Relaxation

If( $d[u] + c(u,v) < d[v]$ )  
 $d[v] = d(u) + c(u,v)$

Relaxation করে দেখবো এখন,

If( $0+6 < \infty$ ) //সত্য  
 $d[v] = 0+6$

তাহলে নিচের 2 এর ঘরে 6 বসাবো, একই ভাবে (1,3) (1,4) (2,5) (3,2) (3,5) (4,3) (4,6) (5,7) (6,7) সবগুলো করবো। এবং মোট 6 বার করলে নিচের হত টেবিল পাওয়া যাবে।

৩ বার করার পর ই স্টেজ ডিস্ট্যাল্স চলে এসেছে, যদি না আসতো মাঝিমাদ ৬ বারে স্টেজ ডিস্ট্যাল্স চলে আসবে। তাহলে সোর্স ১ থেকে বাকি নোড হলে ডিস্ট্যাল হলো:

	node						
	1	2	3	4	5	6	7
initialization	0	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
i)	0	6, 3	5,3	5	5	4	8,7
ii)	0	3, 1	3	5	2	4	5
iii)	0	1	3	5	0	4	3
iv)	0	1	3	5	0	4	3
v)	0	1	3	5	0	4	3
vi)	0	1	3	5	0	4	3

নোড	ডিস্ট্যাল
2	1
3	3
4	5
5	0
6	4
7	3

## 5.What is a Brute-Force algorithm? Mention some of its usages.

**উত্তর: Brute-Force algorithm:** এটি সমস্যা সমাধানের জন্য সভাব্য সকল পদ্ধতিকে বিবেচনা করে, মূলত সার্ট অ্যালগরিদম। ধরো 8 ডিজিটের পিন নাম্বার যুক্ত একটা Padlock ভালো আছে, আপনি পিন নাম্বার জানেন না। চেষ্টা করতে থাকবে 0000,0001,0002.....9999। সর্বোচ্চ 10000 বার চেষ্টা করে খুলতে পারবেন। এখানে Brute-Force algorithm এ সভাব্য 10000 সম্মুশ্বর নিবে।

বাস্তব জীবনে brute force algorithm এর কিছু ব্যবহার:

- Chess playing
- Padlock
- Rubik's cube
- Magic square
- 8-queens puzzle

## Question: What is Dijkstra and Bellman ford algorithm? Also, compare them.

**Answer:** Bellman ford algorithm is used to find the shortest path within a graph containing negative edges.

Dijkstra's algorithm, used for the same purpose works for graphs without negative edges.

**Dijkstra's Algorithm**

Dijkstra's Algorithm doesn't work when there is negative weight edge.

Time consuming

Need large chunk of memory for a big graph to store.

Its lot of time wasting algorithm

Greedy approach is taken to implement the algorithm.

**Bellman-Ford's Algorithm**

Bellman Ford's Algorithm works when there is negative weight edge, it also detects the negative weight cycle

Does not scale well

So more complex than other.

It is relatively less time consuming.

Dynamic Programming approach is taken to implement the algorithm.

**Data Communication**

[Syllabus: BPSC CS: Introduction to OSI and TCP/IP protocol. Data transmission basics: analog and digital data, spectrum and bandwidth. Transmission impairments. Data rate channel capacity. Transmission media: Twisted pair, coaxial cable and optical fiber, wireless transmission. Data encoding: NRZ, NRZI, Manchester and differential Manchester modulation techniques-AM, FM, PM, Delta modulation, compounding Equations, ASK, PSK, FSK, QPSK. QAM sampling theorem, PCM, PPM, PAM. Data transmission: Synchronous and asynchronous and asynchronous. Null modem configuration. Data link control error and flow control CRC and HDLC. Multiplexing: FDM, TDM, statistical TDM. Basic circuit switching and packet switching techniques.]

Data Communication | Receiver/Destination (Where): At Terminal At Device

The diagram illustrates a Data Communication System Block Diagram. It shows the flow of information from a Source module to a Destination module. The Source module consists of a Channel Encoder and a Modulator. The Destination module consists of a Demodulator and a Channel Decoder. A dashed box labeled "Transmitter" encloses the Source's Channel Encoder and Modulator, and a dashed box labeled "Receiver" encloses the Destination's Demodulator and Channel Decoder. The Source module also has a direct connection to the Destination module. The entire system is connected to a common bus.

**Fig: Block diagram of a data communication system.**

```

graph LR
    Source[Source] --> Demodulator[Demodulator]
    Demodulator --> Decoder[Decoder / Deselect]
    Decoder --> Sink[Sink]
    Channel[Channel] --> Demodulator
    Receiving[Receiving] --> Source

```

The diagram illustrates a data communication system. It consists of four main components arranged in a loop: a **Source**, a **Channel**, a **Sink**, and a **Receiving** unit. The **Source** feeds into a **Demodulator**. The **Demodulator** is connected to a **Decoder / Deselect** block. The output of the **Decoder / Deselect** goes to the **Sink**. The **Channel** is represented by a dashed line connecting the **Demodulator** and the **Decoder / Deselect**. The **Receiving** unit is shown as a computer monitor icon and is connected back to the **Source**.

The diagram illustrates the basic elements of data communication. It shows a **Sender** (represented by a grey rectangle) and a **Receiver** (represented by a grey rectangle). A horizontal line connects them, labeled "Data Link". On the left side, there is a stack of four rectangular boxes representing "Data units". The top three boxes are labeled "Data" and the bottom box is labeled "Control". The "Data" boxes contain binary sequences: 00010111, 11110111, and 011010. The "Control" box contains 11. Arrows point from the "Data" boxes to the "Data Link" line, and another arrow points from the "Control" box to the "Data Link" line. Labels "Data units" and "Control" are placed above the boxes. The "Data Link" line has an arrow pointing towards the **Receiver**. To the right of the **Receiver**, the text "Terminal or Message at Data Interface" is written.

**CSMA/CD:** Camera Sense Multiple Access/Collision Detection

DTE:	Data Terminal Equipment
GPS:	Global Positioning system
USAT:	Ultra Small Aperture terminal
GSM:	Global System for mobile communication
SIM:	Subscriber identity module
PABX:	Private Automated branch exchange
ANSI:	American National Standard Institute
SONET:	Synchronous optical network
FDM:	Frequency division multiplexing
TDM:	Time division multiplexing
CDM:	Code division multiplexing
WDM:	Wave division multiplexing

- D/A converter: Digital to analog converter.
- DC: Direct current.
- NRZ: Non-Return to zero.
- RZ: Return to zero.
- AMI: Alternate marks inversion.
- 2B1Q: Two binary one quaternary.
- 8B6T: Eight binary six ternary.
- 4D-PAM5: Four Dimensionally five level pulse amplitude modulation.
- MLT-3: Multiline transmission Three level

**BnZS:** Bipolar n-zero substitution  
**PCM:** Pulse code modulation

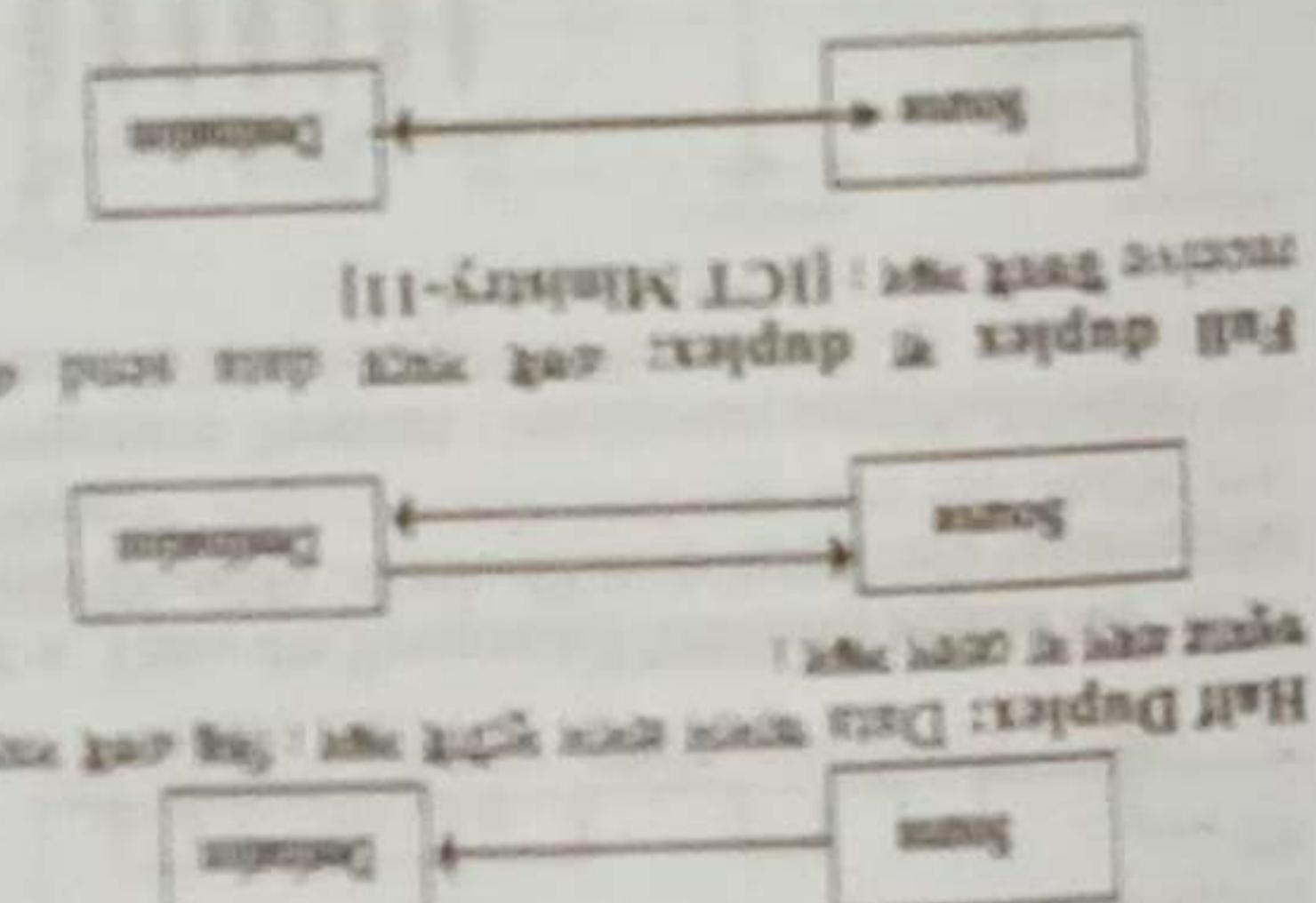
FUJI FORA

CSMA:	Carrier Sense Multiple Access
HTML:	Hyper text markup language
ISO:	International standard organization
DNS:	Domain name system
ATM:	Asynchronous transfer mode
BSTI:	Bangladesh standard and testing institute
MAC:	Media Access Network
WAN:	Wide Area Network
MAN:	Metropolitan area Network
LAN:	Local area Network
DECNET:	Digital Equipment Corporation network
ARPANET:	Advanced research projects agency
IEEE:	Institute of Electrical and Electronics Engineers
QPSK:	Quadrature Phase shift keying
TDMA:	Time Division Multiple Access
QAM:	Quadrature Amplitude modulation
BFSK:	Binary frequency shift keying
BASK:	Binary Amplitude shift keying
PSK:	Phase shift keying
FSK:	Frequency shift keying
ASK:	Amplitude shift keying
FTP:	File transfer protocol
IPX:	Internet packet exchange
LASER:	Light amplification by stimulated emission
LLD:	Injection laser diode
LED:	Light emitting diode
ITTA:	Telecommunication industry trade association
RG:	Radio government
CATV:	Cable television
EIA:	Electronic industries association
UTP:	Unshielded twisted pair
STP:	Shielded twisted pair
RFI:	Radio frequency interference
EMI:	Electromagnetic interference
VLAN:	Virtual Local Area Network
PPP:	Point-to-Point Protocol
SNMP:	Simple Network Management Protocol

and the DLR's communications and media unit voice  
communications are all part of that mix?

1. 運動場の位置と大きさ 運動場の位置と大きさ	the location and size of the sports field
2. 旗の色と形 旗の色と形	the colors and shapes of the flags
3. 旗の色と形 旗の色と形	the colors and shapes of the flags
4. 旗の色と形 旗の色と形	the colors and shapes of the flags
5. 旗の色と形 旗の色と形	the colors and shapes of the flags
6. 旗の色と形 旗の色と形	the colors and shapes of the flags
7. 旗の色と形 旗の色と形	the colors and shapes of the flags
8. 旗の色と形 旗の色と形	the colors and shapes of the flags

1. <b>What kind of energy do you use?</b>	
1. <b>Food</b> 2. <b>Water</b> 3. <b>Sleep</b> 4. <b>Play</b>	
2. <b>How many hours do you sleep?</b>	
1. <b>8 hours</b> 2. <b>10 hours</b> 3. <b>12 hours</b> 4. <b>14 hours</b>	
3. <b>How many hours do you play?</b>	
1. <b>2 hours</b> 2. <b>4 hours</b> 3. <b>6 hours</b> 4. <b>8 hours</b>	
4. <b>How many hours do you eat?</b>	
1. <b>1 hour</b> 2. <b>2 hours</b> 3. <b>3 hours</b> 4. <b>4 hours</b>	



**111-KWIK LCD** : the best display  
system in modern TV.

ને પણ કાંઈ જો હોડ્પાડ કરીએ તો

图 1-1-100 小电流时的电容极化

**HMR Duplicate Data** [www.hmr.com](http://www.hmr.com) • 800-334-4444

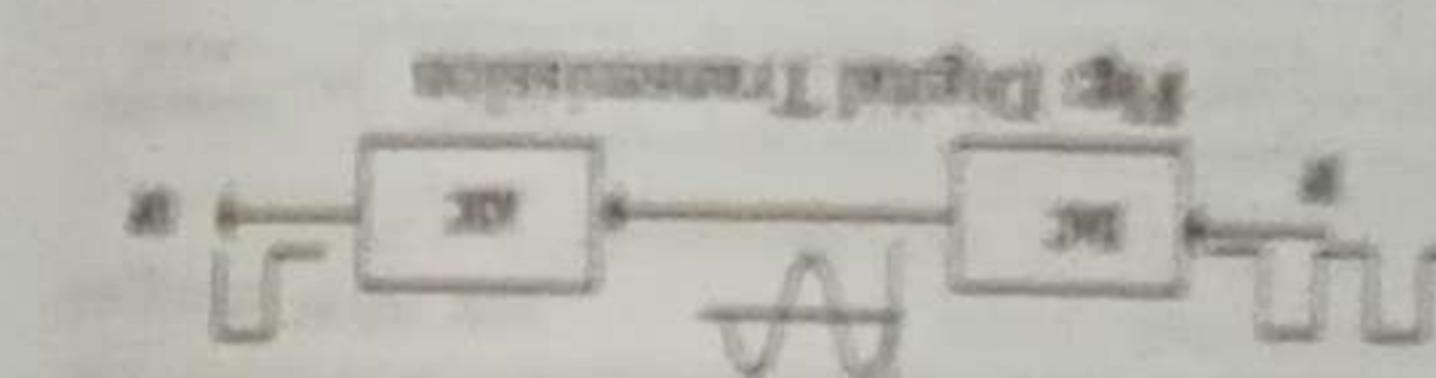
The diagram illustrates a relationship between two entities: 'Customer' and 'Order'. A horizontal arrow points from the 'Customer' box to the 'Order' box, indicating a connection between them.

1. 2020-2021 ຂອງນີ້ ລາຍລະອຽດ ທັງໝົດ ສະບັບ 3,00  
ກົດລົງທຶນ ແລ້ວອຸປະກອດ ໃຫ້ເປັນໄດ້

1 लाख अप्रूवित विद्युतीय संस्करण  
प्रिया बोल्ड ने इस लाख की ओर जारी किया

THE CLOTHES LINE (CONT'D.)

10. 當地政府在推動農業發展上扮演何種角色？



High Transistor-to-Gate Insulation  $\tau_{gg}$  DACs at Output to DAC and DAC-to-DAC Transfer Functions

The Analog Testimony 27



Armenian [transliterated] *Azatutyun* (Freedom) and *Dzhr* (Dignity) are the two main political parties in Armenia.

McAfee's Firewall is a Digital Firewall.

WILLIAM H. DODD, SECRETARY OF STATE  
JOHN R. DODD, CHIEF CLERK

100% Satisfaction  
Guaranteed

the following year he was appointed to parallel courses in

1996-1997 學年第一學期

For more information, call 1-800-334-7343 or visit [www.earth911.org](http://www.earth911.org).

$$\text{Throughput} = 10 \text{ car/min}$$

**Transmission Time**:  $\frac{\text{Message Size}}{\text{Bandwidth}}$

**Propagation Time**:  $\frac{\text{Distance}}{\text{Propagation speed}}$

**Propagation Speed**:  $\times 10^8 \text{ m/s}$ .

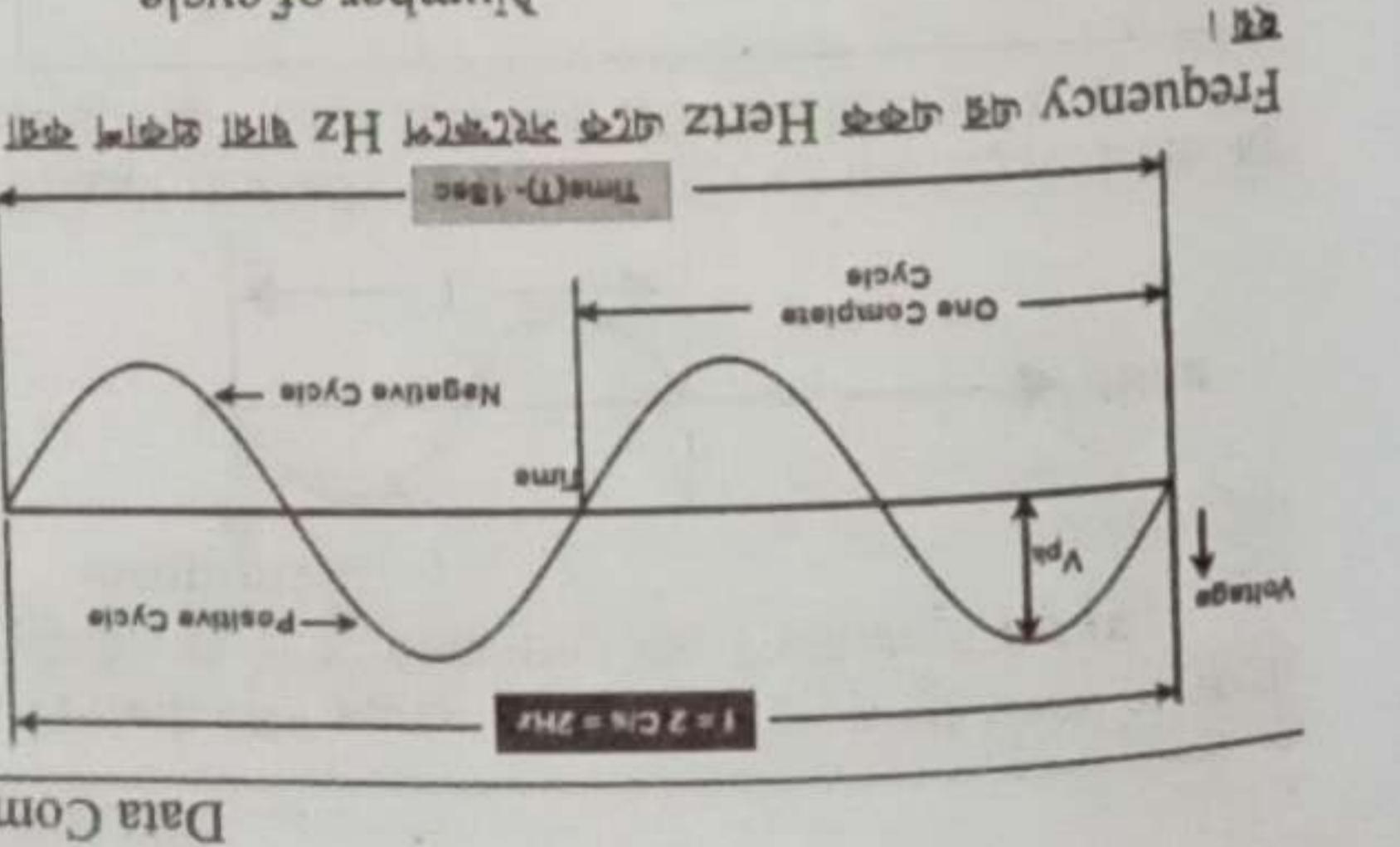
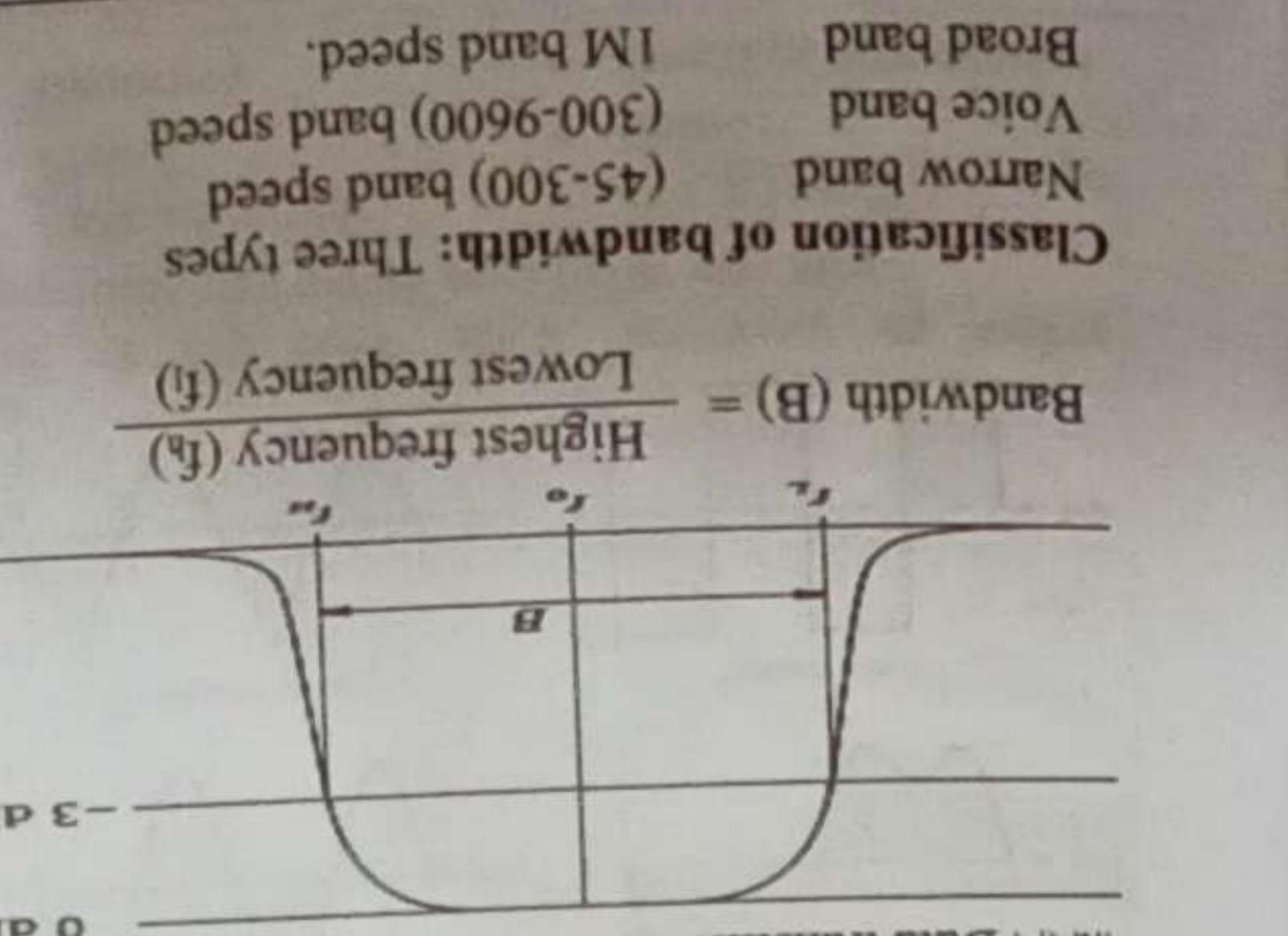
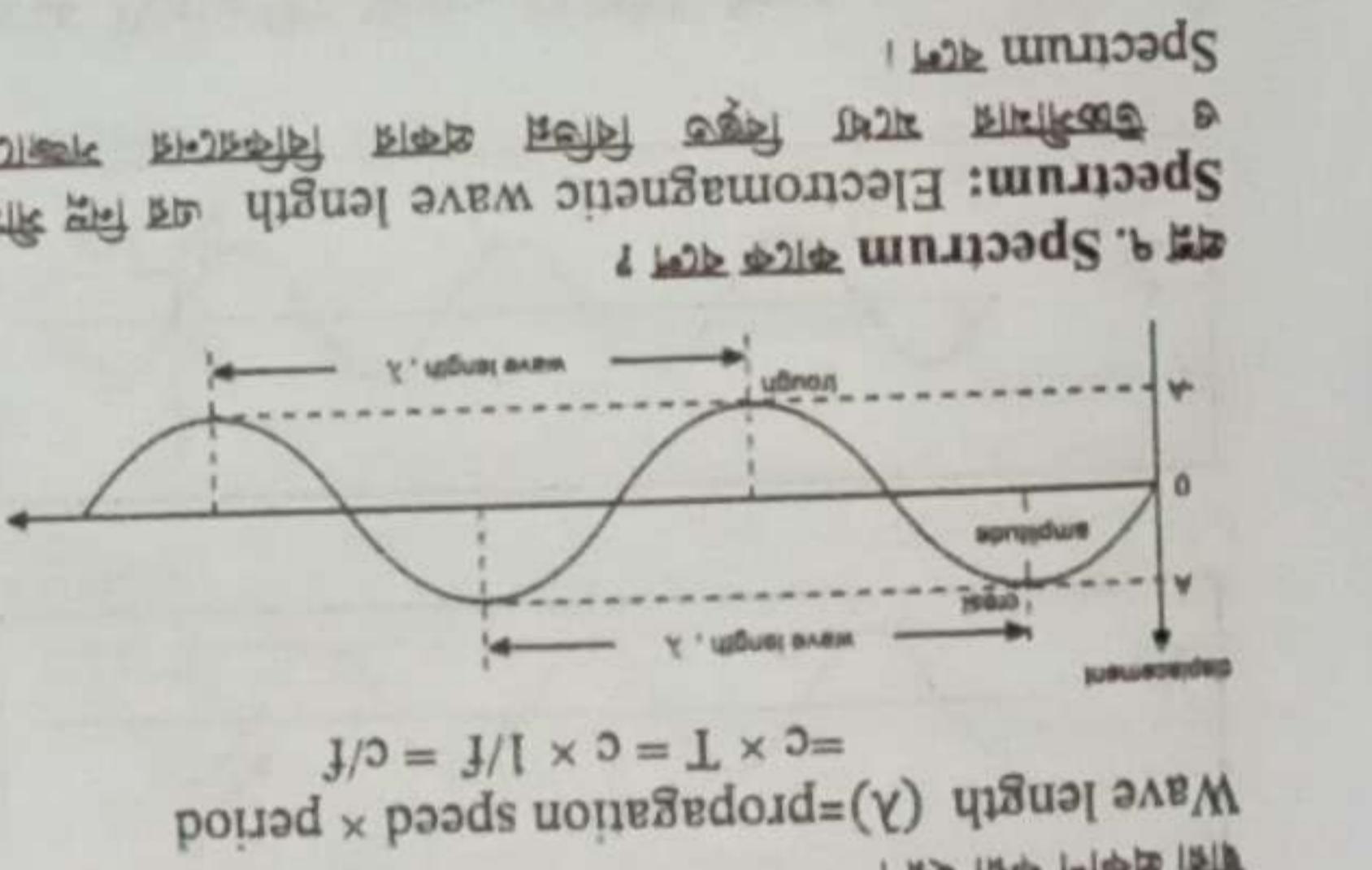


