

CHƯƠNG 2

CÁC THÀNH PHẦN CỦA MẠNG MÁY TÍNH

Ngành HTTT

CHƯƠNG 2 – CÁC THÀNH PHẦN CỦA MMT

► Nội dung chính:

1. Phần cứng của một mạng máy tính
2. Phân loại mạng máy tính
3. Phần mềm mạng
4. Kiến trúc của một mạng máy tính - Mô hình tham chiếu OSI



1. Phần cứng của mạng máy tính

A. Các thiết bị sử dụng trong mạng LAN

- ▶ **Thiết bị đầu cuối mạng:** thường là máy tính, dùng để thực hiện trao đổi thông tin trên mạng.
- ▶ **Bộ định tuyến (Router):** Định tuyến và chuyển tiếp thông tin. Router có thể kết nối các mạng có kiến trúc khác nhau lại với nhau. Router có thể kết nối các mạng tốc độ cao như mạng cục bộ với các mạng tốc độ thấp như mạng quay số. Nhược điểm của Router là tốc độ chậm do phải thực hiện nhiều tính toán tìm đường



1. Phần cứng của mạng máy tính

- ▶ **Chuyển mạch (Switch):** Có chức năng duy trì nhiều cầu nối giữa các thiết bị mạng bằng cách dựa vào một đường truyền xương sống nội tại tốc độ cao. Switch có khả năng học từ các gói tin mà nó nhận được qua mạng để từ đó có cơ sở xây dựng bảng thông tin giúp các gói tin đi đến đúng địa chỉ. Ngoài ra switch còn giúp chúng ta tạo ra các mạng LAN ảo (VLAN).



1. Phần cứng của mạng máy tính

- ▶ **Repeater:** Là thiết bị lặp và khuếch đại tín hiệu, dùng để khuếch đại tín hiệu trên các đường truyền có khoảng cách lớn vượt quá khoảng cách cho phép của các loại cáp và kiến trúc mạng.
- ▶ **Hub:** Được coi là một Repeater có nhiều cổng, thường đóng vai trò là trung tâm của mạng. Khi thông tin được gửi đến một cổng của Hub, nó sẽ được gửi đến tất cả các cổng còn lại



1. Phần cứng của mạng máy tính

- ▶ **Bridge:** Được sử dụng để ghép nối hai mạng (*chỉ hoạt động nếu hai mạng có kiến trúc giống nhau*) thành một mạng lớn hơn. Bridge luôn quan sát các gói tin ở hai mạng và khi thấy một gói tin từ mạng này cần chuyển sang mạng kia, bridge sẽ sao chép gói tin và gửi đến mạng đích. Tốc độ trao đổi dữ liệu qua bridge không nhanh.



1. Phần cứng của mạng máy tính

- ▶ **Gateway:** Cho phép các mạng có kiến trúc khác nhau có thể giao tiếp được với nhau, do vậy, nhờ có Gateway mà các máy tính khác nhau có thể dễ dàng trao đổi thông tin với nhau.
- ▶ Kiến trúc mạng = Cấu trúc hình học (topology) + tập các quy định về trao đổi thông tin (Protocol)



2. Phân loại mạng máy tính

A. Phân loại theo kỹ thuật truyền tin

▶ Mạng quảng bá (Broadcast Network):

- ▶ Chỉ có một kênh truyền được chia sẻ cho tất cả các máy tính trong mạng
- ▶ Khi một máy truyền tin thì tất cả các máy đều nhận được tin đó
- ▶ Tại mỗi thời điểm chỉ một máy được quyền sử dụng đường truyền

▶ Mạng điểm – điểm (Point to Point Network):

- ▶ Các máy tính được nối với nhau thành từng cặp
- ▶ Thông tin được gửi thẳng từ máy gửi đến máy nhận hoặc qua một số máy trung gian rồi đến máy nhận



2. Phân loại mạng máy tính

B. Phân loại theo phạm vi địa lý

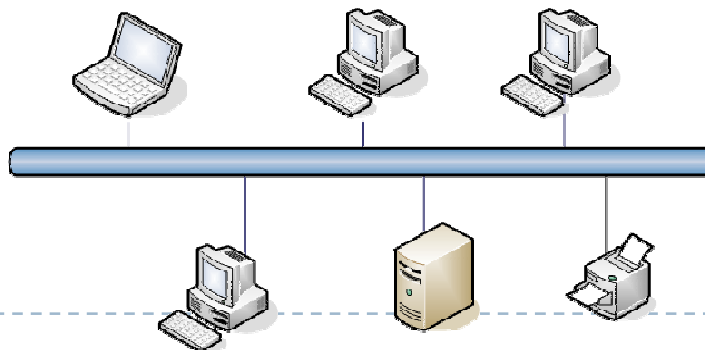
- ▶ KN: Đường kính mạng là khoảng cách của hai máy tính xa nhất trong mạng. Dựa vào đường kính mạng người ta phân loại mạng máy tính theo phạm vi như sau:

