



Mạng Máy Tính (Computer Networking)

Chương 2:

Kiến Trúc Phân Tầng (Layered Architecture)

TS. Nguyễn Mạnh Cường
Khoa CNTT, ĐH Nha Trang



Nội dung

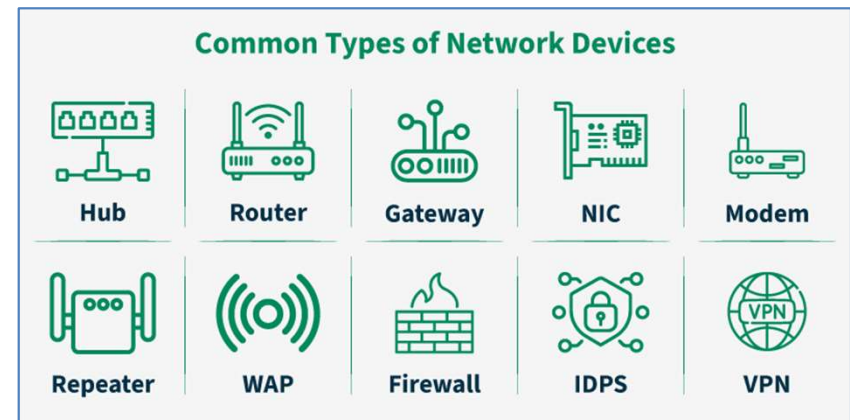
- Mô hình thiết kế phân tầng
- Mô hình OSI và TCP/IP
- Truyền thông trong kiến trúc phân tầng
- Tổng kết về phân tầng & chồng giao thức
- Định danh trên kiến trúc phân tầng



Trao đổi thông tin giữa các nút mạng

■ Hệ thống MMT: phức tạp → nhiều “mảnh”

- Trạm (hosts)
- Bộ định tuyến (router)
- Phương tiện truyền thông
- Ứng dụng (applications)
- Giao thức (protocols)
- Phần cứng, phần mềm (hardware, software)



■ Câu hỏi

- Làm thế nào để các nút mạng trao đổi thông tin?



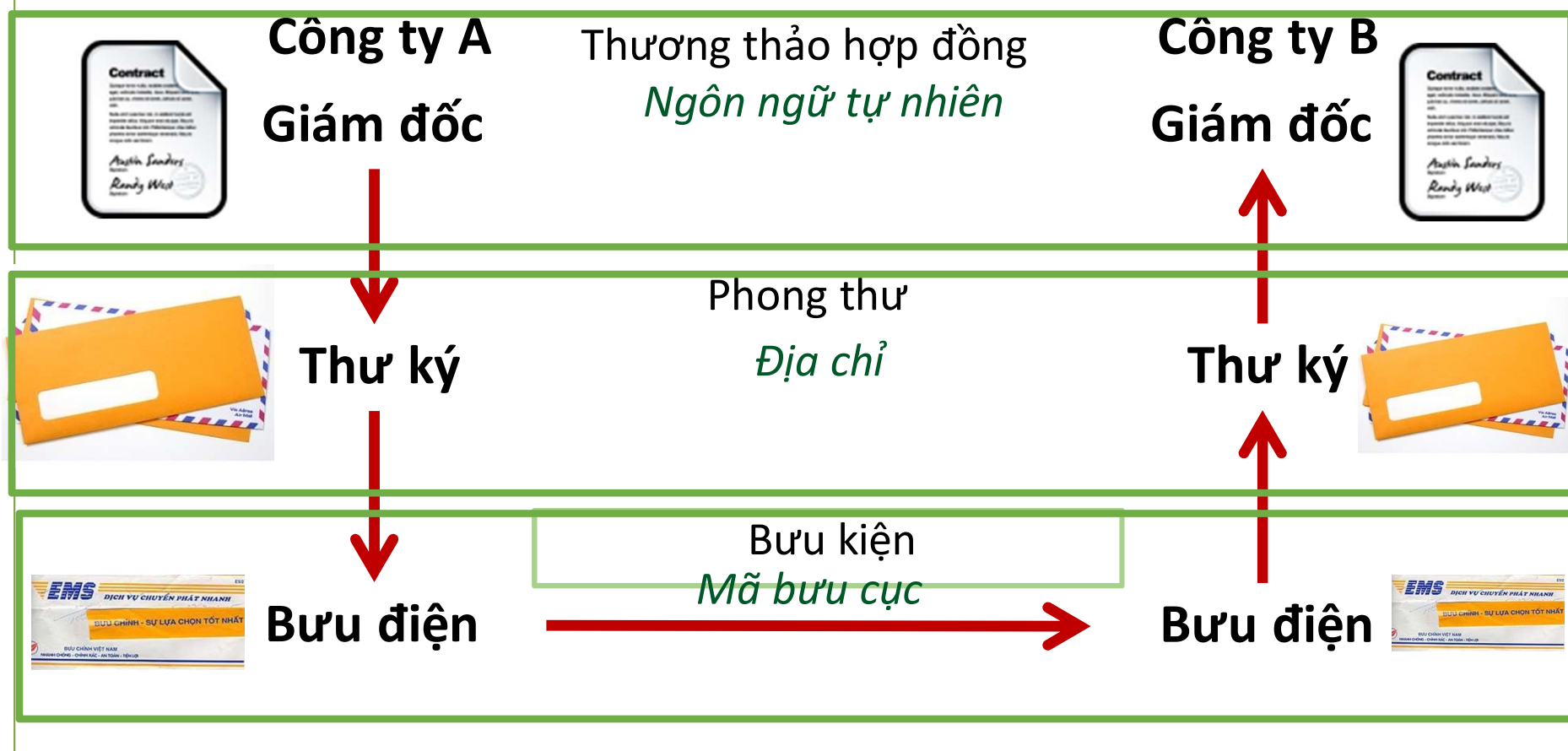
Nguyên tắc “chia để trị”

- Xác định các nhiệm vụ cần thực hiện
- Tổ chức, điều phối thứ tự thực hiện các nhiệm vụ
- Phân định ai làm nhiệm vụ gì
- Ví dụ: Giám đốc công ty A & Giám đốc công ty B trao đổi thương thuyết hợp đồng
 - Giám đốc A: chỉnh nội dung hợp đồng & chuyển thư ký
 - Thư ký:
 - Format hợp đồng, cho vào bì thư, điền tên & địa chỉ công ty B
 - Đem đến bưu điện VNPT
 - Bưu điện:
 - Đóng gói bưu kiện
 - Chuyển bưu kiện lên xe thư
 - Đưa bưu kiện đến bưu cục nhận

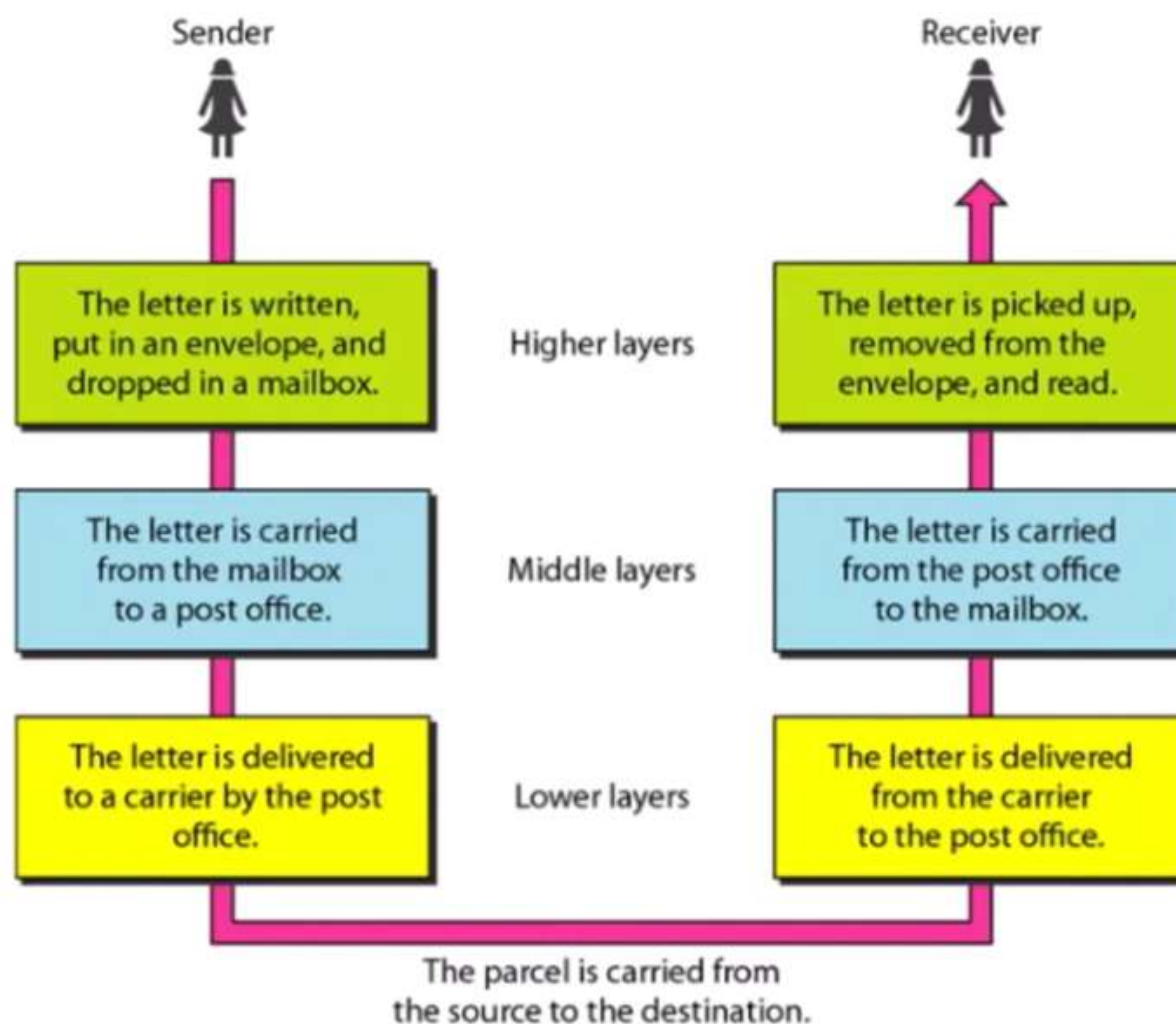


Bức thư được gửi và nhận như thế nào?

- Các bộ phận đồng cấp: Phương tiện và cách thức trao đổi thông tin giống nhau



Gửi nhận thư





Trao đổi thông tin giữa các nút mạng

■ Vấn đề đặt ra:

- Dữ liệu được tổ chức như thế nào?
- Định danh – đánh địa chỉ: Phân biệt các máy với nhau trên mạng?
- Tìm đường đi cho dữ liệu qua hệ thống mạng như thế nào?
- Làm thế nào để phát hiện lỗi dữ liệu (và sửa)?
- Làm thế nào để dữ liệu gửi đi không làm quá tải đường truyền, quá tải máy nhận?
- Làm thế nào để chuyển dữ liệu thành tín hiệu?
- Làm thế nào để biết dữ liệu đã tới đích?...

■ → Phân chia nhiệm vụ thành các phần, mỗi thành phần gọi là một tầng (layer)



Nguyên tắc phân tầng

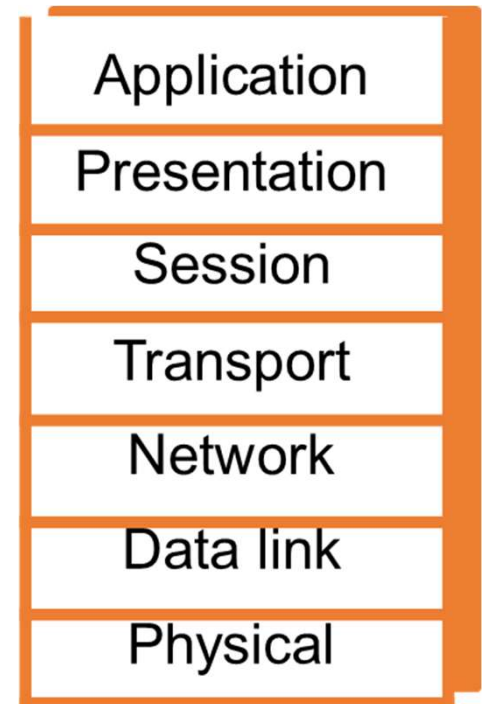
- Mỗi tầng là một khối chức năng giải quyết một số nhiệm vụ
- Chức năng các tầng độc lập với nhau.
- Tầng trên không thực hiện lại nhiệm vụ của tầng dưới mà dung dịch vụ tầng dưới cung cấp
- Lợi ích:
 - Dễ dàng thiết kế, triển khai
 - Dễ dàng tái sử dụng
 - Dễ dàng nâng cấp



Mô hình OSI-

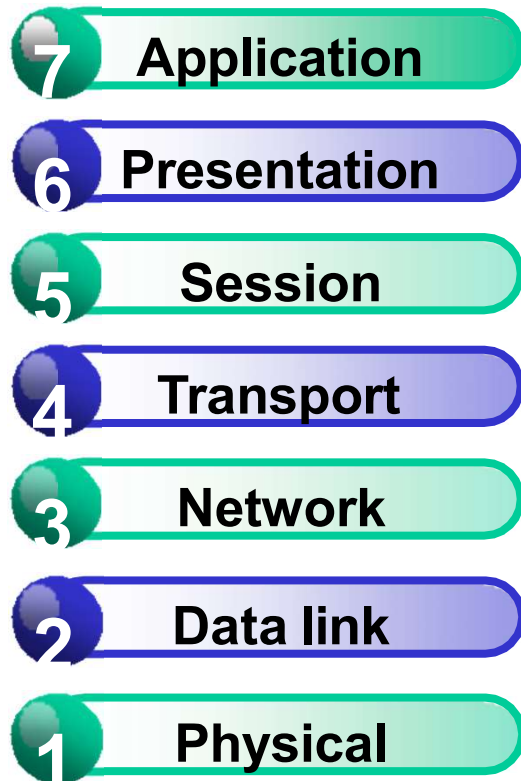
Open Systems Interconnection/ISO

- Tầng Ứng dụng (**Application**): định nghĩa các quy trình trao đổi dữ liệu giữa các thành phần chạy trên cách máy khác nhau của cùng một ứng dụng(web, email, truyền file...)
- Tầng Trình diễn (**Presentation**): biểu diễn dữ liệu của ứng dụng, e.g., mã hóa, nén, chuyển đổi...
- Tầng Phiên(**Session**): quản lý phiên làm việc, đồng bộ hóa phiên, khôi phục quá trình trao đổi dữ liệu
- Tầng Giao vận (**Transport**): Xử lý việc truyền-nhận dữ liệu giữa các ứng dụng chạy trên các nút mạng đầu cuối
- Tầng Mạng (**Network**): Chọn đường (định tuyến), chuyển tiếp gói tin giữa các nút mạng ở xa nhau.
- Tầng Liên kết dữ liệu (**Data link**): Truyền dữ liệu trên các liên kết vật lý giữa các nút mạng kế tiếp nhau
- Tầng Vật lý (**Physical**): Chuyển dữ liệu (bit) thành tín hiệu và truyền

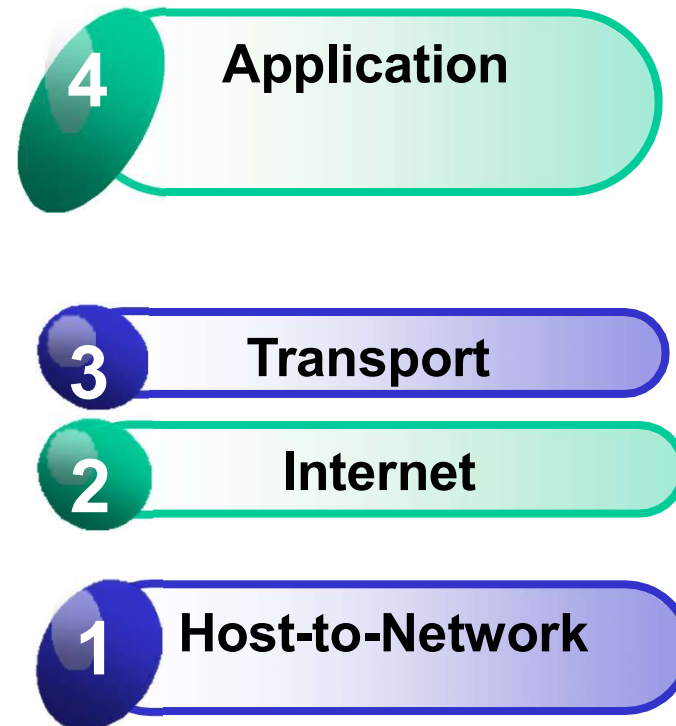


Mô hình OSI và TCP/IP

OSI Model



TCP/IP Model

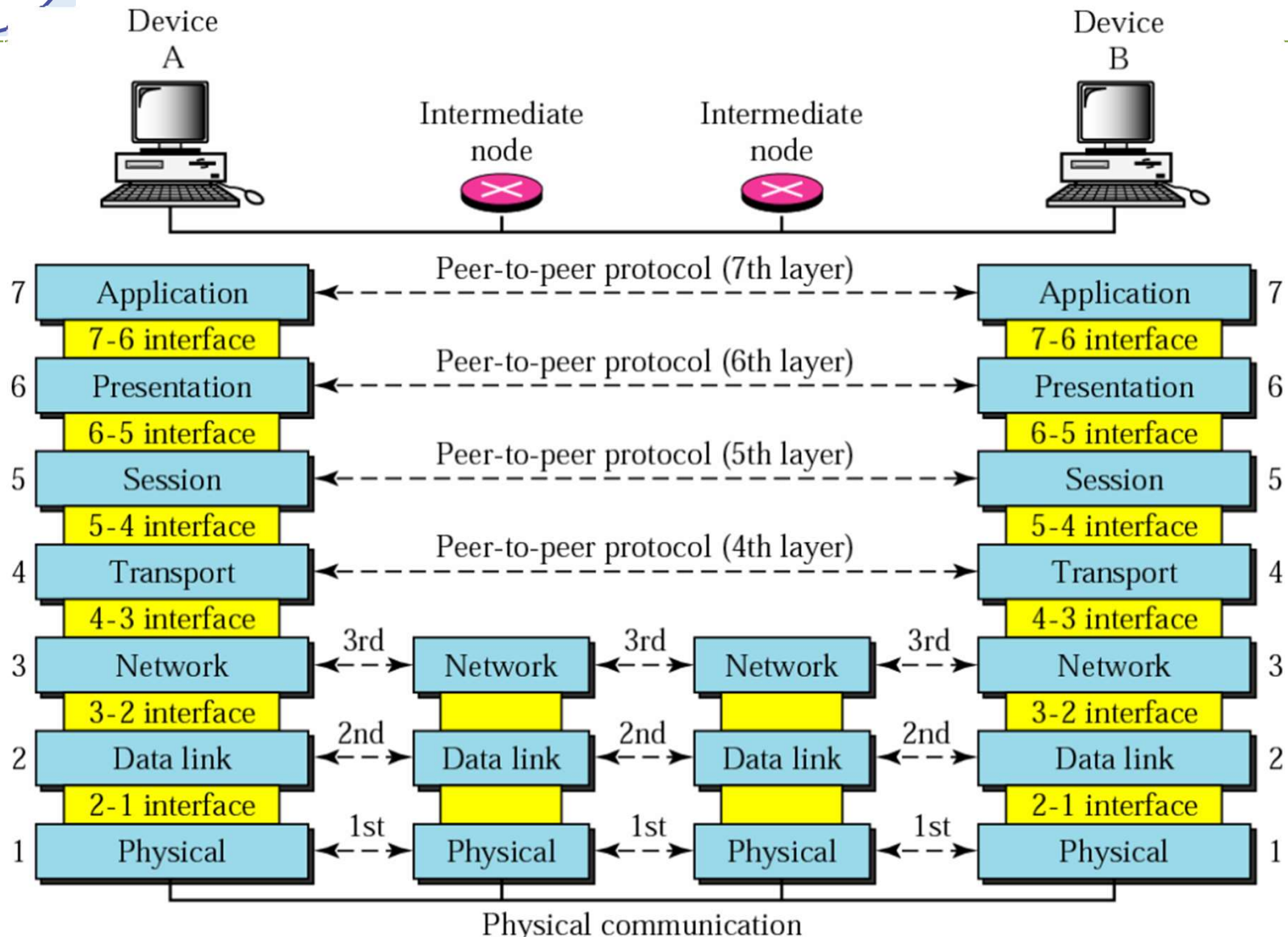




Mô hình OSI và TCP/IP (tt.)

