connection lines needed if we want to add 2 more computers in the network?** [Probashi Kallayan Bank (Officer)- 2021]  
 a) 9                                      b) 11  
 c) 13                                      d) 15                                      **Ans: d**
21. **What is the correct HTML tag for columns in a table?** [Probashi Kallayan Bank (Officer)- 2021]  
 a) <tr></tr>                      b) <th></th>  
 c) <td></td>                      d) <tc></tc>                      **Ans: c**
22. **Who is the founder of Wikipedia?** [Probashi Kallayan Bank (Senior Officer)- 2021]  
 a) Charles Drew                      b) Jimmy Wales  
 c) Winter tom                      d) James Bikon                      **Ans: b**
23. **What is the meaning of WWW written in front of a web address?** [Janata Bank Ltd. SO ET-2020]  
 a) World Wide Web  
 b) World Wide Wire-free Woofer  
 c) World Wide WAN  
 d) World Wide Wireless Windows                      **Ans: a**
24. **Which one is TRUE for RFID?** [Sonali & Janata Bank Officer-IT-2020]  
 a) Uses electromagnetic signal  
 b) Uses lase beam  
 c) Uses optical signal  
 d) Uses infrared                      **Ans: a**
25. **Which type of following error's is generated when the program is being executed?** [Sonali & Janata Bank Officer-IT-2020]  
 a) Syntax error                      b) Semantic error  
 c) Run-time error                      d) Linker error                      **Ans: c**
26. **How many bit addresses of IPv6 version?** [Sonali & Janata Bank Officer-IT-2020]  
 a) 24                                      b) 32  
 c) 64                                      d) 128                                      **Ans: d**
27. **Class C IP address is for — bit network?** [Sonali & Janata Bank Officer-IT-2020]  
 a) 8                                      b) 16  
 c) 24                                      d) 30                                      **Ans: c**
28. **Which one of the following protocols is used for receiving e-mails?** [Sonali & Janata Bank Officer-IT-2020]  
 a) SMTP                                  b) POP3  
 c) HTTP                                  d) FTP                                      **Ans: b**



- 29. The newest version of HTML is:** [Sonali & Janata Bank Officer-IT-2020]  
 a) WML                                      b) HTML5  
 c) XSL                                        d) HRML3                                      **Ans: b**
- 30. Flat file database are most useful for —,** [Sonali & Janata Bank Officer-IT-2020]  
 a) Large scale users  
 b) Chain stores  
 c) Small-groups situation  
 d) Banking                                      **Ans: c**
- 31. How many generations are available for USB specifications?** [Bangladesh Bank DE/CO-IT-2020]  
 a) One    b) Two  
 c) Three    d) Four    **Ans: d**
- 32. In flowchart what does below symbol represent?** [Bangladesh Bank DE/CO-IT-2020]
- 
- a) Document                                      b) Database  
 c) Terminal                                        d) Process                                        **Ans: b**
- 33. ARPANET stands for-** [Bangladesh Bank DE/CO-IT-2020]  
 a) Advanced Research Project Automatic Network.  
 b) Advanced Research Programmed Auto Network.  
 c) Advanced Research Projects Agency Network.  
 d) Advanced Research Project Authorized Network.                                      **Ans: c**
- 34. Which one is not part of learning phase of machine learning?** [Sonali & Janata Bank Officer-IT-2020]  
 a) Collect data                                      b) Training data  
 c) Algorithm                                        d) Model    **Ans: c**
- 35. Small computer system interface is pronounced as —.** [Bangladesh Bank DE/CO-IT-2020]  
 a) Ascii    b) Scuzzy  
 c) SCSI    d) None    **Ans: b**
- 36. Moving from one website to another is called-** [Bangladesh Bank Officer General-2019]  
 a) Downloading                                      b) Uploading  
 c) Browsing                                        d) Attaching                                        **Ans: c**
- 37. Which type of network would use phone lines?** [Janata Bank AE-2019]  
 a) Wireless    b) LAN  
 c) WWAN    d) WAN    **Ans: d**
- 38. A device that connects to a network without the use of cables is said to be-** [Janata Bank AE-2019]  
 a) distributed                                        b) centralized  
 c) free    d) wireless    **Ans: d**
- 39. Which of the following is the product of data processing?** [Janata Bank AE-2019]  
 a) Data    b) Software Program  
 c) Information                                        d) System    **Ans: c**
- 40. What is a homepage?** [IFIC Bank Ltd. TSO-2019]  
 a) Home screen of your computer  
 b) Shortcut to your WebPages  
 c) A web site's main page  
 d) None of the above                                      **Ans: c**
- 41. Verification of a login name and password is known as:** [Rupali Bank Ltd. SO-2019]  
 a) authentication                                      b) configuration  
 c) accessibility                                        d) logging in                                        **Ans: a**
- 42. — is the study of recording, storing and analyzing computer data.** [Rupali Bank Ltd. Officer-2019]  
 a) Database    b) Big data  
 c) Data Science                                        d) Biostatistics                                      **Ans: c**
- 43. The — is the physical path over which a message travels.** [Probashi Kallyan Bank Ltd. EO Cash-2019]  
 a) Path    b) Protocol  
 c) Route    d) Medium    **Ans: d**
- 44. Which protocol provides e-mail facility among different hosts?** [Probashi Kallyan Bank Ltd. EO Cash-2019; Combined 8 Bank (SO'19)]  
 a) SMTP    b) FTP  
 c) TELNET    d) SNMP    **Ans: a**
- 45. What device includes an adapter that decodes data sent in radio signals?** [Probashi Kallyan Bank Ltd. EO Cash-2019]  
 a) Modem    b) Router  
 c) Digital Translator                                      d) None    **Ans: b**
- 46. Radio link is a tool banking communication in a-** [Probashi Kallyan Bank Ltd. EO General-2019]  
 a) WAN area    b) Remote area  
 c) LAN area    d) VAN area    **Ans: b**
- 47. A commonly used graphic format for the Web is-** [Probashi Kallyan Bank Ltd. EO General-2019]  
 a) GIF    b) TXT  
 c) BMP    d) TIF    **Ans: a**
- 48. Web site's main page is called its-** [Probashi Kallyan Bank Ltd. EO General-2019]  
 a) Home page    b) Browser page  
 c) Search page    d) Bookmark    **Ans: a**
- 49. A network of computers and other devices that is confined to a relatively small space called?** [IFIC Bank Ltd. TSO-2019]  
 a) Wide Area Network  
 b) Peer-to-Peer Network  
 c) Global Network  
 d) Local Area Network    **Ans: d**
- 50. Every computer connected to the Internet is identified by a unique four-part string, known as-** [Combined 4 Bank Officer General-2019]  
 a) Host name    b) Domain name  
 c) IP address    d) All of these    **Ans: c**