Đường kính mạng	Vị trí của các máy tính	Loại mạng
1 m	Trong một mét vuông	Mạng khu vực cá nhân
10 m	Trong 1 phòng	Mạng cục bộ, gọi tắt là mạng LAN (Local Area Network)
100 m	Trong 1 tòa nhà	
1 km	Trong một khu vực	
10 km	Trong một thành phố	Mạng thành phố, gọi tắt là mạng MAN (Metropolitan Area Network)
100 km	Trong một quốc gia	Mạng diện rộng, gọi tắt là mạng WAN (Wide Area Network)
1000 km	Trong một châu lục	
10000 km	Cả hành tinh	

2. Phân loại mạng máy tính

▶ LAN:

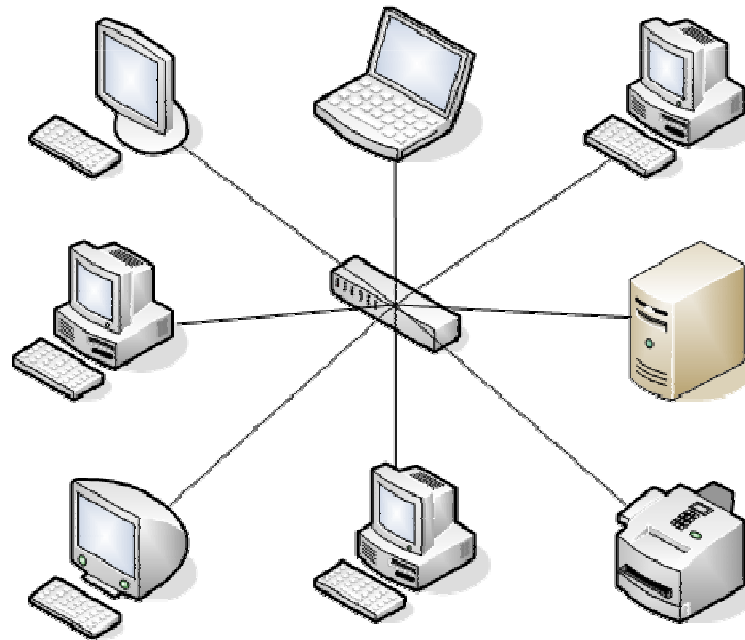
- ▶ Là mạng thuộc loại quảng bá, tốc độ cao, băng thông rộng
- ▶ Cấu trúc mạng (Topology) đơn giản: Bus, Star, Ring
- ▶ **Bus Topology:**
 - ▶ Mọi máy đều được nối vào một đường trục (cáp đồng trục)
 - ▶ Khi một máy truyền tin, thông điệp sẽ được chuyển đến mọi máy
 - ▶ Độ trễ xảy ra khi có hơn 1 máy truyền tin



