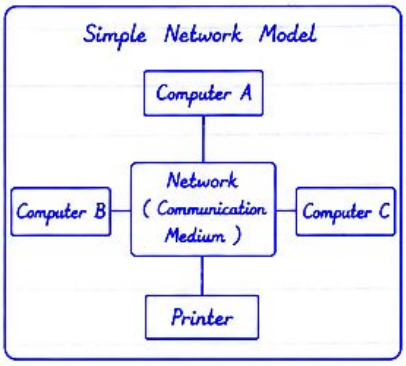
Unit-2 : Networks Basics

Topic : Concept of Network

1. नेटवर्क (Network) क्या हैं ?

- नेटवर्क दो या दो से अधिक Computers / Devices का एक समूह होता हैं, जो Communication Links के माध्यम से एक-दूसरे से जुड़े होते हैं। तथा Resources और Information को Share करते हैं।
- नेटवर्क का मुख्य उद्देश्य Data और Information का आदान-प्रदान करना तथा Hardware, Software, Data और Services को Share करना हैं।
- नेटवर्क भौगोलिक दूरी को कम करता हैं और Communication को Faster, Reliable और Efficient बनाता हैं।



2. नेटवर्क के मुख्य घटक (Components of Network)

- Devices : Computer, Server, Printer, Router, Switch, Modem आदि।
- Communication Links : Wired (Cable) या Wireless (Wi-Fi, Radio) Links, जो Devices को Connect करते हैं।
- Protocols : नियम और Standards जो Communication को Control करते हैं जैसे TCP/IP, HTTP, FTP आदि।
- Network Interface : NIC (Network Interface Card) जो Device को Network से Connect करता हैं।
- Data : सूचना / संदेश जो एक Device से दूसरे Device तक भेजा जाता हैं।

Components
- Devices
- Communication Links
- Protocols
- Network Interface
- Data
- Network Software

3. नेटवर्क के प्रकार (Types of Network)

- PAN (Personal Area Network) : बहुत छोटे क्षेत्र, जैसे Bluetooth से Mobile और Headset का जुड़ना।
- LAN (Local Area Network) : एक भवन, घर, ऑफिस या Campus में कम दूरी के Devices को Connect करना।
- MAN (Metropolitan Area Network) : एक शहर या Metropolitan Area में कई LANs को Connect करना।
- WAN (Wide Area Network) : देश, Continent या Globe स्तर पर Distributed Networks को Connect करना, जैसे Internet.

Types of Network

PAN	→	Very Small Area
LAN	→	Building / Campus
MAN	→	City / Metro Area
WAN	→	Country / World Wide

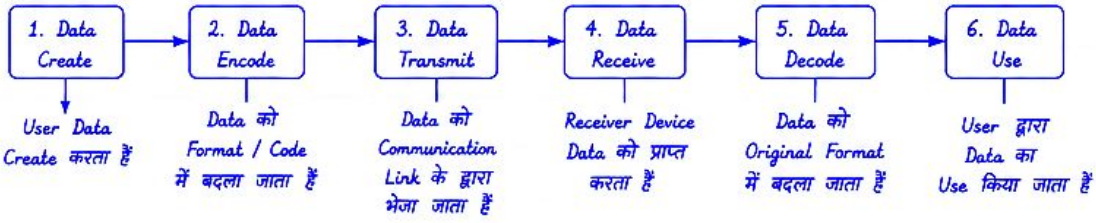
4. नेटवर्क के लाभ (Advantages of Network)

- Resources Sharing : Printers, Storage, Software आदि को Share करना आसान होता हैं।
- Data Communication : तेज और Reliable Communication संभव होता हैं।
- Centralized Management : Data और Users का Management Central Server से किया जा सकता हैं।
- Cost Effective : Hardware और Software का Cost कम होता हैं।
- Scalability : आवश्यकता के अनुसार Network को Expand किया जा सकता हैं।

Advantages
- Resources Sharing
- Data Communication
- Centralized Management
- Cost Effective
- Scalability

5. नेटवर्क का कार्य (Working of Network)

जब एक Device दूसरे Device को Data भेजना चाहता हैं, तो निम्न Steps Follow होते हैं –



6. उदाहरण (Examples)

- Office में Computers, Printer और Server को LAN के माध्यम से जोड़ना।
- Internet पर Web Page को Browser के द्वारा Access करना।
- Mobile में Wi-Fi के माध्यम से Internet का उपयोग करना।

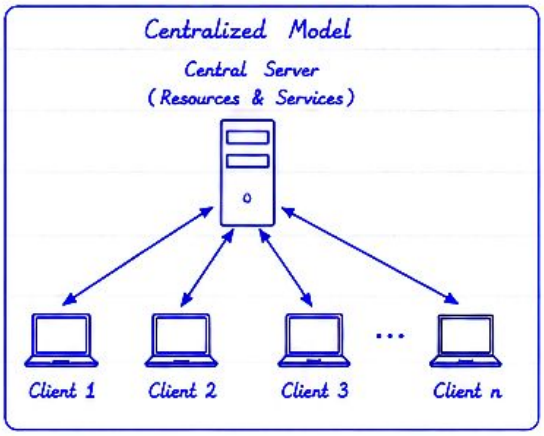
Key Points
- Network = Connection of Devices
- Share Resources & Information
- Follow Rules (Protocols)
- Improve Communication & Productivity

