

Tổng quan

- **TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)** = bộ giao thức chuẩn của Internet.
- Được phát triển thực tiễn để đáp ứng nhu cầu mạng máy tính khác hãng có thể giao tiếp.
- Dữ liệu được **chia nhỏ thành các đơn vị** và truyền qua mạng, rồi tái hợp ở phía nhận.
- Gồm **4 tầng chính** (ứng với 7 tầng OSI).

Các tầng trong TCP/IP

1. Physical Layer (Tầng vật lý)

- Truyền **bit 0/1** → **tín hiệu** qua môi trường truyền (cáp đồng, cáp quang, sóng radio).
- Chuyển đổi tín hiệu:
 - Điện (Copper Cable, LAN cable)
 - Ánh sáng (Fiber optic)
 - Sóng (Wi-Fi, không dây)
- Giao thức phổ biến: **Ethernet** → quy định cả **loại cáp** (twisted pair, coaxial, fiber).

2. Data Link Layer (Tầng liên kết dữ liệu)

- Đơn vị dữ liệu: **Ethernet Frame**.
- Chia làm 2 **sublayer**:
 - **MAC (Medium Access Control)**:
 - Đóng gói dữ liệu (thêm **header = địa chỉ MAC nguồn/đích**, **trailer = checksum**).
 - Điều khiển truy cập kênh (CSMA/CD: nghe đường truyền, tránh va chạm).
 - **LLC (Logical Link Control)**:
 - **Flow control**: hạn chế dữ liệu gửi để không làm ngẽn receiver.
 - **Error control**: kiểm tra lỗi + retransmission (ARQ – Automatic Repeat reQuest).

Đặc điểm:

- MAC Address = địa chỉ phần cứng (6 bytes) duy nhất của mỗi NIC.
- Nếu collision xảy ra → máy tính dừng, đợi random time rồi gửi lại.

3. Network Layer (Tầng mạng)

- Đơn vị dữ liệu: **IP Packet**.

- Chức năng:
 1. **Logical addressing**: mỗi máy có IP duy nhất.
 2. **Routing**: chọn đường đi cho gói tin qua nhiều mạng.
 3. **Path determination**: tìm đường tốt nhất (OSPF, BGP, IS-IS).

Lưu ý:

- **IP (Internet Protocol)** là giao thức chính → *unreliable, không đảm bảo* (không check lỗi, không retransmit).
- ARP (Address Resolution Protocol) dùng để map IP ↔ MAC trong cùng 1 mạng.
- Khi đi qua router:
 - **IP address không đổi**
 - **MAC address thay đổi ở từng hop**

4. Transport Layer (Tầng vận chuyển)

- Đơn vị dữ liệu:
 - **TCP segment** (nếu dùng TCP)
 - **UDP datagram** (nếu dùng UDP)

UDP (User Datagram Protocol)

- Connectionless, không đảm bảo tin cậy.
- Không segmentation, không error checking.
- Nhanh & nhẹ → dùng cho **DNS, DHCP, streaming, VoIP, SNMP, RIP**.

TCP (Transmission Control Protocol)

- Connection-oriented, đảm bảo tin cậy.
- Các bước:
 1. **Three-way handshake** → thiết lập kết nối.
 2. **Data transfer** với các đặc điểm:
 - Error detection & retransmission.
 - Ordered delivery (sequence number).
 - Retransmission of lost packets.
 - Duplicate discard.
 - Congestion control / flow control.
 3. **Four-way handshake** → kết thúc kết nối.

TCP phù hợp cho: **HTTP/HTTPS, Email (SMTP/IMAP/POP3), FTP...**

5. Application Layer (Tầng ứng dụng)

- Nơi user tương tác trực tiếp.
- Đơn vị dữ liệu: **Application Message**.

- Cung cấp dịch vụ mạng:
 - **HTTP/HTTPS** → Web.
 - **SMTP, POP3, IMAP** → Email.
 - **DNS** → dịch tên miền ↔ IP
 - **DHCP** → cấp phát IP tự động.
 - **FTP** → truyền file.
 - **IRC** → chat.

Nguyên tắc hoạt động: Encapsulation & Decapsulation

- Khi gửi: Application message → TCP/UDP segment → IP packet → Ethernet frame → Signal.
- Khi nhận: Signal → Frame → Packet → Segment → Message.

Bảng tóm tắt TCP/IP Model vs OSI

TCP/IP (4 tầng)	Đơn vị dữ liệu	OSI (7 tầng)	Ví dụ
Application	Message	Application, Presentation, Session	HTTP, DNS, SMTP, FTP
Transport	Segment (TCP) / Datagram (UDP)	Transport	TCP, UDP
Network	Packet	Network	IP, ICMP, ARP
Network Access	Frame / Bit	Data Link + Physical	Ethernet, Wi-Fi