

1. Full Backup →

- This backup requires minimum time to restore & this is Main advantage.
- प्रथम Backup की तुलना में इस Backup को करने में Maximum Time लगता है।
- यह Time Consuming होता है, इसलिए इसमें अधिक Memory & Bandwidth लगती है।

2. Differential Backup →

- Last Full Backup के बाद जो Data Change होता है, केवल उसी का Backup लिया जाता है।

3. Incremental Backup →

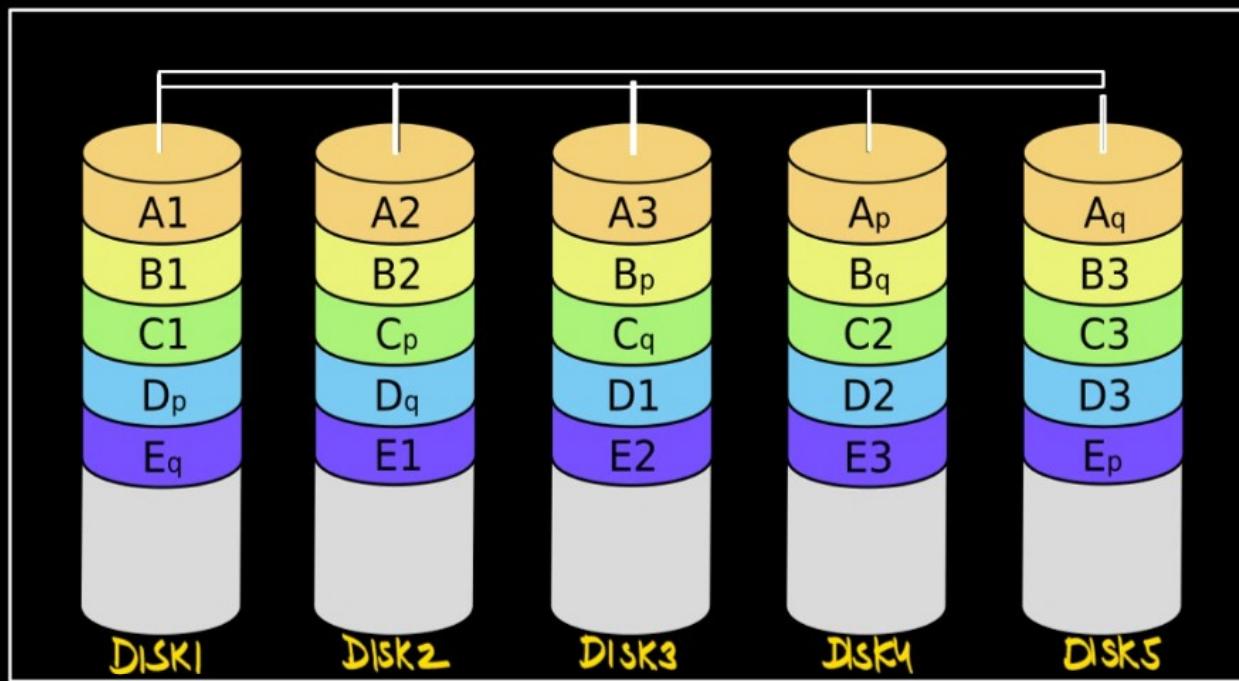
- Last full Backup के बाद updated Data / New Data का Backup लिया जाता है।

B. Backup ↴

- किसी Data की Copy को विद्युत Storage पर Save करना ।
- किसी storage से Data को Local Disk पर लाना Restore कहलाता है।
- तीन प्रकार
 1. Full Backup
 2. Differential Backup
 3. Incremental Backup

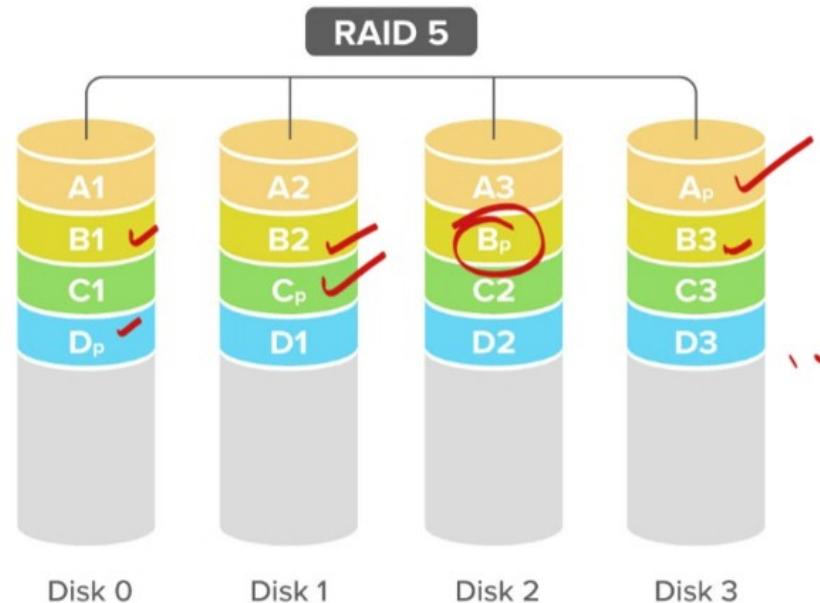
7. RAID Level - 6 ⇒

- Block Level Stripping + Double Distributed Parity
- इस level में Reed Solomon Code का use किया जाता है।
- More Memory + Costly



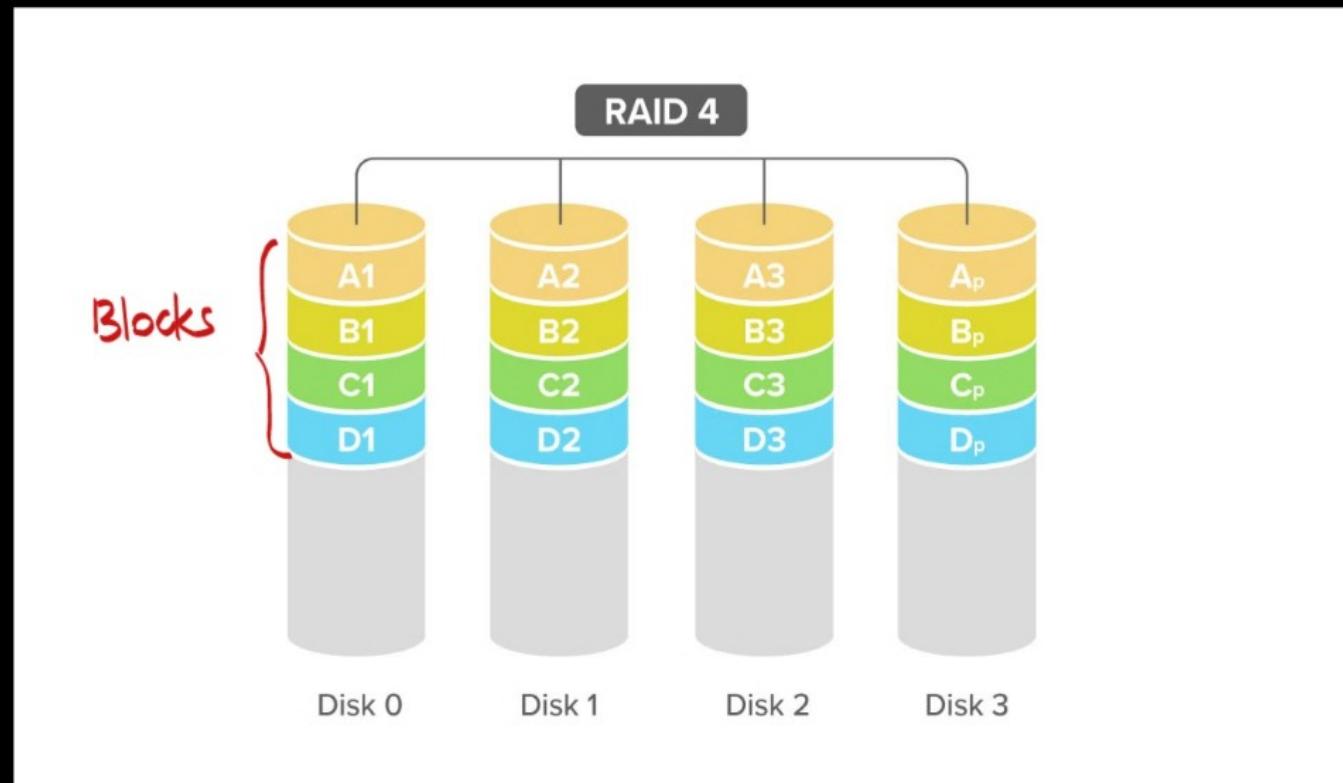
6. RAID Level-5 ⇒

- Block level Stripping + Single/Distributed Parity
- इसमें किसी भी रुक्त Disk के Crash हो जाने पर भी Data को Recover किया जा सकता है।



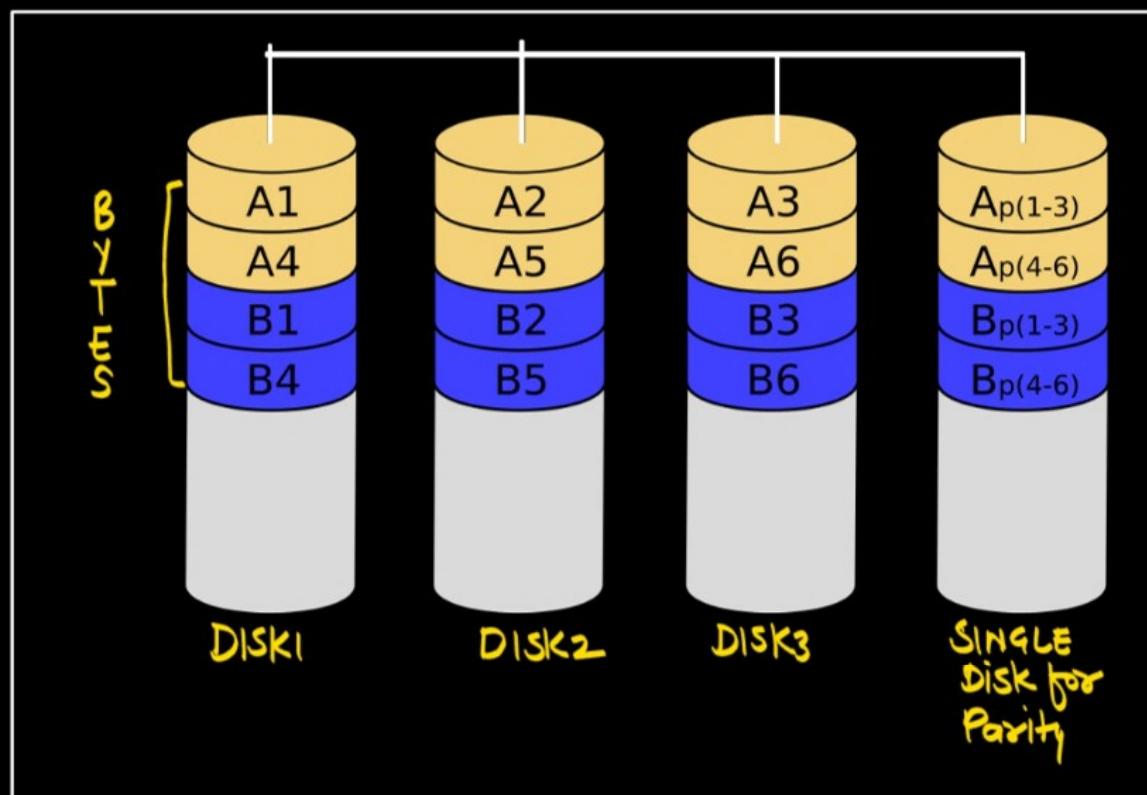
5. RAID Level-4

- Block Level Stripping + Parity Bit
- सभी Parity Bits को Single Disk में store करते हैं
- यह Disk1, Disk2 & Disk3
- Crash हो जाए तो Parity वाली Disk से Recover कर सकते हैं।
- यदि Parity वाली Disk Crash हो जाए तो Recover नहीं कर सकते हैं।



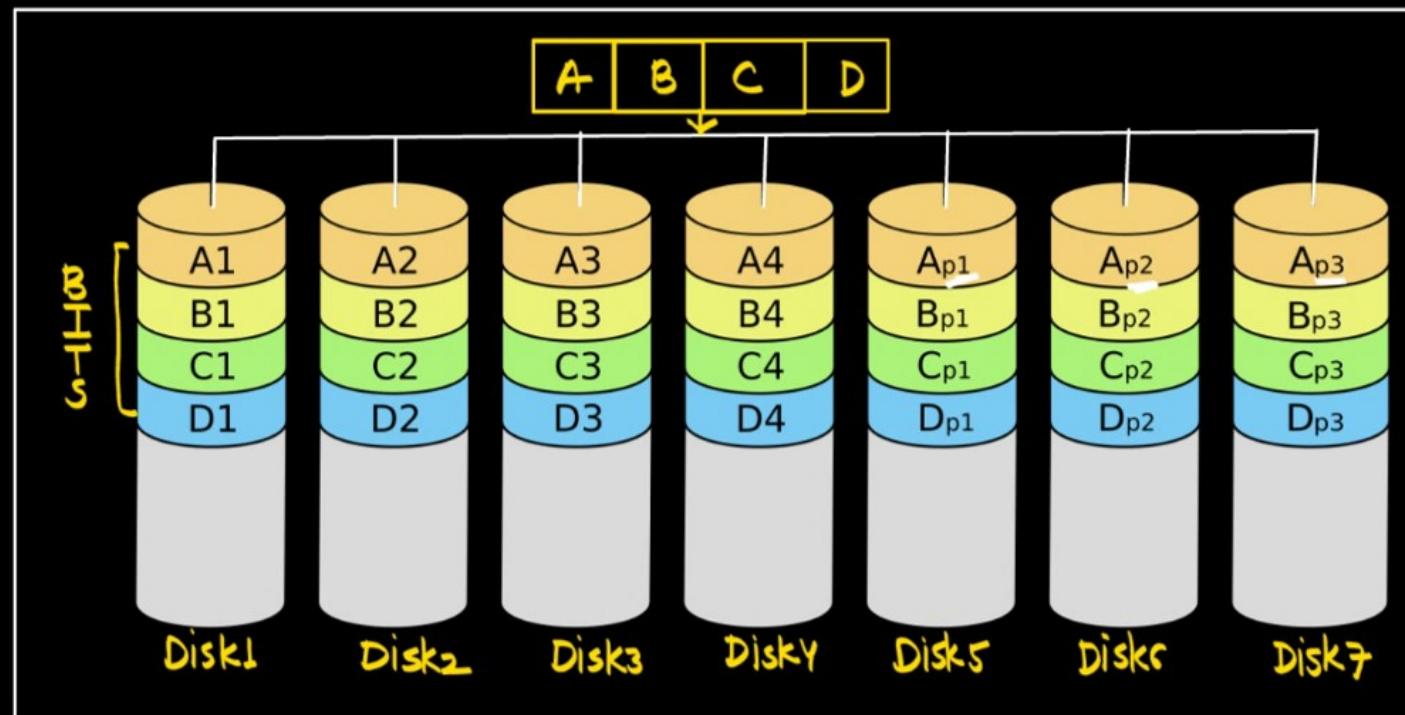
4. RAID Level-3 ⇒

- Byte Level striping + Single Parity
- सभी Parity को store करने के लिए Single Disk का use किया जाता है, इसलिए इसे Single Parity कहते हैं।
- Disk1, Disk2 & Disk3 के fail हो जाने पर Parity वाली Hard Disk से Backup ले सकते हैं।
- Parity वाली Disk के Crash होने पर Data Recovery नहीं किया जा सकता है।



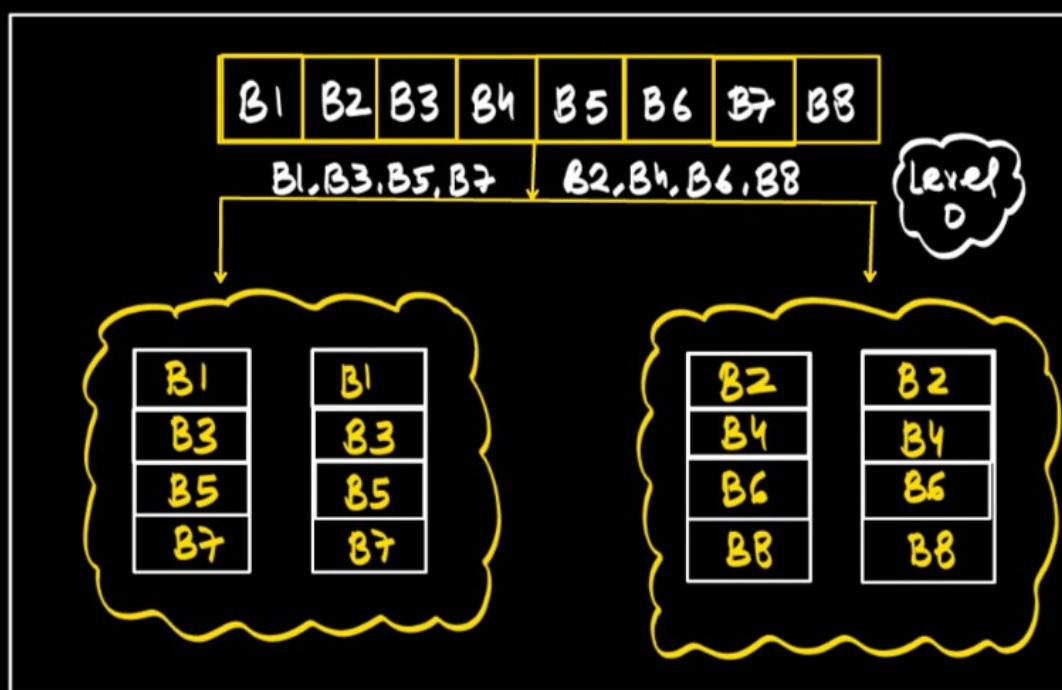
3. RAID Level-2 ⇒

- Bit Level Stripping + ECC (Error Correcting Code)
- ECC का उपयोग Error Detection & Error Correction के लिए जाता है।
- केवल इसी Level में Bit Level Stripping होती है।
- Parity Bits are used to Detect & Correct Errors.



* RAID Level - 10 ⇒

- RAID Level 1 + RAID level 0
- Nesting
- Block level Stripping & Mirroring.
- This level provides performance & reliability.
- No Parity is used.

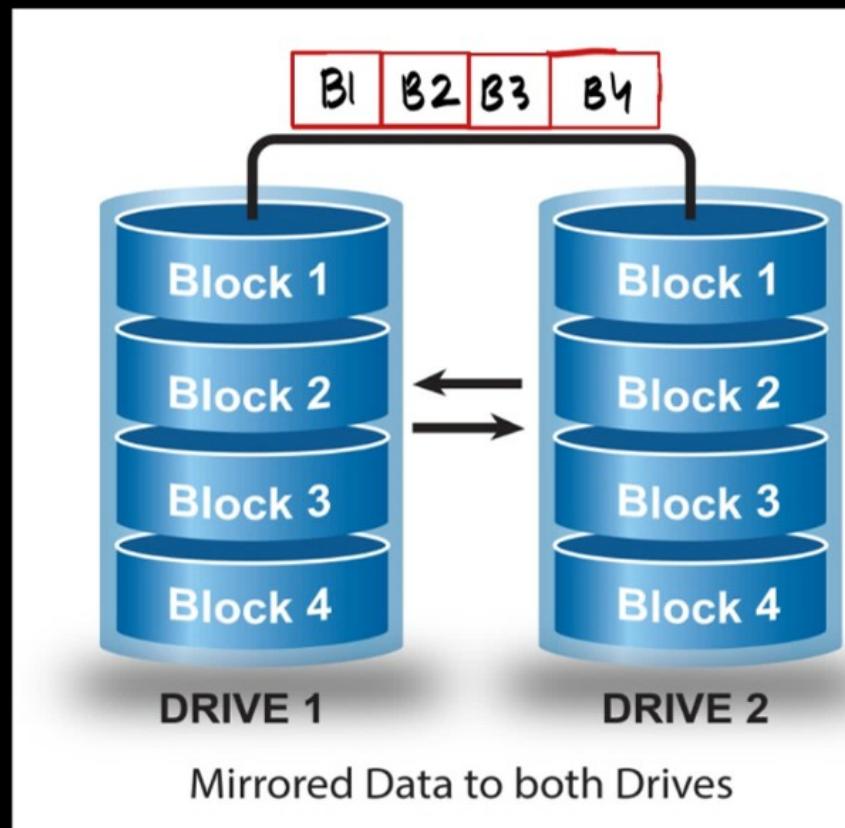


2. RAID Level-1 ⇒

- Shadowing / Cloning / Mirroring
- Block Level Stripping
- Minimum two Disks are used.
- Performance = 50%.