- Mô hình **OSI**:
 - Mô hình tham chiếu chức năng: Các mô hình khác phải tham chiếu từ mô hình OSI
 - Cung cấp đầy đủ các chức năng mô hình OSI đã chỉ ra
 - Đảm bảo thứ tự các tầng chức năng
 - Có ý nghĩa lớn về mặt cơ sở lý thuyết
 - Không sử dụng trên thực tế
- Mô hình **TCP/IP**: mô hình Internet
- Sử dụng trên hầu hết các hệ thống mạng

Các tầng trong mô hình OSI

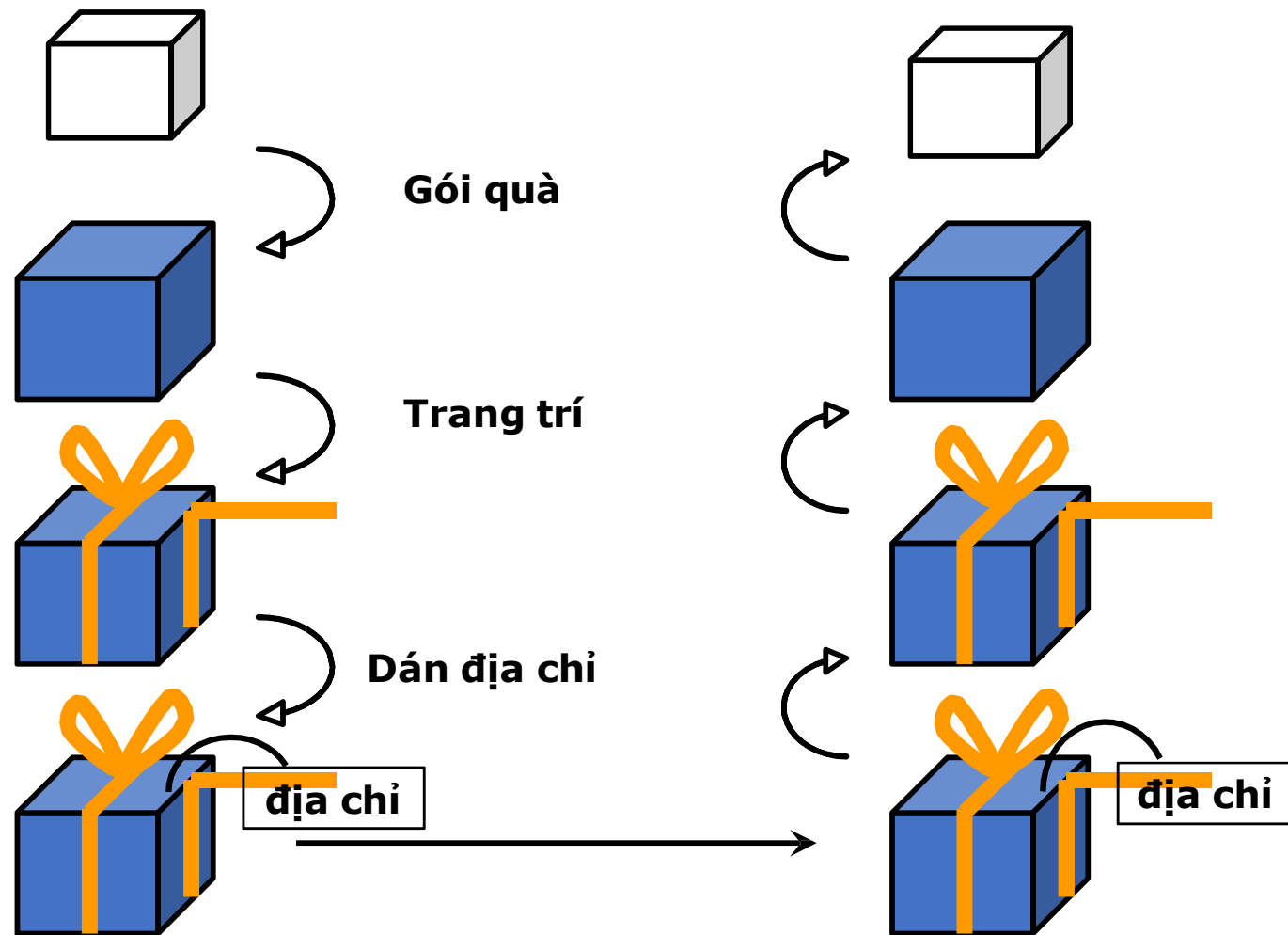




Nhu cầu đóng gói dữ liệu

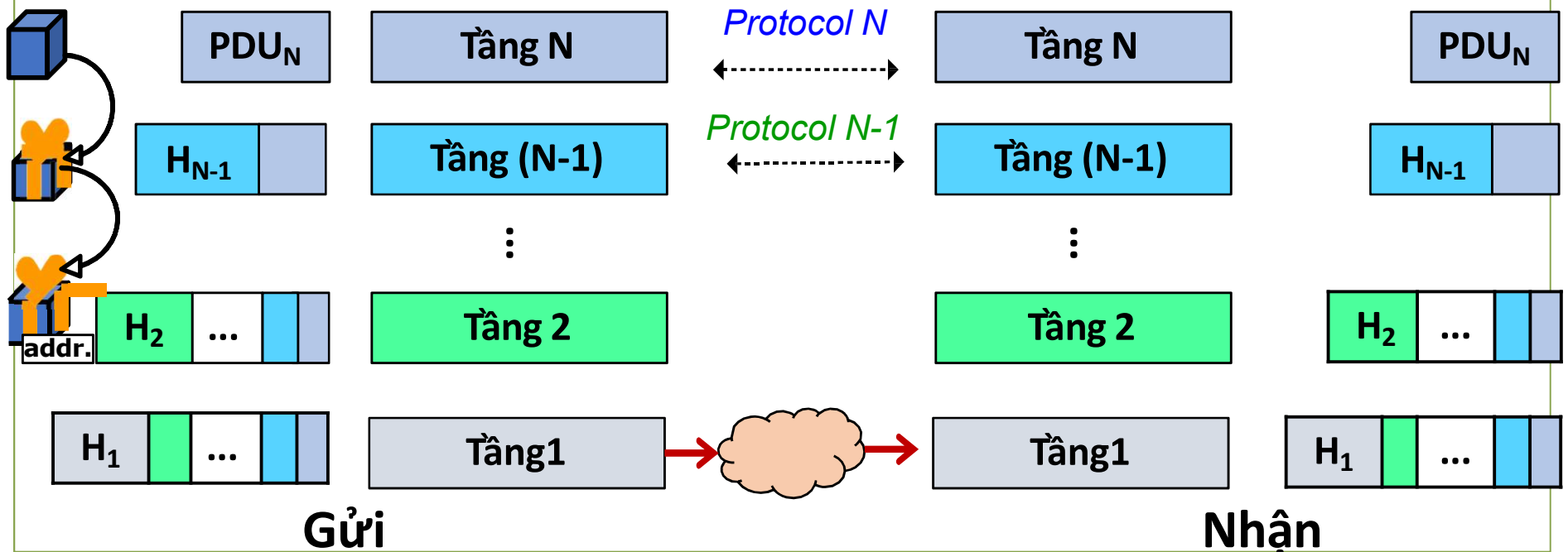
- Mỗi tầng thực hiện chức năng của mình bằng cách nào?
 - Phối hợp giữa các “đối tượng” cùng tầng trên các nút (đầu, cuối, trung gian)
 - Để phối hợp cần trao đổi một số thông tin điều khiển (ví dụ địa chỉ). Ghi thông tin vào đâu?
 - Đính “kèm” thông tin cần trao đổi vào dữ liệu cần truyền đi.
- Dữ liệu mà mỗi tầng xử lý được chia thành các đơn vị dữ liệu giao thức - **PDU (Protocol Data Unit)**
 - Payload: dữ liệu cần truyền tải
 - Header (tiêu đề): chứa thông tin điều khiển đính kèm, ví dụ địa chỉ, thông tin khác

Đóng gói dữ liệu (Encapsulation)

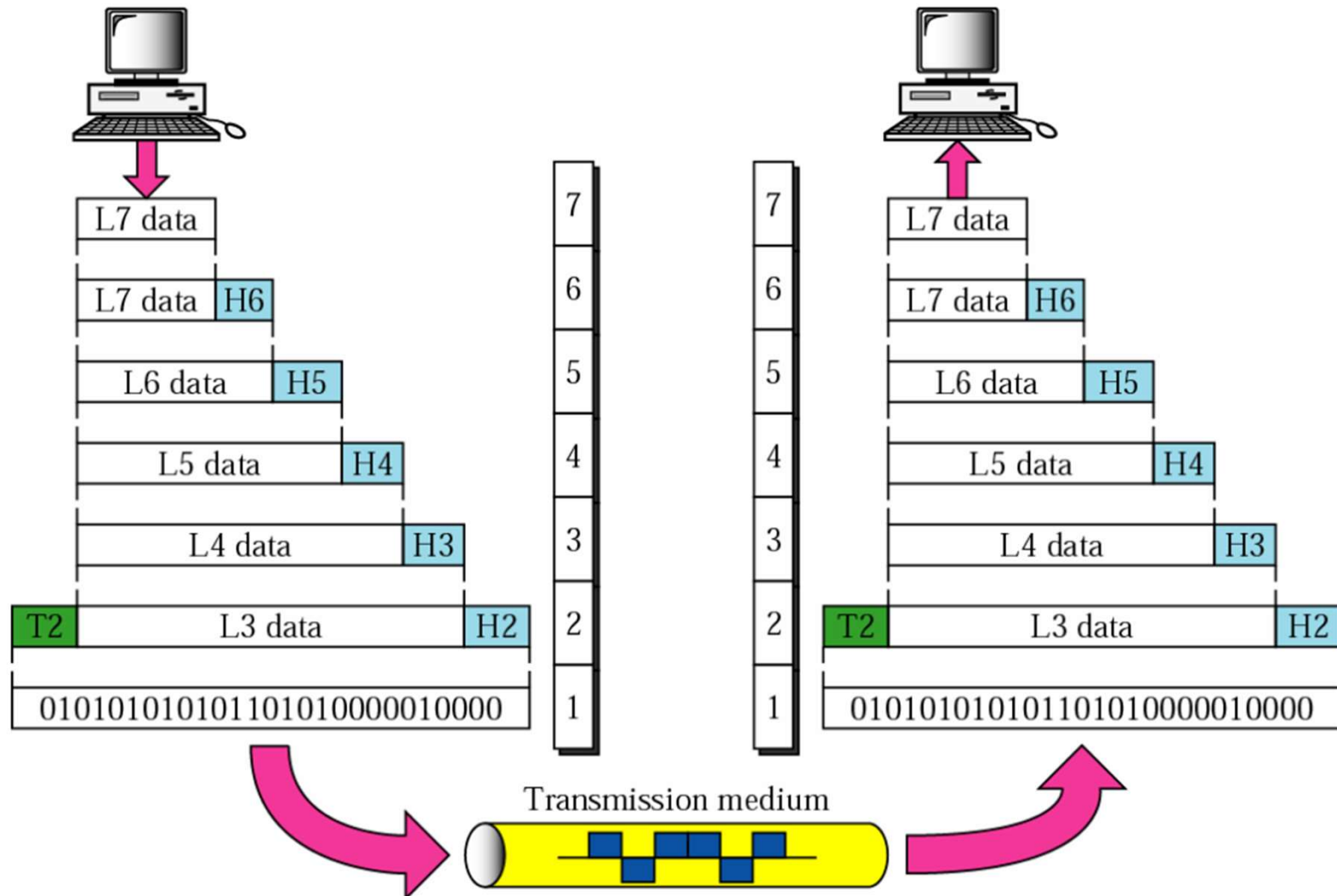


Đóng gói dữ liệu (Encapsulation)

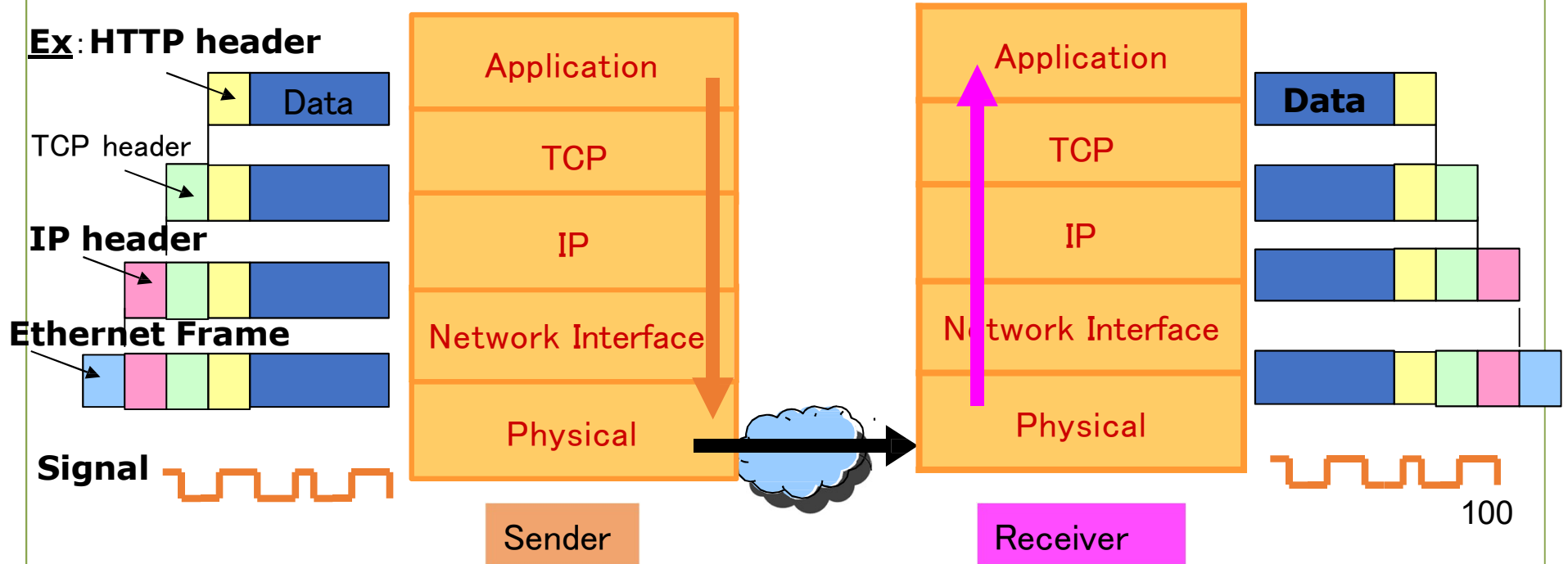
- **Bên gửi:** thêm tiêu đề chứa thông tin phục vụ cho việc xử lý dữ liệu tại tầng và chuyển cho tầng dưới (Đóng gói dữ liệu – Encapsulation)
- **Bên nhận:** xử lý dữ liệu theo thông tin trong phần tiêu đề, tách tiêu đề và chuyển dữ liệu cho tầng trên



Minh họa về trao đổi thông tin trong mô hình OSI



quá trình đóng gói với một ứng dụng web trên Internet





Nhu cầu có giao thức của mỗi tầng

■ Nhận xét:

- PDU tại các tầng đồng cấp của hai bên giống nhau → truyền thông giữa các tầng ngang hàng
- Phía nhận phải hiểu nội dung PDU của phía gửi
- Phía nhận xử lý PDU nhận được với các tham số là thông tin trong tiêu đề mà phía gửi đã thiết lập
- Phía nhận trả lời/không trả lời cho phía gửi
- Các PDU phải truyền đúng theo thứ tự
 - cần có bộ quy tắc cho hai bên.
 - Mỗi tầng dung một giao thức

■ Giao thức (Network protocol)

- Là tập hợp các quy tắc quy định khuôn dạng, ngữ nghĩa, thứ tự các thông điệp được gửi và nhận giữa các nút mạng và các hành vi khi trao đổi các thông điệp đó

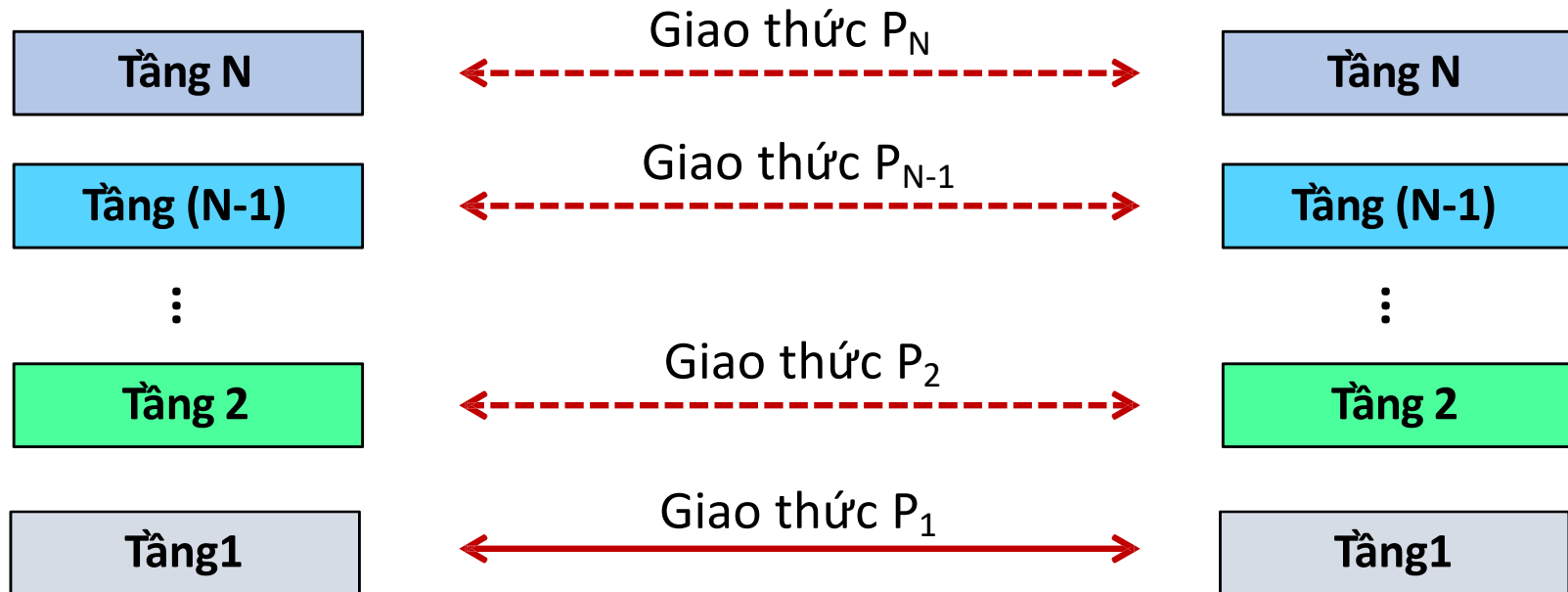


Các vấn đề thiết yếu khi thiết kế các tầng

- Cơ chế định danh người gửi (**sender**), nhận (**receiver**)?
- Truyền dữ liệu theo chế độ nào: đơn công (**simplex**), bán song công (**half-duplex**), song công (**full-duplex**)?
- Kiểm soát lỗi? (**Error control**)
- Kiểm soát luồng? (**Flow control**)
- Tháo rời (**disassembling**) và ráp lại (**reassembling**) các thông điệp dài
- Dồn và tách kênh (**Multiplexing & demultiplexing**)
- Chọn đường (**routing**)

Giao thức trong kiến trúc phân tầng

- Các tầng đồng cấp ở mỗi bên sử dụng chung giao thức để phối hợp với nhau thực hiện chức năng của tầng
 - 2 cách thức để giao thức trao đổi ngang tầng: hướng liên kết hoặc hướng không liên kết





Truyền thông hướng liên kết vs Truyền thông hướng không liên kết

- Truyền thông hướng liên kết (**connection-oriented**): **Telephone System, Virtual Circuit Model**
 - Dữ liệu được truyền qua một liên kết đã được thiết lập
 - Ba giai đoạn: Thiết lập liên kết, Truyền dữ liệu, Hủy liên kết
 - “Gánh nặng” thiết lập kết nối
 - Tin cậy
- Truyền thông hướng không liên kết (**connectionless**): **Postal System, Datagram Model**
 - Không thiết lập liên kết, chỉ có giai đoạn truyền dữ liệu
 - Gói tin chứa địa chỉ nơi nhận
 - Mỗi gói tin được xử lý độc lập
 - “Best effort”: truyền ngay với khả năng tối đa
 - Không tin cậy,
 - cho phép broadcast/multicast