Figure 8 shows a graph of Bandwidth (B) versus Frequency. The vertical axis represents Bandwidth (B), and the horizontal axis represents Frequency. A bell-shaped curve represents the system's response. The peak of the curve is at 0 dB. The bandwidth B is indicated as the width of the curve at -3 dB points on the vertical axis. The highest frequency  $f_h$  is marked on the horizontal axis at the point where the curve begins to roll off. The lowest frequency  $f_l$  is marked on the horizontal axis at the point where the curve begins to roll off from the other side.



**Fig 8. Composite signal**

a. Time domain

b. Frequency domain

Time

Frequency = 7 Hz

1 second

Amplitude

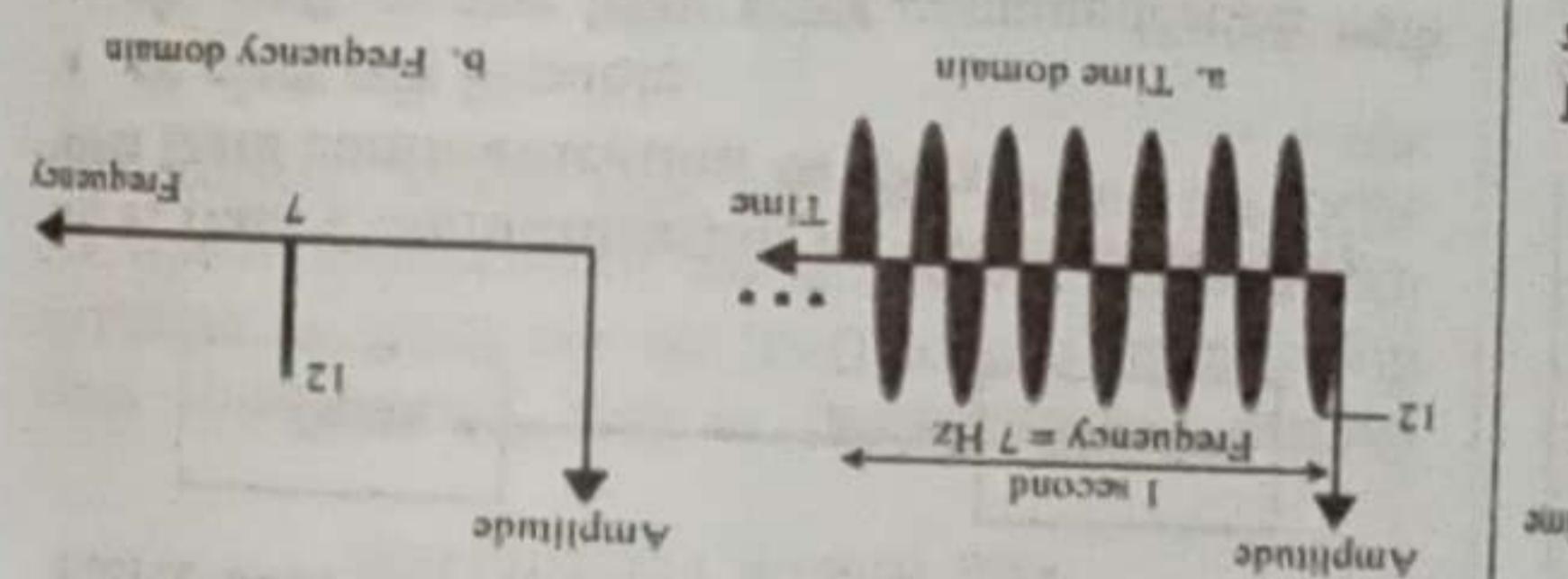
12

7

Amplitude

12

7



١٦: Composite Signal

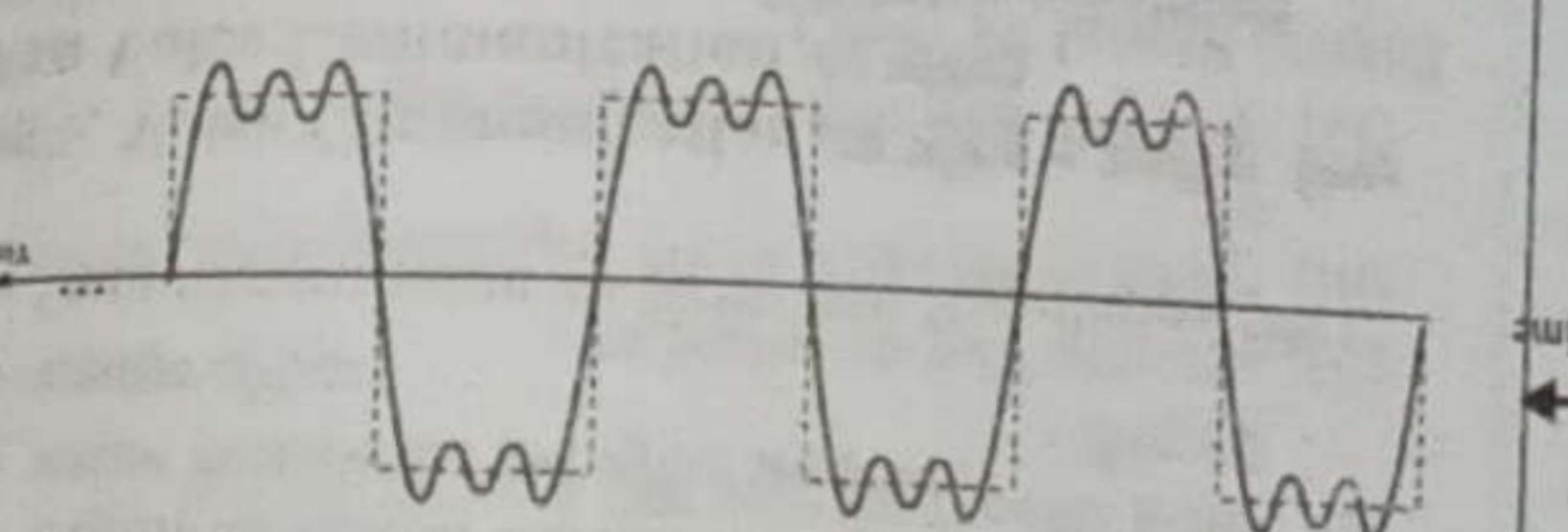


Fig: Composite signs

**Nonperiodic Signal:** A signal which does not repeat its pattern over a period (i.e. interval of time).]

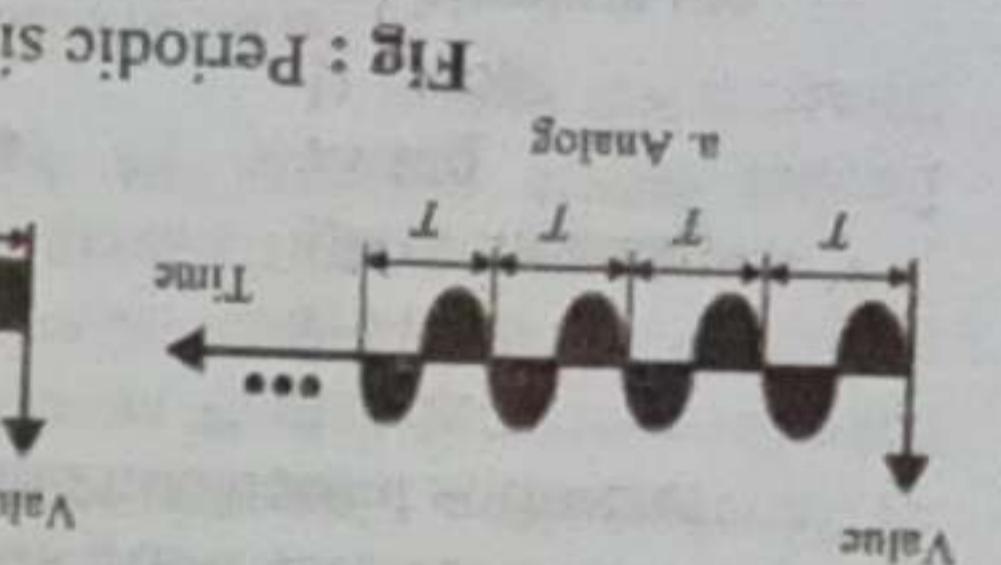
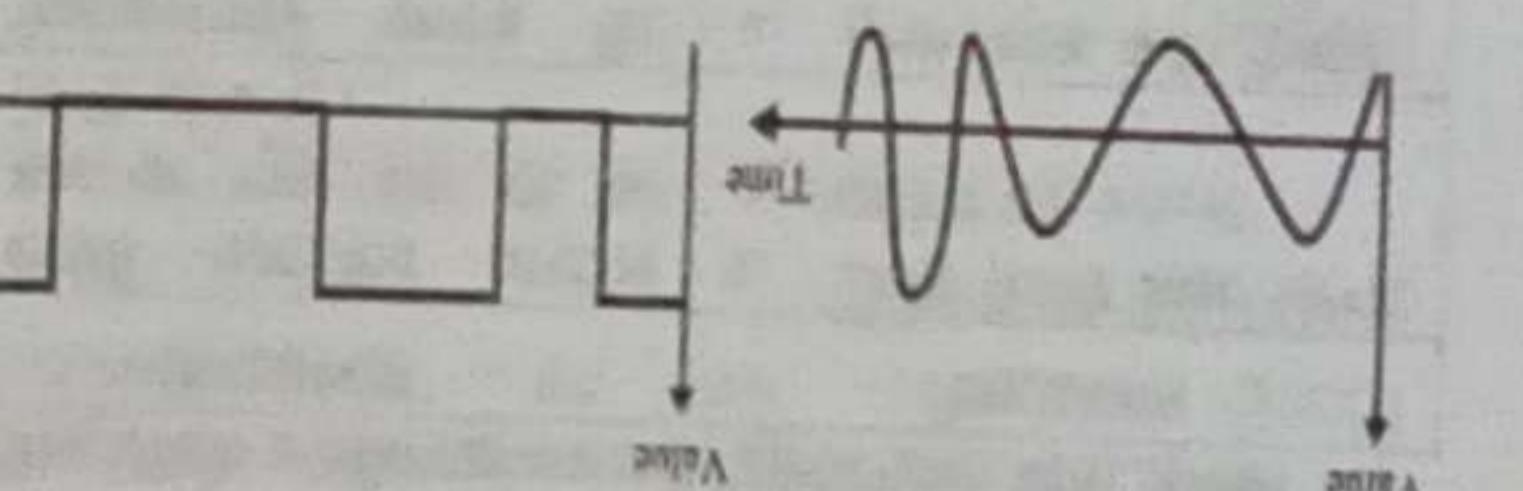


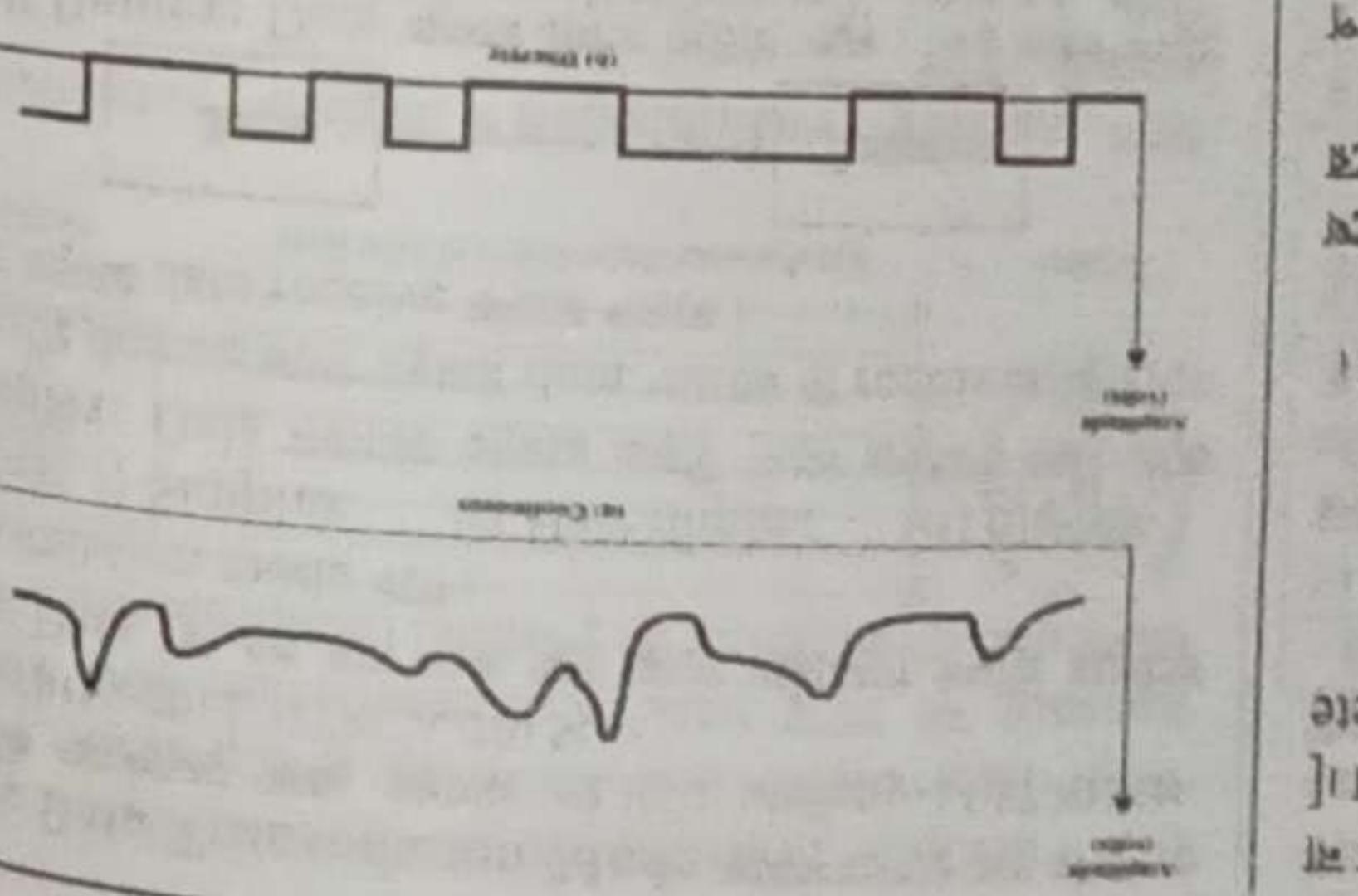
Fig. P

"Amplitude, frequency, and phase are three important characteristics of a periodic signal."



**Fig: Analog Signal & Digital Signal**

- Signal  $\rightarrow$  Analog Signal  $\rightarrow$  Digital Signal
- Analog Signal:  $\rightarrow$  Represented by continuous waveforms
- Digital Signal:  $\rightarrow$  Represented by discrete values
- Digital Signal  $\rightarrow$  Discrete-time signal  $\rightarrow$  Discrete-time signal  $\rightarrow$  Discrete-time signal  $\rightarrow$  Discrete-time signal



Data Communication

• Data Rate : Signal is digital form of Data	Transfer of Data Rate ! Left is the Transfer of Data Rate
• Bandwidth	Bandwidth Transfer
• Signal Level	Signal Level Transfer
• Channel Gain	Channel Gain Transfer
• Data Rate Transfer	Data Rate Transfer
• Frequency at SAW	Frequency at SAW
2. at what Hz ?	Bandwidth at what Hz ?
1. What is minimum & maximum Data Rate ?	What is minimum & maximum Data Rate ?
(VII) What is equipment required for it ?	(VIII) What is equipment required for it ?
(V) What is Data transmission at what rate ?	Digital Signal at what rate ?
(VI) What is baud rate & its significance ?	(VII) What is baud rate & its significance ?
(VIII) What is analog signal & digital signal ?	Digital Signal at what rate ?
(V) What is bit rate & its significance ?	Analog Signal at what rate ?
• Bit Rate : Bit rate is the number of bits transferred per second.	Transmitting Bits !
• Baud rate	Baud rate is the number of symbols transferred per second.
• Analog Signal	Analogue Signal
• Digital Signal	Digital Signal
• Bit Rate	Bit Rate
• Baud Rate	Baud Rate
• Channel Gain	Channel Gain
• Signal Level	Signal Level
• Bandwidth	Bandwidth
Port 1	Transmission medium
Port 2	

Solution: First, we use the Shannon formula to find the upper limit.

