



ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA

CÁC MÔ HÌNH MẠNG (NETWORK MODELS)



Khoa CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

TS. Lê Trần Đức

letranduc@dut.udn.vn

NỘI DUNG BÀI HỌC

- Mô hình OSI
- Mô hình TCP/IP



MÔ HÌNH THAM CHIỀU OSI

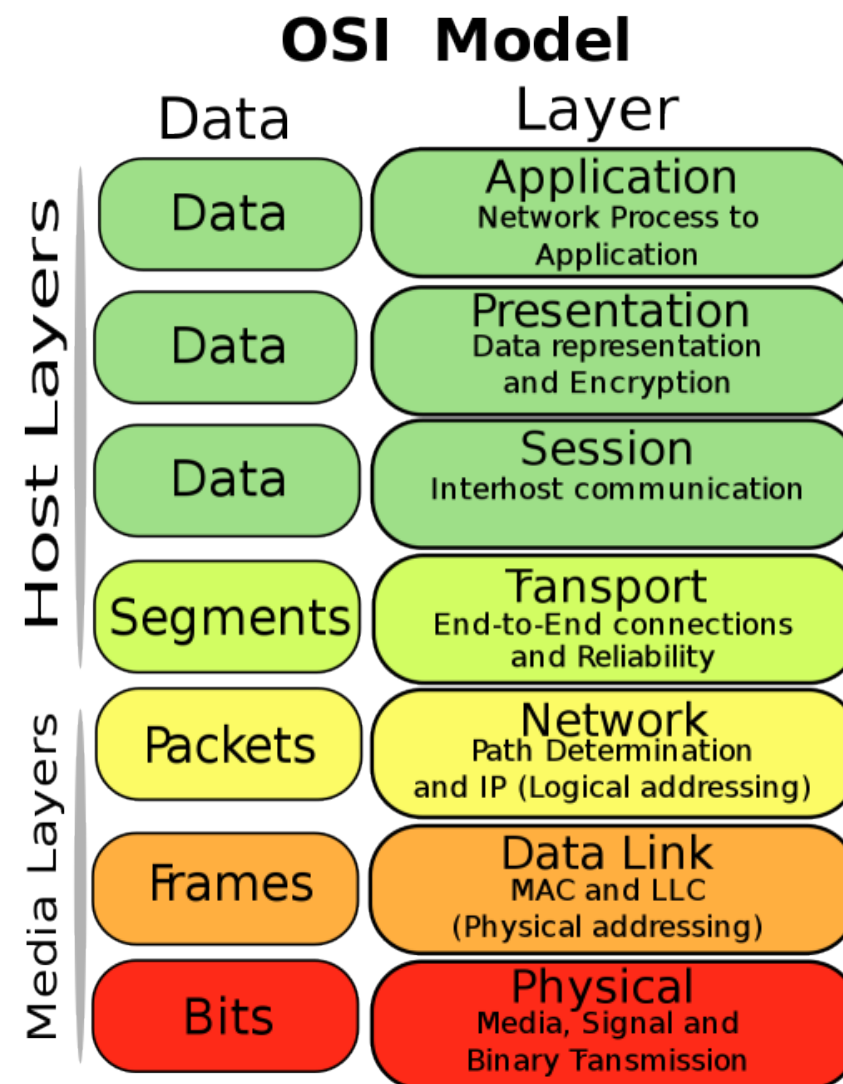


Khoa CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

TS. Lê Trần Đức

MÔ HÌNH THAM CHIẾU OSI (OSI MODEL)

- **OSI – Open System Interconnection** (Hệ thống mở) → là mô hình cho phép hai hệ thống khác nhau có thể thông tin với nhau bất kể kiến trúc mạng của nó ra sao.
- Mô hình OSI không phải là giao thức (protocol) mà là mô hình giúp hiểu và thiết kế kiến trúc mạng một cách mềm dẻo, bền vững và dễ diễn đạt hơn.
- Mô hình OSI gồm 7 lớp riêng biệt nhưng có quan hệ với nhau, mỗi lớp nhằm định nghĩa một phân đoạn trong quá trình di chuyển thông tin qua mạng: *Lớp vật lý, Lớp kết nối (liên kết) dữ liệu, Lớp mạng, Lớp vận chuyển, Lớp kiểm soát kết nối, Lớp biểu diễn, Lớp ứng dụng*

