

MÔN HỌC **LÝ THUYẾT MẠNG MÁY TÍNH**

Thời gian: 3TC tiết (30 lý thuyết - 9 bài tập, 6 thảo luận, 15 thực hành)

Giáo viên giảng dạy: ThS. Nguyễn Đức Thiện

Bộ môn: An ninh mạng – Khoa CNTT

Nội dung môn học

Chương 1. Tổng quan về mạng máy tính

Chương 2. Kiến trúc phân tầng và mô hình OSI

Chương 3. Mạng cục bộ LAN

Chương 4. Mạng diện rộng WAN

Chương 5: Thiết bị mạng máy tính

Chương 6. Mô hình TCP/IP và mạng Internet

Chương 7. Một số vấn đề chuyên sâu về mạng máy tính



1

Phương pháp học

- ✓ Nghe thuyết trình trên lớp
- ✓ Trình bày chuyên đề seminar

Đánh giá kết quả học tập

- ✓ Điểm Trình bày chuyên đề seminar
- ✓ Thi kiểm tra giữa kỳ
- ✓ Thi vấn đáp kết thúc môn học

Yêu cầu

- ✓ Nắm vững các khái niệm về MMT, các mô hình mạng OSI, TCP/IP, các giao thức của bộ TCP/IP.
- ✓ Kỹ thuật, công nghệ, giao thức mạng LAN, WAN.
- ✓ An ninh mạng và 1 số chuyên đề về mạng

2

Tài liệu tham khảo

1. **Nguyễn Thúc Hải**, Mạng máy tính và các hệ thống mở, GD, 1999
2. **Halsall. F.**, Data communications, Computer Networks and Open Systems, Addison-Wesley, 1992
3. **Andrew S. Tanenbaum**, Computer Networks, 4 th Edition, Prentice Hall 2003
4. **Larry L. Peterson & Bruce S. Davie**, Computer Network, Third Edition, Morgan Kaufmann 2003
5. Giáo trình mạng máy tính - Đại học Cần Thơ

3

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ MẠNG MÁY TÍNH

1. Thời lượng:
 - ✓GV giảng: 3 tiết.
 - ✓Thảo luận: 2 tiết,
 - ✓Thực hành: 0 tiết.
 - ✓Bài tập: 1 tiết.
 - ✓Tự học: 6 tiết
2. Mục đích: Bài mở đầu giúp sinh viên nắm được tổng quan về chương trình, phạm vi kiến thức và ý nghĩa thực tế của môn học. Trang bị những khái niệm cơ bản và kiến thức tổng quan về mạng máy tính.
 - ✓Giới thiệu yêu cầu và nội dung của môn học
 - ✓Lịch sử phát triển của mạng máy tính
 - ✓Một số khái niệm cơ bản về MMT
 - ✓Phân loại mạng

4

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ MẠNG MÁY TÍNH

Yêu cầu:

- ✓ Học viên tham gia học tập đầy đủ.
- ✓ Nghiên cứu trước các nội dung có liên quan đến bài giảng (đã có trên <http://fit.mta.edu.vn/~thiennd/>).
- ✓ Làm bài tập trên lớp và ở nhà.

5

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ MẠNG MÁY TÍNH

1. Lịch sử phát triển mạng máy tính

A- Mạng xử lý: từ những năm 60 đã xuất hiện các *mạng xử lý*, trong đó các *trạm cuối* (*Terminal* chỉ là I/O dữ liệu) thụ động được nối vào *máy xử lý trung tâm*. Máy xử lý trung tâm này làm tất cả mọi việc từ quản lý các thủ tục, truyền dữ liệu, quản lý sự đồng bộ các trạm cuối, ...đến việc theo dõi ngắt của các trạm cuối.

B- Mạng truyền tin: để giảm nhẹ nhiệm vụ của máy xử lý trung tâm người ta thêm vào các bộ tiền xử lý (*Frontaux*), đồng thời thêm vào các thiết bị tập trung (*Concentrator*) và bộ dồn kênh (*Multiplexor*) dùng để tập trung trên cùng một đường truyền các tín hiệu đến từ trạm cuối. Hệ thống này được kết nối thành “mạng truyền tin”.

