

J.F Kurose and K.W. Ross, All Rights Reserved

Chương 1 Giới thiệu

Phần 1: Giới thiệu
mạng máy tính

1

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ MẠNG MÁY TÍNH

2

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

- Lịch sử phát triển
- Định nghĩa mạng máy tính
- Đường truyền vật lý
- Kiến trúc mạng
- Phân loại mạng máy tính
- Kiến trúc phân tầng
- Mô hình OSI (Open Systems Interconnection)
- Hệ điều hành mạng

3

LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN

- 60s: *Mạng xử lý với bộ tiền xử lý*
- 70s: Các máy tính được nối với nhau trực tiếp.
Xuất hiện khái niệm *Mạng truyền thông*
(*Communication network*): các nút mạng là các
bộ chuyển mạch, hướng thông tin tới đích.

⇒ Các máy tính được nối thành mạng máy tính
nhằm đạt tới các mục tiêu chính sau:

- Làm cho các tài nguyên có giá trị cao trở nên khả dụng đối với bất kỳ người sử dụng nào trên mạng.
- Tăng độ tin cậy của hệ thống (do có khả năng thay thế khi xảy ra sự cố đối với một máy tính nào đó).

4

ĐỊNH NGHĨA MẠNG MÁY TÍNH

Mạng máy tính: Là một tập hợp các máy tính được nối với nhau bởi các *đường truyền vật lý* theo một *kiến trúc* nào đó.

5

ĐƯỜNG TRUYỀN VẬT LÝ

- Được dùng để chuyển các tín hiệu điện tử (các giá trị dữ liệu dưới dạng các xung nhị phân) giữa các máy tính.
- Tất cả các tín hiệu này đều thuộc một dạng sóng điện từ nào đó, trải từ tần số radio tới sóng cực ngắn (viba) và tia hồng ngoại.
- Tùy theo tần số của sóng điện từ có thể dùng các đường truyền vật lý khác nhau để truyền các tín hiệu.

6

ĐƯỜNG TRUYỀN VẬT LÝ

- Các tần số radio: Có thể truyền bằng cáp điện (giây đôi xoắn hoặc cáp đồng trục) hoặc bằng phương tiện quảng bá (radio broadcasting).
- Sóng cực ngắn (viba): Thường được dùng để truyền giữa các trạm mặt đất và các trạm vệ tinh hoặc truyền các tín hiệu quảng bá từ một trạm phát tới nhiều trạm thu.
- Tia hồng ngoại: Có thể được truyền giữa 2 điểm hoặc quảng bá từ một điểm đến nhiều máy thu. Tia hồng ngoại và các tần số cao hơn của ánh sáng có thể được truyền qua các loại cáp sợi quang.

7

ĐƯỜNG TRUYỀN VẬT LÝ

Các đặc trưng cơ bản của đường truyền vật lý:

- *Giải thông (bandwidth)*: Là độ đo phạm vi tần số mà đường truyền có thể đáp ứng được.
Ví dụ: Giải thông của đường điện thoại là 400-4000Hz.
Giải thông của cáp phụ thuộc vào độ dài cáp
=> khi thiết kế cáp cho mạng phải chỉ rõ độ dài chạy cáp tối đa.
- *Thông lượng (throughput)*: Là tốc độ truyền dữ liệu trên đường truyền, thường được tính bằng số lượng bit được truyền đi trong một giây (bps).
Thông lượng còn được đo bằng một đơn vị khác là *baud*: biểu thị số lượng thay đổi tín hiệu trong một giây.

ĐƯỜNG TRUYỀN VẬT LÝ

Các đặc trưng cơ bản của đường truyền vật lý:

- **Độ suy hao:** Là độ đo sự yếu đi của tín hiệu trên đường truyền.
- **Độ nhiễu điện từ (EMI-Electromagnetic Interference):** Gây ra bởi tiếng ồn điện từ bên ngoài làm ảnh hưởng đến tín hiệu đường truyền.

9

ĐƯỜNG TRUYỀN VẬT LÝ

Phân loại:

- Đường truyền hữu tuyến (cable):
 - Cáp đồng trục (Coaxial cable).
 - Cáp đôi xoắn (twisted-pair cable), gồm 2 loại: có bọc kim (Shielded) và không bọc kim (Unshielded).
 - Cáp sợi quang (fiber-optic cable).
- Đường truyền vô tuyến (wireless)
 - Radio
 - Sóng cực ngắn (Viba) (Microwave)
 - Tia hồng ngoại (infrared).

10

KIẾN TRÚC MẠNG

- **Kiến trúc mạng máy tính (Network Architecture):** Thể hiện cách nối các máy tính với nhau ra sao và tập hợp các quy tắc, quy ước mà tất cả các thực thể tham gia truyền thông trên mạng phải tuân theo để đảm bảo cho mạng hoạt động tốt.
- Cách nối các máy tính được gọi là *hình trạng (topology)* của mạng hay gọi tắt là *topo* của mạng.
- Tập hợp các quy tắc, quy ước truyền thông được gọi là *giao thức (protocol)* của mạng.

