

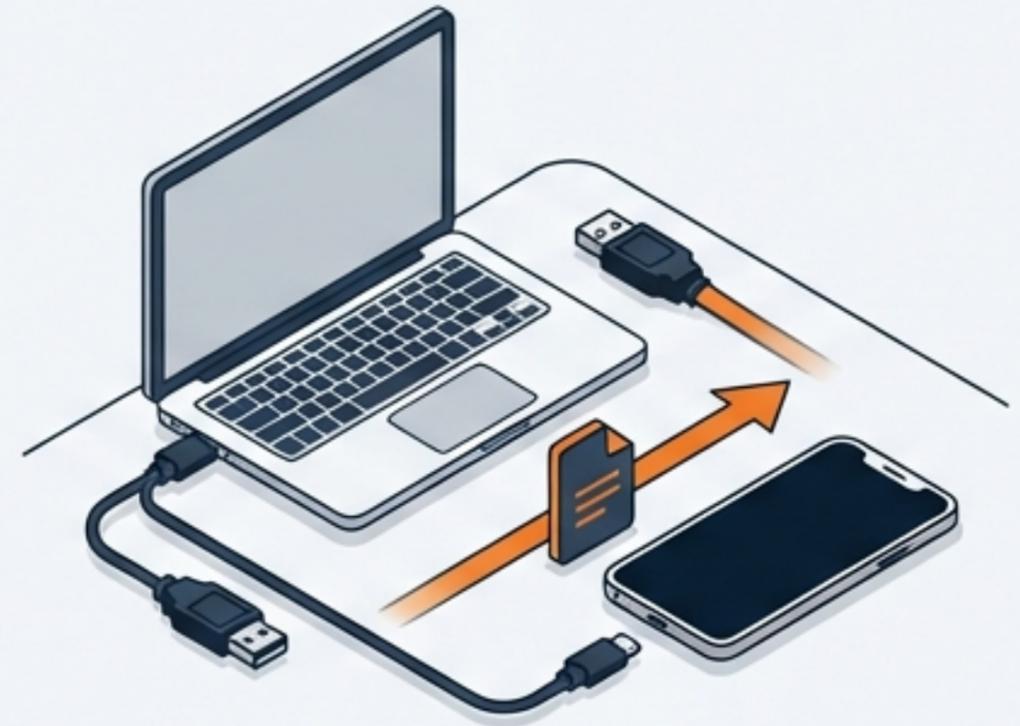
नेटवर्क क्या है? (What is a Network?)

Social Network



- नेटवर्क 2 या 2 से अधिक चीजों या लोगों का समूह है जो आपस में जुड़े होते हैं।
- उद्देश्य: संसाधन और जानकारी साझा करना (Resource and Information Sharing)

Computer Network



- दो या अधिक कंप्यूटिंग डिवाइसेस (कंप्यूटर, प्रिंटर, मोबाइल) का इंटरकनेक्शन।
- उदाहरण: एक लैपटॉप को **USB के माध्यम से फोन से कनेक्ट करना** सबसे बेसिक नेटवर्क है।

नेटवर्किंग का इतिहास (History of Networking)

Timeline: 1960s – 1970s

- **ARPANET** (Advanced Research Projects Agency Network)
- US Ministry of Defence (अमेरिकी रक्षा मंत्रालय) द्वारा शुरू किया गया।
- लक्ष्य: गोपनीय संचार (Secure Communication) और वैज्ञानिक गणना।
- कार्य: टर्मिनल्स को मेनफ्रेम कंप्यूटर से जोड़ना।



Technology Shift



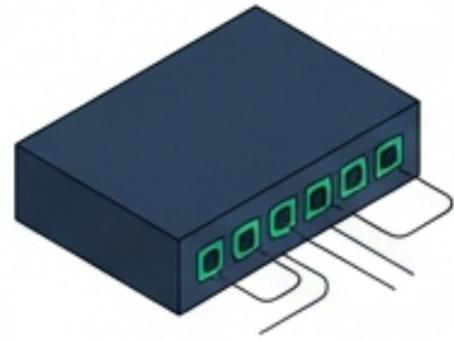
Old Way:
Circuit Switching
(Analog/Bulb)



New Way:
Packet Switching
(Digital Data Packets)

नेटवर्किंग डिवाइसेस (Networking Devices)

वे हार्डवेयर डिवाइसेस जो दो या दो से अधिक कंप्यूटरों को कनेक्ट करने के लिए उपयोग की जाती हैं।



Hub (हब)



Switch (स्विच)



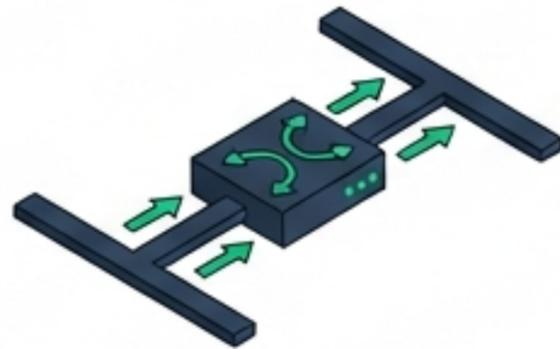
Modem (मॉडेम)



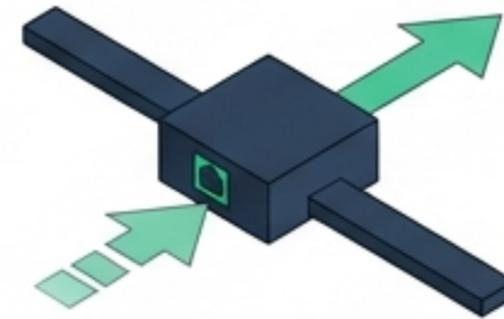
Router (राउटर)



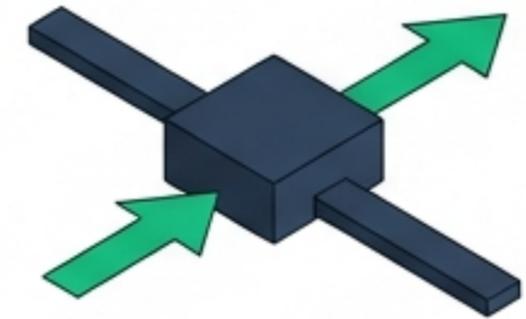
Router (राउटर)



Bridge (ब्रिज)



Repeater (रिपीटर)



Repeater (रिपीटर)

Hub (हब) - The Broadcaster

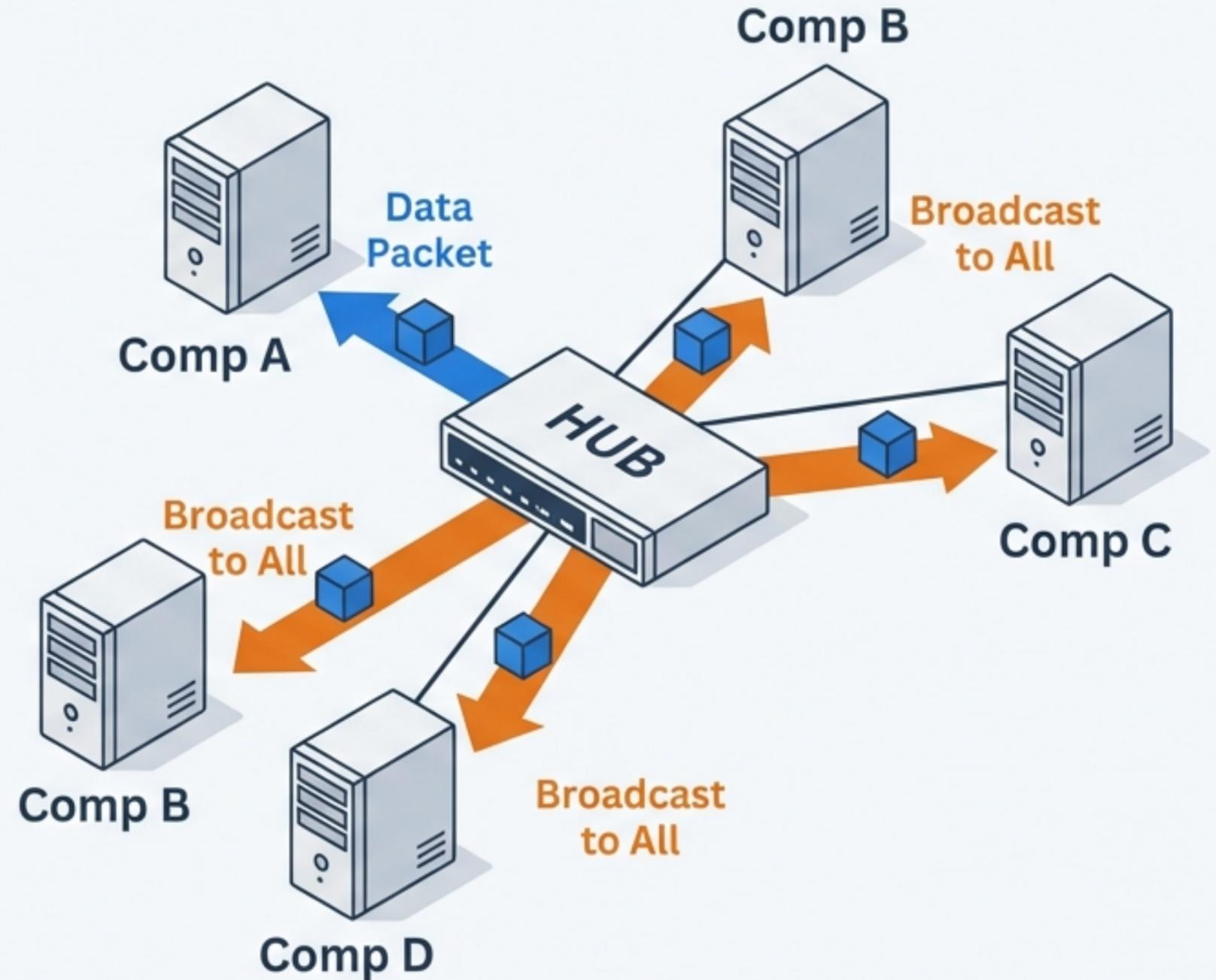
Basic Connector (Physical Layer Device)