$\text{eq 29. We have a channel with a } 1\text{-MHz}$  bandwidth. The SNR for this channel is 63. What are the appropriate bit rate and signal level?

$$\text{C} = B \log_2 (1 + \text{SNR}) = 2 \times 10^6 \times \log_2 3982 = 24 \text{ Mbps}$$

$$\Rightarrow \text{SNR} = 10^{3.6} = 3981$$

$\text{Solution: } \text{SNR}_{\text{dB}} = 10 \log_{10} \text{SNR}$

$\text{eq 30. The signal-to-noise ratio is often given in decibels. Assume that } \text{SNR}_{\text{dB}} = 36 \text{ and the channel bandwidth is } 2 \text{ MHz. The theoretical channel capacity can be calculated. Signal-to-noise ratio}$

$$\text{B} = 3 \times 500 \text{ kHz} = 1.5 \text{ MHz.}$$

$\text{eq 31. We have a low-pass channel with a }$

$\text{bandwidth of } 200 \text{ kHz, with a middle frequency of}$

$\text{140 kHz and peak amplitude of } 20 \text{ V. The two}$

$\text{extreme frequencies have an amplitude of } 0. \text{ Draw}$

$\text{the frequency domain of the signal. [Figure 5-11]}$

$\text{eq 32. A nonperiodic composite signal has a}$

$\text{bandwidth of } 100 \text{ kHz, with a guard band of } 10 \text{ kHz,}$

$\text{minimum bandwidth of } 80 \text{ kHz, interference free-}$

$\text{bandwidth of } 24 \text{ kHz, channel average characteris-}$

$\text{tic of } 1.536 \text{ Mbps}$

$\text{eq 33. We have a channel with a }$

$\text{bandwidth of } 300 \text{ Hz, transmission a signal with}$

$\text{four signal levels (for each level, we send 2 bits),}$

$\text{bandwidth of } 3000 \text{ Hz transmitting a signal with}$

$\text{four signal levels. Assume that } \text{SNR}_{\text{dB}} = 36 \text{ and the channel}$

$\text{signal-to-noise ratio is } 1.5 \text{ dB. We can calculate the power as}$

$$\text{Power} = 10^{-0.3} = 0.3 \text{ dB.}$$

$\text{Solution: The loss in the cable in decibels is } 5 \times (-$

$\text{Power} = 1.5 \text{ dB.}$

$\text{eq 34. The loss in a cable is usually defined in}$

$\text{decibels per kilometer (dB/km). If the signal has a power}$

$\text{beginning of a } 4\text{-kHz bandwidth analog voice signal,}$

$\text{digitizing a } 4\text{-kHz bandwidth analog voice signal,}$

$\text{we need to sample the signal at twice the highest}$

$\text{frequency (two samples per hertz). We assume}$

$\text{that each sample requires 8 bits. What is the sig-}$

$\text{nal power? If we need to sample the signal at 5}$

$\text{MHz, what is the power of the signal? [Figure 5-12]}$

$\text{eq 35. A digitalized voice channel, is made by}$

$\text{digitizing a } 4\text{-kHz bandwidth analog voice signal,}$

$\text{we need to sample the signal at twice the highest}$

$\text{frequency (two samples per hertz). We assume}$

$\text{that each sample requires 8 bits. What is the sig-}$

$\text{nal power? If we need to sample the signal at 5}$

$\text{MHz, what is the power of the signal? [Figure 5-13]}$

$\text{eq 36. The power we use at home has a frequency}$

$\text{of } 60 \text{ Hz (50 Hz in Europe). The period of this sine}$

$\text{wave can be determined. [Figure 5-14] The power of}$

$\text{wave transmitted over a } 50 \text{ km distance is } 10 \text{ dB/km.}$

$\text{eq 37. Draw the spectrum of the signal. [Figure 5-15]}$

$\text{eq 38. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-16] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

$\text{we know the distance traveled by the signal. [Figure 5-17]}$

$\text{eq 39. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-18] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

$\text{we know the distance traveled by the signal. [Figure 5-19]}$

$\text{eq 40. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-20] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

$\text{we know the distance traveled by the signal. [Figure 5-21]}$

$\text{eq 41. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-22] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

$\text{we know the distance traveled by the signal. [Figure 5-23]}$

$\text{eq 42. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-24] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

$\text{we know the distance traveled by the signal. [Figure 5-25]}$

$\text{eq 43. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-26] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

$\text{we know the distance traveled by the signal. [Figure 5-27]}$

$\text{eq 44. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-28] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

$\text{we know the distance traveled by the signal. [Figure 5-29]}$

$\text{eq 45. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-30] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

$\text{we know the distance traveled by the signal. [Figure 5-31]}$

$\text{eq 46. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-32] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

$\text{we know the distance traveled by the signal. [Figure 5-33]}$

$\text{eq 47. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-34] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

$\text{we know the distance traveled by the signal. [Figure 5-35]}$

$\text{eq 48. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-36] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

$\text{we know the distance traveled by the signal. [Figure 5-37]}$

$\text{eq 49. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-38] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

$\text{we know the distance traveled by the signal. [Figure 5-39]}$

$\text{eq 50. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-40] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

$\text{we know the distance traveled by the signal. [Figure 5-41]}$

$\text{eq 51. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-42] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

$\text{we know the distance traveled by the signal. [Figure 5-43]}$

$\text{eq 52. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-44] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

$\text{we know the distance traveled by the signal. [Figure 5-45]}$

$\text{eq 53. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-46] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

$\text{we know the distance traveled by the signal. [Figure 5-47]}$

$\text{eq 54. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-48] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

$\text{we know the distance traveled by the signal. [Figure 5-49]}$

$\text{eq 55. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-50] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

$\text{we know the distance traveled by the signal. [Figure 5-51]}$

$\text{eq 56. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-52] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

$\text{we know the distance traveled by the signal. [Figure 5-53]}$

$\text{eq 57. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-54] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

$\text{we know the distance traveled by the signal. [Figure 5-55]}$

$\text{eq 58. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-56] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

$\text{we know the distance traveled by the signal. [Figure 5-57]}$

$\text{eq 59. A digital signal has eight levels. How many}$

$\text{bits are needed per level? [Figure 5-58] In this case,}$

$\text{the attenuation (loss of power) can be calculated if}$

**Fig. 6. Modulation का उपयोग / उत्पादन कैसे ? [BC]**

**Fig. 7. Demodulation कैसे किया जाता है ? [BC]**

**Fig. 8. Modulation का उपयोग कैसे किया जाता है ? [BC]**

**Ques. External Modem का कार्य क्या है ?**

- (i) Internal LAN card का ज़रूरी है।
- (ii) इन्हें काले काले उल्टालेन्ड उल्टालेन्ड करता है।
- (iii) a Modem उल्टालेन्ड Computer का उल्टालेन्ड करता है।
- (iv) इन्हें a Modem का ज़रूरी है।
- (v) External Power Supply ज़रूरी है।

**Ques. Internal Modem का कार्य क्या है ?**

- (i) Internal LAN card का ज़रूरी है।
- (ii) इन्हें काले काले उल्टालेन्ड उल्टालेन्ड करता है।
- (iii) a Modem उल्टालेन्ड Computer का उल्टालेन्ड करता है।
- (iv) इन्हें a Modem का ज़रूरी है।
- (v) Internal Power Supply ज़रूरी है।

**Ques. Modem का कार्य क्या है ?**

- (i) Internal LAN card का ज़रूरी है।
- (ii) इन्हें काले काले उल्टालेन्ड उल्टालेन्ड करता है।
- (iii) a Modem उल्टालेन्ड Computer का उल्टालेन्ड करता है।
- (iv) इन्हें a Modem का ज़रूरी है।
- (v) External Power Supply ज़रूरी है।

**Ques. Demodulation का कार्य क्या है ?**

- (i) Internal LAN card का ज़रूरी है।
- (ii) इन्हें काले काले उल्टालेन्ड उल्टालेन्ड करता है।
- (iii) a Demodulator उल्टालेन्ड करता है।
- (iv) इन्हें a Demodulator का ज़रूरी है।
- (v) Internal Power Supply ज़रूरी है।

**Ques. Modulation का कार्य क्या है ?**

- (i) Internal LAN card का ज़रूरी है।
- (ii) इन्हें काले काले उल्टालेन्ड उल्टालेन्ड करता है।
- (iii) a Modem उल्टालेन्ड Computer का उल्टालेन्ड करता है।
- (iv) इन्हें a Modem का ज़रूरी है।
- (v) External Power Supply ज़रूरी है।

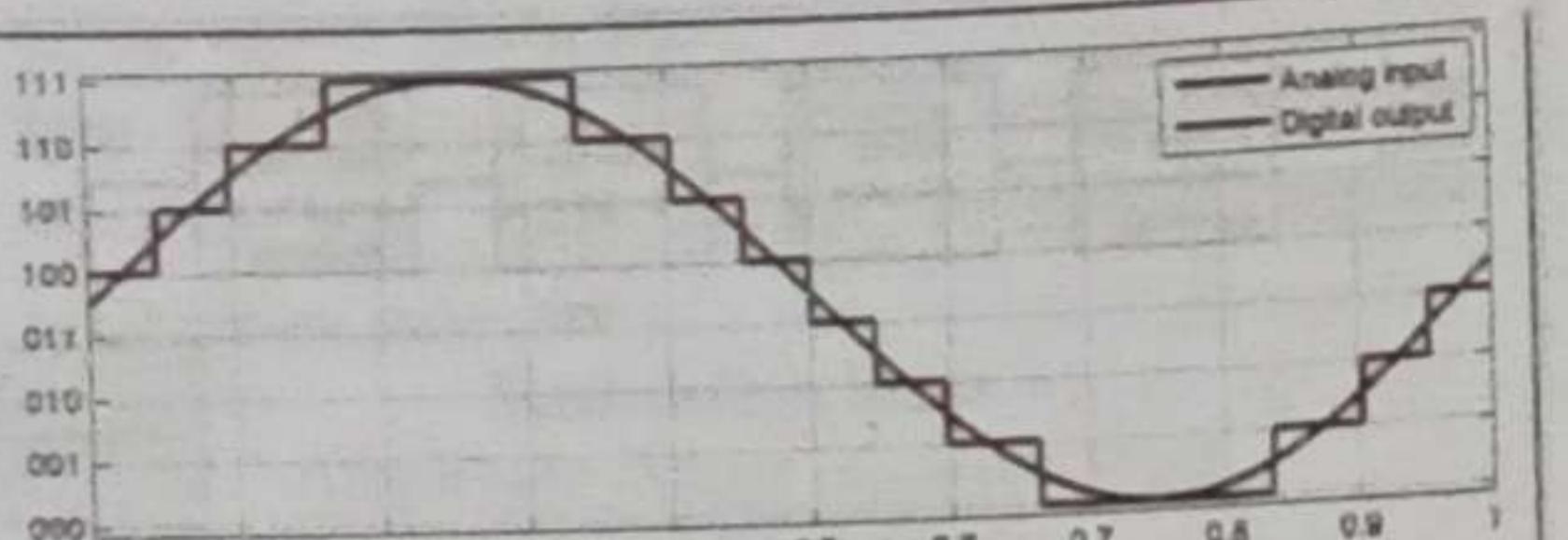
**Ques. Data Communication का कार्य क्या है ?**

- (i) Internal LAN card का ज़रूरी है।
- (ii) इन्हें काले काले उल्टालेन्ड उल्टालेन्ड करता है।
- (iii) a Modem उल्टालेन्ड Computer का उल्टालेन्ड करता है।
- (iv) इन्हें a Modem का ज़रूरी है।
- (v) Internal Power Supply ज़रूरी है।





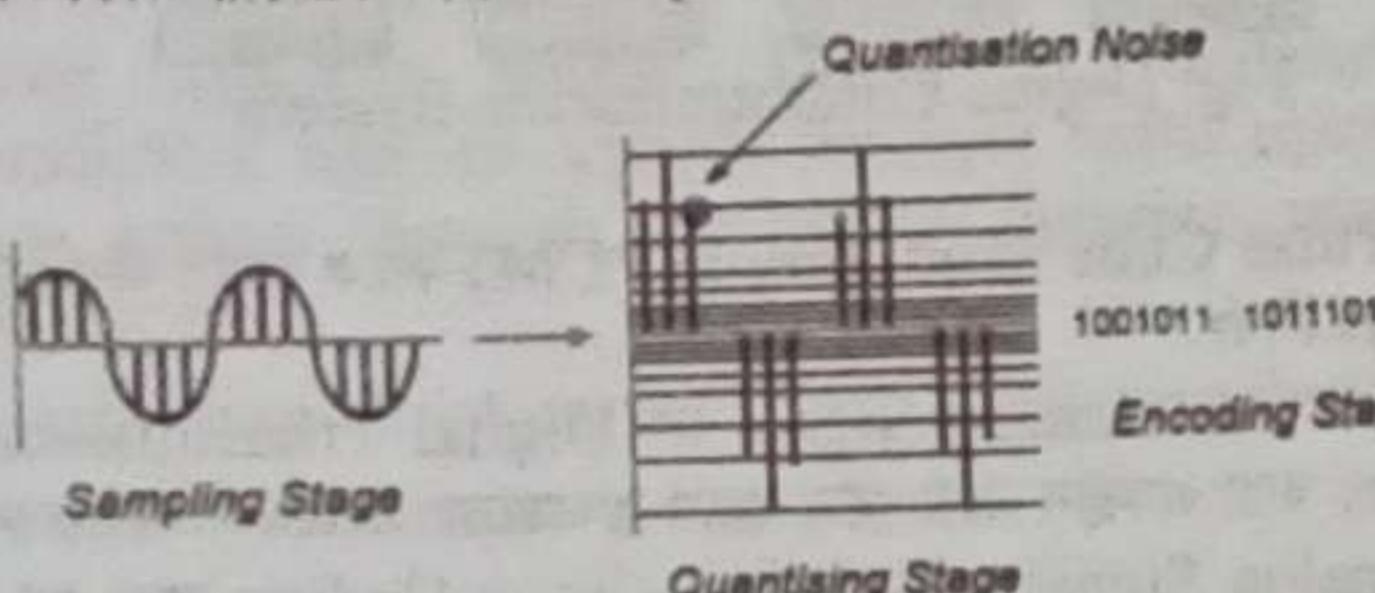
## Data Communication



প্রশ্ন ৪. ডিজিটাল মডুলেশনের সূবিধা লিখ?

- ডিজিটাল মডুলেশনের পরিসীমা ব্যাপক।
- ভয়েস কোডারিটি অবেক ভালো।
- নয়েজ হ্যাস করে এবং নয়েজ হতে রক্ষা করে।
- অনেক তথ্য প্রদান করে।
- বহনযোগ্যতা এবং নমনীয়তা।
- ব্যবহার করা সহজ।

Encoding: Encoding হল একটি প্রক্রিয়া, যা sampled values কে একটি বাইনারি সংখ্যার উপায়ে প্রক্রিয়া করে।



### ব্যবহার

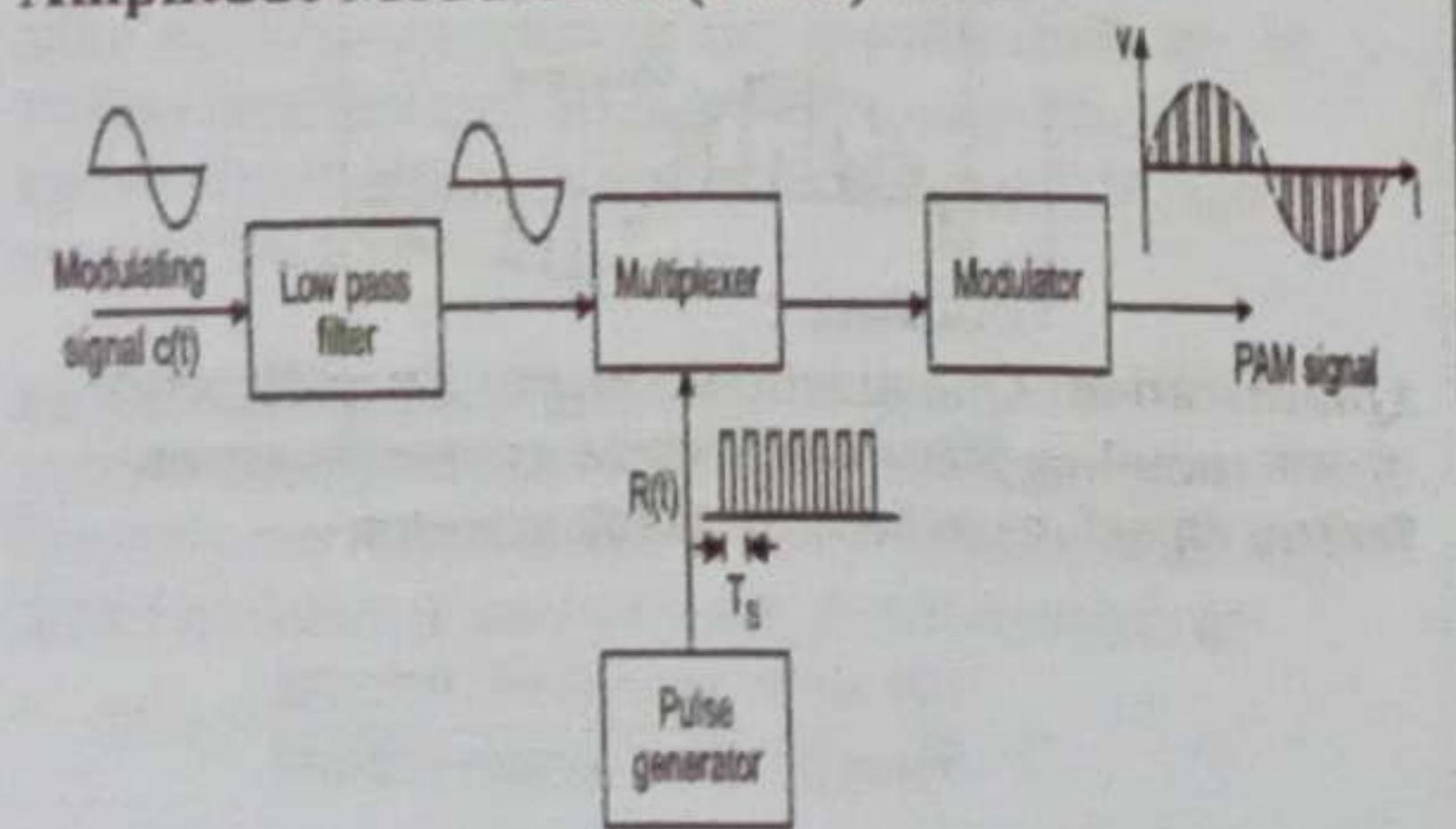
- বানিজ্যিকভাবে Telephony তে অর্থ সুরক্ষের জন্য PCM ব্যবহৃত হয়।
- Digital Transmission এ ব্যবহৃত হয়।
- Space Communication এ ব্যবহৃত হয়।
- Satellite TV broad casting এর জন্য।
- Telemetry তে ব্যবহৃত হয়।

### অসুবিধা:

- Encoding খুব জটিল।
- PCM তেরিতে quantizing ckt জটিল।
- Analog এর চেয়ে PCM এর Bandwidth বেশি প্রয়োজন।

### প্রশ্ন ৫. PAM কলতে কি বুঝ?

Pulse Amplitude Modulation (PAM) হলো সিগন্যাল মডুলেশনের ফরম, যেখানে মেসেজ ইনকর্মেশন "Encoded" হয়ে সিগন্যাল পালসের সিরিজ তৈরি করে। PAM একটি এনালগ সিগন্যালকে স্যাম্পলিং করে সিরিজ উৎপন্ন করে, যা স্যাম্পলিং এর ফলাফলের উপর নির্ভর করে। স্যাম্পলিং এর প্রসেসকেই Pulse Amplitude Modulation (PAM) বলে।



### প্রশ্ন ৭. ব্রক কোডিং কি? ব্রক কোডিং এর Step তলো কি কি?

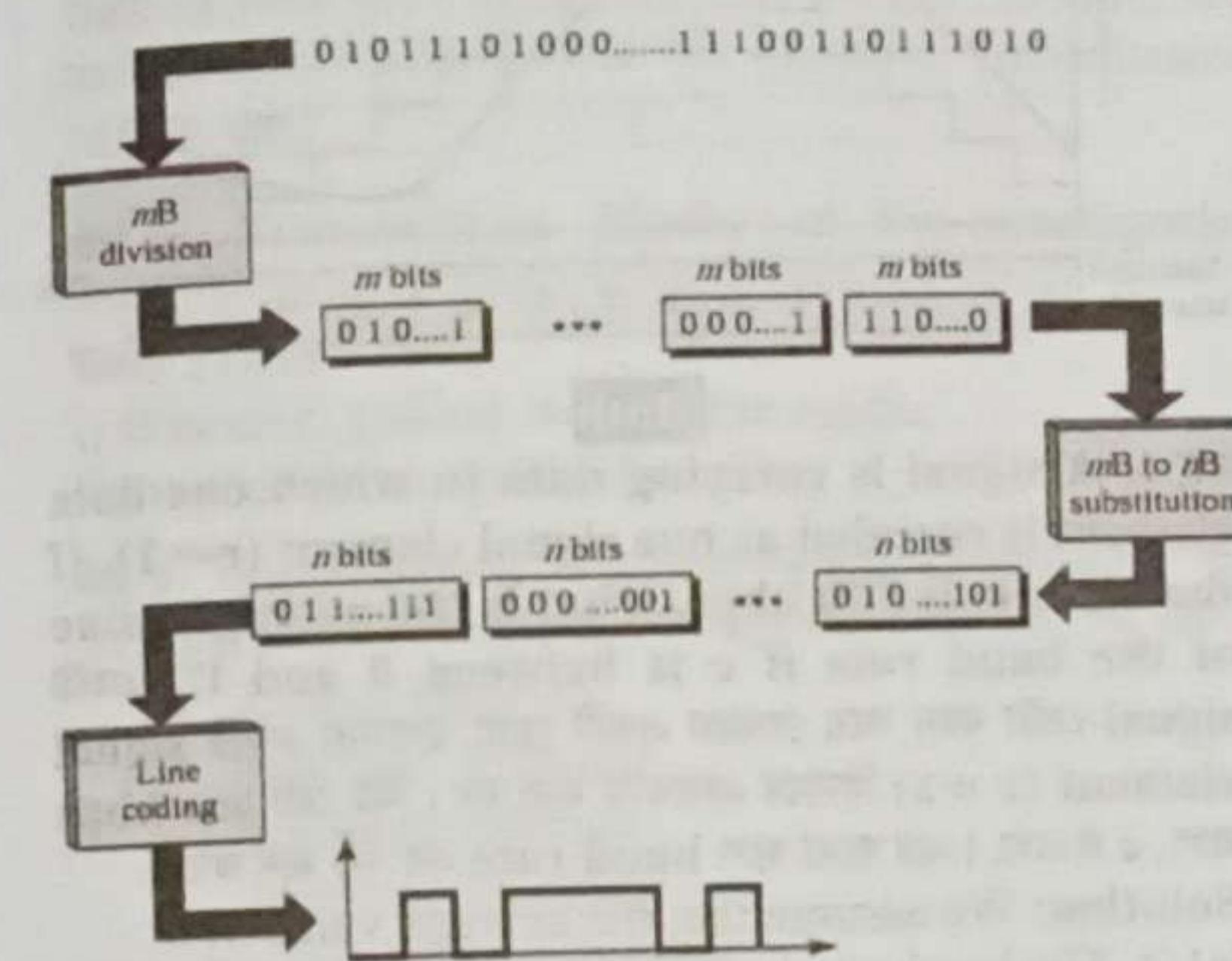
উত্তর: ব্রক কোডিং হলো ডিজিটাল ডাটা ট্রান্সমিশনের এমন একটি টেকনিক, যাতে একটি নির্দিষ্ট বিটের ডাটাকে ব্রক আকারে প্রেরণ করা হয়। এটি মূলত লাইন কোডিং এর কর্মসূচিকার বৃক্ষি করে।

#### ব্রক কোডিং এর Step:

- Division: এ ধাপে স্বল্প বিট সিকুয়েন্সকে ভাগ করে m-bit এর কতকগুলো হিপ করা হয়।
- Substitution: এটা হলো ব্রক কোডিং এর মূল ধাপ। এই টেক্সে একটি n-bit ফ্রপ দ্বারা একটি m-bit কে substitution করা হয়।

## Data Communication

- Line coding: substitution এর পরে লাইন কোডিং এর সিগন্যাল তৈরিতে এ scheme টি ব্যবহৃত হয়।

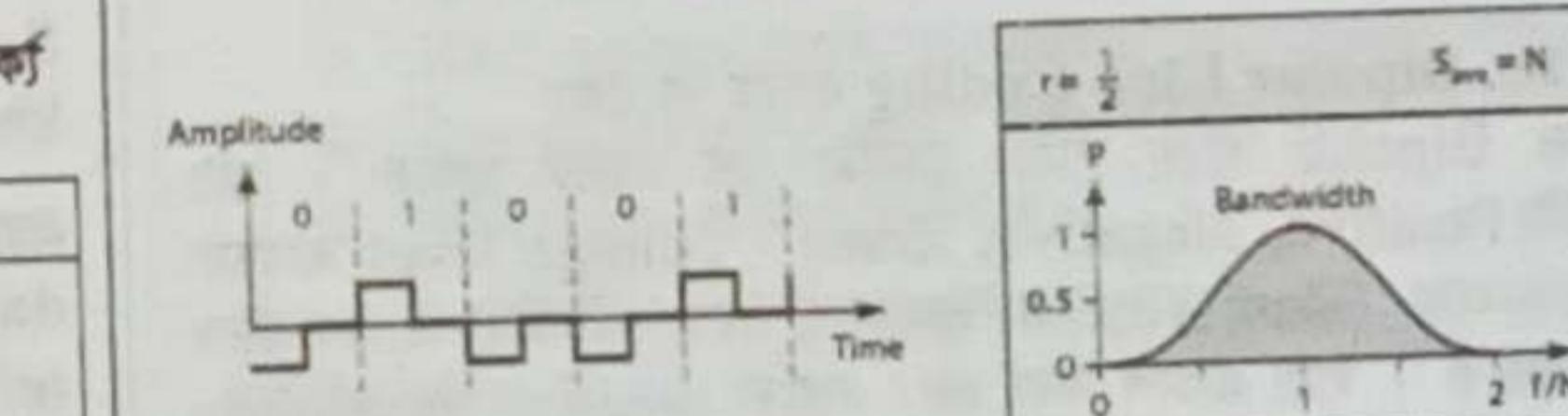


NRZ-L এবং NRZ-I এর average signal rate N/2 Bd.