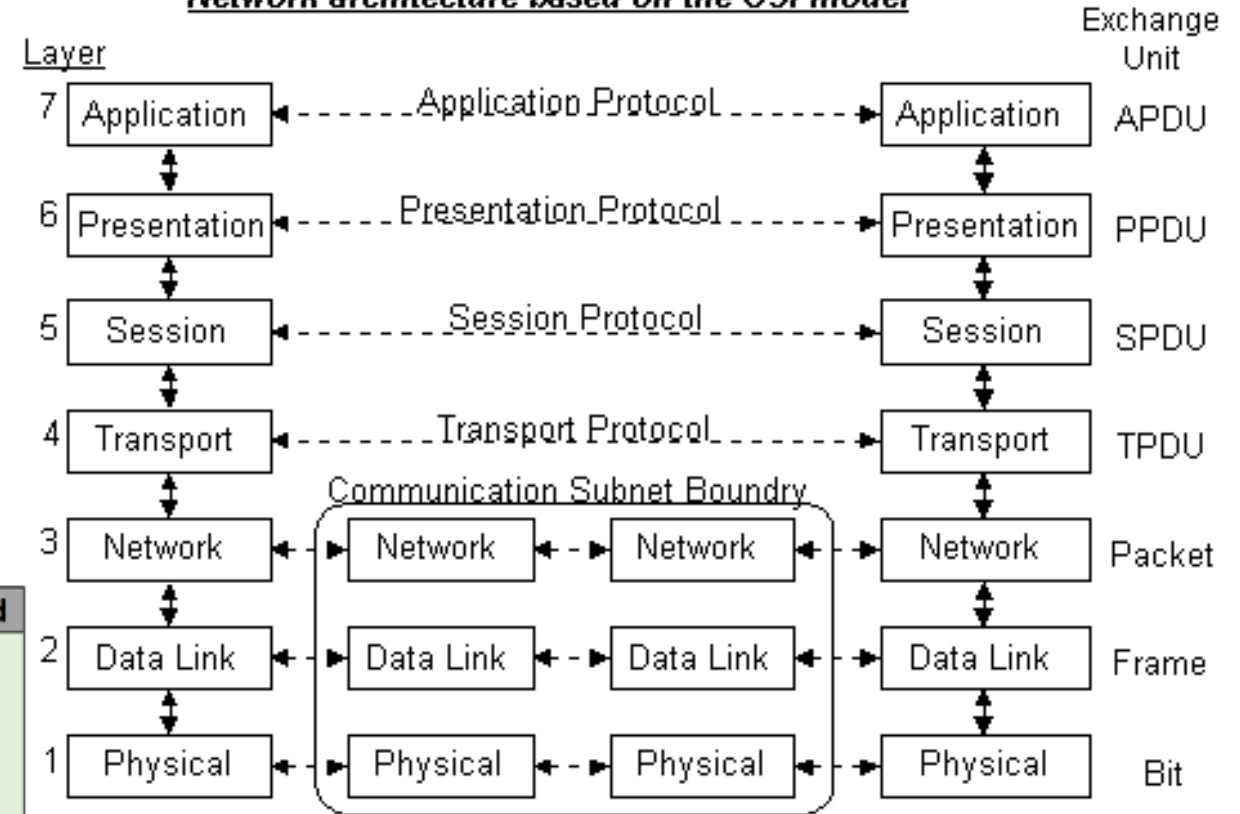


MÔ HÌNH THAM CHIẾU OSI (OSI MODEL)

- Hình bên minh họa phương thức một dữ liệu được gửi đi từ thiết bị A đến thiết bị B.
- Trong quá trình di chuyển, bản tin phải đi qua nhiều nút trung gian.
- Các nút trung gian này thường nằm trong ba lớp đầu tiên trong mô hình OSI.

	OSI Layer	TCP/IP	Datagrams are called
Software	Layer 7 Application	HTTP, SMTP, IMAP, SNMP, POP3, FTP	Upper Layer Data
	Layer 6 Presentation	ASCII Characters, MPEG, SSL, TSL, Compression (Encryption & Decryption)	
	Layer 5 Session	NetBIOS, SAP, Handshaking connection	
	Layer 4 Transport	TCP, UDP	Segment
	Layer 3 Network	IPv4, IPv6, ICMP, IPsec, MPLS, ARP	Packet
Hardware	Layer 2 Data Link	Ethernet, 802.1x, PPP, ATM, Fiber Channel, MPLS, FDDI, MAC Addresses	Frame
	Layer 1 Physical	Cables, Connectors, Hubs (DLS, RS232, 10BaseT, 100BaseTX, ISDN, T1)	Bits

Network architecture based on the OSI model



CÁC QUÁ TRÌNH ĐỒNG CẤP

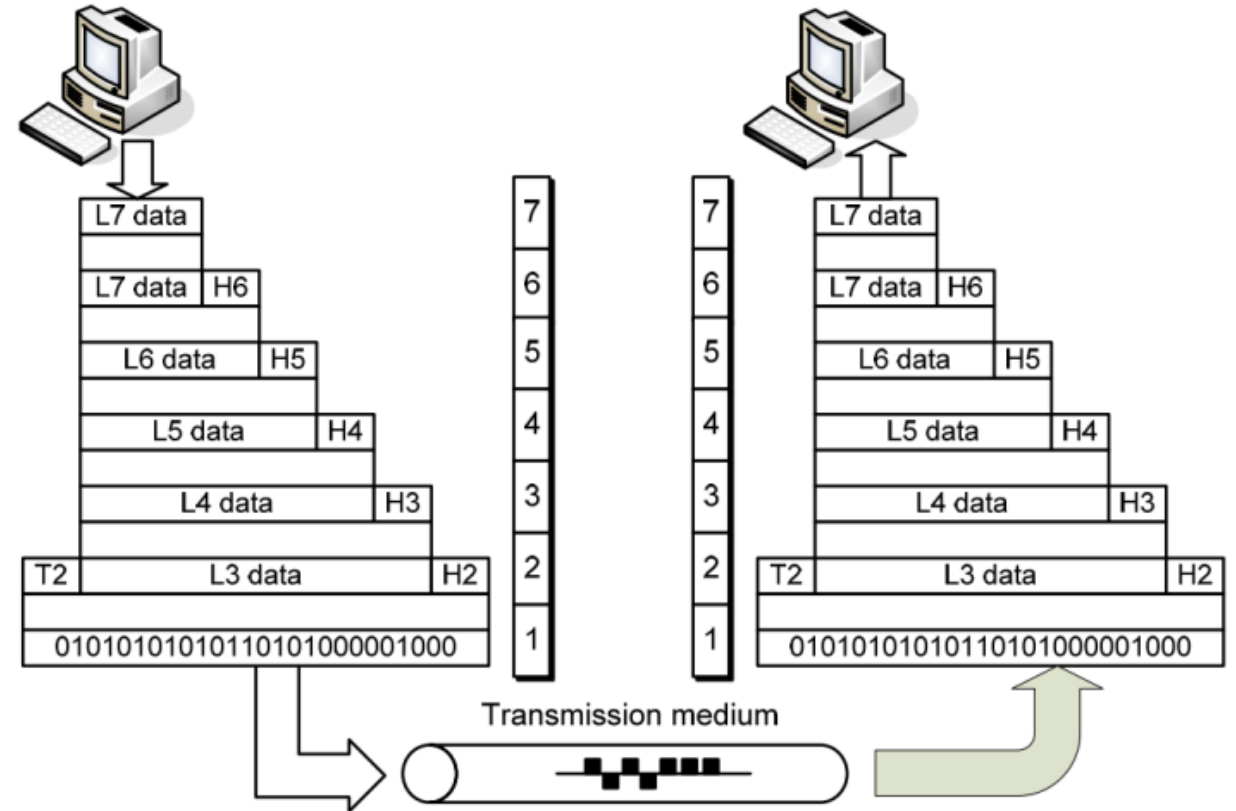
- Trong một thiết bị đơn, mỗi lớp gọi dịch vụ của lớp ngay phía dưới.