- यह डेटा पैकेट प्राप्त करता है और नेटवर्क के **सभी** डिवाइसेस को भेज देता है।
- यह डेस्टिनेशन (किसे भेजना है) चेक नहीं करता।

Types:

Active Hub: "इसके पास अपनी पावर सप्लाई होती है।"

Passive Hub: "इसे अलग से पावर की जरूरत होती है।"



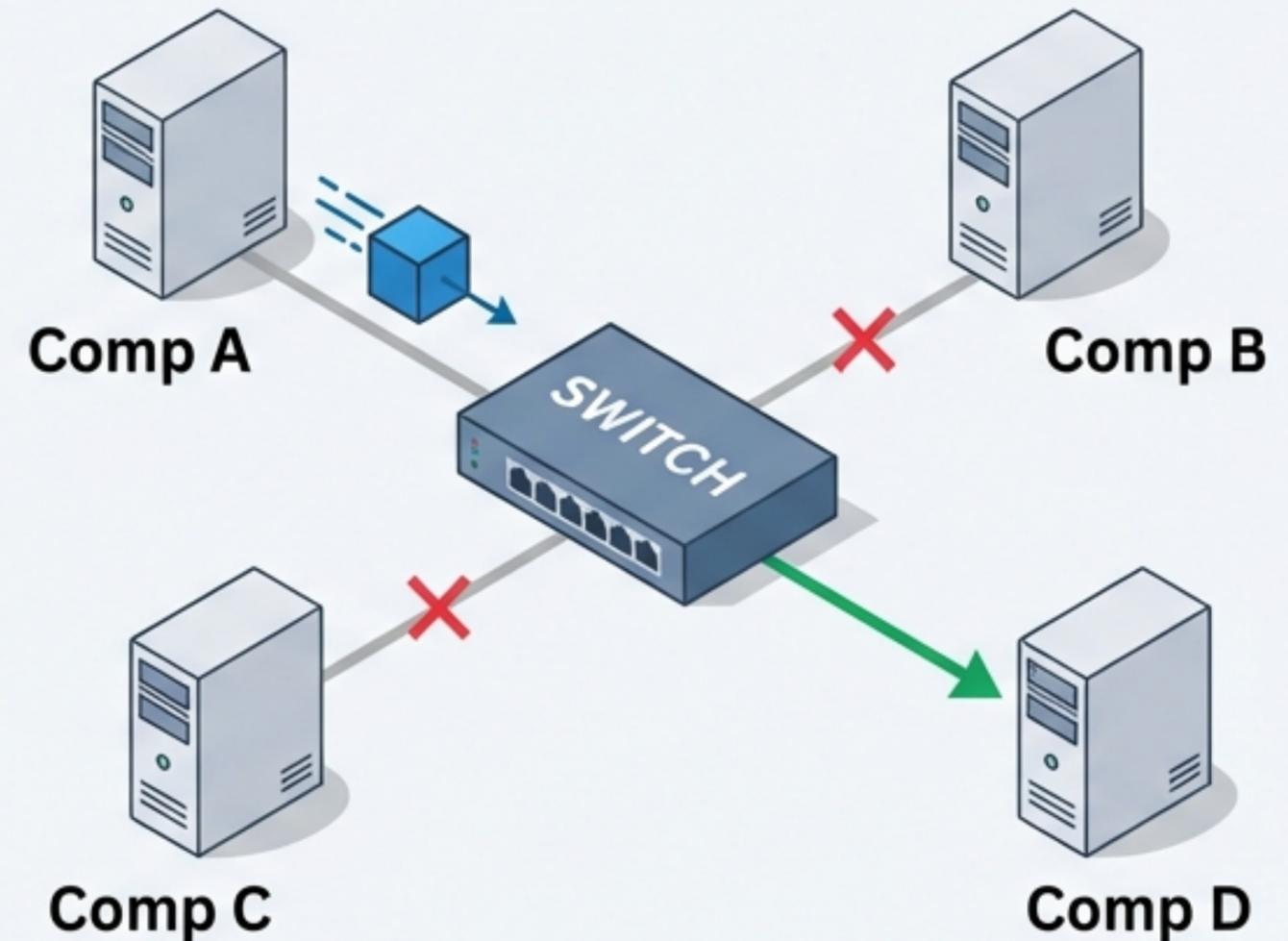
Switch (स्विच) – The Intelligent Connector

Smarter than Hub (Data Link Layer Device)

- यह डेटा को **फ़िल्टर (Filter)** करता है और केवल उसी डिवाइस को भेजता है जिसे भेजना है **(Intended Device)**।

Key Tech: CAM Table & MAC Address का उपयोग करता है।

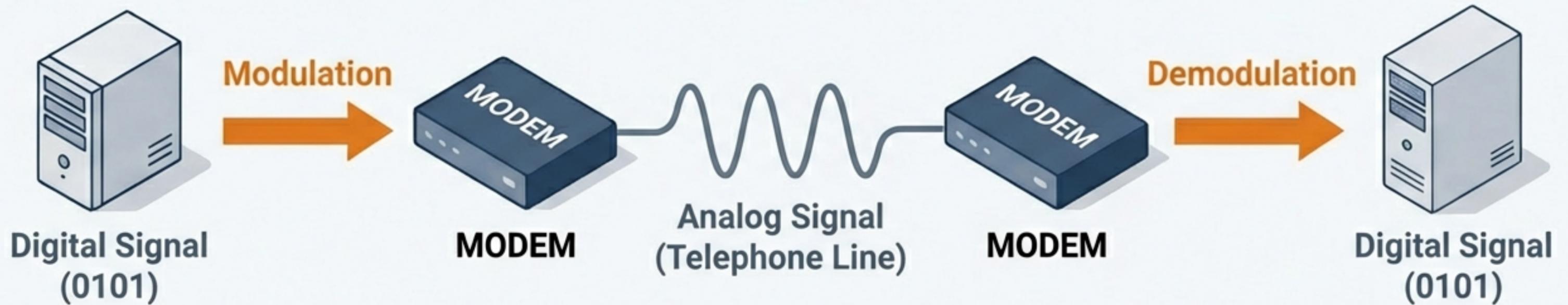
Benefit: Hub से ज्यादा तेज और कुशल (Efficient) है।



Unicast (Directed Data)

Modem (मॉडेम) - The Translator

Modulator - Demodulator



Modulation: Digital signals को Analog में बदलना।

Demodulation: Analog signals को Digital में बदलना।

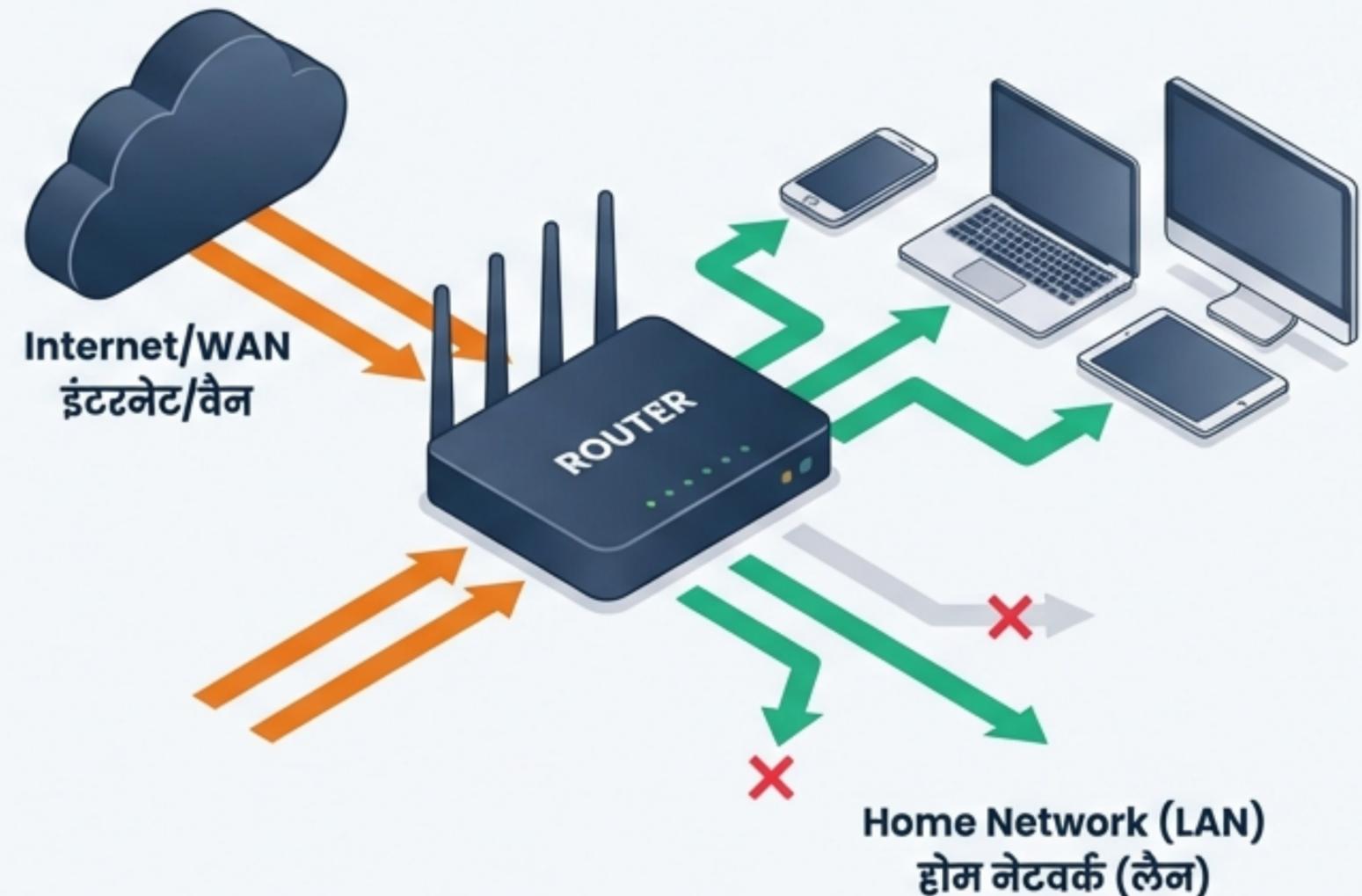
Use Case: टेलीफोन लाइनों या केबल के माध्यम से कंप्यूटर डेटा भेजने के लिए आवश्यक है।