Giao thức Unicast, Multicast, Broadcast

- **Unicast:** giao thức điều khiển truyền dữ liệu tới 1 đích
- **Multicast:** giao thức điều khiển truyền dữ liệu tới nhiều đích
- **Broadcast:** giao thức điều khiển truyền dữ liệu tới mọi đích



Điểm truy cập dịch vụ (SAP)

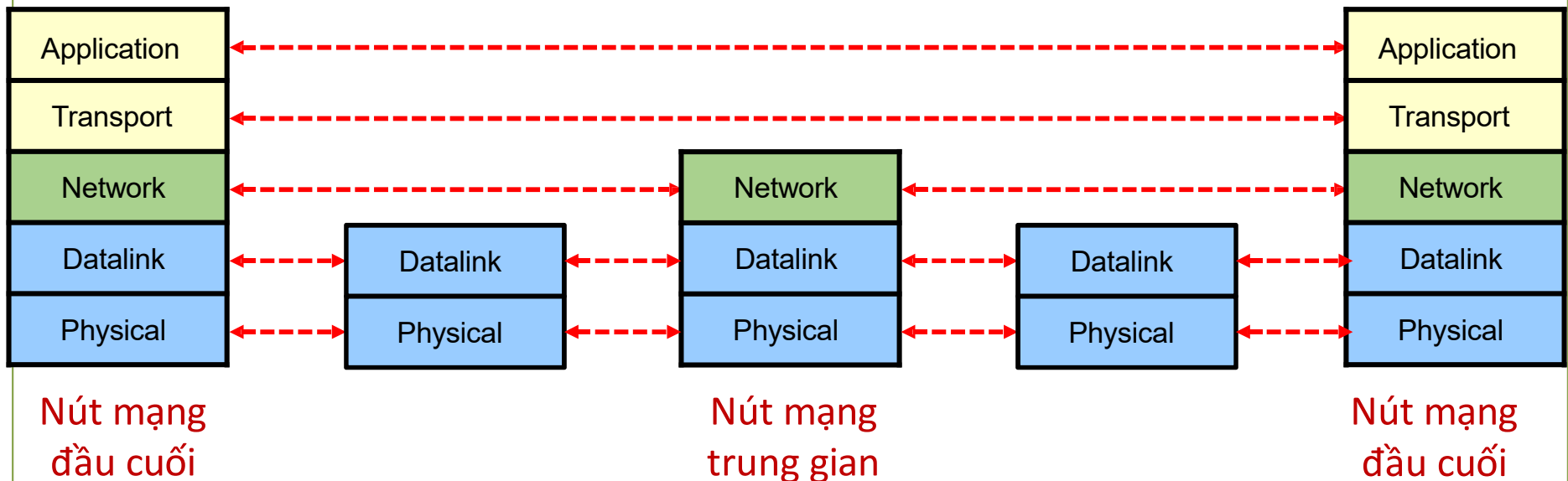
- Service Access Point: là một khái niệm trừu tượng, tại đó tầng trên gọi dịch vụ tầng dưới cung cấp
 - Tầng trên chỉ cần quan tâm cách sử dụng dịch vụ tầng dưới
 - ...không quan tâm tới cách thức thực hiện
- Quan điểm lập trình: cung cấp API (Application Programming Interface)
 - Tên hàm và các thức truyền đối số không đổi
 - Nội dung hàm có thể thay đổi

```
function doMyWork() {  
    //do anything lowerService(parameters);  
    //do anything  
}
```



Triển khai kiến trúc phân tầng

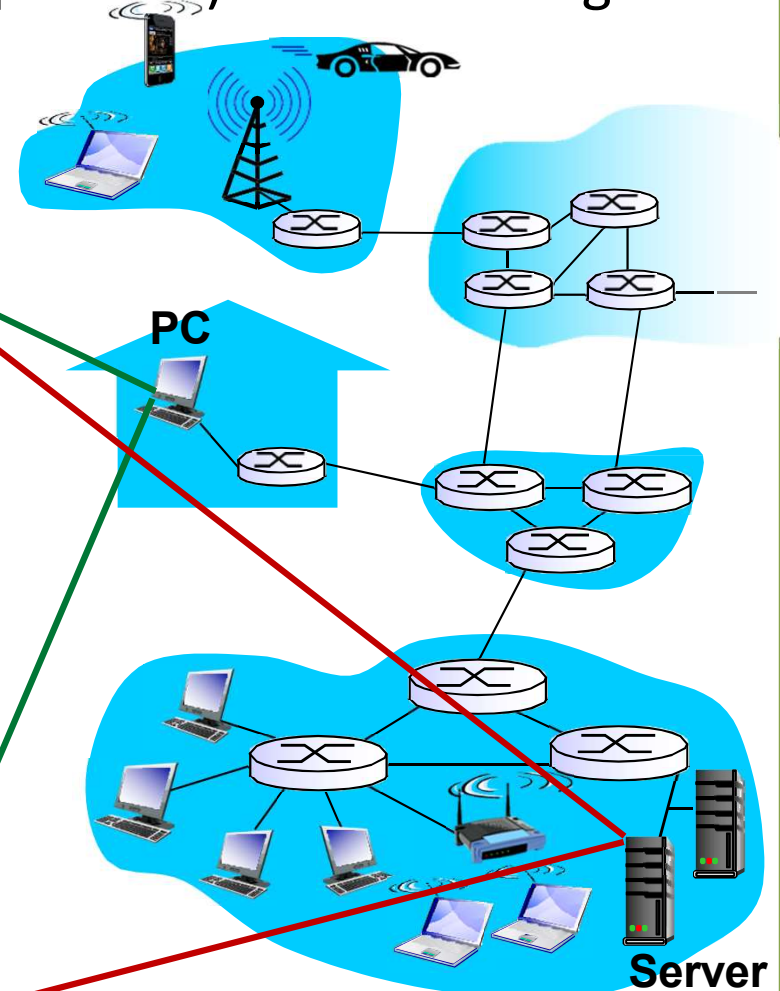
- Nút mạng đầu cuối (end-system): **PC, server, smartphone...**
- Nút mạng trung gian: các thiết bị mạng chuyển tiếp dữ liệu (**Hub, Switch, Router**)



Triển khai kiến trúc phân tầng






- Nút mạng đầu cuối (server, PC, smartphone...) cần chức năng của tất cả các tầng.

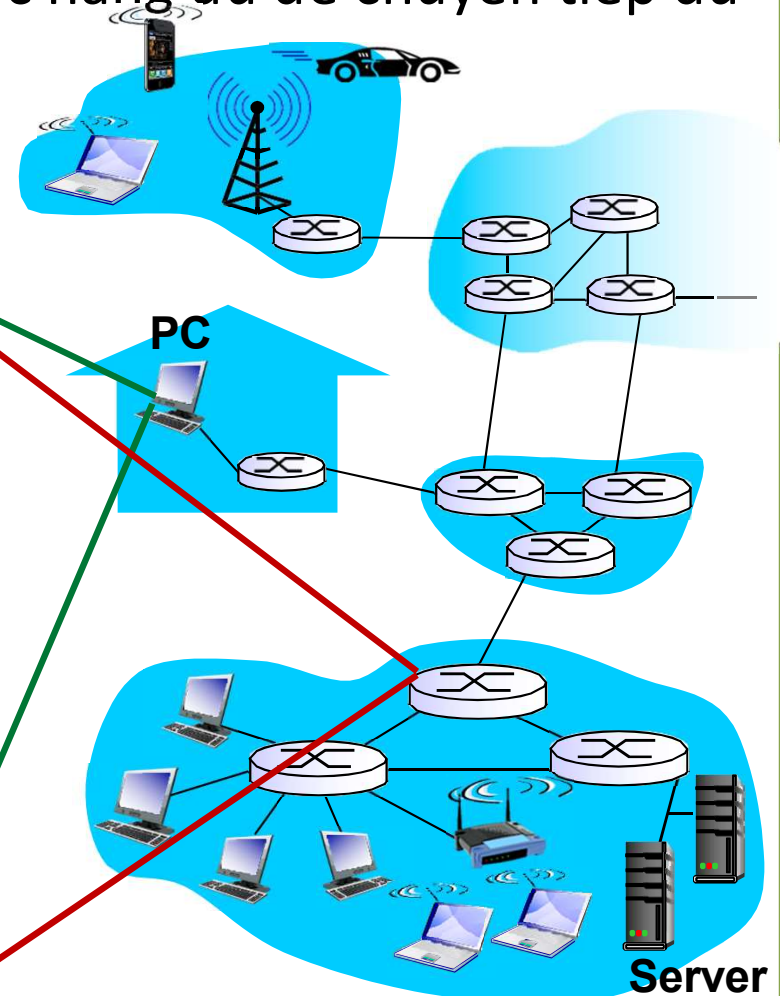
✓	Ứng dụng mạng cung cấp dịch vụ cho người dùng
✓	Điều khiển truyền dữ liệu giữa các ứng dụng
✓	Chọn đường, chuyển tiếp dữ liệu
✓	Điều khiển truyền dữ liệu trên các liên kết vật lý
✓	Chuyển dữ liệu thành tín hiệu và truyền đi



Triển khai kiến trúc phân tầng






- Nút router trung gian: chỉ cần các chức năng đủ để chuyển tiếp dữ liệu.

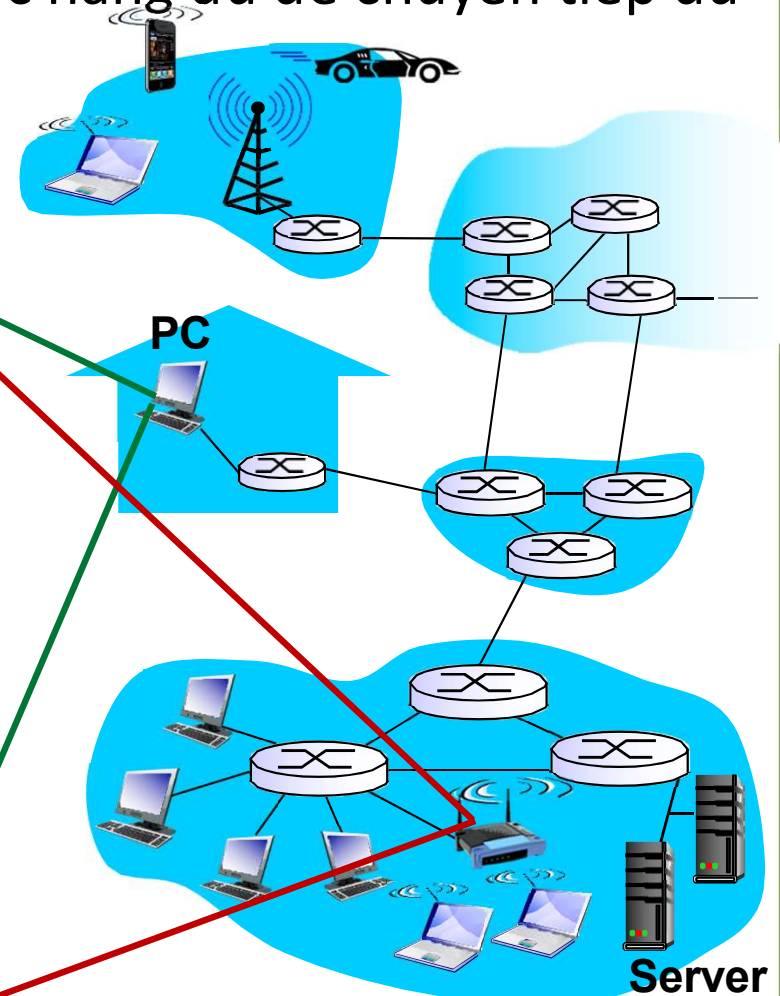
	Ứng dụng mạng cung cấp dịch vụ cho người dùng
	Điều khiển truyền dữ liệu giữa các ứng dụng
	Chọn đường, chuyển tiếp dữ liệu
	Điều khiển truyền dữ liệu trên các liên kết vật lý
	Chuyển dữ liệu thành tín hiệu và truyền đi



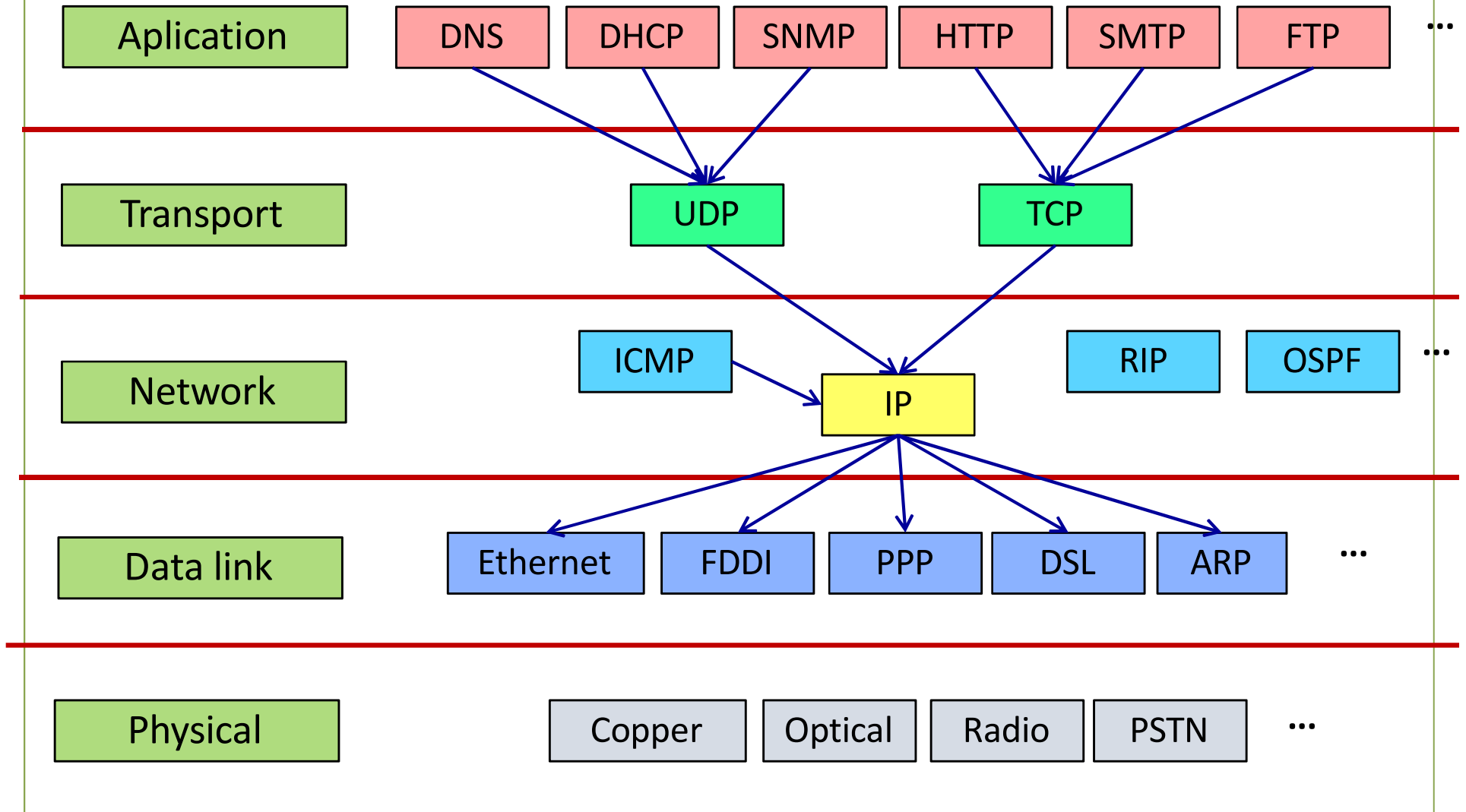
Triển khai kiến trúc phân tầng

- Nút router trung gian: chỉ cần các chức năng đủ để chuyển tiếp dữ liệu.

	Ứng dụng mạng cung cấp dịch vụ cho người dùng
	Điều khiển truyền dữ liệu giữa các ứng dụng
	Chọn đường, chuyển tiếp dữ liệu
	Điều khiển truyền dữ liệu trên các liên kết vật lý
	Chuyển dữ liệu thành tín hiệu và truyền đi



Chồng giao thức TCP/IP





Chồng giao thức TCP/IP

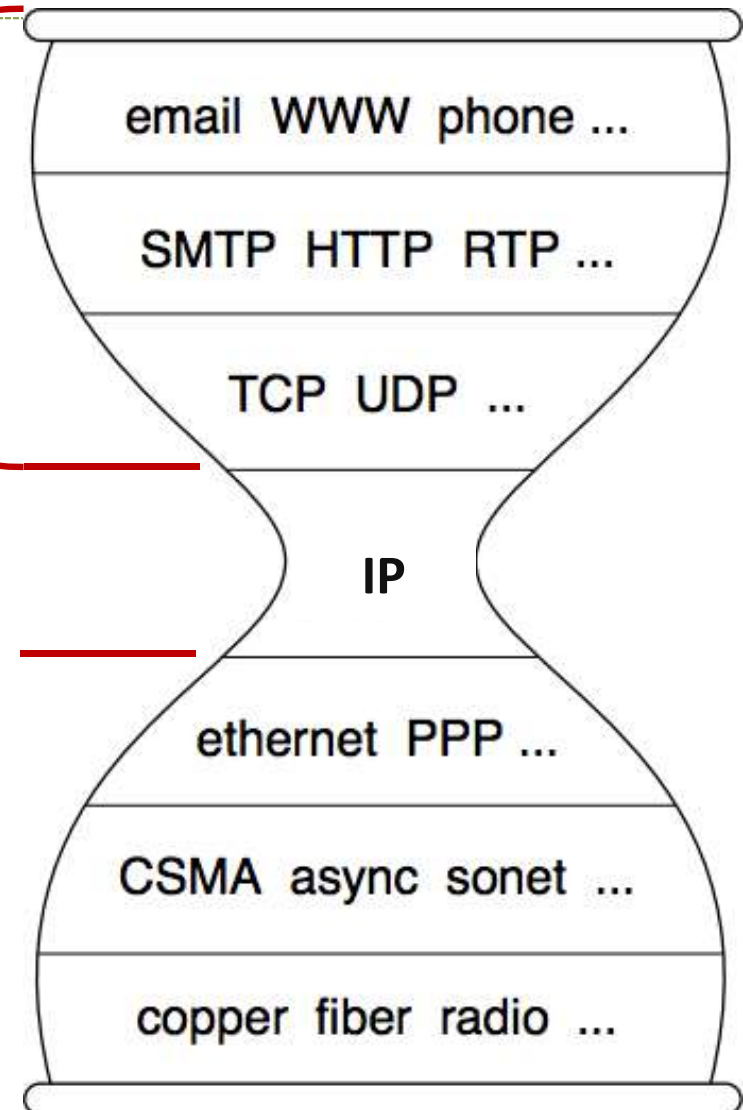
- Dạng “đồng hồ cát”: sử dụng duy nhất một giao thức liên mạng (IP – Internet Protocol) tại tầng mạng:
 - Cho phép một hệ thống mạng mới sử dụng công nghệ truyền dẫn bất kỳ kết nối với hệ thống mạng hiện tại
 - Tách rời phát triển ứng dụng ở tầng cao với công nghệ truyền dẫn các tầng thấp
 - IP-based application: Ứng dụng trên nền tảng IP (VoIP...)
 - Hỗ trợ thay đổi song song các công nghệ ở trên và dưới IP
- Tuy nhiên, rất khó để nâng cấp bản thân giao thức IP (vấn đề chuyển đổi IPv4 sang IPv6)