Topic : Models of Network Computing

Network Computing को समझाने के लिए अलग-अलग Models उपयोग में लाए जाते हैं। ये Models यह बताते हैं कि Network में Resources और Services को कैसे Share किया जाता हैं और Users उनके साथ कैसे Interact करते हैं।

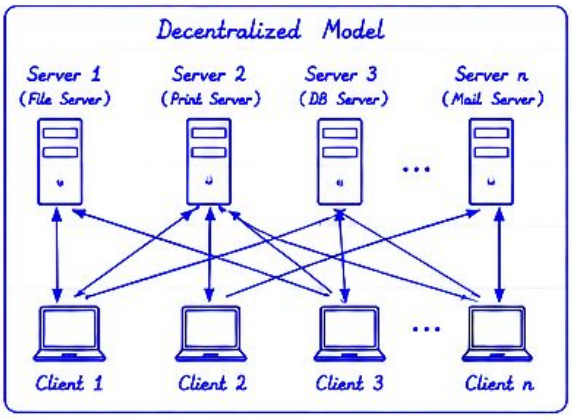
1. Centralized Model (केंद्रीकृत मॉडल)

- इस Model में एक Central Server होता हैं जो सभी Resources और Services को Manage करता हैं।
- सभी Client Devices (Users) Server से Request भेजते हैं और Server उनके लिए Processing करता हैं।
- Data और Applications एक ही स्थान (Server) पर Store होते हैं।
- Security और Control आसान होता हैं क्योंकि सब कुछ एक जगह Manage होता हैं।
- Example : Mainframe Systems, Banking Systems



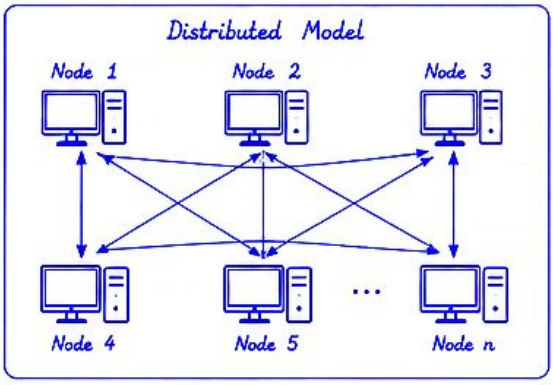
2. Decentralized Model (विकेंद्रित मॉडल)

- इस Model में Multiple Servers होते हैं और हर Server किसी विशेष Resource या Service को Manage करता हैं।
- Clients उस Server से Connect करते हैं जिसकी Service उन्हें चाहिए होती हैं।
- Load Distributions बेहतर होता हैं क्योंकि काम अलग-अलग Servers में बंटा होता हैं।
- अगर एक Server Fail हो जाए तो बाकी Servers काम करते रहते हैं।
- Example : Departmental Servers in an Organization



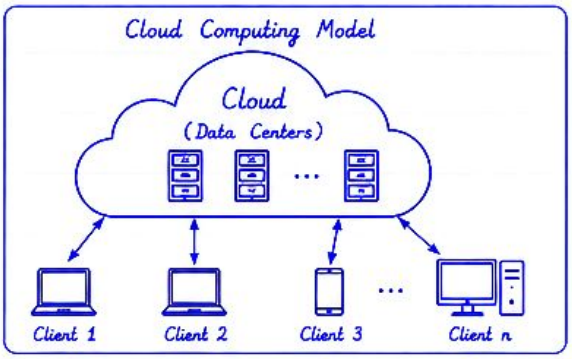
3. Distributed Model (वितरित मॉडल)

- इस Model में Resources और Services पूरे Network में Distributed होते हैं।
- हर Node (Computer) अपने Resources Share करता हैं और दूसरों के Resources का उपयोग कर सकता हैं।
- कोई भी एक Central Control नहीं होता, सभी Nodes मिलकर काम करते हैं।
- Scalability और Fault Tolerance बहुत अच्छा होता हैं।
- Example : Distributed File Systems, P2P Networks



4. Cloud Computing Model (क्लाउड मॉडल)

- इस Model में Resources Internet के माध्यम से प्रदान किए जाते हैं।
- Resources Centralized Data Centers में होते हैं परंतु Users उन्हें Internet के द्वारा Access करते हैं।
- Users Demand के अनुसार Resources (Storage, Applications, Servers) प्राप्त कर सकते हैं।
- Cost Effective और Highly Scalable होता हैं।
- Example : Google Drive, Amazon Web Services (AWS)