Router (राउटर) - The Traffic Controller

यह डेटा के लिए 'ट्रैफिक पुलिस' की तरह काम करता है।

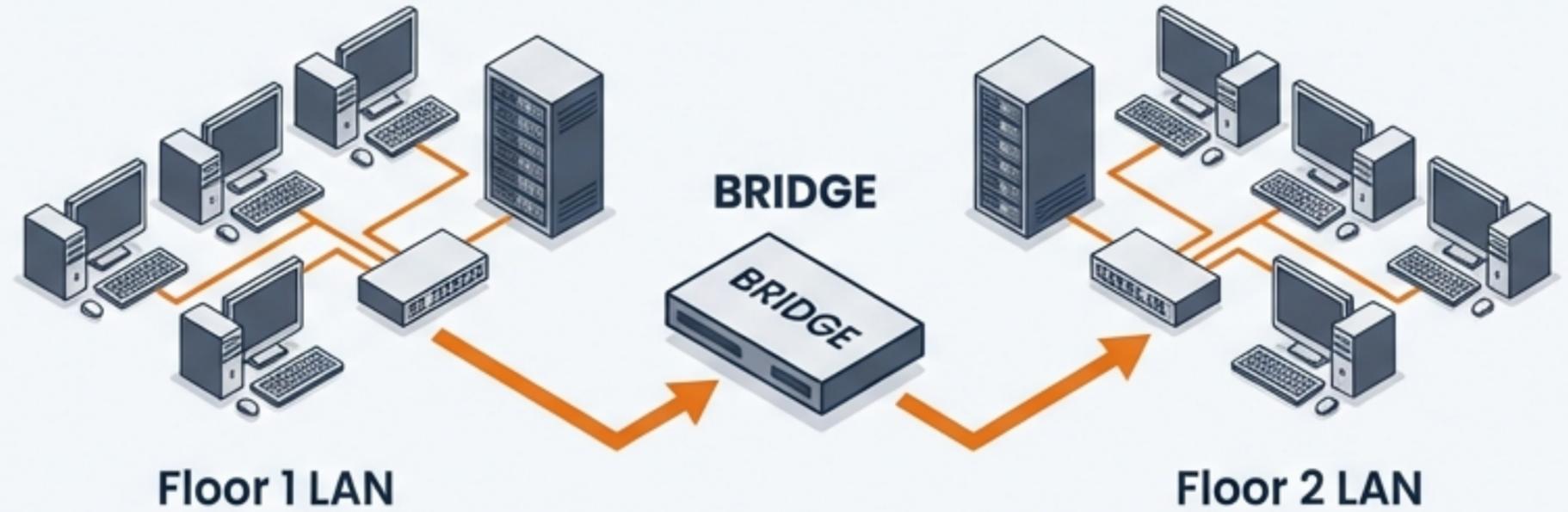


- **Network Layer Device.**
- **Function:**
 - दो या अधिक **अलग-अलग नेटवर्क (Different Networks)** को जोड़ता है।
 - डेटा ट्रेवल करने के लिए **सबसे अच्छा रास्ता (Best Route)** तय करता है।
- **Types:** Wired and Wireless (Wi-Fi).

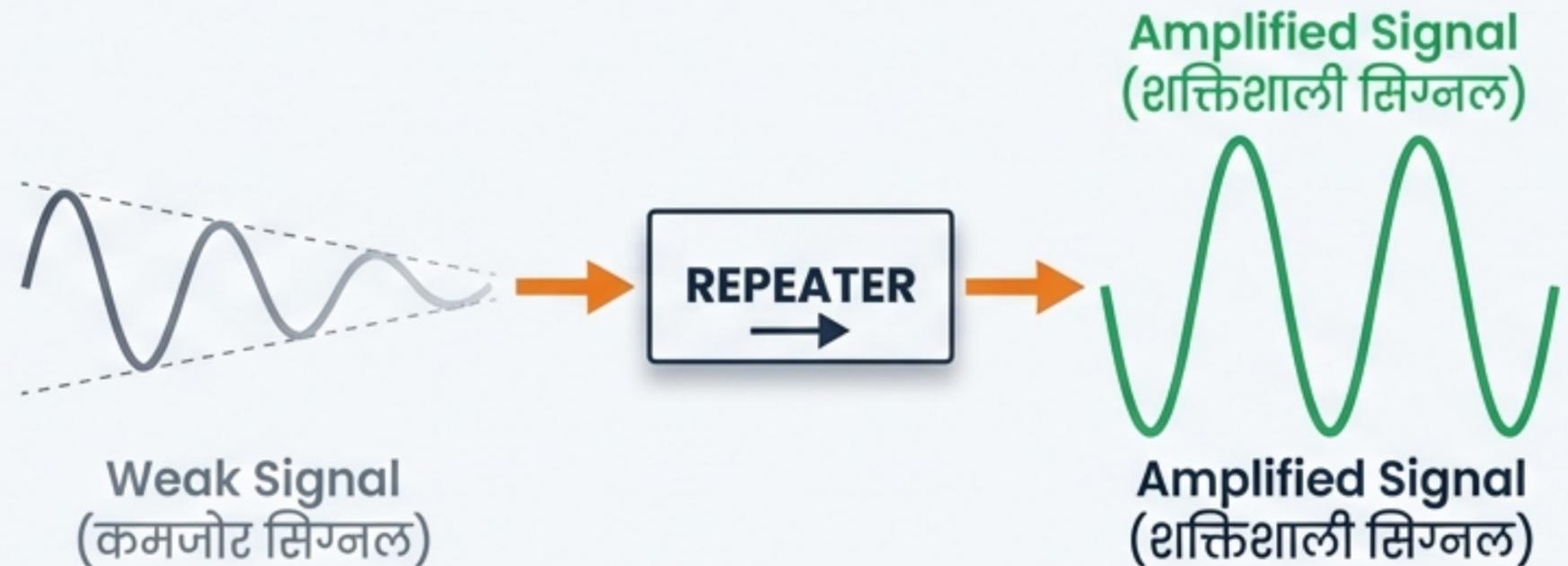


Bridge & Repeater (ब्रिज और रिपीटर)

Bridge: दो सब-नेटवर्क (जैसे दो अलग-अलग फ्लोर) को **कनेक्ट** करता है।



Repeater: **सिग्नल बूस्टर**। कमजोर सिग्नल को फिर से **शक्तिशाली** बनाता है।



नेटवर्क के प्रकार (Types of Networks)

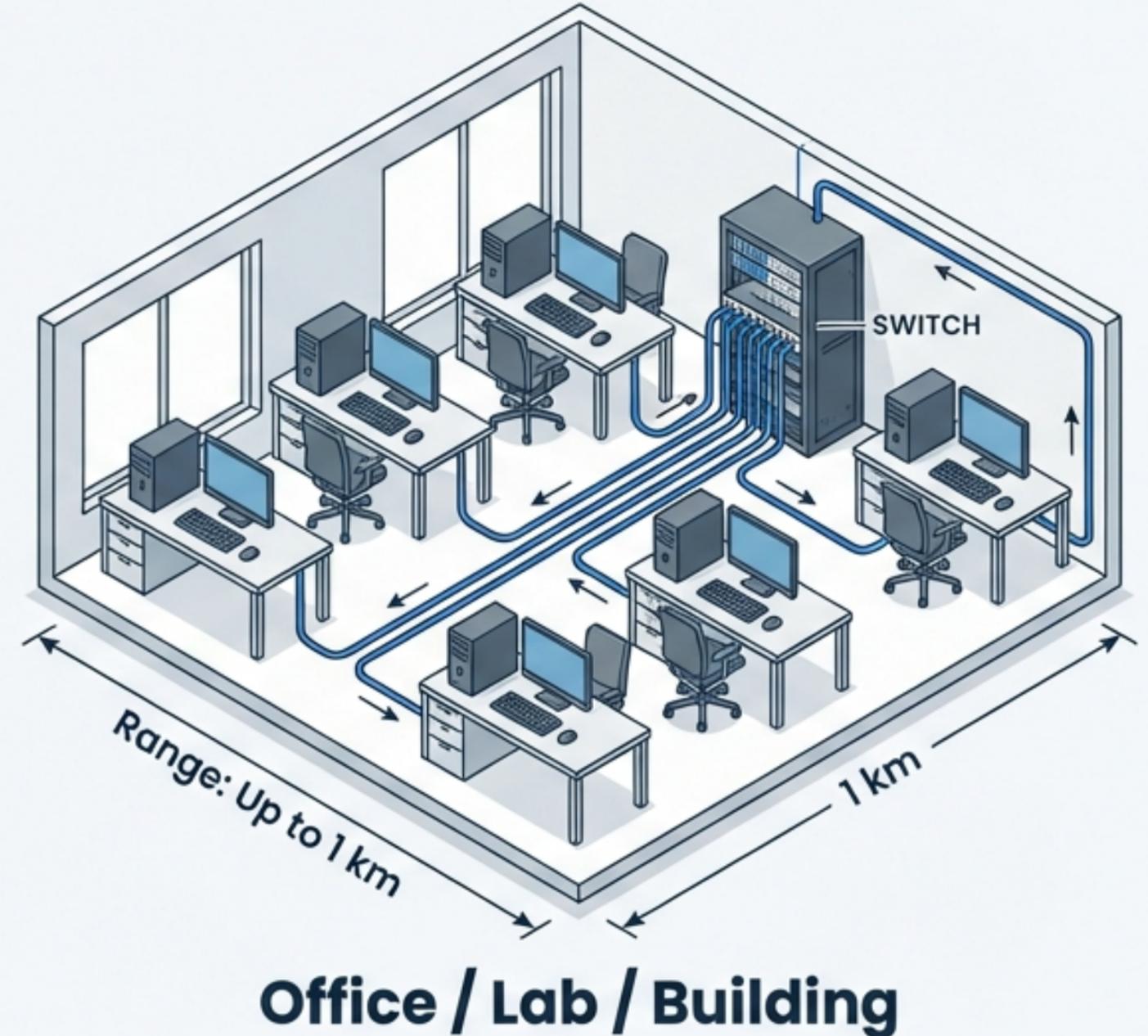
1. PAN (Personal Area Network)