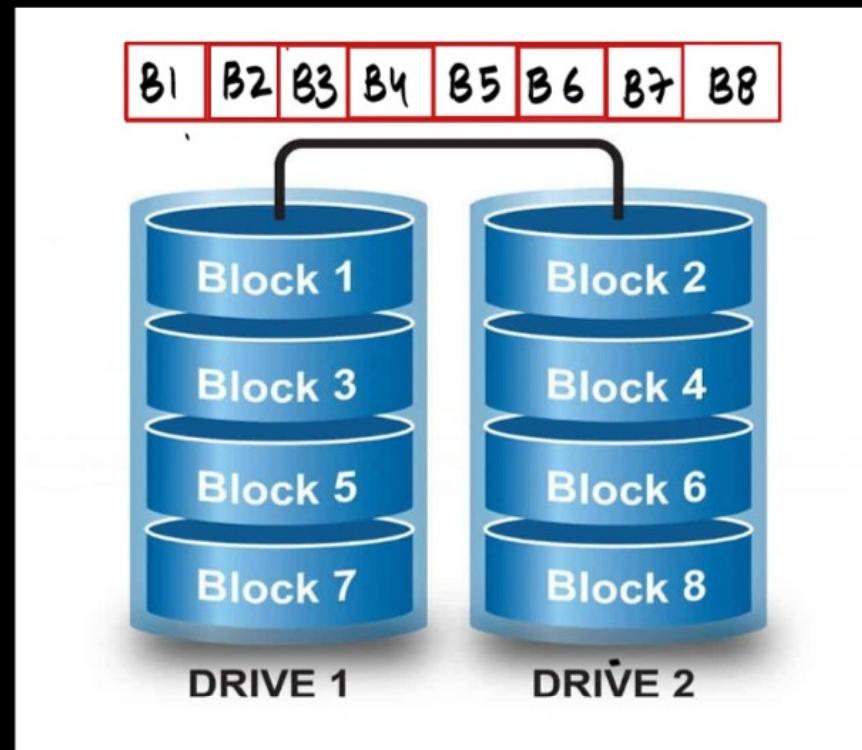
हर बार Data को दोनों Disks में store करता पड़ेगा।

- No parity is used.
- Storage = Mirrored set.



I. RAID Level-0 ⇒

- Block level Stripping
- इस Level में Data के Blocks को multiple Disk पर Store किया जाता है, जिससे किसी भी Data के Delete हो जाने पर उसे Recover नहीं किया जा सकता है।
- Highest / Max Performance (100%).
- Fastest Level
- No Parity Bit
 - ↳ Data के Backup के लिए Extra Bit का Use करता ताकि एक Disk से Data Delete होने पर दुसरी Disk से Recover किया जा सके।
- No Fault Tolerance
- Block level Stripping



A. RAID Configuration ⇒

- Redundant Array of Independent Disks
- Network में Data को अलग-² Disks में store करता है।
- RAID provides Fault Tolerance.
(दोष स्टिष्युन)
- 7 levels (Level 0 - 6)
- RAID Configuration Network में Performance वा Reliability या दोनों Provide कर सकता है।

* Data Stripping ⇒

- Data के Parts को अलग-² Hard Disks में store करता Data Stripping कहलाता है।
- Starts from RAID Level-0 onwards.
- Data Stripping नीन अलग-² Levels में होती है 
 - Bit level stripping
 - Byte Level stripping
 - Block Level stripping

★ Backup & Restoring Data

- A. RAID Configuration
- B. Backup

3. Infrared ⇒

- Secured wireless Communication.
- Used in short Range Like TV Remote, Automatic Doors, Wireless Keyboard & Mouse.
- Obstacle को Cross नहीं कर सकता है।
- मुद्रण के Area में कैल जाती है, जब तक वह Receiver नहीं प्रिलता है।

4. Satellite ⇒

- Special case of Microwave Relay.
- Satellite में Data को Receive करने व send करने के लिए एक special device लगायी जाती है, जिसे Transponder कहते हैं।
- Earth station से Satellite को Data सेनना Uplink तथा Satellite से Earth station पर Data को Receive करना Downlink कहलाता है।

2. Microwave \Rightarrow

- इस प्रकार के communication में special इमार के Antenna होता है, जो एक fixed distance पर दूसरे Antenna को signal भेजता है, इसे Parabolic antenna कहते हैं।
- इसमें Antenna जितनी height और रखुले स्थान पर होता है, signals उतने ही strong होते हैं।
- Line of sight पर काम करता है।

* Advantages of Microwave \Rightarrow

- Easy setup.
- Cheaper than cables.
- Easy Communication.

* Disadvantages of Microwave \Rightarrow

- Insecure communication.
- Affected by weather.
- Initial & installation cost is high.

*Advantage of Radio waves →

1. Cheaper than cables.
2. Freedom from Land Acquisition.
3. Easy setup & Mobility
4. Easy Communication

*Disadvantages of Radio wave =

1. Insecure Communication .
2. Affected by weather.

* Wireless/Unguided Media ⇒

→ No physical connection between Source & Destination.

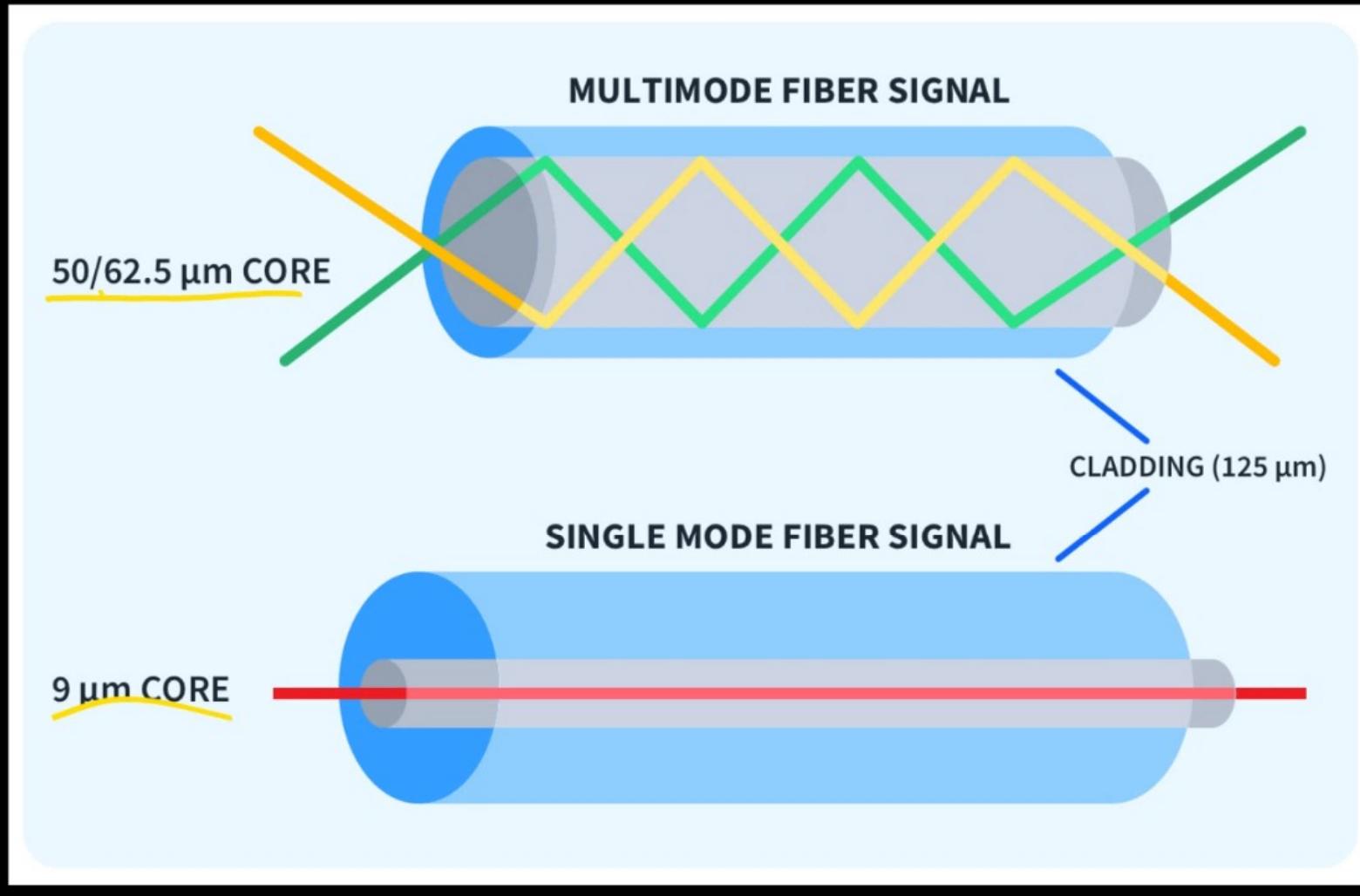
1. Radio waves ⇒

- Uses frequency between $10\text{ kHz} - 1\text{ GHz}$.
- यह इतनी तेज दौड़ती है, कि किसी भी obstacle/अवरोध को पार कर जाती है।
- Type of Radiowaves ⇒
 - A. Short Range = AM (Amplitude Modulation)
 - B. VHF (Very High Frequency) = FM Radio (Frequency Modulation)
 - C. UHF (Ultra High Frequency) = TV / PM (Phase Modulation)
- SHF (Super High Frequency) Radiowaves $3\text{ to }30\text{ GHz}$ पर काम करती हैं।

Single Mode	Multi Mode
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bi Directional 2. Only One Mode of Light Travels. 3. Laser is used as Light Source. 4. Higher Bandwidth 5. Small Core 6. Long Distance 7. Costly 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bi Directional 2. Multiple Modes of Light Travels. 3. Laser/LED is used as light source. 4. Lower Bandwidth. 5. Bigger Core 6. Lower Distance 7. सस्ती

* Modes of OFC =>

- A. Single Mode
- B. Multi Mode



C. COATING \Rightarrow

- Cable की Outer layer.
- Plastic से निर्भिन्न व Fibre को प्रशंसुनी उत्तर करती है।
- इस Cable में CLADDING पर Polymer/Polymide को एक Layer चाही जाती है, जिससे Fibre सुरक्षित रहता है।
- इस Cable में जिस End से Data Enter होता है, वहाँ पर एक Transmitter लगा दिया जाता है, जो Coded Electronic Pulse को Light Pulse में Convert करके Transmit करता है, इसे Origin of Transmission कहते हैं।
- इसमें Received End पर Light Pulse को Binary Data में Convert किया जाता है, ताकि Computer Data को Read कर सके। PhotoReceptor ✓
- इस Cable में Data Total Internal Reflection का प्रयोग कर Travel करता है।

There are three major parts of a fiber optic cable

The Coating

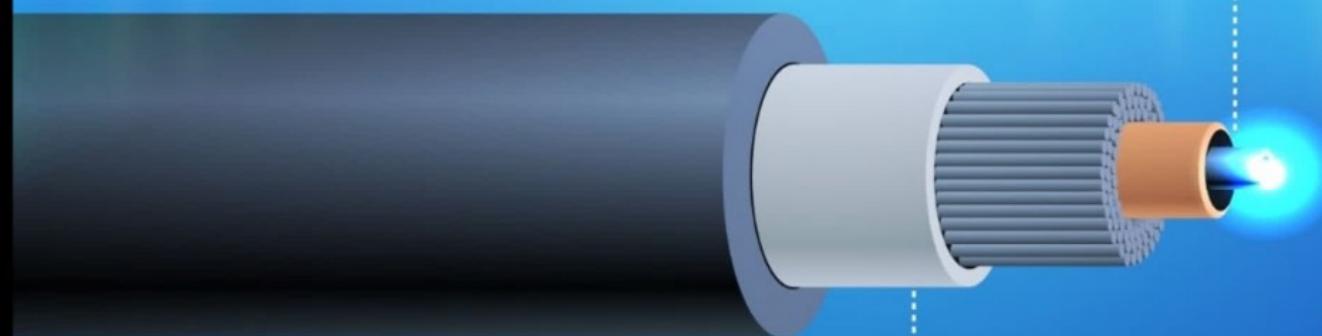
It's a protective layer that protects the cable against mechanical stresses and environmental factors.

The Core

Central region where light pulses travel. It is made from material with a high refractive index.

Cladding

Acting as an optical boundary, cladding contains the light within the core through total internal reflection.



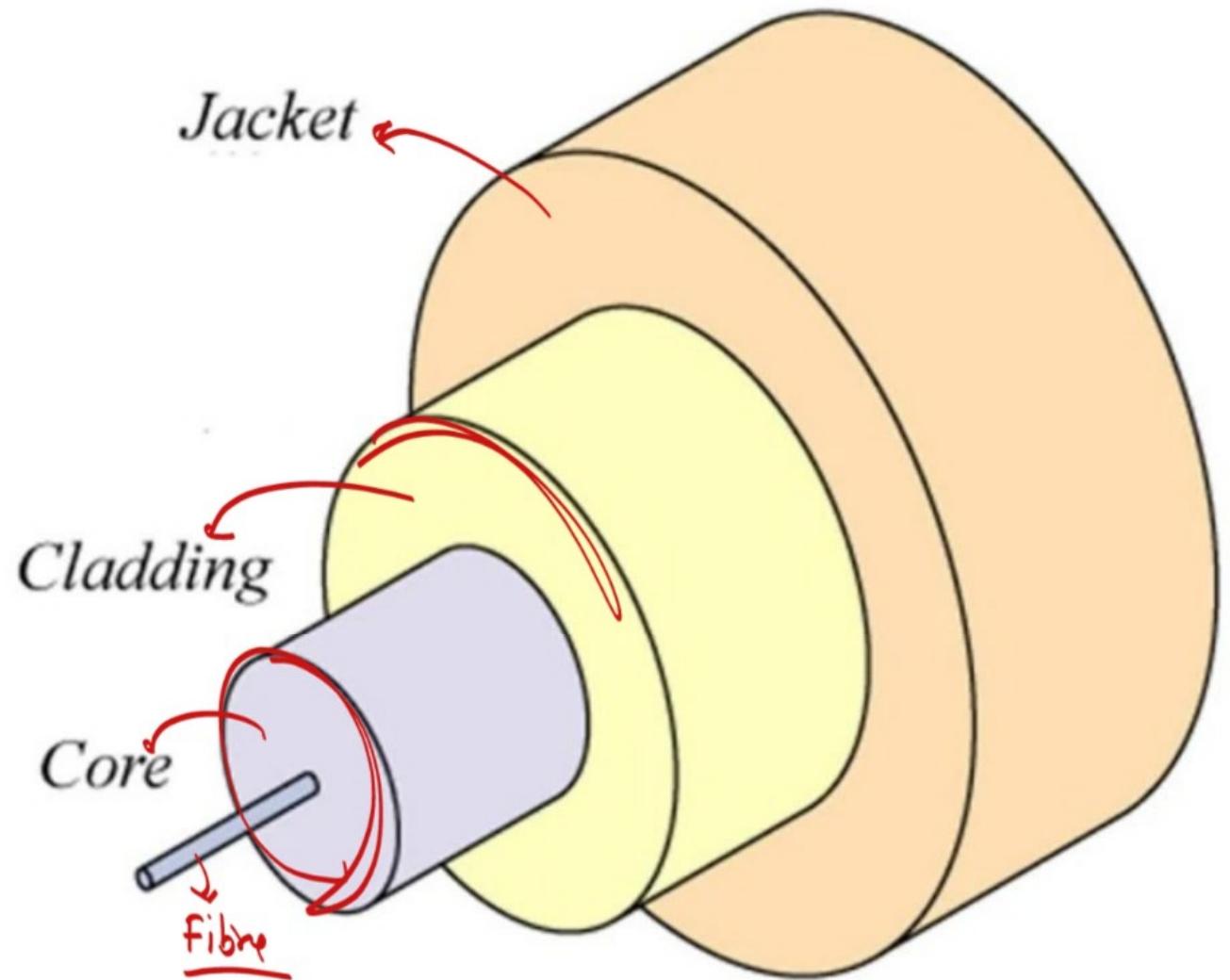
→ इस Cable के निचे Important Components होते हैं -

A. CORE ⇒

- Made by glass fibre
- Light Beam यहाँ से Pass होता है
- Main Conductor
- Data travels here.

B. CLADDING ⇒

- Core को सुरक्षा देता है
- Flexible Plastic/ Glass से निर्मित।
- यह CORE पर कम से कम Noise Components को पास देता है, नाकि Data Secure & Fast रह सके।



B. Thick Net \Rightarrow

- \rightarrow IEEE 10 Base 5 standard
- \rightarrow Max length = 500 Meter
- \rightarrow Speed = 10 Mbps

3. OFC / FOC \Rightarrow

- \rightarrow Optical Fibre Cable / Fibre Optics Cable
- \rightarrow इस प्रकार की Cable में 10^{-2} glass / Fibre Filament होते हैं, जिनके माध्यम से Data Light Beam के रूप में Travel करता है।
- \rightarrow इस Cable में Light Beam को generate करने के लिए LED / ILD (Injection Laser Diode) का use किया जाता है।

* Types of Co-Axial Cable ⇒

- A. Thin Net
- B. Thick Net

A. Thin Net ⇒

- IEEE 10 Base 2 Standard
- Max length = 185 Meter
- Speed = 10 Mbps
- यह Cable Single Frequency Transmit कर सकती है, इसलिए इसे Baseband कहा जाता है।
- इसे Computer से Connect करने के लिए BNC-T Connector का Use किया जाता है, जिसे NIC से Connect किया जाता है।
- First Cable used in Network

Coaxial cables

Connectors

BNC Type connectors



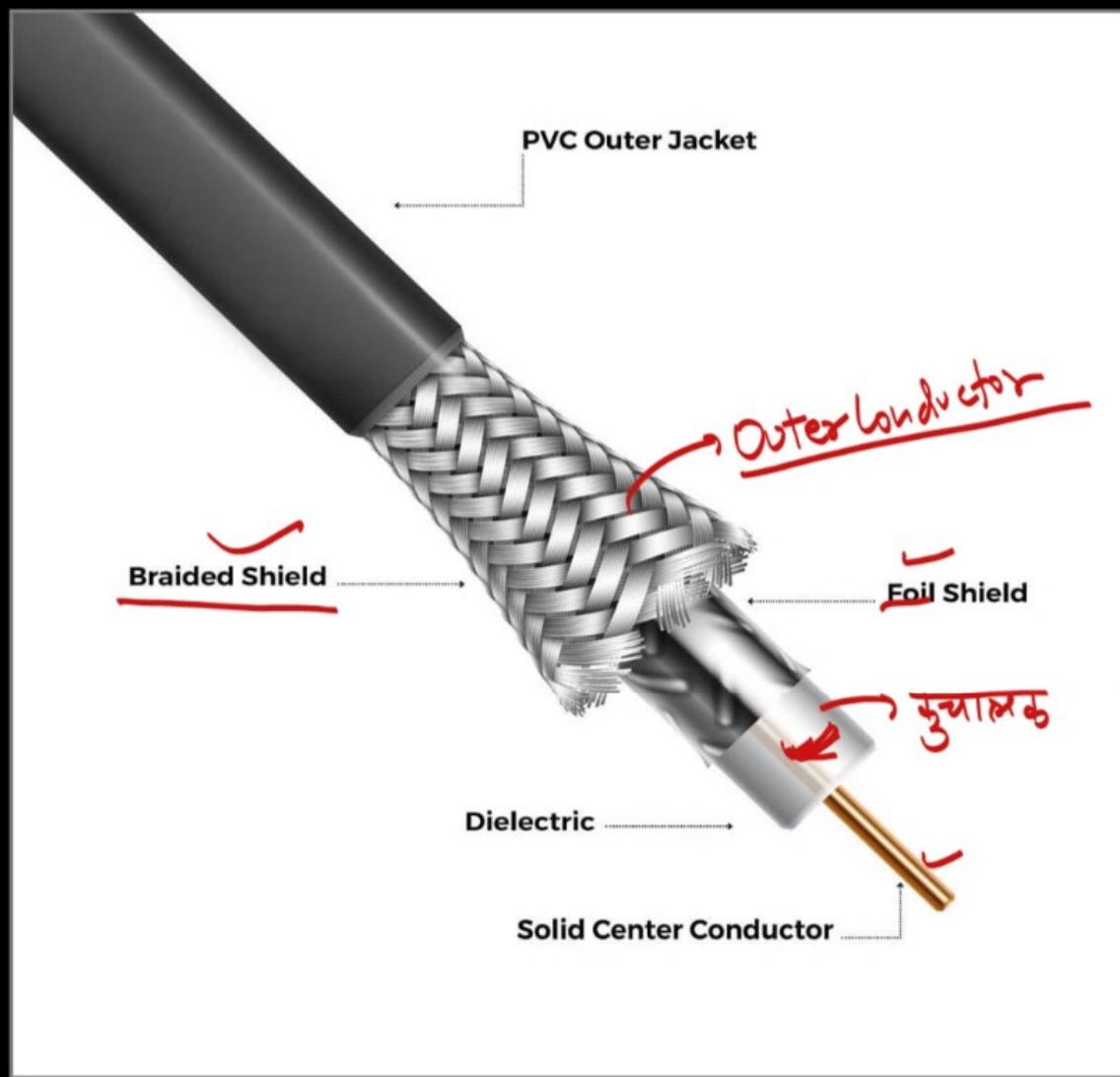
BNC Connector



BNC-T Connector



BNC Terminator



2. Co-Axial Cable ⇒

- Network में use में ली जाने वाली सर्बदै पहली cable (Thinnet Co-Axial)
- इस cable में एक Copper wire main conductor होता है, जिस पर Solid insulator लगाया जाता है, जो विद्युत का तुचालक होता है।
- इस insulator को Foil से cover कर उस पर Metallic mesh लगाकर insulator से cover कर डिया जाता है।
- Metallic Mesh = Outer conductor
- इस cable को computer से connect करने के लिए BNC (Beyone Neil Concelman) connector का use किया जाता है।

B. Co-Axial Cable \Rightarrow

~~FOOB~~

✓ **UTP**
Unshielded



✓ **FTP**
Foiled



✓ **STP**
Shielded, unfoiled



✓ **SF/TP**
Shielded, foiled



* Twisted Pair Cable को Computer से connect करने के लिए 8 Pin का RJ-45 Connector use होता है।

→ RJ (Registered Jack) → 1973 में
AT&T Bell Labs ने बनाया।

→ RJ-45 was developed in 1987.

✓ → RJ-45 uses 8P8C method.