Cài đặt TCP/IP trên hệ thống mạng

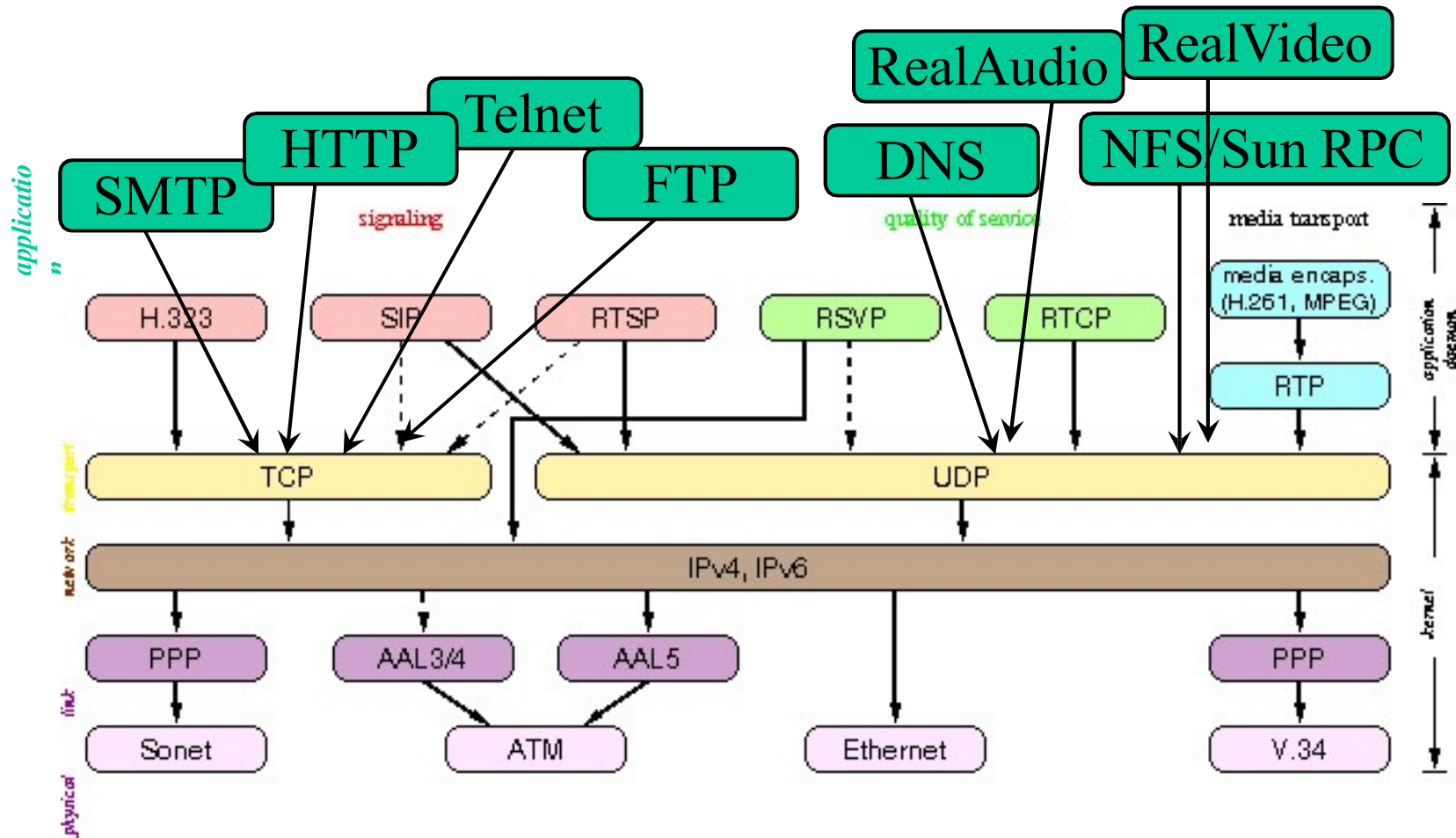
- Trên các hệ thống đầu cuối
- Khác nhau trên các ứng dụng khác nhau

- Như nhau trên mọi nút

- Trên mọi nút
- Khác nhau trên các liên kết khác nhau

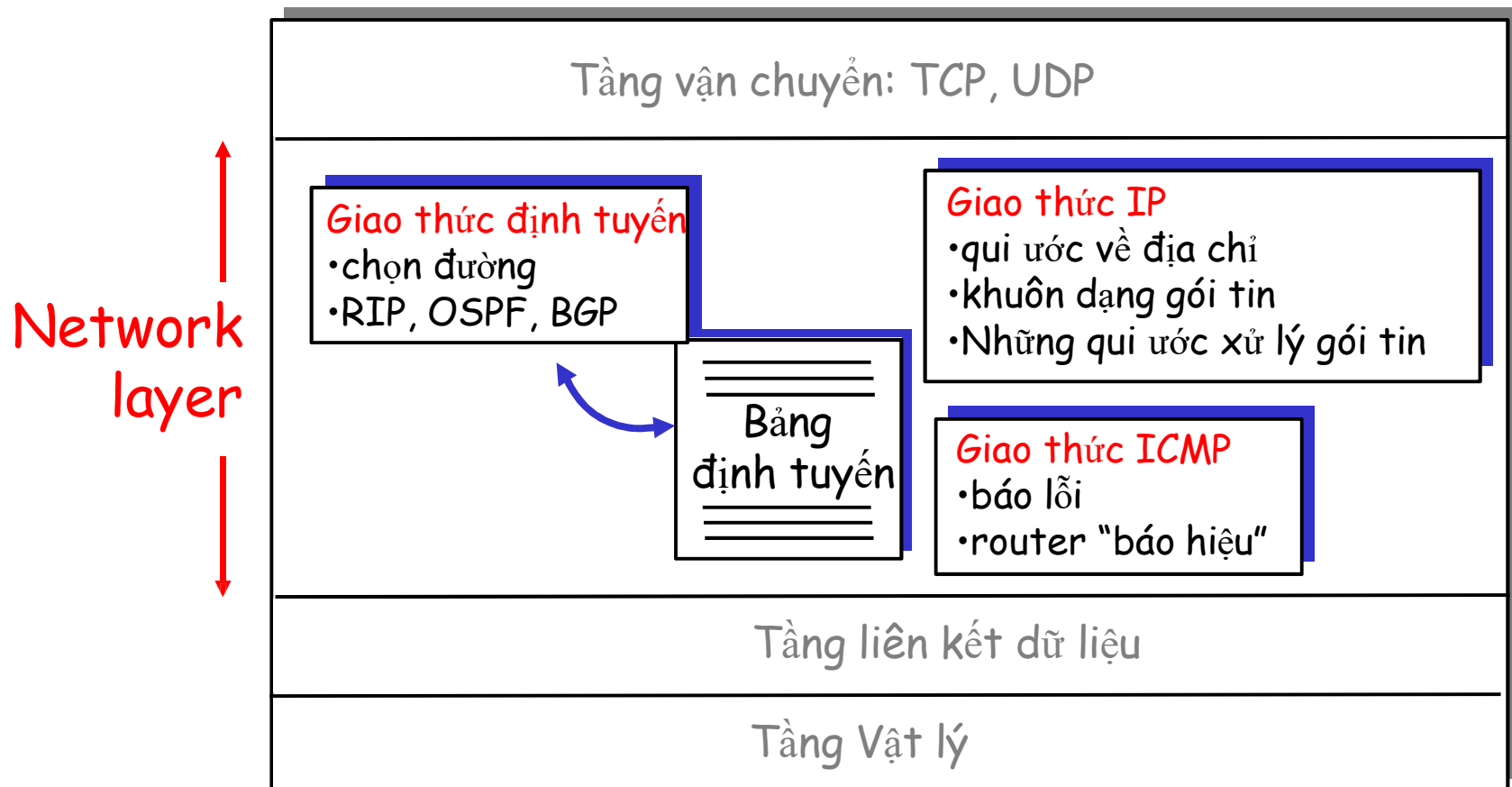


Internet Protocol “Zoo”



Tầng Internet

- Các thành phần (chức năng) chính của tầng mạng trên Internet (được thực hiện tại các host và router)





Giao thức IP (**internet protocol**)

- Cung cấp sự kết nối toàn cầu trong một thế giới không đồng nhất.
- Tạo cảm giác về một mạng đơn đồng nhất.
- Gán địa chỉ logic duy nhất, toàn cầu cho mỗi host
- Phân giải địa chỉ
 - Ánh xạ từ địa chỉ logic sang địa chỉ vật lý để thực hiện sự phân phát các gói tin.
- Dịch vụ datagram phi kết nối, không tin cậy
- Các gói tin chứa địa chỉ nguồn và đích
- Các packets được truyền đi độc lập với nhau
- Các packets có thể bị mất
- Phục hồi lỗi tùy thuộc vào các giao thức đầu cuối (end- to-end protocols)



Vận chuyển giữa các nút trong một mạng

- Sử dụng các cơ chế truyền dữ liệu của tầng liên kết dữ liệu
 - Example: **Ethernet**, **Token Ring**, **PPP**
- Ánh xạ từ địa chỉ logic (IP address) sang địa chỉ vật lý (MAC address)
 - Address Resolution Protocol (**ARP**) – giao thức phân giải địa chỉ



Các giao thức vận chuyển

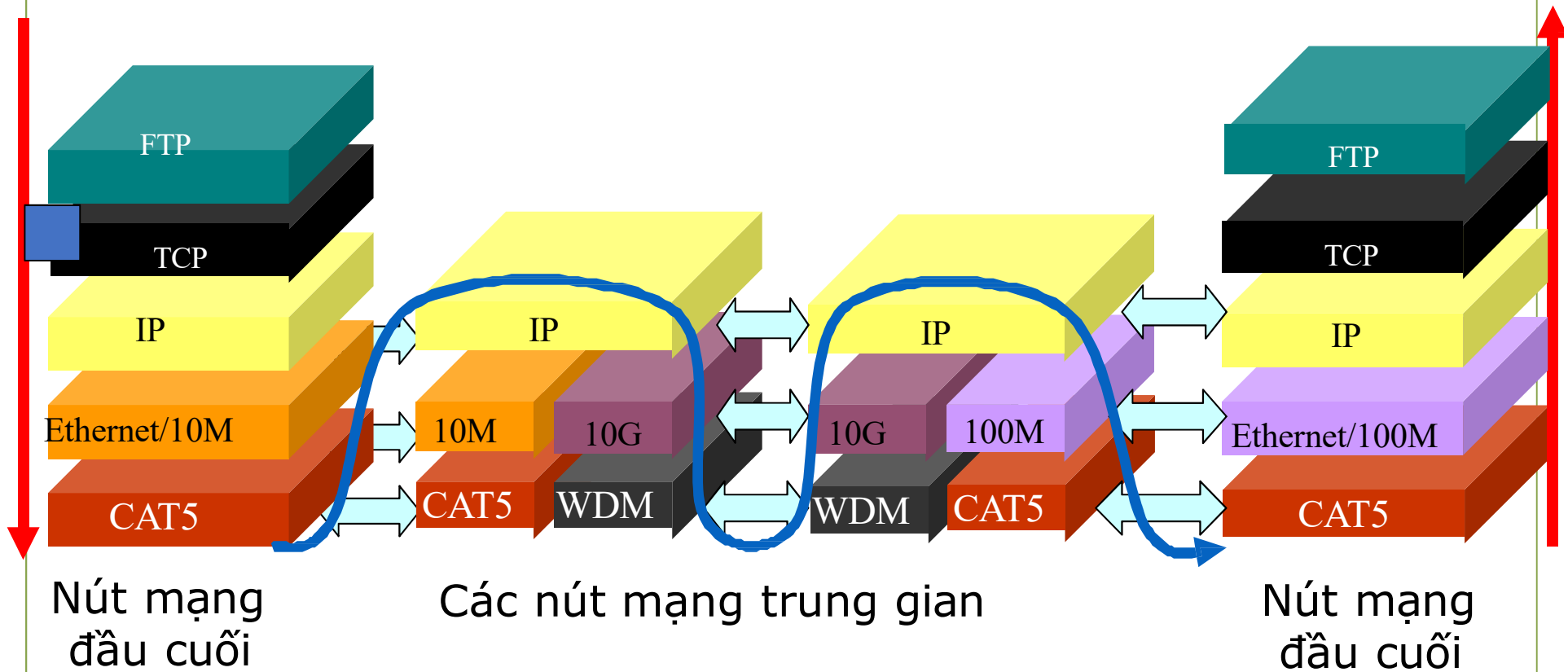
- Giao thức TCP:
 - Hướng kết nối: phải thiết lập kết nối giữa client, server
 - Vận chuyển tin cậy giữa bên gửi và nhận
 - Kiểm soát luồng (flow control): bên gửi không làm ngập bên nhận
 - Kiểm soát tắc nghẽn: điều chỉnh tốc độ bên gửi khi mạng quá tải
- Giao thức UDP:
 - Vận chuyển dữ liệu không tin cậy giữa bên gửi và nhận
 - Không cung cấp: thiết lập kết nối, kiểm soát luồng, kiểm soát tắc nghẽn
 - Tại sao dùng UDP?



Triết lý của Internet

- Mạng chỉ cung cấp những dịch vụ thiết yếu nhất
 - IP chuyển dữ liệu phi kết nối, không tin cậy
- Các chức năng gia tăng khác được thực hiện ở các đầu cuối
 - Phục hồi lỗi và kiểm soát luồng được thực hiện bởi TCP
- Ứng dụng đầu cuối biết nhiều hơn
 - Mất packet có thể chấp nhận được đối với voice
- Mọi sự kiểm soát được đưa về các hệ thống đầu cuối.

Đóng gói trên chồng giao thức TCP/IP

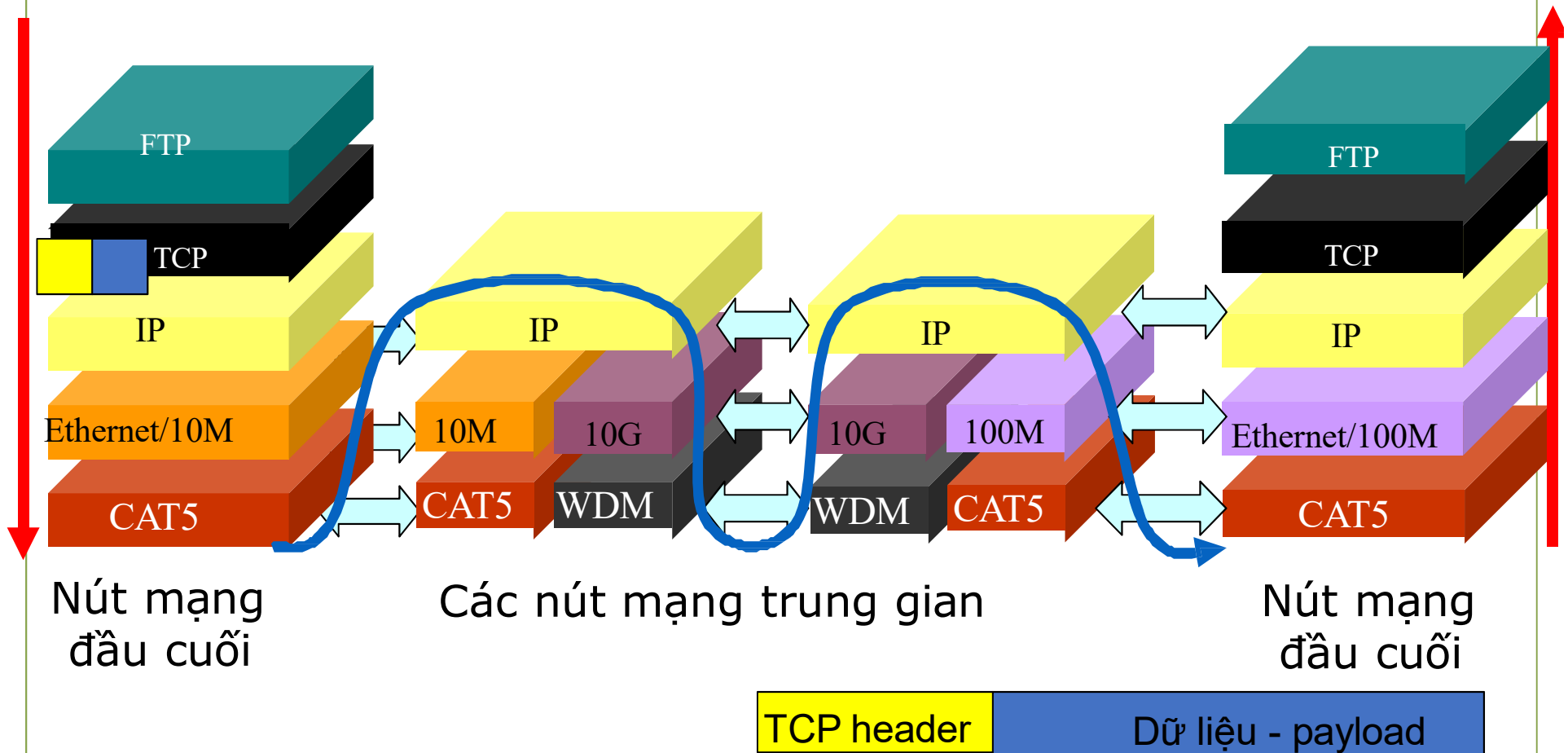


CAT5: https://en.wikipedia.org/wiki/Category_5_cable

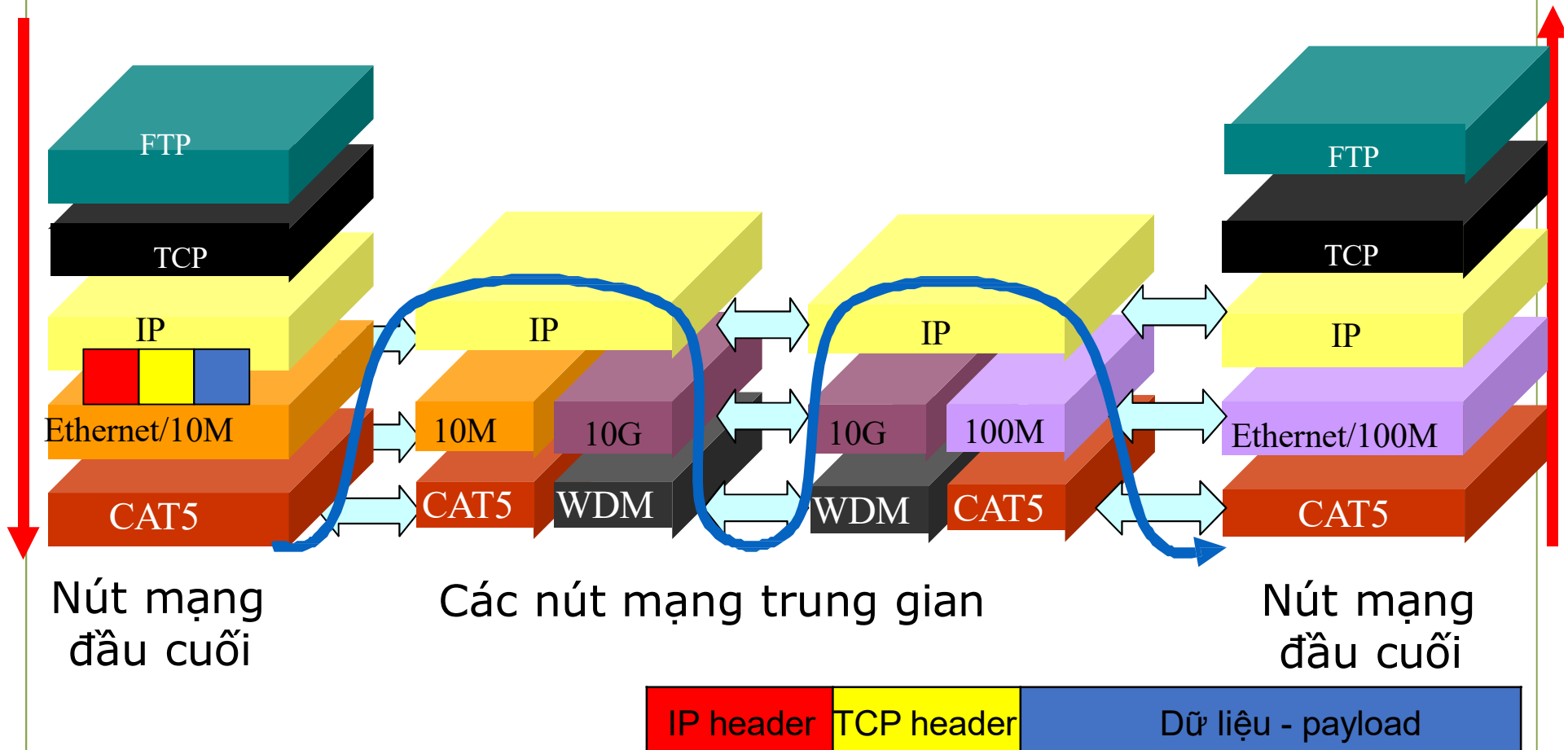
WDM: https://en.wikipedia.org/wiki/Wavelength-division_multiplexing