2. Phân loại mạng máy tính

▶ **Star Topology:**

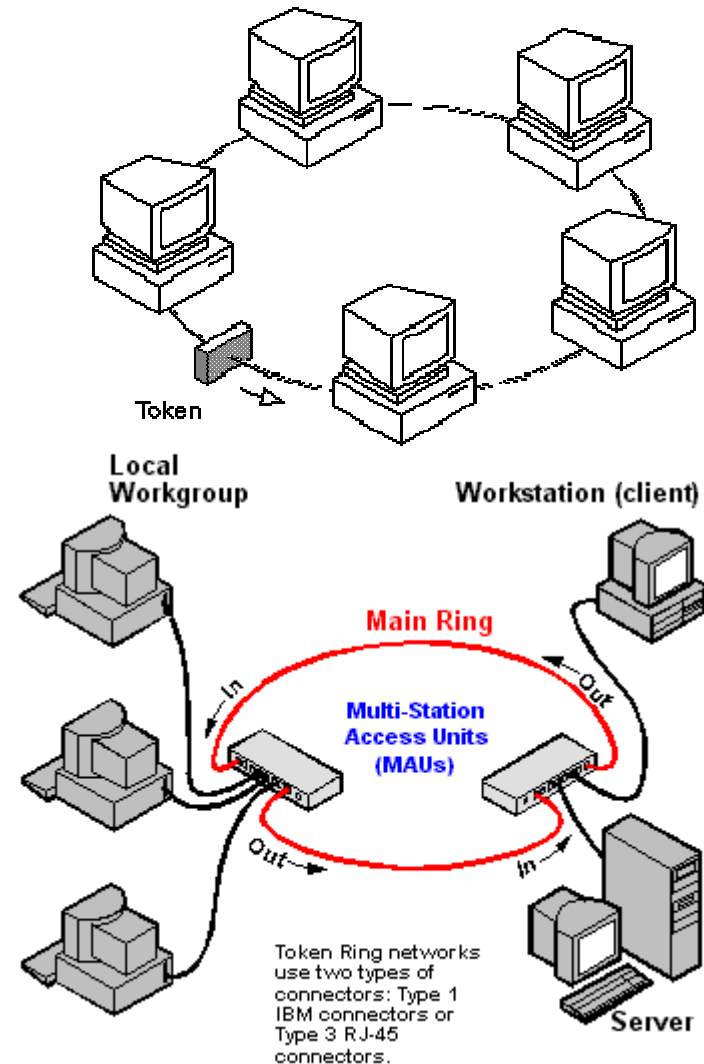
- ▶ Mọi máy tính được nối tập trung vào một điểm (Hub)
- ▶ Truyền tin từ Hub đến mọi máy
- ▶ Dễ cài đặt, ít xung đột, sự ổn định của mạng phụ thuộc vào Hub
- ▶ Tốn kém nhiều dây hơn mạng hình Bus.



2. Phân loại mạng máy tính

► Ring Topology:

- Tồn tại một thẻ bài (token) lần lượt truyền qua các máy theo một chiều.
- Mỗi máy tính truyền tin phải tuân theo nguyên tắc:
 - Chỉ được lấy token khi đến lượt
 - Thông điệp cần gửi sẽ được gửi đi một vòng
 - Khi thông điệp quay về, phải trả lại token cho máy kế tiếp



2. Phân loại mạng máy tính

MAN

- ▶ Được sử dụng để nối các máy trong phạm vi một thành phố lại với nhau.
- ▶ MAN không sử dụng các thiết bị chuyển mạch do vậy hạn chế khả năng mở rộng của mạng.
- ▶ Mạng diện rộng (WAN) ra đời, các máy tính được nối vào các mạng con (SubNet hay còn gọi là BackBone) trong đó có chứa các bộ chọn đường và đường truyền tải.



2. Phân loại mạng máy tính

Liên mạng - Internetwork

- ▶ Liên mạng là việc kết nối nhiều mạng máy tính có kiến trúc khác nhau lại với nhau.
- ▶ Liên mạng được kết nối với nhau thông qua việc sử dụng các Gateway