11

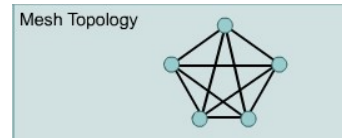
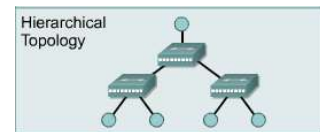
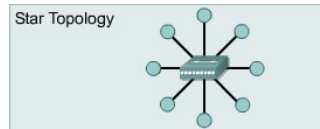
KIẾN TRÚC MẠNG

- **Topo mạng:** 2 kiểu chủ yếu:
 - **Điểm – điểm (point-to-point):** các đường truyền nối từng cặp nút với nhau. Mỗi nút có trách nhiệm lưu trữ tạm thời, sau đó chuyển tiếp dữ liệu đi tới đích => Mạng này còn được gọi là mạng “lưu và chuyển tiếp” (store-and-forward).
 - **Quảng bá (broadcast hay point-to-multipoint):** Tất cả các nút phân chia chung một đường truyền vật lý. Dữ liệu được gửi đi từ một nút nào đó sẽ có thể được tiếp nhận bởi tất cả các nút còn lại => chỉ cần chỉ ra địa chỉ đích của dữ liệu để mỗi nút tự kiểm tra xem dữ liệu đó có phải gửi cho mình hay không.

12

KIẾN TRÚC MẠNG

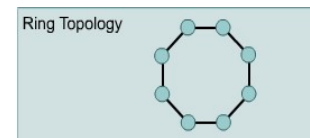
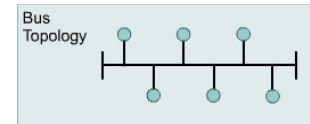
Một số dạng topo của mạng kiểu điểm – điểm:



13

KIẾN TRÚC MẠNG

Một số dạng topo của mạng kiểu quảng bá:



⇒ Cần có cơ chế để giải quyết xung đột khi nhiều nút muốn truyền tin một lúc. Có 2 dạng cấp phát:

- “Tĩnh”: Phân chia theo khoảng thời gian định trước.
- “Động”: Cấp phát theo yêu cầu => hạn chế được thời gian “chết” vô ích của đường truyền.

14

KIẾN TRÚC MẠNG

- **Giao thức mạng:**

- Khi truyền tín hiệu trên mạng, cần phải có các quy tắc, quy ước về nhiều mặt, từ khuôn dạng (cú pháp, ngữ nghĩa) của dữ liệu đến các thủ tục gửi, nhận dữ liệu, kiểm soát hiệu quả và chất lượng truyền tin, và xử lý các lỗi và sự cố.
- Các mạng có thể sử dụng các giao thức khác nhau tùy sự lựa chọn của người thiết kế.

15

PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

- **Dựa vào khoảng cách địa lý:**

- Mạng cục bộ (LAN – Local Area Networks): Được cài đặt trong phạm vi tương đối nhỏ (ví dụ, trong một tòa nhà, khu trường học, ...)
- Mạng đô thị (MAN – Metropolitan Area Networks): Là mạng được cài đặt trong phạm vi một đô thị hoặc một trung tâm kinh tế - xã hội.
- Mạng diện rộng (WAN – Wide Area Networks): Phạm vi của mạng có thể vượt qua biên giới quốc gia.
- Mạng toàn cầu (GAN – Global Area Networks): Phạm vi của mạng trải rộng khắp lục địa.

16

PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

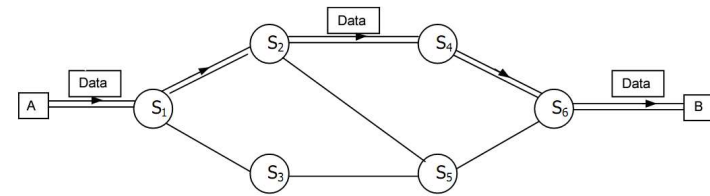
- Dựa vào kỹ thuật chuyển mạch:

- Mạng chuyển mạch kênh (circuit – switched networks)
- Mạng chuyển mạch thông báo (message – switched networks)
- Mạng chuyển mạch gói (package – switched networks)

17

PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

- Mạng chuyển mạch kênh (circuit – switched networks):



18

PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

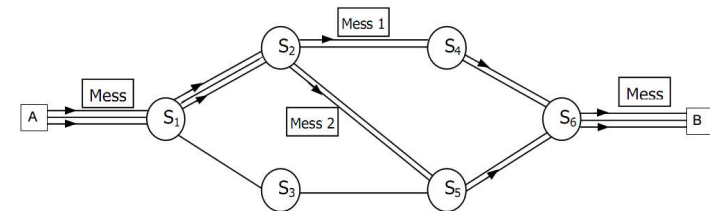
- Mạng chuyển mạch kênh (circuit – switched networks):

- Hai thực thể thiết lập một “kênh” (circuit) cố định để trao đổi thông tin. Kênh này được duy trì đến khi một trong hai bên ngắt liên lạc.
- Nhược điểm:
 - ✓ Tiêu tốn thời gian để thiết lập kênh cố định giữa hai thực thể.
 - ✓ Hiệu suất đường truyền không cao vì có lúc kênh bị bỏ không do hai bên đều hết thông tin cần truyền trong khi các thực thể khác không được phép sử dụng kênh này.