Summary Table

Model	Control	Resource Location	Key Feature	Example
Centralized	Central Server	एक ही Server पर	Easy Control	Mainframe
Decentralized	Multiple Servers	अलग-अलग Servers पर	Load Distribution	Dept. Servers
Distributed	No Central Control	पूरे Network में	Scalability & Fault Tolerance	P2P, DFS
Cloud	Internet Based	Data Centers में	On-demand, Scalable	AWS, Google Drive

Key Points

- Models Network की Structure और Operation को समझने में मदद करते हैं।
- सही Model का चयन Organization की Requirements पर Depend करता हैं।
- Modern Systems में Distributed और Cloud Models का उपयोग अधिक हो रहा हैं।

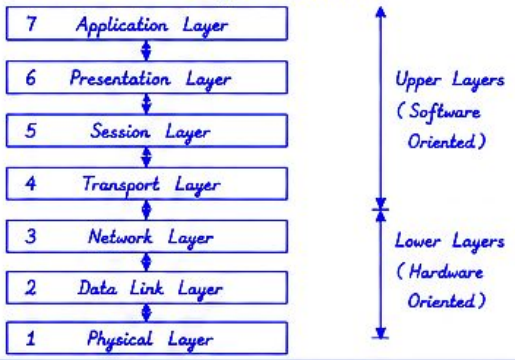
Topic : Networking Models

Networking Models (या Reference Models) वे Logical Framework होते हैं,
जो Network Communication को समझने और Design करने के लिए उपयोग किए जाते हैं।
ये Models Network Functions को विभिन्न Layers में Divide करते हैं,
ताकि जटिल Communication Process को सरल बनाया जा सके।

1. OSI Model (Open Systems Interconnection Model)

- OSI Model ISO (International Organization for Standardization) द्वारा Develop किया गया।
- यह एक 7-Layer Model हैं।
- इसका उद्देश्य Different Systems के बीच Standard Communication स्थापित करना हैं।
- प्रत्येक Layer का अपना Specific Function होता हैं और यह Upper और Lower Layer से Services प्राप्त करता तथा प्रदान करता हैं।

OSI Model – Layered Structure



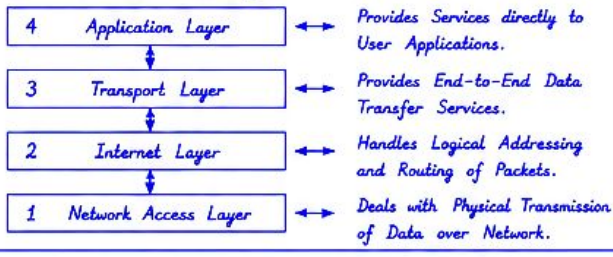
OSI Model – 7 Layers

Layer No.	Layer Name	Functions
7	Application Layer	User Interface, Network Services
6	Presentation Layer	Data Translation, Encryption, Compression
5	Session Layer	Session Establishment, Management, Termination
4	Transport Layer	End-to-End Communication, Error Recovery, Flow Control
3	Network Layer	Logical Addressing, Routing, Path Selection
2	Data Link Layer	Framing, Error Detection, MAC Addressing
1	Physical Layer	Transmission of Bits, Electrical, Mechanical, Physical Specification

2. TCP/IP Model (Transmission Control Protocol / Internet Protocol Model)

- TCP/IP Model ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) द्वारा Develop किया गया।
- यह Internet Communication के लिए Design किया गया।
- यह एक 4-Layer Model हैं (कभी-कभी 5 Layer भी बताया जाता हैं)।
- यह Practical और Suite of Protocols पर Based हैं।

TCP/IP Model – Layered Structure



TCP/IP Model – 4 Layers

Layer No.	Layer Name	Functions
4	Application Layer	Application Protocols, User Services (HTTP, FTP, SMTP, DNS आदि)
3	Transport Layer	End-to-End Communication, Segmentation, Flow Control (TCP/UDP)
2	Internet Layer	Logical Addressing, Routing, Path Selection (IP)
1	Network Access (Host-to-Network) Layer	Framing, MAC Addressing, Error Detection, Physical Transmission

3. Comparison between OSI and TCP/IP Model

Basis	OSI Model	TCP/IP Model
Origin	ISO (International Organization for Standardization)	DoD (Department of Defense), ARPANET
No. of Layers	7 Layers	4 Layers (or 5 Layers)
Layer Structure	Clearly Defined, Strict Layer Separation	Simpler, Less Strict Layer Separation
Focus	Protocol Independence, Conceptual Model	Protocol Suite, Practical Implementation
Development	Model First, Then Protocol	Protocol First, Then Model
Use	Teaching, Reference, Design	Internet Communication

Key Points

- OSI Model एक Conceptual Model हैं, जबकि TCP/IP Model Implementation Oriented हैं।
- OSI में 7 Layers हैं, TCP/IP में 4 (या 5) Layers हैं।
- OSI Model में हर Layer का स्पष्ट Function और Interface Defined हैं।
- TCP/IP Model Internet और Real-world Systems में Widely Used हैं।