Dữ liệu - payload

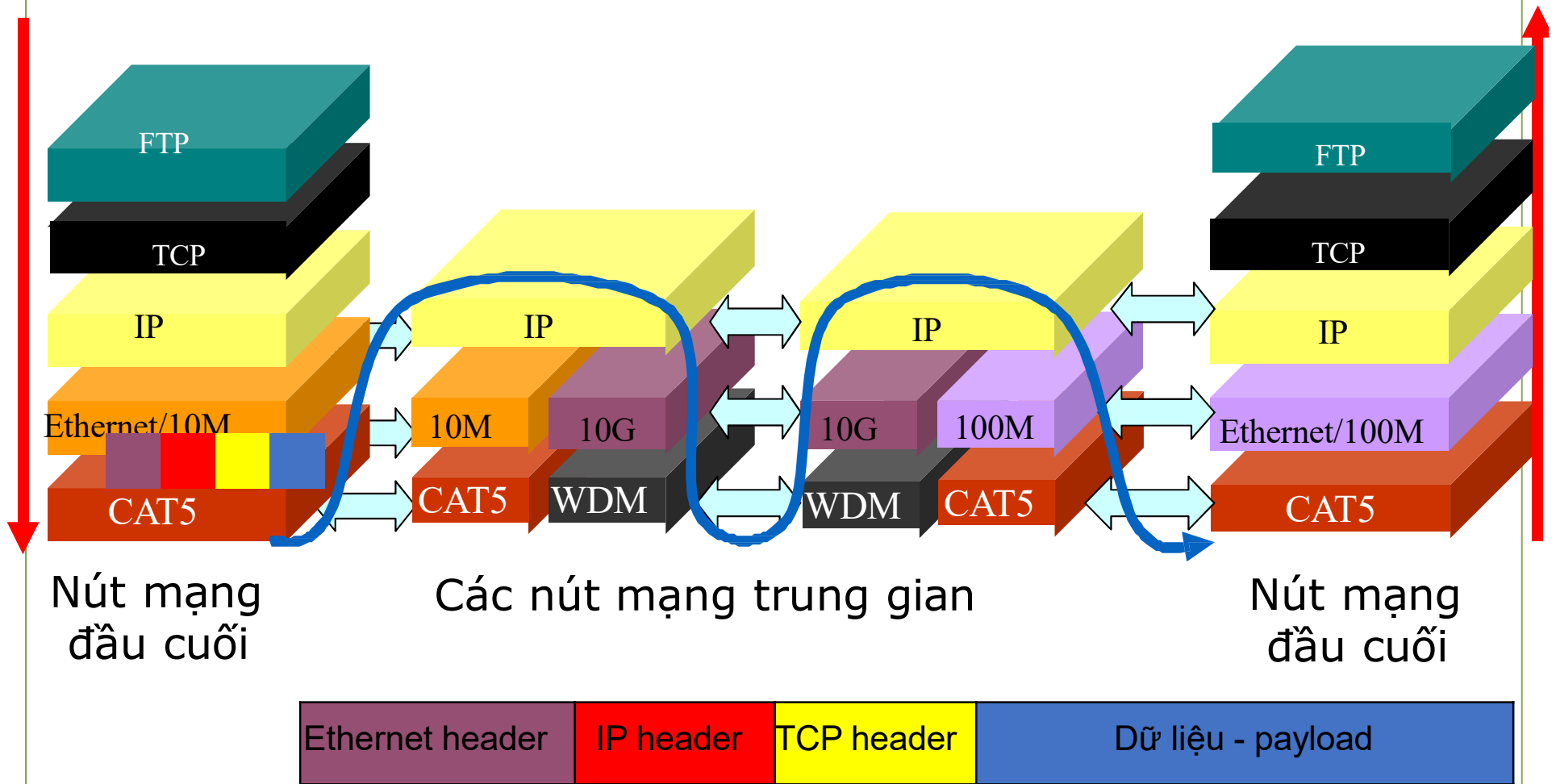
Đóng gói trên chồng giao thức TCP/IP



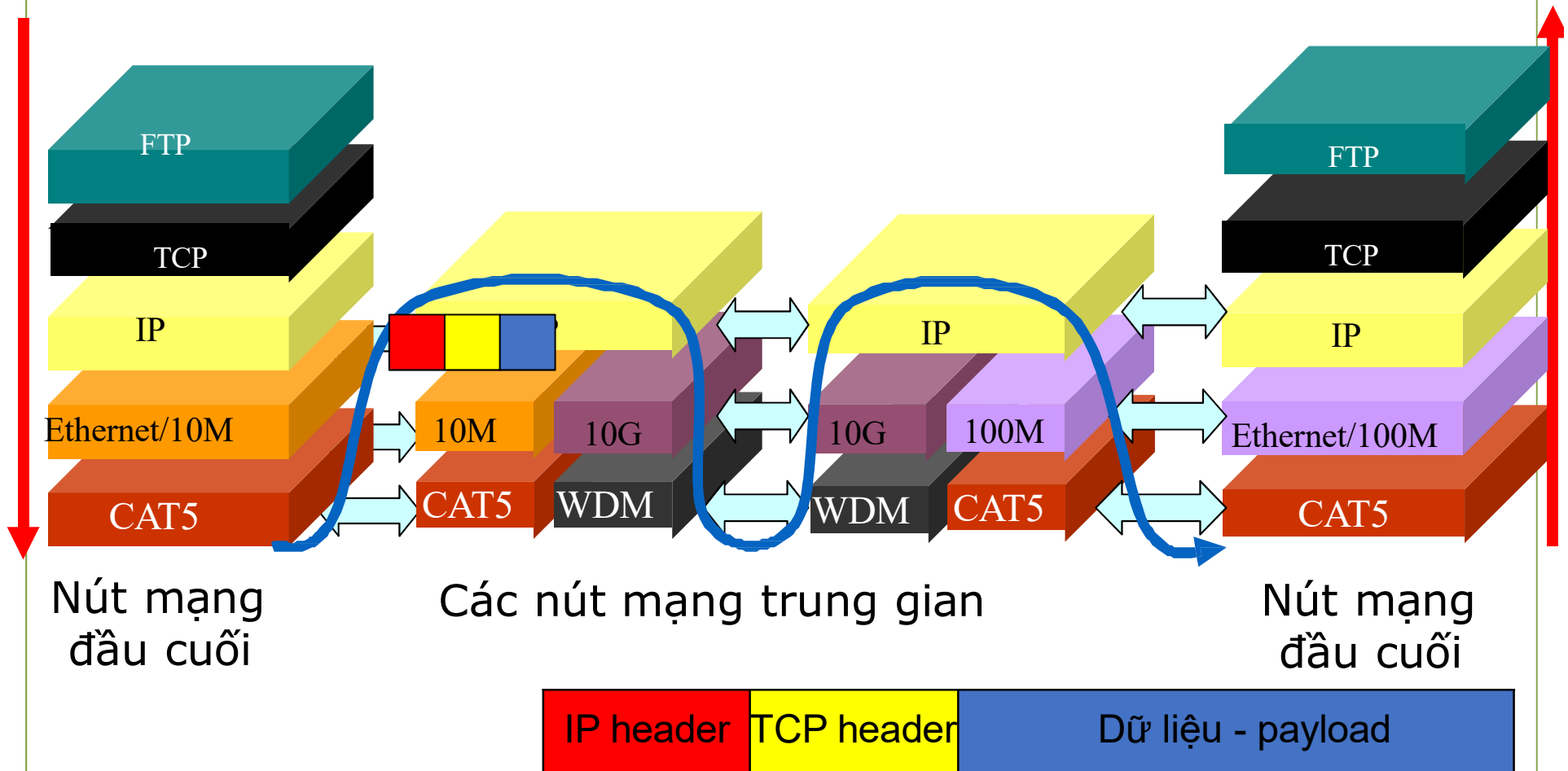
Đóng gói trên chồng giao thức TCP/IP



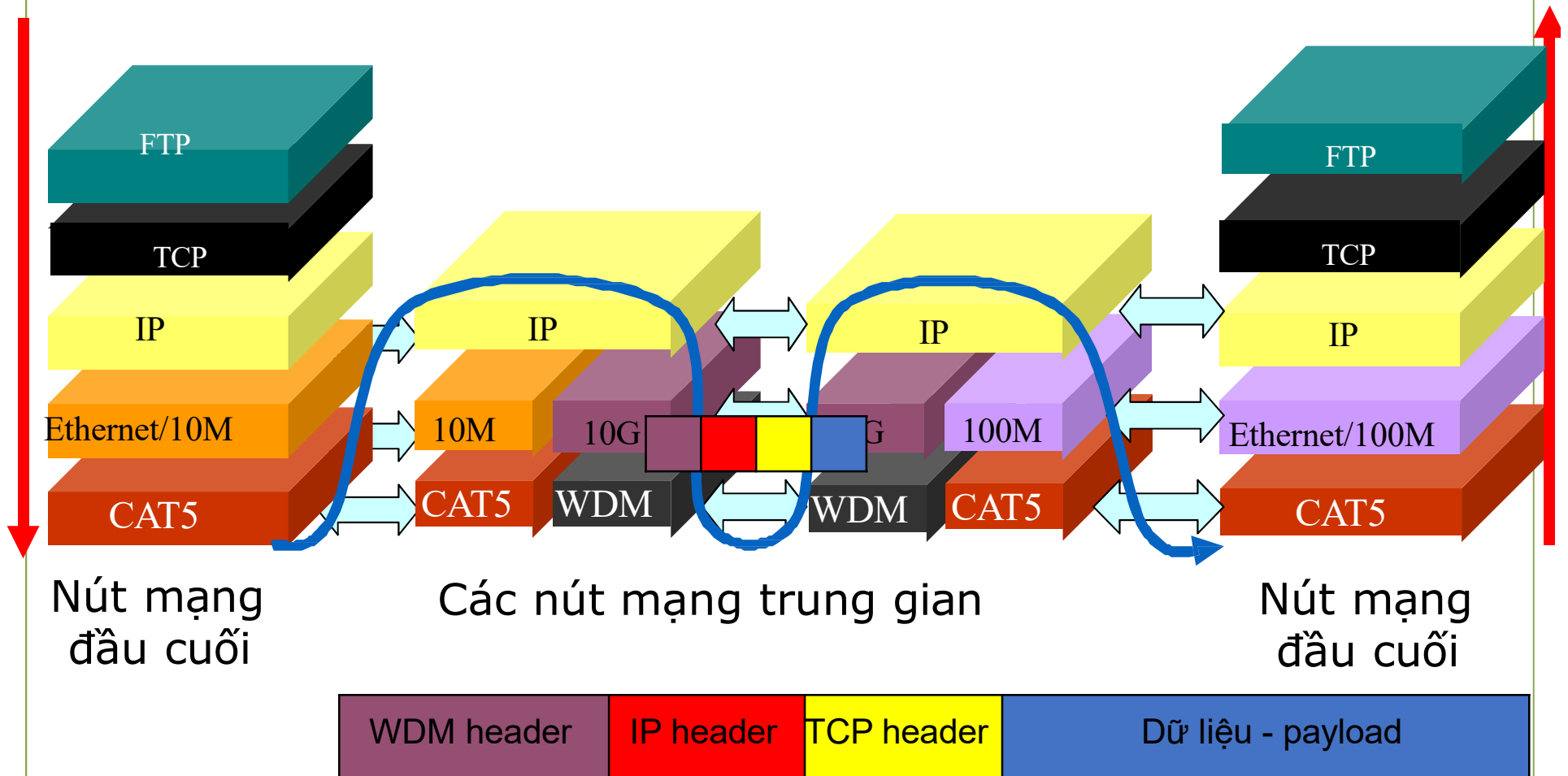
Đóng gói trên chồng giao thức TCP/IP



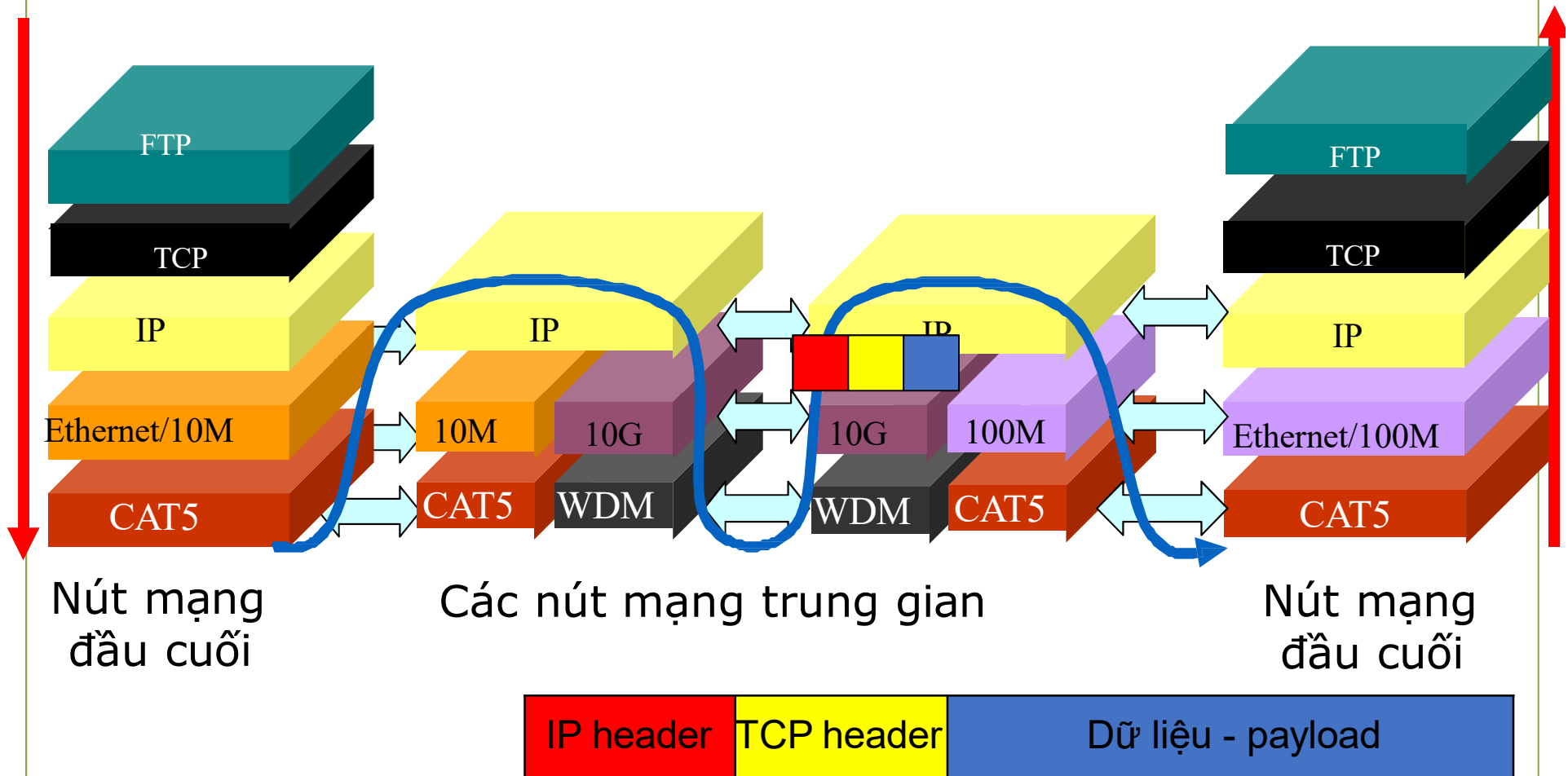
Đóng gói trên chồng giao thức TCP/IP

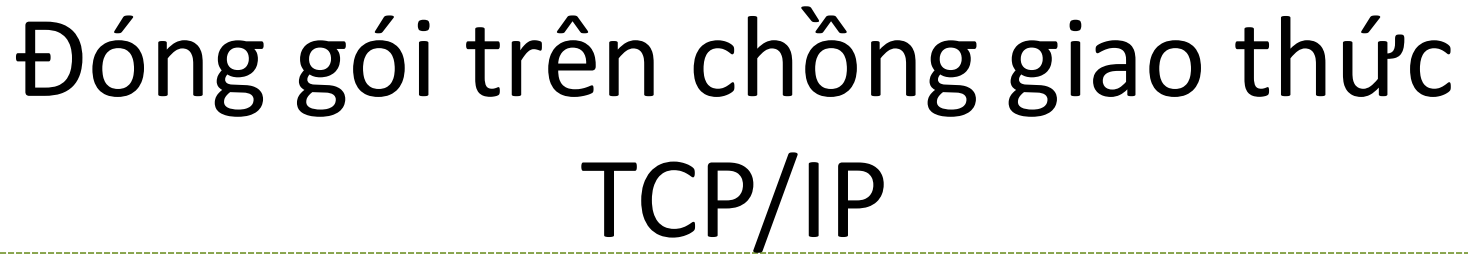


Đóng gói trên chồng giao thức TCP/IP

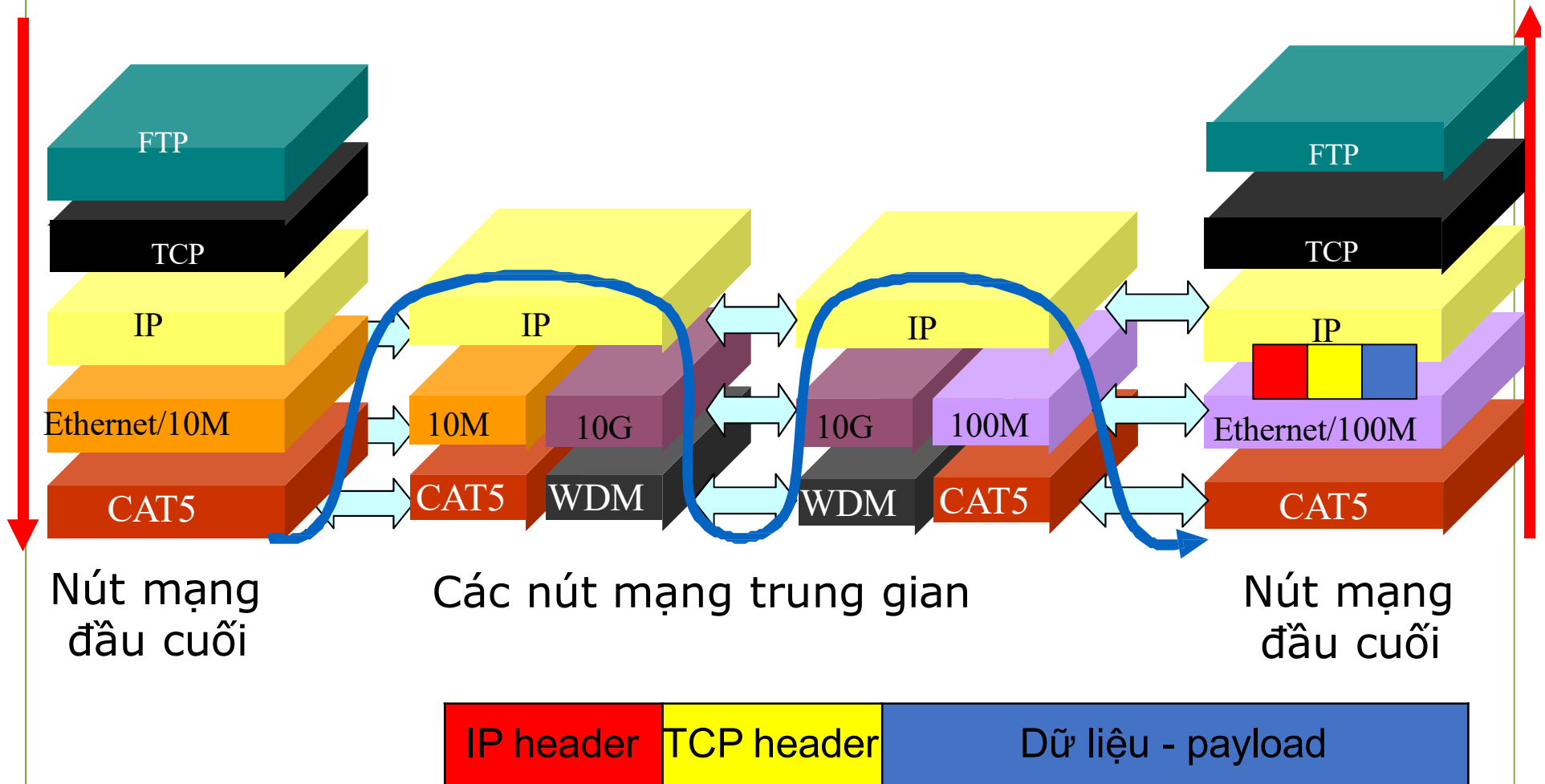


Đóng gói trên chồng giao thức TCP/IP

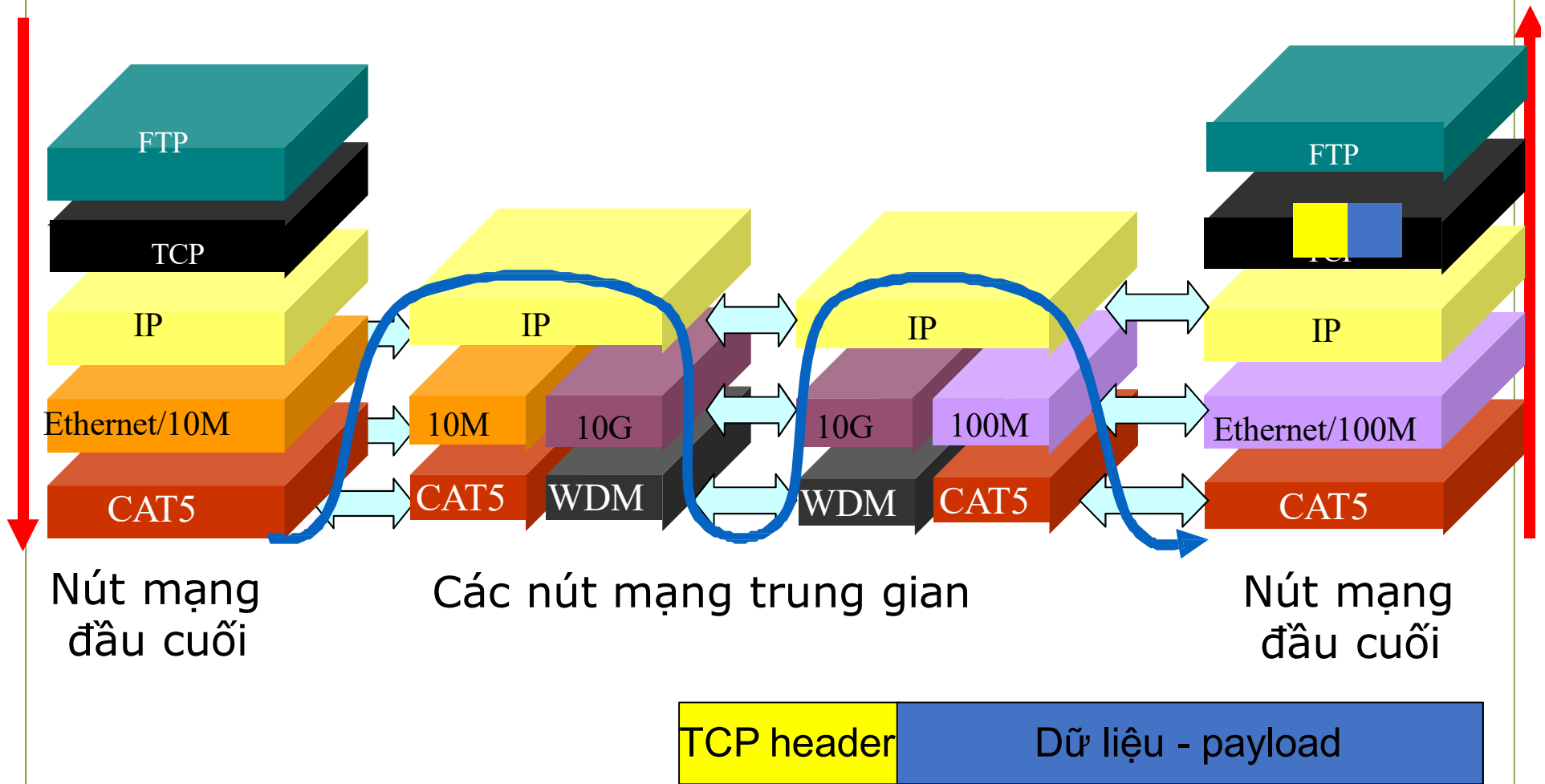




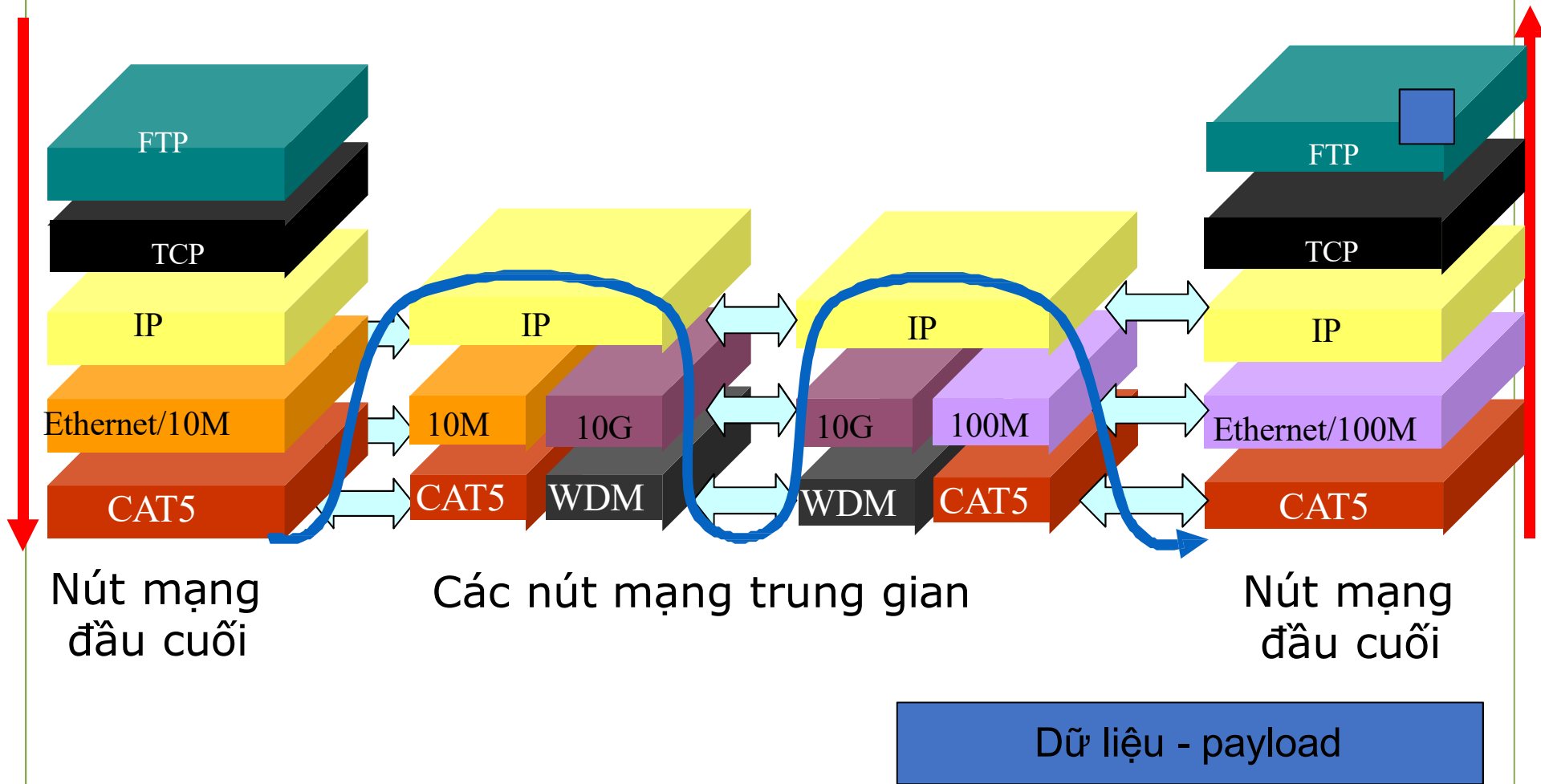
Đóng gói trên chồng giao thức TCP/IP