### NRZ-L এবং NRZ-I এর অসুবিধা:

1. DC component problem
2. Baseline wandering,
3. No self synchronization
4. No error detection.

Polar-RZ(return to zero): ৩ টা ভোল্টেজ ভ্যালু ব্যবহার করে (+, 0, -)। ০ থেকে ১ এবং ১ থেকে ০ এ লেভেল চেঙে হয়তে মাঝে বরাবর লেভেলে আসে।



### প্রশ্ন ৮. Line Coding এবং Block Coding এর মাঝে পার্থক্য লিখ?

Line Coding	Line Coding
Line coding এ redundant বিট ব্যবহার করা হয়।	Block coding এ redundant বিট ব্যবহার করা হয় না।
Line coding এর ব্যবহার সবসময় প্রয়োজন হয়।	Block coding এর ব্যবহার সবসময় প্রয়োজন হয় না।
Line coding এর মাধ্যমে ডিজিটাল ডাটাকে ডিজিটাল সিগন্যালে রূপান্তর করা হয়।	Block coding এর মাধ্যমে ডাটা প্রেরণের সময়কার ভুল-চুটি নির্মাণ কর হয়।

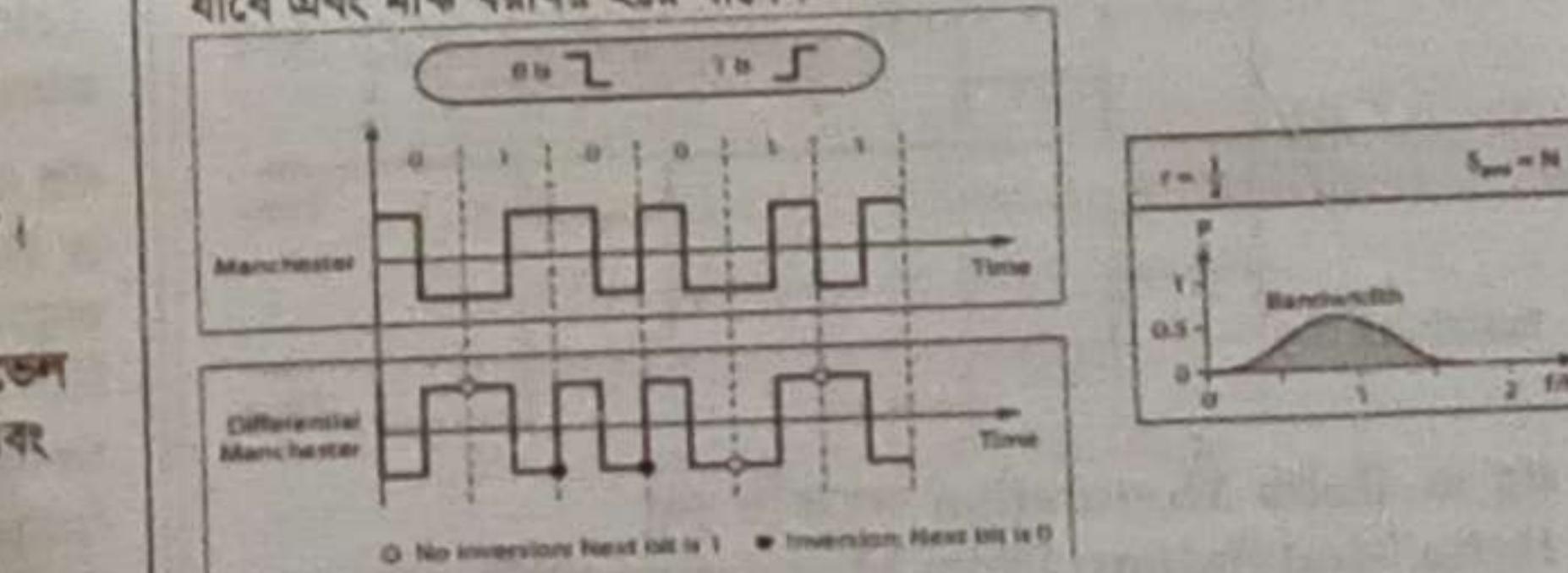
### Polar-RZ এর বৈশিষ্ট্য:

1. More signal transitions (two per symbol)
2. Requires a wider bandwidth.
3. No DC components or baseline wandering.
4. Self synchronization
5. More complex as it uses three voltage level.
6. No error detection capability.

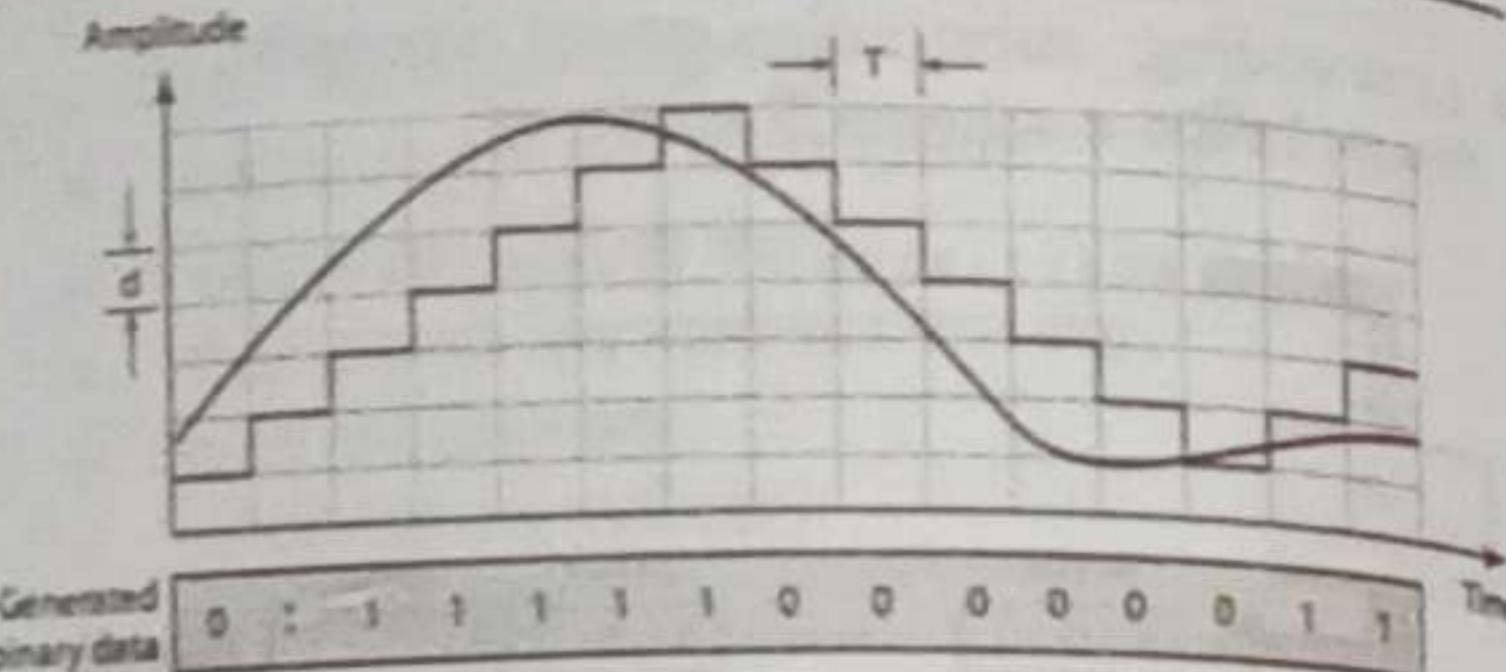
Manchester: NRZ-L এবং RZ এর মিশ্রণ। দুইটি ভোল্টেজ লেভেল ব্যবহার করবে এবং যখন ভোল্টেজ লেভেল হাই থেকে লো বা লো থেকে হাই তে যাবে তখন মাঝে বরাবর হয়ে যাবে।

Differential Manchester: NRZ-I এবং RZ এর মিশ্রণ। দুইটি ভোল্টেজ লেভেল ব্যবহার করবে এবং ভোল্টেজ লেভেল বিট ভ্যালুর উপর নির্ধারণ হয় তবে বিট ১ পাইলেই লেভেল ইনভার্ট হবে।

যাবে এবং মাঝে বরাবর হয়ে যাবে।



প্রশ্ন ১১. NRZ-L এব় NRZ-I এর মধ্যে পার্থক্য লিখি?	
NRZ-L	NRZ-I
NRZ-L: Non Return to Zero Level.	NRZ-I: Non Return to Zero Invert.
পজিটিভ কোলাজ সেভেলকে বিট ০ বারা এব় নেগেটিভ কোলাজ সেভেলকের বিট ১ বারা প্রকাশ করা হয়।	কোলাজ সেভেলের কেনে পরিবর্তন হলে বিট ০ এব় কোলাজ সেভেলের পরিবর্তন হলে বিট ১ বারা প্রকাশ করা হয়।
জাতীয় পোস্টার্সিটি পরিবর্তনে সমস্যা সৃষ্টি হয়।	প্রোগ্রামিটি ধরনের কেনে সমস্যা নেই।
সিগন্যালের ০ এব় ১ এ self-synchronization নেই।	সিগন্যালে শব্দুজ Long ০ এব় self-synchronization নেই।

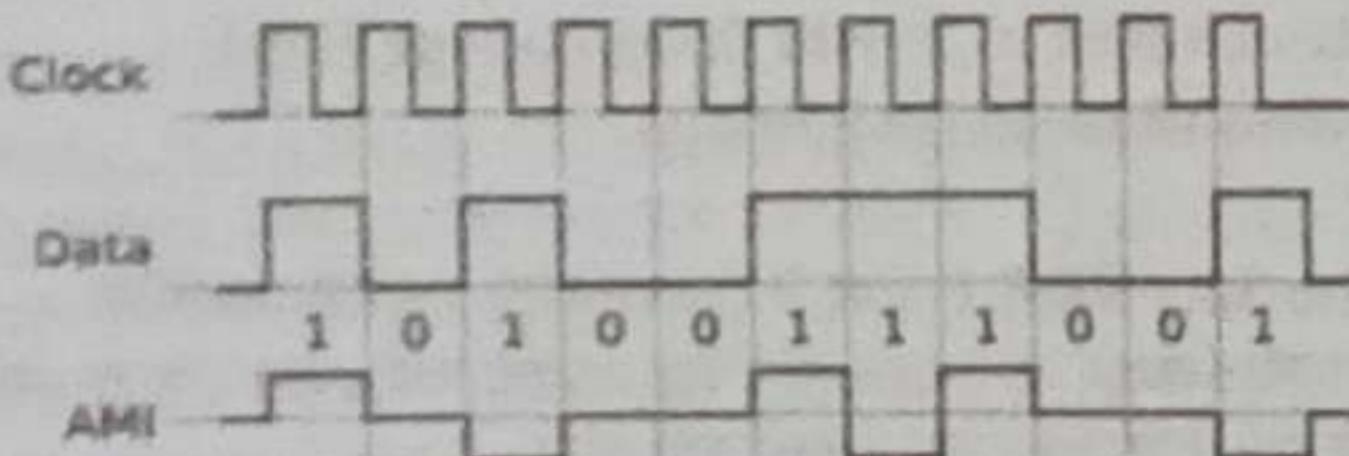
**Math**

প্রশ্ন ১২. Unipolar লাইন কোডিং কি? এর অনুবিধা লিখি?  
Unipolar লাইন কোডিং এ পজিটিভ কোলাজকে ১ বারা এব় zero কোলাজকে বাইনারি ০ বারা প্রকাশ করা হয়।  
Unipolar লাইন কোডিং এর অনুবিধা

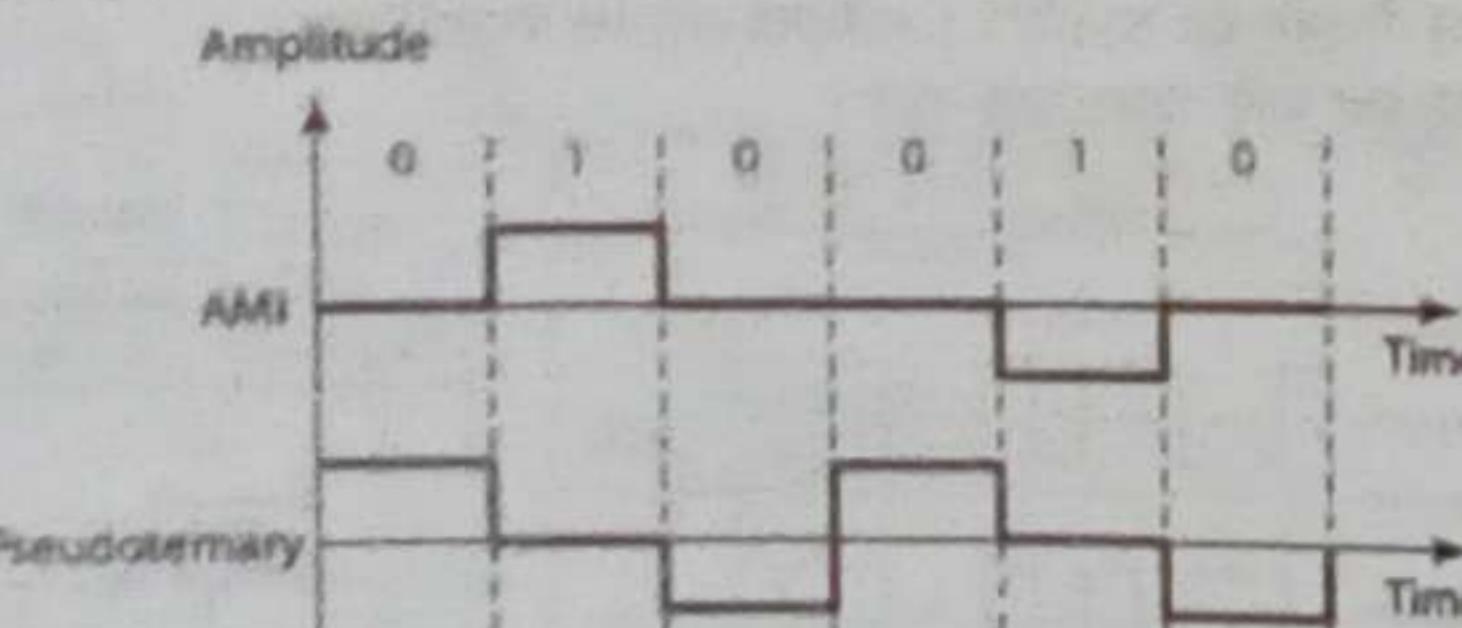
- নিচৰ Clocking system নেই।
- Unipolar encoded সিগন্যাল এর গড় Amplitude হলো non-zero.

প্রশ্ন ১৩. Bipolar Line Coding কলতে কি বুঝা?  
উত্তর: Bipolar হলো লাইন কোডিং এর একটি প্রকার। এটা তিনটি(Positive, Negative, Zero) Voltage level ব্যবহার করে। এতে Zero (0) কোলাজকে ০ এব় পজিটিভ ও নেগেটিভ কোলাজকে ১ বারা প্রকাশ করা হয়। এছাড়া positive amplitude এর প্রথম বিট ১ হবে আবার negative amplitude এর দ্বয় বিট ০ হবে। Bipolar Line Coding কে দুই ভাগে ভাগ করা যায়।

AMI (Alternate Mark Inversion): AMI এ neutral zero কোলাজকে বাইনারি ০ বারা এব় পর্যায়ময়ে পজিটিভ থেকে নেগেটিভ ও নেগেটিভ থেকে পজিটিভ কোলাজ সংস্থাপন হলে বাইনারি ১ প্রকাশ করা হয়।



Pseudoternary: এতে zero কোলাজকে বাইনারি ১ বারা প্রকাশ করা হয়।



প্রশ্ন ১৪. Delta Modulation কলতে কি বুঝা?

Delta Modulation: Delta Modulation এতিটি স্যাম্পলকে এক বিট করে প্রেরণ করে এব় পূর্বের সিগন্যাল

প্রশ্ন ১৫: A system is using NRZ-I to transfer 10-Mbps data. What are the average signal rate and minimum bandwidth? [একটি সিস্টেম 10-Mbps টেলার করতে NRZ-I ব্যবহার করছে। average signal rate এব় minimum bandwidth কত?]

Solution: The average signal rate is  $S = N/2 = 500 \text{ baud}$ . The minimum bandwidth for this average baud rate is  $B_{\min} = S = 500 \text{ kHz}$ .

প্রশ্ন ১৬. A telephone subscriber line must have an SNRdB above 40. What is the minimum number of bits per sample? একটি টেলিফোন প্রাইভেল লাইনে অবশ্যই 80-এর উপরে একটি SNR<sub>dB</sub> থাকতে হবে। এতি sample এ minimum বিট সংখ্যা কত?]

Solution: We can calculate the number of bits as

$$\text{SNRdB} = 6.02n + 1.76$$

$$\Rightarrow 40 = 6.02n + 1.76$$

$$\Rightarrow n = 6.35$$

Telephone companies usually assign 7 or 8 bits per sample.

প্রশ্ন ১৭. We want to digitize the human voice. What is the bit rate, assuming 8 bits per sample? [আমাৰ মানুষৰ কণ্ঠকে ডিজিটাল কৰতে চাই। এতি sample এ বিট সংখ্যা কত?]

Solution: The human voice normally contains frequencies from 0 to 4000 Hz.

So, Sampling rate =  $4000 \times 2 = 8000 \text{ samples/s}$   
Bit rate =  $8000 \times 8 = 64000 \text{ bps} = 64 \text{ kbps}$

**১ Transmission Media**

প্রশ্ন ১. Transmission Media কাকে বলে ?  
উত্তর: যে সকল মাধ্যম ব্যবহার করে ডাটা এক ছান/কম্পিউটার হতে অন্য ছান/কম্পিউটারে ট্রান্সফার কৰা হয় তাদের Transmission Media বলে।

প্রশ্ন ২. Transmission Media এর Types/categories লিখি?

**উত্তর:**

- Bounded/ guided/ wire/ cable media
- boundless/ un-guided/ wireless

প্রশ্ন ৩. Transmission Medium এর classification লিখি?

Transmission Medium কে নিম্নলিখিত প্রকারে ভাগ করা যায়-

- Linear Medium
- Bounded Medium
- Uniform Medium
- Isotropic Medium

প্রশ্ন ৪. ইলেক্ট্রনিক মিডিয়াগুলো কি কি?

**উত্তর:**

- |               |               |
|---------------|---------------|
| • Radio       | • Fax machine |
| • Television  | • Satellite   |
| • Fiber optic | • Telephony   |
| • Film        | • Telegraphy  |

প্রশ্ন ৫. Cable medium এর প্রকারভেদ লিখি?

Or তিনি প্রকার নেটওর্ক মিডিয়া (Network Media) তালিকা কর এব় তাদের বর্ণনা দাও। [BPSC-12]

উত্তর: Cable medium এর প্রকারভেদ :

- Twisted pair cable
  - UTP (Unshielded twisted pair)
  - STP (Shielded twisted pair)
- Co-axial cable
  - Thick net
  - Thin net
- Fiber optic cable

প্রশ্ন ৬. Transmission media selection

Characteristics /বিবেচ্য বিষয় গুলো লিখি?

উত্তর: Transmission media selection এ বিবেচ্য বিষয় গুলো

- Cost
- Installation requirement,
- Data transfer speed/ rate,
- Attenuation
- Cross talk,
- Band usage,
- EMI
- Band speed,
- Propagation delay.

প্রশ্ন ৭. EMI কাকে বলে ?

উত্তর: EMI হলো Electromagnetic Interference. যা এক ধরনের বাধা। Transmission media টি - বাইরের Electromagnetic field এর প্রভাবে signal বাঁধাবত হলে তাকে EMI বলে।

প্রশ্ন ৮. Twist Pair Cable এর বৈশিষ্ট্য লিখি? [BNSP-14]

উত্তর: Twisted pair cable দুই ধরনের। যথা- UTP, STP  
[বিদ্র: UTP, STP এর সুবিধা ও অসুবিধা তালো বৈশিষ্ট্য হিসাবে লিখলেই হবে।]

প্রশ্ন ৯. STP(Shielded twisted pair cable) এর সুবিধা ও অসুবিধা লিখি?

উত্তর: STP এর সুবিধা:

- Installation Process সহজ।
- Data transfer speed 0-100 mbps.
- প্রায় 100m পর্যন্ত ডাটা ট্রান্সফার করা যায়।
- Token ring network এ STP ক্যাবল ব্যবহৃত হয়।

STP এর অসুবিধা:

- Co-axial এ উTP এর তুলনায় দাম বেশি।
- EMI সমস্যা পুরোপুরি দূর হয় না।
- Long Distance এ ডাটা পাঠানো সম্ভব নয়।
- এতে Attenuation বিদ্যমান।

প্রশ্ন ১০. UTP (Un-shielded twisted pair) এর সুবিধা ও অসুবিধা লিখি?

উত্তর: UTP এর সুবিধা:

- Cabling cost সবচেয়ে কম।
- Installation process সহজ।
- Data transfer rate 1-1000 mbps.
- 100 মিটার পর্যন্ত ডাটা ট্রান্সফার করতে পারে।
- Color code দেখে সহজে এ ক্যাবলের cabling করা যায়।

UTP এর অসুবিধা:

- Attenuation সমস্যা বিদ্যমান।
- Transmission Loss & Crosstalk সমস্যা বিদ্যমান।
- Long Distance এ ডাটা পাঠানো সম্ভব নয়।
- এ ক্যাবলের টিপিক্যাল ডিলে বিদ্যমান।

প্রশ্ন ১১. UTP ক্যাবল এর কত জোড়া তার থাকে?

উত্তর: ৪ জোড়া।

প্রশ্ন ১২. UTP ক্যাবল এর Category উল্লেখ কর?