Real World Example

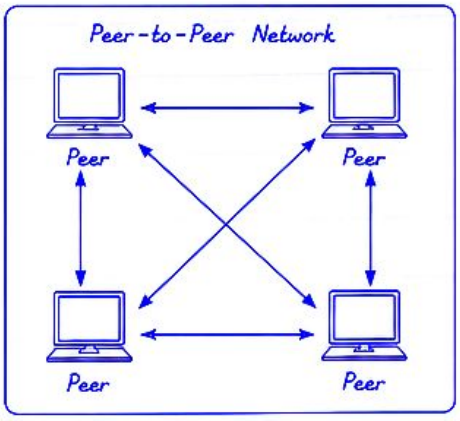
Data आपके Computer से TCP/IP Layers के माध्यम से Internet के द्वारा Web Server तक पहुँचता हैं।

Topic : Peer-to-Peer Network

Peer-to-Peer (P2P) Network एक ऐसा Network होता हैं जिसमें सभी Computers (Peers) बराबर के होते हैं और एक-दूसरे के साथ Resources और Information Directly Share करते हैं। इसमें कोई Dedicated Server नहीं होता हैं।

1. परिभाषा (Definition)

- Peer-to-Peer Network में सभी Nodes (Computers) समान होते हैं।
- प्रत्येक Peer अपने Resources (जैसे File, Printer, Storage, Internet Connection आदि) को दूसरे Peers के साथ Share कर सकता हैं।
- इसमें किसी Central Server की आवश्यकता नहीं होती हैं।
- यह छोटे Network के लिए उपयुक्त और Cost Effective Solution होता हैं।



2. विशेषताएँ (Characteristics)

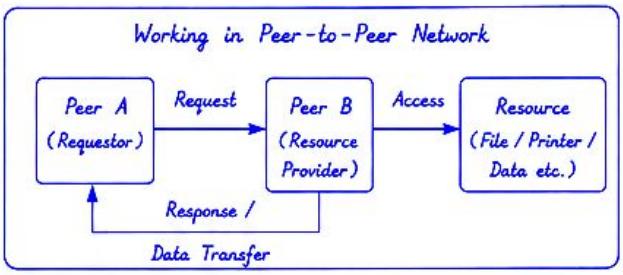
- कोई Central Server नहीं होता हैं।
- सभी Peers बराबर के होते हैं (Equal Status)।
- Resources और Information Directly Share होती हैं।
- Setup और Maintenance आसान होता हैं।
- Cost कम आता हैं।
- छोटे Network (10 - 20 Computers) के लिए उपयुक्त।
- Security और Backup की सुविधा सीमित होती हैं।

Key Characteristics

- No Dedicated Server
- Equal Status of Peers
- Direct Resource Sharing
- Easy to Setup
- Low Cost
- Suitable for Small Network
- Limited Security & Backup

3. कार्यप्रणाली (Working)

- प्रत्येक Peer अपने Resources को Enable करता हैं।
- जब कोई Peer किसी Resource की Request करता हैं, तो वह Directly दूसरे Peer से Connect करता हैं।
- Data और Services Peers के बीच Directly Transfer होते हैं, किसी Server के माध्यम से नहीं।



4. फायदे (Advantages)

- Setup करना आसान और कम खर्च वाला।
- Dedicated Server की आवश्यकता नहीं।
- छोटे Network के लिए उपयुक्त।
- Users अपने Resources को Directly Control करते हैं।
- Data Sharing तेज़ और Efficient होता हैं।

5. सीमाएँ (Disadvantages)

- Security कम होती हैं, क्योंकि कोई Central Control नहीं होता।
- Backup की सुविधा सीमित होती हैं।
- Network Size बढ़ने पर Management कठिन हो जाता हैं।
- Performance Dedicated Server की तुलना में कम हो सकती हैं।
- Resource Availability किसी Peer के चालू रहने पर निर्भर करती हैं।

6. उपयोग (Uses)

- घरों में छोटे Network (Home Network)
- Small Offices और Workgroups
- File और Printer Sharing के लिए
- Internet Connection Sharing
- Collaborative Work in Small Teams

Example

- Windows Workgroup
- Direct File Sharing (LAN)
- Bluetooth File Transfer (P2P)
- BitTorrent (P2P File Sharing)