- **Range:** लगभग 10 मीटर (सबसे छोटा)।
- **Use:** एक व्यक्ति के **पर्सनल डिवाइसेस** को कनेक्ट करना।
- **Examples:** Bluetooth, Smartwatch, Phone to Laptop.
- **Type:** Wired (USB) or Wireless.



2. LAN (Local Area Network)

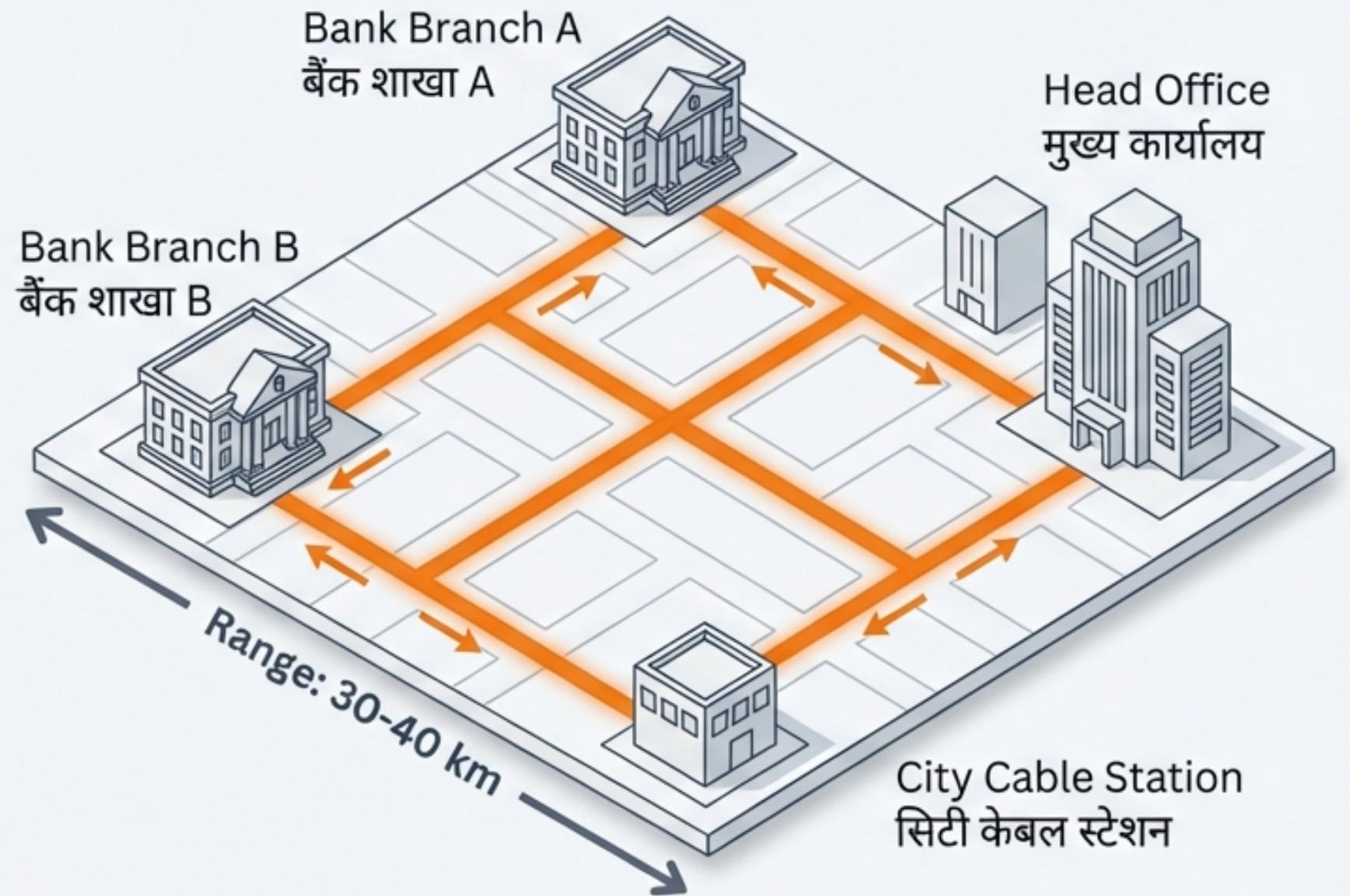
- **Context:** एक ऑफिस, स्कूल, लैब या घर (Home Wi-Fi)।
- **Speed:** High Speed (10-1000 Mbps)।
- **Key Features:**
 - सुरक्षित (High Security)।
 - इथरनेट (Ethernet) या वाई-फाई का उपयोग।
 - संसाधन साझा करना (जैसे प्रिंटर शेयरिंग)।



3. MAN (Metropolitan Area Network)

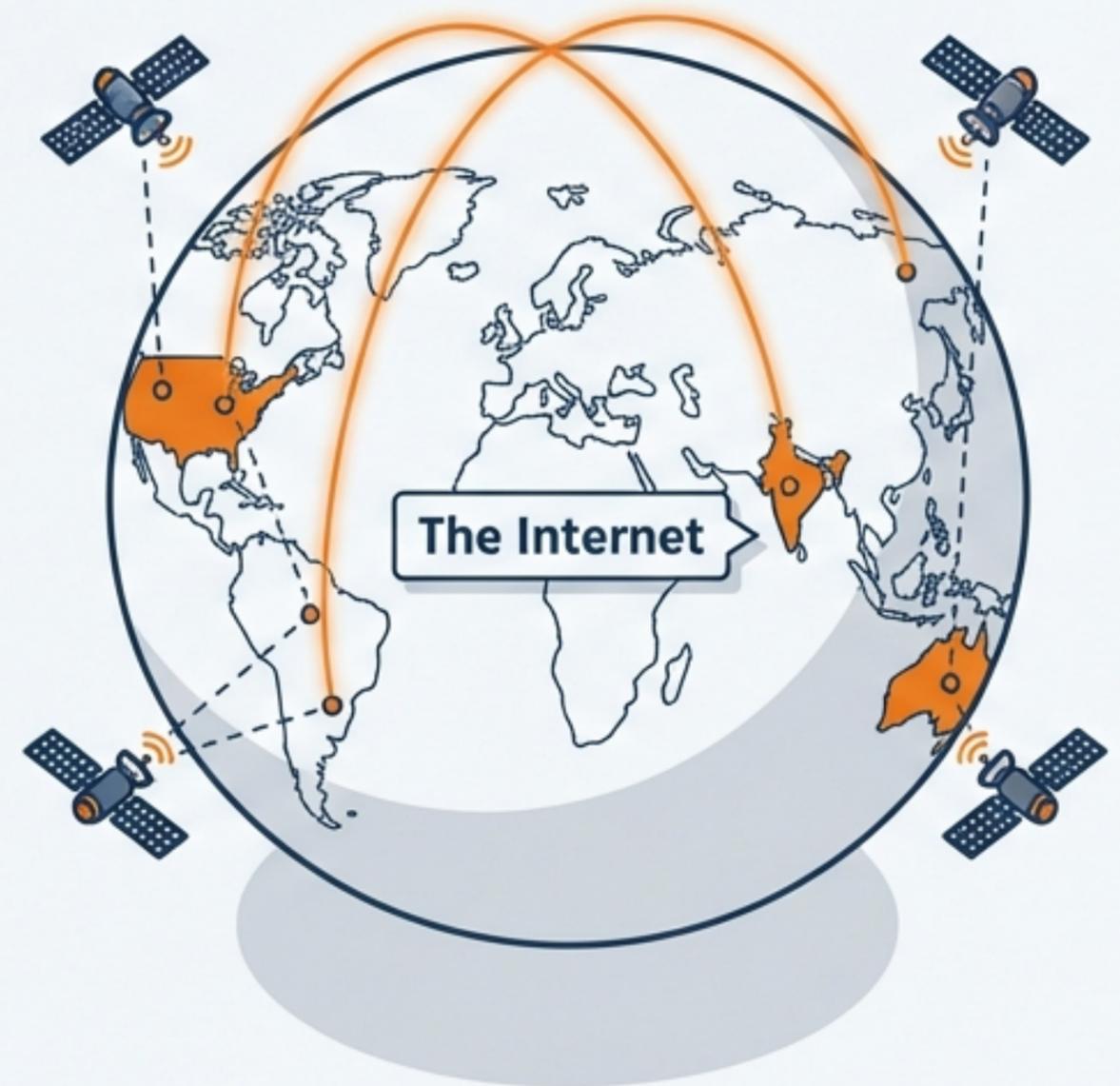
3. MAN (मेट्रोपोलिटन एरिया नेटवर्क)

- **Function:** एक शहर के भीतर कई LAN को आपस में जोड़ता है।
- **Examples:**
 - केबल टीवी नेटवर्क (Cable TV)।
 - शहर में बैंक की अलग-अलग शाखाएं।
- **Medium:** Coaxial cable या Fiber optics।



4. WAN (Wide Area Network)

- **Range:** Global (देशों और महाद्वीपों तक फैला हुआ)।
- **Ultimate Example:** इंटरनेट (Internet)।
- **Function:** LAN और MAN को वैश्विक स्तर पर जोड़ता है।
- **Infrastructure:** Satellites (उपग्रह), Optical Fiber, Leased Lines.