উত্তর: Cat-1 Speed up to 1 Mbps

Cat-2 Speed up to Voice transmission 4 Mbps

Cat-3 Speed up to Token ring 10Mbps

Cat-4 Speed up to 16 mbps

Cat-5 Speed up to 100 mbps

Cat-6 Speed up to Upto 10 Gbps

**প্রশ্ন ১৩. Color Standard for UTP cable**

Cross connection :

Standard A	Standard B
1.Orange - White	1.Green - White
2.Orange	2.Green
3.Green - White	3.Orange - White
4.Blue	4.Blue
5.Blue - White	5.Blue - White
6.Green	6.Orange
7.Brown - White	7.Brown - White
8.Brown	8.Brown

[NB: Straight connection এর দুই পাশ সমান হওয়া লাগবে মানে  
Standard B = Standard A]

**প্রশ্ন ১৪. Co-axial Cable কাকে বলে? Co-axial Cable এ কাটি অংশ থাকে?**

উত্তরঃ Co-axial Cable হলো এমন এক ধরনের ক্যাবল, যাতে পোলার আকৃতির ২টি কভারের, ১টি ইলেক্ট্রিচ এবং ১টি জ্যাকেট থাকে। Co-axial ক্যাবল Twisted pair ক্যাবলের বহনকৃত ফ্রিকুয়েন্সি এর চেয়ে হাই-ফ্রিকুয়েন্সি বহন করে।

**প্রশ্ন ১৫. Co-axial cable এর সুবিধা ও অসুবিধা / বৈশিষ্ট্য লিখ?**

উত্তরঃ Co-axial cable এর সুবিধা ও অসুবিধা লিখ/ বৈশিষ্ট্য:

**Co-axial cable এর সুবিধা:**

- Installation process সহজ।
- Data transmission Speed 10-100 mbps.
- প্রায় 1 কি.মি পর্যন্ত ডাটা ট্রান্সফার করতে পারে।
- Transmission loss parallel wire এর তুলনায় কম।

**Co-axial cable এর অসুবিধা:**

- Cost Parallel wire এর তুলনায় বেশি।
- Attenuation সমস্যা বিদ্যমান
- Typical delay বিদ্যমান।

**প্রশ্ন ১৬. Co-axial cable এর কি ধরনের impedance রয়েছে?**

উত্তরঃ অধিকাংশ Co-axial ক্যাবলের হলো- 50 Ohms, 60 Ohms, 75 Ohms, এবং 93 Ohms

**প্রশ্ন ১৭. Co-axial cable এর connector সমূহের নাম লিখ?**

উত্তরঃ BNC Connector

BNC-T Connector

BNC-T Terminator Connector

VHF Connector

TNC Connector

SMA Connector

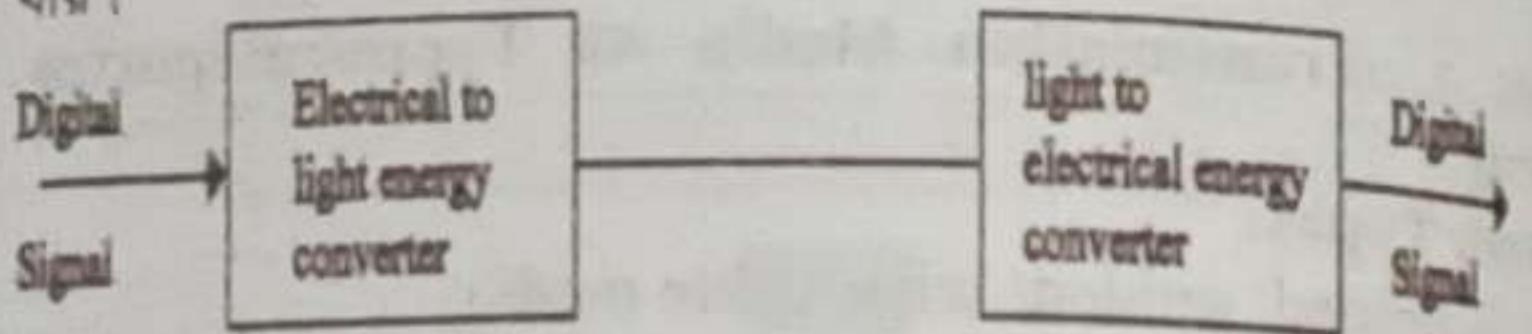
N Connector

F Connector

7-16 DIN Connector

**প্রশ্ন ১৮. Fiber optical cable কাকে বলে? Fiber optical cable এর সুবিধা ও অসুবিধা লিখ/ বৈশিষ্ট্য লিখ? [BPSC-14,NTRCA-2011,NTRCA-2013,2014, BNNSP-14.]**

উত্তরঃ এই ক্যাবল এ খুব শুরু অনেকগুলো কাটের অঙ্গ ব্যবহার করা হয়। এই অঙ্গ দিয়ে আলোর পতিতে দেজার রশ্মির সাহায্যে ডাটা ছানান্তর করা যায়।



**Fiber optical cable এর সুবিধা:**

- Data transfer rate 1 Gbps.
- Analog & digital উভয় Communication এ ব্যবহৃত হয়।
- প্রায় 10 Km দূরে ডাটা ট্রান্সফার করতে পারে।
- আকারে ছোট, জ্বল হার্ড ও চিকি।
- বজ্জ্বপ্ত, Crosstalk এবং electro-magnetic radiation প্রভাববৃক্ষ।
- বাইরের নরেজ প্রভাব ফেলতে পারে না।

**Fiber optical cable এর অসুবিধা:**

- এ ধরনের ক্যাবলিং Cost & requirement cost খুব বেশি।
- Installation process জটিল।
- Attenuation মুক্ত নয়।
- দুটি কনভার্টার ব্যবহারের প্রয়োজন পড়ে।

**প্রশ্ন ১৯. Fiber optical cable এ ব্যবহৃত কানেক্টরসমূহের নাম লিখ?**

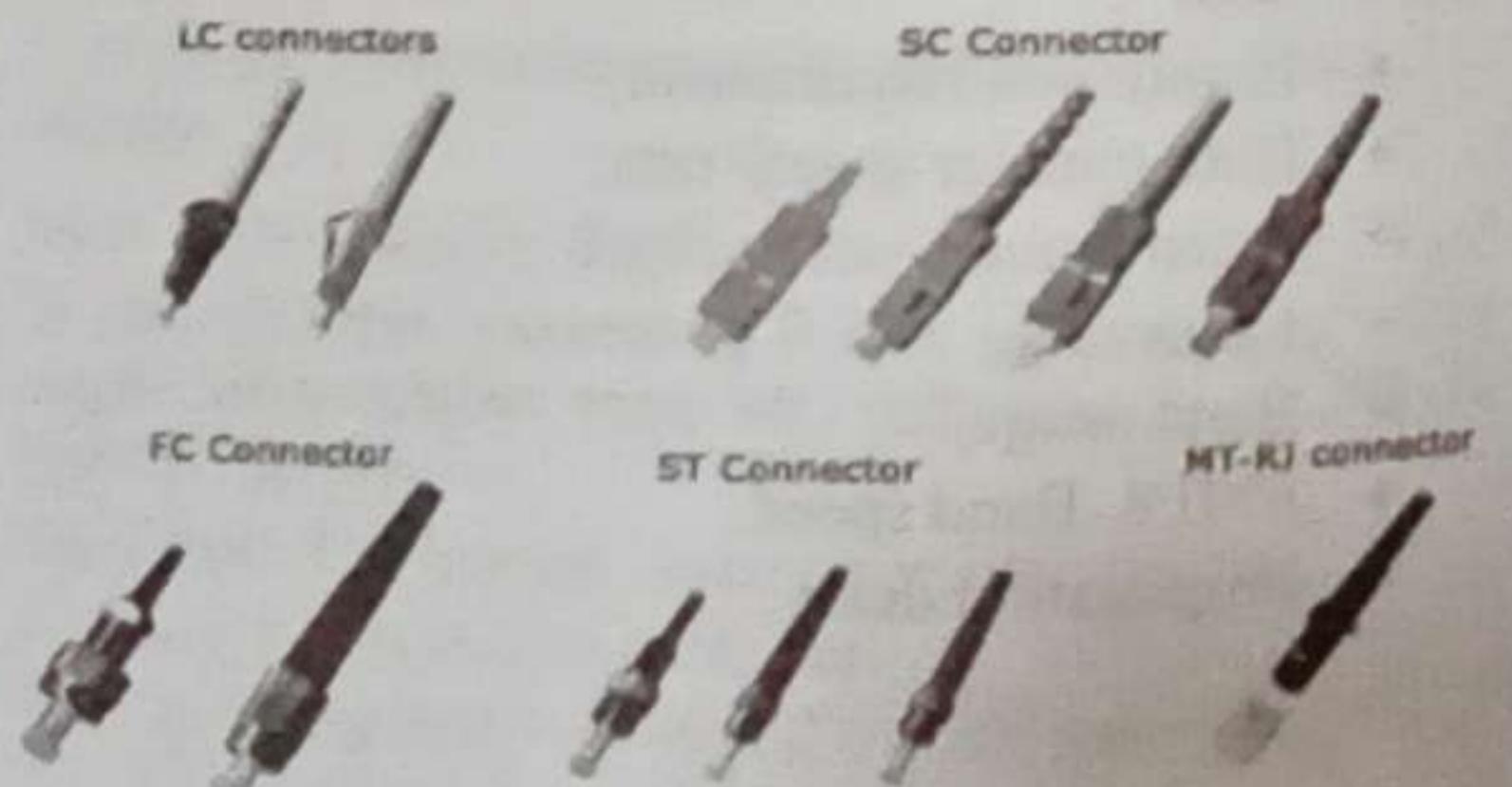
Fiber optical cable এ পাঁচ ধরনের কানেক্টর ব্যবহৃত হয়-  
**Subscriber Channel (SC) Connector:** এ ধরনের কানেক্টর ক্যাবল TV তে ব্যবহৃত হয়।

**Straight-tip (SP) Connector:** Networking ডিভাইসের সাথে ক্যাবলকে সংযোগ দেয়ার জন্য SP কানেক্টর ব্যবহৃত হয়।

**MTRJ Connector:** MTRJ একটি নতুন কানেক্টর, যার সাইজ হলো RJ-45 কানেক্টরের মতো।

**LC Connector:** SC এর ছোট কানেক্টরকে LC কানেক্টর বলে। Lucent প্রযুক্তি ব্যবহার করে LC কানেক্টর তৈরি করা হয়।

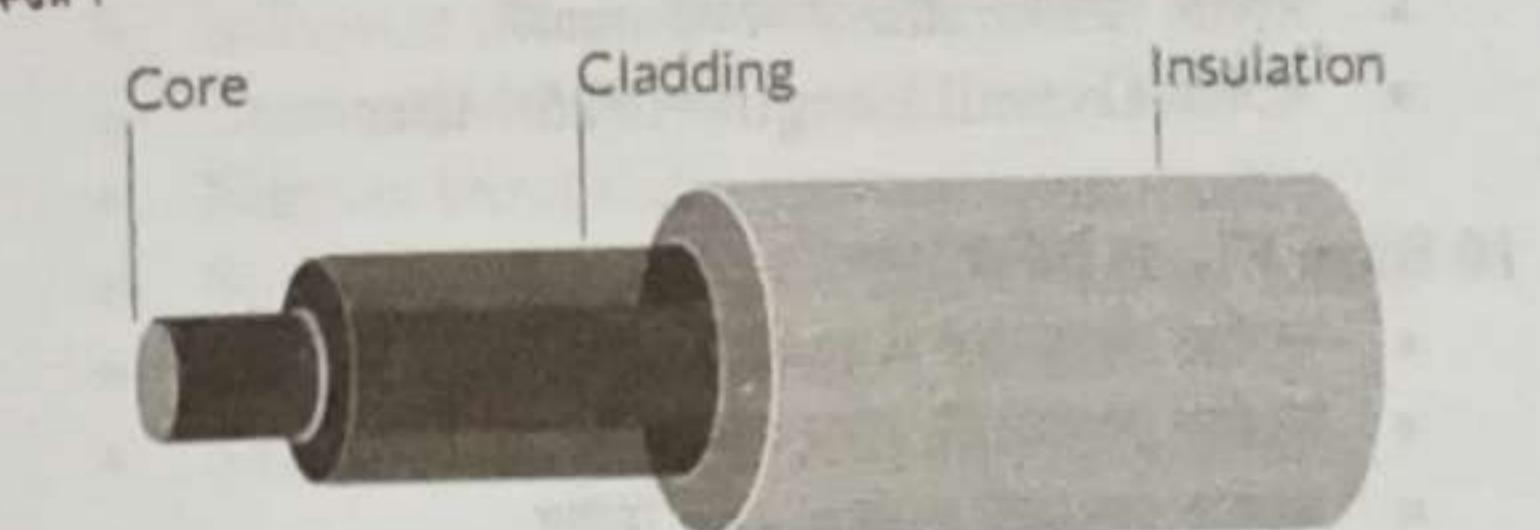
**FC Connector:** High vibration environment এ FC Connector ব্যবহৃত হয়।



**প্রশ্ন ২০. Core এবং Cladding কি? এর কাজ কি?**

উত্তরঃ অপটিক্যাল ফাইবারের মধ্যে যে সরু কাট থাকে তাকে কোর (core) বলে। কোরের বাইরের চারপাশে যে ধাতব concentric layer থাকে তাকে ক্লাডিং (cladding) বলে। ক্লাডিং এর উপরে যে পাতলা আবরণ, যা প্লাস্টিক দিয়ে তৈরি তাকে জ্যাকেট (Jacket) বলে।

**Core এবং Cladding এর কাজটি অপটিক্যাল ফাইবারের মধ্য দিয়ে আলো প্রতিসরণ ও প্রতিফলনের করে। কোর (core) আলোকে প্রতিসরিত করে আলো চলাচলের পথ প্রদর্শক হিসাবে কাজ করে। আর ক্লাডিং (cladding) আলোকে প্রতিফলিত করে পুনরায় কোরের মধ্যে ফিরিয়ে নিয়ে আসে এবং আলোকে মিডিয়ার বাইরে যেতে বাধা প্রদান করে।**



**প্রশ্ন ২১. Optical ফাইবারে কৃষ্টি converter ব্যবহার করা হয় এবং কেন?**

উত্তরঃ ২টি converter ব্যবহার করা হয়।

কারন একটি ক্যাবলের উপরে Electrical energy কে Light energy তে রূপান্তর করার জন্য এবং অপরটি ক্যাবলের শেষে Light energy থেকে Electrical energy তে রূপান্তর করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

বিদ্রঃ আমরা সাধারণত বাসা বাড়ীতে অফিসে ইন্টারনেট connection এর জন্য UTP ক্যাবল এর Cat-5, cat-6 ক্যাবল ব্যবহার করে থাকি এর জন্য যে connector দরকার হয় তার নাম Rj-45 connector.

**প্রশ্ন ২২. Optical channel এর মধ্য দিয়ে কৃষ্টি mode এ আলো সঞ্চালিত হয় ও কি কি?**

উত্তরঃ Optical channel এর মধ্য দিয়ে আলো সঞ্চালনের পদ্ধতি ২টি। যথাঃ

1. Multimode
2. Single mode /mono mode

Multimode দুই ভাগে ভাগে করা যায়ঃ

- Step index
- Graded index

**প্রশ্ন ২৩. কৃষ্টি করলে Optical channel এর মধ্যদিয়ে সঞ্চালিত আলোর উপর বাধার সৃষ্টি হয় ও কি কি?**

উত্তরঃ ৩টি করলেঃ

- Scattering
- Absorption
- Dispersion

**প্রশ্ন ২৪. কানেক্টর কি? কয়েকটি কানেক্টরের নাম লিখ?**

উত্তরঃ কানেক্টর হলো একটি ডিভাইস যা প্রালম্বিশন মিডিয়া এবং কম্পিউটারের সাথে ইন্টারফেসিং ঘটার জাই কানেক্টর।

কানেক্টরের নাম তালোঃ

- Rj-45 connector

- Rj-11 connector

- BNC connector(British Naval connector)

- Barrel connector

- Terminator connector

- Fiber optic ST connector

**প্রশ্ন ২৫. Guided transmission এর frequency range and repeater spacing কোন লিখ?**

উত্তরঃ

Name	Frequency range	repeater spacing
Open cable	0-5 MHz	20ft
Twisted pairs	0 to 100 MHz	2KM
Co-Axial cable	0 to 500 MHz	1-9 km
Optical fiber	186 to 370 THz	40Km

**প্রশ্ন ২৬. সামরিক ক্ষেত্রে মাইক্রোওভেলের ব্যাসমূহ লিখ।**

ব্যাড	ফ্রিকুয়েন্সি রেজ (পিসার্টার্জ)
A	0.1-0.25
B	0.25-0.5
C	0.5-1.0
D	1.0-2.0
E	2.0-3.0

**প্রশ্ন ২৭. ফ্রিকুয়েন্সি ব্যাডের উপর ভিত্তি করে মাইক্রোওভেলের প্রযোগিবিন্দুস করুন।**

ব্যাড	ফ্রিকুয়েন্সি রেজ (পিসার্টার্জ)
U	0.-1.12
L	1.12-1.7
LS	1.7-2.6
S	2.6-3.95

প্রশ্ন ২৩. কার কার সাথে কি কি connection ব্যবহার করা হয়?

উত্তর:

PC to PC = cross

Hub to hub = cross

Hub to switch = cross

Switch to switch = cross

Router to router = cross

Router to pc = cross

Router to Hub = straight

Router to switch = straight

প্রশ্ন ৩০. সাবমেরিন ক্যাবলের বৈশিষ্ট্য লিখ?

উত্তর: সাবমেরিন ক্যাবলের বৈশিষ্ট্য:

- একটি এনালগ সংকেত সিরিজ দিয়ে অনুমান করা হয়।
- ডেসেন কমিউনিকেশন খুবই প্রত্যক্ষ।
- তন্মুক্ত স্যাটেলাইটের চেয়ে বহুতন বৃক্ষ পায়।
- এটি ব্যবহারের ফলে আকর্ষণীয় ডেসেন সার্ভিস বৃক্ষ পায়।
- এর রয়েছে একটি শক্তিশালী বৃহৎ ডায়ামিটার।

প্রশ্ন ৩১. Ethernet কি?

উত্তর: Ethernet একটি জনপ্রিয় wired LAN Network অর্কিটেকচার। এটি বাস কিংবা স্টার টপোলজি এবং Access method দিয়ে CSMA/CD ব্যবহার করে কাজ করে। এর ডাটা ট্রান্সফার গতি 10-100 MBPS.

প্রশ্ন ৩২. Ethernet এর একক বৈশিষ্ট্য তালি লিখ?

উত্তর: Ethernet এর একক বৈশিষ্ট্য তালি:

- যে কোন device কে সহজে যোগ ও অপসারণ করা যায়।
- ইহার transmission media ও Access Control Service খুবই সহজ সাধ্য।
- এক Network হতে অপর নেটওয়ার্ক এ সহজেই Operate করতে পারে।
- ইহার ট্রাফিক প্রাকৃতিক ভাবে bursty হয়।

প্রশ্ন ৩৩. Ethernet এর সুবিধা ও অসুবিধা তালি লিখ?

উত্তর: Ethernet এর সুবিধা:

- খুব সহজে Hardware এ বাস্তবায়ন করা যায়।
- অঙ্গ দামে Ethernet card পাওয়া যায়।

অসুবিধা:

- Collision নির্ণয় করতে সিয়ে সময় বেশি লাগে।
- Collision এর কারণে 30% bandwidth নষ্ট হয়।

প্রশ্ন ৩৪. Eathernet এর বৈশিষ্ট্য তালি লিখ?

উত্তর: 10 Base 5 Eathernet এর বৈশিষ্ট্য: (Co-Oxial Thicknet)

- সর্বোচ্চ সেগমেন্ট দৈর্ঘ্য- 500 মিটার
- সর্বোচ্চ সেগমেন্ট - 5টি
- সর্বোচ্চ পিপিটার- 5টি
- রিপিটারের মাঝে সর্বনিম্ন সংযোগ দূরত্ব - 2.5 মিটার

10 Base T এর বৈশিষ্ট্য:

- সর্বোচ্চ সেগমেন্ট দৈর্ঘ্য- 100 মিটার
- সর্বোচ্চ সেগমেন্ট - 1024টি
- নোডের সাথে সর্বোচ্চ সেগমেন্ট 1024টি
- প্রতি সেগমেন্ট সর্বোচ্চ নোড- 2টি
- প্রতি নেটওয়ার্কে সর্বোচ্চ নোড- 1024টি

10 Base 2 Ethernert এর বৈশিষ্ট্য : (Thinnet)

- (I) সর্বোচ্চ সেগমেন্ট দৈর্ঘ্য- 185 মিটার
- সর্বোচ্চ সেগমেন্ট- 5 টি
  - সর্বোচ্চ সেগমেন্টের সাথে নোড- 3টি
  - সর্বোচ্চ পিপিটার- 8টি
  - সর্বোচ্চ ডিভাইস প্রতি সেগমেন্ট- 30টি
  - সর্বোচ্চ Overall Length = 925 Meter

10 Base FL এর বৈশিষ্ট্য তালি :

- সর্বোচ্চ সেগমেন্টস = 1024টি
- সর্বোচ্চ সেগমেন্টের সাথে নোড = 1024টি
- সর্বোচ্চ সেগমেন্ট দৈর্ঘ্য = 200 মিটার
- সর্বোচ্চ নোডস প্রতি সেগমেন্ট = 2টি
- সর্বোচ্চ নোডস প্রতি নেটওয়ার্ক = 1024টি
- সর্বোচ্চ ছাব একটি চেইনের মধ্যে = 8টি

প্রশ্ন ৩৫. 5-4-3 thumb rule কি?

উত্তর: এই ইথারনেট নেটওয়ার্কটি নিম্ন অনুযায়ী গঠন করা হয়। 5টি segment, চারটি repeater, তিনটি প্রগ্লোভেড(mixed)সেগমেন্ট [10 base 5, 10base2, 10baseFL]।

প্রশ্ন ৩৬. ইথারনেট কার্ডের মূল বৈশিষ্ট্য কি?

উত্তর: ইথারনেট কার্ডের মূল বৈশিষ্ট্য হল মূল ড্রপলেসিং। ইথারনেট কার্ড মূল ড্রপলেসিং এর অর্থ হচ্ছে এই কার্ড একই একই সময়ে ডাটা এখন বা প্রেরণ করতে পারে।

প্রশ্ন ৩৭. Wireless media কাকে বলে?

উত্তর: যে Communication System এর মাধ্যমে কোন ধরনের ক্যাবল সংযোগ ছাড়াই এক ছান হতে অন্য ছানে কিংবা এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটার এ ডাটা ট্রান্সফার করা যায় তাকে বলা হয় Wireless media বলে।

প্রশ্ন ৩৮. Wircless Network কাকে বলে?

উত্তর: রেডিও তরঙ্গের মাধ্যমে কম্পিউটারের মধ্যে ডাটা আদান-প্রদান করাকে Wireless Network বলে।

প্রশ্ন ৩৯. Wireless data communication এর জন্য কি ধরনের Hardware এর প্রয়োজন হয়?

Wireless data communication এর জন্য Hardware হলো:

- Wi-Fi
- সেলুলার ডাটা সার্ভিস (GSM,CDMA,GPRS)
- মোবাইল স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন।
- রেডিও কমিউনিকেশন সিস্টেম।

- ল্যান্ড মোবাইল রেডিও (TETRA, P25, OpenSky, EDACS, DMR)।
- কর্ডলেস ফোন (DECT)।
- ওয়ারলেস সেলুলার নেটওয়ার্ক (ZigBee, Bluetooth, Personal Area Network, TransferJet, Ultra-wideband)।

প্রশ্ন ৪০. Wireless media এর প্রকারভেদ লিখ?

উত্তর: Wireless media:

Radio	Microwave	Infrared	
3KHz	1GHz	300GHz	400THz 900THz

- Infra-red transmission media
- Laser transmission media
- Narrow band radio transmission media
- Spread spectrum radio transmission media
- Micro wave transmission media
- Satellite microwave transmission media.

প্রশ্ন ৪১. Wireless Communication এর বৈশিষ্ট্য লিখ?

উত্তর: Wireless Communication এর বৈশিষ্ট্য:

- দ্রুতগতি সম্পর্ক ট্রান্সিশন।
- ট্রান্সিশন পদ্ধতি সহজ।
- ইনস্টলেশন প্রক্রিয়া সহজে প্রয়োজন হয়।
- বড়, বৃক্ষের কারণে ডাটা ইন্টারফেয়ারেল জনিত সমস্যা দেখা দিতে পারে।

প্রশ্ন ৪২. Radio Communication এর বৈশিষ্ট্য লিখ?

উত্তর: Radio Communication এর বৈশিষ্ট্য:

- অপেক্ষাকৃত ব্যাবহৃত
- Installation প্রক্রিয়া trained technician এর প্রয়োজন।
- কয়েকশত কি.মি দূরত্বে (long distance) ডাটা ট্রান্সফার করতে পারে।
- Data Transmission Loss বিদ্যমান।
- High Frequency ব্যবহৃত হয়।
- Omnidirectional, Multicast।
- Using AM/FM radio, television।

প্রশ্ন ৪৩. Infrared Communication এর বৈশিষ্ট্য লিখ?

উত্তর: Infrared Communication এর বৈশিষ্ট্য:

- সবচেয়ে ধরচ কর হয়।
- Installation Process খুবই সহজ।
- 10m দূরত্বে data transmit করা যায়।
- EMI জনিত সমস্যা কর। এটি একটি Indoor Communication।

প্রশ্ন ৪৪. Microwave Communication এর বৈশিষ্ট্য লিখ?

উত্তর: Microwave Communication এর বৈশিষ্ট্য:

- ব্যায় বহুল।
- Installation প্রক্রিয়া trained technician এর প্রয়োজন।
- EMI জনিত সমস্যা বিদ্যমান।
- High Frequency বিদ্যমান।
- Unidirectional,Unicast।

প্রশ্ন ৪৫. Radio Communication এর ব্যবহার লিখ?

উত্তর: Radio Communication এর ব্যবহার:

- ISP
- Cellular Phone
- Satellite

প্রশ্ন ৪৬. Infrared Communication এর ব্যবহার লিখ?

উত্তর: Infrared Communication এর ব্যবহার:

- Wireless Keyboard/Mouse
- TV Remote Control

প্রশ্ন ৪৭. Satellite Communication এর সুবিধা ও অসুবিধা লিখ/ বৈশিষ্ট্য লিখ?