2. Phân loại mạng máy tính

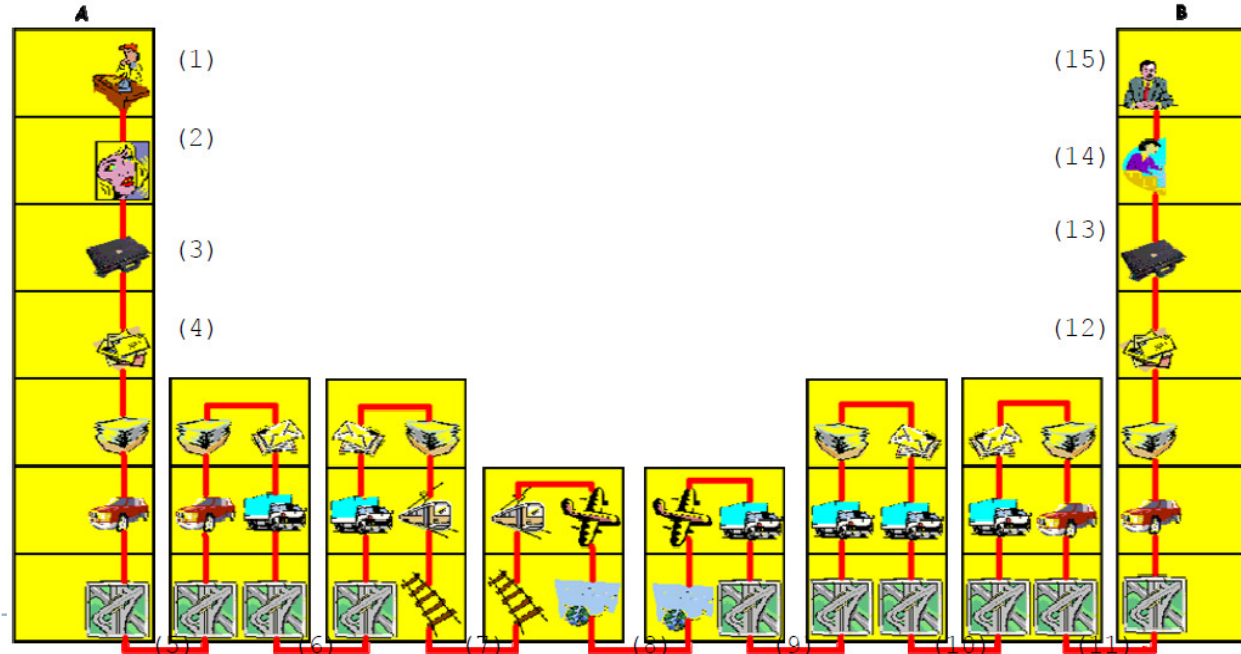
C. Phân loại theo kiểu đường truyền

- ▶ **Mạng vô tuyến:** Sử dụng sóng radio hoặc tín hiệu vệ tinh. Phổ biến trong các mạng LAN, MAN, WAN không dây là sử dụng sóng radio ở tần số 2.4Ghz.
- ▶ **Mạng hữu tuyến:** Là mạng sử dụng đường truyền vật lý là các loại dây nối như: cáp đồng trục, cáp xoắn đôi, cáp quang.