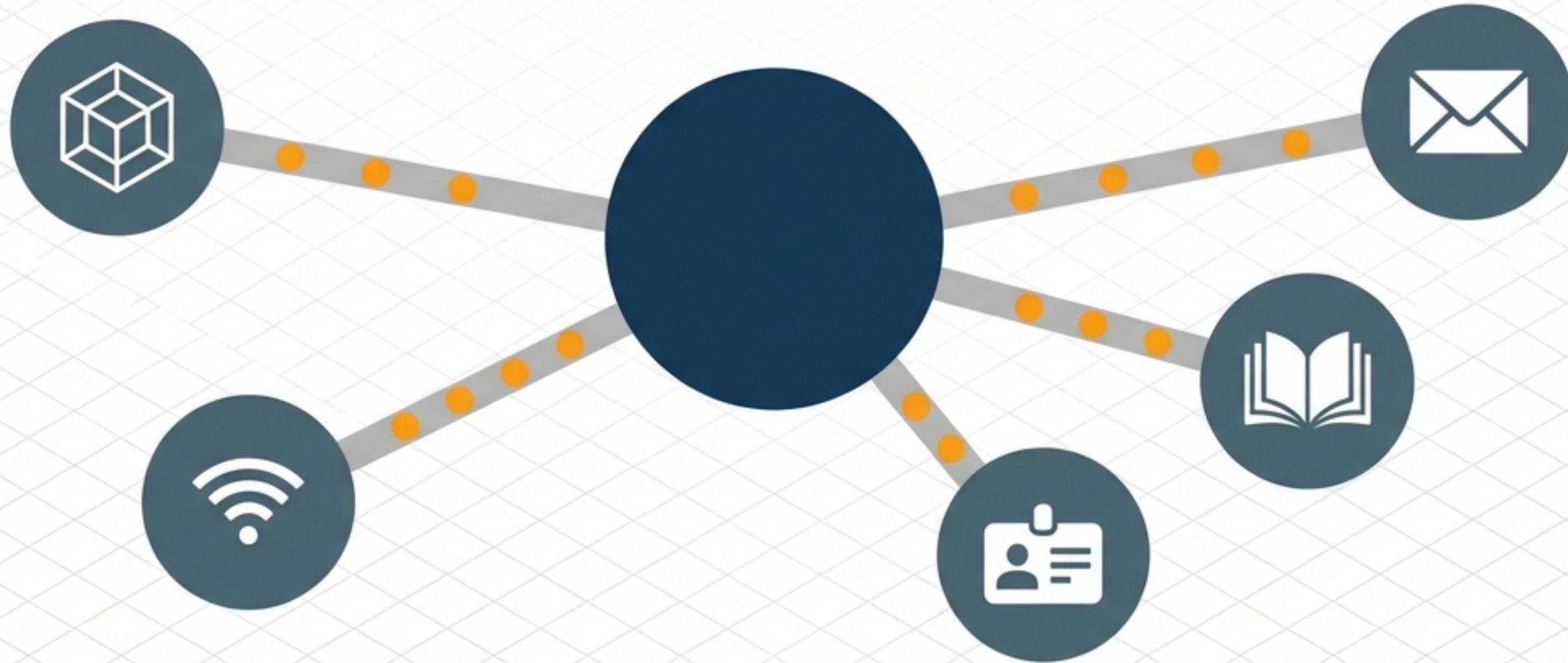


तुलना चार्ट (Comparison Chart)

Feature	LAN	MAN	WAN
Full Form	Local Area Network	Metropolitan Area Network	Wide Area Network
Range	1 km (Office/Building)	30-40 km (City)	Global (Country/World)
Example	School Lab, Wi-Fi	Cable TV	Internet
Ownership	Private	Private/Public	Multiple/None

इंटरनेट और नेटवर्किंग की मूल बातें - भाग 2

Internet and Networking Essentials - Part 2



पॉलिटेक्निक द्वितीय सेमेस्टर - आईटी सिस्टम (यूनिट 2) | Polytechnic 2nd Semester - IT System

नेटवर्क टोपोलॉजी: नेटवर्क का नक्शा

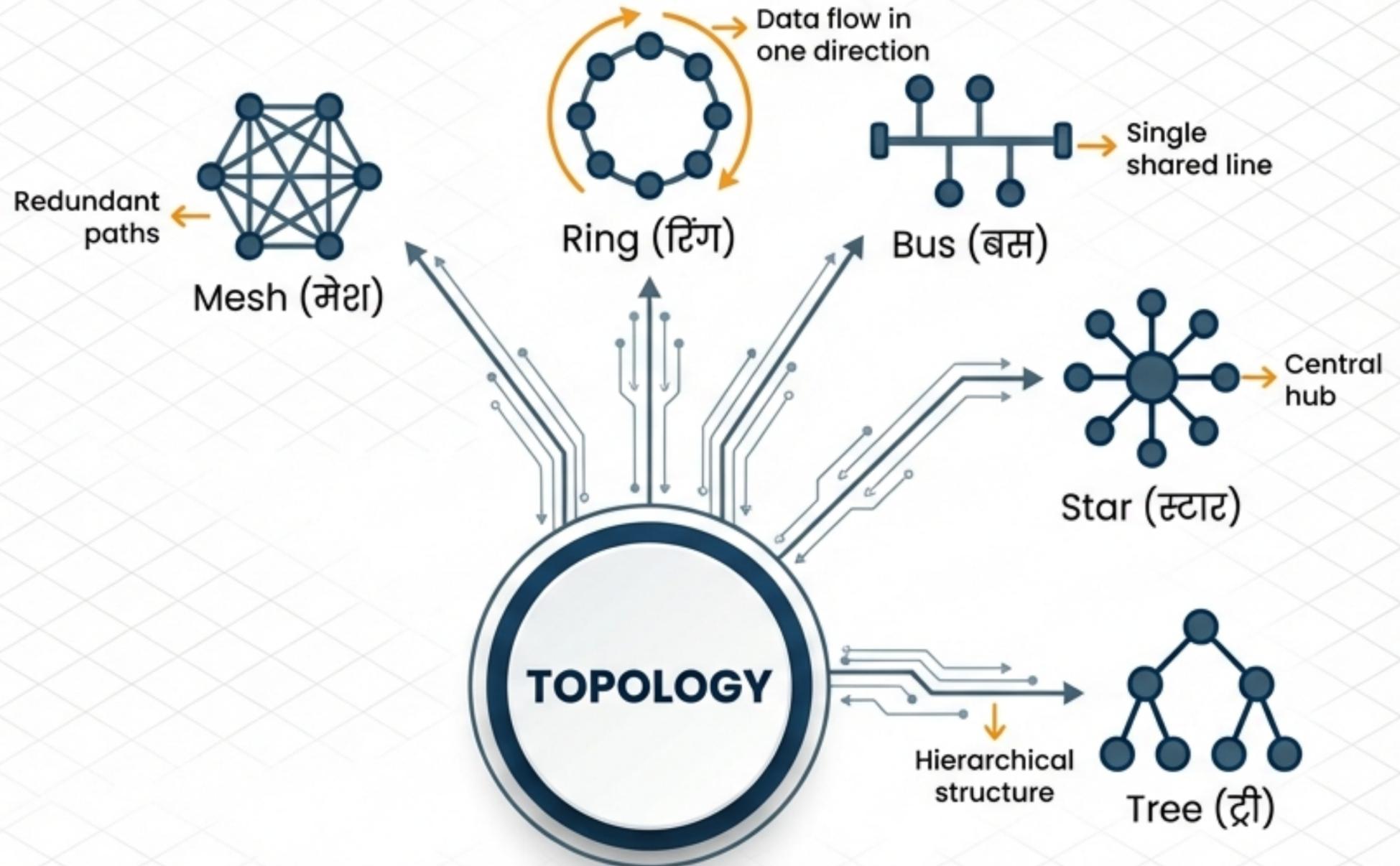
Network Topology: The Map of the Network