Ví dụ: lớp 3, dùng các dịch vụ của lớp 2 và cung cấp dịch vụ cho lớp 4.

- Giữa các thiết bị, lớp n của một thiết bị phải thông tin với lớp n của thiết bị kia, thông qua một chuỗi các luật và qui ước được gọi là giao thức (*protocol*).

→ **Quá trình để mỗi thiết bị thông tin với nhau tại một lớp được gọi là quá trình đồng cấp (*peer to peer processes*).**

- Bản tin di chuyển từ A sang B phải đi qua các lớp từ cao xuống thấp ở thiết bị A, đến lớp vật lý dữ liệu mới trực tiếp được truyền đi.



- Mỗi lớp gắn thêm vào bản tin vừa nhận một thông tin riêng của mình (Header) và gửi đến lớp phía dưới của nó.
- Riêng ở lớp 2, còn có thêm Trailer (dữ liệu điều khiển).

SẮP XẾP CÁC LỚP

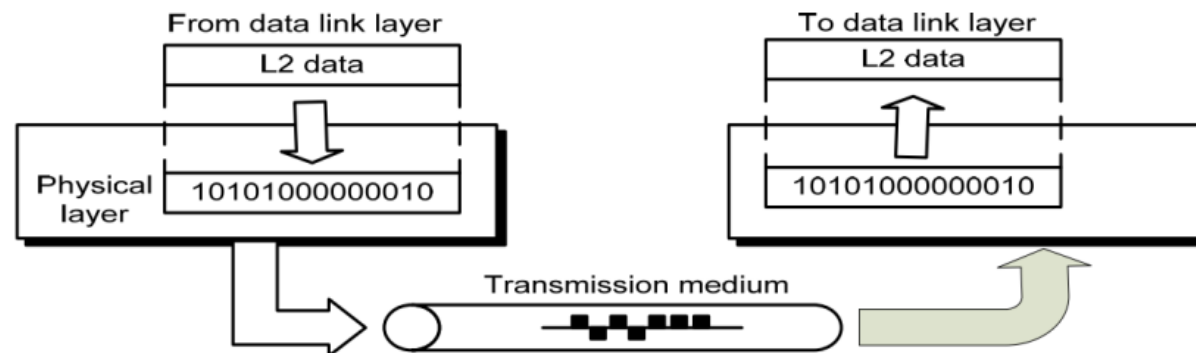
- Bảy lớp có thể được nhóm thành ba nhóm con sau:
 - **Lớp 1, 2, 3:** là nhóm các lớp hỗ trợ mạng, nhằm giải quyết các yếu tố vật lý và truyền dữ liệu từ thiết bị này sang một thiết bị khác (*như các đặc tính điện, kết nối vật lý, định địa chỉ vật lý và thời gian truyền cũng như độ tin cậy*).
 - **Lớp 4:** lớp vận chuyển, bảo đảm độ tin cậy cho việc truyền dẫn hai điểm đầu cuối (end to end) trong khi đó lớp 2 đảm bảo độ tin cậy trên một đường truyền đơn (giữa 2 điểm lân cận).
 - **Lớp 5, 6, và 7:** lớp kiểm soát kết nối, biểu diễn và ứng dụng. Có thể được xem là nhóm các lớp hỗ trợ người dùng (chúng cho phép khả năng truy cập đến nhiều hệ thống phần mềm).
- Các lớp trên của mô hình OSI hầu như luôn luôn thực thi trong phần mềm
- Các lớp dưới được thực thi kết hợp phần cứng và phần mềm, trừ lớp vật lý hầu như là thuộc phần cứng



CHỨC NĂNG CÁC LỚP

• LỚP VẬT LÝ (Layer 1):

- **Chức năng:** Truyền luồng bit đi qua môi trường vật lý. Liên quan đến các đặc tính cơ, điện của giao diện thiết bị và môi trường truyền
- **Các đặc tính liên quan:**
 - Lớp vật lý định nghĩa các đặc tính của giao diện giữa các thiết bị và môi trường truyền.
 - Dữ liệu lớp vật lý bao gồm luồng các bit (chuỗi các giá trị 0 và 1). Để truyền dẫn, các bit này phải được mã hóa thành tín hiệu - điện hoặc quang. **Lớp vật lý định nghĩa dạng mã hóa** (cách bit 0 và 1 được chuyển đổi thành tín hiệu)
 - Tốc độ dữ liệu: Số bit được truyền đi trong một giây. Nói cách khác, lớp vật lý định nghĩa độ rộng mỗi bit (chu kỳ bit).