51. In a database, which of the following is used to access a particular tuple on a different table? [Dhaka Bank TACO-2019]  
a) Primary key      b) Foreign key  
c) Protected key      d) Unique key      **Ans: b**
52. Which one of the following extends a price network across public networks? [Dhaka Bank TACO-2019]  
a) local area network  
b) virtual private network  
c) enterprise private network  
d) storage area network      **Ans: b**
53. Most World Wide Web pages contain commands in the language of- [Dhaka Bank TACO-2019]  
a) NIH      b) HTML  
c) URL      d) IRC      **Ans: b**
54. Documents, movies, images & photographs are saved at- [Sonali Bank FF-2019]  
a) application server      b) web server  
c) file server      d) print server      **Ans: c**
55. The process of transferring file from a computer at the Internet in your computer is called? [Sonali Bank FF-2019]  
a) forwarding      b) downloading  
c) FTP      d) uploading      **Ans: b**
56. Which of the following will not protect you from spam? [Sonali Bank FF-2019]  
a) spam blockers      b) e-mil rules  
c) popup blocker      d) filter      **Ans: c**
57. In Internet terminology IP means- [Sonali Bank FF-2019]  
a) Internet provider      b) Internet Protocol  
c) Internet procedure      d) Internet processor      **Ans: b**
58. WWW stands for- [Pubali Bank Ltd. TAJO Cash-2019; 2 Govt. Banks & FI (O.GL'18)]  
a) World Whole Web      b) Wide World Web  
c) World Wide Web      d) Web World Wide      **Ans: c**
59. Junk e-mail is also called —? [IFIC Bank Ltd. TSO -2019]  
a) Spam      b) Sniffer script  
c) Spoof      d) Spool      **Ans: a**
60. WAN stands for —? [IFIC Bank Ltd. TSO -2019]  
a) Wap Area Network  
b) Wide Area Network  
c) Wide Array Net  
d) Wireless Area Network      **Ans: b**
61. Which tool could be used for detecting vulnerability through SQL injection? [Combined 2 Bank Officer (IT/ICT) -2019]  
a) nmap      b) metasploit  
c) bit defender      d) UML      **Ans: a**
62. Which of the following data structure is non-linear type? [Combined 2 Bank Officer (IT/ICT) -2019]  
a) Strings      b) Lists  
c) Stacks      d) Graph      **Ans: d**
63. Which of the following is not standard synchronous communication protocol? [Combined 2 Bank Officer (IT/ICT) -2019]  
a) PAS      b) SDLC  
c) SLIP      d) SMTP      **Ans: c**
64. Information on a computer is stored as what? [Sonali Bank Ltd. Officer FF-2019]  
a) analog data      b) digital data  
c) modem data      d) none of these      **Ans: b**
65. How many pairs of stations can simultaneously communication on Ethernet LAN? [Combined 2 Bank Officer (IT/ICT) -2019]  
a) 1      b) 2  
c) 3      d) Multiple      **Ans: a**
66. A path for carrying signals between a source and a destination is known as — [Combined 2 Bank Officer (IT/ICT) -2019]  
a) Router      b) Channel  
c) Link      d) Block      **Ans: b**
67. In SQL the — command is used to recompile a view. [Combined 2 Bank Officer (IT/ICT) -2019]  
a) COMPIE VIEW      b) DEFINE VIEW  
c) ALTER VIEW      d) CREATE VIEW      **Ans: c**
68. Which of the following requires the most time in SDLC? [Combined 2 Bank Officer (IT/ICT) -2019]  
a) Requirement Analysis  
b) Testing  
c) Deployment      d) Design      **Ans: d**
69. POP3 is protocol for- [Combined 2 Bank Officer (IT/ICT)-2019]  
a) Email Sending      b) Email Composing  
c) Email Receiving      d) Email Storing      **Ans: c**
70. Which server can you use to dynamically assign IP Address to the PCs in a LAN? [Combined 2 Bank Officer (IT/ICT) -2019]  
a) DHCP server      b) Web server  
c) DNS server      d) FTP server      **Ans: a**
71. Which of the following TCP/IP addresses constitute and loopback address? [Combined 2 Bank Officer (IT/ICT) -2019]  
a) 1.1.1.1      b) 255.255.255.255  
c) 127.0.0.0      d) 127.0.0.1      **Ans: d**
72. If you wish to extend the length of the network without having the signal degrade, you would use a—. [Sonali Bank Ltd. Senior Officer -2018]  
a) Repeater      b) Router  
c) Gateway      d) Switch      **Ans: a**