Core Definition

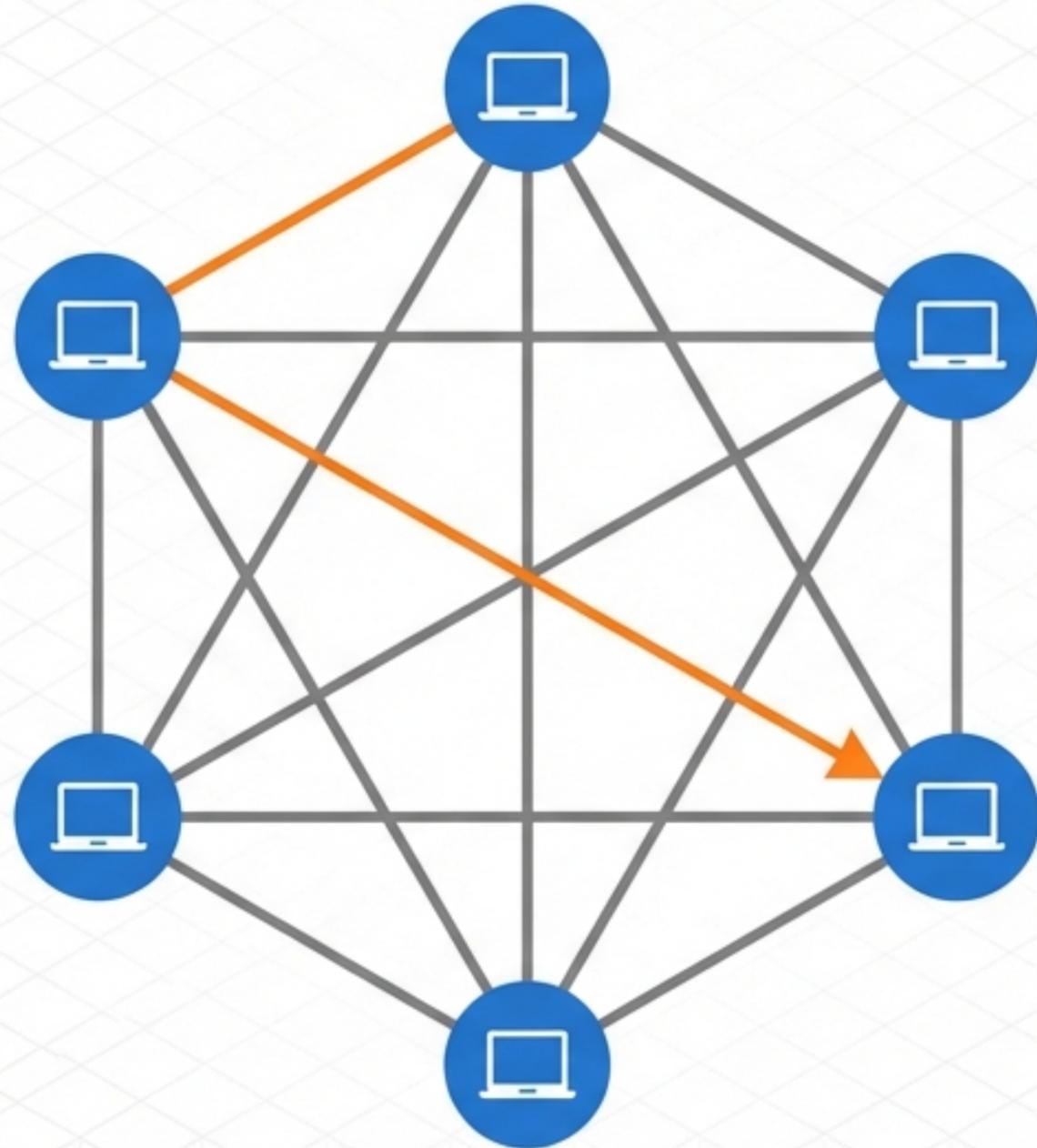
नेटवर्क टोपोलॉजी का अर्थ है कंप्यूटर और अन्य डिवाइसेस की संरचना और व्यवस्था (physical or logical layout). यह तय करता है कि डिवाइस आपस में कैसे जुड़े हैं और डेटा कैसे प्रवाहित (data flow) होता है।

यह बताता है कि कनेक्शन 'डायरेक्ट' है या 'इनडायरेक्ट'।

5 Types of Topology



मेश टोपोलॉजी (Mesh Topology): सबसे भरोसेमंद लेकिन जटिल



Mechanism (कार्यप्रणाली)

- हर एक डिवाइस सीधे तौर पर नेटवर्क के बाकी सभी डिवाइसेस से जुड़ी होती है (Point-to-Point connection).
- डेटा एक साथ कई रास्तों (multiple paths) से जा सकता है।

Pros (फायदे)

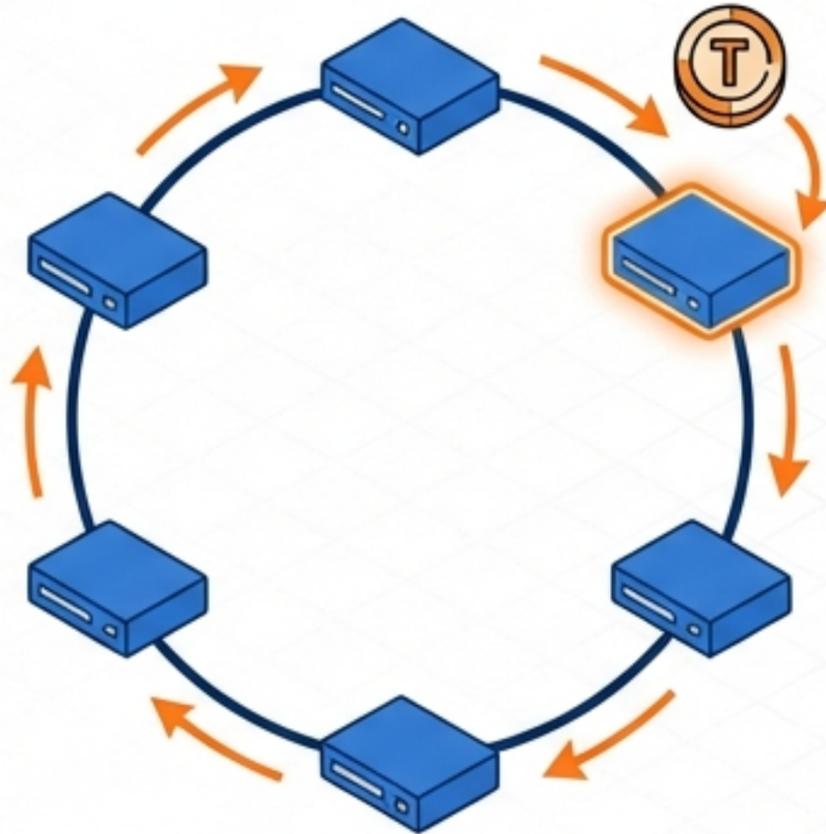
- High Reliability (अत्यधिक विश्वसनीय): अगर एक लिंक फेल भी हो जाए, तो नेटवर्क चलता रहता है।
- Secure & Fast (सुरक्षित और तेज़).

Cons (नुकसान)

- Complex & Costly: बहुत अधिक केबलिंग की आवश्यकता होती है। इंस्टॉलेशन मुश्किल है।

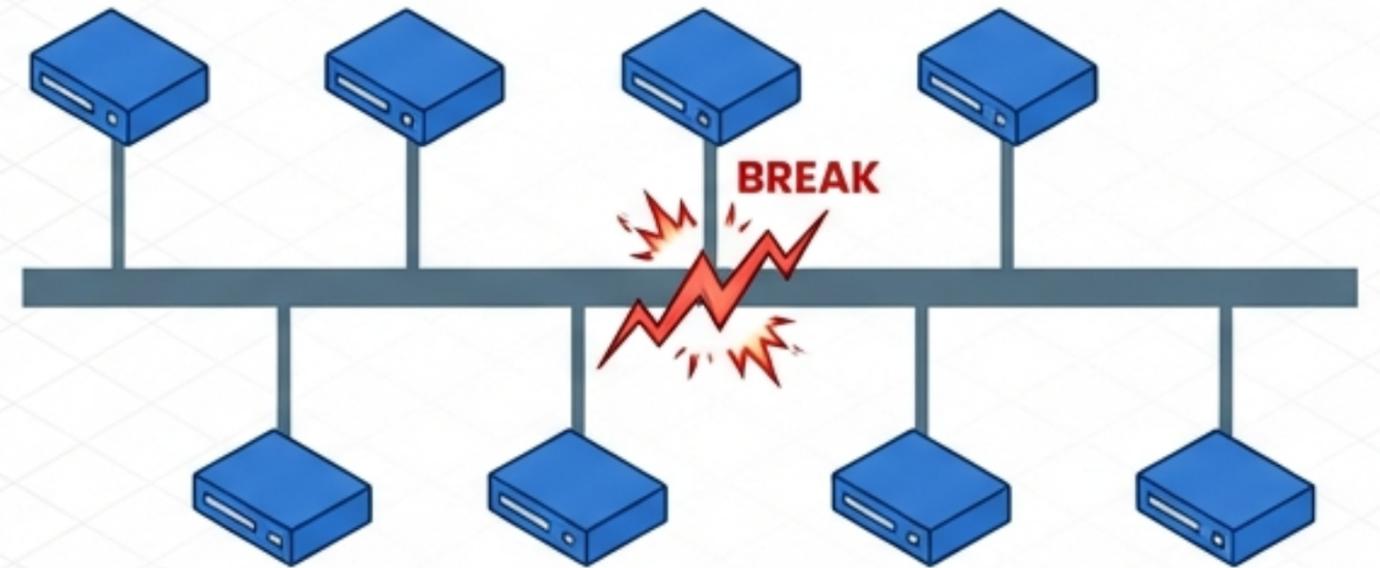
रिंग और बस टोपोलॉजी: एक घेरा और एक लाइन (Ring & Bus Topology)

Ring Topology (रिंग)



- **Concept:** डिवाइस एक घेरे (circle) में जुड़ी होती हैं।
- **Mechanism:** यूनिडायरेक्शनल (एक दिशा में)। टोकन (Token) पासिंग।
- **Risk:** एक डिवाइस फेल तो पूरा नेटवर्क ठप।