Đóng gói trên chồng giao thức TCP/IP

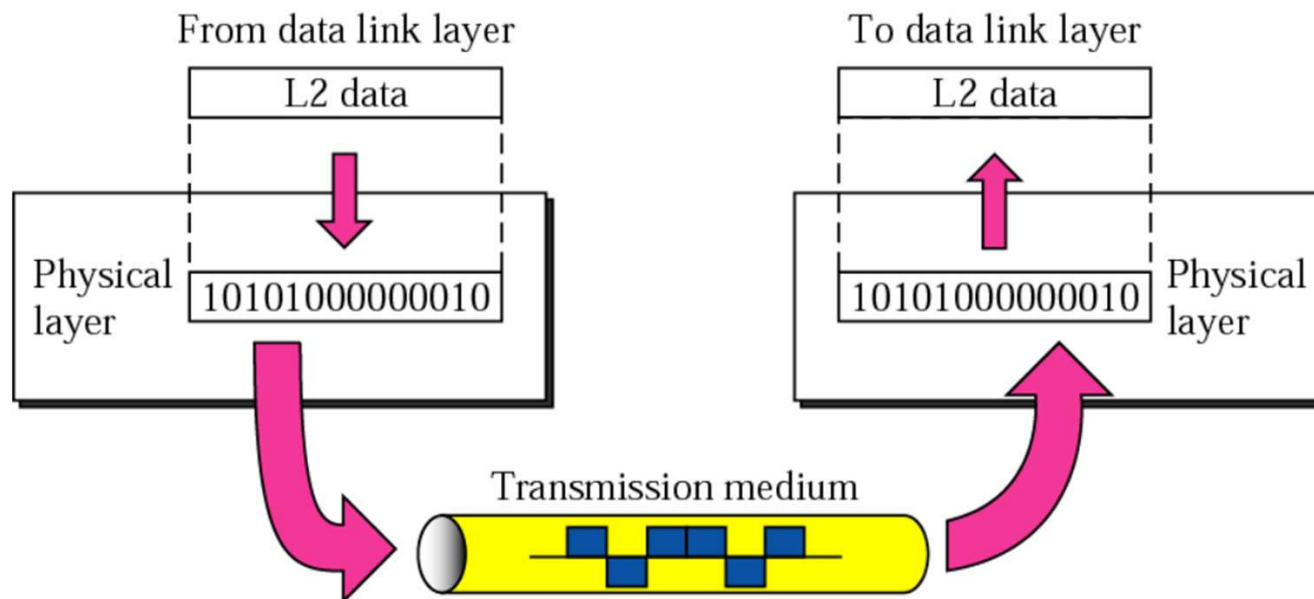


Đóng gói trên chồng giao thức TCP/IP



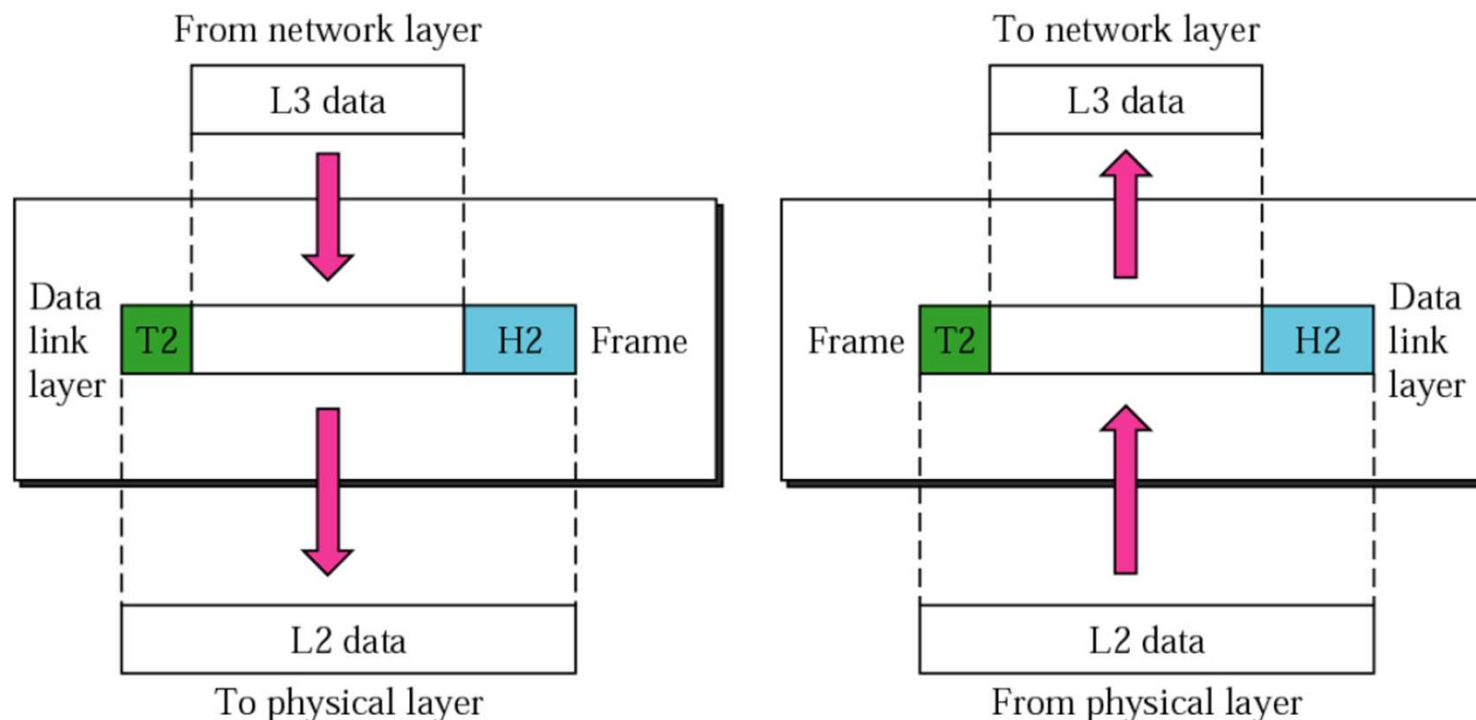
Tầng vật lý (Physical layer)

- Truyền dòng bit “thô” (raw bits) qua đường truyền vật lý
- Giải quyết các giao diện (interfaces) thời gian, điện, cơ; phương tiện truyền vật lý



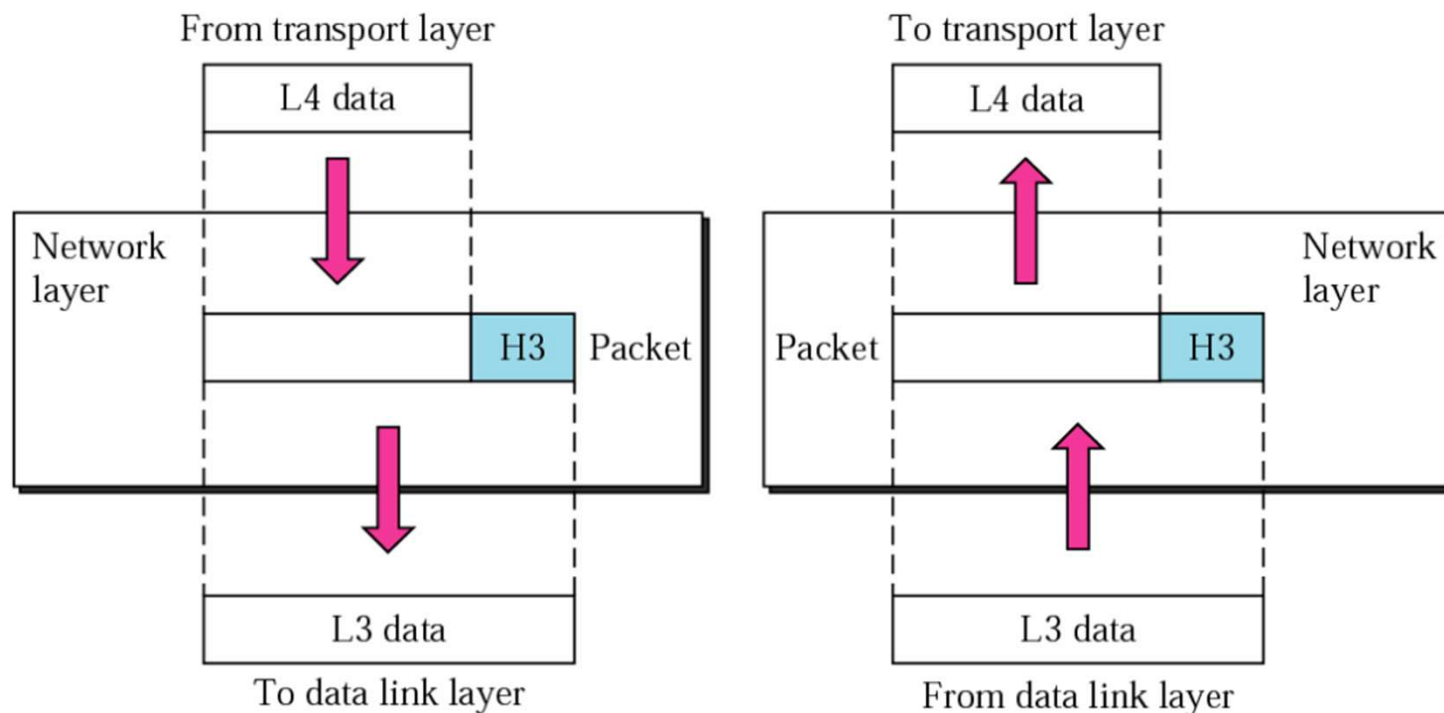
Tầng Liên kết dữ liệu (Data Link Layer)

- Truyền dữ liệu giữa các nút (nodes) láng giềng
 - Định khung, kiểm soát lỗi, kiểm soát luồng
 - Điều khiển truy cập phương tiện truyền



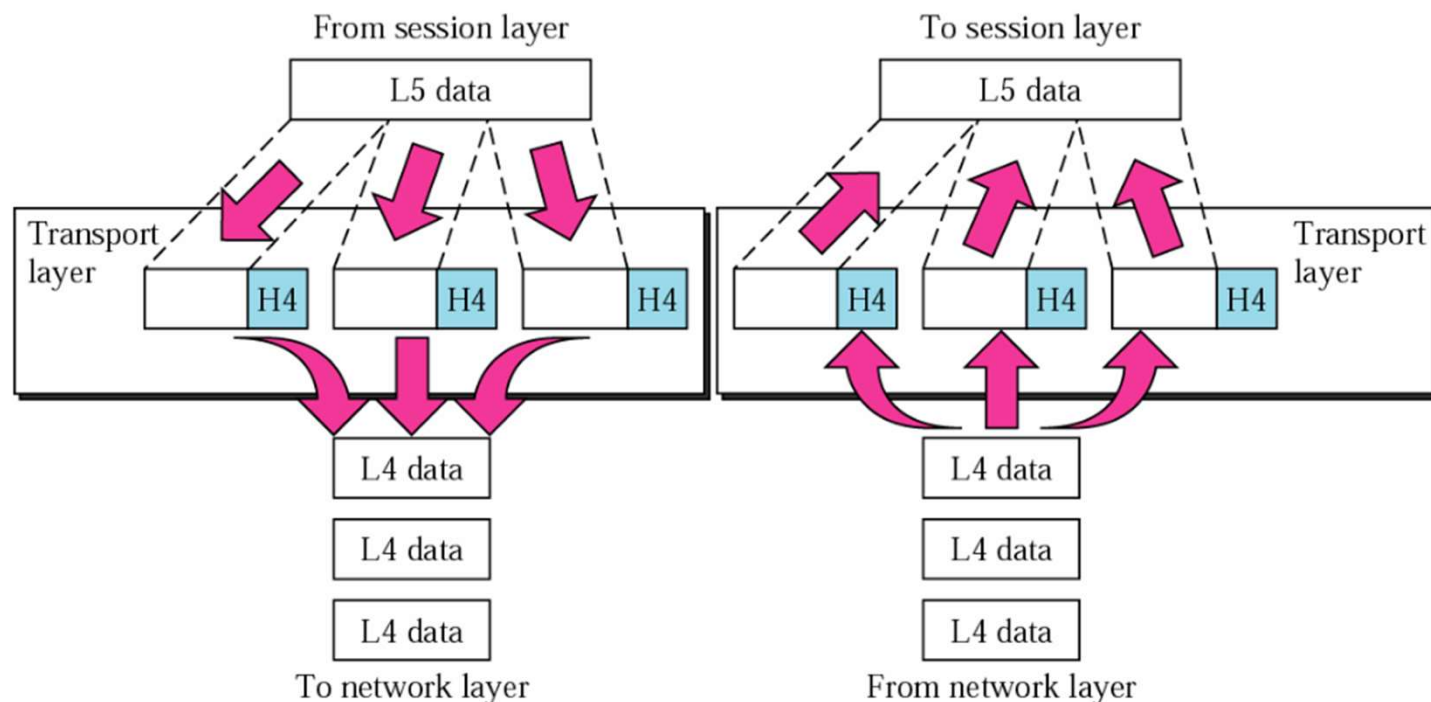
Tầng Mạng (**network layer**)