উত্তর: Satellite Communication এর সুবিধা:

- সহজ ও নিম্ন মাল্টিপ্লেক্সিং পদ্ধতির প্রয়োগ।
- নগণ্য ভুলক্ষণ ও উচ্চ বিশৃঙ্খলা।
- যোগাযোগে গোপনীয়তা।
- সিগন্যালকে সহজে পুনর্উৎপাদন করা হয়।
- ডিজিটাল হার্ডওয়ারের কার্যকারিতা।

Satellite Communication এর অসুবিধা:

- Installation Cost বেশি।
- দূরত্ব বেশ হলে ট্রান্সিশনের গতি ধীর হয়।
- Data Encrypt করার প্রয়োজন হয়।

প্রশ্ন ৪৮. Satellite Communication এর ব্যবহার লিখ?

উত্তর: Microwave Communication এর অসুবিধা সমূহ দ্রুত করার জন্য Satellite Communication ব্যবহার করা হয়। পৃথিবীর বিভিন্ন দেশের কম্পিউটার সমূহের মধ্যে ডাটা আদান-প্রদান করার জন্য Satellite Communication ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ৪৯. ওয়ারলেস নেটওয়ার্ক এর প্রয়োজনীয়তা লিখ?

উত্তর: ওয়ারলেস নেটওয়ার্ক এর প্রয়োজনীয়তা:

- দূর্গম এলাকায় নেটওয়ার্ক ব্যবহৃত গড়ে তোলা সম্ভব।
- মহাকাশে সফল অভিযান পরিচালনা করা সম্ভব।
- নয়েজের প্রভাব কম।
- ক্যাবল এ



প্রশ্ন ৮. বেজব্যাট এবং প্রতিব্যাট ক্যাবলের মধ্যে পার্থক্য লিখ।  
উভয় বেজব্যাট এবং প্রতিব্যাট ক্যাবলের মধ্যে পার্থক্য।

বেজব্যাট	প্রতিব্যাট
১। ডিজিটাল সিগন্যাল ব্যবহার করা হয়।	১। অ্যানালগ সিগন্যাল ব্যবহার করা হয়।
২। Bidirectional data transfer হয়।	২। Unidirectional data transfer হয়।
৩। FDM ব্যবহৃত হয় না।	৩। FDM ব্যবহৃত হয়।
৪। অল্প দূরত্বের জন্য এই সিগন্যাল।	৪। বেশি দূরত্বের জন্য এই সিগন্যাল।
৫। Low pass channel ব্যবহার করে।	৫। Bandpass channel ব্যবহার করে।

প্রশ্ন ৯. AM এবং FM রেডিও Broadcasting এর ক্ষেত্রে Frequency Division Multiplexing (FDM)-এর ব্যবহার আলোচনা কর।

উভয় AM এবং FM Broadcasting এ FDM অভ্যাধিক মাঝারি ব্যবহৃত হয়।

ফ্রেক্চার মিডিয়া হিসাবে রেডিও AM রেডিও এর জন্য বাতাসকে ব্যবহার করে 530-700 kHz এর একটি স্পেশাল ব্যাট assign করে। প্রতেক রেডিও স্টেশন প্রয়োজন অনুযায়ী এ ব্যাট শেয়ার করে।

অভিটি AM স্টেশনের জন্য 10kHz এর ব্যাটউইথের প্রয়োজন হয় আর অভিটি স্টেশন সিগন্যালকে মডুলেশন করার জন্য ক্যারিয়ার ফিল্টারেলি ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন স্টেশন থেকে আহত স্বল্প কাইন সিগন্যালকে রিসিভ করে এবং ফিল্টার ব্যবহার করে টিপ্পনি এর মাধ্যমে উক্ত স্টেশনের সিগন্যালকে রিসিভ করে।

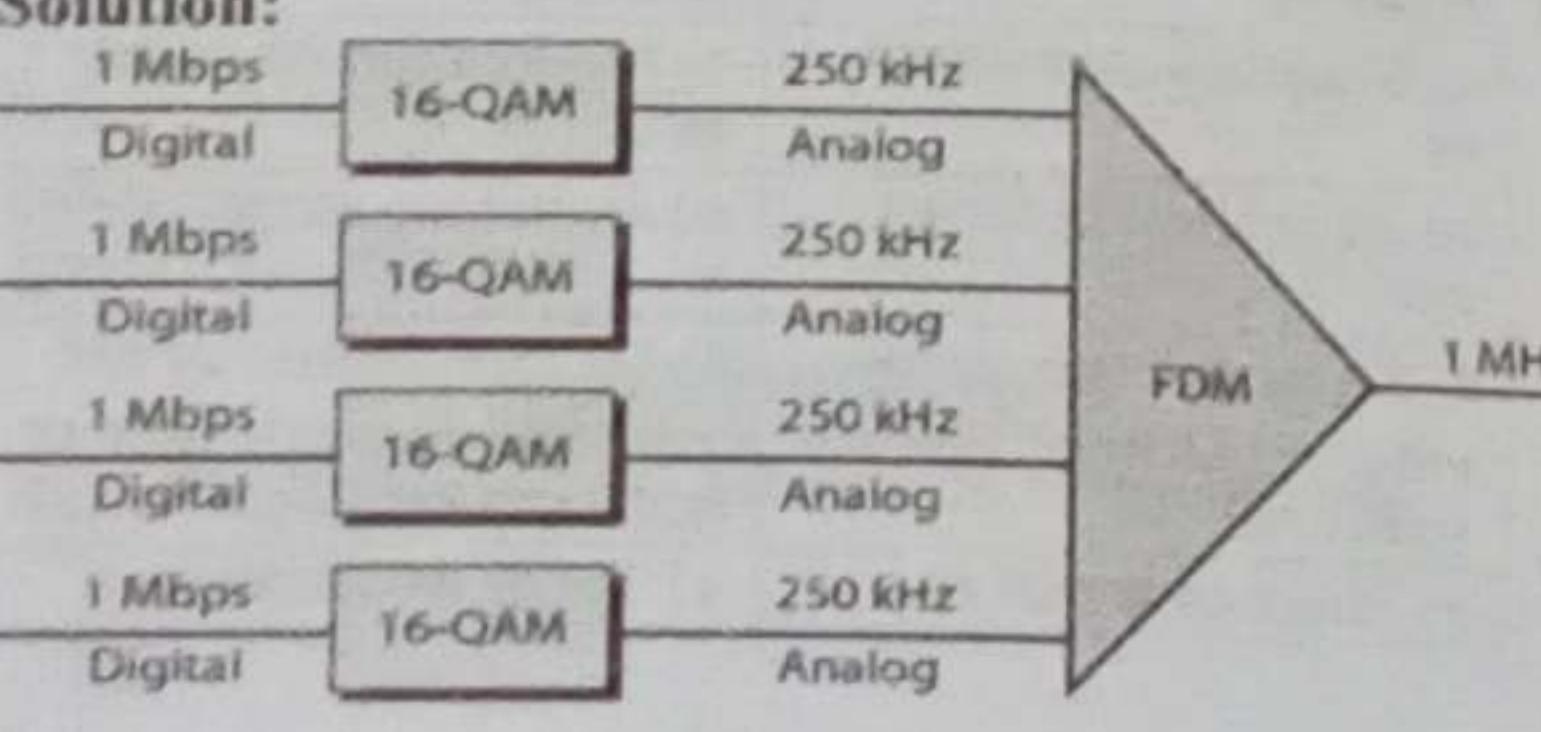
FM রেডিও Broadcasting এর ক্ষেত্রে একই ধরনের অবস্থা ঘটে। ভাষাঙ্গ FM রেডিও 88-108 MHz এর বিশৃঙ্খল ব্যাট ব্যবহার করে কেবল উক্ত স্টেশনের জন্য 200kHz এর অধিক ব্যাটউইথের প্রয়োজন হয়।

FDM এর আবেক্ষণ্য কমন ব্যবহার হলো টেলিভিশন Broadcasting। যেখানে প্রতেক TV চ্যানেলের নিজস্ব ব্যাটউইথ হলো 6 MHz।

### Math

Example 2. Four data channels (digital), each transmitting at 1 Mbps, use a satellite channel of 1 MHz. Design an appropriate configuration, using FDM.

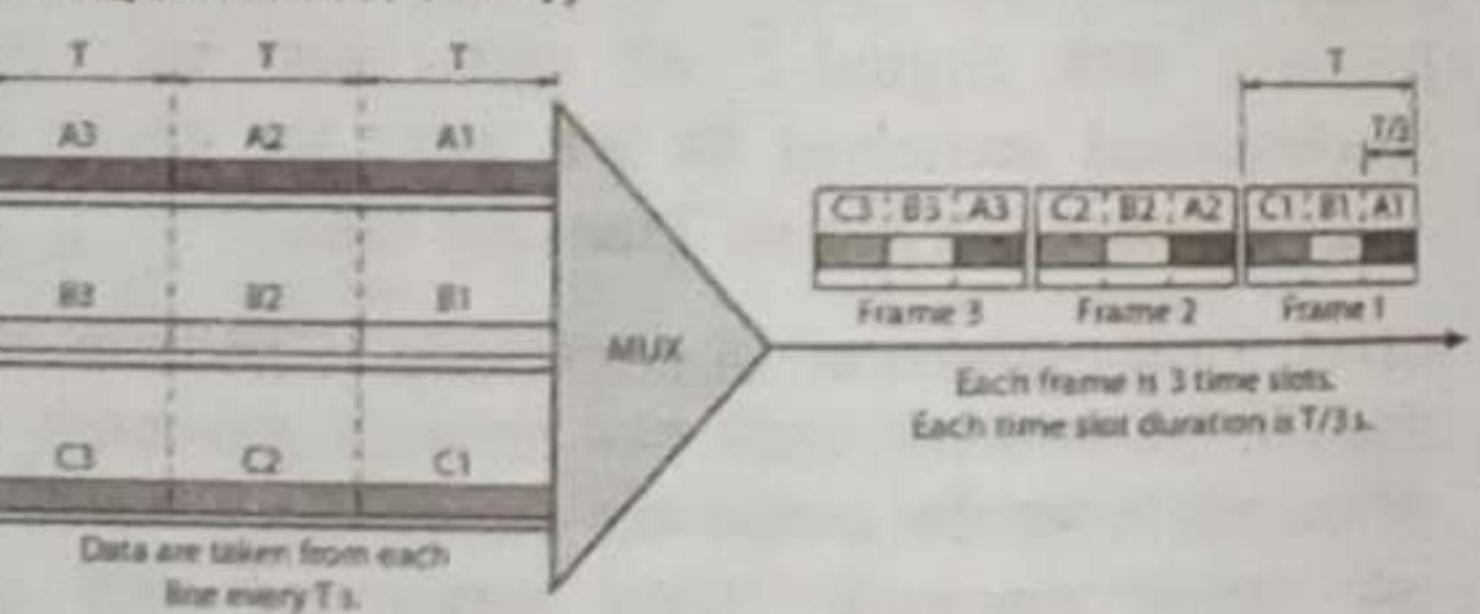
Solution:



Example 3. The Advanced Mobile Phone System (AMPS) uses two bands. The first band of 824 to 849 MHz is used for sending, and 869 to 894 MHz is used for receiving. Each user has a bandwidth of 30 kHz in each direction. The 3-kHz voice is modulated using FM, creating 30 kHz of cellular phones simultaneously? [অ্যাম্পস স্মিটেম (AMPS) দ্বাটি ব্যাট ব্যবহার করে। 824 থেকে 849 MHz এর প্রথম ব্যাট - পাঠানোর জন্য ব্যবহার করা হয়, এবং 869 থেকে 894 MHz রিসিভ করার জন্য ব্যবহার করা হয়। প্রতিটি ব্যবহারকারীর প্রতিটি সিকে 30 kHz ব্যাটউইথ রয়েছে। 3-kHz ভয়েস FM ব্যবহার করে মডুলেট করা হয়, 30 kHz মডুলেট সংকেত তৈরি করে। একই সাথে কতজন লোক তাদের মোবাইল ফোন ব্যবহার করতে পারে?]

Solution: Each band is 25 MHz. If we divide 25 MHz by 30 kHz, we get 833.33. In reality, the band is divided into 832 channels. Of these, 42 channels are used for control, which means only 790 channels are available for cellular phone users.

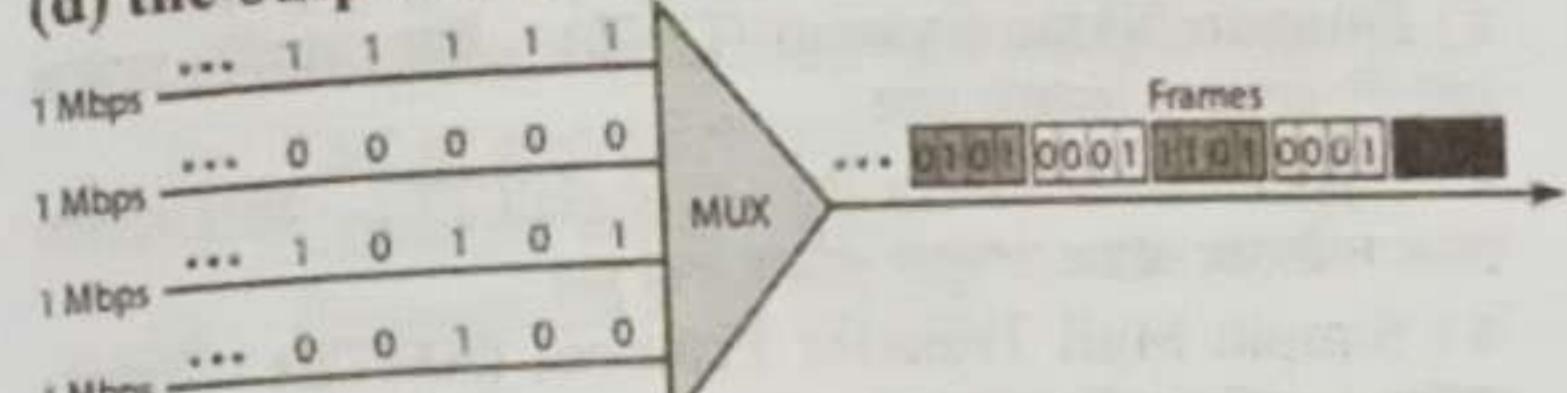
Example 4. In Figure, the data rate for each input connection is 3 kbps. If 1 bit at a time is multiplexed (a unit is 1 bit), what is the duration of (a) each input slot, (b) each output slot, and (c) each frame? [চিত্রে, প্রতিটি ইনপুট সংযোগের জন্য টেটো রেট ৩ বেবিপিএস। যদি একবারে ১ বিট মাল্টিপ্লেক্স করা হয় (একটি ইটনি ১ বিট), (ক) প্রতিটি ইনপুট স্লট, (ব) প্রতিটি আউটপুট স্লট এবং (গ) প্রতিটি ফ্রেমের সময়কাল কত?]



Solution: We can answer the questions as follows:  
(a) The data rate of each input connection is 1 kbps. This means that the bit duration is 111000 s or 1 ms. The duration of the input time slot is 1 ms (same as bit duration).  
(b) The duration of each output time slot is one-third of the input time slot. This means that the duration of the output time slot is 1/3 ms.  
(c) Each frame carries three output time slots. So the duration of a frame is 3 x 1/3 ms, or 1 ms. The duration of a frame is the same as the duration of an input unit.

Example 5. Figure shows synchronous TDM with a data stream for each input and one data stream for the output. The unit of data is 1 bit. Find

- (a) the input bit duration,
- (b) the output bit duration,
- (c) the output bit rate, and
- (d) the output frame rate.



Solution: We can answer the questions as follows:  
(a) The input bit duration is the inverse of the bit rate:  $1/1 \text{ Mbps} = 1 \mu\text{s}$ .

(b) The output bit duration is one-fourth of the input bit duration, or  $1/4 \mu\text{s}$ .

(c) The output bit rate is the inverse of the output bit duration or  $1/(4\mu\text{s})$  or 4 Mbps. This can also be deduced from the fact that the output rate is 4 times as fast as any input rate; so the output rate =  $4 \times 1 \text{ Mbps} = 4 \text{ Mbps}$ .

(d) The frame rate is always the same as any input rate. So the frame rate is 1,000,000 frames per second. Because we are sending 4 bits in each frame.

Example 6. Four 1-kbps connections are

multiplexed together. A unit is 1 bit. Find

- (a) the duration of 1 bit before multiplexing,
- (b) the transmission rate of the link,
- (c) the duration of a time slot, and
- (d) the duration of a frame.

Solution: We can answer the questions as follows:

(a) The duration of 1 bit before multiplexing is  $1/1 \text{ kbps}$ , or 0.001 s (1 ms).

(b) The rate of the link is 4 times the rate of a connection, or 4 kbps.

(c) The duration of each time slot is one-fourth of the duration of each bit before multiplexing, or  $1/4 \text{ ms}$  or 250  $\mu\text{s}$ . Note that we can also calculate this from the data rate of the link, 4 kbps. The bit duration is the inverse of the data rate, or  $1/4 \text{ kbps}$  or 250  $\mu\text{s}$ .

(d) The duration of a frame is always the same as the duration of a unit before multiplexing, or 1 ms. We can also calculate this in another way. Each frame in this case has four time slots. So the duration of a frame is 4 times 250  $\mu\text{s}$ , or 1 ms.

Example 7. We have four sources, each creating 250 characters per second. If the interleaved unit is a character and 1 synchronizing bit is added to each frame, find

- (a) the data rate of each source,
- (b) the duration of each character in each source,
- (c) the frame rate,
- (d) the duration of each frame,
- (e) the number of bits in each frame, and
- (f) the data rate of the link.

Solution: We can answer the questions as follows:  
(a) The data rate of each source is  $250 \times 8 = 2000 \text{ bps}$  = 2 kbps.

(b) Each source sends 250 characters per second; therefore, the duration of a character is  $1/250 \text{ s}$ , or 4 ms.

(c) Each frame has one character from each source, which means the link needs to send 250 frames per second to keep the transmission rate of each source.

(d) The duration of each frame is  $1/250 \text{ s}$ , or 4 ms. Note that the duration of each frame is the same as the duration of each character coming from each source.

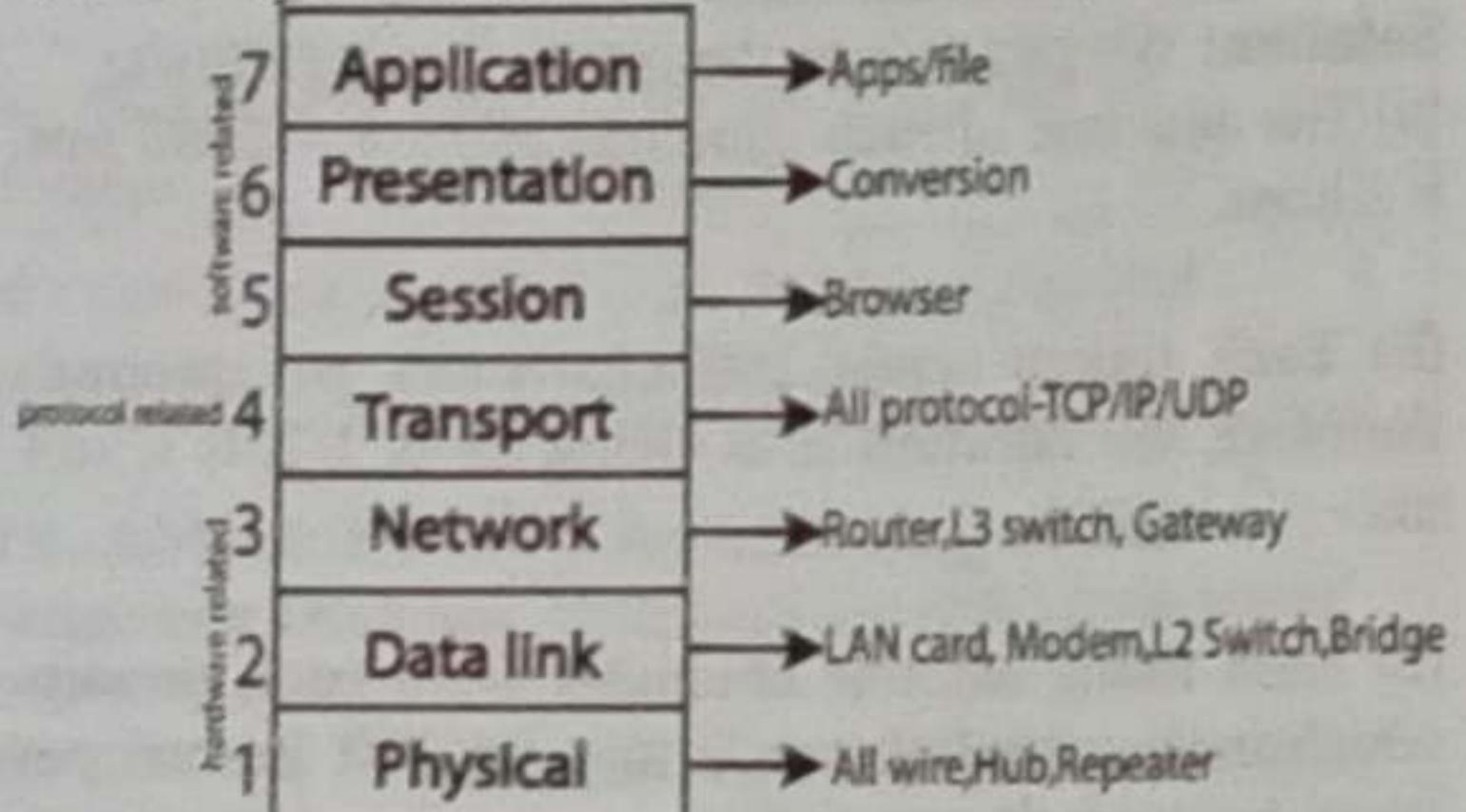
(e) Each frame carries 4 characters and 1 extra synchronizing bit. This means that each frame is  $4 \times 8 + 1 = 33 \text{ bits}$ . 176

(f) The link sends 250 frames per second, and each frame contains 33 bits. This means that the data rate of the link is  $250 \times 33$ , or 8250 bps. Note that the bit rate of the link is greater than the combined bit rates of the four channels. If we add the bit rates of four channels, we get 8000 bps. Because 250 frames are traveling per second and each contains 1 extra bit for synchronizing, we need to add 250 to the sum to get 8250 bps.

**Q OSI model**

প্রশ্ন ১. OSI পূর্ণপ কি ? OSI model এর লেয়ার জলো আলোচনা কর ? [অধিবক্তৃত কার্ডান -০৮১০, BPSC-12,14, ICT Ministry-11, BCSCL-17, Education Ministry-14, NTRCA-2011, 2013, 2014, 2015, 2016, 2018]

উত্তর: OSI এর পূর্ণপ হলো Open Systems Interconnection. OSI মডেল কোনো স্টেটওয়ার্ক মডেল বিকাশে একটি নির্বেশিকা too। হিসাবে কাজ করে। OSI model এর লেয়ার জলো নিরে আলোচনা করা হলো যদেরকে Server layer বলা হয়।



Application Layer	• End user layer • HTTP, FTP, DNS
Presentation Layer	• Syntax Layer • SSH, FTP, MPEG, JPEG
Session Layer	• Synch and send to port • API's, Sockets যথেন: my.Zip বা rkb.RAR
Transport Layer	• End to end connection • TCP, UDP
Network Layer	• Packets • IP, IPsec
Data Link Layer	• Frames • Ethernet, PPP, Switch, Bridge
Physical Layer	• Physical structure • Fiber, Wireless, Hubs, Repeaters

বিস্তৃত মনে রাখার জন্য আমরা একটা লাইন মনে রাখবো তা হলো All people seem to need data pass.