8-Pin
8-Connectors

✓ → Twisted Pair Cable में RJ-45 Connector लगाने के लिए Crimping Tool का use होता है।

b. STP \Rightarrow

- Shielded Twisted Pair
- Metallic Foil की Extra Shield
- STP की इस Extra shielding के कारण wire के अंदर व बाहर दोनों तरफ Interference से Protection मिलता है।
- STP Cable के दोनों Ends को grounded रखना जरूरी होता है, वहीं तो Signals Cable से बाहर निकलने लगते हैं वे Cable Antenna की तरह कार्य करने लग जाती हैं, इसी कारण इस Cable का कम USE होता है।

* Types of UTP =>

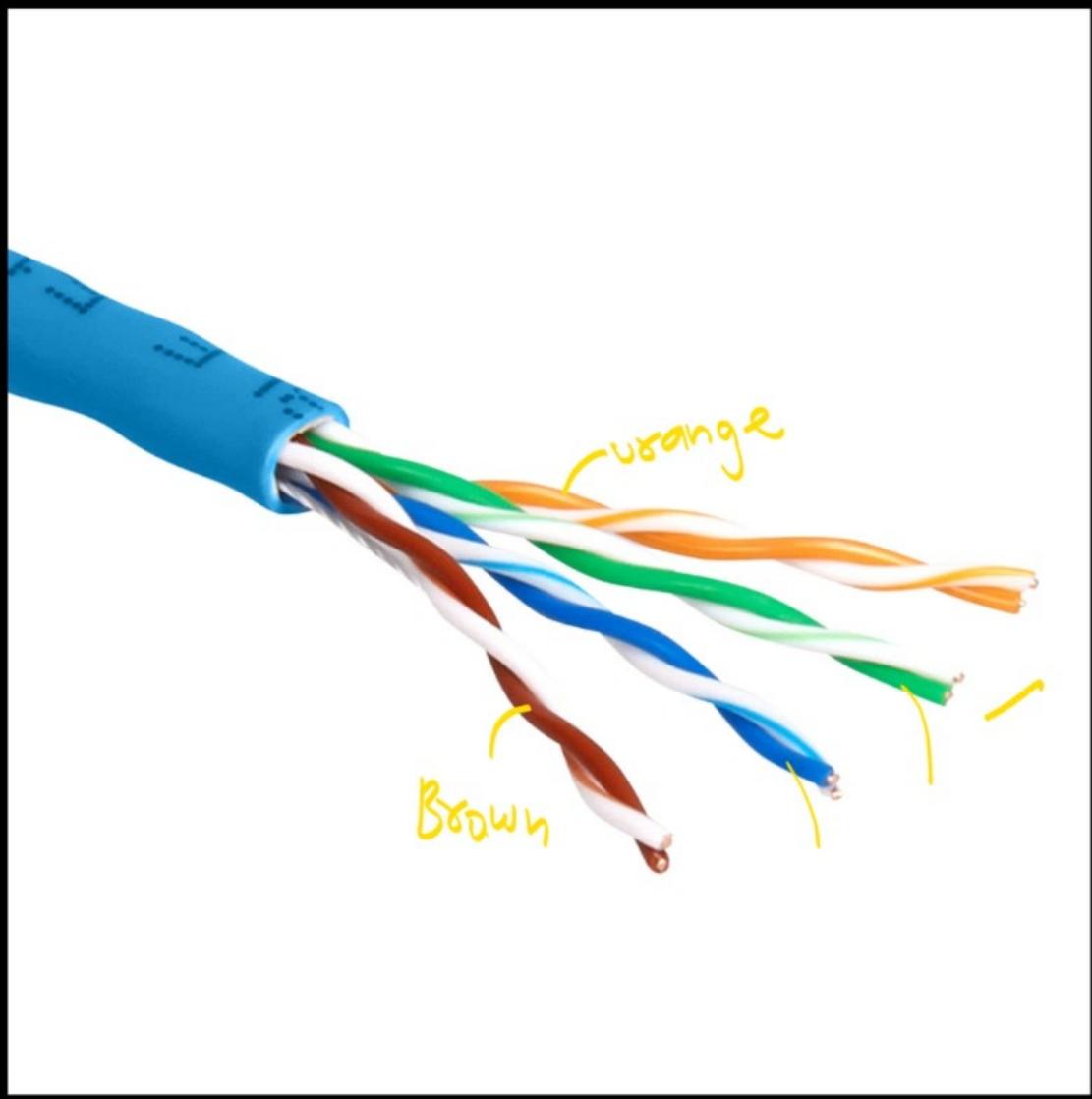
Type	Use	Speed
1. Cat 1	Old Phone communication	Upto 1 Mbps
2. Cat 2	Token Ring	Upto 4 Mbps
3. Cat 3	Token Ring & 10 Base T Network	Upto 10 Mbps
4. Cat 4	Token Ring	Upto 16 Mbps
5. Cat 5	Token Ring, Ethernet, Fast Ethernet	Upto 100 Mbps
6. Cat 5e	Gigabit Ethernet, Fast Ethernet	Upto 1000 Mbps
7. Cat 6	Tengigabit Ethernet	Upto 10 Gbps
8. Cat 6a	Tengigabit Ethernet (Distance 55 meter)	Upto 10 Gbps
9. Cat 7	Tengigabit Ethernet (Distance 100 meters)	Upto 10 Gbps

* Advantages of UTP ⇒

1. सही व Easy installation
2. Fastest Copper Medium
3. Lightweight, Thin, Flexible & Inexpensive.

* Disadvantages of UTP ⇒

1. लंबे Network में Not usefull.
2. Crosstalk High.
3. No guarantee of secured transmission.



1 - 25 Pin

1-5 = ✓

6-10 = Red

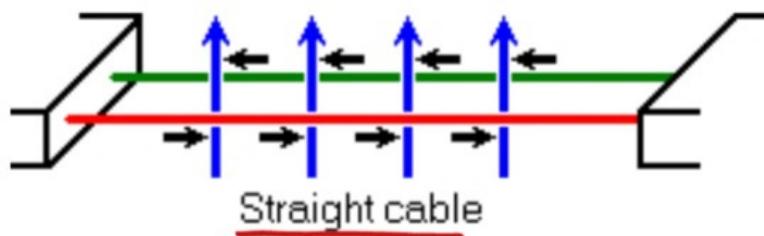
11-15 =

15-20 =

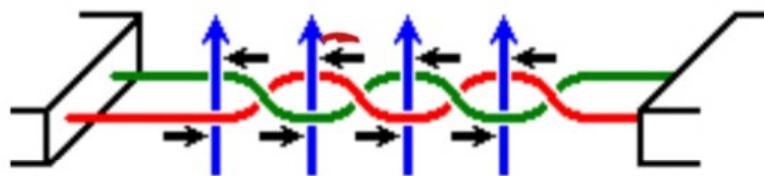
20-25 =

a. UTP \Rightarrow

- Unshielded Twisted Pair
- No Extra Shielding.
- Speed \Rightarrow 10 - 1000 Mbps.
- UTP के wires AWG (American Wire Gauge) की size का use करते हैं।
- UTP के wires CPE (Copper Poly Ethelin) या FEP (Favarous Ethelin Propelin) के Insulation से बनाए जाते हैं, इसी कारण ऐसे wires colour coded होते हैं।
- प्रत्येक colour बताता है, कि कौनसा wire कौनसी Application पर कामी करता है।
- UTP के Colour combination में Blue-white, Orange-white, Brown-white, Green-white होते हैं।



Straight cable



Twisted pair cable

→ **Magnetic field**

→ **Induced noise current**

A. Twisted Pair ↗

- जब 2 separated insulated wires को एक-दूसरे पर Twisted Pattern में एक-दूसरे के parallel रखते हुए Cable बनाई जाती है, तो इसे Twisted pair cable कहते हैं।
- इन दोनों wires से एक circuit का निर्माण होता है, जिससे Data Transmit होता है।
- जब wire में Data का flow होता है, तो उसके चारों ओर एक Magnetic field create हो जाता है और इसी तरह दोनों wires का Magnetic field एक-दूसरे को cancel कर देता है, जिससे Crosstalk से Protection मिलता है।
- Crosstalk - पास काली wire में Generate होने वाली Noise.
- 2 Types ↗
 - a. UTP
 - b. STP

* Wired Data Communication Media →

- Source & Destination को किसी Physical Media / Cables से Connect करता |
- 3 Types
 - A. Twisted Pair
 - B. Co-Axial
 - C. Optical Fibre

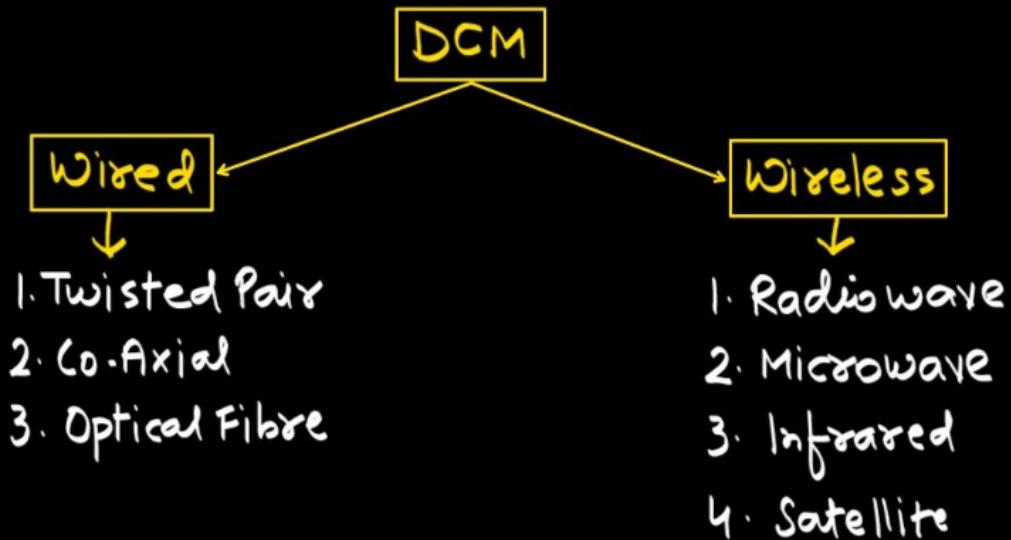
* Data Communication Media →

→ The way or medium by which data communication takes place.

→ 2 Types

A. Wired / Guided

B. Wireless / Unguided



C. Full Duplex \Rightarrow

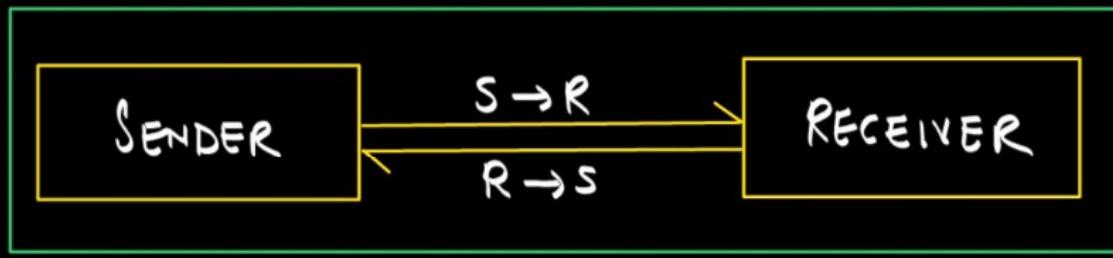
- Bidirectional Communication at a time.
- इस प्रकार के Mode में Same Time पर Source to Destination & Destination to Source Communication possible होता है।



- Examples \Rightarrow Telephone, Mobile, Internet, Switch, TCP etc.

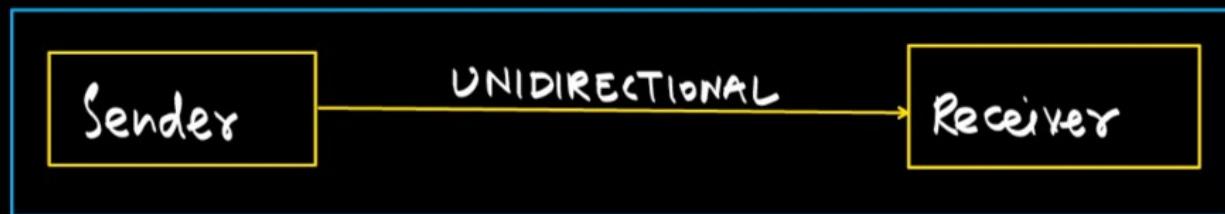
B. Half Duplex \Rightarrow

- इसमें Sender Data को send करता है तभी Receiver Data को Receive करता है परन्तु Need होने पर Sender Data को Receive भी करता है और Receiver Data को send भी कर सकता है, but Unidirectional at a time.
- Two way communication is possible but unidirectional at a time.
- Ex- Walkie-Talkie.



A. Simplex \Rightarrow

- Unidirectional
- Sender to Receiver Only.
- Sender can only send data but can't receive.
- Receiver can only receive data but can't send.
- Receiver is known as SINK.



- Examples \Rightarrow Monitor, Keyboard, Mouse, Speaker, Printer, Scanner, TV, Radio etc.

* Data Transmission Modes →

- To define the flow of data between source & destination.
- It defines direction of data flow.
- Data Directional Modes
- Responsibility of Physical Layer.
- 3 Types →
 - A. Simplex
 - B. Half Duplex
 - C. Full Duplex

a. Syntax \Rightarrow

- Structure / format of Data.
- Arrangement of Data in a particular Manner.

b. Semantics \Rightarrow

- It tells the meaning of each section of bits. / Meaning of Data.

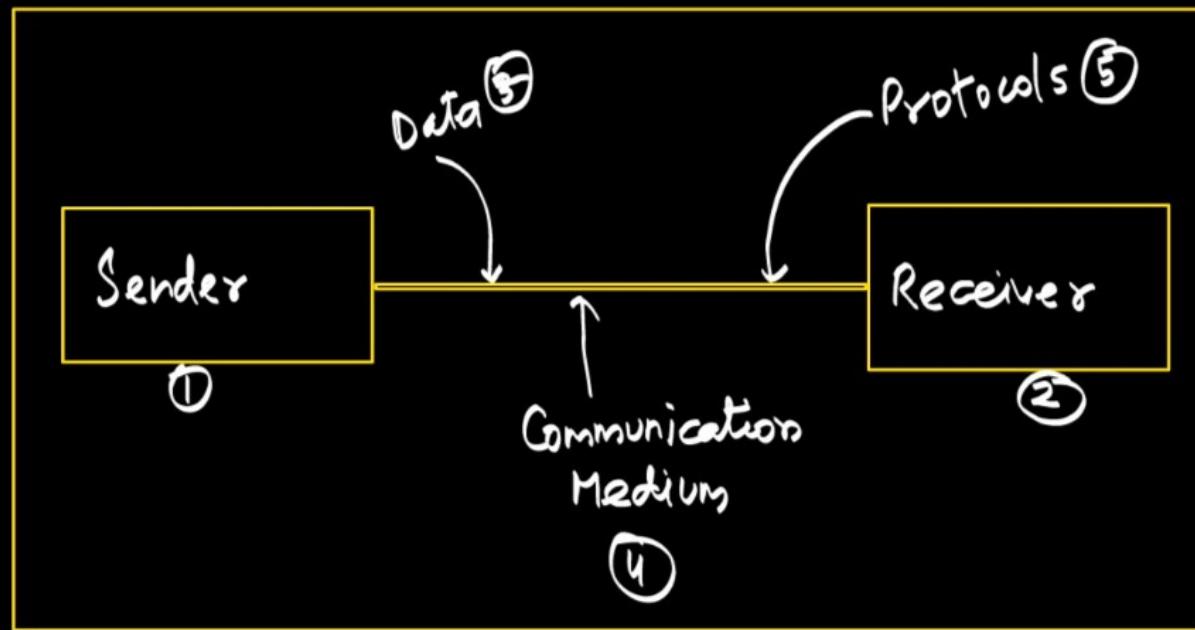
c. Timing \Rightarrow

- यह Element बताता है कि किसी Data को कब और किसी Speed से send करना है।

* Components of Data Communication →

- A. Sender
- B. Receiver
- C. Data & Message
- D. Communication Medium
- E. Protocols

↓
→ Set of Rules that Controls
Data Communication.
→ 3 Key Elements → a. Syntax } works on Presentation layer of OSI Model
 b. Semantics
 c. Timing

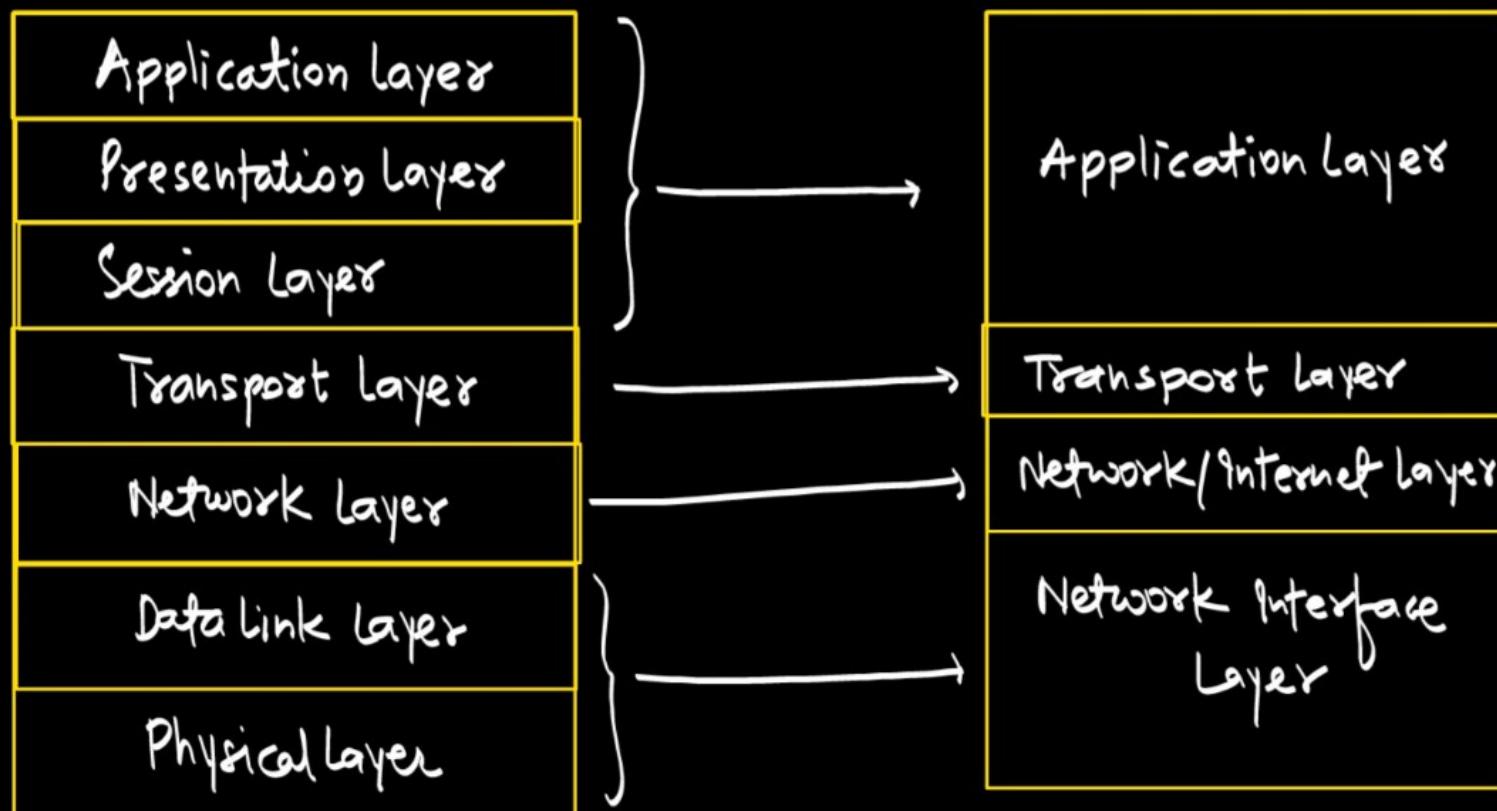


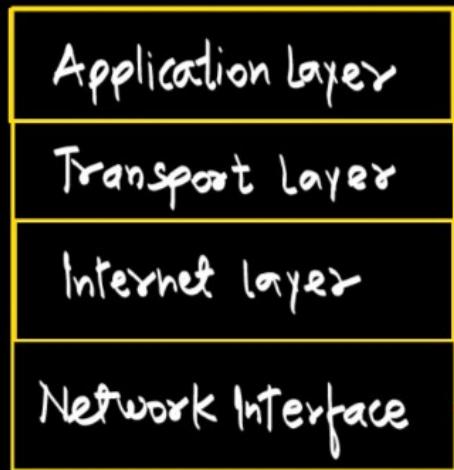
* DATA COMMUNICATION ⇒

- Exchange of Data between two Devices by using communication medium.
- Data Communication 4 characteristics पर depend करता है -
 - A. Accuracy (सटीकता)
 - B. Time Line (समय पर Delivery)
 - C. Delivery (वितरण)
 - D. Jittery - किसी Packet को Receiver End तक Delivery करने में दुई दरी।

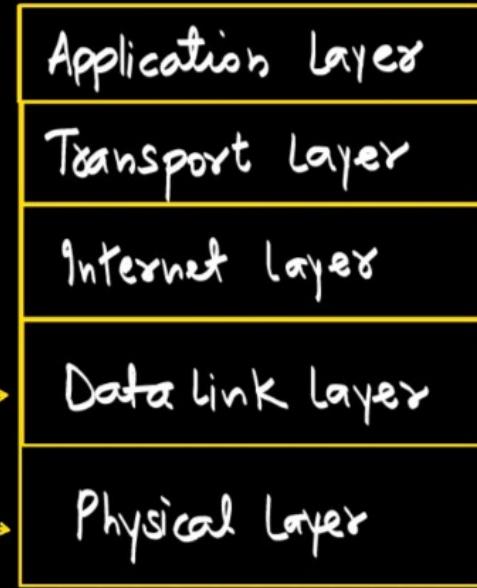
- TCP/IP Model की Application layer = OSI Model की Application + Presentation + Session layers
- TCP/IP Model की Transport layer = OSI Model की Transport Layer
- TCP/IP Model की Network / Internet layer = OSI Model की Network Layer
- TCP/IP Model की Network Interface layer = OSI Model की Data Link + Physical layer
इस layer को TCP/IP Model
को Modify कर DataLink +
Physical layer में breakdown
कर दिया गया |
- TCP/IP Model का Expanded Version = OSI Model

OSI Model v/s TCP/IP Model





Original TCP/IP Model
(4 Layers)



Modified TCP/IP Model
(5 Layers)
(Network Interface layer was divided
into Data link layer & Physical Layer)

* TCP / IP Model →

- Transmission Control Protocol / Internet Protocol Model
- Internet working Protocol Model
- Works on Transport layer
- Also known as DOD Model (Department of Defense)
- Developed by ARPA.
- TCP/IP is a protocol suite.
- Initially it was proposed in 1970 & came in act in 1974.
- TCP/IP Model के बाद OSI Model Dedbare हिमा गया था।

* IPV-6 →

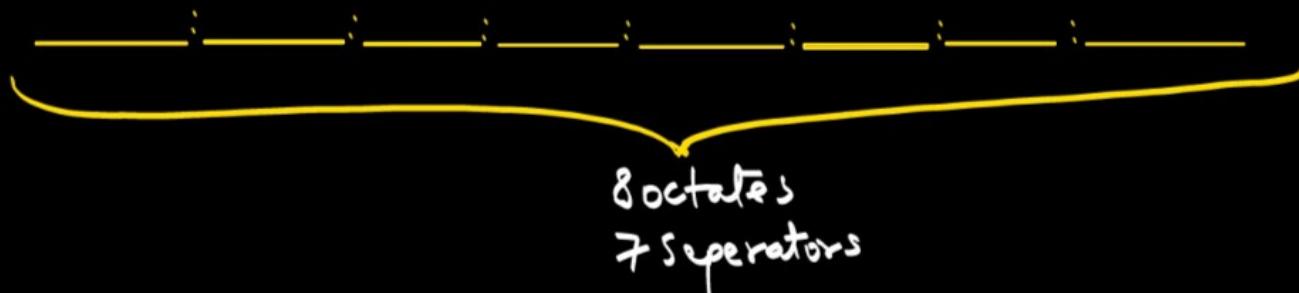
→ Internet Protocol Version - 6

→ Created in - 1995

↓
By - IETF (Internet Engineering Task Force)

→ इसमें 8 octates का use किया जाता है, जो Hexadecimal Number System हारा Denote किया जाता है, अतः इसकी Size = $8 \times 16 = 128$ Bits होती है।

→ 7 separators का use.