7. Peer-to-Peer vs Client-Server Network (Comparison)

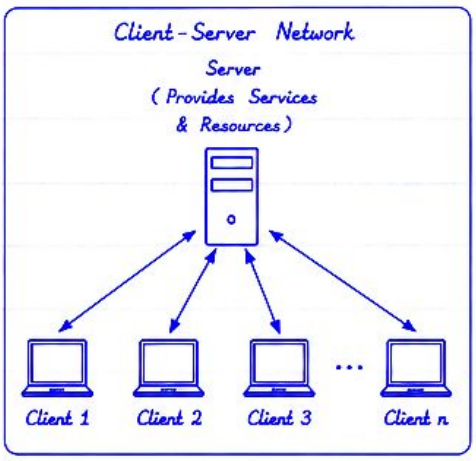
Basis	Peer-to-Peer Network	Client-Server Network
Architecture	कोई Dedicated Server नहीं	Dedicated Server होता हैं।
Node Status	सभी Peers बराबर	Clients और Server अलग-अलग
Resource Sharing	Directly Peers के बीच	Server के माध्यम से
Cost	कम	अधिक
Security	कम	अधिक (Central Control)
Scalability	सीमित (छोटे Network के लिए)	उच्च (बड़े Network के लिए)
Management	आसान (छोटे Network)	कठिन लेकिन Efficient (बड़े Network)
Performance	कम (बढ़ने पर)	अच्छा और स्थिर
Example	Home Network, Workgroup	School, College, Business Organization

Topic : Client-Server Network

Client-Server Network एक ऐसा Network होता हैं जिसमें एक या अधिक Client (Users) अपने Requests (अनुरोध) को एक Central Server को भेजते हैं और Server उस Request को Process करके Response (जवाब) वापस Client को भेजता हैं। Server Resources और Services को Manage और Control करता हैं।

1. परिभाषा (Definition)

- Client-Server Network में Dedicated Server होता हैं जो Resources और Services Provide करता हैं।
- Clients (Workstations / Devices) Server से Services लेने के लिए Network के माध्यम से Connect होते हैं।
- Server Requests को Process करता हैं और Clients को Required Data या Services भेजता हैं।
- यह Architecture Security, Management और Scalability के लिए बेहतर होता हैं।



2. विशेषताएँ (Characteristics)

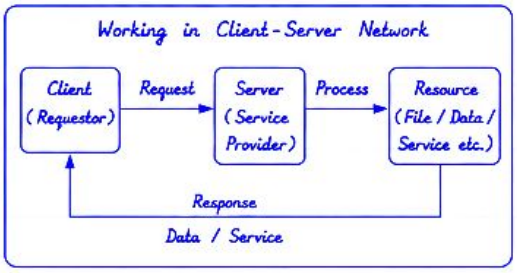
- Dedicated Server होता हैं।
- Centralized Storage और Backup होता हैं।
- Resources और Data का Centralized Management होता हैं।
- Security और Access Control बेहतर होता हैं।
- Multiple Clients एक साथ Server से Connect हो सकते हैं।
- Scalability अधिक होती हैं (आसानी से Expand किया जा सकता हैं)।
- Maintenance और Updates आसान होते हैं।

Key Characteristics

- Dedicated Server
- Centralized Management
- Better Security
- High Reliability
- Scalability
- Easy Maintenance
- Data Integrity

3. कार्यप्रणाली (Working)

- Client किसी Service या Resource के लिए Server को Request भेजता हैं।
- Server उस Request को Receive करके Process करता हैं।
- Server Required Data / Service को Client को Response के रूप में वापस भेजता हैं।
- Connection आमतौर पर Network Protocols (TCP/IP) के माध्यम से Establish होता हैं।



4. फायदे (Advantages)

- Security बेहतर होती हैं। क्योंकि Central Control होता हैं।
- Data का Backup और Recovery आसान होता हैं।
- Resource Sharing Efficient तरीके से होता हैं।
- Centralized Administration से Management आसान होता हैं।
- High Performance और Reliability प्रदान करता हैं।
- बड़े Network के लिए उपयुक्त हैं।

5. सीमाएँ (Disadvantages)

- Server पर अधिक Load आने से Performance प्रभावित हो सकता हैं।
- Server Failure होने पर पूरा Network प्रभावित हो सकता हैं।
- Setup और Maintenance की Cost अधिक होती हैं।
- Dedicated Administrator की आवश्यकता होती हैं।
- Over Dependence on Server से Risk बढ़ जाता हैं।

6. उपयोग (Uses)

- Companies और Organizations में Data और Resources Share करने के लिए।
- Websites और Web Applications को Host करने के लिए।
- Email और Communication Services प्रदान करने के लिए।
- Centralized Database और Financial Systems के लिए।
- Educational Institutions में Students और Staff Data Manage करने के लिए।

Examples

- Web Server (Website Hosting)
- File Server (File Storage & Sharing)
- Mail Server (Email Services)
- Database Server (Centralized Database Management)
- Application Server (Business Applications)