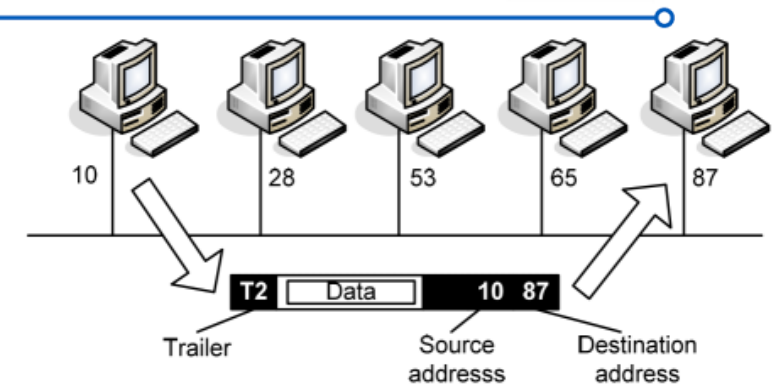
CHỨC NĂNG CÁC LỚP

• LỚP KẾT NỐI DỮ LIỆU (Layer 2):

○ **Chức năng:** truyền khung (frame) từ nút đến nút (trong 1 mạng)

○ **Các đặc tính liên quan:**

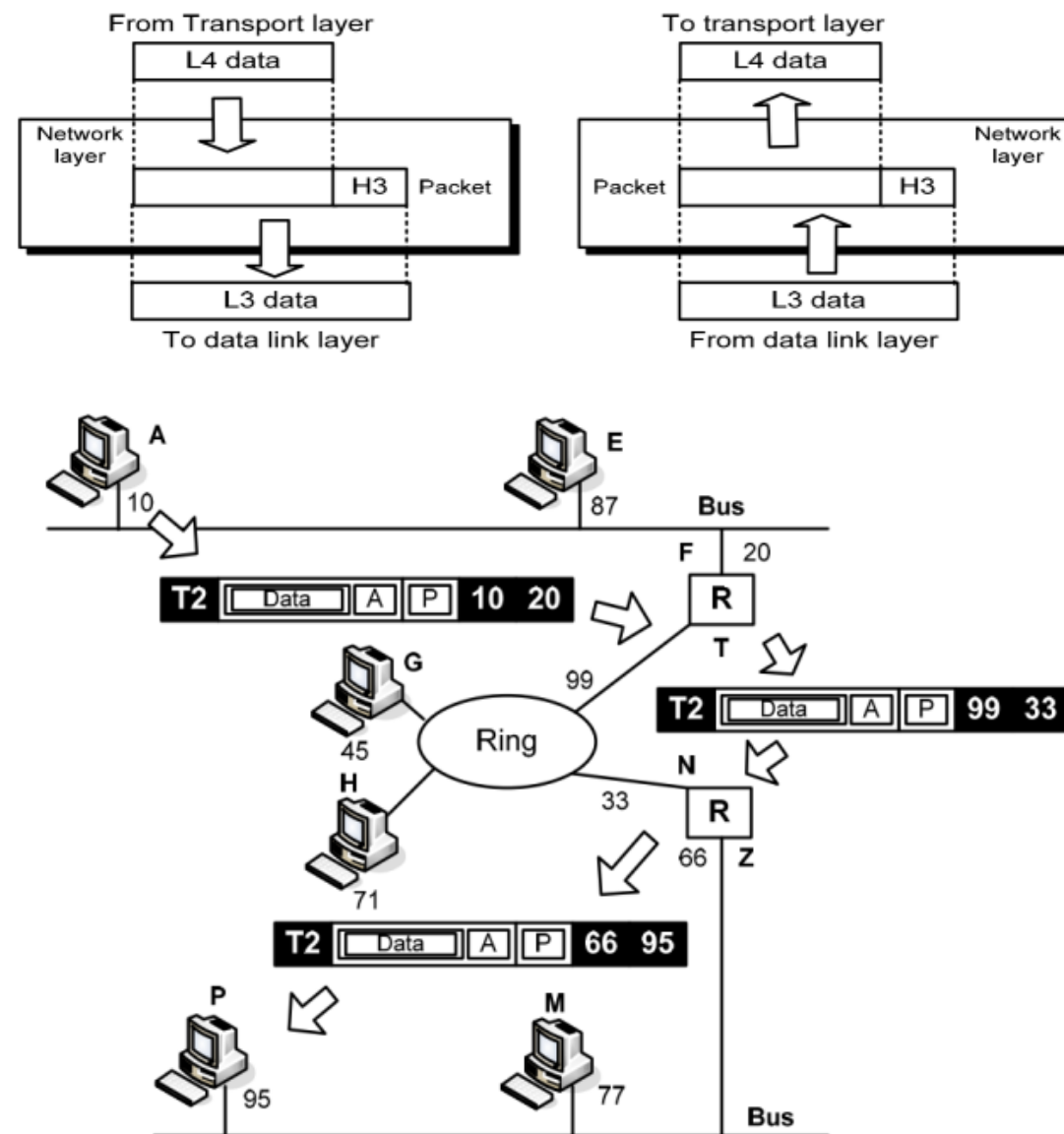
- Lớp 2 chia luồng bit nhận được thành các đơn vị dữ liệu dễ quản lý được gọi là khung (frame).
- Nếu frame được phân phối đến nhiều hệ thống trong cùng mạng thì lớp 2 thêm vào frame một header để định nghĩa địa chỉ vật lý (Địa chỉ MAC) của nơi phát (địa chỉ nguồn - source) và nơi nhận (địa chỉ đích - destination)
- Nếu frame muốn gửi đến hệ thống ngoài mạng của nguồn phát, thì địa chỉ nơi nhận là địa chỉ của thiết bị nối với mạng kế tiếp
- *Điều khiển lưu lượng:* Nếu tốc độ nhận dữ liệu của thiết bị thu bé hơn so với tốc độ của thiết bị phát, thì lớp kết nối dữ liệu tạo cơ chế điều khiển lưu lượng tránh quá tải của thiết bị thu
- *Kiểm tra lỗi:* lớp 2 thêm khả năng tin cậy cho lớp vật lý bằng cách thêm cơ chế phát hiện (nhờ **Trailer**) và gửi lại các frame bị hỏng, thất lạc và tránh trùng lặp.
- *Điều khiển truy cập:* xác định thiết bị nào có quyền truy cập vào môi trường tại thời điểm nhất định