* DHCP →

- Dynamic Host Configuration Protocol
- यह Protocol Transport layer पर UDP Protocol की Services देता है।
- DHCP Server Port No - 67
- DHCP Client Port No - 68

* WINS →

- Windows Internet Name Services
- जब DHCP Server Unavailable होता है, तो Operating System के एक Important Feature APIPA (Automatic Private IP Addressing) को Assign कर दिया जाता है।
- APIPA Range = [169.254.0.1 से 169.254.255.254]

* IP Address Configuration →

→ 2 प्रकार से IP Configure की जा सकती है।

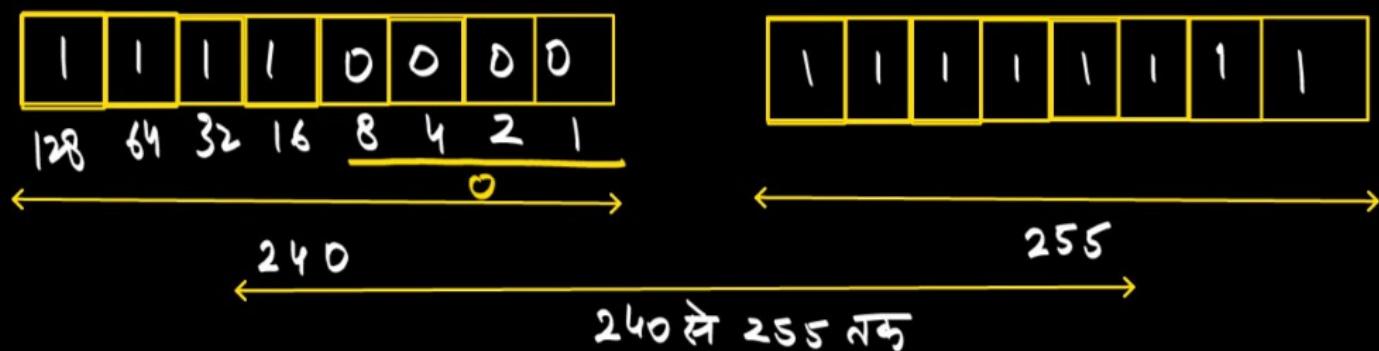
- A. Automatic
- B. Manually

→ IP Configure करने के लिए 2 Protocols DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) वा WINS (Windows Internet Name Service) का use किया जाता है।

IP Class	Public IP Range	Private IP Range	Subnet Mask	Networks	Hosts
Class - A	1.0.0.0 से 127.0.0.0	10.0.0.0 से 10.255.255.255	255.0.0.0	2^7	2^{24}
Class - B	128.0.0.0 से 191.255.0.0	172.16.0.0 से 172.31.255.255	255.255.0.0	2^{14}	2^{16}
	192.0.0.0 से 223.255.255.0	192.168.0.0 से 192.168.255.255	255.255.255.0	2^{21}	2^8

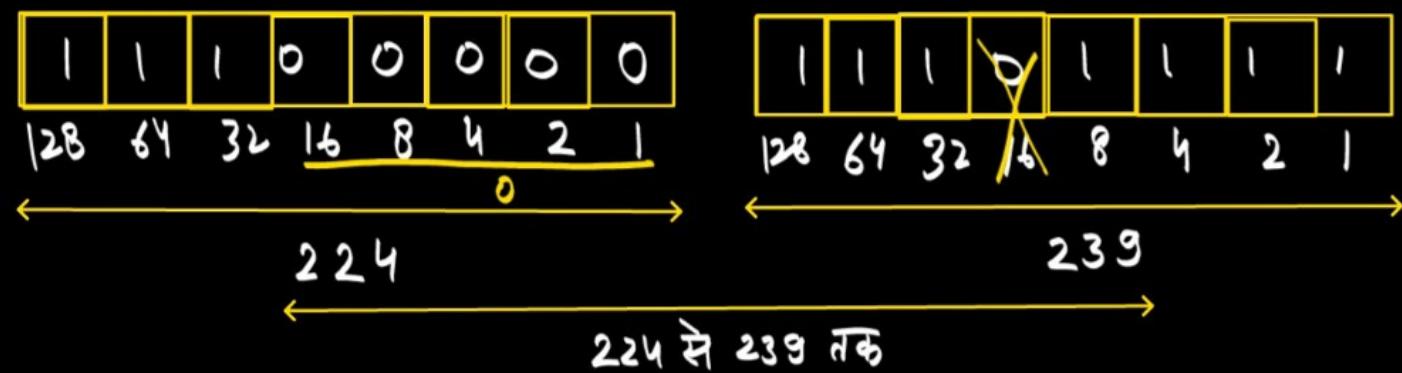
5. Class E ⇒

- Not in Use
- Research Purpose के लिए Reserved.
- इस Class के IP Address के पहले Octet की पहली 5 Bits 1,1,1,1 तथा 0 पर fix रखी जाती हैं।
- Class E की Range = 240 से 255 तक



4. Class D \Rightarrow

- इस class के IP Address में शर्मी Bits के बाल Network Bits ही होती हैं तभा Host Bits = 0 हो जाती हैं
- Multicasting में use
- इस class के IP Address के पहले octet की पहली 4 Bits को 1,1,1 तभा 0 पर फिर कर दिया जाता है।
- Class D की Range = 224 से 239 तक

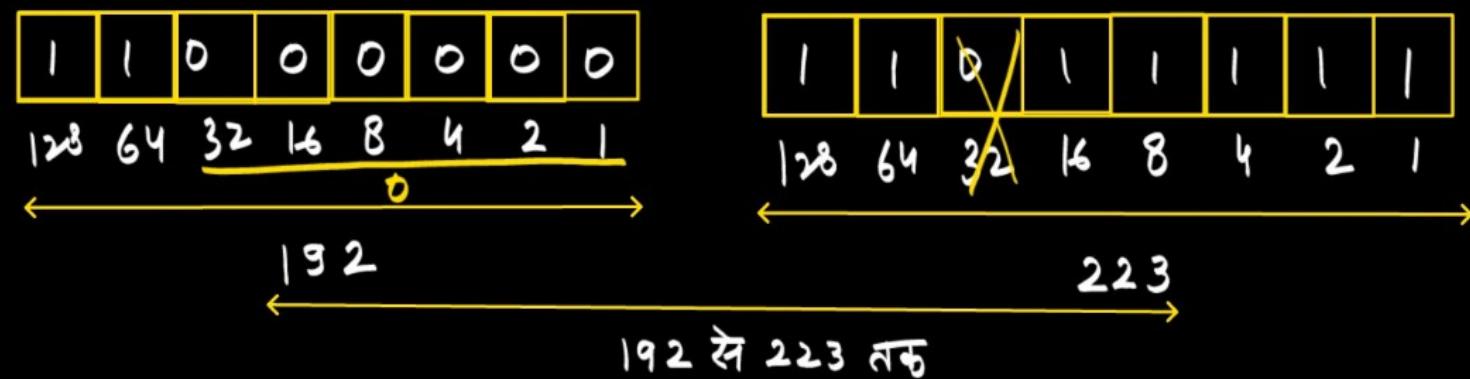


- Class D की Public IP Range = 224.0.0.0 से 239.255.255.255

$$\rightarrow \text{Class C में कुल Networks} = 2^h$$
$$= 2^{21}$$
$$= 2097152 \text{ Networks}$$

$$\rightarrow \text{Class C में कुल hosts} = 2^h - 2$$
$$= 2^8 - 2$$
$$= 256 - 2$$
$$= 254 \text{ hosts}$$

→ Class C की Range = 192 से 223 तक



→ Class C की Public IP Range = 192.0.0.0 से 223.255.255.0

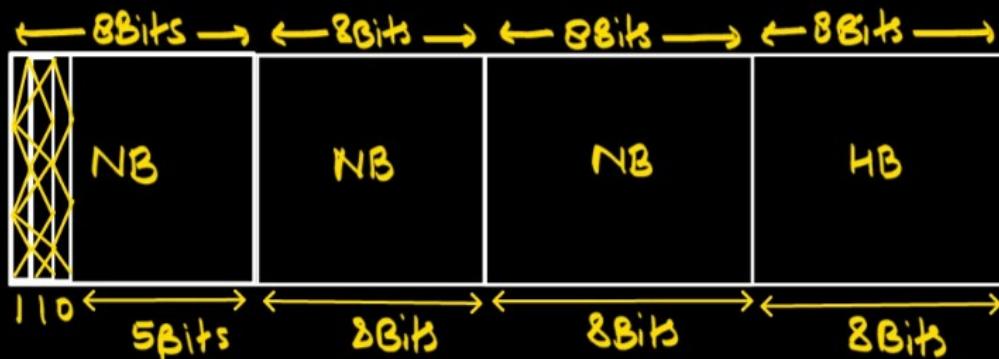
→ Class C की Private IP Range = 192.168.0.0 से 192.168.255.255

→ Class C का Subnet Mask = 255.255.255.0

→ Unicasting में Use.

3. Class C \Rightarrow

- LAN पर किसी छोटे Geographical Area में use.
- इसमें पहले 3 octets Network Bits तथा last Octet Host Bits के लिए रखा जाता है।



- इस Class में पहले Octet की पहली 3 Bit 1, 1 तथा 0 fix कर दी जाती है तथा बचे दुसरे 5 Bits Network Bits को Denote करते हैं।

→ Class B में कुल Network = $2^n - 2$ (n = Network Bits)

$$= 2^{14} - 2$$

$$= 16386 - 2$$

$$= 16384 \text{ Networks}$$

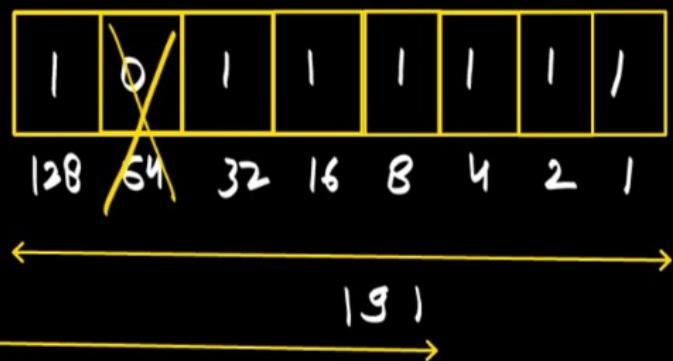
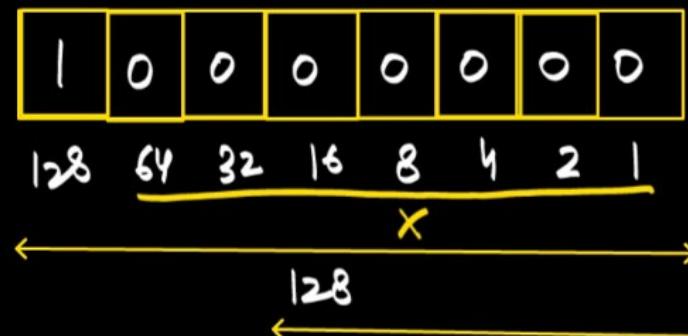
→ Class B में कुल Hosts = $2^h - 2$ (h = Host Bits)

$$= 2^{16} - 2$$

$$= 65536 - 2$$

$$= 65534 \text{ Hosts}$$

→ Class B की Range = 128 से 191 तक



→ Class B की Public IP Range = 128.0.0.0 से 191.255.0.0 तक

→ Class B की Private IP Range = 172.16.0.0 से 172.31.255.255

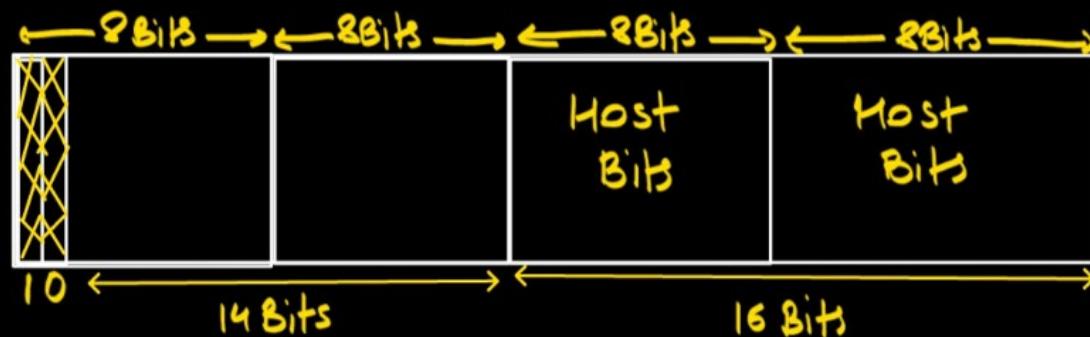
→ Class B का Subnet Mask = 255.255.0.0

→ Unicasting में use.

2. Class B ⇒

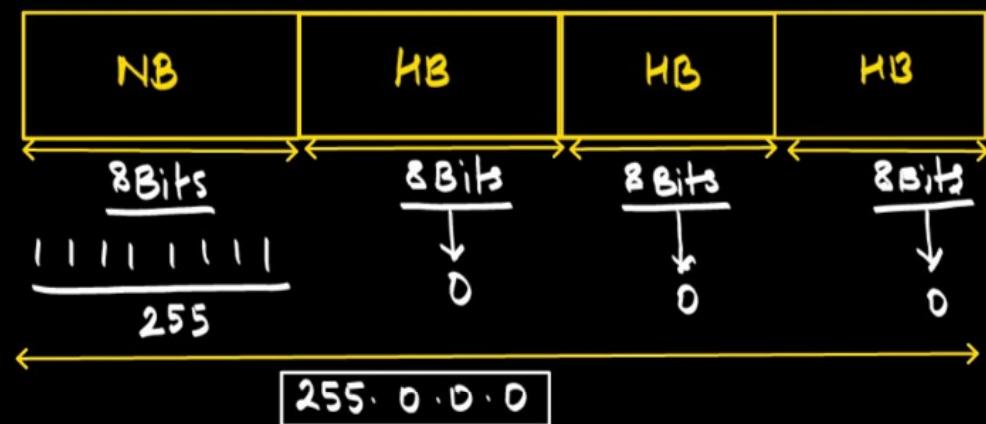
→ Medium to Large Scale Network में use.

→ इसमें पहले 2 octets Network Bits तथा अंतीम 2 octets Host Bits को Denote करते हैं।



→ Class B IP में Network Bits के पहले octate की अंतीम 2 bits को 1 तथा 0 पर fix रखा जाता है।

- किसी भी Class का Subnetmask निकालने के लिए Network Bits को 1 तथा Host Bits को 0 कर दिया जाता है।
- अतः Class A का Subnetmask =



- Class A IP का use Unicasting में होता है।

$$\rightarrow \text{Class A} \Rightarrow \text{Total Networks} = 2^n - 2 \quad (n = \text{Network Bits})$$

$$= 2^7 - 2$$

$$= 128 - 2$$

$$= 126 \text{ Networks}$$

$$\rightarrow \text{Class A} \Rightarrow \text{Total Hosts} = 2^h - 2 \quad (h = \text{Host Bits})$$

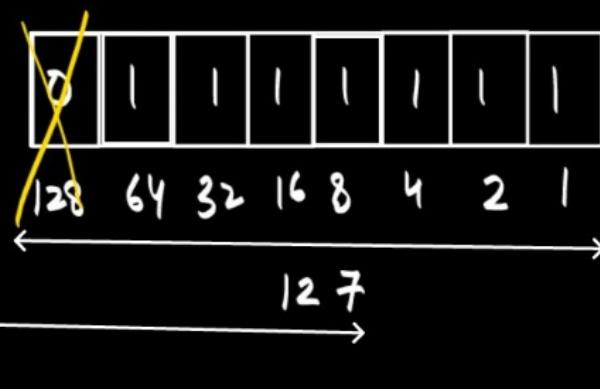
$$= 2^{24} - 2$$

$$= 16777216 - 2$$

$$= 16777214 \text{ Hosts}$$

→ Class A की Range = 0 से 127

0	0	0	0	0	0	0	0
0							



→ Class A में 127 को Local Loop के लिए Reserve रखा गया है, अतः Class A की Range 0-126 तक ही होती है।

→ Class A की Public IP Range = 1.0.0.0 से 127.0.0.0

→ Class A की Private IP Range = 10.0.0.0 से 10.255.255.255

1. Class A \Rightarrow

→ सबसे अधिक hosts काली class.



→ इसमें सबसे पहले Octet की पहली Bit = 0 होती है तथा अन्य 7 Bits Network ID को पूरा करती है।

→ Class A की Network ID के पहले Octet का प्रमोज करके Total 126 Networks बनाए जा सकते हैं।

* Classes of IP-V4 \Rightarrow

1. CLASS A
2. CLASS B
3. CLASS C
4. CLASS D
5. CLASS E

Q = IP-V4 का use करके Max किन्तु Addresses बनाये जा सकते हैं।

$$A = 2^{32}$$

Q = IP-V4 का use करके किस प्रकार के Addresses बनाये जा सकते हैं।

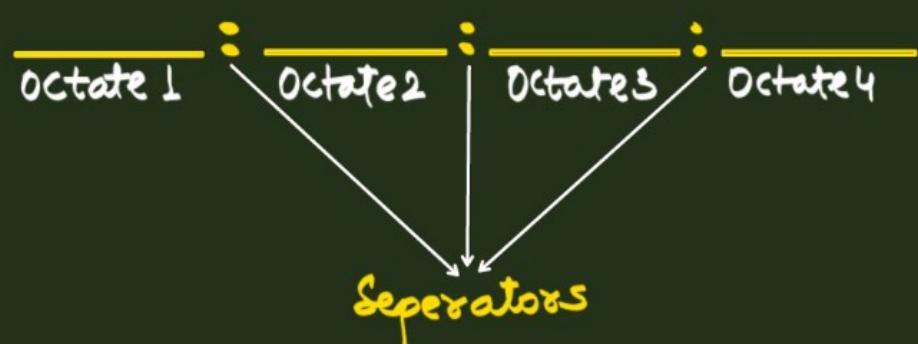
A = Unicast,
Multicast
&
Broadcast

* Versions of IP =

- A. IP - V4
- B. IP - V6

A. IP - V4 =

- Internet Protocol Version - 4
- Created in = 1981
By - DARPA
- वर्ष 1983 में ARPANET में use.
- 4 octates का Address जिसके 3 separators होते हैं।



} प्रत्येक Octate 8 Bits का होता है,
अतः IP v-4 की size = $8 \times 4 = \underline{32 \text{ Bits}}$

3. Static IP ⇒

- प्रत्येक IP कमी में change नहीं होती है, इसलिए इसे static / Dedicated / Fixed IP में कहते हैं।
- प्रत्येक IP DHCP Server के द्वारा Assign करते ही बनाते Device के लिए Manually Configure की जाती है।

4. Dynamic IP ⇒

- प्रत्येक IP ISP द्वारा अस्थाई रूप से Assign की जाती है।
- यदि हम इस IP का use नहीं करते हैं, तो इसे किसी भी Device को Assign कर दिया जाता है।
- Dynamic IP DHCP या PPPoE (Point-to-Point Protocol Over Ethernet) के द्वारा Assign की जाती है।

* Types of IP Addresses →

1. Public IP
2. Private IP
3. Static IP
4. Dynamic IP

1. Public IP ⇒

- ISP के द्वारा Router को दी जाती है।
- सीधे Internet से Access.