(অধিবক্তৃত লেয়ার জলো দিয়ে লেয়ার জলোর নাম হবে)

এর অর্থ হচ্ছে= মনে হচ্ছে প্রত্যেক মানুষের ডাটা pass করা দরকার। লেয়ার জলোর কাজ : ডাটা পাঠানোর জন্য L-7 থেকে L-1 এর দিকে কাজ হবে।

**Application Layer:** এই Layer এ কোন তথ্য বা চক্রমেট Application এর লেয়ার এ নেয়া হয়। অর্থাৎ এই লেয়ার Application Select করে। যথেন: my.Doc বা rkb.Mp3 ইত্যাদি।

এই Layer এ নিম্ন লিখিত কাজ জলো হয় :

- (i) Support application and user process.
- (ii) User authentication privacy
- (iii) Provide application services like ,email,ftp etc.
- (iv) Protocol: HTTP,FTP,TelNet,SNMP etc

বহুল পরিচিত Application Layer এর প্রটোকলসমূহ হলো

- 1 | Domain Name System (DNS) – ইহা ডোমেইন নেমের আই.পি এ্যাড্রেস রিসল্ভ করে।
- 2 | Hypertext Transfer Protocol (HTTP) – ইহা ব্যবহৃত কোন সর্ভারের ওয়েব পেজকে ভ্রাউজ করা যায়।
- 3 | Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) – ইহা মেইল ও এক্সটেন্ডেট পাঠানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।
- 4 | Post Office Protocol (POP) – ইহা ই-মেইল সিস্টেম করার জন্য ব্যবহৃত হয়।
- 5 | File Transfer Protocol (FTP) – ইহা দুইটি হোস্টের মাধ্যমে ফাইল আদান-প্রদানের জন্য ব্যবহৃত হয়।
- 6 | Secured Shell (SSH) – ইহা কোন সর্ভারে কম্পিউট সাইনে মাধ্যমে রিমোট লগইনের জন্য ব্যবহৃত হয়।

**Presentation layer:**

এই Layer এ নিম্ন লিখিত কাজ জলো হয় :

- Data compression
- Data Format conversion
- Data encryption/Decryption
- Protocol: ASCII,Gif,JPEG etc.

**Data encryption** এর একটি পদ্ধতি হলো Caeser Cipher: “OSI” হচ্ছে একটি প্রেইন টেক্স্ট, এখানে O=15, S=19, I=9

$$15+3=18=R$$

$$19+3=22=W$$

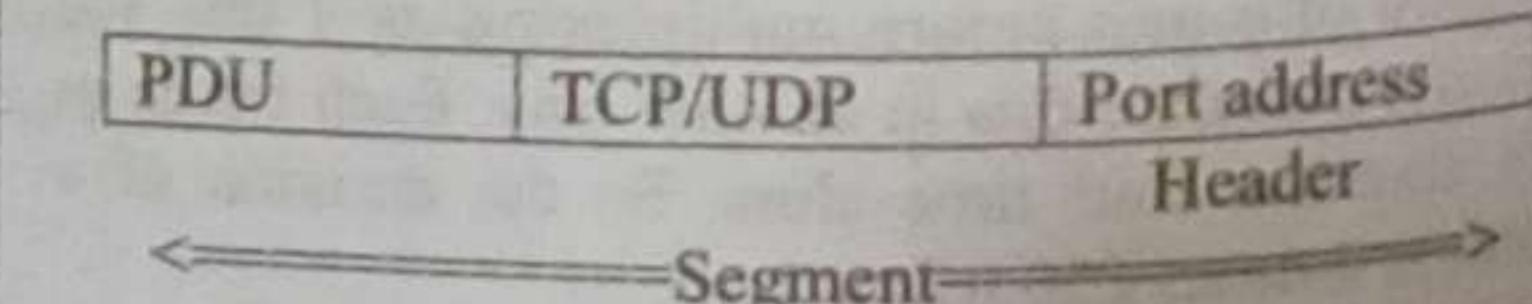
$$9+3=12=L$$

এখানে, ABCD-Z ক্রমিক নং এর সাথে 3 যোগ করে যা হবে অ আকারে করা হয় যাতে কেউ বুকতে না পাবে।

**Session Layer:** এই লেয়ার এ নিম্ন লিখিত কাজ জলো হয় :

- Browser session related Activity
- Connection Authentication(User id,Password)
- Connection establishment (Login)
- Connection Maintenance
- Connection termination(Log out)
- Dialogue management
- Protocol: NFS, Net BIOS, RPC, SQL

**Transport Layer:** এই লেয়ারে ডাটাকে PDU তে পরিণত কর হয়, সাথে TCP/UDP এবং Port address যুক্ত করা হয়।

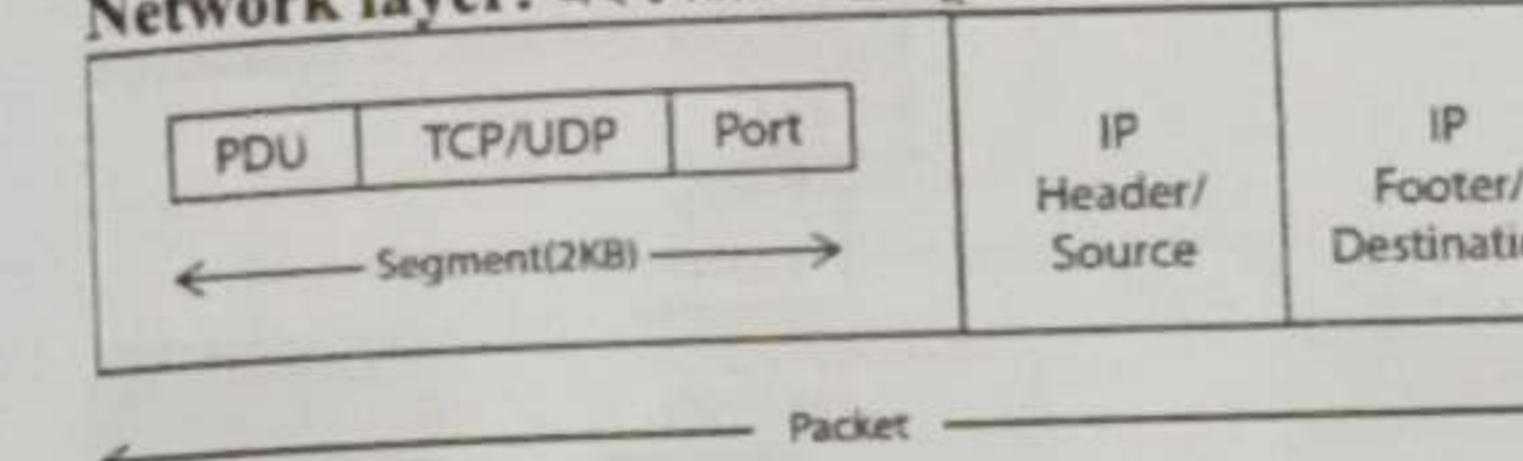


2KB

TCP কে বলা হয় Asynchronous transmission protocol যা Connection oriented service/protocol বলা হয়। UDP কে Synchronous transmission protocol যাকে connection less oriented service/protocol বলে থাকে। এই লেয়ার এ Flow control & Error control করে থাকে। এই লেয়ার এ নিম্ন লিখিত কাজ জলো হয় :

- Responsible for host to host delivery.
- End to end error recovery .
- Complete data transfer.
- Protocol:SPX,TCP,UDP.

**Network layer:** এই লেয়ার এ IP যুক্ত করা হয়।

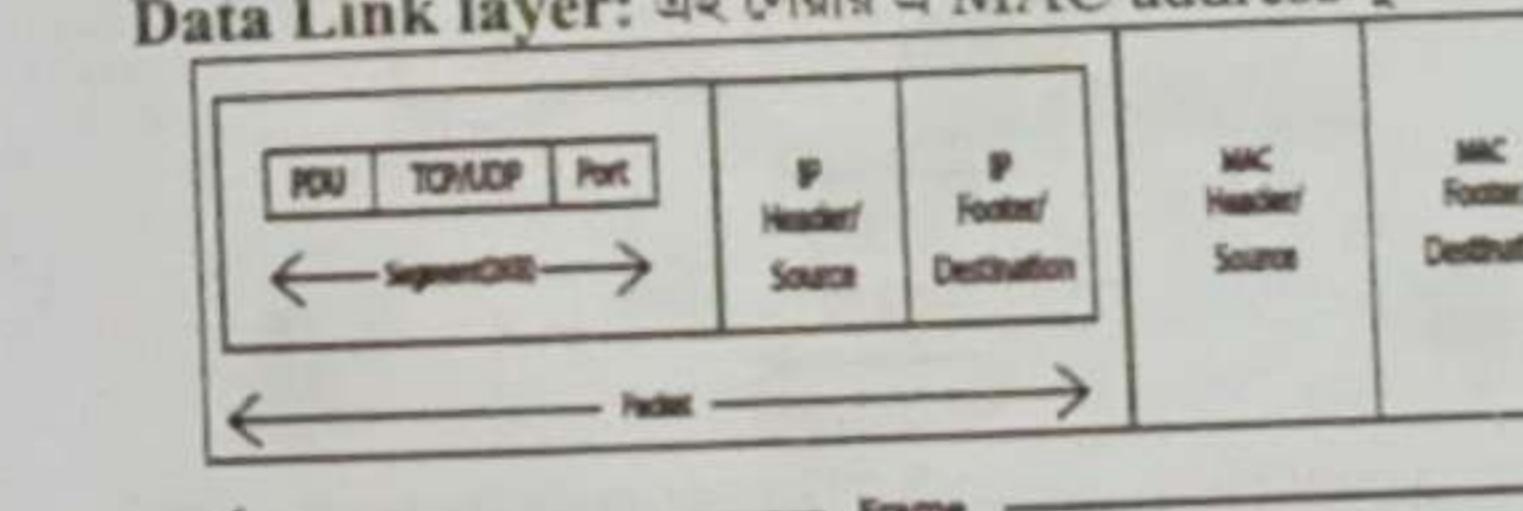


এটাৰ পুরাটকে Packet বলা হয়।

এই লেয়ার এ নিম্ন লিখিত কাজ জলো হয় :

- Provides switching and routing technologies.
- Create logical path called virtual circuit.
- Transmitting data node to node.
- Responsible for logical addressing.
- Packet sequencing .
- Protocol:POP,IP,IPX

**Data Link layer:** এই লেয়ার এ MAC address যুক্ত করা হয়।



এই লেয়ার এ Flow control, Error control, Ack sent, Receive, Signal conversation এ লেয়ার এ হয়।

এই লেয়ার এ নিম্ন লিখিত কাজ জলো হয় :

- Responsible for media access control and logical link control.
- Control error occur in the physical layer.
- Frame synchronization.
- Protocol:PPP,FDDI,ATM,HDLC,frame relay.

**Physical Layer:** এই লেয়ার এ সিগন্যাল ক্যাবলের মাধ্যমে বা যা কোন Medium এর মাধ্যমে পাঠানো হয় যাকে বলা হয় Transmitting into signal layer.

এই লেয়ার এ নিম্ন লিখিত কাজ জলো হয় :

- (i) Responsible for bit to bit data transfer.

- (ii) Responsible for electrical light and radio signal.
- (iii) It provide hardware a sending and receiving data.
- (iv) Protocol:Fast Ethernet ,RS232,ATM.
- (v) Device : Ethernet,FDDI,v35,v24,RJ45.

**প্রশ্ন ২. TCP/IP এর লেয়ার জলো লিখ?**

উত্তর: TCP/IP পাঁচটি লেয়ার এ বিভক্ত যাহা নিম্নেরূপ হলঁ।

Application Layer	• Messages • HTTP, SMTP
Transport Layer	• Segments/Datagrams • TCP/UDP
Internet or Network Layer	• Packets • IP
Data Link Layer	• Frames • Ethernet, Wi-Fi
Physical Layer	• Bits • 10 Base T, 802.11

Fig: TCP/IP(Protocol suite)

বিস্তৃত মনে রাখার জন্য আমরা একটা লাইন মনে রাখবো তা হলো A Traffic Indicate Data Path. (অধিবক্তৃত লেয়ার জলো দিয়ে লেয়ার জলোর নাম হবে)

TCP/IP লেয়ার এর কাজ জলো OSI model লেয়ার এর কাজ জলোর মতোই, [ বিভাগিত জন্য আলোচনা করা হয়ে থাকে।

**Application Layer:** এই ভৱিত ভিত্তি হোস্টের প্রসেস বা Application এর সাথে যোগাযোগ স্থাপনের জন্য ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

**Transport Layer:** এটি নেটওয়ার্ক সিস্টেম এভ টু এভ ভেট প্রসেক্ষণ সম্ভিত প্রদান করে।

**Internet Layer:** উৎস হোস্টে থেকে গত্য ডাটা রাউটিং এর কাজ করে থাকে।

**Network access layer:** একটি প্রাঙ্গ সিস্টেম এবং একটি নেটওয়ার্ক এর মধ্যে সঞ্জীব্যাল ইন্টারফেছ এর দায়িত্ব পালন করে।

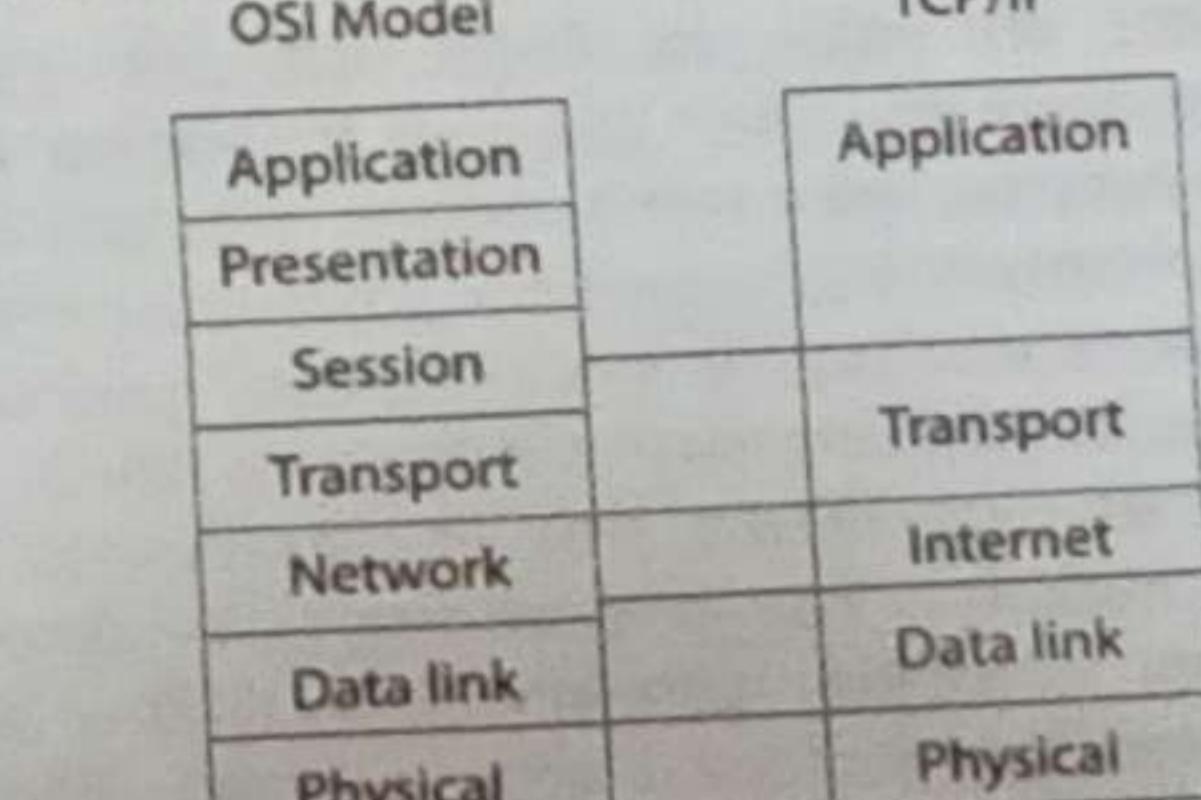
**Physical Layer:** Transmission medium signal rate ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়।

**প্রশ্ন ৩. OSI ও TCP/IP এর মধ্যে সম্পর্ক জলো লিখ?**

[ICT Ministry-17]

OSI Model

TCP/IP



**প্রশ্ন 8. Transport Layer Security (TLS) & SSL (Secure Sockets Layer) কি?**

উত্তর: এসএলসি হল সিকিউর সকেটস লেয়ার এবং সংক্ষেপে, ইন্টারনেট সহজে সুরক্ষিত রাখার এবং দৃষ্টি সিস্টেমের মধ্যে যে কোনও sensitive ডেটা প্রেরণ করা হচ্ছে তা সুরক্ষিত করার জন্য এটি একটি স্ট্যান্ডার্ড ভেটা প্রযুক্তি, যেটা ইলেক্ট্রনিক সময় ব্যক্তিগত তথ্য সহ যে কোনও তথ্য পর্যবেক্ষণ বা modify করতে বাধা দেয়। দৃষ্টি সিস্টেমেই একটি সার্ভার এবং একটি ক্লাউডে (ইন্টারনেটে, একটি শপিং অ্যুবেসাইট এবং গ্রাউন্ডে) বা সার্ভার থেকে সার্ভার হতে প্রাপ্ত (ইন্টারনেটে, ব্যক্তিগত সন্তানকরণযোগ্য তথ্য সহ বা বেতন সংক্রান্ত তথ্য) এটি ব্যবহারকারী এবং দৃষ্টি সিস্টেমের মধ্যে বা সাইটগুলির মধ্যে transferred কোনও ডেটা পত্তা অসম্ভব তা নিশ্চিত করা হচ্ছে। এটি এনক্রিপশন আলগোরিদম ব্যবহার করে, যাকেরকে এটি সহজের মাধ্যমে ডেটা প্রেরিত হওয়ার সাথে সাথে এটি পত্ততে বাধা দেয়।

টিএলএস (ব্রাউজার লেয়ার সিকিউরিটি) এসএলসির একটি অপোর্টেট, আরও সুরক্ষিত সংক্রান্ত। টিএলএস ইলেম, বার্টারেন্স এবং ভেরেস ওভার আইপি (ভিওআইপি) এনক্রিপ্ট করতে ব্যবহার করা হচ্ছে।

[Transport Layer Security, or TLS, is a widely adopted security protocol designed to facilitate privacy and data security for communications over the Internet. A primary use case of TLS is encrypting the communication between web applications and servers]

**প্রশ্ন 9. Write the names of a related services of the following well-known ports : TCP 22, TCP 25, UDP 53, TCP 110. [BPSC-Instructor]**

উত্তর:

TCP 22: SSH Protocol (Secure shell remote login protocol).

TCP 25: SMTP (Mail Server).

UDP 53: DNS (DNS Server).

TCP 110: POP3 (Mail Server).

**প্রশ্ন 6. CRC কলতে কি বুঝ? উদাহরণ সহ লিখ।**

উত্তর: Cyclic Redundancy Check (CRC) হল error detection এর একটি পদ্ধতি। এটি OSI লেয়ারের ডাটা লিঙ্কে এ ব্যবহার হচ্ছে।

এই পদ্ধতিতে ডাটা সেভিং এবং রিসিভিং প্রাপ্তে একই CRC generator ব্যবহৃত হয়। CRC generator ডাটা পর্যবেক্ষণে কাজ করে। ডাটা করার জন্য ডাটাকে অবশ্যই অরিজিনাল ডাটার চেয়ে ছেট হতে হবে। তার জন্য CRC generator polynomial ব্যবহার করে। সাধারণত  $8, 8, 12, 16, \dots$  বিট ব্যবহার হয়। CRC generator যদি ডাটাকে  $n$  বিট ব্যবহার করে তাহলে অরিজিনাল ডাটার সাথে  $(n-1)$  টি ০ যোগ হবে। ডাটা পর্যবেক্ষণে ডাটাকে বিট নিচে লিখে XOR operation করতে হবে। আবাদেও অগ্রফল দরকার নাই, তাখশেষে লিট যা আসলে তা অরিজিনাল ডাটার সাথে যে  $(n-1)$  টি ০ যোগ করেছিলাম তাকে রিপ্রেস করবে এবং এই ডাটাকে সেভ করবে, রিসিভিং প্রাপ্তে প্রাপ্ত ডাটাকে একই CRC generator দিয়ে ডাটা করবে যদি

তাখশেষে ০ হয় তাহলে প্রেরিত ডাটাতে কোন তুল নাই, অন্যথা রু

তুলার ধরি,

সেভিং প্রাপ্তে

ডাটা = 100100

ডাজক = 1101 (8 বিট)

তাখশেষ (n-1) অর্ধাং (8-1) ৩ টি ০ ডাটার সাথে যোগ হবে

ডাটা হবে = 100100000

1101	100100000
1101	
1000	
1101	
1010	
1101	
1110	
1101	
0110	
0000	
1100	
1101	
001	

ডাগ করার পর তাখশেষ 001

এবন ডাটা হবে = 100100001

রিসিভিং প্রাপ্তে (একই পদ্ধতি)

ডাটা = 100100001

1101	100100001
1101	
1000	
1101	
1010	
1101	
1110	
1101	
0110	
0000	
1101	
1101	
0000	

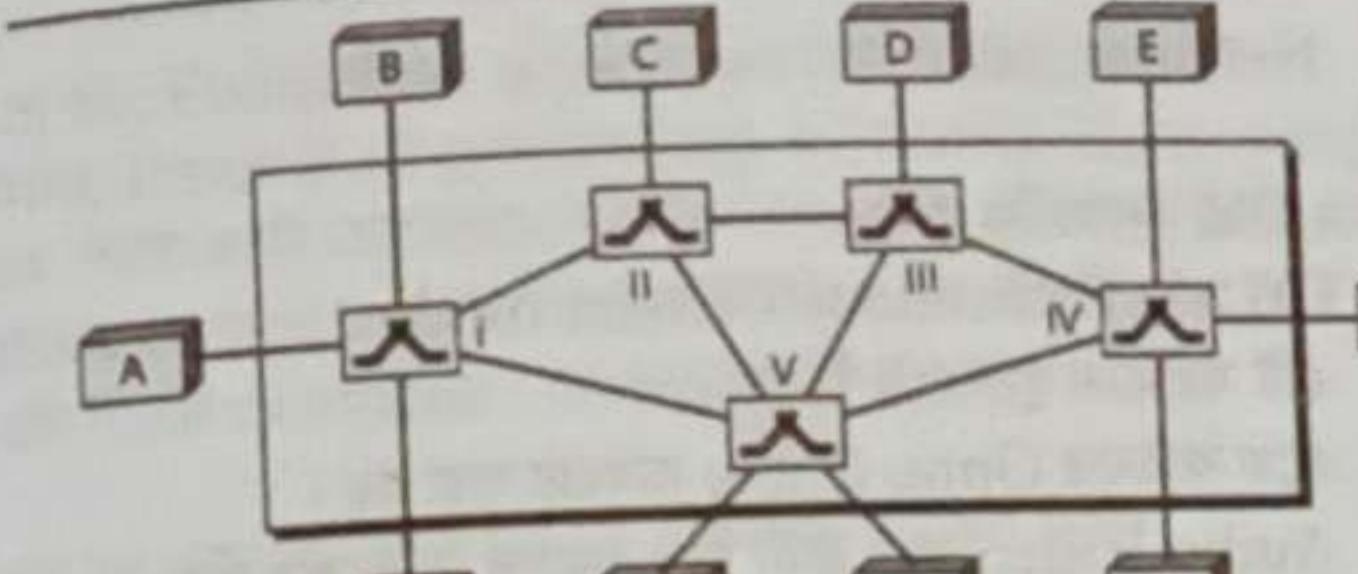
তাখশেষ 0000 তাই প্রেরিত ডাটাতে কোন তুল নাই

**Switched Network:** সুইচ নেটওয়ার্ক হলো, সের্ভ থেকে প্রক্রিয়া করে গত্ত্বা নোভের মাঝে(মাঝের ইন্টারমিডিয়েট কানেক্ষন ডিভাইস সহ) টেম্পোরারি কানেকশন ব্যবহৃত। A switched network consists of a series of interlinked nodes by which temporary connections among nodes, including the intermediate switches and the end devices, can be made.]