CHỨC NĂNG CÁC LỚP

• LỚP MẠNG (Layer 3):

- **Chức năng:** Nhằm phân phối các gói (packet) từ nguồn đến đích đi qua nhiều mạng
- **Lưu ý:** Nếu hai hệ thống được kết nối cùng mạng, thì không cần thiết phải có lớp mạng
- **Các đặc tính liên quan:**
 - Tạo ra địa chỉ luận lý (IP address) để phân biệt hệ thống nguồn và đích. Lớp mạng thêm header vào gói từ lớp trên xuống, trong đó chứa địa chỉ IP của nơi gửi và nơi nhận
 - Lớp 3 thực hiện chức năng định **tuyến (routing)**: Khi nhiều mạng độc lập được nối với nhau để tạo ra liên mạng, thì thiết bị kết nối là bộ định tuyến (router hoặc gateways) được dùng để chuyển đường đi của gói đến đích.



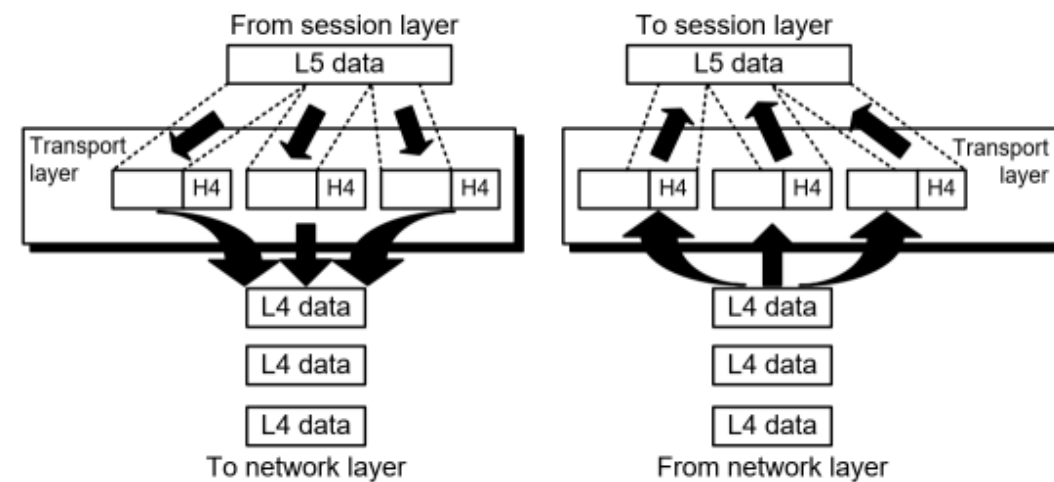
CHỨC NĂNG CÁC LỚP

• LỚP VẬN CHUYỂN (Layer 4):

- **Chức năng:** Lớp vận chuyển nhằm chuyển **toàn bản tin** từ thiết bị đầu cuối phát đến thiết bị đầu cuối thu (end to end)

- **Các đặc tính liên quan:**

- Sử dụng **port** để xác định dịch vụ (chương trình/tiến trình) trên một máy. → **Lớp mạng lấy mỗi gói tin đến đúng địa chỉ máy tính, lớp vận chuyển lấy toàn bộ bản tin đến đúng quá trình của máy tính đó.**
- Bản tin được chia thành các phân đoạn (**segment**) mang số chuỗi cụ thể → cho phép tái hợp đúng bản tin khi đến đích.
- Điều khiển kết nối: có thể **gửi độc lập** từng phân đoạn đến lớp vận chuyển của thiết bị đích (**hướng không kết nối**) hoặc tạo kết nối với lớp vận chuyển đích trước khi gửi các phân đoạn liên tiếp nhau (**hướng kết nối**)