2. Private IP ⇒

- Network की Networking Device (जैसे -Router) के द्वारा अपर IP Provide की जाती है।

E-RIPENCC

- The Reseaux IP European Network Coordination Centre
- Starts ~ 1992
- Covers Europe, Central Asia & Western Asia.

C. ARIN ⇒

- The American Registry for Internet Numbers
- Starts - 1997
- Covers USA, Canada, Antarctica & केरेबिना का कुछ भाग।

D. LACNIC ⇒

- The Latin America And Caribbean Network Information Centre
- Starts - 1993
- Covers Latin America & केरेबिन का बचा हुआ भाग।

A. APNIC →

- Asia Pacific Network Information Centre
- Starts - 1993
- Covers - South, East & South-East Asia
- भारत में IP Addresses का Administration APNIC करता है।

B. AFRINIC →

- The African Network Information Centre
- Starts - 2004
- Covers All Africa Continent.



* Management of IP Address ⇒

- IP Addresses का Management IANA करता है।
 ↓
 Internet Assigned Number Authority
- IANA IP Addresses & Port Numbers को provide करता है।
- IP Addresses का Administration RIR करती है।
 ↓
 Regional Internet Registry
- RIR के 5 ग्राहक होते हैं -

* IP Address =>

- Internet Protocol
- logical address
- यह एक Special Address होता है, जो Internet मा Local Network से Connected Devices को Identify करता है।
- Works on Network Layer of OSI Model.
- Founder = Vint Cerf
- IP Address Network ID & Host ID से मिलकर बनता है।

* Protocols of Layer 7 ↴

1. AMQP (Advanced Message Queuing Protocol)
2. BootP (Bootstrap Protocol)
3. DNS (Domain Name System)
4. DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)
5. FTP (File Transfer Protocol)
6. HTTP (HyperText Transfer Protocol)
7. HTTPS (HTTP secure)
8. IMAP (Internet Message Access Protocol)
9. MIME (Multipurpose Internet Mail Extension)
10. NTP (Network Time Protocol)
11. POP-3 (Post Office Protocol Version-3)
12. TelNet (Telecommunication Network)
13. RDP (Remote Desktop Protocol)
14. SSH (Secure Shell)
15. SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
16. SNMP (Simple Network Management Protocol)
17. SOAP (Simple Object Access Protocol)
18. TFTP (Trivial File Transfer Protocol)
19. RSync (Remote Synchronization)
20. IRC (Internet Relay Chat)

7. Application Layer →

- Layer 7 of OSI Model
- Nearest layer to user.
- Desktop Layer
- इस Layer का मुख्य कार्य User को Services देना होता है।

* Responsibilities of layer 7 →

1. Email Related Services.
2. Remote Login Services.
3. File को Transfer & Manage करना | (FATM - File Access Transfer & Management)

* Protocols of Layer 6 =>

1. SSL (Secure Socket Layer)
2. JPEG (Joint Photographic Experts Group)
3. MPEG (Moving Pictures Experts Group)
4. TLS (Transport Layer Security)
5. LPP (Lightweight Presentation Protocol)
6. AFP (Apple filing Protocol)
7. NDR (Network Data Representation)
8. XDR (External Data Representation)
9. PAD (Packet Assembler/ Deassembler Protocol)
10. NCP (Netware Core Protocol)

6. Presentation Layer ⇒

- Layer 6 of OSI Model.
- यह Layer Data को उसके Standard format में Change करने का कार्य करती है।
- यह layer Data के Syntax & Semantics से concerned होती है।

* Responsibilities of Layer 6 ⇒

1. Data Encryption & Decryption.
2. Data Compression & Decompression.
3. सर्वर से आने वाले Data को Destination पर Translation करना।

* Protocols of layer 5 =>

1. NCP (Network Control Protocol)
2. RP (Remote Protocol)
3. SIP (Session Initiation Protocol)
4. PPTP (Point to Point Tunneling Protocol)
5. ZIP (Zone Information Protocol)
6. NFS (Network File System Protocol)
7. PAP (Password Authentication Protocol)
8. SMBP (Server Message Block Protocol)
9. SDP (Session Description Protocol)
10. RTCP (Realtime Transport Control Protocol)

5. Session Layer ↗

- layer 5 of OSI Model.
- यह Layer Source तथा Destination के बीच connection को create करते तथा Maintain करते हैं जिसे Responsible होती है।

*Responsibilities of Layer 5 ↗

1. Creation of Connection, Management & Termination.
2. Token Management
3. Data Transmission Mode (Simplex / Half Duplex / Full Duplex) को Identify करता।
4. Synchronization is implemented by inserting Checkpoints for recovery at the time of disruption.
5. It ensures orderly communication.
6. Dialogue control.

* Protocols of layer -4 ⇒

1. TCP (Transmission Control Protocol)
2. UDP (User Datagram Protocol)
3. FCP (Fibre Channel Protocol)
4. DCCP (Datagram Congestion Control Protocol)
5. SCTP (Stream Control Transmission Protocol)
6. SST (Structured Stream Protocol)
7. ATP (AppleTalk Transaction Protocol)
8. BGP (Border Gateway Protocol) (Layer 3 Also)
9. RDP (Reliable Data Protocol)
10. SPX (Sequenced Packet Exchange)
11. STP (Standard Transfer Protocol)
12. RTP (Realtime Transport Protocol)

★ TCP V/S UDP ⇒

TCP	UDP
1. Transmission Control Protocol 2. Connection Oriented 3. Reliable & Secure 4. Slow 5. Doesn't Support Broadcasting 6. Byte Oriented 7. Heavy Weight	1. User Datagram Protocol 2. Connection less 3. Unreliable & Unsecure 4. Fast 5. Supports Broadcasting 6. Message Oriented 7. Light weight

* Responsibilities of Transport Layer *

1. Source से Destination तक का Connection Control करती है।
2. Segmentation & Reassembling.
3. Error Control & Flow Control.
4. Multiplexing & Demultiplexing.
5. यह Layer Data के Header में Receiver का Port Number Add करती है, इसे Service Point Addressing कहा जाता है।
6. Main Protocols = TCP & UDP.
7. End to End Connection control between hosts.
8. Congestion Control.
9. Data Integrity.

4. Transport Layer ⇒

- Layer 4 of OSI Model.
- इस layer में Data Segment / Datagram के स्पष्ट में Travel करता है।
- Heart of OSI Model.
- यह NSL (Network Supported Layers) तथा USL (User Supported layers) के बीच Link का कार्ड करता है।
- Receiver End पर Data का Actual Decomposition इसी Layer पर होता है।
- यह layer Data को End to End / Process to Process / Machine to Machine Deliver करने के लिए Responsible होती है।

* Protocols of Layer-3 =

1. ICMP (Internet Control Message Protocol)
2. EGP (Exterior Gateway Protocol)
3. IGMP (Internet Group Management Protocol)
4. IGRP (Internet Gateway Routing Protocol)
5. RIP (Routing Information Protocol)
6. VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol)
7. IP-V4 & IP-V6
8. RARP (Reverse Address Resolution Protocol)
9. OSPF (Open Shortest Path First)
10. BGP (Border Gateway Protocol)
11. IPsec (Internet Protocol Security)
12. MPLS (Multi Protocol Label Switching)
13. 3 Layer Switch, Router, Brouter.

* Limitations of Layer 3 →

1. No Flow Control Mechanism.
2. The router may lose some packets if there are too many packets.

* Responsibilities of Layer-3 →

1. Packet forwarding & Routing
2. Transmit किए जा रहे Packet की Quality & Priority निर्धारण।
3. It provides unique IP addresses to devices for identification & communication.
4. Packets को Router का use करके Destination को send करती है।
5. यह layer 3 Data Packets की Smaller Fragments में divide कर Transmit करती है तभा Receiver end पर इन्हें बापस Reassemble कर दिया जाता है।
6. Larger Networks को Smaller subnetworks में divide करती है।

3. Network Layer \Rightarrow

- Layer 3 of OSI Model.
- Data Packets के रूप में Travel करता है।
- यह Layer Data को Source to Destination / Host to Host Deliver करने के लिए जिम्मेदार होती है।
- इस Layer में Router काग भरता है, जो Data को Deliver करने के लिए Best Path choose करता है।

* Protocols of layer-2 ⇒

1. ARP (Address Resolution Protocol)
2. DTP (Dynamic Trunking Protocol)
3. LACP (Link Aggregation Control Protocol)
4. PPP (Point to Point Protocol)
5. MAC (Media Access Control)
6. HDLC (High Level Data Link Control Protocol)
7. SDLC (Synchronous Data Link Protocol)
8. SLIP (Serial Line Interface Protocol)
9. LCP (Link Control Protocol)
10. NCP (Network Control Protocol)
11. Ethernet, FDDI, 2-layer switch, Token Ring, Bridge, NIC, WAP (Wireless Access Point).

* Limitations of Layer-2 ⇒

A. Limited Scope ⇒

→ It operates within a Local Network only so it can't handle end to end communication across different networks.

B. Increased Overhead ⇒

→ Addition of Headers, Trailers & Redundant Data (Error Handling) increases the size of transmitted Data.

C. Error Handling Dependency ⇒

→ It can handle basic errors but for complex errors it depends on higher layers.

D. No Routing Capabilities ⇒

→ It ensures delivery within same network only.

* Error Control in Layer 2 →

- यह Layer प्रत्येक frame के last में कुछ Extra Bits add कर देती है, जिससे Error Control होता है।
- यह Layer Duplication of frame को रोकती है।
- यह OSI Model की only Layer है, जो frame के साथ Trailer को add करती है।



Q= यदि किसी Physical Address की LSB 0 हो, तो वह Address कैसा होगा ?

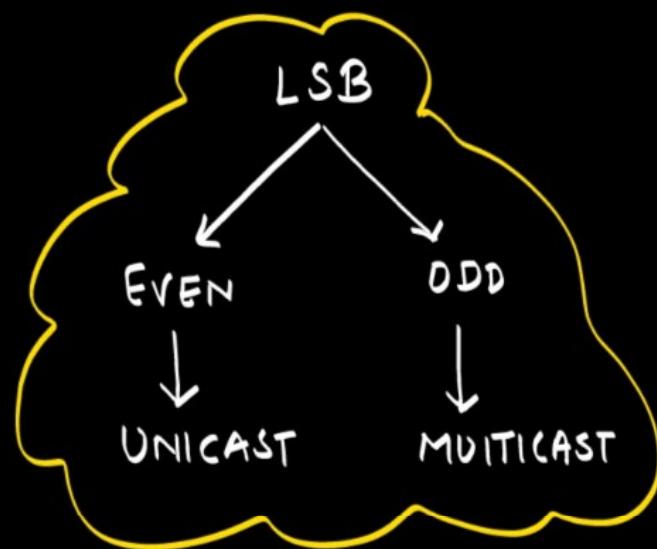
A. Unicast

B. Multicast

C. Broadcast

D. MOTA

E. NOTA



Q ⇒ Which address is unicast?

- A. B6: A6 : C2 : B5 : A2 : B5
- B. A5 : B6 : A2 : B5 : C2 : B5
- C. C3 : B5 : A2 : B6 : A5 : B5
- D. C5 : A2 : B6 : B5 : A2 : B5

↳ Multicast

* * * यदि किसी Physical Address की पहली Byte का Second Digit Even number (0, 2, 4, 6, 8, A, C, E) हो, तो वह Address Unicast होगा।

* * * यदि किसी Physical Address की पहली Byte का Second Digit Odd Number (1, 3, 5, 7, 9, B, D, F) हो, तो वह Address Multicast होगा।

* * * यदि किसी Physical Address के सारे Bits 'F' हो, तो वह Address Broadcast होगा।

FF:FF:FF:FF:FF:FF

2. Data Link Layer

- layer 2 of OSI Model.
- Data Frames के रूप में Travel करता है।
- इस Layer Data को Hop to Hop / Node to Node / Point to Point / Link to Link Deliver के लिए जिम्मेदार होती है।

* Responsibilities of Layer-2

1. Ethernet Frame बनाता |
 - Max Length = 1518 Blocks
 - Min Length = 64 Blocks
 - इसके Frame में 7 Fields होते हैं।
2. Error Control & Flow Control करती है।
3. Access Control को Define करती है।
4. MAC Address का Use.
 - A. Unicast B. Multicast C. Broadcast

* Limitations of Layer 1

1. No Error Handling.
2. No Data Interpretation.
 - It only transmits the Data & does not understand or process the actual Data.
3. Susceptible to Physical Damage. (Failure of Hardware can Damage Network)

* Protocols of layer 1

1. ISDN (Integrated Services Digital Network)
2. SDNET (Synchronous Optical Network)
3. Bluetooth, Hub, Gateway, Repeater, Modem, Wi-fi, Infrared.
4. Ethernet, USB.

* Layers of OSI Model ⇒

1. Physical Layer ⇒

→ Layer 1 of OSI Model.

→ Data Bits के हाथ में Travel करता है।

* Responsibilities of Layer 1 ⇒

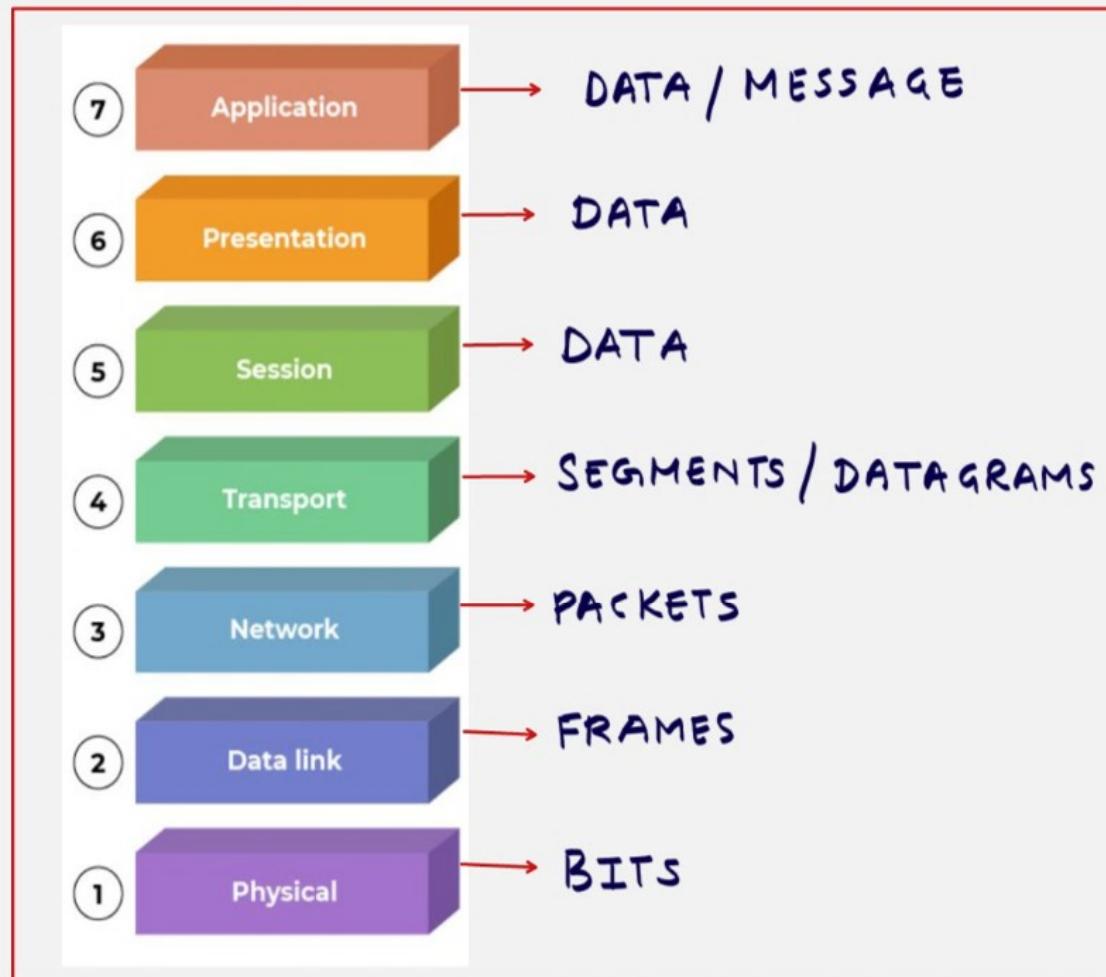
1. Defines Physical Topology.

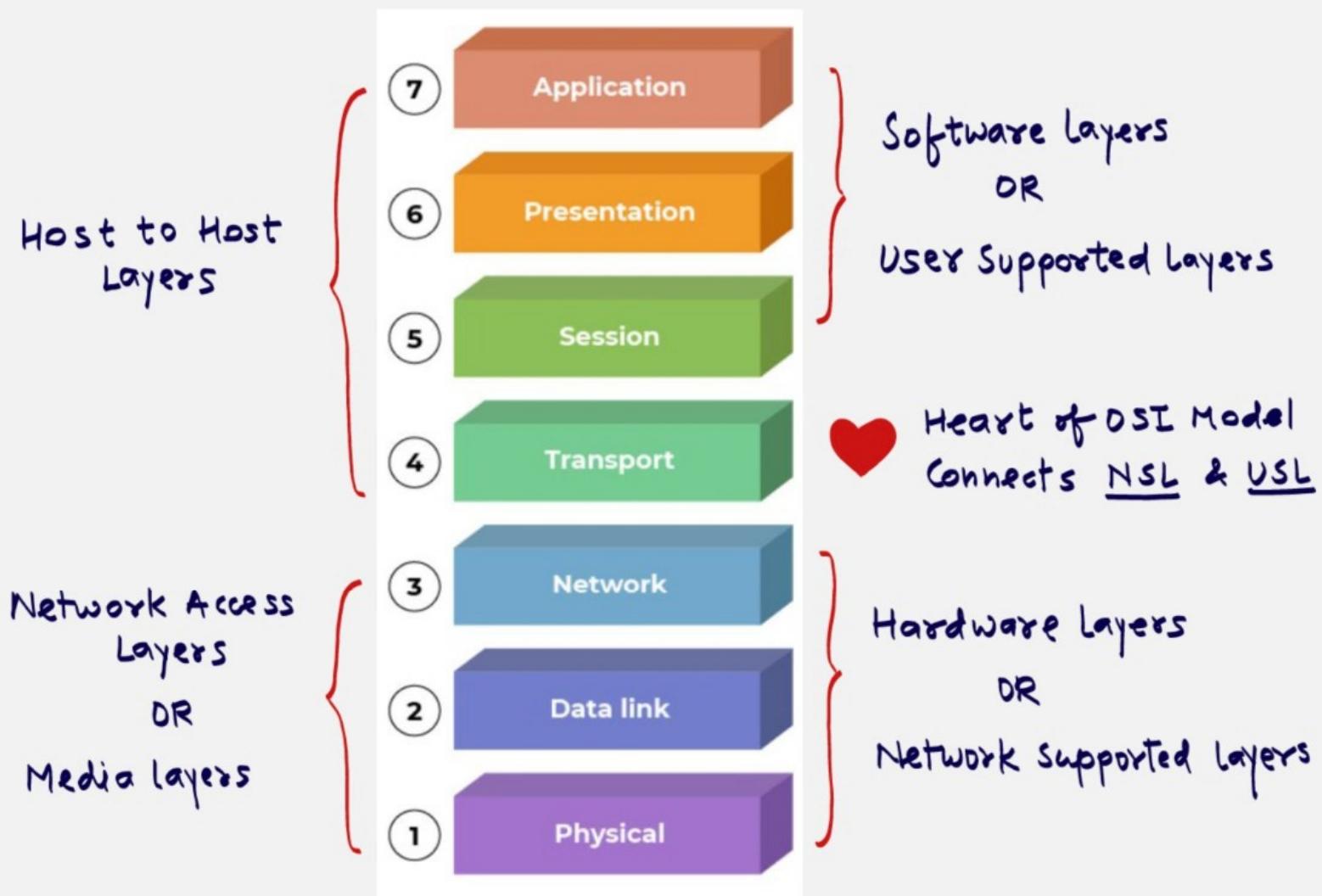
2. Defines Data Transmission Modes. (Simplex, Half Duplex & Full Duplex)

3. Defines Transmission Media. (wired or wireless)

4. यह Layer Source तथा Destination के बीच Balance बिन्दु के लिए Bits को Synchronised करती है।

* Data Flow in OSI Model *





* Layers of OSI Model =

7. Application Layer
6. Presentation Layer
5. Session Layer
4. Transport Layer
3. Network Layer
2. Data Link Layer
1. Physical Layer

Please Do Not Take
Sabji Poori Achar

★ OSI Model ⇒

- Open System Interconnection
- Also known as - Reference Model,
Theoretical Model,
Logical Model,
Conceptual Model,
Data Communication Model etc.
- प्रतावित = $\frac{1970}{\text{by - चार्ट्स बैमेन}}$
- Published = $\frac{1984}{\text{by - ISO (International Standard Organization)}}$
- यह कु 7 layers architecture होता है, जिसका प्रयोग किसी Network में Connected सभी
Computers के बीच Communication के लिए किया जाता है।

8. Gateway ⇒

- Works throughout the OSI Model & TCP/IP Model.
- Also known as Firewall.
- यह 2 इलेक्ट्रॉनिक की Configuration से वर्ती LANs को आपस में Connect करता है।
- किसी Network के लिए Entry/Exit Point के रूप में कार्बं करता है।
- Protocol Converter
- Router works within Network but Gateway facilitates to work with different networks.