7. Peer-to-Peer vs Client-Server (Comparison)

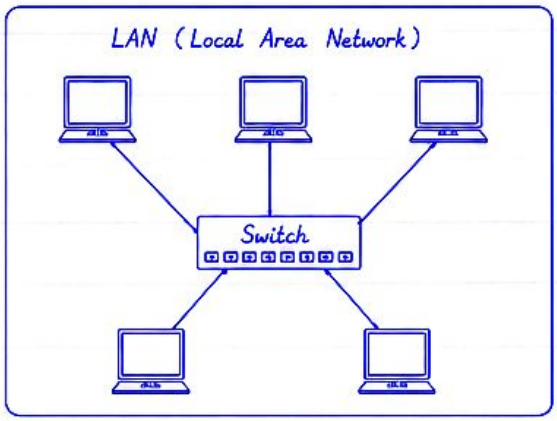
Basis	Peer-to-Peer Network	Client-Server Network
Architecture	कोई Dedicated Server नहीं	Dedicated Server होता हैं
Control	Decentralized (सभी Peers बराबर)	Centralized (Server Control करता हैं)
Data Management	Distributed (हर Peer के पास Data)	Centralized (Data Server पर)
Security	कम	अधिक
Scalability	कम (Small Network के लिए)	अधिक (Large Network के लिए)
Performance	कम (Load Distributed होता हैं)	अधिक (Server Powerful होता हैं)
Maintenance	कठिन (हर Peer को Manage करना पड़ता हैं)	आसान (Centralized Management)
Cost	कम	अधिक
Example	Home Network, Small Office	Company Network, Web Hosting, Banks

Topic : LAN, MAN and WAN

Computer Networks को उनके Geographical Area (क्षेत्र) के आधार पर मुख्य रूप से तीन प्रकार में बांटा जाता हैं – LAN, MAN और WAN.
ये तीनों Networks एक-दूसरे से Size, Coverage और Use के आधार पर भिन्न होते हैं।

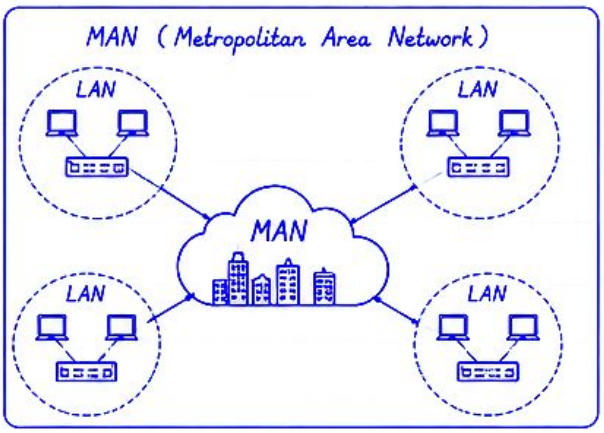
1. LAN (Local Area Network)

- LAN एक छोटा Network होता हैं जो Limited Area (जैसे Room, Building, Office, Campus) में बनाया जाता हैं।
- यह High Speed Data Transfer प्रदान करता हैं।
- इसका Ownership आमतौर पर एक Organization या व्यक्ति के पास होता हैं।
- यह कम Cost में Install और Maintain किया जा सकता हैं।
- Examples : Home Network, Office Network, School/College Lab Network



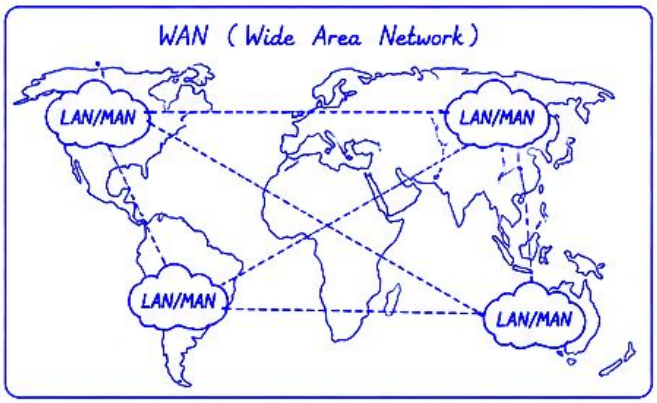
2. MAN (Metropolitan Area Network)

- MAN एक City या Metropolitan Area (शहरी क्षेत्र) में फैला हुआ Network होता हैं।
- यह Multiple LANs को आपस में Connect करता हैं।
- Speed और Performance, LAN से कम और WAN से अच्छा होता हैं।
- यह Private या Public दोनों हो सकता हैं।
- Examples : Cable TV Network, Corporate Network, City Government Network



3. WAN (Wide Area Network)

- WAN एक बहुत बड़ा Network होता हैं जो Countries, Continents या पूरे World में फैला होता हैं।
- यह LANs और MANs को Long Distance पर जोड़ता हैं।
- Data Transfer Speed कम होती हैं लेकिन Coverage बहुत बड़ा होता हैं।
- यह Public Network होता हैं और Telecom Services के द्वारा Provide किया जाता हैं।
- Examples : Internet, Bank Networks, Airline Reservation System, Global Business Network



4. Comparison Table

Basis	LAN	MAN	WAN
Full Form	Local Area Network	Metropolitan Area Network	Wide Area Network
Coverage Area	छोटा (Room, Building, Campus)	मध्यम (City / Metropolitan Area)	बहुत बड़ा (Country / World)
Speed	High (बहुत तेज)	Medium (मध्यम)	Low (कम)
Cost	कम	मध्यम	अधिक
Ownership	Private (व्यक्तिगत या संगठन)	Private या Public	Public (Telecom Provider)
Data Transfer Media	Ethernet, Wi-Fi	Fiber Optic, Microwave	Satellite, Fiber, Microwave
Examples	Home, Office, School Network	Cable TV Network, City Network	Internet, Global Network
Management	आसान	मध्यम	कठिन