- Đánh địa chỉ
- Định tuyến cho các gói tin trên mạng
- Tránh các liên kết bị tắc nghẽn/hỏng

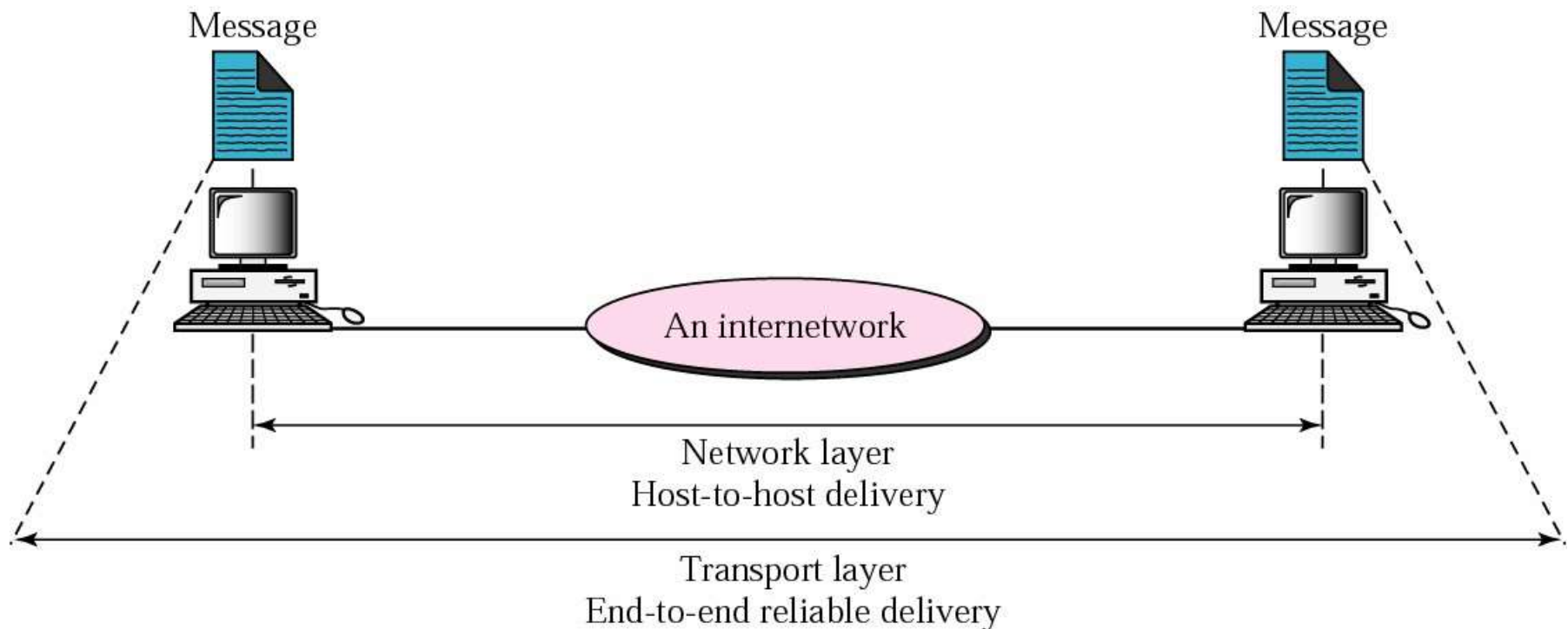


Tầng Vận chuyển (transport layer)

- Vận chuyển dữ liệu từ nơi gửi đến nơi nhận
- Thực hiện vận chuyển tin cậy, đúng thứ tự; kiểm soát lỗi/luồng

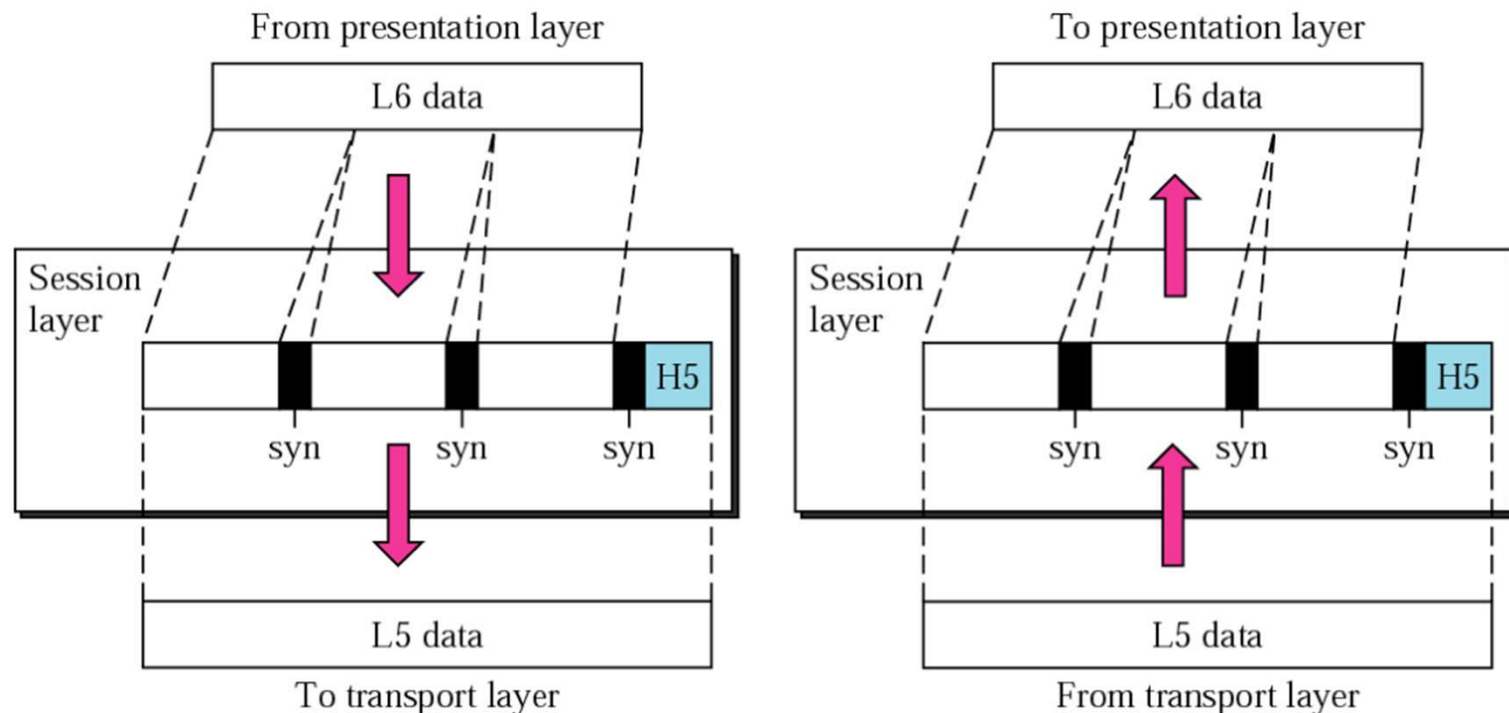


Phân phát thông điệp tin cậy từ hệ thống đầu cuối này đến hệ thống đầu cuối kia Reliable end-to-end delivery of a message



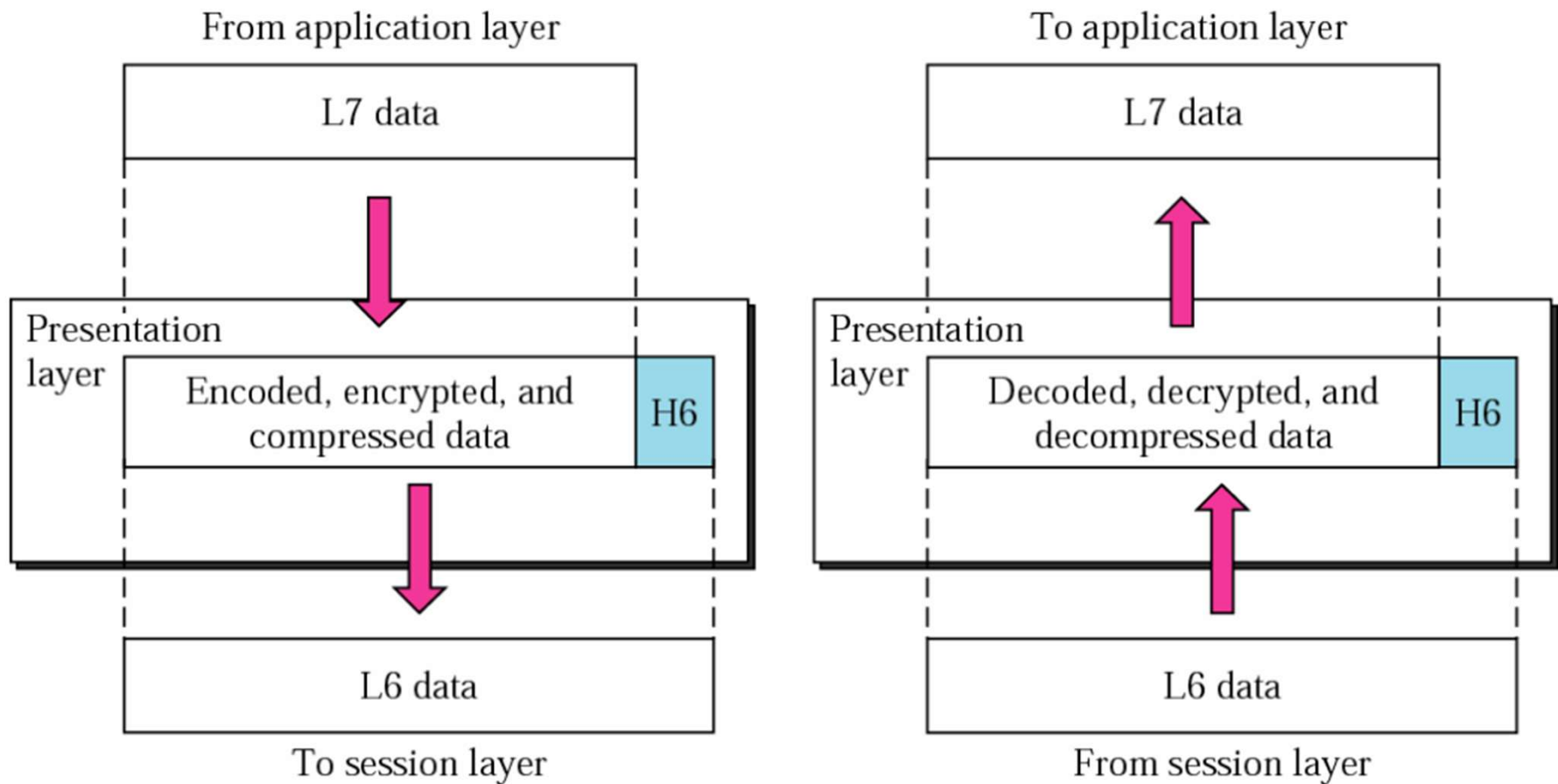
Tầng Phiên (**session layer**)

- Thiết lập phiên truyền thông (xác thực ...)
- Khôi phục phiên truyền khi gặp sự cố (phiên truyền bị đứt)



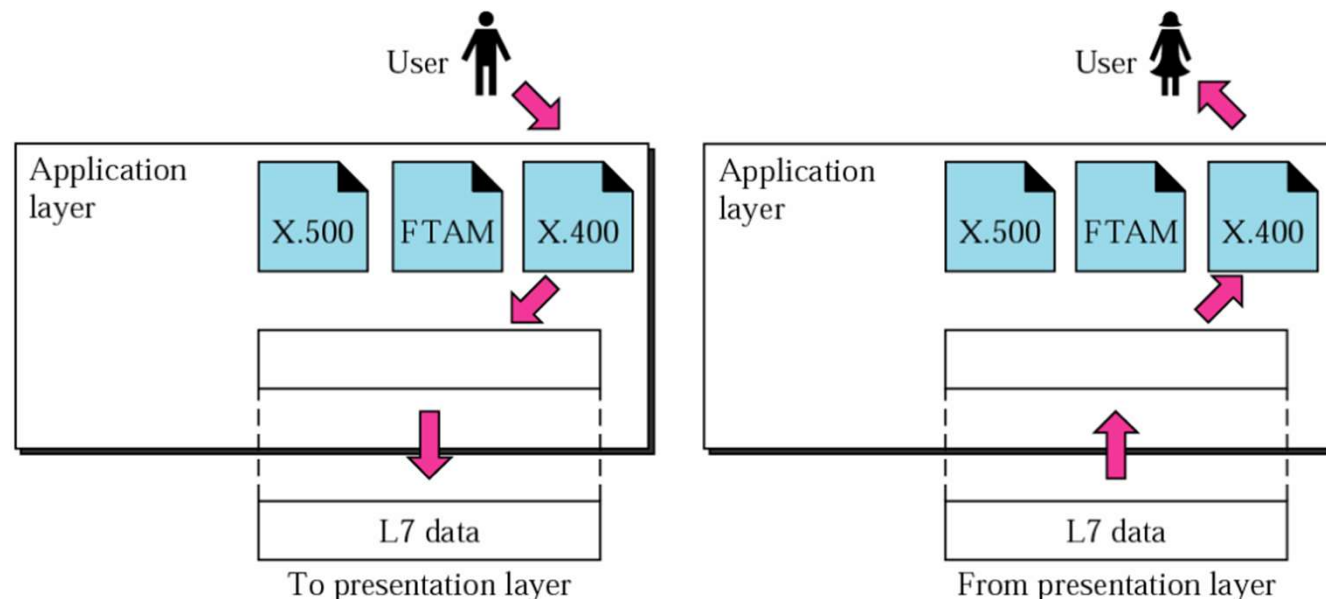
Tầng Trình diễn (presentation layer)

- Chuyển đổi dữ liệu về một khuôn dạng chung



Tầng Ứng dụng (application layer)

- Truyền thông giữa tiến trình – tiến trình
- Các tầng khác tồn tại để hỗ trợ tầng này
 - X500: Directory Service (Dịch vụ thư mục)
 - X400: hay là MHS Message Handling Systems
 - FTAM: File Transfer, Access and Management



Tóm tắt các tầng trong mô hình OSI

chuyển đổi, mã hóa và nén dữ liệu

cho phép users truy cập các tài nguyên mạng

7 Application

cung cấp sự phân phát thông điệp tin cậy giữa các tiến trình

6 Presentation

thiết lập, duy trì và hủy bỏ các phiên truyền

5 Session

tổ chức các bits thành khung; vận chuyển dữ liệu giữa các nodes trong cùng một mạng

4 Transport

chuyển các gói dữ liệu từ nguồn đến đích; cung cấp tính năng liên mạng

3 Network

2 Data link

1 Physical

truyền dòng bits qua phương tiện truyền; cung cấp các đặc tả kỹ thuật về cơ, điện...



Tóm tắt: ưu điểm của kiến trúc phân tầng

- Module hóa giúp cho việc duy trì và cập nhật dễ dàng hơn.
- Các tầng hoạt động độc lập
 - Tầng trên chỉ quan tâm đến việc sử dụng tầng dưới mà không quan tâm đến các tầng xa hơn
 - Cho phép định nghĩa giao diện chung giữa các tầng
- Khả năng mở rộng
- Mềm dẻo, linh hoạt với các công nghệ mới
 - Trao đổi giữa các tầng đồng mức
 - Có thể cải tiến hệ thống bằng cách thay thế một công nghệ mới của tầng tương ứng: ISDN→ADSL→FTTH, IPv4→IPv6
- Nếu không phân tầng
 - Khi muốn thay đổi, phải làm toàn bộ...



Hạn chế

- Một số thông tin ở tầng dưới bị “ẩn” (do tính trong suốt) đối với tầng trên → có thể làm giảm hiệu năng hoạt động của tầng trên
 - Ví dụ: TCP phải kiểm soát tắc nghẽn trên đường truyền
- Phần tiêu đề có kích thước đáng kể trong gói tin
- Một số công nghệ tầng dưới có thể làm giao thức tầng trên thực hiện khó khăn hơn:
 - Ví dụ: TCP trên mạng không dây

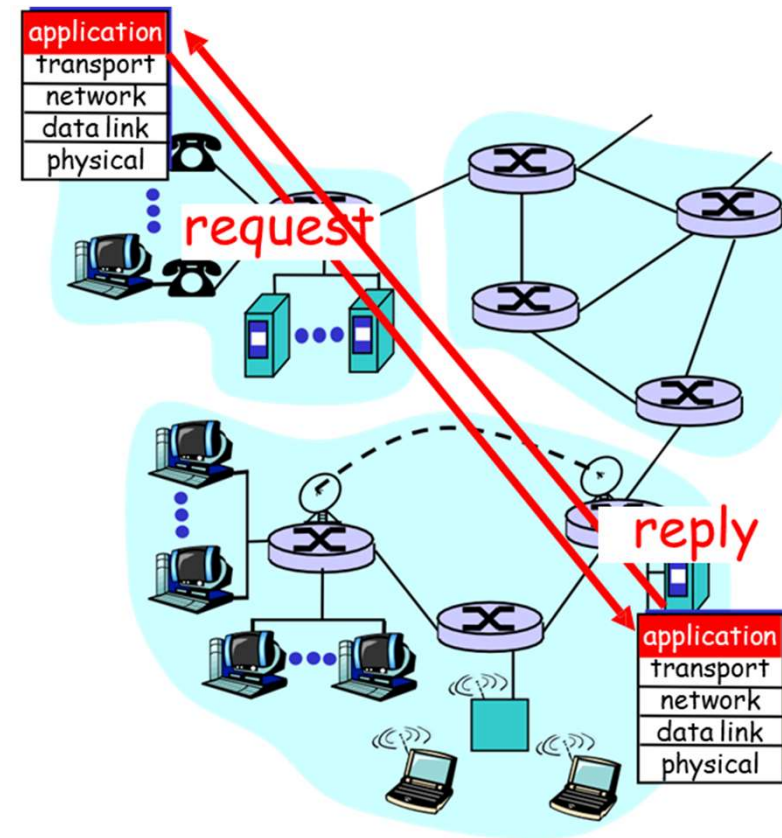


So sánh giữa OSI và TCP/IP

- Giống nhau:
 - Một chồng giao thức độc lập
 - Chức năng của các tầng gần giống nhau (roughly similar)
- Khác nhau (về mặt mô hình tham chiếu):
 - Số tầng (7 vs. 4)
 - OSI phân biệt rõ: services, interfaces, protocols → protocols được che dấu tốt hơn và dễ dàng thay thế hơn khi công nghệ thay đổi
 - OSI: tầng mạng hỗ trợ cả hai connectionless & connection-oriented communication; tầng vận chuyển chỉ hỗ trợ connection-oriented communication