9. Bridge ⇒

- Bridge + Router
- Bridge & Router दोनों के Advantages.

7. Bridges

- Works on Data Link Layer of OSI Model.
- इसका प्रयोग किसी LAN को Extend करने, किसी LAN के अलग-² segments को आपस में Connect करने या दो समान configuration/Protocols वाली LANs को आपस में Connect करने पर्याप्त है।
- Can do Data filtration.
- LANs को आपस में Connect करने के लिए MAC Address का Use करता है।

6. Router ⇒

- LAN को WAN से जोड़ता है।
- Works on Physical, DataLink & Network Layers of OSI Model.
- यह सभी Possible Receivers के लिए Routing Table बना लेता है।
- यह Data Packets के लिए Traffic Director के रूप में काम करता है।
- IP Address का Use करता है।
- It connects Two different topologies.
- यह RIP (Routing Information Protocol), OSPF (Open Shortest Path First), BGP (Border Gateway Protocol) का Use करता है।
- Unauthorised Access से Security के लिए Firewall का Use करता है।

5. NIC →

- Network Interface Card
- Hybrid Device.
- Also known As - Physical Address
 - MAC Address (Media Access Control)
 - Hardware Address
 - Burned In Address
 - Chassis Number
 - Data Link Address.

→ MAC Address 6 Bytes / 48 Bits / 12 Hexadecimal Digits का होता है।

— : — : — : — : — : —

→ इसमें 5 Separators होता है।

* Types of Switch ⇒

- A. 2 Layer Switch
- B. 3 Layer Switch

A. 2 Layer Switch ⇒

- Works on Data Link layer of OSI Model.
- Multipoint Bridge भी कहते हैं।
- Works on MAC Address.

B. 3 Layer Switch ⇒

- Works on Network layer of OSI Model.
- Router भी कहते हैं।
- Works on IP Address.

4. Switch ⇒

- Intelligent Device क्योंकि इसे MAC (Media Access Control) Address का knowledge होता है, इसलिए वह प्राप्त Data को केवल Specific Receiver को ही Send करती है।
- Works on DataLink Layer of OSI Model.
- 5-52 Ports का हो सकता है।
- Star Topology में Modem / Hub / Switch का Use किया जाता है।
- Switch में Data को Forward करने के लिए सभी Receivers के Addresses की एक Table बनाती है, जिसे CAM (Content Accessible Memory) कहते हैं।

MAC / +
Hardware /
Burned In /
Chassis No. /
NIC /
Physical Add

C. Intelligent Hub :-

- यह Active hub ही होता है, जिसमें signals को Regenerate & Monitor कर सकता है।
- इस hub में Signals को Monitor करने के लिए SNMP (Simple Network Management Protocol) का use किया जाता है।
- Also known as Switch.

A. Passive Hub =

- It acts like a connector only.
- Can't work without Electricity.
- Works below Physical layer of OSI Model.
- Doesn't regenerate the Signals.

B. Active Hub =

- Works as a repeater.
- Mostly used basic hub in any network.

3. Hub

- Works on Physical Layer of OSI Model.
- Multiport Repeater.
- Non intelligent Device because it can't take decisions.
- यह किसी एक Node से Data लेकर उसे Network में Connected अन्य सभी Nodes को Broadcast कर देती है।

* Types of Hub

- A. Passive Hub
- B. Active Hub
- C. Intelligent Hub

2. Repeater

- ऐसी Device जो Weak Signals को Receive करके उन्हें Amplify & Regenerate करके उगाजे प्रेस देती है।
- Works on Physical Layer of OSI Model.
- इसका प्रयोग किसी LAN की Length को बढ़ावे या LAN के मालग-² Segments को आपस में जोड़ने के लिए किया जाता है।
- यह एक Non-intelligent Device होती है, इसलिए इसे Pure/Dumb Hardware, Connector भी कहते हैं।
- Repeater Data filter नहीं करता है, केवल Forwarding करता है।
- Hub को Multipoint Repeaters कहा जाता है।

J. Modem \Rightarrow

- Modulator - Demodulator
- Changes one kind of signals to another kind of signals.
- Analogue Signals to Digital Signals - Demodulator
- Digital Signals to Analogue Signals - Modulator
- WAN में use.
- Star Topology में प्रयोग।
- OSI Model की Physical Layer पर use.
- Telephone Lines & Computers के बीच use.
- जब 2 Modems उपरस में communicate करते हैं, तो इसे Handshaking कहते हैं।
- Modem की Speed = BPS (Bits Per Second) में मापी जाती है।
- यह Input & Output दोनों की नई कार्य करता है, इसलिए इसे Hybrid Device भी कहते हैं।

* List of Networking Devices

1. Modem
2. Repeater
3. Hub
4. Switch
5. NIC
6. Router
7. Bridge
8. Gateway
9. Brouter



* Networking Devices →

- ऐसी Devices जिनका प्रमोग कियी Network को बनाते समत्र Clients & Server को connect करने के लिए किया जाता है, उन्हें Networking Devices कहते हैं।
- OSI Model की Layers पर Networking Devices work करती हैं -

* Advantages of Tree Topology ⇒

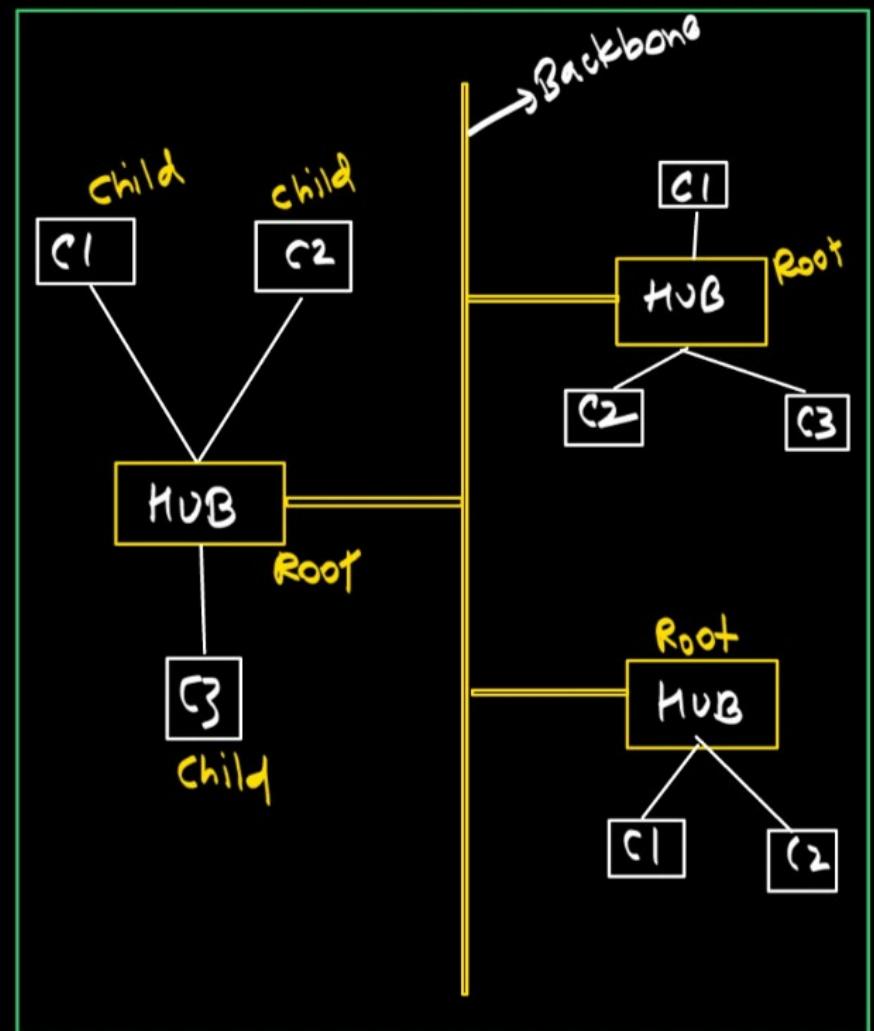
1. किसी एक Network के खराब होने से पुरा Network fail नहीं होता है।
2. Error Detection & Correction Easy.
3. Easy Management.
4. Secure & Reliable Topology.

* Disadvantages of Tree Topology ⇒

1. Setup Cost High.
2. Configuration Tough.
3. मध्यिक मात्रा में cables Required.
4. इसे बनाते समझ Bus & star दोनों Topologies की Devices की Need होती है।

5. Tree Topology

- Bus + Star Topology का combination होने के कारण इसे Hybrid Topology भी कहते हैं
- Hierarchical Topology.
- WAN में प्रयोग।
- Extended Version of Star Topology.
- Backbone के Failure से पुरा नेटवर्क Fail नहीं होता है, परन्तु Tree Topology नहीं रहती है।
- Secure Topology.
- इस Topology की Performance LAN के लिए Best होती है।

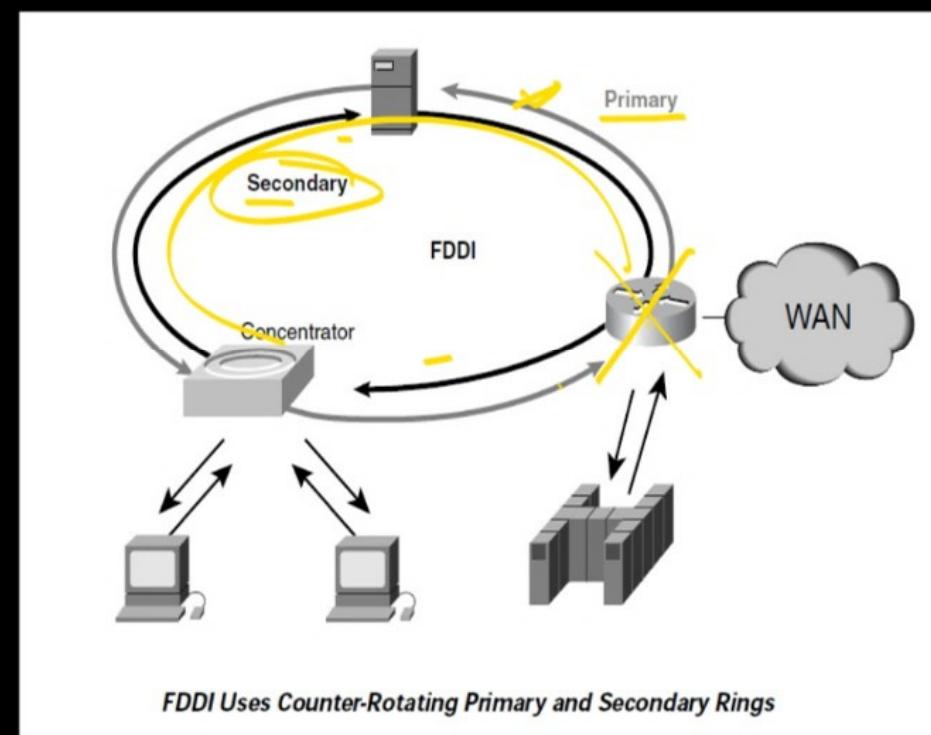


* Disadvantages of Ring Topology *

1. Slower than Star Topology.
2. इधिक Nodes होने से speed slow.
3. यदि एक Node fail हो जावे, तो पुरा नेटवर्क fail हो जाता है।

* FDDI *

- Fibre Distributed Data Interface
- Bi Directional
- इसमें 2 Rings होती हैं - Primary & Secondary
- Primary Ring में Data टोगा है, जबकि Secondary Ring में इसका Backup होता है।
- Max length = 200 KM
- Max Nodes = 1000 Nodes



- There is no end of Ring Topology because each node is connected with next & previous node.
- LAN & WAN के लिए use.
- RJ-45 Network Cable या Co-Axial Cable का use.
- No need of any centralized device.

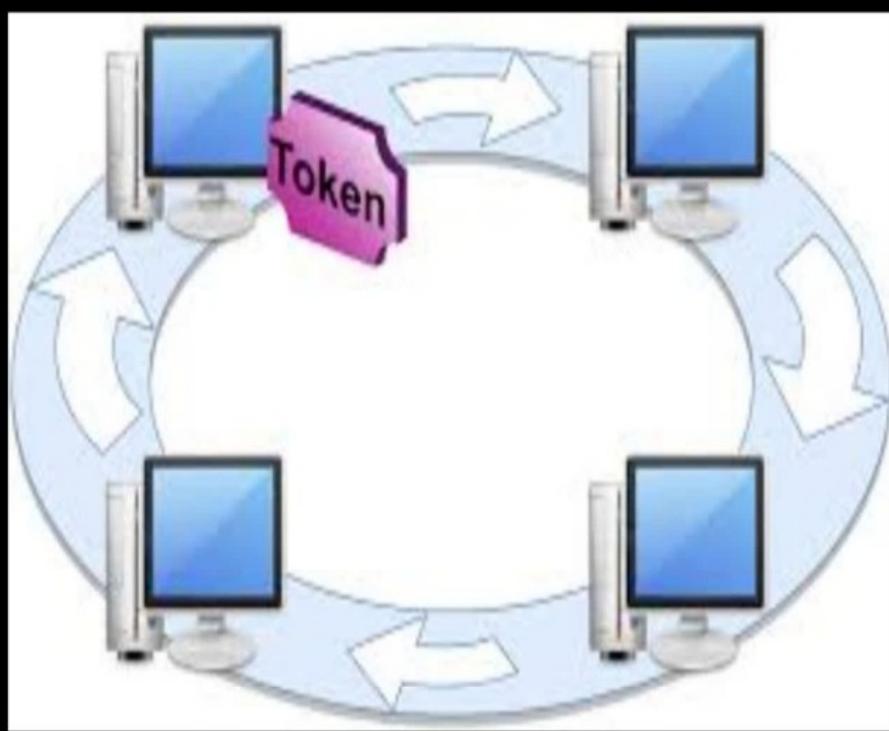
Advantages of Ring Topology

1. सरली Topology.
2. Faster Speed.
3. Reliable Topology.
4. Expansion Easy.
5. UniDirectional होने के मारण Collision नहीं होता है

4. Ring Topology

- इस Topology में प्रत्येक Node अपने पाते काले और पीछे काले Node से Connected रहता है।
- इस Topology में Data सभी Nodes में से होकर गुजरता है, इसलिए यदि किसी Node के fail हो जाने से पुरा Network fail हो जाता है।
- Data Flow = UniDirectional
- Token Passing Method का Use.
- Data Transmission = Bitwise
- इस Topology में प्रत्येक Node पर एक Repeater लगाया जाता है, जो Previous Node से प्राप्त Data को Amplify कर पाते send करता है।

Bus, Star, Ring
↓
UniDirectional



* Types of Star Network ⇒

A. Broadcast Star Network ⇒

→ Centralised Device के रूप में Hub का उपयोग।

B. Switched Star Network ⇒

→ Centralised Device के रूप में Switch का उपयोग।

→ Modern Switches can support Both unicast & multicast.

* Advantages of Star Topology ⇒

1. Addition of New Node is easy.
2. किसी एक Node के failure से Network पर No effects.
3. Failure Node के बारे में Easily पता लगाया जा सकता है।

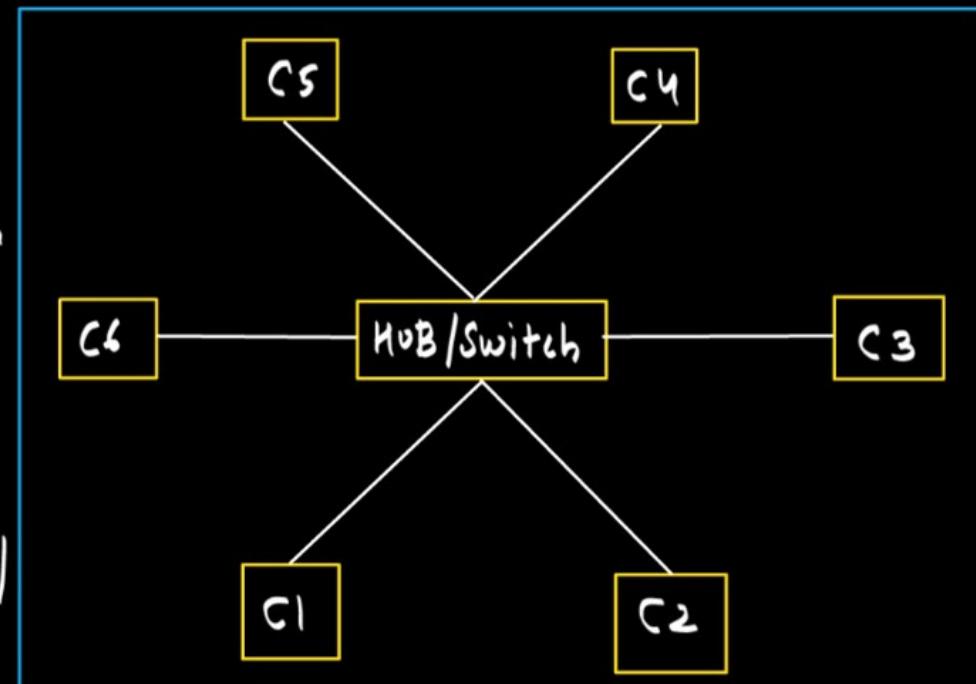
* Disadvantages of Star Topology ⇒

1. Central Server के failure से पूरा Network fail हो जाता है।

→ इस Topology में cables की संख्या Nodes के बराबर होती है।

3. Star Topology ↳

- इस Topology में Data को Broadcast किया जाता है अर्थात् किसी source से Received Data को Network में Connected अन्य सभी Nodes को प्रेन किया जाता है।
- इस Topology में Hub/Switch एक Central Device के रूप में कार्य करता है, जो सभी Nodes/Devices के साथ Point-to-Point Connection Share करता है।
- Hub, OSI Model की Layer-1 (Physical Layer) पर कार्य करता है।
- Data Flow = Uni Directional



* Advantages of Bus Topology →

1. Simple & Inexpensive.
2. Scalable - Addition of new device is easy.
3. Total Cables required = $n+1$

n = Total Nodes

+ 1 = Backbone

* Disadvantages of Bus Topology →

1. If Backbone fails, all network fails.
2. Limited length of Network.
3. Data Collision.

2. Bus Topology →

→ पूरा Network सक Single Cable से connect होता है, जिसे Bus/Backbone/Segment कहते हैं।

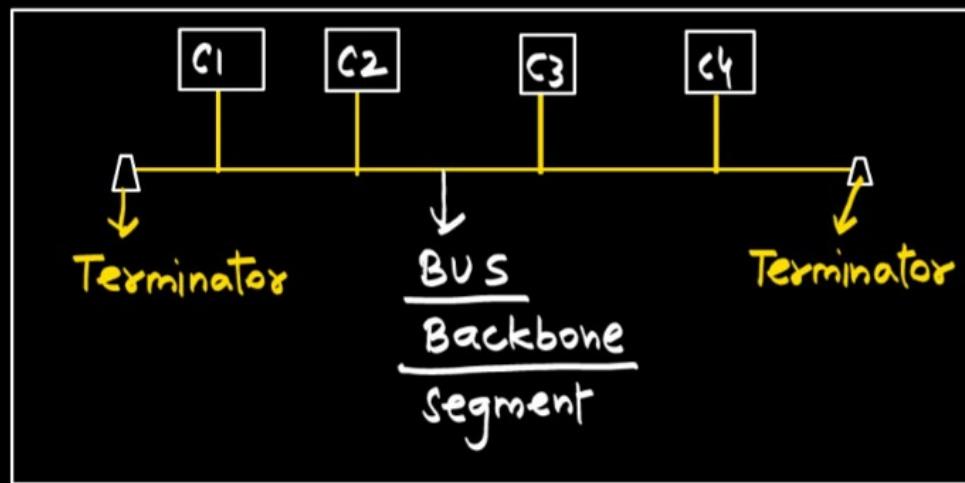
→ Line / Linear / Horizontal Topology.

→ Data Flow - Uni Directional.

→ IEEE के अनुसार Bus Topology में MAX = 30 Nodes Connect हो सकते हैं।

→ इस Topology में Backbone को दोनों Side से Terminator/ Vemprier Tape से Block कर दिया जाता है, जिससे Data Loss नहीं होता है।

→ Ethernet / Wired LAN में use.



Ques If we create a Mesh Topology of 100 Nodes, then find out -

- ★ A. Total Cables -
- B. Total Connections for a node -
- C. Total Number of Input-output Ports.

A. Cables = $\frac{n(n-1)}{2}$

n = Nodes

n = 100

$$= \frac{100(100-1)}{2}$$

$$= 50 \times 99$$

$$= 4950$$

B. Connections/Links = n-1

n = Nodes

n = 100

$$= 100-1$$

$$= 99$$

C. Total I/O ports = $2 \times$ Total cables

$$= 2 \times 4950$$

$$= 9900$$

* Disadvantages of Mesh Topology ↴

1. Bulk Cabling Required.
2. Installation & Configuration is tougher.
3. Most Expensive.
4. Each node requires extra utility cost.
5. More Maintenance Required.
6. Higher Power Requirement.

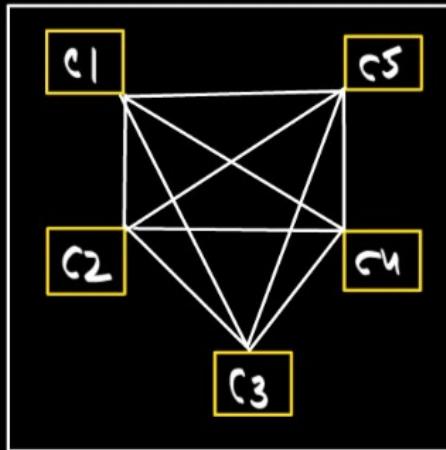
* Advantages of Mesh Topology *

1. यदि किसी Device fail हो जाए , तो पुरा Network fail नहीं होता है।
2. इसमें Data Transmission के Time कोई भी Traffic Problem नहीं होता है Because there are many optional paths.
3. High Privacy & Security.
4. Data Transmission is more consistent because any fail node / cable does not interrupt the transmission.
5. Addition of new device will not disrupt the data transmission.