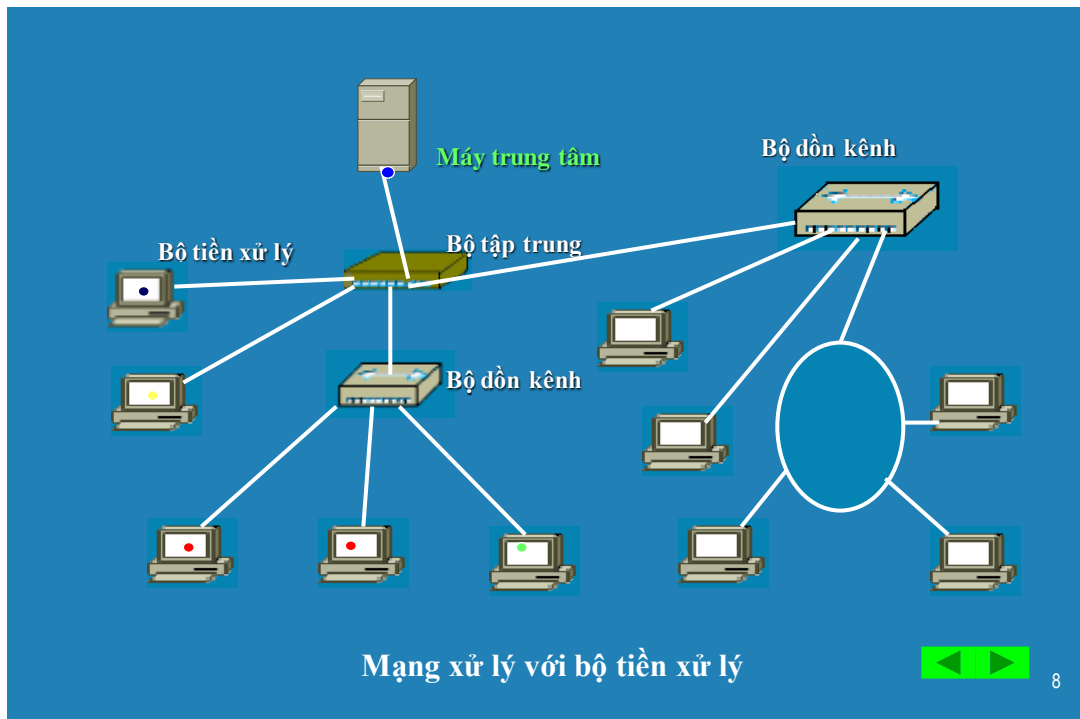


Sự khác nhau giữa hai thiết bị trên: “đồn kênh” có khả năng chuyển song song các thông tin do các trạm cuối gửi tới, còn bộ “tập trung” không có khả năng đó nên phải dùng bộ nhớ đệm để lưu trữ tạm thời các thông tin.

c- Mạng truyền thông: Trong những năm 70 những máy tính PC đầu tiên ra đời và cho phép nối trực tiếp các máy tính này với nhau thành mạng, đồng thời tại thời điểm này xuất hiện khái niệm Mạng truyền thông (communication network), trong đó các thành phần chính của nó là các nút mạng, được gọi là các bộ chuyển mạch (Switching Unit).

D- Mạng máy tính: Từ thập kỷ 80 trở đi thì việc kết nối mạng mới được thực hiện rộng rãi nhờ tỷ lệ giữa giá thành máy tính và chi phí truyền tin đã giảm đi rõ rệt. Trong gian đoạn này bắt đầu xuất hiện những thử nghiệm đầu tiên về mạng diện rộng và mạng liên quốc gia.

7



Mục đích xây dựng mạng máy tính:

- ❖ Làm cho các tài nguyên có giá trị cao (thiết bị, chương trình, dữ liệu,...) trở nên khả dụng đối với bất kỳ người sử dụng nào trên mạng (không cần quan tâm đến vị trí địa lý của tài nguyên và người sử dụng).
- ❖ Tăng độ tin cậy của hệ thống nhờ khả năng thay thế khi xảy ra sự cố đối với một máy tính nào đó.
- ❖ Quản lý điều hành và thương mại điện tử.

Từ thập kỷ 80 trở đi thì việc kết nối mạng mới được thực hiện rộng rãi nhờ tỷ lệ giữa giá thành máy tính và chi phí truyền tin đã giảm đi rõ rệt. Trong giai đoạn này bắt đầu xuất hiện những thử nghiệm đầu tiên về mạng diện rộng và mạng liên quốc gia.