- 73. — are used to identify a user who returns to a website.** [Bangladesh Bank Officer General -2018]  
 a) Cookies                      b) Plugins  
 c) Scripts                        d) ASPs                              **Ans: a**
- 74. A — is a set of rules.** [Bangladesh Bank Officer General -2018]  
 a) network                        b) domain  
 c) hypertext                      d) protocol                              **Ans: d**
- 75. A collection of unprocessed items is-** [Sonali Bank Ltd. Senior Officer -2018; Rupali Bank Ltd. Officer Cash -2018]  
 a) information                    b) data  
 c) memory                         d) reports                              **Ans: b**
- 76. A — is a collection of predefined design elements and color schemes.** [Joint Recruitment Test for 5 Banks Financial Institutions -2018]  
 a) Feature                         b) Hyperlink  
 c) Palette                         d) Theme                              **Ans: d**
- 77. The protocol that provides information is-** [BB. (AD'-18)]  
 a) FTP                                b) SMTP  
 c) TELNET                        d) NSMP                              **Ans: a**
- 78. Fill in the gap: — make easier to find visited who pages later —** [BB, (AD-18)]  
 a) Placeholders                 b) Bookmarks  
 c) URLs                             d) Add-ons                              **Ans: b**
- 79. Office Lans which are scattered geographically can be connected by the use of corporate—** [BB, (AD-18)]  
 a) CAN                                b) WLAN  
 c) WAN                              d) CLWAN                              **Ans: c**
- 80. In the address bar, first page of a website is termed as—** [BB, (AD-18)]  
 a) Homepage                      b) Index  
 c) Title page                        d) Bookmark                              **Ans: a**
- 81. URL stands for—** [BB, (AD-18)]  
 a) Universal Resource Locator  
 b) Uniform resource Locator  
 c) Uniform Rouser Locator  
 d) Unified Resource Locator                              **Ans: b**
- 82. An electronic path, that sends signals from one part of computer to another is a—** [BB, (AD-18)]  
 a) Logic Gate                      b) Modern  
 c) Bus                                 d) Serial Port                              **Ans: c**
- 83. Which of the following functions is not performed by server?** [3 Govt. Banks & FI (Other Cash'-18)]  
 a) E-mail Processing              b) Database sharing  
 c) Storage                            d) Word Processing                      **Ans: d**
- 84. A device that connects to a network without use of cables is said to be—** [3 Govt. Banks & FI (Other Cash'18)]  
 a) distributed                      b) wireless  
 c) centralized                      d) None                              **Ans: b**
- 85. Which of the following refers to a small, single-site network?** [2 Govt. Banks & FI (O.GL'18)]  
 a) LAN                                b) DSL  
 c) RAM                                d) USB                                      **Ans: a**
- 86. Which device among following is used for sending digital data over a phone line?** [2 Govt. Banks & FI (O.GL'18)]  
 a) USB                                b) Modem  
 c) Scanner                         d) Printer                              **Ans: b**
- 87. Which of the following is not term of information technology?** [8 Govt. Banks & FI (O.GL'-18)]  
 a) Cyber space                    b) Light storage  
 c) Upload                            d) Modern                              **Ans: b**
- 88. Documents, Movies, Images and Photographs etc. are stored at a?**  
 a) Application server              b) File server  
 c) Web server                      d) Print Server                              **Ans: b**
- 89. A collection of unprocessed items is—** [Rupali Bank (OC'18)]  
 a) information                    b) data  
 c) memory                         d) reports                              **Ans: b**
- 90. The main function of the Financial Action Task Force (FATF) is to combat-** [Rupali Bank (OC'18)]  
 a) money laundering              b) corruption  
 c) double taxation                d) black money                              **Ans: a**
- 91. The — program compresses large files into a smaller file** [Combined 8 Bank (SO'19)]  
 a) WinShrink                        b) Winstyle  
 c) Winzip                             d) All of these                              **Ans: c**
- 92. A computer on internet is identified by:** [Sonali Bank FF. (Officer'19)]  
 a) IP address                        b) e-mail address  
 c) Street address                 d) None                              **Ans: a**
- 93. In Internet terminology IP means—** [Sonali Bank F.F (SO'19)]  
 a) Internet provider              b) Internet Protocol  
 c) Internet procedure              d) Internet processor                      **Ans: b**
- 94. The full form of “Wi-Fi” is:** [Combined 8 Bank Officer General-2022]  
 a) Wireless-Facility              b) Wireless Fiction  
 c) Wireless-Fidelity              d) Wireless Field                              **Ans: c**
- 95. ----- is a software application which enables the transfer of files from one computer to another.** [Probashi Kallyan Bank Officer (General)- 2021]  
 a) DNS server                      b) TLD server  
 c) FTP Server                        d) DHCP server                              **Ans: C**
- 96. ----- perform Internet Protocol blocking to product networks from unauthorized access.** [Combined 5 Banks (Officer)- 2021]  
 a) VoIP                                b) Firewalls  
 c) Proxy Servers                    d) Routers Cookies                              **Ans: B**

97. ----- is a network topology in which each network component is physically connected to a central node such as a router, hub or switch. [Combined 5 Banks (Officer)- 2021]  
 a) Bus topology      b) Ring topology  
 c) Mesh topology    d) Star topology      **Ans: d**
98. Wi-Fi uses- [Rupali Bank Ltd. SO-2019]  
 a) optic fiber      b) sound-waves  
 c) phase line      d) radio-waves      **Ans: d**
99. In which folder the unwanted mails are stored? [Combined 5 Bank Officer Cash-2022]  
 a) Unread      b) Drafts  
 c) Spam      d) Archive      **Ans: c**
100. What is the smallest unit of data transmission? [Combined 8 Bank Officer General-2022]  
 a) MB      b) Bit  
 c) KB      d) Bytes      **Ans: b**
101. Which of the following is not an internet search engine? [Bangladesh Bank AD- 2021]  
 a) AOL      b) Windows  
 c) MSN      d) Google      **Ans: b**
102. Which one is the first search engine? [Sonal & Janata Bank Officer-IT-2020]  
 a) Google      b) Archic  
 c) Alta vista      d) WAIS      **Ans: b**
103. The newest version of HTML is: [Sonal & Janata Bank Officer-IT-2020]  
 a) WML      b) HTML5  
 c) XSL      d) HRML3      **Ans: b**
104. What is a homepage? [IFIC Bank Ltd. TSO-2019]  
 a) Home screen of your computer  
 b) Shortcut to your WebPages  
 c) A web site's main page  
 d) None of the above      **Ans: c**
105. Most World Wide Web pages contain commands in the language of- [Dhaka Bank TACO-2019]  
 a) NIH      b) HTML  
 c) URL      d) IRC      **Ans: b**
106. Which one of the following is not a search engine? [Sonal Bank Officer Cash-2019]  
 a) Bing      b) Google  
 c) Windows      d) Yahoo      **Ans: c**
107. A person who used his or her expertise to gain access to other people's computers to get information illegally is a:  
 [Uttara Bank Assistant Officer (Cash)-2022]  
 a) Hacker      b) Spammer  
 c) Prgrammer      d) Instant messenger      **Ans: a**

### Unique Question for



### Student Practice

1. Users use often — for access to mainframe or supercomputer.  
 a) terminal      b) node  
 c) desktop      d) hand held  
 e) None of these      **Ans: a**
2. To create a — personal computers can connect together.  
 a) server      b) super computer  
 c) enterprise      d) network  
 e) None of these      **Ans: d**
3. What is used to identify whether a data word has an odd or even number is?  
 a) Cary bit      b) Zero bit  
 c) Parity bit      d) Sign bit      **Ans: c**
4. A combination of hardware and software, which provides facilities of sending and rationing of information between computer devices.  
 a) Network      b) Peripheral  
 c) Expansion slot      d) Digital device  
 e) None of these      **Ans: a**
5. LAN, WAN and MAN are computer networks covering different areas. Their first alphabets L, W and M respectively stand for  
 a) Local, Wide and Metropolitan  
 b) Long, Wirless and Metropolitan  
 c) Local, World and Middle  
 d) Least, Wirless and Miximum      **Ans: a**
6. In — topology, network components are connected by only one cable.  
 a) Star      b) Ring      c) Bus  
 d) Mesh      e) Mixed      **Ans: c**
7. Two or more than two computers connected to each other for sharing an information forms a-  
 a) network      b) router  
 c) serves      d) tunnel  
 e) None of these      **Ans: a**