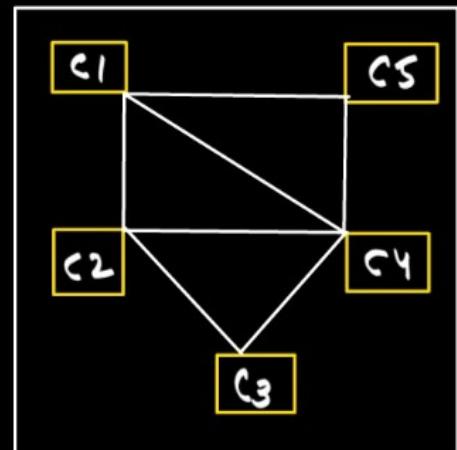
* Types of Mesh Topology =

- A. Full Mesh
- B. Partial Mesh

Full Mesh	Partial Mesh
A. सभी Nodes fully Connected.	A. इसमें सभी Nodes नापस में connected नहीं होते हैं, परन्तु Data एक-दूसरे के बीच optional Paths का use करके जोड़ा जा सकता है।
B. If n Nodes are there in full mesh then number of links will be $\frac{n(n-1)}{2}$ Connection.	



FULL MESH

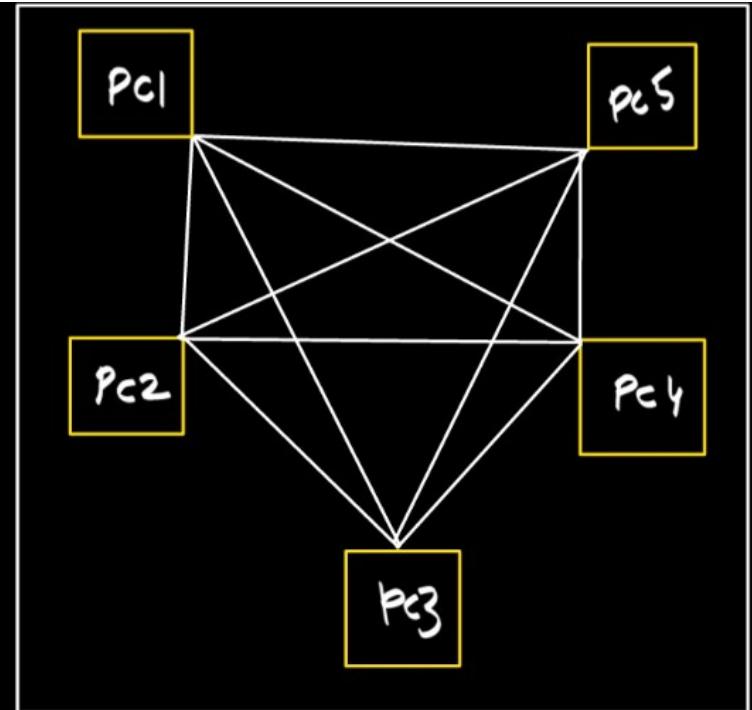


PARTIAL MESH

$$\textcircled{N-1}$$

1. Mesh Topology →

- इस Topology में सभी Nodes के मध्य Point to Point Connection Share किया जाता है।
- Data Flow = Bi-Directional
- WAN में use.
- Fully Connected Topology.
- Most Reliable & Secured Topology.
- दो Nodes के बीच Connection को Channel/link /Cable भी कहते हैं।
- Decentralized Network.
- Redundancy & Fault Tolerance.
- 2 Nodes के बीच Multiple Paths.



* Types of Topology →

1. Mesh
2. Bus
3. Star
4. Ring
5. Tree

Physical	Logical
<p>1. किसी नेटवर्क में Connected सभी Computers & Devices के मध्य Physical Connection को Graphically Display करना।</p> <p>2. Works on Physical Layer of OSI Model.</p>	<p>1. किसी Network में Connected सभी Computers & Devices के मध्य Data के Flow को Graphically display करना।</p> <p>2. Works on Network Layer of OSI Model.</p>

* Network Topology ⇒

- किसी Computer Network में Connected हरी Computers & Devices के द्वारा Physical & Logical connection की Graphically display करना Topology कहलाता है।
- Based on connection there are two types of Topology -
 - A. Physical Topology
 - B. Logical Topology

21. 2009

- WhatsApp Start
- By - जान कॉम व ब्रायन स्कटन |
- Feb 2014 में Facebook ने खरीदा |

22. 2010

- Instagram Start.
- By - कैविन सिस्ट्रॉम व माइक काशगर |
- April 2012 में Facebook ने खरीदा |

23. 2013

- Telegram Start.
- By - पावल इम्प्रोव व निकोलोई इम्प्रोव

- | | |
|----------|---|
| 19. 2005 | <ul style="list-style-type: none">→ Youtube का अविस्कार।→ प्रविष्टकारक - स्टीव येन, चाड हर्ले व जोवेद करीम।→ Video Streaming website→ Google ने 2006 में 1.65 Billion Dollar में खरीदा।→ HQ - सेन ब्रुनो, California, USA |
| 20. 2006 | <ul style="list-style-type: none">→ Twitter Start.→ प्रविष्टकारक - जैक डॉस्टी, नुष ग्लास, इवान विलियम्स व विज स्टोन।→ HQ = San Fransisko, California, USA→ July 2024 में Elon Musk ने रखरीदकर 'X' नाम कर दिया।→ Twitter पर जो भी Post/Interaction करते हैं, उसे Tweet कहते हैं।→ Tweet length = 140 characters |

17. 2001

→ Wikipedia का प्रविष्टकार |

→ Free Encyclopedia.

→ प्रविष्टकारक - जिमी केल्स
व
लेरी स्टेंगर

18. 2004

→ Facebook का प्रविष्टकार |

→ Founder = Mark Zuckerberg

→ HQ = Menlo Park, California, USA



16. 1998

→ Google Company Established.

→ Founders - लेरी पेर्स
वॉइट
सच्चेड़ियन

→ Google कम्पनी का सबसे बड़ा Product - Google Search Engine

→ Google, Alphabet Company की सबसे बड़ी Holding Company है, इसलिए Alphabet Google की Parent Company कहलाती है।

→ Google के CEO - सुन्दर पिंचार्ड (24 OCT 2015 से)

→ Alphabet के CEO - सुन्दर पिंचार्ड (2 DEC 2019 से)

15. 1995

- भारत में Internet Start.
- 15 AUG 1995 को
- Company - VSNL (Videsh Sanchar Nigam Limited)
- Service Name - GIAS (Gateway Internet Access Service)
- 1995 में VSNL कम्पनी के MD - बृजेन्द्र कुमार सिंहल थे, इसलिए उन्हें Father of Internet & Data Services कहा जाता है।
- Locations - Calcutta,
Bombay,
Madras &
Delhi
- Yahoo Search Engine का अविस्कार।
- अविस्कारक - डेविड फिलो
&
जेरी बाग

भारत का पहला नेटवर्क -
ER Net (Educational
Research Network)
⇒ 1986 by Dept. of Electronics

14.1994

- Netscape Navigator का अविष्कार।
 - First Commercially User Web Browser
- अविष्कारक - Netscape Communication.
- URL का अविष्कार।
 - Uniform Resource Locator
- अविष्कारक - Tim Berners Lee.
- Internet पर Available किसी भी Resource का Address.
- Also Known as Link.
- CSS का अविष्कार।
 - Cascading Style Sheets
 - HTML के साथ Webpages को Style प्रदान करने में use.
- अविष्कारक - Hakon Wium Lie

14.1994

→ Netscape Navigator का अविष्कार।

 → First Commercially User Web Browser

→ उद्दिष्टकारक - Netscape Communication.

→ URL का अविष्कार।

 → Uniform Resource Locator

→ प्रविष्टकारक - Tim Berners Lee.

→ Internet पर Available किसी भी Resource का Address.

→ Also Known as Link.

→ CSS का अविष्कार।

 → Cascading style sheets

 → HTML के साथ Webpages को Style प्रदान करने में use.

→ उद्दिष्टकारक - Hakon Wium Lie

13. 1993

→ HTML का अविकार।

 → Hyper Text Markup Language

 → Webpages बनाने के लिए use.

→ अविकारक - Tim Berners Lee

→ MOSAIC का अविकार।

→ विश्व का पहला Graphical WebBrowser जिसने Text & Images को Single Tab में display किया। (ERWISE माला - 2 Tab में display करता था।)

→ अविकारक - NCSA (National Centre for Supercomputing Applications)

12. 1992

→ LYNX का अविष्कार।

→ विश्व का पहला Text Based Web Browser.

→ Unix OS के लिए निर्मित।

→ अविष्कारक - लो मोन्टुली,
माइकल ग्रेन व
चार्ल्स ईंजेक

→ ERWISE का अविष्कार।

→ विश्व का पहला Graphical Based Web Browser.

→ अविष्कारक - किम न्यबर्ग,
तेमु रेन्टानेन,
कारी सुओपिनिन व
कारी सिदानमान्तानका।

9. 1984

- Spanning Tree Algorithm & Spanning Tree Protocol का अविष्कार |
- अविष्कारक - राडिमा पर्लमेन
- Spanning Tree Algorithm का use Network के Expansion को कंट्रोल करने के लिए किया गया था, इसलिए Radia Perlman को 'Mother of Internet' कहा जाता है।

10. 1989

- WWW का अविष्कार |
 - ↓ World Wide Web
- अविष्कारक - Tim Berners Lee
- WebPages का Interconnected System.

11. 1990

- WorldWideWeb का अविष्कार |
 - ↓ विश्व का पहला Browser.
- अविष्कारक - Tim Berners Lee
- Renamed As - NEXUS
- Closed in 1994.

8. 1983

→ ARPANet की 2 अलग-² Networks में Split कर दिया गया |



→ DNS (Domain Name System) का अविकार |

→ अविकारक - पॉल मोकापेट्रिस

→ DNS नामक दृश्य पढ़े जाने वाले Domain Names (जैसे - www.facebook.com) को मशीन दृश्य पढ़े जाने वाले IP Addresses (जैसे - 192.168.0.1) में convert करता है, इसलिए DNS को Internet की PhoneBook/Directory Service कहा जाता है।

→ 1 Jan 1983 को ARPANet के इविटम में FLAG DAY के रूप में मनाया जाता है, क्योंकि इसी दिन TCP/IP को ARPANet के Standard Protocols के रूप में Accept कर दिया गया था।

5. 1972

→ ARPANet से CREEPER को Remove करने के लिए Raymond Tomlinson ने विश्व का पहला Antivirus - THE REAPER बनाया।

6. 1974

→ TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) का विवरण।

→ अविस्कारक - Vint Cerf
&
Robert E Kahn

→ TCP/IP का प्रयोग करके दी Global Network की बनाना संभव हुआ, इस कारण 1974 में ही पहली बार इंटरनेट राष्ट्र का प्रयोग हुआ।

7. 1982

→ CyberSpace राष्ट्र का पहली बार प्रयोग।

→ अर्थ - बुद्धिमान त्वेषों की दुनिया में computer Network का विवरण।

→ अविस्कारक - William Gibson
(विलियम गिल्सन)

4. 1971

→ विश्व का पहला Computer Virus = CREEPER

- निर्माता - BOB THOMAS (BBN कम्पनी में प्रोग्रामर)
- ARPANet में पाया गया।
- A Type of Worm
- Found in DEC PDP-10 computer.
- Displayed - "I am creeper,
Catch me if you can"
- Creeper ARPANet में self Replicating
Programs की Possibility का एता लक्षण
वाला दूसरा security Test था।

→ वर्ष 1971 में डॉ Raymond Tomlinson ने E-MAIL को Invent किया।
→ Used '@' Symbol.

3. 1969

- विश्व का सबसे पहला नेटवर्क ARPANet (Advanced Research Project Agency Network) start.
- पहला Packet switching Network.
- पहला नेटवर्क जिसमें TCP/IP का use हुआ।
- Initially यह Network केवल DARPA तक ही सीमित था।
- Initially इसमें 4 computers connected थे।
- March 1972 तक इसमें 111 computers Connected हुए थे।
- OS - TENEX

* Evolution of Internet ⇒

YEAR	Evolution
1. 1950	<p>→ Internet Start → By - Vint Cerf & Robert E Kahn } Father of Internet</p> <p>Initially Internet was named as - Connection</p>
2. 1958	<p>→ USA के DOD (Department of Defense) ने ARPA (Advanced Research Project Agency) start की। → Renamed in 1972 as DARPA (Defense Advanced Research Project Agency)</p>

* Internet ⇒

→ Interconnected Network

या

International Network

या

Information Exchange Gateway

(पुरे world में information को आदान - प्रदान करना)

→ Internet की services देने वाली Company को ISP / IAPP (Internet Service / Access Provider) कहते हैं - Airtel, BSNL, Jio, Vodafone.

→ Network of Networks

* P2P v/s CS Architecture

Peer to Peer	Client Server
<ol style="list-style-type: none">इसमें प्रत्येक Computer Client तथा Server की तरह काम करता है, इसलिए कोई भी Central Server नहीं होता है।सस्ताकम Stable & scalableGood for Smaller Networkइसमें कोई भी Computer Request नहीं कर सकता है और Respond नहीं कर सकता है।Least secure	<ol style="list-style-type: none">Central server होता है।महंगाHighly stable & scalableCan be used for Both smaller & Larger Networks.इसमें Request Client to Server तथा Response Server to Client होता है।More Secure

* Advantages of P2P =

1. Install & setup करना Easy.
2. Easy Management.
3. No need of any Network Operating System.
4. Each computer can act like a Server so we do not need to buy any server.
5. किसी भी Computer के Failure हो जाने से Network पर No effect.

* Disadvantages of P2P =

1. कोई भी Central Server नहीं होने के कारण Data का Backup नहीं ले सकते हैं।
2. No Security, इसलिए Hack करना Easy.
3. Slow Network.

* P2P Network ⇒

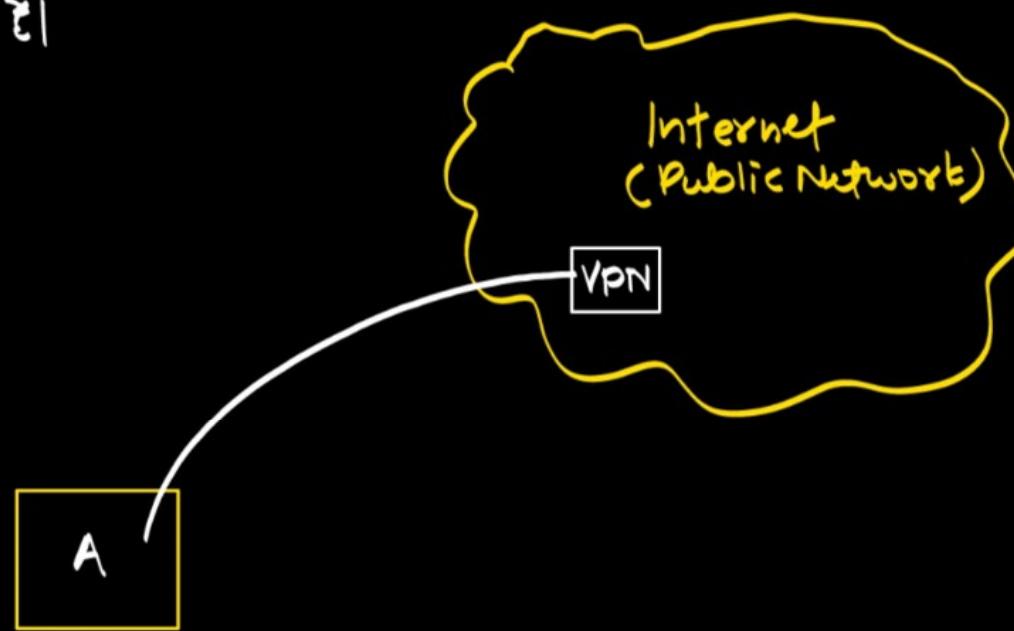
- Peer to Peer Network
- Decentralise Network because there is no server.
- इस Network के मध्यी Computers Client & Server दोनों रूप से कार्य कर सकते हैं।
- इस Network Bigger Data को भी Easily Transfer कर सकते हैं।
- कंट्री Enterprizes के लिए प्रयोग में वही लिया जा सकता है।
- Started in 1979.
- डीसी - BitTorrent.

- VPN का use करके घरपरी का कार्ड फटी से भी कर सकते हैं। (work from home)
- VPN सह Encrypted Connection होता है, जिसमें उपलब्ध Data Secured होता है।
- VPN का use करके Blocked Websites भी देख सकते हैं।
- VPN का use करके IP भी change की जा सकती है।

g. VPN \Rightarrow

→ Virtual Private Network

→ किसी Company के Private & Secured Network को उस Public Network पर Expand करना
VPN कहलाता है।



7. BAN / BBN →

- Body Area Network / Body Born Network
- इस प्रकार के Network में किसी Person की Body में एक Bug / Chip fit कर दी जाती है, जिसे उसे लगातार Trace किया जा सकता है।

8. HAN →

- Home Area Network
- इस प्रकार के नेटवर्क में घर का office में एक WiFi Modem लगा दिया जाता है, जिसे कई Mobiles | Computers connect हो जाते हैं।



Key Benefits

- Maximum flexibility
- Scalability ✓
- High availability ✓
- Cost & time savings ✓

Key Benefits

- Cost-effective development & deployment of the app
- Customisation ✓
- High availability ✓
- Ease of migration to the hybrid model ✓

Key Benefits

- Accessibility ✓
- Cost-efficiency ✓
- All-inclusive ✓



On-site	IaaS	PaaS	SaaS
Applications	✓ Applications	✓ Applications	✓ Applications
Data	✓ Data	✓ Data	Data
✓ Runtime	✓ Runtime	Runtime	Runtime
✓ Middleware	Middleware	Middleware	Middleware
O/S ✓	✓ O/S	O/S	O/S
Virtualization	Virtualization	Virtualization	Virtualization
Servers	Servers	Servers	Servers
Storage	Storage	Storage	Storage
Networking	Networking	Networking	Networking

✓ You manage

✗ Service provider manages

* Cloud Service Models →

- A. IaaS (Infrastructure as a Service)
- B. PaaS (Platform as a Service)
- C. SaaS (Software as a Service)

6. SAN :-

- Storage Area Network
- यह कई अलग-² servers द्वारा Multiple Storage Devices का Dedicated Network होता है।
- Also known as Cloud Service.

→ Start = 1999
By - Salesforce.com (SaaS)

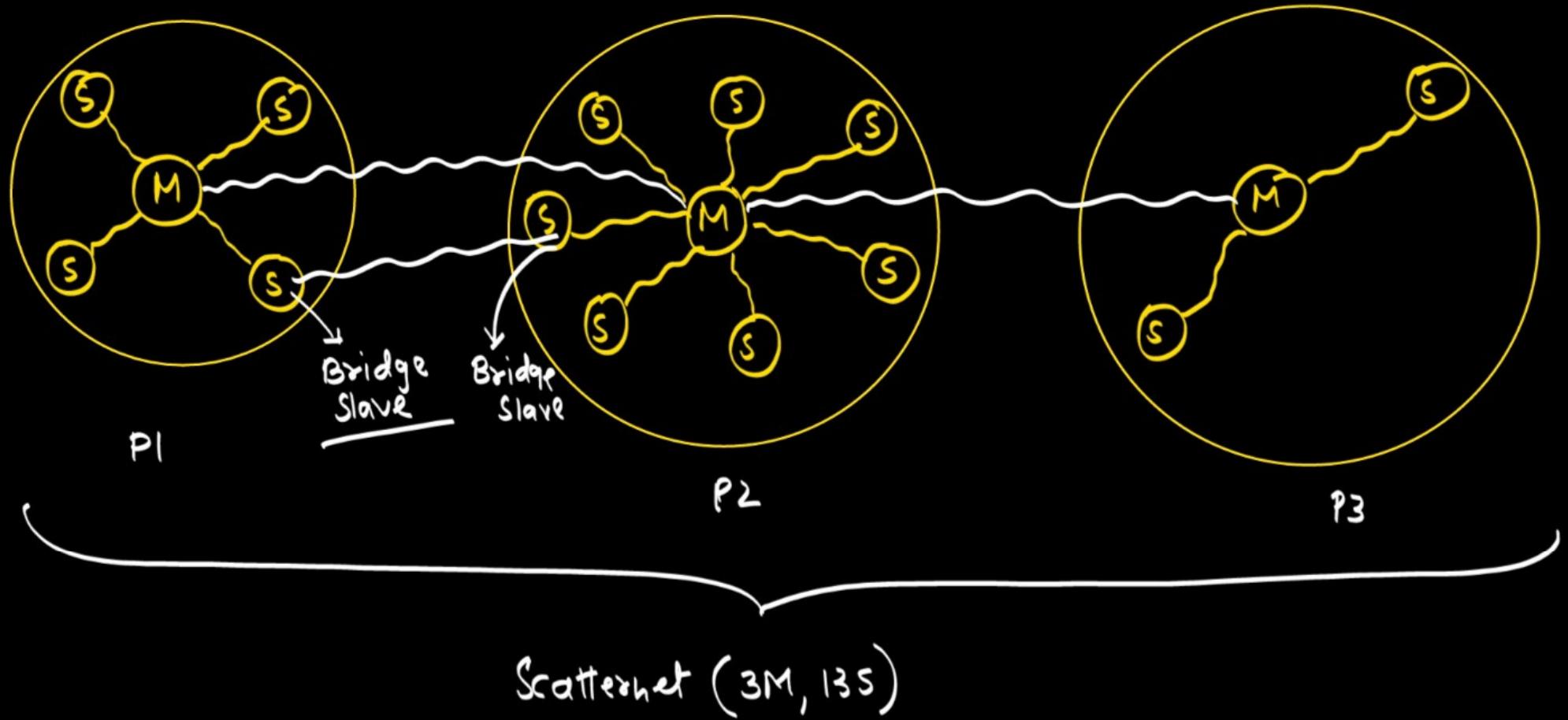
→ Amazon = AWS (Amazon Web Services)

→ Apple = iCloud

→ Microsoft = Azure

→ Google = GCP (Google Cloud Platform)

Version	Range	Data rate	Others	Year
2.0 + EDR	<u>10 m</u>	<u>2.1</u> Mbps	EDR: <u>Enhanced Data Rate</u>	2004
2.1 + EDR	10 m	3 Mbps	EDR: Enhanced Data Rate	2007
3.0 + HS ✓	10 m	<u>24</u> Mbps	HS: <u>High Speed.</u> Provides higher data rate by using Wi-Fi physical layer	2009
4.0 + LE	60 m	24 Mbps	LE: <u>Low Energy</u>	2010
5.0	up to <u>300</u> m	<u>24</u> Mbps	Interference detection and prevention	2016–2017



- Standard Transmission Capacity - 720 Kbps
- Works on 2.4 GHz Frequency.
- Low cost & Short Range Radio communication Standard.
- Robust & Flexible.
- Basic Architecture of Bluetooth is known as PICONET.
- Group of PICONETS is known as Scatternet.
 - ↓
 - Advanced Version of PICONET.
- Multiple PICONETS को अस्स में Connect करने के लिए Master से Master को Connect किया जाता है।
- Scatternet में जिन PICONET Connect होंगे उनमें से एक Master होते हैं।
- Scatternet में Multiple Piconets को Connect करने समय हेतु slaves का भी प्रयोग किया जा सकता है, जो Bridge की तरह Act करते हैं।

5. PAN →

→ Personal Area Network

→ Also known as WPAN (Wireless Personal Area Network).