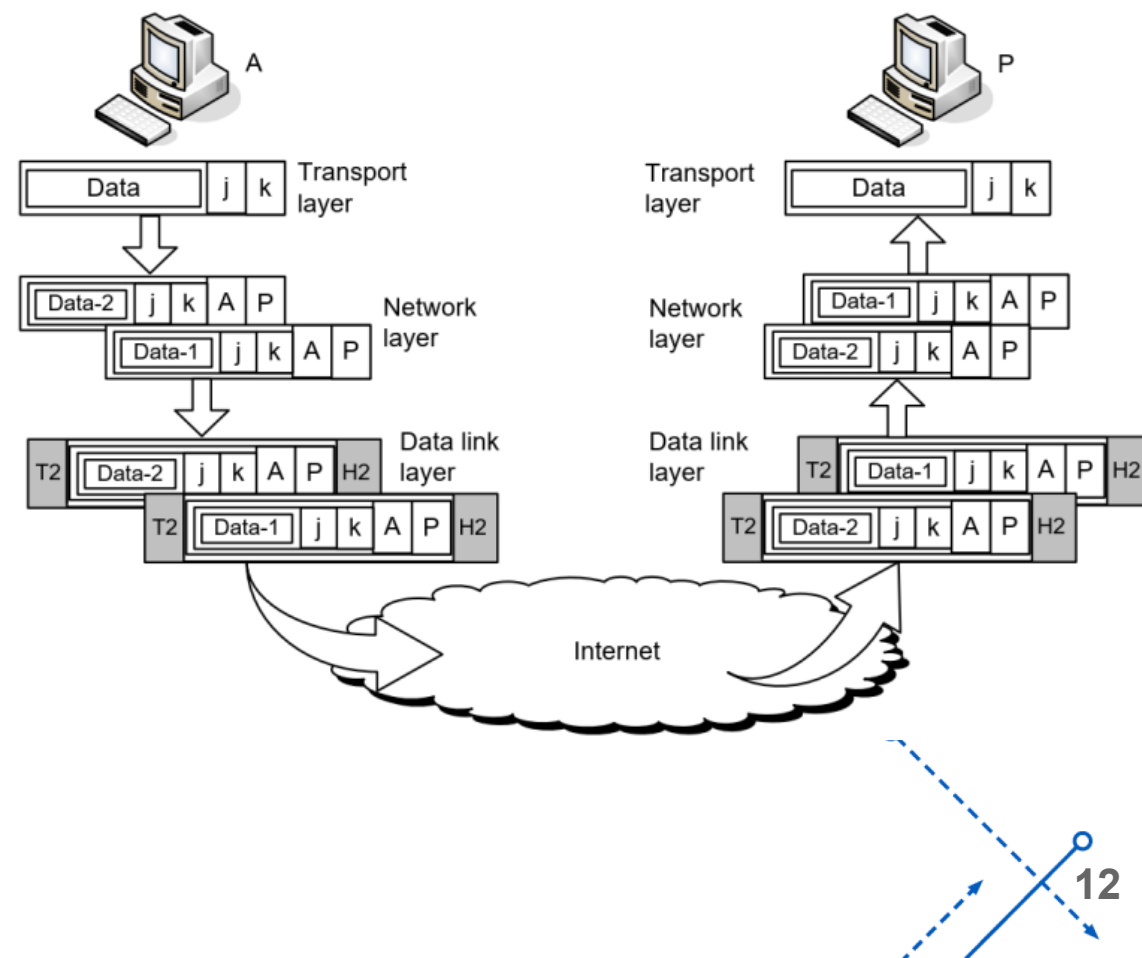


CHỨC NĂNG CÁC LỚP

• LỚP VẬN CHUYỂN (Layer 4):

○ Các đặc tính liên quan:

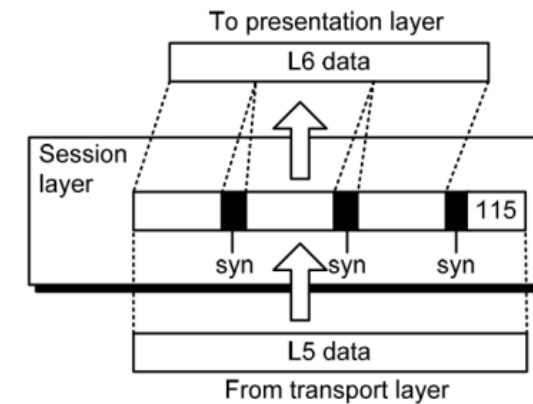
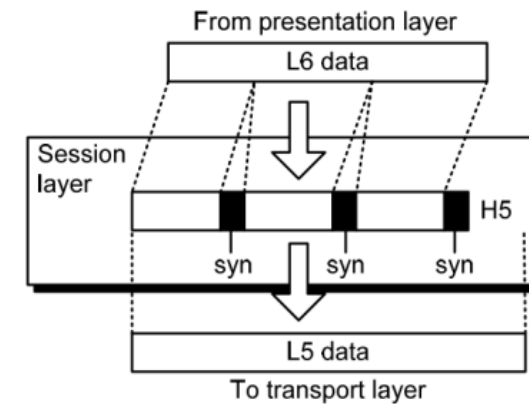
- **Điều khiển lưu lượng:** Tương tự như trong lớp kết nối dữ liệu, lớp vận chuyển có nhiệm vụ điều khiển lưu lượng. Tuy nhiên, điều khiển lưu lượng trong lớp này được thực hiện bằng cách end-to-end thay vì kết nối đơn.
- **Kiểm tra lỗi:** Tương tự như lớp kết nối dữ liệu, lớp vận chuyển cũng có nhiệm vụ kiểm tra lỗi. Tuy nhiên, kiểm tra lỗi trong lớp này được thực hiện bằng cách end-to-end thay vì kết nối đơn. Lớp vận chuyển của thiết bị phát bảo đảm là toàn bản tin đến lớp vận chuyển thu không bị lỗi (hỏng hóc, thất lạc hay trùng lặp). Việc sửa lỗi thường được thực hiện trong quá trình truyền lại.



CHỨC NĂNG CÁC LỚP

• LỚP KIỂM SOÁT KẾT NỐI (Layer 5):