8. On the large scale, geographically spreader LAN's office are connected by using —  
 a) CAN                      b) LAN  
 c) DAN                      d) WAN  
 e) TAN                      **Ans: d**
9. Computer connected with LAN —  
 a) work fast  
 b) go online  
 c) can e-mail  
 d) can share information or peripheral devices  
 e) None of these                      **Ans: d**
10. LAN is useful for —  
 a) railway                      b) bank  
 c) businessman                      d) transport office  
 e) None of these                      **Ans: c**
11. Telephone broadcast is an example of — transmission.  
 a) Simplex                      b) Half duplex  
 c) Full duplex                      d) Automatic  
 e) None of these                      **Ans: b**
12. A parity bit is:  
 a) Used to indicate upper case letter  
 b) the last bit in a byte  
 c) the first bit in a byte  
 d) use to detect errors                      **Ans: c**
13. The first computer network of the world is —  
 a) I net                      b) NSF net  
 c) Arpanet                      d) V net  
 e) None of these                      **Ans: c**
14. Which of the following techniques needs source device and destination device in line of sight for data transfer?  
 a) LAN                      b) Bluetooth  
 c) WAN                      d) Infrared  
 e) All                      **Ans: d**
15. When more computers are connected at one place, it is called —  
 a) LAN                      b) WAN  
 c) Infinite                      d) WON  
 e) DON                      **Ans: a**
16. Banks ATM facility is an example of —  
 a) LAN                      b) WAN  
 c) Mixed net working  
 d) multipurpose networking  
 e) None of these                      **Ans: b**
17. Which of the following is not of the same group?  
 a) Internet                      b) Apple talk  
 c) Bus                      d) Ring  
 e) None of these                      **Ans: b**
18. WAN is not useful for—  
 a) Ministry of Foreign affair  
 b) Foreign banks  
 c) Municipality  
 d) Airport department  
 e) None of these                      **Ans: c**
19. — is a central computer which is concerned with collections of data and programs for PCs workstation.  
 a) Super computer                      b) Minicomputer  
 c) Laptop                      d) Server  
 e) None of these                      **Ans: d**
20. A device that connects to a network without the use of cables is said to be —  
 a) distributed                      b) wireless  
 c) centralized                      d) open source  
 e) None of these                      **Ans: b**
21. Computers connected to a LAN (local area network) can —  
 a) run faster                      b) go on line  
 c) share information or peripheral equipment  
 d) e-mail  
 e) None of these                      **Ans: c**
22. The — enables your computer to connect to other computers.  
 a) Video card                      b) Sound card  
 c) Network interface card (NIC)  
 d) Controller card                      e) None of these                      **Ans: c**
23. A — is a small group of computers and peripherals linked together in a small geographic area.  
 a) MAN                      b) PAN  
 c) CAN                      d) LAN  
 e) None of these                      **Ans: d**
24. Dumb terminals have terminals and —  
 a) mouse                      b) speakers  
 c) keyboard                      d) mouse or speakers  
 e) None of these                      **Ans: c**

25. The most important or powerful computer in a typical network.  
a) desktop                      b) network station  
c) network client              d) network server  
e) None of these                      **Ans: d**
26. Which of the following refers to a small, single-site network?  
a) LAN                              b) DSL  
c) RAM                              d) USB  
e) CPU                              **Ans: a**
27. A — is a combination of hardware and software that facilitates the sharing of information between computing devices.  
a) network                      b) peripheral  
c) expansion board              d) digital device  
e) None of these                      **Ans: a**
28. Terminal is —  
a) A device to give power supply to the computer  
b) a point which data enters or leaves the computer  
c) the last instruction in a program  
d) any input/ output device  
e) None of these                      **Ans: b**
29. A computer — consists of two or more computers and other devices that are connected for the purpose of sharing data and programs.  
a) network                      b) system  
c) workstation                      d) device  
e) None of these                      **Ans: a**
30. The method of internet access that requires a phone line, but offers faster access speeds that dial-up is the — connection.  
a) Cable access  
b) Satellite access  
c) Fiber-optic service  
d) Digital Subscriber line (DSL)  
e) Modem                              **Ans: d**
31. What of the following items is not used in Local Area Networks (LANs)?  
a) Computer                      b) Modem  
c) Interface card                      d) cable                              **Ans: b**
32. Which is the name of the network topology in which there are bi-directional links between each possible node?  
a) Ring                              b) Star  
c) Tree                              d) Mesh                              **Ans: a**
33. LAN stands for  
a) Local Area Nodes  
b) Large Area Network  
c) Large Area Nodes  
d) Local Area Network                      **Ans: d**
34. An alternative name for the completely interconnected network topology is:  
a) Mesh                              b) Star  
c) Tree                              d) Ring                              **Ans: a**
35. Internet banking means —  
a) Meeting of banks on internet  
b) Net practice  
c) Banking from internet  
d) All of these  
e) None of these                      **Ans: c**
36. Which of following is example of continuity?  
a) Internet                              b) Floppy disk  
c) Power cord                      d) Data  
e) None of these                      **Ans: a**
37. When sending an e-mail, the — line describes the contents of the message.  
a) Subject                              b) To  
c) Contents                              d) CC  
e) None of these                      **Ans: a**
38. Specialized programs that assist users in locating information on the web are called —  
a) Information engines  
b) Locator engine  
c) Web browsers  
d) Resource locators  
e) Search engines                      **Ans: e**
39. Unsolicited e-mail is called —  
a) newsgroup                      b) Usenet  
c) Backbone                              d) Spam  
e) None of these                      **Ans: d**
40. Code of webpage has been written by using —  
a) Hyper text markup language  
b) 5th generation language  
c) Winzip  
d) Perl  
e) None of these                      **Ans: a**
41. When pointer points — then pointer appears like a hand.  
a) Grammer error                      b) Hyper link  
c) Screen tip                              d) Spelling error  
e) None of these                      **Ans: b**
42. What is an E-mail attachment?  
a) A friend to whom E-mail is sent regularly  
b) A separate document from another program sent along with and E-mail message  
c) A malicious parasite that feeds off of your messages and destroys the contents  
d) A list of CC: or BCC: recipients  
e) A receipt sent the recipient                      **Ans: b**