→ Works on IEEE 802.15.

→ Bluetooth से Connectivity

→ IEEE 802.15.1

→ Range - 10 मीटर तक

→ Started By - Jaap Hartsan

→ Ad-Hoc Network (जब भी भी Disconnect हो सकता है)

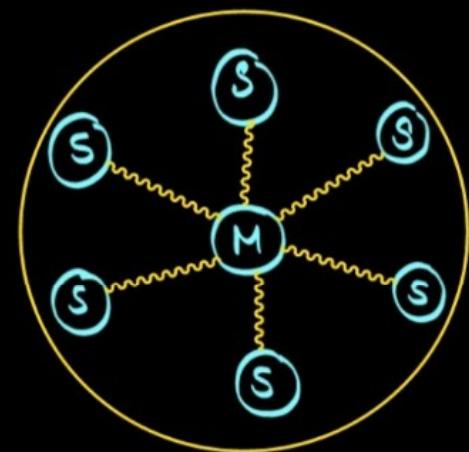
→ 7 Devices Connect हो सकती हैं।

→ Master Device (1) - Data Send करती है।

→ Slave Devices (6) - Data Receive करती हैं।

→ BT Network में केवल Master द्वारा Data send कर सकती है।

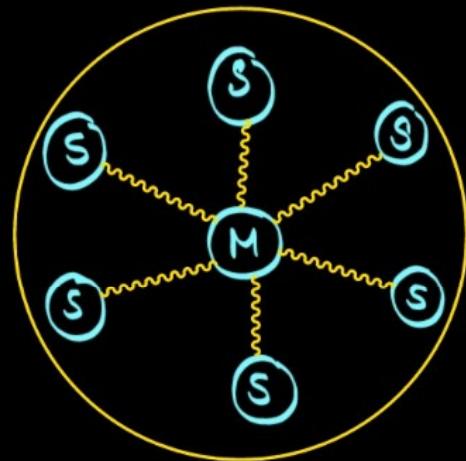
→ BT Connection Master & slaves के बीच होता है। 2 slaves आपस में Connect नहीं हो सकती हैं।



- Standard Transmission Capacity - 720 Kbps
- Works on 2.4 GHz Frequency.
- Low cost & Short Range Radio communication standard.
- Robust & Flexible.
- Basic Architecture of Bluetooth is known as PICONET.
- Group of PICONETS is known as Scatternet.
↓
Advanced Version of PICONET.

5. PAN ⇒

- Personal Area Network
- Also known as WPAN (Wireless Personal Area Network).
- Works on IEEE 802.15.
- Bluetooth से Connectivity
 - IEEE 802.15.1
 - Range - 10 मीटर तक
 - Started By - Jaap Hartsen
 - Ad-Hoc Network (कभी भी Disconnect हो सकता है)
 - 7 Devices Connect हो सकती हैं।
 - Master Device (1) - Data Send करती है।
 - Slave Devices (6) - Data Receive करती हैं।
 - BT Network में केवल Master की Data send कर सकती है।
 - BT Connection Master & slaves के बीच होता है। 2 slaves आपस में Connect नहीं हो सकती है।



Please Do Not Take Sabji Poori Achar

Physical
Data Link
Network
Transport
Session
Presentation
Application

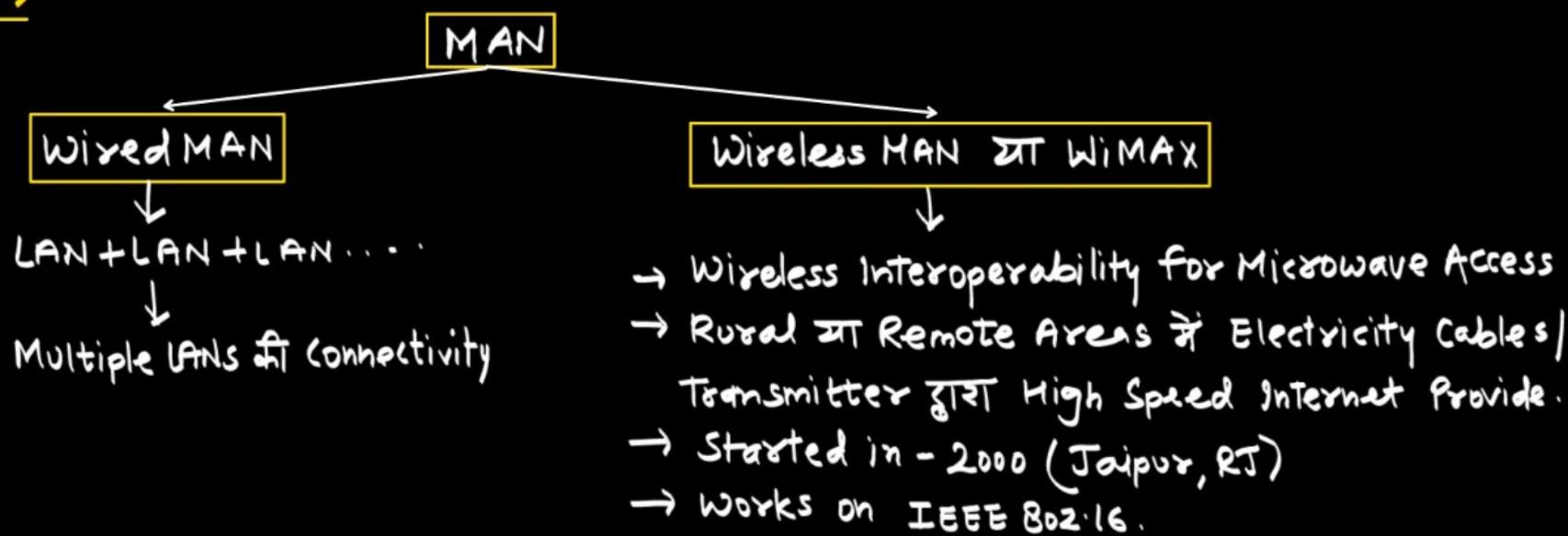
} ✓
7 layers of OSI Model

4. WAN →

- Wide Area Network
- Largest Network of the World.
- Also known as Internet.
- Least Secure.
- Low Speed.
- Network of Networks.
- WAN में Communication के लिए VLPS (Variable Length Packet Switching) का use किया जाता है।
 - Connection less
 - Non Rerisible (कोई प्री बुफर में ले सकता है)
 - Works on Network Layer of OSI Model (Layer 3)
- Fibre Optics Cable का use
- Satellite का use
 - Repeaters का use = Transponders
 - Uplink - Earth to Satellite
 - Downlink - Satellite to Earth

- Range - 50 to 60 km तक
- MAN, OSI Model की Layer 2 (Data Link Layer) के Protocols Use करती हैं।

* Types of MAN =

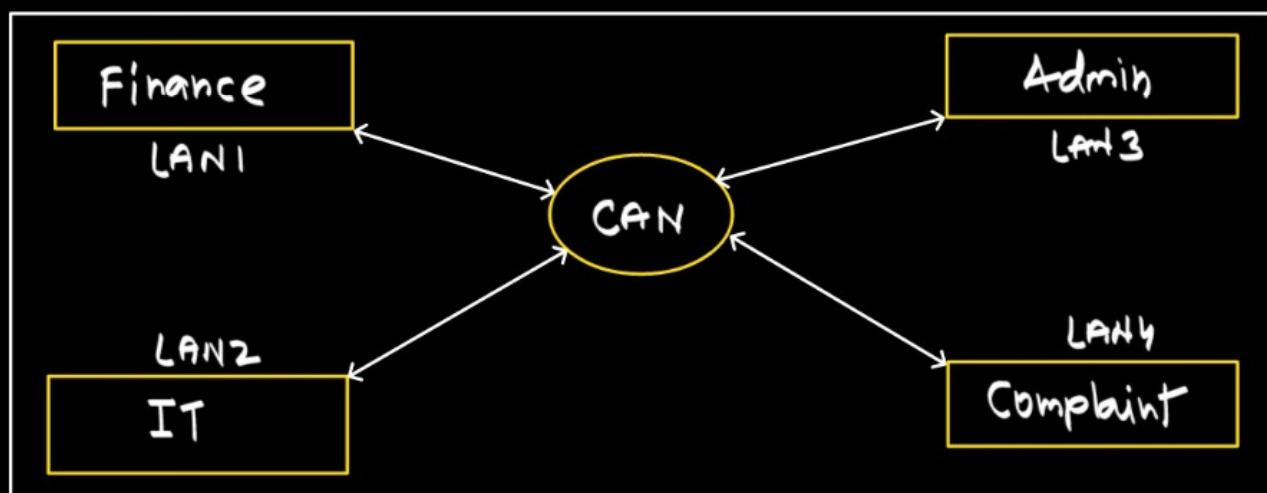


3. MAN :-

- Metropolitan Area Network
- इसका प्रयोग एक बड़े Geographical Area जैसे - एक City को connect करने के लिए किया जाता है।
- इसका प्रयोग किसी Company की एक city में Available सभी Branches को connect करने के लिए किया जाता है।
- Works on IEEE 802.6.
 - ↓
Also Known As DQDB
Distributed Queue Dual Bus
Used in High Speed Network
- Wired MAN में Optical Fibre Cable का use किया जाता है।
 - Launched in - 1952
By Narendra Singh Kapoor
 - Works on IEEE 802.8.
 - Submarine / Underwater cable

2. CAN ⇒

- Campus / Corporate Area Network
- Range - 1 to 5 Km
- LAN से बड़ा परन्तु MAN से छोटा नेटवर्क।
LAN < CAN < mAN
- Connection of Interconnected LANs
जैसे - किसी University का Network.



16. 802.16 - Wireless MAN (WiMAX)
17. 802.20 - Mobile Broadband Wireless Access (WAP)
18. 802.21 - MIH (Media Independant Handoff)
19. 802.22 - WRAN (Wireless Regional Area Network)

* Standards of Ethernet →

The Evolution of Ethernet Standards to Meet Higher Speeds

Date	IEEE Std.	Name	Data Rate	Type of Cabling
1990	802.3i	10BASE-T	10 Mb/s	Category 3 cabling
1995	802.3u	100BASE-TX	100 Mb/s*	Category 5 cabling
1998	802.3z	1000BASE-SX	1 Gb/s	Multimode fiber
	802.3z	1000BASE-LX/EX		Single mode fiber
1999	802.3ab	1000BASE-T	1 Gb/s*	Category 5e or higher Category
2003	802.3ae	10GBASE-SR	10 Gb/s	Laser-Optimized MMF
	802.3ae	10GBASE-LR/ER		Single mode fiber
2006	802.3an	10GBASE-T	10 Gb/s*	Category 6A cabling
2015	802.3bq	40GBASE-T	40 Gb/s*	Category 8 (Class I & II) Cabling
2010	802.3ba	40GBASE-SR4/LR4	40 Gb/s	Laser-Optimized MMF or SMF
	802.3ba	100GBASE-SR10/LR4/ER4	100 Gb/s	Laser-Optimized MMF or SMF
2015	802.3bm	100GBASE-SR4	100 Gb/s	Laser-Optimized MMF
2016	SG	Under development	400 Gb/s	Laser-Optimized MMF or SMF

Note: *with auto negotiation

* Standards of IEEE =

1. 802.1 - Bridging
2. 802.2 - LLC (Logical Link)
3. 802.3 - Ethernet
4. 802.4 - Token Bus
5. 802.5 - Token Ring Distributed
6. 802.6 - ✓ MAN & DQDB $\xrightarrow{\text{Queue Dual Bus}}$
7. 802.7 - Broadband Lan Priorities
8. 802.8 - FOC (Fibre Optics Cable) ✓
9. 802.9 - Integrated LAN
10. 802.10 - LAN security

11. 802.11 - Wi-Fi / WLAN
12. 802.12 - Demand Priorities
13. 802.13 - Not Used (Reserved for Fast Ethernet)
14. 802.14 - Cable Modem
15. 802.15 - Wireless PAN
 - 802.15.1 - Bluetooth
 - 802.15.3a - UWB (Ultra Wide Band)
 - 802.15.4 - Zigbee
 - 802.15.5 - Wireless Mesh
(MANET - Mobile Ad hoc Network)

* IEEE →

- Institute of Electrical & Electronics Engineers
- Started - 1 JAN 1963
 - AIEE (American Institute of Electrical Engineers) - 1884
 - IRE (Institute of Radio Engineers) - 1912
 - * इन दोनों Institutes को Merge कर IEEE बनाया गया।
- HQ - New York (USA)
- It provides standards to any hardware or software which works on Internet.
- Deals in - EE (Electrical Engineering)
CE (Computer Engineering)
IE (Information Engineering)
ECE (Electronics & Communication Engineering)

* Internet v/s Extranet =

Internet	Extranet
1. Internal Network 2. किसी भी कंपनी का Private Network जिसमें उसी कंपनी के सभी Employees आपस में communicate कर सकते हैं।	1. External Network 2. जब 2 या 2 से अधिक Companies के Employees को आपस में communicate करवाना हो, तो Extranet का use किया जाता है। 3. इसमें एक Company की Public IP को अन्य Companies के साथ share किया जाता है।

- (b) Data Packets को Manage करने वाला Program Packages में Convert करता है, जिसे Frame कहते हैं।
Frames का प्रयोग Data Packets को Receiver End पर Identify करने में किया जाता है।
- Ethernet में Bus & Star Topology की प्रयोग में लिया जाता है।
- Founded by = Er. Robert Metcalfe
In - 1973
- Company - Xerox Palo Alto Research Centre

B. Ethernet ⇒

- Wired LAN
- सबके ज्ञान में ली जाने वाली LAN.
- Works on IEEE 802.3
- Works on Physical & Data Link Layers of OSI Model.
- Ethernet निम्न का support करती है-

a. CSMA CD ⇒

- Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection
- ट्रांस्फर की पहचान करना।
- 3 Tasks -
 - (i) Listening Before Transmitting (Carrier Sense)
 - (ii) Detecting Collision - Multiple Devices Same Time पर Transmit नहीं करना चाहिए।
 - (iii) Stopping Transmission - Stop & Reattempt Transmission
- CSMA / CD MAC (Media Access Control) Protocol है।

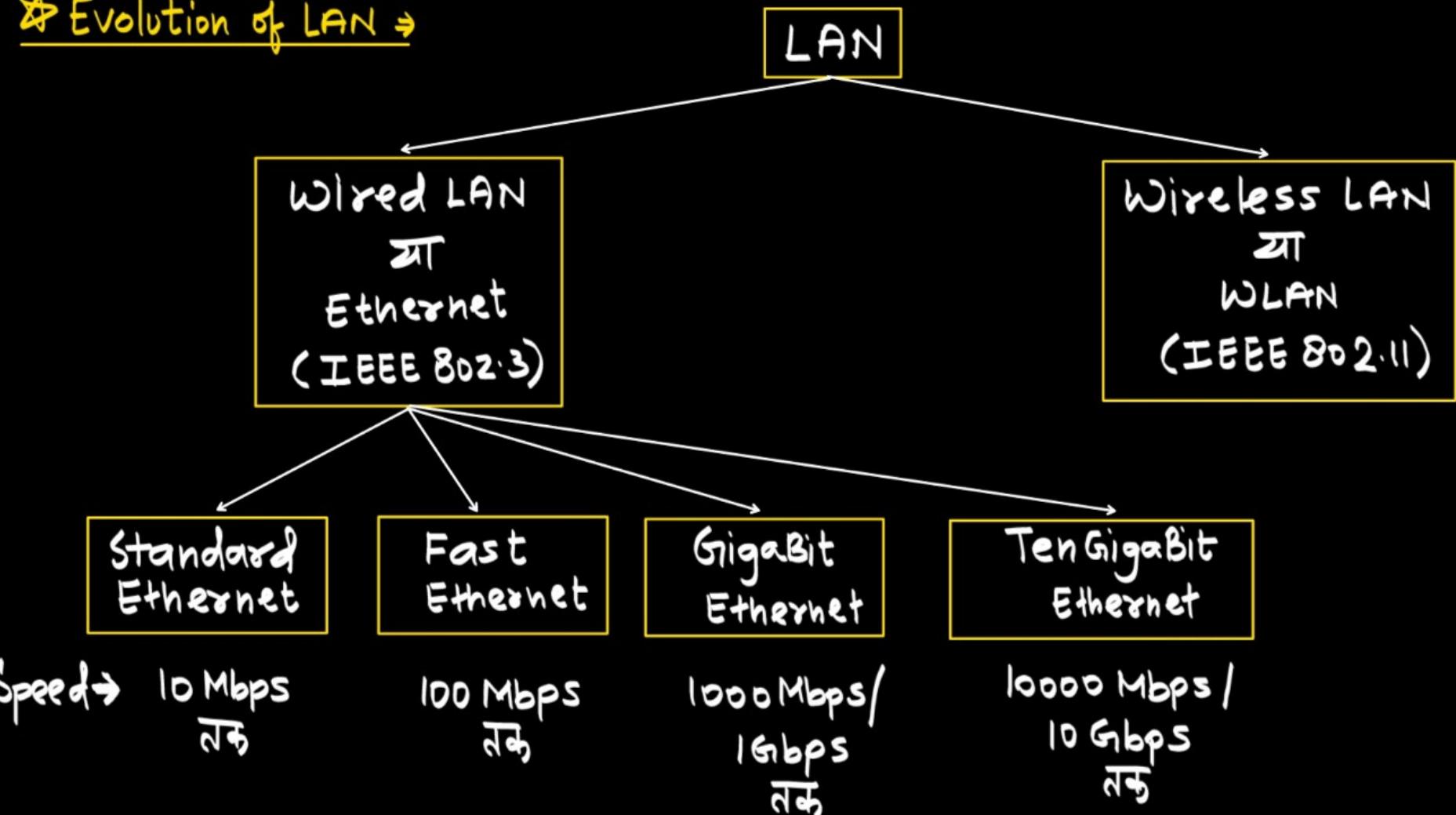
* Types of LAN →

- A. ARCNet
- B. Ethernet

A. ARCNet →

- Attached Resources Computer Network
- Oldest, सस्ती & Easy Installation वाली LAN.
- Started = 1977
By Data Point Corporation
Started at - Chase Manhattan Bank, New York
- In 1980, It was available for Microcomputers.
- Initial speed = 2.5 Mbps
- इसमें Token Passing Mechanism का use किया जाता था. इसलिए slow speed होती थी।
- Upgraded to ARCNet + in 1992 by DPC & Speed went upto 20 Mbps.

* Evolution of LAN →



1. LAN →

- Local Area Network
- Private & Secured Network
- Range = upto 2 km.
- LAN एक Privately Owned Network होता है, जो किसी Small Geographical Area जैसे - School, Office, College में Create किया जाता है।
- LAN को Create करने के लिए सभी Computers & Resources को एक Centralised Device से Connect किया जाता है। जैसे - Hub या **Switch**.
- LAN को Internet/WAN से Connect करने के लिए Router का Use किया जाता है।
- LAN की Wireless Technology का Use करके Create करने के लिए WAP (Wireless Access Point) का Use किया जाता है।

"Networking"

* Network →

- यह कई Medium होता है, जिसके द्वारा Multiple Computers के बीच Connection Establish किया जाता है, ताकि इनके बीच किसी Resource (Hardware or Software) को Share किया जा सके।
- This connection can be either wired or wireless.

* Types of Networks →

- | | | |
|--------|------------|--------|
| 1. LAN | 5. PAN | 9. VPN |
| 2. CAN | 6. SAN | |
| 3. MAN | 7. BAN/BBN | |
| 4. WAN | 8. HAN | |

LPIWAN
MPLS
SDWAN