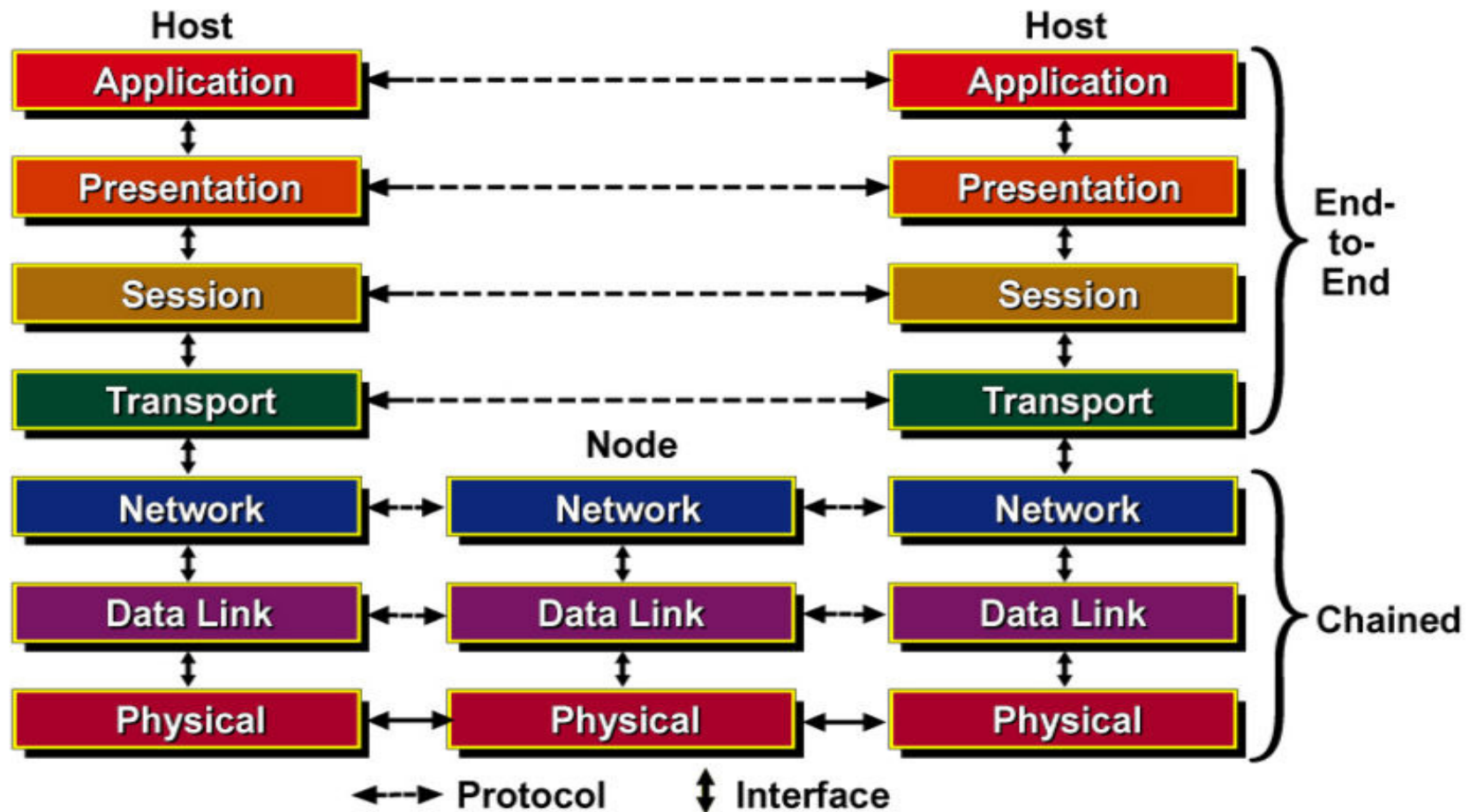
3. Phần mềm mạng

- ▶ Phần mềm mạng: Là thành phần quyết định kiến trúc của hệ thống, bao gồm: **giao thức** (protocol), **dịch vụ** (service) và **giao diện** (interface)
- ▶ Phần mềm mạng thực hiện các chức năng tương tự mô hình chuyển thư tín



3. Phần mềm mạng

- Mô hình truyền tin qua mạng



3. Phần mềm mạng

▶ Giao thức:

- ▶ Giao thức là tập các quy tắc để các hệ thống có thể liên lạc với nhau: Khuông dạng dữ liệu, thủ tục gửi nhận, kiểm soát chất lượng truyền, kiểm soát lỗi, ...)
- ▶ Giao thức được tổ chức theo kiểu phân cấp
- ▶ Mỗi tầng đều được quy định về chuẩn dữ liệu và tập các dịch vụ
- ▶ Dịch vụ trên các tầng khác nhau là khác nhau
- ▶ Giao thức thực hiện đóng gói dữ liệu ở hệ thống gửi và mở gói ở hệ thống nhận



3. Phần mềm mạng

- ▶ Dịch vụ:

- ▶ Có hai kiểu dịch vụ được cung cấp: Hướng kết nối và Không kết nối
 - ▶ Hướng kết nối (Connection Oriented): Phải thiết lập kết nối trước khi trao đổi dữ liệu (giống mô hình điện thoại). Các dịch vụ hướng kết nối thường đảm bảo thông tin đến đích chính xác, tin cậy.
 - ▶ Không kết nối (Connectionless): Gửi dữ liệu đi theo địa chỉ mà không cần thiết lập kết nối (giống mô hình thư tín). Độ tin cậy thấp.
- ▶ Các phép toán của dịch vụ: Một dịch vụ thường được mô tả bằng tập các phép toán (hàm). Các hàm cơ bản của dịch vụ thường là:



3. Phần mềm mạng

- ▶ Các phép toán của dịch vụ: Một dịch vụ thường được mô tả bằng tập các phép toán (hàm). Các hàm cơ bản của dịch vụ thường là:
 - ▶ LISTEN: Lắng nghe, chờ kết nối
 - ▶ CONNECT: Yêu cầu thiết lập kết nối
 - ▶ SEND: Gửi thông điệp đi
 - ▶ RECEIVE: Nhận thông điệp gửi đến
 - ▶ DISCONNECT: Ngắt kết nối



3. Phần mềm mạng

- ▶ Ví dụ: Sử dụng các phép toán trong việc trao đổi thông tin

A (client)			B (server)	
	CONNECT	-----Connect request-----→	LISTEN	LISTEN
		←---Accept connect (ACK)-----		
	SEND	-----Request for data-----→	RECEIVE	
LISTEN	(start listen)		Data Process	
	RECEIVE	←-----Response data-----	SEND	
	DISCONNECT	-----Disconnect-----→		
	(stop listen)	<-----Disconnect-----	DISCONNECT	

3. Phần mềm mạng

- ▶ Giao diện: Giao diện mô tả và cung cấp các cách thức để có thể truy cập và sử dụng các dịch vụ mạng
 - ▶ Giao diện mạng thường được kết nối với các cục mạng. Khi một máy có nhiều hơn một cục mạng thì máy chỉ tạo ra số bản sao của phần mềm giao diện mạng tương ứng với số cục mạng
 - ▶ Giao diện mạng cho mạng LAN: Ethernet, IEEE 802.3, token ring.
 - ▶ Giao diện mạng cho kết nối nối tiếp: SLIP
 - ▶ Giao diện mạng lặp: Loop (được sử dụng để máy chủ gửi thông điệp cho chính nó, địa chỉ lặp 127.0.0.1)
 - ▶ Giao diện quang nối tiếp: FDDI
 - ▶ Giao diện điểm - điểm: PPP (thường được dùng để kết nối modem đến nhà cung cấp dịch vụ mạng)



4. Kiến trúc mạng máy tính – Mô hình OSI

- ▶ Kiến trúc mạng máy tính
 - ▶ Kiến trúc mạng máy tính (Network Architecture) thể hiện cách kết nối máy tính với nhau (Cấu trúc mạng máy tính – Network Topology) và tập hợp các quy tắc mà quá trình truyền thông trên mạng phải tuân theo (Giao thức mạng – Network Protocol) để đảm bảo quá trình truyền thông được thông suốt.