- 43. The first political party of India which created its own web-site on internet is —**  
 a) Bharatiya Janata Party  
 b) Lok Janshakti Party  
 c) Rastriya Janta Dal  
 d) Samajwadi Party  
 e) Janata Party **Ans: a**
- 44. Which state of India first available the telephone directory on internet?**  
 a) Sikkim                      b) Arunachal Pradesh  
 c) Andhra Pradesh      d) Bihar  
 e) Uttar Pradesh **Ans: a**
- 45. Which of the following must be contained in a URL?**  
 a) A protocol identifier  
 b) the letter, WWW.  
 c) The unique registered domain name  
 d) WWW. and the unique registered domain name  
 e) A protocol identifier, WWW. and the unique registered domain name **Ans: e**
- 46. Who runs internet?**  
 a) I & B                      b) IETF  
 c) Inter NIC                d) VSNL  
 e) None of these **Ans: e**
- 47. — is a device that connects two or more networks.**  
 a) Gateway                b) Pathway  
 c) Roadway                d) Bus  
 e) None of these **Ans: a**
- 48. — uses HTTP.**  
 a) Workbook                b) Server  
 c) Worksheet              d) Web page  
 e) None of these **Ans: d**
- 49. WWW uses — protocol.**  
 a) FTP                      b) HTTP  
 c) WBC                      d) MTP  
 e) None of these **Ans: b**
- 50. Website is collection of —**  
 a) HTML documents      b) Graphic files  
 c) Lock key                d) All of these  
 e) None of these **Ans: a**
- 51. A website's main page is called its —**  
 a) Home page              b) Browser page  
 c) Search page             d) Book mark  
 e) None of these **Ans: a**
- 52. Which of the following cannot be part of an email address?**  
 a) Period (.)                b) At sign (@)  
 c) Space ( )                d) Underscore (\_)  
 e) None of these **Ans: c**
- 53. For document exchange on network which of the following is not necessary?**  
 a) Floppy                    b) Telephone line  
 c) Connector                d) Satellite  
 e) None of these **Ans: a**
- 54. It helps to connect a computer from internet.**  
 a) Browser                 b) Netfit  
 c) Windows-95             d) Cable  
 e) None of these **Ans: a**
- 55. Which file.org is related to?**  
 a) Education                b) Non-commercial  
 c) Commercial             d) Organization  
 e) None of these **Ans: d**
- 56. .com is related to —**  
 a) Personal characteristic  
 b) Art  
 c) Commercial organization  
 d) Information  
 e) None of these **Ans: c**
- 57. Internet was started in India at —**  
 a) 15 August, 1995      b) 9 August, 1995  
 c) 8 August, 1994      d) 7 August, 1996  
 e) None of these **Ans: a**
- 58. F.T.P Stands for —**  
 a) File transfer protocol  
 b) File transfer  
 c) File transfer premium  
 d) file transfer perfect  
 e) None of these **Ans: a**
- 59. — is selling and buying of goods and services through internet.**  
 a) E-commerce            b) Internet  
 c) E-mail                    d) Website  
 e) None of these **Ans: a**
- 60. Address of a website is called an —**  
 a) User ID                 b) URL  
 c) Time stamp             d) All of these  
 e) None of these **Ans: b**
- 61. Which of the following uses to send a data of one computer to the farthest other computer?**  
 a) Telex                    b) Modem  
 c) Fax                        d) Telegraph  
 e) None of these **Ans: b**
- 62. Internet service is provided in India through —**  
 a) VSNL                    b) MTNL  
 c) Both                      d) WLL  
 e) None of these **Ans: c**
- 63. Full name of Modem is—**  
 a) Modulator demodulator  
 b) Modulator demodulation  
 c) Modulator discussion  
 d) All of these  
 e) None of these **Ans: a**

64. Full form of Internet is —  
 a) Intercontinental network  
 b) International network  
 c) Internal network  
 d) Intercom network  
 e) None of these **Ans: b**
65. A device which sends data by telephone is —  
 a) Modem                      b) Monitor  
 c) Mouse                      d) O.C.R  
 e) None of these **Ans: a**
66. — is called information highway.  
 a) E-mail                      b) Page  
 c) Cellular phone              d) Internet  
 e) None of these **Ans: d**
67. Inventor of e-mail —  
 a) Bill gat es                      b) Timothi Bil  
 c) Linkan Galitobery d) Ray Tomlinson  
 e) None of these **Ans: d**
68. Full from of WWW is —  
 a) World working window  
 b) Window world wide  
 c) World wide web  
 d) World working web  
 e) None of these **Ans: c**
69. Inventor of WWW is —  
 a) Bill gates                      b) Lee. N. Feyong  
 c) N. Rasscl                      d) Tim Berners Lee  
 e) None of these **Ans: d**
70. Yahoo, Google and MSN are —  
 a) Internet sites              b) Computer brand  
 c) Saturan ring              d) Watch made in sartzor land  
 e) None of these **Ans: a**
71. Spam is related to —  
 a) Computer                      b) Art  
 c) Music                      d) Game  
 e) None of these **Ans: a**
72. Which of the following is not defined in information technology?  
 a) Login                      b) Modem  
 c) Password                      d) Pinaca  
 e) None of these **Ans: d**
73. When internet is used to send a message then this facility is called —  
 a) Cyber space              b) Nicknet  
 c) E-mail                      d) I-net  
 e) None of these **Ans: c**
74. Which of the following is not a computer virus?  
 a) Wanhaff                      b) Monkey  
 c) Change manage              d) Manoj  
 e) None of these **Ans: d**
75. In — Michel Angelo virus was subject of thinking in world.  
 a) 1999                      b) 1992  
 c) 1994                      d) 1993  
 e) None of these **Ans: d**
76. Passwords enables users to —  
 a) Get into the system quickly  
 b) Make efficient use of time  
 c) Retain confidentiality of files  
 d) Simplify file structure  
 e) None of these **Ans: c**
77. What is an e-mail?  
 a) An internet standard, which allow users to upload and download file  
 b) An online area on which a user can converse in written from about any special subject  
 c) Transmission of files and messages through computer network  
 d) A real time typed conversation  
 e) None of these **Ans: c**
78. A chat is—  
 a) An internet standard, which all users use to upload and download files  
 b) An online area on which a user can converse in written form about any subject  
 c) Transmission of files and messages through computer network  
 d) A real time typed conversation  
 e) None of these **Ans: d**
79. Secret code that restricts entry in the same programs is —  
 a) Password                      b) Passport  
 c) Entry code                      d) Access code  
 e) None of these **Ans: a**
80. IT stands for—  
 a) Information technology  
 b) Integrated technology  
 c) Intelligent technology  
 d) Interesting technology  
 e) None of these **Ans: a**
81. E-commerce allows companies to —  
 a) Issue important business reports  
 b) Conduct business over the internet  
 c) Support decision making processes  
 d) Keep track of paper based transaction  
 e) None of these **Ans: b**
82. The internet allows you to —  
 a) Send e-mail  
 b) View web pages  
 c) Connect to servers all around the world  
 d) All of the above  
 e) None of these **Ans: d**