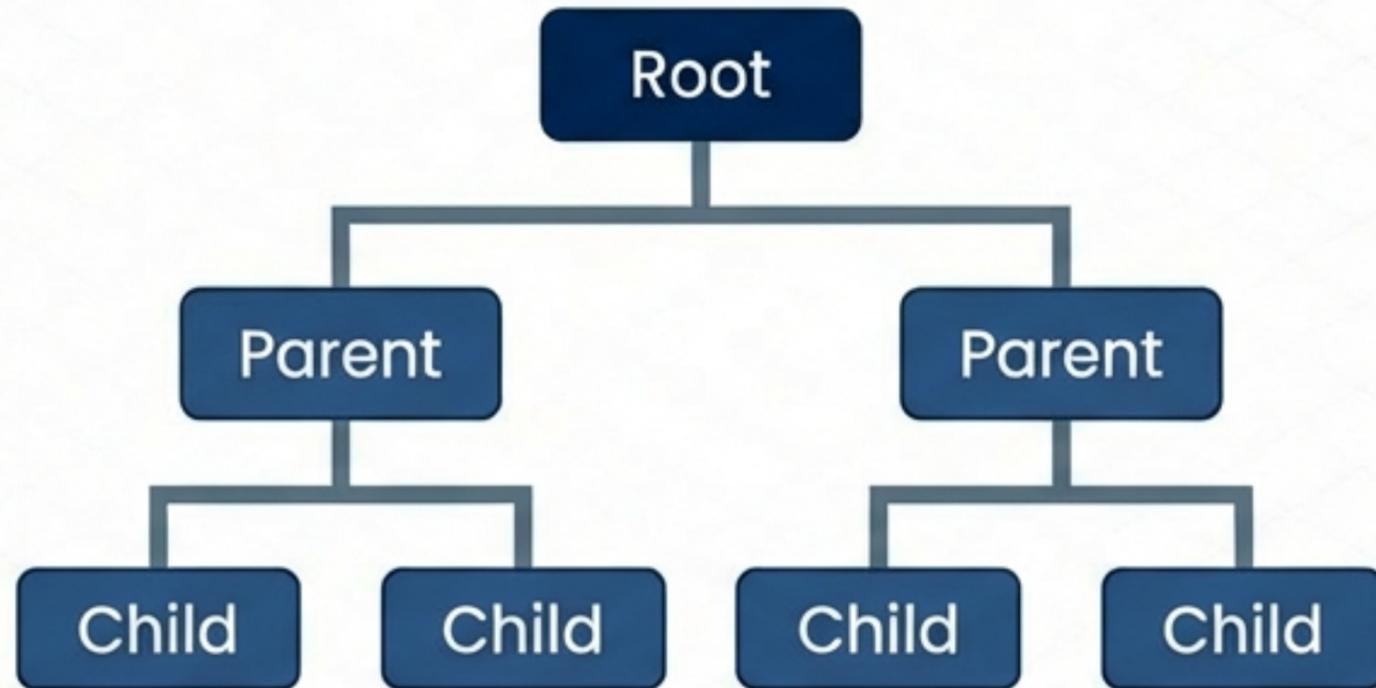
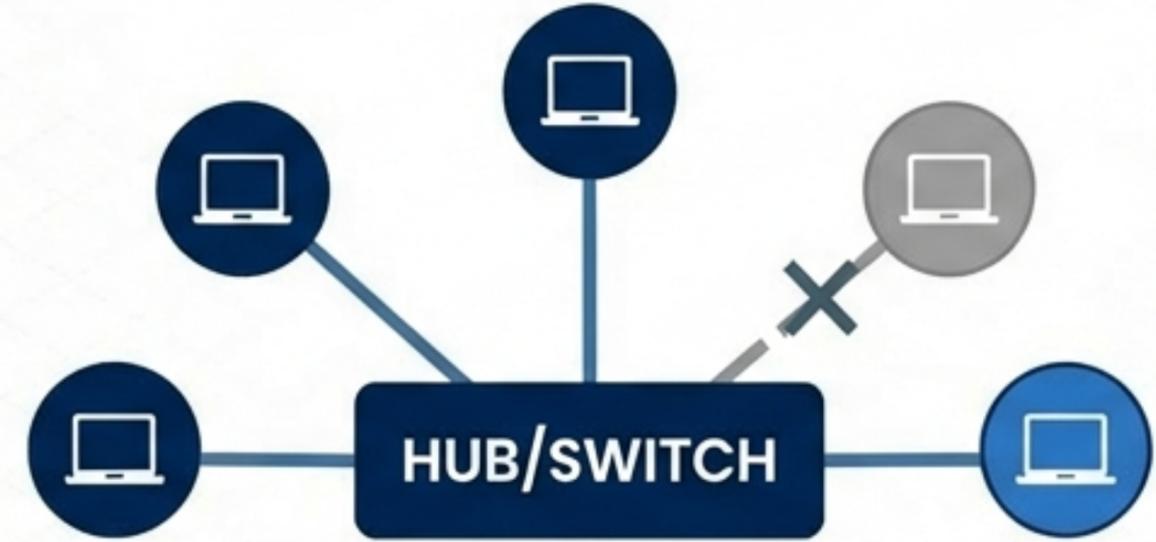
Bus Topology (बस)



- **Concept:** सभी डिवाइस एक सिंगल 'Backbone' (Coaxial Cable) से जुड़ी होती हैं।
- **Risk:** बैकबोन केबल खराब = पूरा नेटवर्क बंद (Network failure)।
- **Issue:** डेटा कोलिज़न (Collision) की संभावना अधिक।

स्टार और ट्री टोपोलॉजी: केंद्रीय और हाइब्रिड (Centralized & Hybrid)

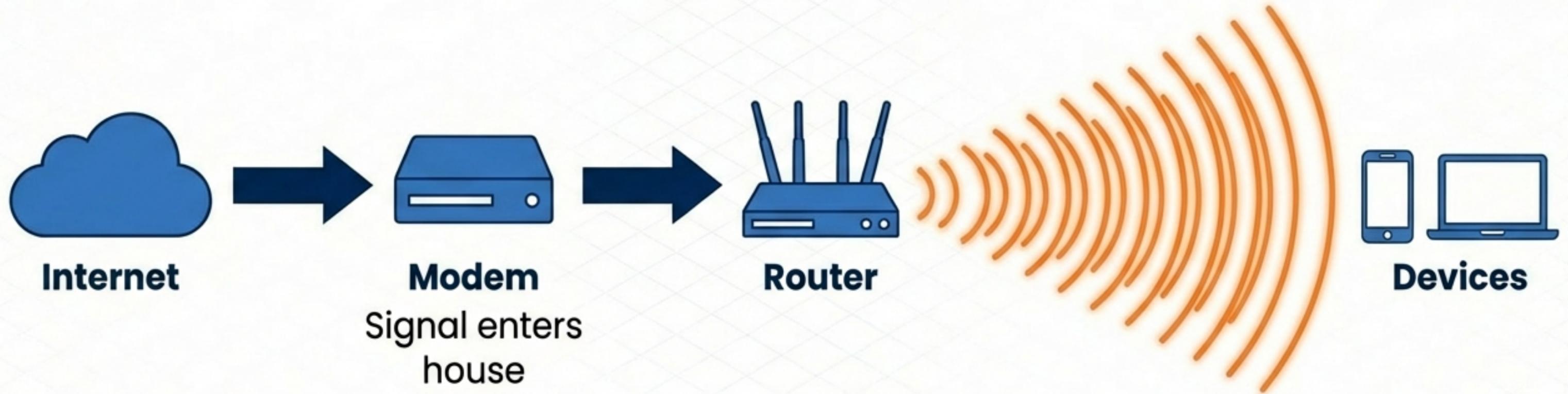
- **Star:** सभी डिवाइस एक सेंट्रल डिवाइस (Hub या Switch) से कनेक्ट होती हैं।
- **Advantage:** आसान ट्रबलशूटिंग। एक नोड फेल होने पर नेटवर्क पर असर नहीं।
- **Risk:** अगर Hub फेल हो जाए, तो सब बंद।



- **Tree (Hybrid)::** यह Star और Bus का संयोजन (Combination) है। अनुक्रमिक (Hierarchical)।
- **Benefit:** स्केलेबल (Scalable) - नए नेटवर्क जोड़ना आसान। WAN में उपयोगी।

Wi-Fi तकनीक: बिना तारों का इंटरनेट (Internet Without Wires)

Definition: Wireless Fidelity. यह रेडियो वेव्स (Radio Waves) का उपयोग करता है (Standard: IEEE 802.11)।



Key Components

Router: Converts wired signal to wireless.

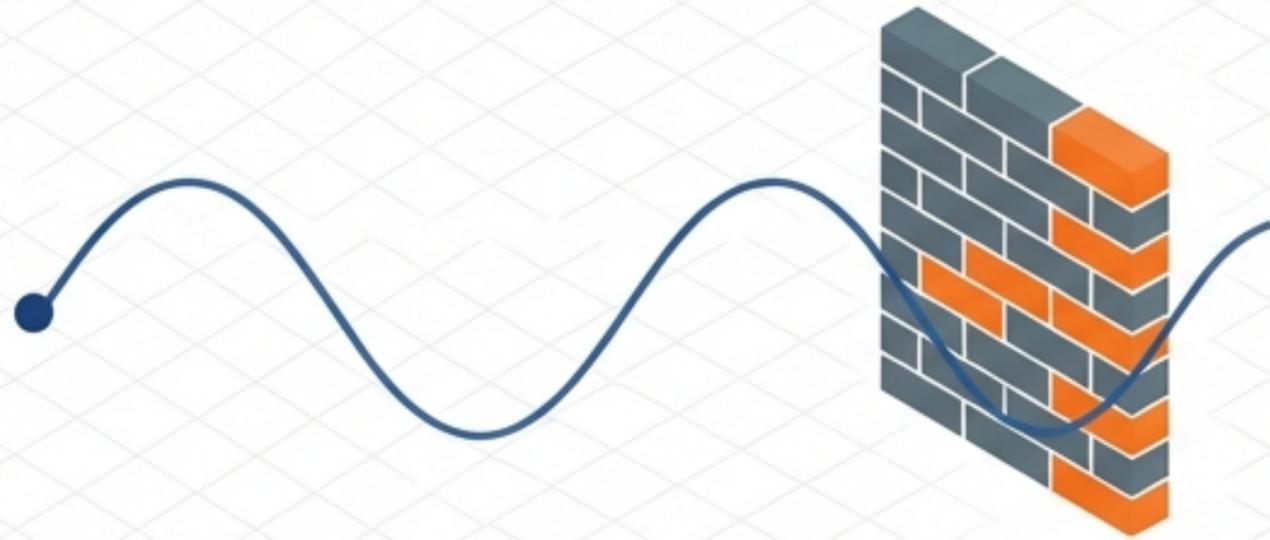
Key Components

Access Point: Signal booster for range.