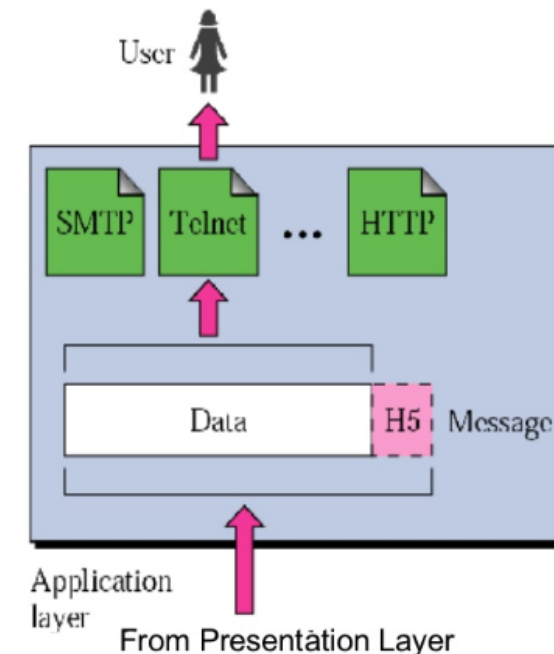
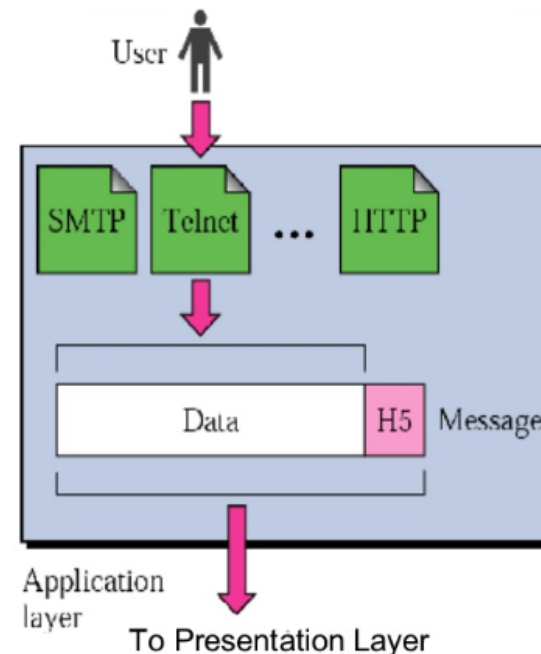
- **Chức năng:** là lớp điều khiển đối thoại: thiết lập, duy trì và đồng bộ hóa tương tác giữa các hệ thống thông tin
- **Các đặc tính liên quan:**
 - Lớp kiểm soát cho phép hai hệ thống đi vào đối thoại. Lớp cho phép thông tin giữa hai quá trình bán song công hoặc song công.
 - Lớp kiểm soát cho phép quá trình thêm các checkpoint (điểm đồng bộ) vào trong dòng dữ liệu.
 - **Ví dụ:** một hệ thống gửi một file gồm 2000 trang, nên chèn vào checkpoint sau mỗi 100 trang để bảo đảm mỗi 100 trang được nhận và xác nhận một cách độc lập. Ví dụ, nếu truyền dẫn bị đứt ở trang 523, thì việc truyền lại chỉ bắt đầu từ trang 501, không cần truyền lại các trang từ 1 đến 500.



CHỨC NĂNG CÁC LỚP

• LỚP ỨNG DỤNG (Layer 7):

- **Chức năng:** Cho phép người dùng (user), là người hay phần mềm, truy cập vào tài nguyên mạng. Lớp này cung cấp giao diện cho người dùng và hỗ trợ dịch vụ như thư điện tử, remote file access and transfer, shared database management, và các dạng dịch vụ phân phối dữ liệu khác.
- **Các đặc tính liên quan:**
 - Cung cấp các dịch vụ mạng như dịch vụ thư điện tử, dịch vụ thư mục...
 - Các dịch vụ truy cập từ xa, điều khiển máy tính...