4. Kiến trúc mạng máy tính – Mô hình OSI

▶ Mô hình tham chiếu OSI

- ▶ Mô hình OSI là mô hình quy định về cách thức tổ chức các hệ thống mạng cả về phần cứng lẫn phần mềm để các máy tính có thể trao đổi thông tin được cho nhau.
- ▶ Mô hình OSI giúp đồng nhất các hệ thống máy tính khác biệt nhau trong quá trình trao đổi thông tin.
- ▶ Mô hình OSI được tổ chức theo mô hình phân cấp, có tính mở cao.
- ▶ Mô hình OSI chỉ là mô hình tham chiếu.
- ▶ Kiến trúc của mô hình OSI gồm có 7 tầng.



4. Kiến trúc mạng máy tính – Mô hình OSI

- ▶ Kiến trúc 7 tầng của mô hình OSI

7	Application	Mức cao
6	Presentation	
5	Session	
4	Transport	Mức thấp
3	Network	
2	Data link	
1	Physical	



4. Kiến trúc mạng máy tính – Mô hình OSI

- ▶ Tầng ứng dụng (Application Layer):
 - ▶ Cung cấp các ứng dụng truy xuất các dịch vụ mạng: Web Browser, Mail User Agent, ... Hay các chương trình cung cấp dịch vụ mạng: Web Server, Mail Server, FTP Server, ...
 - ▶ Lớp ứng dụng cung cấp các chức năng như:
 - Tài nguyên chia sẻ, chuyển hướng thiết bị
 - Truy cập từ xa.
 - Quản lý mạng.
 - Giả lập các thiết bị đầu cuối ảo



4. Kiến trúc mạng máy tính – Mô hình OSI

- ▶ Tầng trình diễn dữ liệu (Presentation Layer):
 - ▶ Đảm bảo các máy tính có định dạng dữ liệu khác nhau có thể trao đổi thông tin cho nhau thông qua việc chuyển đổi thành cùng một dạng dữ liệu trung gian.
 - ▶ Tầng trình diễn dữ liệu cung cấp các chức năng:
 - Chuyển mã, ví dụ như từ ASCII sang EBCDIC
 - Chuyển đổi kiểu dữ liệu: đảo mã, CR sang CR/LF, số nguyên sang số thực.
 - Nén dữ liệu.
 - Mã hóa dữ liệu và giải mã nhằm tăng tính an toàn và bảo mật thông tin.



4. Kiến trúc mạng máy tính – Mô hình OSI

- ▶ Tầng phiên (Session Layer):
 - ▶ Thiết lập các phiên thông tin liên lạc giữa các tiến trình đang chạy trên các máy tính khác nhau.
 - ▶ Cung cấp các chức năng cơ bản như:
 - Cấp phát địa chỉ cho các ứng dụng như các tên NetBIOS.
 - Thiết lập, quản lý và kết thúc các mạch ảo (một liên kết trực tiếp giữa hai quá trình được xác định bởi địa chỉ của chúng).
 - Phân chia ranh giới giữa các thông điệp và thêm vào/ tách ra các thông tin điều khiển.
 - Thực hiện đồng bộ hóa thông điệp, giúp cho các phiên không bị tràn bằng cách gửi các thông điệp ACK (xác nhận được phép gửi/ nhận).
 - Cung cấp các cơ chế nhận biết và bảo mật thông tin truyền qua mạng.
 - Xác thực người dùng, bảo mật truy cập tài nguyên.
 - Quản lý việc truyền song công (Full Duplex), bán song công (Half Duplex)