83. A program designed to destroy data on your computer which can travel to infect other computers is called a —  
 a) Disease                      b) Tarpedo  
 c) Hurricave                    d) Virus  
 e) None of these                      **Ans: d**
84. What is the most common way to get a virus in your computers hard disk?  
 a) By installing games from CD ROMs  
 b) By opening e-mails  
 c) By uploading pictures from mobile to the computers  
 d) By sending e-mails  
 e) None of these                      **Ans: b**
85. Marketing of internet banking means —  
 a) Meeting of banks on the net  
 b) Net practice  
 c) marketing the usage of banking transaction through internet  
 d) Transaction with forcing countries  
 e) None of these                      **Ans: c**
86. — are devices used to transmit data over telecommunications lines.  
 a) Drives                      b) Drive bays  
 c) Modems                      d) Platform  
 e) None of these                      **Ans: c**
87. Most websites have a main page, the — which acts as a doorway to the rest of the website pages.  
 a) Search engine                    b) Home page  
 c) Browser                      d) URL  
 e) None of these                      **Ans: b**
88. The vast network of computers that connects millions of people all over the world is called —  
 a) LAN                      b) Web  
 c) Hypertext                      d) Internet  
 e) None of these                      **Ans: d**
89. Coded entries which are used to gain access to a computer system are called —  
 a) Entry codes  
 b) Passwords  
 c) Security commands  
 d) Codewords  
 e) None of these                      **Ans: b**
90. The “home page” of a website is —  
 a) The largest page                    b) The last page  
 c) The first page                      d) The most colorful page  
 e) None of these                      **Ans: c**
91. The internet is a system of —  
 a) Software bundles                    b) Web page  
 c) Website                      d) Interconnected networks  
 e) None of these                      **Ans: d**
92. The — also called the web contains billions of documents.  
 a) World Wide Web                    b) HTTP  
 c) Web portal                      d) Domain  
 e) None of these                      **Ans: a**
93. Which of the following are all considered advantages of e-mail?  
 a) Convenience, speed of delivery, generality and reliability  
 b) Printable, global and exposing  
 c) Global, convenience and Microsoft word  
 d) Slow delivery, reliable, global and in expansive  
 e) None of these                      **Ans: a**
94. A — is a software program used to view web pages.  
 a) site                      b) host  
 c) link                      d) browser  
 e) None of these                      **Ans: d**
95. — allows voice conversations to travel over the Internet.  
 a) Internet telephony                    b) Instant messaging  
 c) E-mail                      d) E-commerce  
 e) None of these                      **Ans: a**
96. Which of the following is not true concerning user IDs and passwords?  
 a) When you enter your user ID and password, the computer knows it is you  
 b) If your computer asks for a user ID and password, you can create your own  
 c) Sometimes you are assigned a user ID and password for security reasons  
 d) You should share your user ID and password with at least one other person  
 e) None of these                      **Ans: d**
97. An e-mail address typically consists of a user ID followed by the — sign and the name of the e-mail server that manages the user’s electronic post office box.  
 a) @                      b) #  
 c) &                      d) \*  
 e) None of these                      **Ans: a**
98. A web — consists of one or more web pages located on a web server.  
 a) hub                      b) site  
 c) story                      d) template  
 e) None of these                      **Ans: b**
99. A computer — is a set of program instructions that can attach itself to a file, reproduce itself, and spread to other files.  
 a) worm                      b) virus  
 c) trojan horse                      d) phishing scam  
 e) None of these                      **Ans: b**

- 100.** — makes it possible for shopper to make purchases using their computers.  
 a) E-World                      b) E-commerce  
 c) E-spend                      d) E-business  
 e) None of these                      **Ans: b**
- 101.** Programs such as Internet Explorer that serve as navigable windows into the Web are called —  
 a) Hypertext                      b) Networks  
 c) Internet                      d) Web browsers  
 e) None of these                      **Ans: d**
- 102.** — this is the act of copying are downloading a program from a network and making multiple copies of it.  
 a) Network piracy                      b) Plagiarism  
 c) Software piracy                      d) Site-license piracy  
 e) None of these                      **Ans: c**
- 103.** Which of the following is the communications protocol that sets the standard used by every computer that accesses Web-based information?  
 a) XML                      b) DML  
 c) HTTP                      d) HTML  
 e) None of these                      **Ans: c**
- 104.** A — is a computer attached to the Internet that runs a special Web server software and can send Web pages out to other computers over the Internet.  
 a) web client                      b) web system  
 c) web page                      d) web server  
 e) None of these                      **Ans: d**
- 105.** — are type of inexpensive digital camera that remains tethered to a computer and used for video conferencing, video chatting and live Web broadcast.  
 a) Webcams                      b) Webpics  
 c) Browsercams                      d) Browserpics  
 e) None of these                      **Ans: a**
- 106.** The standard protocol of the internet is —  
 a) TCP/IP                      b) Java  
 c) HTML                      d) Flash  
 e) None of these                      **Ans: a**
- 107.** The acronym HTML stands for —  
 a) High Transfer Machine Language  
 b) High Transmission Markup Language  
 c) Hypertext markup Language  
 d) Hypermedia markup language  
 e) None of these                      **Ans: c**
- 108.** The software that allows users to surf the internet is called a/an —  
 a) Search engine  
 b) Internet Service Provider (ISP)  
 c) Multimedia application  
 d) Browser  
 e) None of these                      **Ans: d**
- 109.** A modem —  
 a) translates analog signals from a computer into digital that can travel along conventional telephone lines  
 b) translates digital signals from a computer into analog signals that can travel along conventional telephone lines  
 c) demodulates digitals signals from a computer  
 d) modulates signals an analog telephone line  
 e) None of these                      **Ans: b**
- 110.** A web site address is a unique name that identifies a specific — on the web.  
 a) Web browser                      b) PDA  
 c) Web site                      d) link  
 e) None of these                      **Ans: c**
- 111.** Most mail programs automatically complete the following two parts in an e-mail —  
 a) From: and Body:                      b) From: and Date:  
 c) From: and To:                      d) From: and Subject:  
 e) None of these                      **Ans: b**
- 112.** The internet allows you to —  
 a) Send electronic mail  
 b) view web pages  
 c) connect to servers all around the world  
 d) All of these  
 e) None of these                      **Ans: d**
- 113.** What is the most common way to get a virus in your computer's hard disk?  
 a) By installing games from their CDROMS  
 b) By uploading pictures from mobile phones to the computer  
 c) By opening emails  
 d) By sending emails  
 e) None of these                      **Ans: c**
- 114.** The Internet is —  
 a) a large network of networks  
 b) an internal communication system for a business  
 c) a communication system for the Indian government  
 d) All of these  
 e) None of these                      **Ans: a**
- 115.** To view information on the web you must have a —  
 a) cable modem                      b) web browser  
 c) Domain Name server                      d) hypertext viewer  
 e) None of these                      **Ans: b**