5. Key Points

- LAN का उपयोग छोटे Area में High Speed Communication के लिए किया जाता हैं।
- MAN का उपयोग एक City के भीतर Multiple LANs को Connect करने के लिए किया जाता हैं।
- WAN का उपयोग Long Distance Communication के लिए किया जाता हैं, जैसे Internet।
- तीनों Networks एक-दूसरे के पूरक हैं और Communication को Efficient बनाते हैं।

Summary

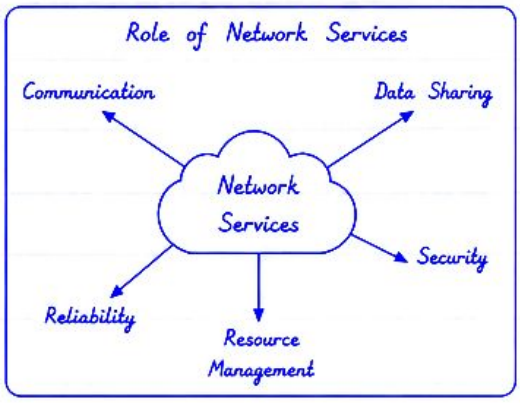
- ▶ LAN → Small Area, High Speed, Low Cost
- ▶ MAN → City Level, Medium Speed, Medium Cost
- ▶ WAN → Large Area, Low Speed, High Cost

Topic : Network Services

Network Services वे सुविधाएँ होती हैं जो एक Network के माध्यम से Users या Applications को प्रदान की जाती हैं। ये Services Communication, Data Sharing, Resource Management, Security और Reliability को सुनिश्चित करती हैं।

1. Network Services की परिभाषा

- Network Services वे Functions होती हैं जो Network के द्वारा Users, Devices और Applications को उपलब्ध कराए जाते हैं।
- ये Services Data Communication, File Transfer, Remote Access, Authentication, Security आदि को Support करती हैं।
- इनका उद्देश्य Network को Efficient, Reliable और Secure बनाना होता हैं।



2. Network Services के प्रकार

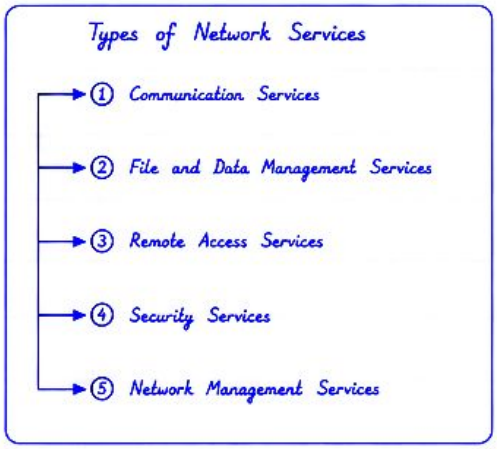
① Communication Services – Data Exchange और Messaging के लिए।

② File and Data Management Services – File Transfer, Sharing और Storage के लिए।

③ Remote Access Services – Remote Login और Remote Management के लिए।

④ Security Services – Authentication, Authorization, Encryption और Data Protection के लिए।

⑤ Network Management Services – Monitoring, Configuration, Fault Management और Performance Management के लिए।



3. प्रमुख Network Services का विवरण

Service	विवरण	उदाहरण / Protocol	उपयोग
Communication Services	एक या एक से अधिक Devices के बीच Data Communication को Enable करता हैं।	E-mail, Instant Messaging, VoIP (Voice over IP)	Message भेजना, Voice/Video Call करना
File and Data Management Services	File को Store, Share, Retrieve और Manage करने की सुविधा देता हैं।	FTP, SMB, NFS	File Transfer, Data Sharing, Backup
Remote Access Services	Users को Remote Location से Network Resources को Access करने की सुविधा देता हैं।	Telnet, SSH, Remote Desktop	Remote Login, System Administration
Security Services	Network और Data को Unauthorized Access, Attack और Data Leakage से Protect करता हैं।	SSL/TLS, IPsec, Firewall, Authentication	Data Protection, Secure Communication
Network Management Services	Network की Performance, Faults और Configuration को Monitor और Manage करता हैं।	SNMP, Syslog, RMON	Network Monitoring, Fault Detection, Reporting

4. Network Services के लाभ

- Efficient Communication और Fast Data Sharing सुनिश्चित होता हैं।
- Resources (Hardware, Software, Data) का Better Utilization होता हैं।
- Centralized Management और Easy Maintenance संभव होता हैं।
- Security और Data Integrity बेहतर होती हैं।
- Cost और Time की बचत होती हैं।