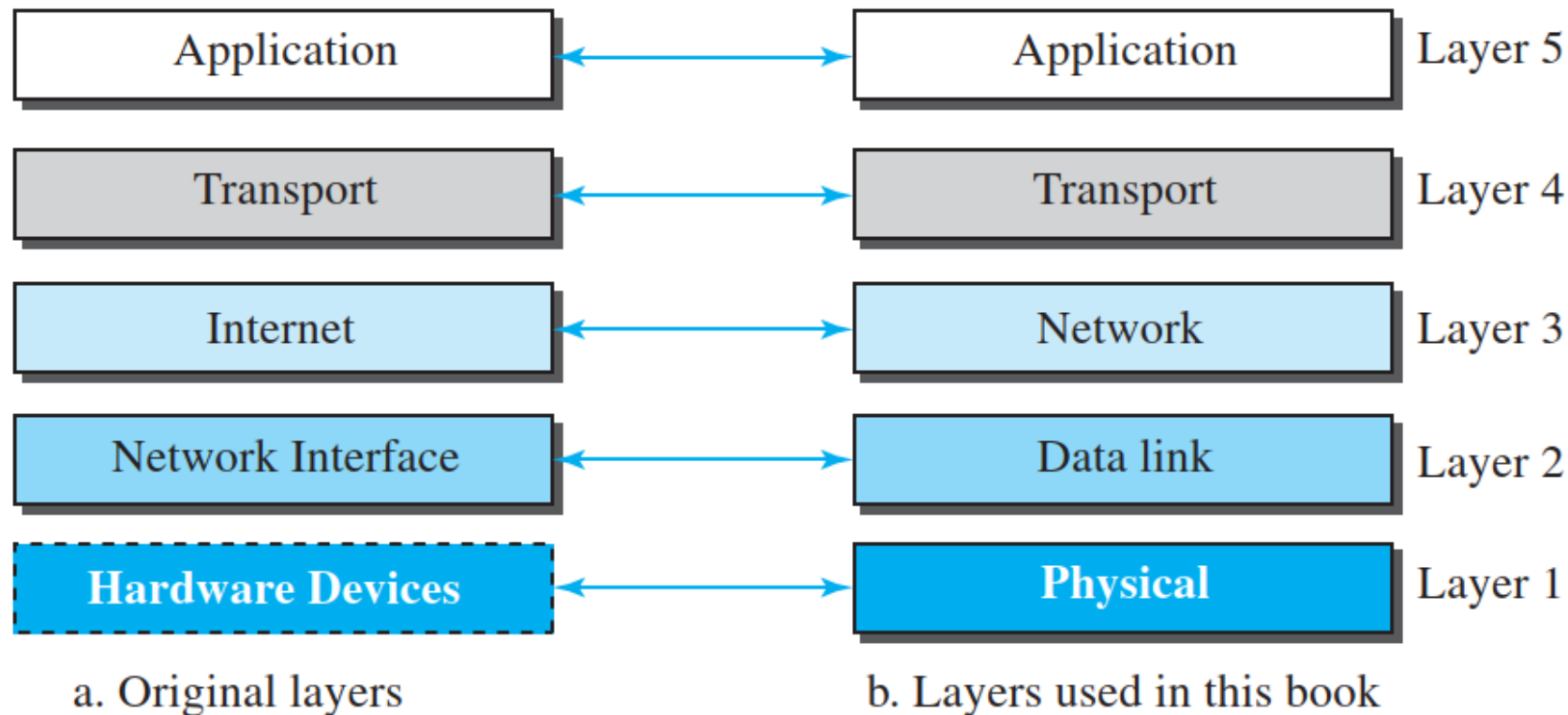
TCP/IP MODEL



Khoa CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
TS. Lê Trần Đức

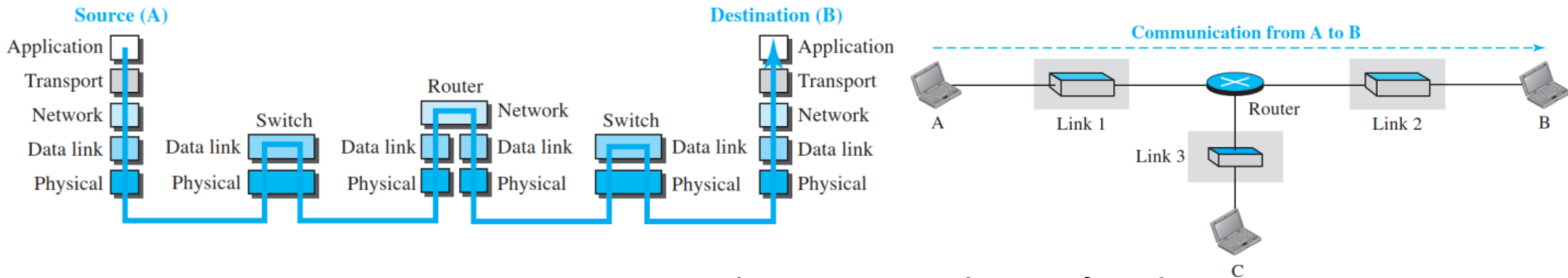
TCP/IP (TRANSMISSION CONTROL PROTOCOL/INTERNET PROTOCOL)

- TCP/IP là một bộ giao thức được sử dụng trong Internet ngày nay.
- Bộ giao thức TCP/IP ban đầu được định nghĩa là bốn lớp phần mềm được xây dựng dựa trên phần cứng. Tuy nhiên, ngày nay, TCP/IP được coi là một mô hình năm lớp.



VÍ DỤ:

- Giả sử ta sử dụng TCP/IP trong một mạng internet nhỏ gồm ba mạng LAN (liên kết), mỗi mạng có một bộ chuyển mạch. Ngoài ra giả sử rằng các liên kết được kết nối bởi một bộ định tuyến (router).

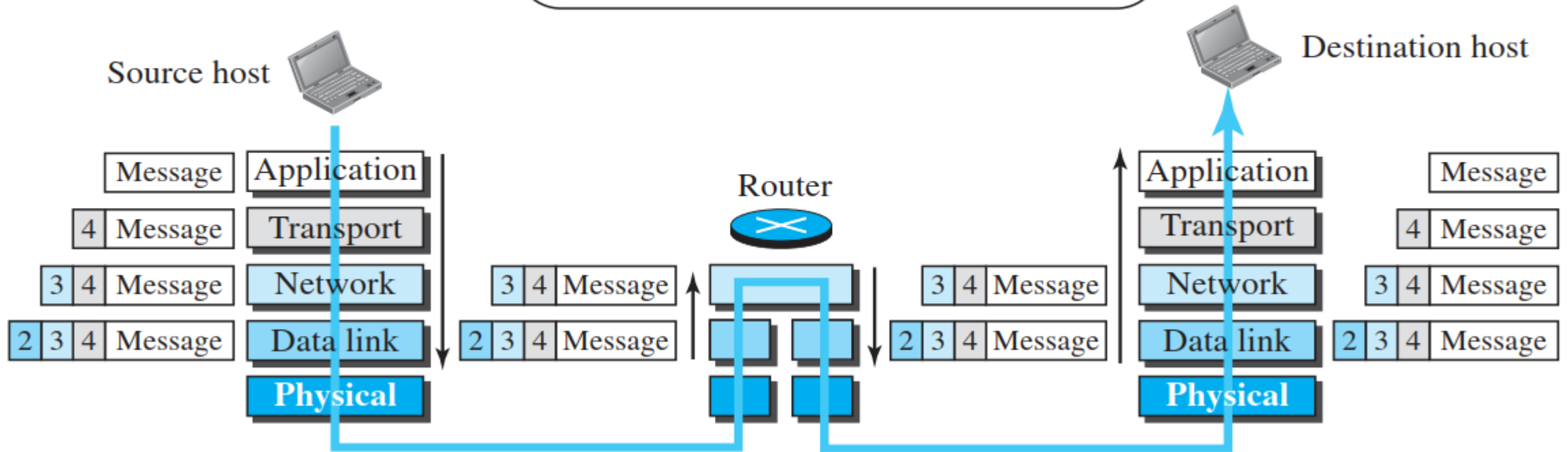


- Host A tạo bản tin ở lớp ứng dụng, gửi bản tin xuống các layers thấp hơn để truyền sang Host B. Host B nhận thông tin từ physical layer và chuyển lên các lớp trên.
- Router chỉ liên quan 3 layers thấp nhất.
- Switch chỉ liên quan 2 layers physical và data-link

ĐÓNG GÓI (ENCAPSULATION/DECAPSULATION)

Legend

- 4 Header at transport layer
 - 3 Header at network layer
 - 2 Header at data-link layer
- ↓ Encapsulate
↑ Decapsulate



GÓI TIN & ĐỊA CHỈ TRONG TCP/IP

Packet names	Layers	Addresses
Message	Application layer	Names
Segment / User datagram	Transport layer	Port numbers
Datagram	Network layer	Logical addresses
Frame	Data-link layer	Link-layer addresses
Bits	Physical layer	

TCP/IP vs OSI MODEL