9

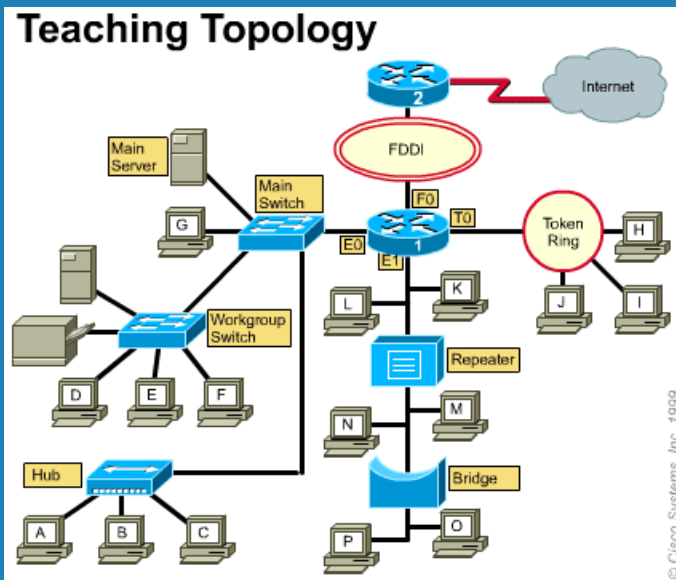
2. Một số khái niệm cơ bản về Mạng máy tính

Mạng máy tính là gì ?

Mạng máy tính là một hệ thống gồm nhiều máy tính và các thiết bị được kết nối với nhau bởi đường truyền vật lý theo một kiến trúc(Network Architecture) nào đó nhằm thu thập và chia sẻ tài nguyên cho nhiều người sử dụng.



10



1. Máy chủ (Server)
2. Máy trạm (Workstation)
3. Card mạng (NIC)
4. Thiết bị kết nối (Hub, Repeater, Switch,)
5. Dây cable mạng
6. Các phụ kiện



Máy chủ



Máy trạm



Card mạng



Hub

2.1. Kiến trúc mạng (Network Architecture)

- ❖ **Kiến trúc mạng (Network Architecture):** Cách nối các máy tính với nhau ra sao và tập hợp các qui tắc, qui ước mà tất cả các thực thể tham gia truyền thông trên mạng phải tuân theo.

- ❖ **Kiến trúc mạng :**
 - Cách nối: Hình trạng mạng (Topology)
 - Qui tắc, qui ước: Giao thức mạng (Protocol)

- ❖ **Protocol**

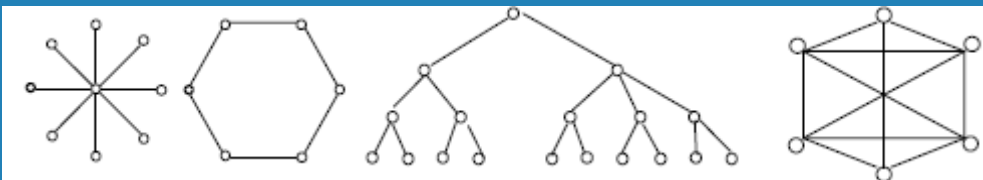
Để các máy trên mạng có thể trao đổi thông tin với nhau được thì chúng phải tuân theo các qui tắc, qui ước về nhiều mặt: từ khuôn dạng kích thước, thủ tục gửi, thủ tục nhận, kiểm soát, cho đến việc xử lý lỗi, sự cố xảy ra và an toàn thông tin truyền như thế nào. Tập các qui tắc, qui ước đó chính là giao thức mạng.

13

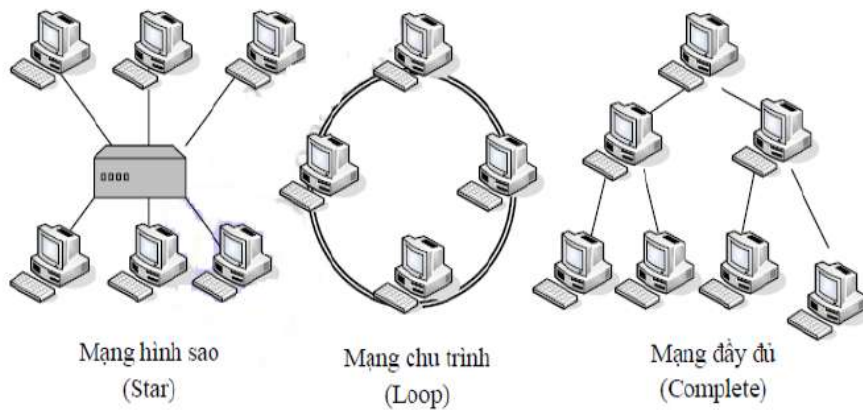
a. Topo mạng

Point – To – Point: đường truyền nối trực tiếp các nút với nhau và như vậy mỗi nút đều có nhiệm vụ lưu trữ tạm thời và chuyển tiếp dữ liệu cho tới đích (Store - And - Forward).