5. Network Services के उदाहरण (Real World)

- E-mail Services – Gmail, Outlook
- File Sharing Services – Google Drive, Dropbox
- Remote Access – AnyDesk, TeamViewer
- Security Services – VPN, Firewall
- Network Management – Nagios, SolarWinds

6. Key Points

- Network Services Communication, Data Management, Security और Management को Support करते हैं।
- ये Services एक Reliable, Secure और Efficient Network के लिए आवश्यक हैं।
- हर Organization और User के लिए Network Services की Availability बहुत महत्वपूर्ण होती हैं।

Summary

Network Services वे सुविधाएँ हैं जो Users और Applications को Network के माध्यम से Communication, Data Sharing, Security और Management की सुविधा प्रदान करती हैं।

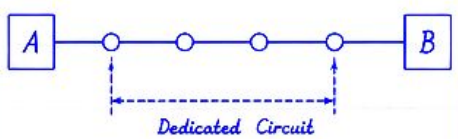
Topic : Switching Techniques

Switching Techniques का उपयोग दो या दो से अधिक Devices / Nodes के बीच Communication Establish करने के लिए किया जाता हैं। Switching का काम Data को एक Source से Destination तक Efficiently और Reliably पहुँचाना होता हैं।
मुख्यत: तीन प्रकार की Switching Techniques होती हैं – Circuit Switching, Packet Switching और Message Switching।

1. Circuit Switching (सर्किट स्विचिंग)

- Circuit Switching में Communication शुरू होने से पहले Source और Destination के बीच एक Dedicated Path (Circuit) Establish किया जाता हैं।
- पूरी Communication के दोरान यह Circuit Reserve रहता हैं।
- Data एक Continuous Stream के रूप में Transfer होता हैं।
- यह Real-time Communication (जैसे Telephone Call) के लिए उपयोगी हैं।

Circuit Switching



Dedicated Circuit
(Reserved Path)

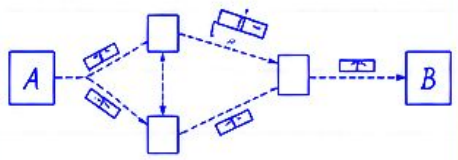
विशेषताएँ

- Dedicated Path
- Call Setup Time अधिक
- Bandwidth Available लेकिन Idle Time में Waste हो सकता हैं।
- Delay कम और Continuous
- Example : Telephone Network (PSTN)

2. Packet Switching (पैकेट स्विचिंग)

- Packet Switching में Data को छोटे-छोटे Packets में Divide किया जाता हैं।
- प्रत्येक Packet में Source Address, Destination Address और Sequence Number होता हैं।
- Packets अलग-अलग Routes से Destination तक पहुँच सकते हैं।
- Destination पर पहुँचकर Packets को Reassemble करके Original Data प्राप्त किया जाता हैं।
- यह Efficient, Flexible और Cost Effective होता हैं।

Packet Switching



Packets Different Routes से Destination तक पहुँचते हैं

विशेषताएँ

- No Dedicated Path
- Bandwidth का Efficient उपयोग
- Delay Variable (ज्यादा या कम)
- Reliable (Lost Packets Retransmit हो सकते हैं)
- Example : Internet (TCP/IP), Email, Web

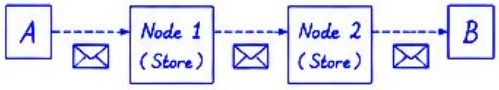
Packet Format

Header (Source, Dest., Seq. No.)	Data (Payload)	Error Check (Checksum)

3. Message Switching (मैसेज स्विचिंग)

- Message Switching में पूरा Message एक साथ Transfer होता हैं।
- Message को Store करके अगले Node तक Forward किया जाता हैं (Store and Forward Technique)।
- Intermediate Nodes पर पूरा Message Store होता हैं, फिर Forward होता हैं।
- यह पुराने Time-sharing Systems में उपयोग होता था।
- Delay ज्यादा होता हैं क्योंकि पूरा Message Store और Forward होता हैं।

Message Switching



पूरा Message Store करके अगले Node तक भेजा जाता हैं।

विशेषताएँ

- No Dedicated Path
- High Delay (Store and Forward)
- Suitable for Low Traffic
- Example : Telex, Early Email Systems

तुलना (Comparison)

Basis	Circuit Switching	Packet Switching	Message Switching
Path	Dedicated Circuit	No Dedicated Path	No Dedicated Path
Data Transfer	Continuous Stream	Packets	Complete Message
Setup Time	Required	Not Required	Not Required
Delay	Low and Constant	Variable	High
Efficiency	कम (Idle Time में Waste)	High	Low
Reliablity	High	High	Low to Medium
Use Case	Real-time (Voice)	Data Communication	Store and Forward

Key Points

- Circuit Switching Real-time Communication के लिए Best हैं।
- Packet Switching Internet Communication का आधार हैं।
- Message Switching अब बहुत कम उपयोग होती हैं।
- Switching Techniques Network Performance और Resource Utilization को प्रभावित करती हैं।