Key Components

SSID: Network Name (e.g., JioFiber_Home).

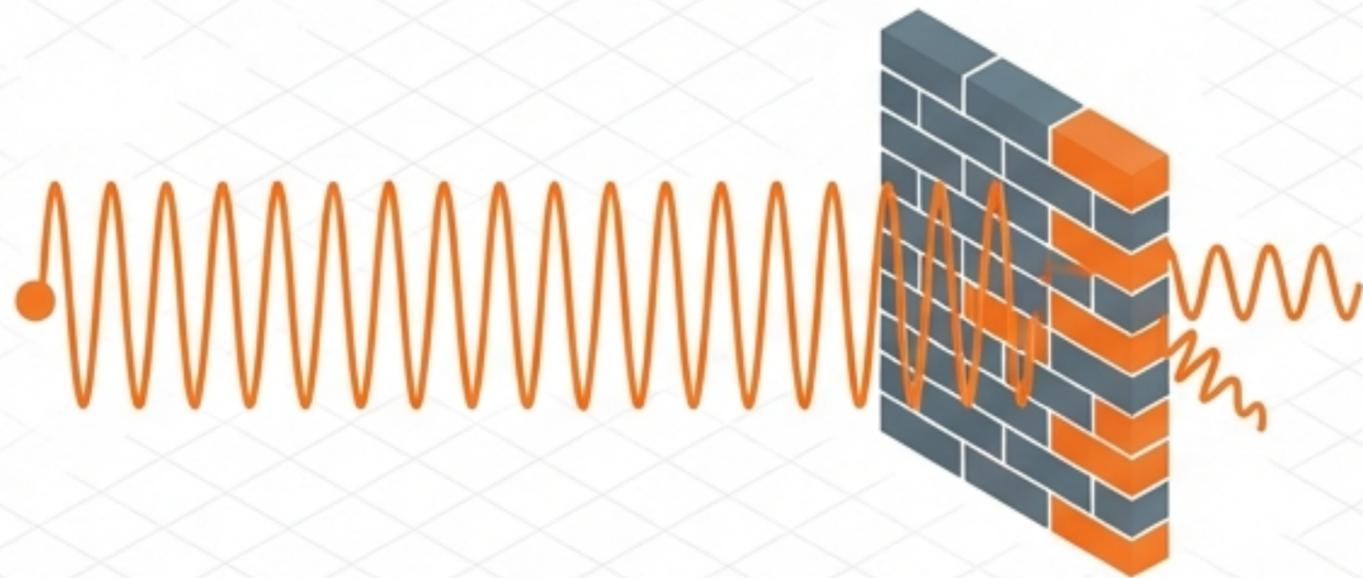
फ्रीक्वेंसी बैंड्स: रफ्तार बनाम रेंज (Speed vs. Range)



2.4 GHz (The 'Long Range' Option)

Pros: दीवारों के आरपार आसानी से जा सकता है। कवरेज एरिया बड़ा।

Cons: स्पीड थोड़ी कम होती है।



5 GHz (The 'High Speed' Option)

Pros: डेटा स्पीड बहुत तेज़ होती है (Faster)।

Cons: रेंज कम होती है, दीवारों से सिग्नल रुक सकता है।

Takeaway: 2.4GHz दूर तक जाता है, 5GHz तेज़ चलता है।

IP एड्रेस: इंटरनेट पर आपकी डिजिटल पहचान (Digital Identity)

Concept: जैसे घर का पता (Home Address) होता है, वैसे ही हर डिवाइस का एक यूनिक IP (Internet Protocol) एड्रेस होता है ताकि डेटा सही जगह पहुँचे।



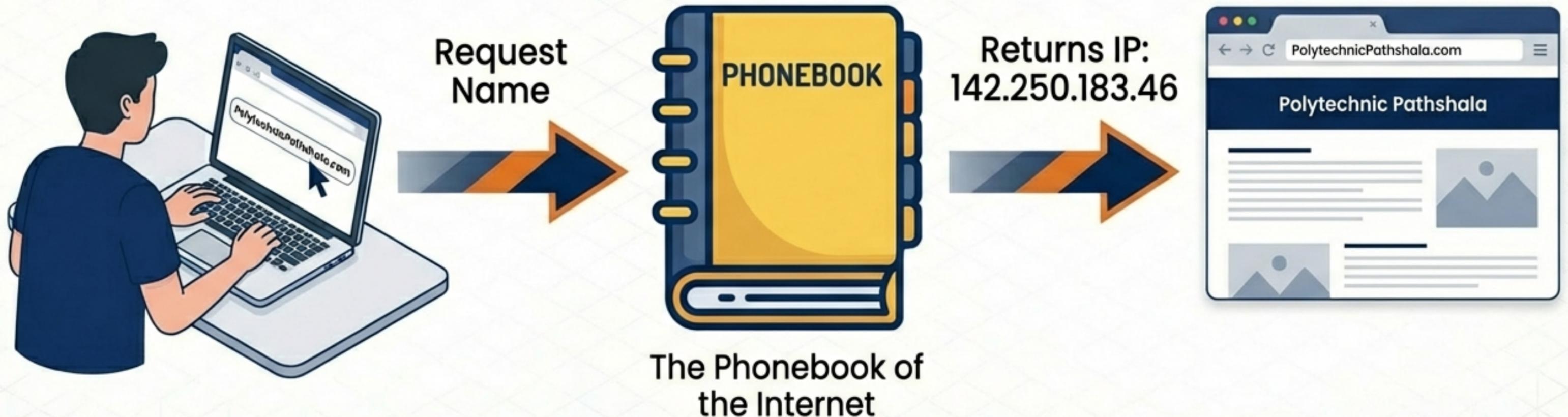
Types Table

IPv4	IPv6
32-bit (e.g., 192.168.1.1). ~4 बिलियन पते (Simpler).	128-bit (Alphanumeric). हेक्साडेसिमल (Complex, Unlimited).
Static IP	Dynamic IP
फिक्स्ड (Fixed) - सर्वर के लिए।	बदलता रहता है (Changing) - होम यूज़र्स के लिए।

डोमेन नेम सिस्टम (DNS): इंटरनेट की फोनबुक

Problem/Solution Box: हम IP एड्रेस (नंबर्स) याद नहीं रख सकते, लेकिन नाम (Google.com) याद रख सकते हैं। DNS एक ब्रिज (Bridge) है जो नाम को नंबर में बदलता है।

DNS SERVER



सर्च इंजन कैसे काम करता है? (How Search Engines Work)

एक सॉफ्टवेयर जो कीवर्ड्स (Keywords) के जरिए इंटरनेट पर जानकारी खोजता है (उदा: Google, Bing)

1. Crawling:

स्पाइडर्स/बॉट्स इंटरनेट पर वेबसाइट्स को ढूंढते हैं।

2. Indexing:

जानकारी को एक लाइब्रेरी की तरह व्यवस्थित (Organize) करना।

3. Ranking:

सबसे उपयोगी और रिलेवंट (Relevant) जानकारी को सबसे ऊपर दिखाना।



कन्फ्यूजन दूर करें: वेब ब्राउज़र बनाम सर्च इंजन

Web Browser (वेब ब्राउज़र)



(The Vehicle)

यह एक एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर है जो वेब पेज को **खोलता और दिखाता** है।

Examples:



यह आपकी 'गाड़ी' (Vehicle) है।

Search Engine (सर्च इंजन)



(The Map)

यह एक प्रोग्राम है जो इंटरनेट पर जानकारी **खोजता** है।

Examples:



यह आपका 'मैप' (Map) है।

→ **Note:** You use a Browser to access a Search Engine. ↗

ईमेल (Electronic Mail): आधुनिक चिट्ठी

Definition:

इंटरनेट के माध्यम से तुरंत संदेश भेजने का डिजिटल तरीका।

Types:

- Web-based: ब्राउज़र पर (Gmail, Yahoo).
- Client-based: सॉफ्टवेयर पर (Outlook).

Advantages:

- Fast (सेकंड्स में डिलीवरी)
- Cheap (सस्ता)
- Multimedia Attachments (फोटो, वीडियो)



ईमेल की संरचना (Anatomy of an Email)

To: मुख्य प्राप्तकर्ता
(Main Recipient).

CC (Carbon Copy):
सबको दिखता है
(Public Copy).

BCC (Blind Carbon Copy): गुप्त
(Hidden Recipient).

Compose Email

New Message

To primary.recipient@example.com

CC secondary.recipient@example.com

BCC hidden.recipient@example.com

Subject Project Update: Meeting Notes

Dear Team,

Here are the notes from our latest meeting. Please review.

Best,
Sender

Send



CC (Carbon Copy):
सबको दिखता है
(Public Copy).

Subject: ईमेल का
विषय (Headline).

Attachments: फाइलें
जोड़ें।

वेब ब्राउज़िंग शब्दावली (Web Browsing Terminology)



Action: ब्राउज़िंग का अर्थ है वेब पेजों को 'पलटना' (Navigating).

निष्कर्ष और मुख्य बातें (Conclusion & Key Takeaways)

- ✓ **Topology:** संरचना – Mesh (Secure), Bus/Ring (Risky), Star (Common).
- ✓ **Wi-Fi:** रेडियो वेव्स और IEEE 802.11 मानक।
- ✓ **IP & DNS:** IP पता है (Address) और DNS नाम बताने वाला सिस्टम (Phonebook) है।
- ✓ **Tools:** ब्राउज़र पेज खोलता है, सर्च इंजन पेज खोजता है।

Exam Tip: टोपोलॉजी के डायग्राम और IPv4 vs IPv6 का अंतर याद रखें!

Review the notes and practice drawing the network shapes!