**প্রশ্ন 8. Message Switching কি?**

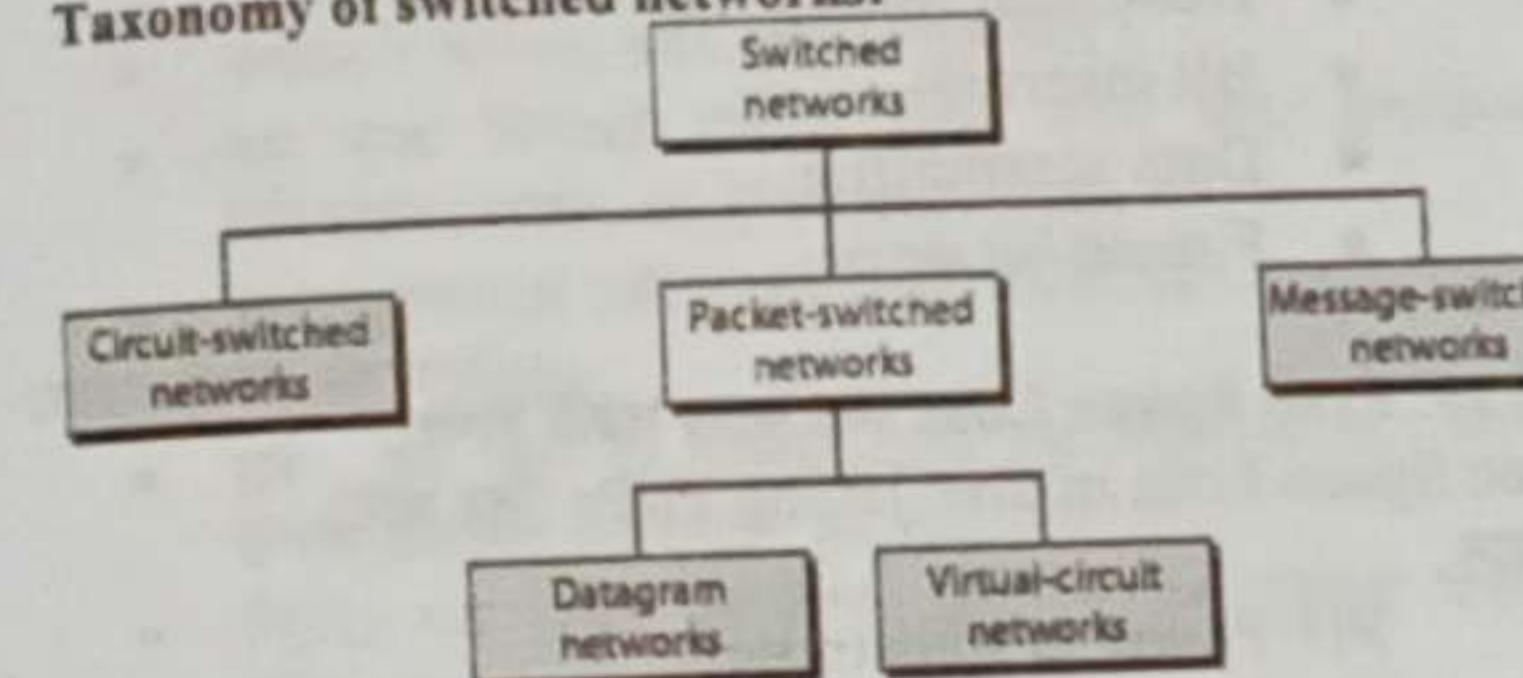
উত্তর: Message Switching: প্যাকেট সুইচ নেটওয়ার্কের মত, বলা যায় প্যাকেট সুইচ নেটওয়ার্কের আগের ভার্সন। যখন প্যাকেট সুইচ নেটওয়ার্ক হিলনা তখন সার্কিট সুইচ নেটওয়ার্কের বিকল হিলনারে ব্যবহার হচ্ছে। মেসেজ সাইজ অনেক বড় হচ্ছেও সহজ্য নাই। এটি ও কানেকশনলেস প্রটোকল ব্যবহার করে।

Message switching is a network switching technique in which data is routed in its entirety from the source node to the destination node, one hop at a time. [Message switching হল একটি নেটওয়ার্ক সুইচিং কোম্প্যাক্স মেখানে তেটা সম্পর্কের উৎস নোভ থেকে গত্ত্বা নোভে পাঠাতে একক সময়ে একটি হোপে পাঠানো হয়।]

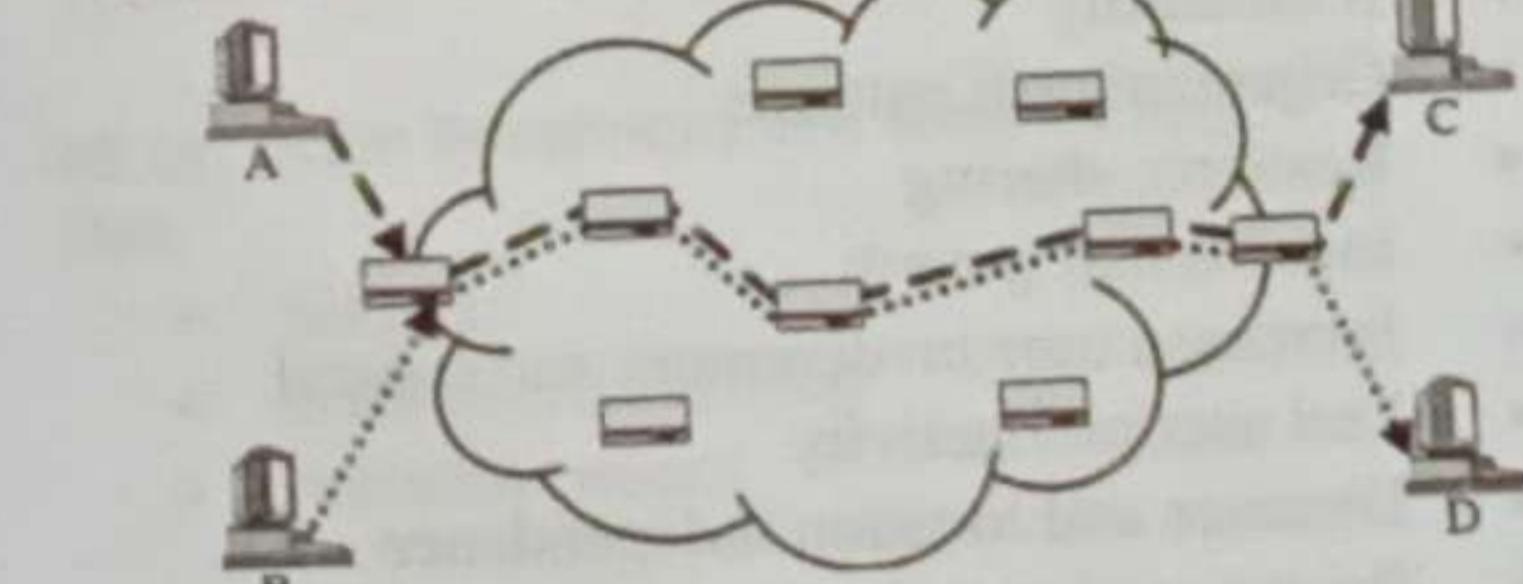


The end systems (communicating devices) are labeled A, B, C, D, and so on, and the switches are labeled I, II, III, IV, and V. Each switch is connected to multiple links.

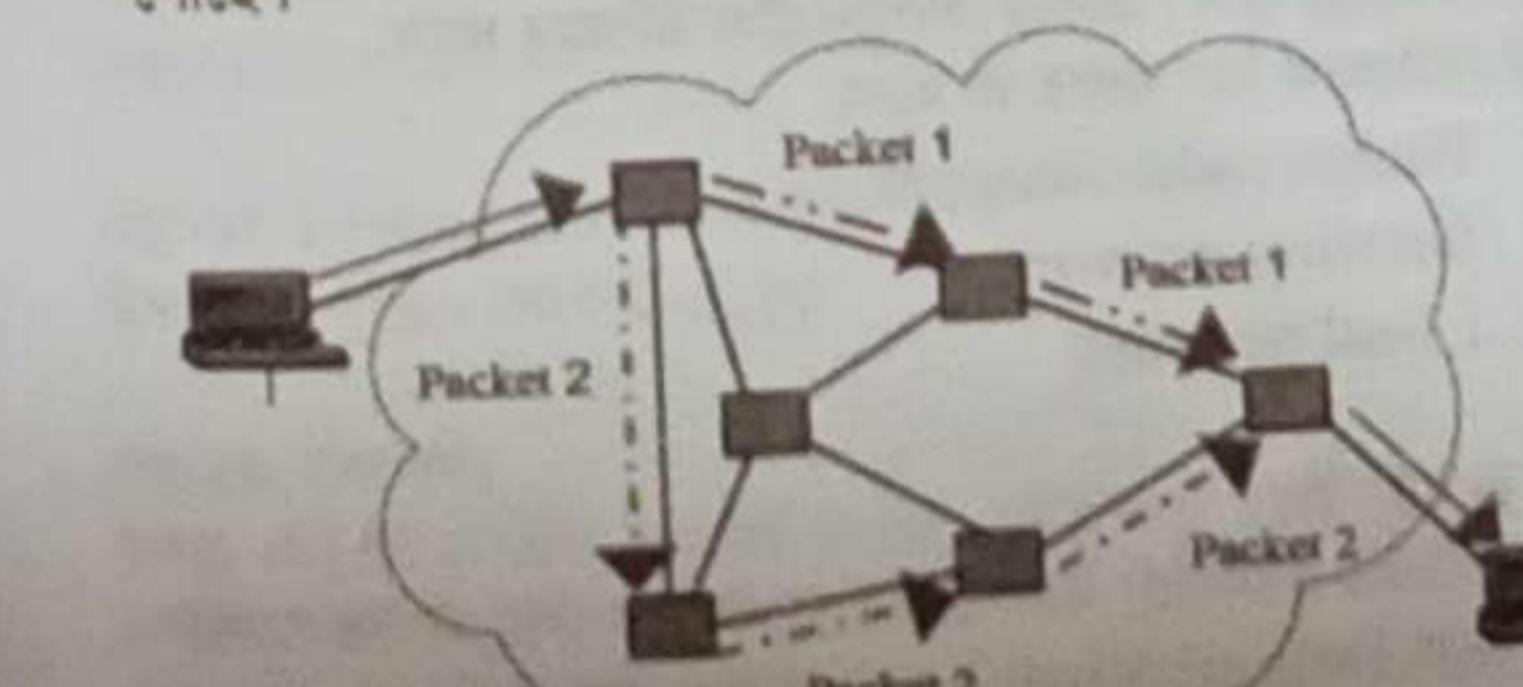
**Taxonomy of switched networks:**



**প্রশ্ন 6. Circuit Switching কি?** [BCSCL-17, BUET-MS-17]  
উত্তর: এটি এমন এক ধরনের ডাটা transmission পদ্ধতি, যাতে সোর্স থেকে ডেস্টিনেশন পর্যন্ত নির্দিষ্ট ডেক্সিয়াটেড পথ থাকবে। circuit switching প্রেরক প্রাপ্ত থেকে প্রাপ্ত ডাটা প্রাপ্তক কম্পিউটারের নির্দিষ্ট পোস্টিটে পাঠাতে একটি নির্দিষ্ট পথ দিয়ে।



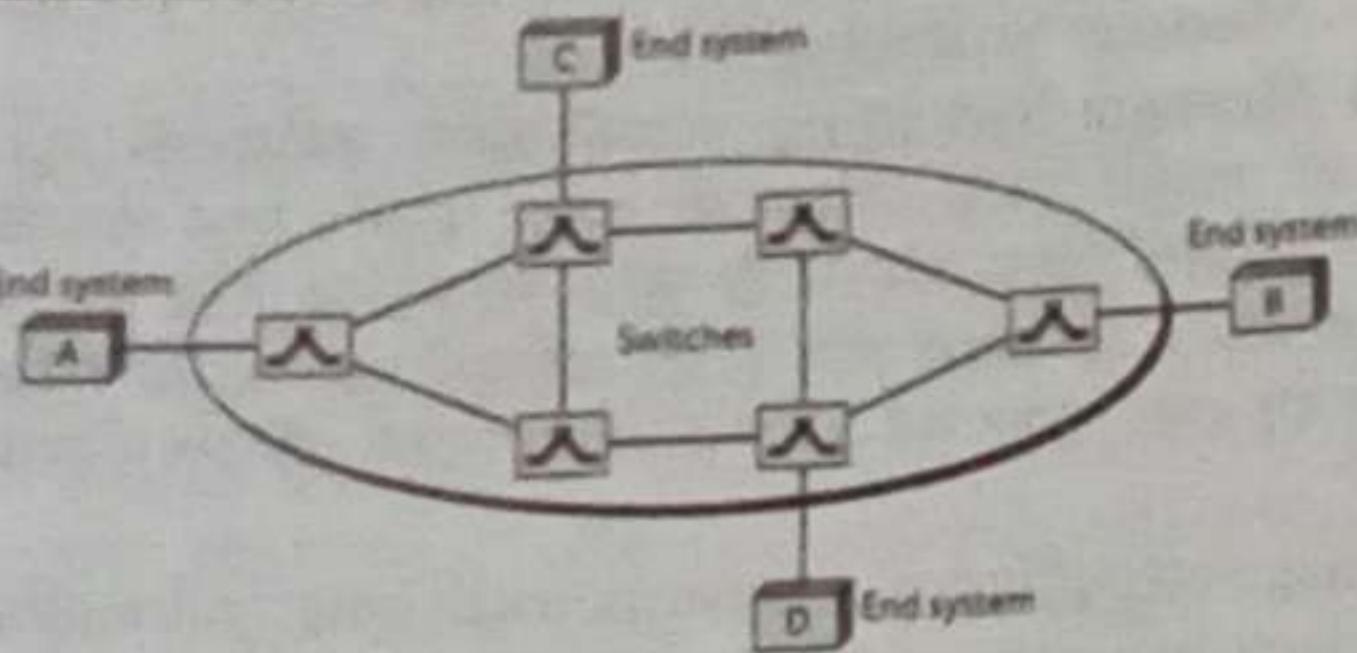
**প্রশ্ন 7. Packet Switching কি?** [BCSCL-17, BUET-MS-17]  
উত্তর: প্যাকেট Switching: এটি এমন এক ধরনের ডাটা transmission পদ্ধতি, যাতে ডাটাকে প্যাকেটে বিভক্ত করা হয়। এবং প্রতিটি প্যাকেটের সাথে গত্ত্বা হোস্টের ঠিকানা যুক্ত থাকে। ডাটা প্যাকেট এক নোভ হতে অন্য নোভে গমন করে শেষ পর্যন্ত গত্ত্বা হন্তে পৌছে।



**প্রশ্ন 9. Virtual-Circuit Network কি?**

**Virtual-Circuit Network:** মূলত সার্কিট সুইচ নেটওয়ার্ক এর সাথে ডাটায়াম নেটওয়ার্ক মিলে ডাটা প্যাকেট ডেস্টিনেশনে পাঠায়। ইন্টারমিডিয়েট নোভগুলোর মাঝে ডাটায়ালি ডেক্সিয়াটেড পথ তৈরী করে ডাটা পাঠায়। এটি স্বার্ভ চেয়ে আল নেটওয়ার্ক। কানেকশন অরিয়েটেড সার্ভিস দেয়। যেহেতু অনেক বেশি। A virtual-circuit network is a cross between a circuit-switched network and a datagram network. It has some characteristics of both.]

- NetBios etc.



প্রশ্ন ১১. টাকা লিখ?

**Frame:** Note তলো যে Short Message এ Communicate করে।

**URL:** Uniform Resource Locator এর সাহায্যে মূল সহজেই যে কোন ফাইল মুঝে দেব করা যায়।

**Token:** এটি বিশেষ ফরম্যাটের ছেট ঘোট ফ্রেম যা নেটওয়ার্ক ডিভাইসকে ডাটা ট্রান্সিউট করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

**Process:** অতিটি Computer এ দেব ডাটা/তথ্য, ফাইল বা Application Program রয়েছে যাদেরকে Communication ব্যবহার করে শাগানো হবে তাদের কে প্রসেস বলে।

ফায়ারওয়াল যে ব্যবহারপ্রাপ্ত মাধ্যমে এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে সঠিক ভাবে ডাটা পাঠানো যাব তাকে ফায়ার ওয়েল বলে।

**Node:** Node হল কোন Communication Network এর সদৃশ বিস্তৃত পর্যবেক্ষন ও সৈচিং এর জন্য ব্যবহৃত Computer Local Area Network এর ক্ষেত্রে Node হিসাবে NIC Card ব্যবহৃত হয়।

**Host:** Communication ব্যবহার অতিটি Station বা সোভকে Host বলে।

**PSTN :** Public switched telephone network এর সাথে Net যুক্ত করে Data Communication করা যায়।

ভার্যাল আপলাইনের এ ধরনের টেলিফোন লাইন সংযোগের ক্ষেত্রে ব্যতীকৃত সময়ের জন্য লাইন ব্যবহার করাবে, তিক তত্ত্বকৃত সময়ের জন্য তাকে বিল পরিশোধ করতে হয়।

$$SNR_{db} = 10 \log_{10} SNR$$

প্রশ্ন ১২. Common Network Service তালি লিখ?

**উত্তর:** Common Network Service:

- PSTN (Public Switched telephone network)
- ISDN (Integrated service digital network)
- Sonet (Synchronous optical network)
- ATM (Asynchronous transfer mode)

প্রশ্ন ১৩. Name রেজিস্টেশন কি? পর্যাত তলো লিখ?

উত্তর: কোন Host কে দেওয়া নামের বিপরীতে তার IP Address দেব করাকে নেম রেজিস্টেশন বলে।

পর্যাত:

- DNS
- Logical Host
- Host file
- LM Hosts file
- WINS

প্রশ্ন ১৪. DTE কী?

উত্তর: কম্পিউটার টার্মিনালে ডাটা প্রেরণ বা প্রাপ্ত ধরনের জন্য যে যন্ত্র করা হয় তাকে Data terminal equipment বলা হয়।

প্রশ্ন ১৫. ATM কলতে কি বুঝা?

**উত্তর:** ATM: Asynchronous transfer mode

- এটি বর্তমানে মুক্তরান্ত চীকৃত।
- এতে ফাইবার Optic Cable ব্যবহার করা হয়।
- Audio Video এবং ভাটা তিনি ধরনের ট্রান্সিউটে জন্ম ATM উৎপন্ন।

প্রশ্ন ১৬. টাইমিং রিকভারি করার জন্য Function কলো কি বুঝা?

**উত্তর:** টাইমিং রিকভারি করার জন্য Function কলো:

- Source code restriction
- Dedicated timing bits
- Bit insertion
- Data scrambling
- Forced bit error

প্রশ্ন ১৭. ডিস্ট্রিবিউটেড ডাটা প্রসেসিং এর সুবিধা সমূহ লিখ?

**উত্তর:** ডিস্ট্রিবিউটেড প্রসেসিং এর সুবিধা সমূহ

- Responsiveness
- Availability
- Organizational patterns
- Resource sharing
- Incremental growth
- Increased user involvement and control
- End user productivity
- Distance and location independence
- Privacy and security
- Flexibility

প্রশ্ন ১৮. ব্রেকাস্ট কমিউনিকেশন নেটওয়ার্ক কী? কত প্রকার ও কি বিভিন্ন এই একার নেটওয়ার্কে একটি একক যোগাযোগী স্লানের নেটওয়ার্ককূল স্টেশনসমূহ ভাগাভাগি করে ব্যবহার করে। এতে মূলী নেতৃত স্লানের ব্যবহা নেই। অতিটি স্লানে ট্রাল রিসিভার থাকে।

ব্রেকাস্ট নেটওয়ার্ক তিনি প্রকার তা হলো:

- Packet radio network
- Satellite network
- Local network

প্রশ্ন ১৯. DTE কী?

উত্তর: কম্পিউটার টার্মিনালে ডাটা প্রেরণ বা প্রাপ্ত ধরনের জন্য যে যন্ত্র করা হয় তাকে Data terminal equipment বলা হয়।

প্রশ্ন ২০. Front End processor কলতে কি বুঝা?

**উত্তর:** Front End processing এ সাধারণত Host computer এর সাথে একই লোকেশনে ইনস্টল করা থাকে এটি Off load অবস্থায় Host computer এর সাথে কমিউনিকেশন প্রসেসিংয়ের কাজ করে। এটি Host computer এর সাহায্য কিসিএবে কাজ করে।

প্রশ্ন ২১. সেগমেন্টেশন কী? এর সুবিধা ও অসুবিধা লিখ?

**উত্তর:** ডাটাকে ভেতে ছেট ঘোট প্যাকেটে পরিণত করা হয়। পরবর্তীতে এ প্যাকেটগুলো আবার অনেকগুলো হেমে পরিণত হয়। এ পক্ষতিতে সেগমেন্টেশন বলা হয়।

সেগমেন্টেশন এর সুবিধা:

- সেগমেন্টেশনের ফলে যোগাযোগ নেটওয়ার্ক কোন নিমিট আকারের উপাদের ইনক কে সমর্থন করতে পারে।
- ফলপ্রসু ও কার্যকর ভাবে ক্লুটি নিরীক্ষন করে।
- কম সময় বিলের মাধ্যমে সমান সমান হয়ে ট্রান্সিউশন মিডিয়াকে সেয়ারিং এর সুবিধা প্রদান করে।
- তুলনামূলকভাবে ছেট বাফার দেবরি হলেই হয়।

সেগমেন্টেশন এর অসুবিধা:

- ইনক ঘোট হয় বাড়তি বিটের হার তত বেশি হয়। ফলে উপাদ প্রেরনের কর্মসূক্ষতা সে হয়ে হ্রাস পায়।
- PDU ঘোট হয় হয় উপাদ প্রেরনের ধারাবাহিকতা ততই বিচ্ছিন্ত হয়।
- প্রচুর সময় ব্যয় হয়।

প্রশ্ন ২২. Token passing কী?

**উত্তর:** এটি একটি ক্ষুণ্ট ফ্রেম। যখন টোকেনে এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে প্রবেশ করে। তখন এই পক্ষতিকে টোকেনে পাসিং বলে।

প্রশ্ন ২৩. কন্ট্রোল ইনফরমেশনের অংশ তলোর নাম লিখ?

**উত্তর:**

- Address
- Error detection code
- Protocol control

প্রশ্ন ২৪. Cable Media কাকে বলে?

**উত্তর:** যদি Cable Media এর মাধ্যমে ডাটা ট্রান্সিউট হয়। তবে সেই মিডিয়াকে Cable Media বলে।

প্রশ্ন ২৫. Crosstalk কাকে বলে?

**উত্তর:** একটি ক্যাবল এর Signal অন্য ক্যাবল এ যে Noise তৈরি করে তাকে Crosstalk বলে।

প্রশ্ন ২৬. সেল কী?

**উত্তর:** ATM এ প্রতি প্যাকেট এ ৫৩ বাইট করে ডাটা ট্রান্সিউট করে।

এ ডাটা প্যাকেট কে অন্য ক্ষেত্রে সেল বলে।

প্রশ্ন ২৭. ফ্রেম রিলে এবং ATM এর মধ্যে পার্থক্য লিখ?

**উত্তর:** ফ্রেম রিলে এবং ATM এর মধ্যে পার্থক্য নিম্নে দেওয়া হল:

ফ্রেম রিলে	ATM
এটা প্যাকেট সৈচিং নেটওয়ার্ক এর অর্থ Asynchronous Transfer mode। এটি ফ্রেম রিলের উপর সংক্রান্ত।	
যে কোন Length এর ডাটা প্যাকেট পাঠাতে পারে।	Fixed Length এর ডাটা প্যাকেট পাঠাতে পারে।
এর প্যাকেট কে ফ্রেম বলে।	এর প্যাকেট কে Cell বলে।
এর speed, high data rates variable বা data rates.	এর Constant data rates.
সর্বোচ্চ ডাটা ট্রান্সফার স্পীড 2 MBPS.	সর্বোচ্চ ডাটা ট্রান্সফার স্পীড 2 GBPS.