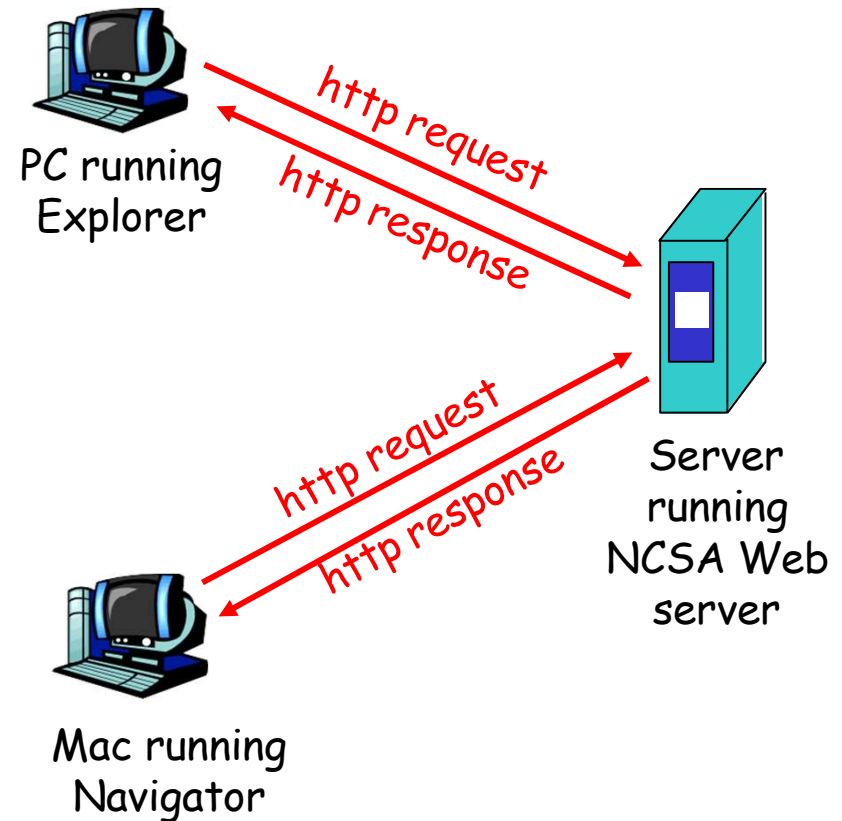
Mô hình Client-Server

- Thông thường một ứng dụng mạng gồm 2 phần: **client** và **server**
- **Client:**
 - khởi tạo kết nối với server (“nói trước”)
 - thường là yêu cầu dịch vụ nào đó từ server
- **Server:**
 - Cung cấp dịch vụ được yêu cầu cho client

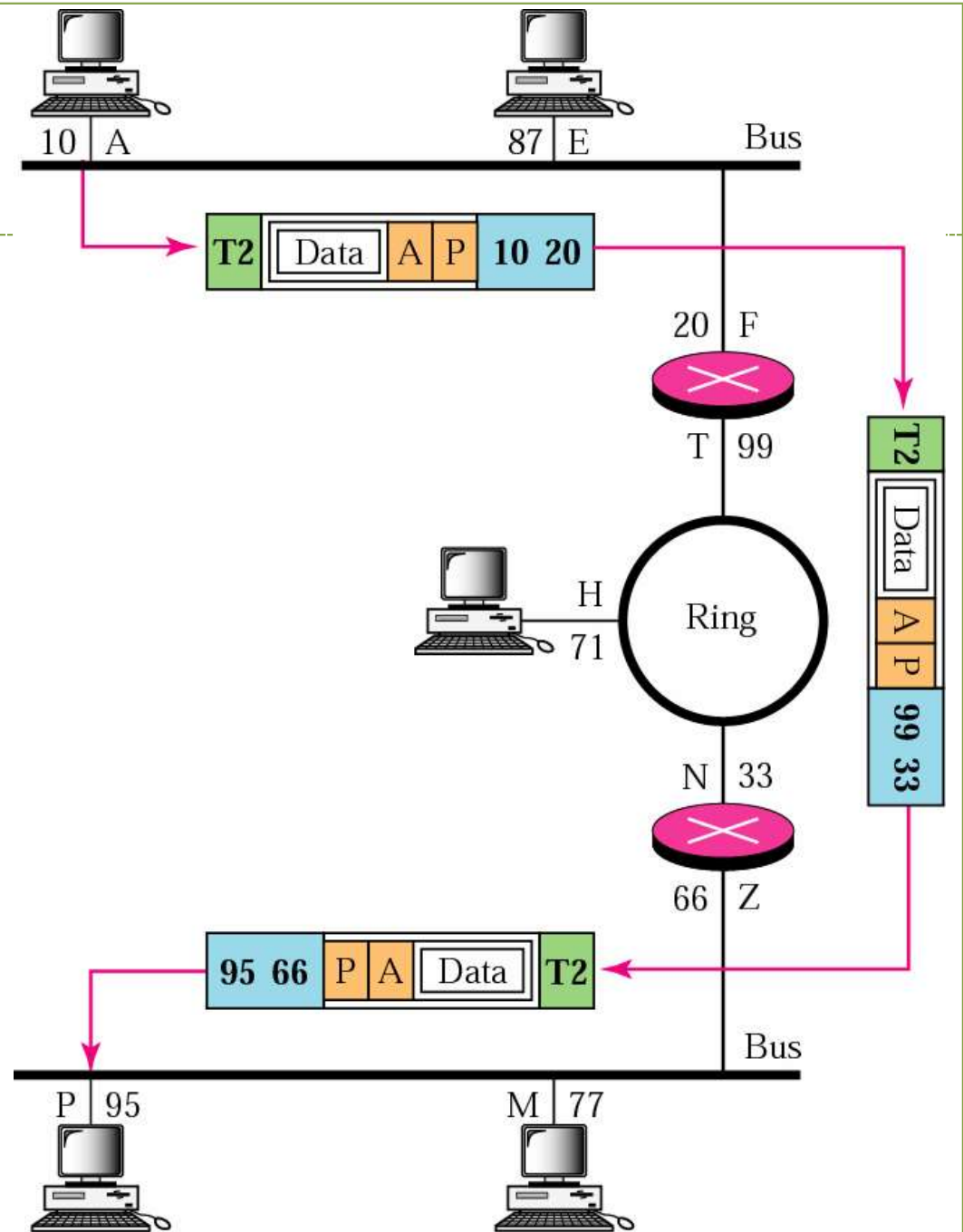


Ví dụ: Dịch vụ Web (giao thức HTTP)

- ❑ HyperText Transfer Protocol
- ❑ giao thức tầng ứng dụng cho dịch vụ Web
- ❑ mô hình client/server
 - *client*: là trình duyệt, nó yêu cầu, nhận và “hiển thị” các đối tượng Web
 - *server*: là Web server, nó gửi các đối tượng để trả lời cho các yêu cầu từ client



Địa chỉ IP Address

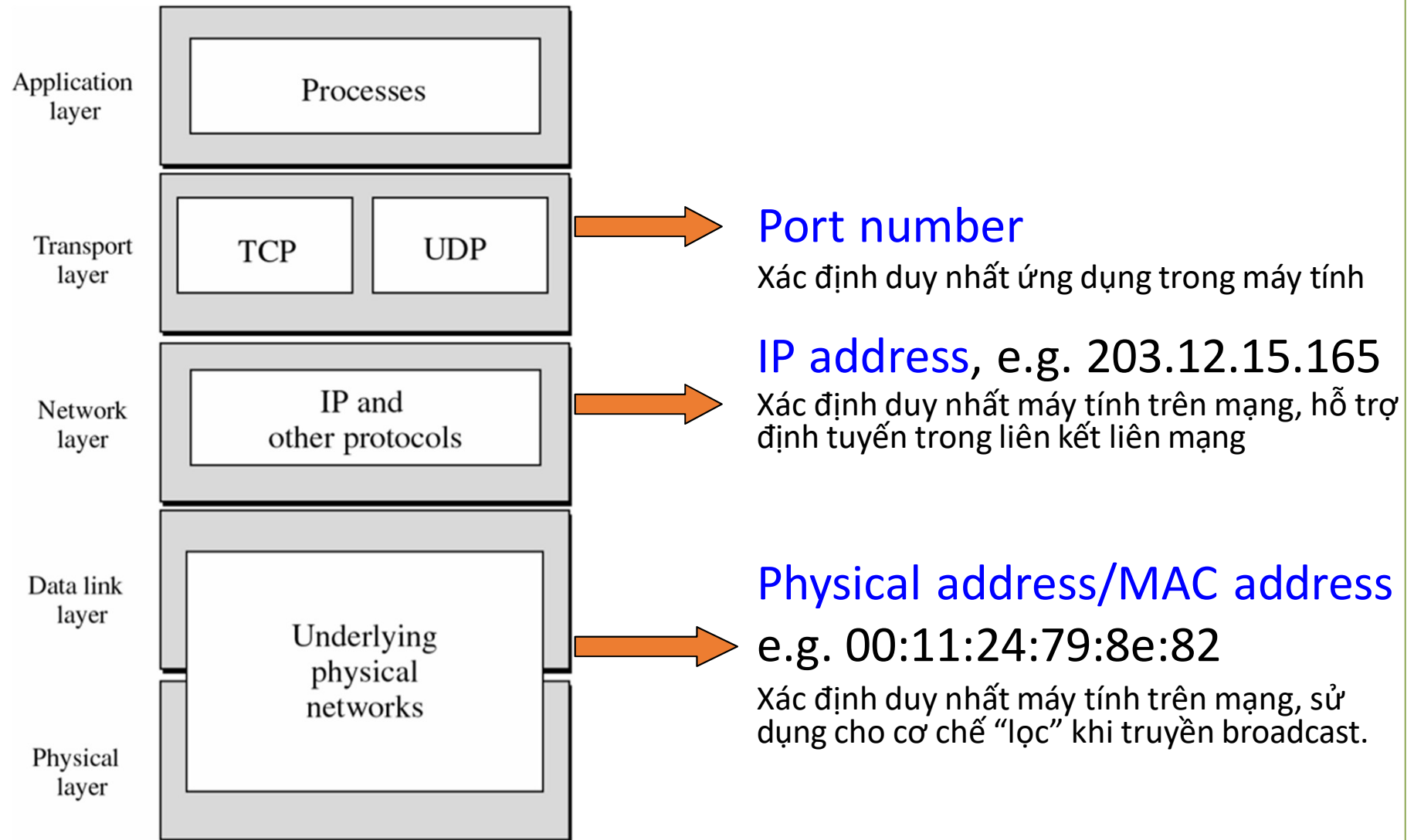


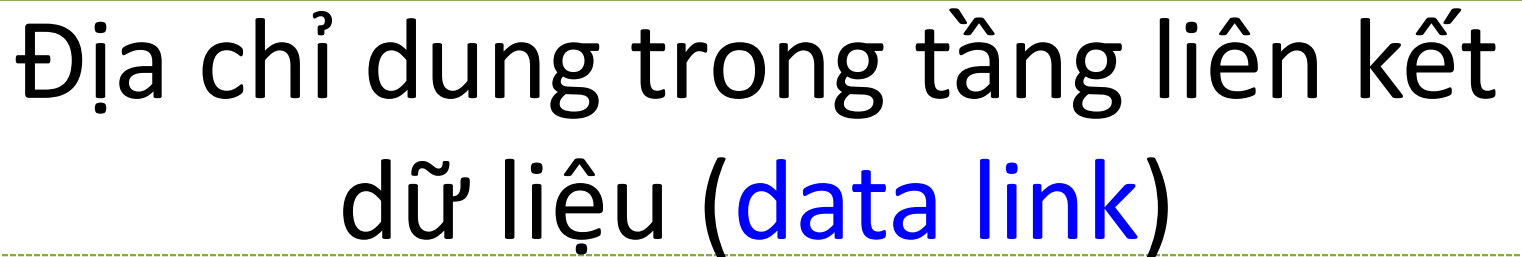


Định danh trên kiến trúc phân tầng

- Định danh trong hệ thống mạng máy tính: gán cho mỗi đối tượng (dịch vụ, máy trạm, thiết bị mạng) một giá trị riêng.
- Tại sao phải định danh?
 - Phân biệt các đối tượng trong hệ thống
 - Xác định dữ liệu xuất phát từ đâu
 - Xác định dữ liệu đi đến đâu
- Mỗi tầng có nhiệm vụ khác nhau để điều khiển việc truyền thông tin giữa những đối tượng khác nhau → mỗi tầng có cơ chế định danh khác nhau
 - Cùng một đối tượng có thể mang nhiều định danh → có thể cần cơ chế “phân giải” để tìm kiếm một định danh của đối tượng trên tầng này khi biết định danh của đối tượng đó ở tầng khác.

Định danh trên TCP/IP





- Sử dụng trong tầng liên kết dữ liệu
- Cố định trên card mạng NIC (Network Interface Card)
- Sử dụng để địa chỉ hóa máy tính trong các mạng LAN

BIN

00000000 00010001 00100100 01111001 10001110 10000010

Gán bối nhà sản xuất

OUI (Organizationally Unique Identifier): Mã nhà sản xuất.
Mỗi nhà sản xuất có các giá trị OUI riêng
Mỗi nhà sản xuất có thể có nhiều OUI



Địa chỉ dùng trên Internet- Địa chỉ IP

- Dùng trong giao thức IP - Internet Protocol (tầng mạng)
- Giá trị phụ thuộc từng mạng, mỗi card mạng được gán một địa chỉ IP
- Sử dụng để định danh một máy tính trong một mạng IP,
 - ví dụ: IPv4, **133.113.215.10** (ipv4), dài 32 bit
 - IPv6, **2001:200:0:8803::53** (ipv6), dài 128 bit



Địa chỉ sử dụng trong tầng giao vận

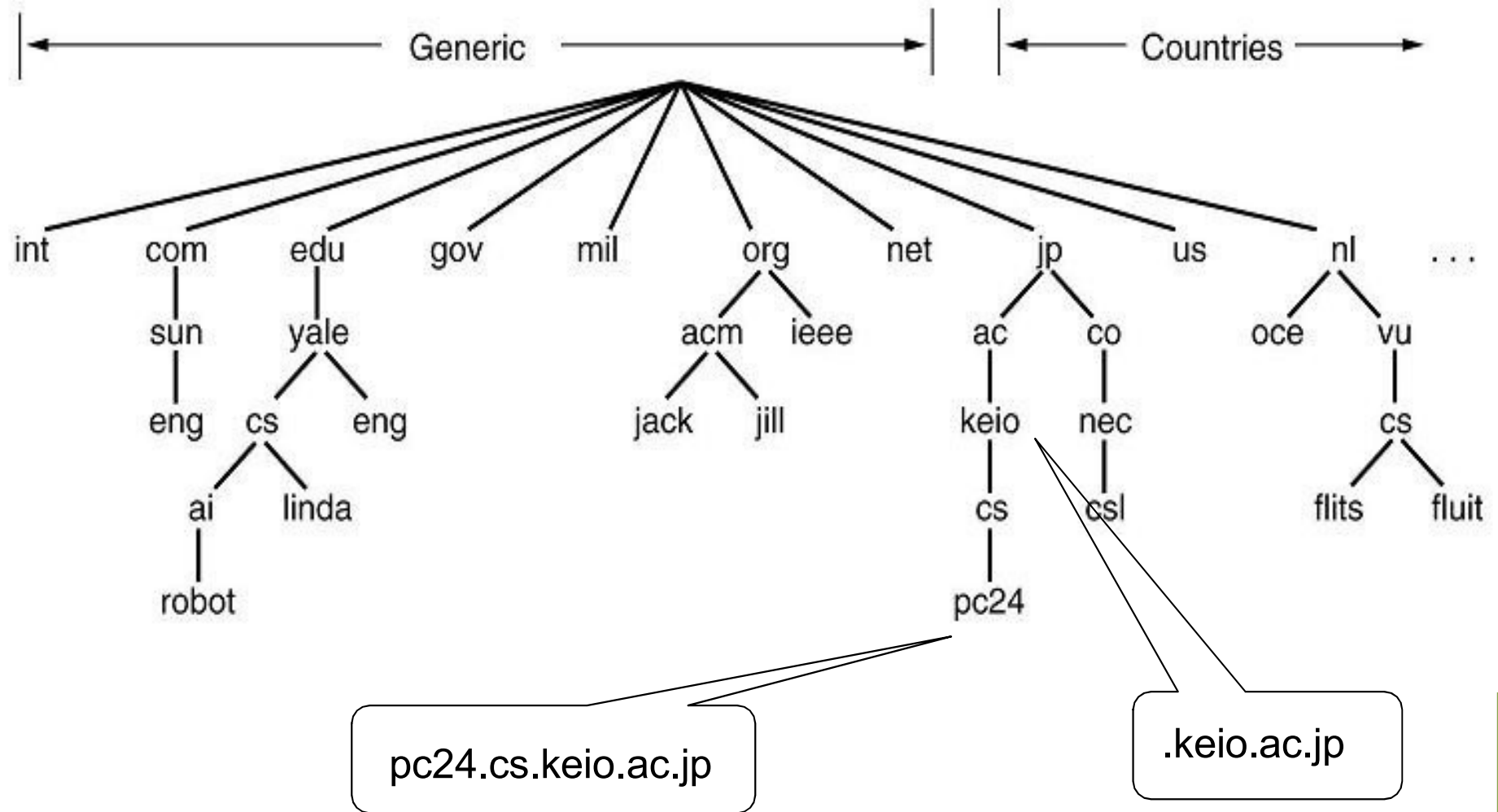
- Số hiệu cổng
 - Một chỉ số phụ, dùng kèm theo địa chỉ IP
 - Các ứng dụng khác nhau được định danh một số hiệu cổng (**port number, 2 bytes**)
- Ví dụ:
 - HTTP cổng 80, FTP cổng 20, 21 ...
 - `http://bidv.vn:81`



Địa chỉ tên miền (**domain name**)

- Địa chỉ tên miền là một chuỗi ký tự dễ nhớ (ví dụ: google.com, youtube.com) được sử dụng để thay thế cho địa chỉ IP số (ví dụ: 142.251.42.206) của máy chủ trên Internet.
- Nó hoạt động như một "bí danh" giúp con người truy cập website và dịch vụ trực tuyến dễ dàng hơn.
- Các loại tên miền cấp cao (TLD) cho biết mục đích:
 - .com: Thương mại, .org: Tổ chức phi lợi nhuận, .edu: Giáo dục, .gov: Chính phủ, ...
- Cơ chế hoạt động:
 - Người dùng nhập tên miền vào trình duyệt.
 - Trình duyệt hỏi DNS Server (máy chủ phân giải tên miền) để tìm IP tương ứng.
 - DNS trả về địa IP của máy chủ.
 - Trình duyệt kết nối đến IP đó để tải website.

Không gian tên miền



Phân giải tên miền

- Máy tính thích dùng số
- Người thích dùng tên



Cần có chuyển
đổi địa chỉ



User

Tôi muốn vào địa chỉ
www.ntu.edu.vn



Máy chủ web
202.47.142.40

Mời truy cập vào
202.47.142.40



DNS Server

Bạn cũng có thể
nhập địa chỉ trực tiếp



Công cụ nslookup

```
C:\Documents and Settings\hongson>nslookup www.hedspi.hut.edu.vn
```

```
Server:
```

```
Address: 192.168.1.1
```

```
Non-authoritative answer:
```

```
Name: www.hedspi.hut.edu.vn
```

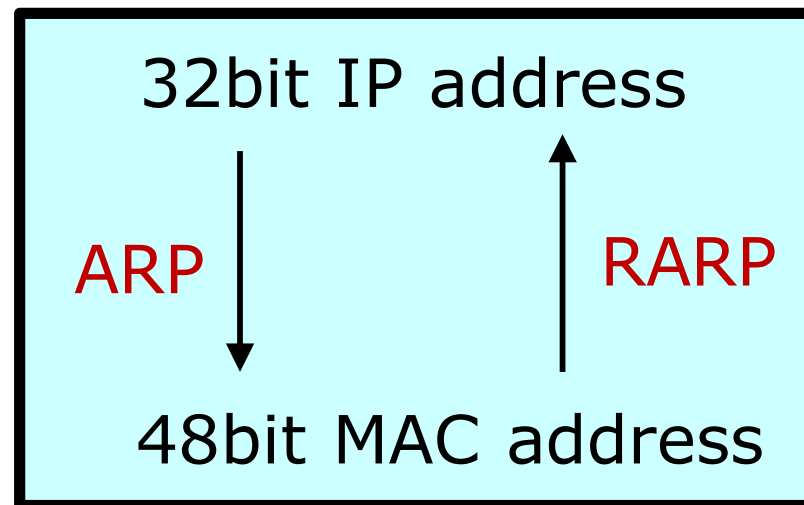
```
Address: 202.47.142.140
```

```
C:\Documents and Settings\hongson>
```



ARP (Address Resolution Protocol)- RARP (Reverse ARP)

- Một giao thức để tìm địa chỉ vật lý từ địa chỉ IP



ARP table

```
C:\Documents and Settings\hongson>arp -a
```

```
Interface: 192.168.1.34 --- 0x2
```

Internet Address	Physical Address	Type
192.168.1.1	00-02-cf-75-a1-68	dynamic
192.168.1.33	08-00-1F-B2-A1-A3	dynamic

IP address

```
C:\Documents and Settings\hongson>
```

MAC address



Tham khảo

- Mạng Máy Tính-Trương Diệu Linh-Bách Khoa Hà Nội
- Mạng Máy Tính-Phan Văn Nam- ĐH Nha Trang