- 116. A word in a web page that, when clicked, opens another document —**  
 a) anchor                      b) URL  
 c) hyperlink                  d) reference  
 e) None of these                      **Ans: c**
- 117. — is the most popular internet activity.**  
 a) Art                              b) Shopping  
 c) Searching                      d) Entertainment  
 e) Communication                      **Ans: e**
- 118. What are the four things needed to connect to the Internet?**  
 a) telephone line, modem, computer, and an ISP  
 b) modem, computer, PDA and ISP  
 c) telephone line, PDA, modem and computer  
 d) computer, ISP, modem, and communication software  
 e) monitor keyboard, mouse, modem                      **Ans: d**
- 119. Which of the following functions are not performed by servers?**  
 a) e-mail processing      b) database sharing  
 c) processing web sites d) storage  
 e) word processing                      **Ans: e**
- 120. to reload a Web page, press the — button.**  
 a) Redo                              b) Reload  
 c) Restore                              d) Ctrl  
 e) Refresh                              **Ans: b**
- 121. You can use the — bar to type a URL and display a web page, or type a keyword to display a list of related Web pages.**  
 a) menu                              b) Title  
 c) Search                              d) Web  
 e) Address                              **Ans: e**
- 122. The collection of links throughout the Internet creates an interconnected network called the —**  
 a) WWW                              b) Web  
 c) World Wide Web d) All of the above  
 e) Wide Area Web                      **Ans: d**
- 123. A — is composed of several computers connected together to share resources and data.**  
 a) Internet                              b) network  
 c) backbone                              d) hyperlink  
 e) protocol                              **Ans: b**
- 124. A popular way to learn about computers without ever going to a classroom is called —**  
 a) i-learning                              b) isolated learning  
 c) e-learning                              d) close Items  
 e) Address Book                              **Ans: c**
- 125. A person who used his or her expertise to gain access to other people's computer to get information illegally or do damage is a —**  
 a) spammer                              b) hacker  
 c) instant messenger d) programmer  
 e) analyst                              **Ans: b**
- 126. The — folder retains copies of messages that you have started but are not yet ready to send.**  
 a) Inbox                              b) Outbox  
 c) Drafts                              d) Sent Items  
 e) Address Book                              **Ans: c**
- 127. — are attempts by individuals to obtain confidential information from you by falsifying their identity.**  
 a) Phishing trips                      b) Computer viruses  
 c) Spyware scams                      d) Viruses  
 e) Phishing scams                      **Ans: e**
- 128. Which of the following is not true?**  
 a) Chatting is like e-mail  
 b) Chatting can only be done with single person  
 c) Chatting can involve multiple persons  
 d) Chatting is an electronic dialogue  
 e) None of these                      **Ans: b**
- 129. What are the two parts of an E-mail address?**  
 a) User name and street address  
 b) Legal name and phone number  
 c) Initials and password  
 d) User name and domain name  
 e) None of these                      **Ans: d**
- 130. Sending an E-mail is similar to —**  
 a) writing a letter                      b) drawing a picture  
 c) taking on the phone d) sending a package  
 e) None of these                      **Ans: a**
- 131. If you are going to a site you use often, instead of having to type in the address every time, you should—**  
 a) make a copy of it      b) save it as a file  
 c) memorise it                      d) bookmark it  
 e) note it in your diary                      **Ans: d**
- 132. What does a Browser do?**  
 a) Looks through magazines and books in the library  
 b) Reeds material really fast  
 c) It wastes your time  
 d) It provides help menus  
 e) It is software used to view web pages                      **Ans: e**
- 133. An email account includes a storage area, often called an —**  
 a) attachment                              b) hyperlink  
 c) mailbox                              d) IP address  
 e) None of these                              **Ans: c**
- 134. What is a modem connected to?**  
 a) processor                              b) mother board  
 c) printer                              d) phone line  
 e) None of these                              **Ans: d**





1. কম্পিউটার থেকে কম্পিউটারে তথ্য আদান প্রদানের প্রযুক্তিকে বলা হয়- [Karmasangsthan Bank Ltd. DEO-2022]
  - a) ইন্টারকম
  - b) ইন্টারনেট
  - c) ই-মেইল
  - d) ইন্টাসীড

**Ans: b**
2. World Wide Web এ প্রবেশ করার জন্য কোন সফটওয়্যার ব্যবহার করা হয়? [Karmasangsthan Bank Ltd. DEO-2022]
  - a) server
  - b) web
  - c) browser
  - d) e-mail

**Ans: c**
3. কম্পিউটারে ইন্টারনেট সংযোগের জন্য কীসের প্রয়োজন? [Karmasangsthan Bank Ltd. DEO-2022]
  - a) পেন ড্রাইভ
  - b) ডিভিডি রম ড্রাইভ
  - c) মডেম
  - d) কোনটিই নয়

**Ans: c**
4. নিচের কোনটির যোগাযোগের দূরত্ব সবচেয়ে কম? [Karmasangsthan Bank (Assistant Officer)- 2021]
  - a) Wi-Fi
  - b) Bluetooth
  - c) Wi-Max
  - d) Cellular Network

**Ans: b**
5. Bluetooth কীসের উদাহরণ? [Karmasangsthan Bank (Assistant Officer)- 2021]
  - a) Personal Area Network
  - b) Local Area Network
  - c) Virtual Private Network
  - d) কোনোটিই নয়