19

PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

- Mạng chuyển mạch thông báo (message – switched networks):



20

PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

- **Mạng chuyển mạch thông báo (message – switched networks):**
 - Thông báo (message) là một đơn vị thông tin của người dùng có khuôn dạng được quy định trước. Mỗi thông báo đều có chứa vùng thông tin điều khiển trong đó chỉ rõ đích của thông báo.
 - Mỗi nút đều phải lưu trữ tạm thời thông báo để “đọc” thông tin điều khiển trên thông báo. Sau đó mới quyết định chuyển tiếp thông báo đi hay không.
 - Tùy thuộc vào điều kiện mạng, các thông báo khác nhau có thể được gửi đi theo những đường khác nhau.

21

PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

- **Mạng chuyển mạch thông báo:**
Ưu điểm so với chuyển mạch kênh:
 - Hiệu suất sử dụng đường truyền cao vì không bị chiếm dụng độc quyền mà được phân chia giữa nhiều thực thể.
 - Mỗi nút mạng có thể lưu trữ thông báo cho tới khi kênh truyền rồi mới gửi thông báo đi => giảm được tình trạng *tắc nghẽn* mạng.
 - Có thể điều khiển việc truyền tin bằng cách sắp xếp độ ưu tiên cho các thông báo.
 - Tăng hiệu suất sử dụng giải thông của mạng bằng cách gán địa chỉ quảng bá để gửi thông báo tới nhiều đích.

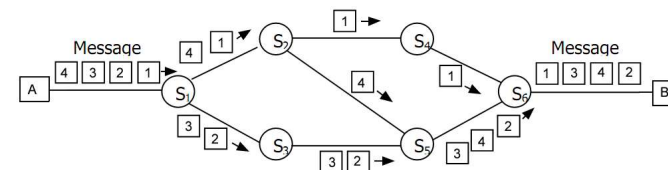
PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

- **Mạng chuyển mạch thông báo:**
Nhược điểm:
 - Do không hạn chế kích thước của thông báo có thể dẫn đến phí tổn lưu trữ tạm thời cao => ảnh hưởng đến thời gian đáp ứng và chất lượng truyền.
- => Mạng chuyển mạch thông báo thích hợp với các dịch vụ thông tin kiểu thư điện tử (email) hơn là đối với các ứng dụng có tính thời gian thực do tồn tại độ trễ nhất định bởi quá trình lưu trữ và xử lý thông tin điều khiển tại mỗi nút.

23

PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

- **Mạng chuyển mạch gói (package – switched networks):**



24

PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

- **Mạng chuyển mạch gói (package – switched networks):**
 - Mỗi thông báo được chia thành nhiều phần nhỏ hơn gọi là các *gói tin* (package) có khuôn dạng định trước.
 - Mỗi gói tin chứa các thông tin điều khiển, trong đó có địa chỉ nguồn và đích của gói tin.
 - Các gói tin thuộc về một thông báo nào đó có thể được gửi đi qua mạng để tới đích bằng nhiều đường khác nhau.
- ⇒ 2 phương pháp chuyển mạch thông báo và chuyển mạch gói là gần giống nhau.

25

PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

- **Mạng chuyển mạch gói khác với chuyển mạch thông báo:**
 - Các gói tin được giới hạn kích thước tối đa sao cho các nút mạng có thể xử lý toàn bộ gói tin trong bộ nhớ mà không phải lưu trữ tạm thời trên đĩa.
- ⇒ Mạng chuyển mạch gói truyền các gói tin qua mạng nhanh hơn và hiệu quả hơn so với mạng chuyển mạch thông báo.

26

PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

- **Mạng chuyển mạch gói:**
 - Ưu điểm:**
 - Mềm dẻo, hiệu suất cao => được dùng phổ biến hơn các mạng chuyển mạch thông báo.
 - Nhược điểm:**
 - Khó khăn khi tập hợp các gói tin để tạo lại thông báo ban đầu của người dùng, đặc biệt trong trường hợp các gói tin được truyền theo nhiều đường khác nhau.
- ⇒ Cần phải cài đặt các cơ chế “đánh dấu” gói tin và phục hồi các gói tin bị thất lạc hoặc truyền bị lỗi cho các nút mạng.

27

PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

- **Ngoài ra, còn có thể phân loại mạng theo kiến trúc mạng (topo và giao thức sử dụng).**
- **Ví dụ:**
 - Mạng ISO (theo kiến trúc chuẩn Quốc tế),
 - Mạng TCP/IP,
 - Mạng SNA của IBM,
 - ...

28