4. Kiến trúc mạng máy tính – Mô hình OSI

- ▶ Tầng giao vận (Transport Layer):
 - ▶ Đảm bảo các thông điệp đến đích theo đúng thứ tự đã gửi đi mà không có mất mát hay trùng lặp.
 - ▶ Tùy theo các dịch vụ của các lớp mạng và lớp liên kết dữ liệu mà độ phức tạp của tầng giao vận thay đổi theo (nếu lớp mạng và liên kết dữ liệu đáng tin cậy thì lớp giao vận không thực hiện các kiểm soát lỗi và phục hồi lỗi, ...).
 - ▶ Tầng giao vận thực hiện các chức năng như:
 - Nhận các thông điệp từ lớp trên, thực hiện phân đoạn dữ liệu nếu cần.
 - Thêm thông tin điều khiển truyền đầu cuối đến đầu cuối (end – to – end).
 - Hướng dẫn các máy tính không thực hiện truyền khi không đủ bộ đệm.
 - Nhận các đoạn dữ liệu và tái hợp chúng.



4. Kiến trúc mạng máy tính – Mô hình OSI

- ▶ Tầng mạng (Network Layer):
 - ▶ Điều khiển hoạt động của mạng con, định tuyến dựa trên các điều kiện mạng, độ ưu tiên của dịch vụ và các yếu tố khác.
 - ▶ Các chức năng cơ bản của tầng mạng:
 - Chuyển khung tin đến router nếu địa chỉ đích không trực thuộc mạng.
 - Kiểm soát lưu lượng của mạng con để đảm bảo không làm tràn bộ đệm của router.
 - Phân mảnh/ tái hợp khung tin nếu kích thước khung tin lớn hơn kích thước truyền tối đa (MTU – Maximum Transmission Unit).
 - Ánh xạ địa chỉ logic và địa chỉ vật lý của giao tiếp mạng vật lý.
 - Thêm vào tiêu đề cho khung tin.
 - Thiết lập, duy trì và kết thúc kết nối với các hệ thống trung gian đến các mạng con.



4. Kiến trúc mạng máy tính – Mô hình OSI

- ▶ Tầng liên kết dữ liệu (Data Link Layer):
 - ▶ Phụ trách việc truyền tải dữ liệu giữa hai máy tính có kết nối trực tiếp với nhau.
 - ▶ Cung cấp các chức năng:
 - Thiết lập, duy trì và kết thúc các liên kết logic (mạch ảo) giữa hai máy tính được xác định bởi địa chỉ trên giao tiếp mạng
 - Kiểm soát luồng các khung tin bằng cách hướng dẫn các máy tính không tải bộ đệm khung.
 - Tuần tự truyền nhận các khung tin
 - Cung cấp và lắng nghe thông tin của các khung tin, phát hiện và phục hồi lỗi xảy ra trong lớp vật lý, phát lại các khung tin không được xác nhận và xử lý các khung trùng lặp
 - Phân chia khung tin
 - Kiểm tra lỗi khung tin, xác nhận tính toàn vẹn của khung nhận được
 - Kiểm tra địa chỉ đích của các khung tin và xác định xem có gửi các khung lên các lớp trên.
 - (Một số giao thức không sử dụng tính tin cậy mà tầng liên kết dữ liệu cung cấp như: TCP/IP, IPX/SPX)