**Ans: a**
6. কোন মাধ্যমে আলোর পালস ব্যবহৃত হয়? [৪৩তম, ৩৮তম বিসিএস]
  - a) তামার তার
  - b) কো-এক্সিয়াল ক্যাবল
  - c) অপটিক্যাল ফাইবার
  - d) ওয়্যারলেস মিডিয়া

**Ans: c**
7. নিচের কোন ডিভাইসটি ডিজিটাল সিগন্যালকে অ্যানালগ সিগন্যালে পরিবর্তনে ব্যবহৃত হয়? [৪৩তম বিসিএস]
  - a) Router
  - b) Switch
  - c) Modem
  - d) HUB

**Ans: c**
8. LAN কার্ডের অপর নাম কী? [জাতীয় নিরাপত্তা গোয়েন্দা সংস্থা (NSI), ফিল্ড অফিসার-'২৩]
  - a) Network Interface Card
  - b) Internet Card
  - c) Modem
  - d) Net Connection

**Ans: a**
9. LAN কী? [জাতীয় নিরাপত্তা গোয়েন্দা সংস্থা (NSI), ফিল্ড স্টাফ-'২৩]
  - a) Local Action Network
  - b) Local Apple Network
  - c) Local Action News
  - d) Local Area Network

**Ans: d**
10. মডেম টেলিফোন লাইনের সাথে সংযুক্ত হয় কিসের মাধ্যমে? [সাধারণ বীমা কর্পোরেশন, উচ্চমান সহকারী-'২৩]
  - a) এডাপ্টার
  - b) সিপিইউ
  - c) ফ্লপি ডিস্ক
  - d) পেনড্রাইভ

**Ans: a**
11. নেটওয়ার্ক সম্প্রসারণের জন্য কোনটি ব্যবহার করা হয়? [বি. বা. এ. (ম্যাটেরিয়াল মেনেজমেন্ট অ্যাসিস্ট্যান্ট) '২২]
  - a) ফাইবার অপটিক ক্যাবল
  - b) মডেম
  - c) সুইচ
  - d) গেটওয়ে

**Ans: d**
12. একটি কম্পিউটার নেটওয়ার্কে একটি LAN-এর একাধিক ডিভাইসকে একটি WAN-এর সাথে সংযুক্ত করে এমন ডিভাইস কোনটি? [৪৫তম বিসিএস]
  - a) রাউটার
  - b) ওয়েব সার্ভার
  - c) ব্রিজ
  - d) হাব

**Ans: a**
13. Piconet কী? [৪৪তম বিসিএস]
  - a) Wifi Network
  - b) Wide Area Network
  - c) Bluetooth Network
  - d) 5G Network

**Ans: c**
14. নিচের কোন Protocol টি ইন্টারনেট এর মাধ্যমে তথ্য আদান-প্রদানের নিরাপত্তা নিশ্চিত করে? [৪৪তম বিসিএস; বা. প. বি. বো. (সহকারী সচিব/সহকারী পরিচালক (প্রশাসন)) '২৩]
  - a) ETP
  - b) HTTPS
  - c) TCP
  - d) DNS

**Ans: b**
15. Keyboard এবং CPU-এর মধ্যে কোন পদ্ধতিতে data transmission হয়? [৪৩তম বিসিএস]
  - a) Simplex
  - b) Duplex
  - c) Half duplex
  - d) Triplex

**Ans: a**
16. RFID বলতে বোঝায়- [৪৩তম, ৪১তম বিসিএস]
  - a) Random Frequency Identification
  - b) Random Frequency Information
  - c) Radio Frequency Information
  - d) Radio Frequency Identification

**Ans: d**
17. কম্পিউটারে ইন্টারনেট সংযোগের জন্য কীসের প্রয়োজন? [Karmasangsthan Bank Ltd. DEO-2022]
  - a) পেন ড্রাইভ
  - b) ডিভিডি রম ড্রাইভ
  - c) মডেম
  - d) কোনটিই নয়

**Ans: c**
18. Cellular Data Network এর ক্ষেত্রে GPRS বলতে কী বুঝায়? [৪৬তম বিসিএস]
  - a) Global Positioning Radio Service
  - b) General Positioning Radio Service
  - c) Global Packet Radio Service
  - d) General Packet Radio Service

**Ans: d**

19. ইন্টারনেট জগতে **Hyper-linked document collection** কে কী বলে? [৪৬তম বিসিএস]  
 a) HTML                      b) E-mail  
 c) WWW                      d) DWS                      **Ans: c**
20. নিচের কোন নেটওয়ার্কটি সবচেয়ে বেশি জায়গা ব্যাপ্তি হয়? [৪৬তম বিসিএস]  
 a) LAN                      b) WAN  
 c) MAN                      d) PAN                      **Ans: b**
21. নেটওয়ার্ক ট্রান্সমিশন রেট বোঝাতে ব্যবহৃত 'Mbps' এর পূর্ণরূপ কী? [৪৬তম বিসিএস]  
 a) Megabytes Per Second  
 b) Megabits Per Second  
 c) Milibits Per Second  
 d) কোনোটিই নয়                      **Ans: b**

## Class Test

1. **Flat file database** are most useful for ----.  
 a) Large scale users  
 b) Chain stores  
 c) Small-groups situation  
 d) Banking
2. **A collection of unprocessed items** is-  
 a) information              b) data  
 c) memory                    d) reports
3. **Satellite Communication** works through ---.  
 a) Radar                      b) Fiber Optic Cable  
 c) Transponder              d) TV signal
4. **Which of the following** is the product of data processing?  
 a) Data                      b) Software Program  
 c) Information              d) System
5. ----- is a software application which enables the transfer of files from one computer to another.  
 a) DNS server              b) TLD server  
 c) FTP Server              d) DHCP server
6. **Which of the following** is not a valid IPv4 Address?  
 a) 10.11.12.13              b) 156.145.197.169  
 c) 172.16.17.0              d) 10.145.17.256
7. **Which one of the following protocols** is used for receiving e-mails?  
 a) SMTP                      b) POP3  
 c) HTTP                      d) FTP
8. **In which folder** the unwanted mails are stored?  
 a) Unread                      b) Drafts  
 c) Spam                      d) Archive
9. **What is the correct HTML tag** for columns in a table?  
 a) <tr></tr>              b) <th></th>  
 c) <td></td>              d) <tc></tc>
10. **Most World Wide Web pages** contain commands in the language of-  
 a) NIH                      b) HTML  
 c) URL                      d) IRC

### Answer Sheet

1	c	2	b	3	c	4	c	5	c	6	d	7	b	8	c	9	c	10	b
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---