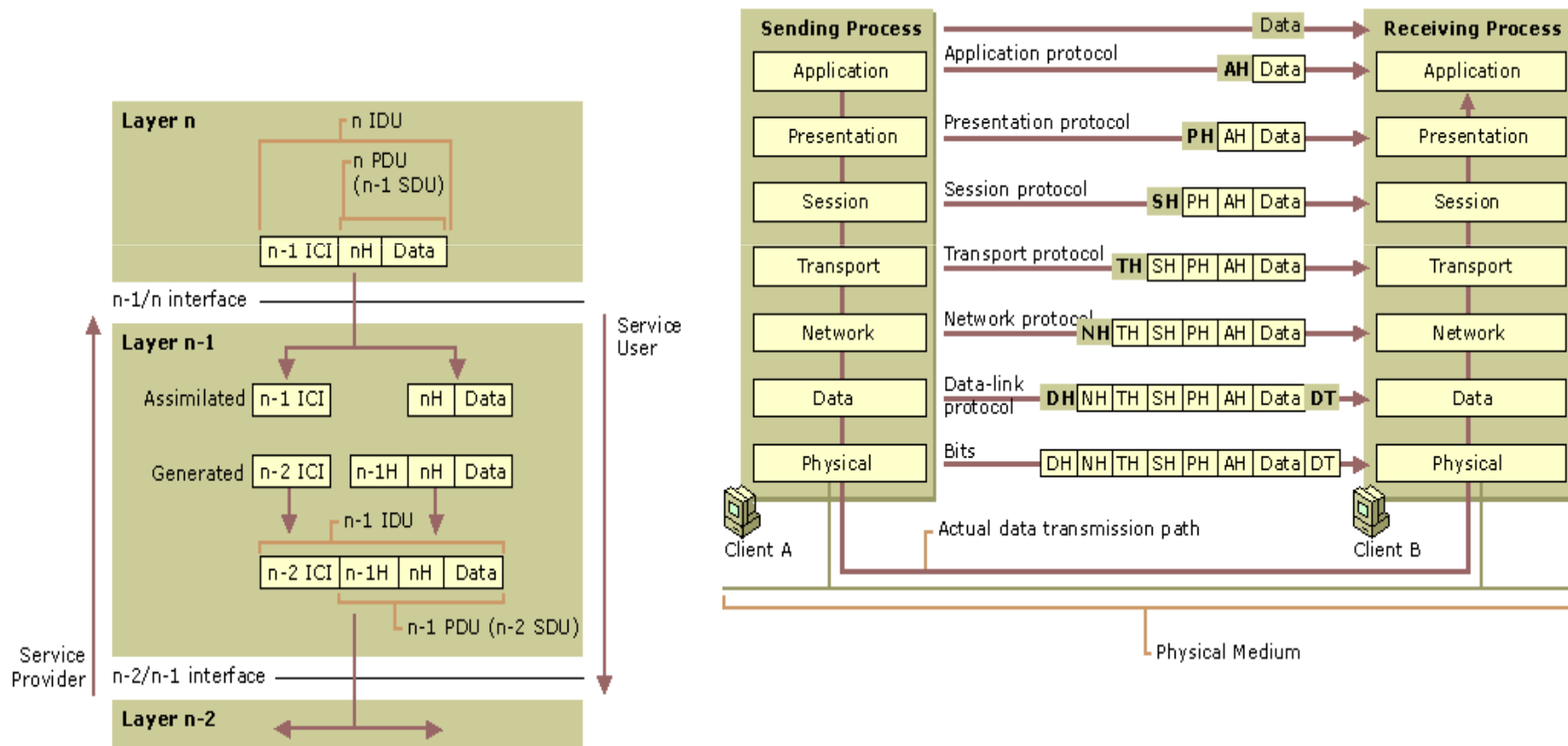
4. Kiến trúc mạng máy tính – Mô hình OSI

- ▶ Tầng vật lý (Physical Layer):
 - ▶ Gồm các thành phần điện tử, quang học và vật lý của mạng. Cung cấp tín hiệu cho các lớp trên.
 - ▶ Điều khiển truyền tải các bits trên đường truyền vật lý, kiểm soát trạng thái đường truyền.
 - ▶ Mã hóa dữ liệu dưới dạng nhị phân.
 - ▶ Đánh dấu bắt đầu và kết thúc một chuỗi dữ liệu.
 - ▶ Kỹ thuật truyền xác định các bit mã hóa được truyền qua các phương tiện kỹ thuật số hoặc tương tự.



4. Kiến trúc mạng máy tính – Mô hình OSI

- ▶ Quy trình đóng gói dữ liệu và mở gói trong OSI
 - ▶ Data: Dữ liệu trao đổi



4. Kiến trúc mạng máy tính – Mô hình OSI

- ▶ Đơn vị truyền tin của các tầng trong mô hình OSI:
 - ▶ Tầng giao vận: Segment (đoạn tin)
 - ▶ Tầng mạng: Packet (gói tin)
 - ▶ Tầng liên kết dữ liệu: Frame (Khung tin)
 - ▶ Tầng vật lý: Bit (mã nhị phân)



4. Kiến trúc mạng máy tính – Mô hình OSI

- ▶ Quan hệ đồng tầng trong mô hình OSI
 - ▶ Ở các hệ thống khác nhau, các đồng tầng (trừ tầng vật lý) đều tồn tại liên kết là một mạch ảo giữa chúng.
 - ▶ Giữa hai tầng vật lý có liên kết vật lý.
 - ▶ Thông tin không được truyền trực tiếp từ tầng N ($N > 1$) ở hệ thống A sang tầng N của hệ thống B mà được truyền từ tầng N của hệ thống A xuống tầng vật lý của hệ thống A, sau đó được truyền đi qua các đường truyền vật lý, đến hệ thống B thông tin lại được truyền từ tầng vật lý lên tầng N. Tại các hệ thống trung gian giữa A và B, thông tin được truyền từ tầng vật lý lên tầng mạng, định tuyến lại và truyền từ tầng mạng xuống tầng vật lý ra đường truyền.