- 1- **Topo mạng hình sao (Star)**
- 2- Topo chu trình (Loop)
- 3- Topo hình cây (Tree)
- 4- Topo đầy đủ (Compleat)



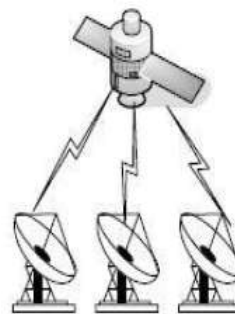
14



Các mạng có cấu trúc Point - to - Point

Point – To – Multipoint: Tất cả các nút phân chia chung 1 đường truyền vật lý. Dữ liệu được gửi từ một nút nào đó có thể đến tất cả các nút con lại.

- 5 - Topo hình Bus
- 6 - Topo hình Ring
- 7 - Topo vệ tinh

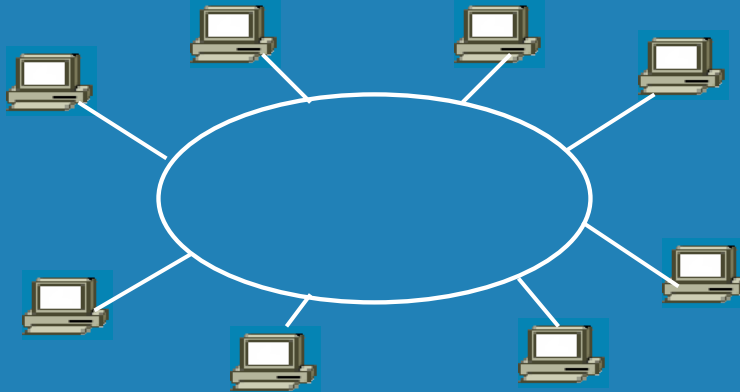


Vệ tinh

5 - Topo mạng hình tuyến (Bus)



6 - Topo mạng hình vòng (Ring)



Nhân xét:

Point – To – Point: ưu điểm ít khả năng xảy ra ùng độ, nhược điểm là hiệu suất sử dụng đường truyền thấp, tốc độ chậm.

Point – To – Multipoint: ưu điểm khả năng ùng độ cao, hiệu suất đường truyền cao.

b – Giao thức mạng



Tập hợp các quy tắc, quy ước và các biện pháp thực thi mà tất cả các thực thể tham gia truyền thông trên mạng phải tuân theo để đảm bảo cho mạng hoạt động đồng bộ.

19

Một hệ thống mạng là tập hợp đa tầng các giao thức, mỗi giao thức có một chức năng nhất định trong hệ thống.

Như vậy, để bảo đảm có một hệ thống giao thức thống nhất, người ta cần xây dựng theo những tiêu chuẩn chung

Chức năng giao thức:

- 1) Đóng gói dữ liệu (Encapsulation)
- 2) Phân đoạn và hợp lại
- 3) Điều khiển liên kết
- 4) Giám sát
- 5) Điều khiển lưu lượng
- 6) Điều khiển lỗi
- 7) Đồng bộ hóa
- 8) Địa chỉ hóa

20

2.2. Hệ điều hành mạng

Cùng với việc ghép nối các máy tính thành mạng, cần thiết phải có một hệ thống phần mềm có chức năng quản lý người dùng, dữ liệu, tính toán và xử lý thống nhất trên mạng. Các hệ thống như vậy được gọi là hệ điều hành mạng NOS (Network Operating Systems).

Các hệ điều hành mạng hiện nay được xây dựng dựa theo một trong hai cách tiếp cận sau :

- ✓ Tôn trọng tính độc lập của các hệ điều hành cục bộ đã có trên các máy tính của mạng. Lúc đó hệ điều hành mạng được cài đặt như một tập các chương trình tiện ích chạy trên các máy khác nhau của mạng. Giải pháp này dễ cài đặt và không vô hiệu hoá các phần mềm đã có.
- ✓ Bỏ qua các hệ điều hành cục bộ đã có trên các máy và cài đặt một hệ điều hành thuần nhất trên toàn mạng còn gọi là hệ điều hành phân tán (distributed operating system). Giải pháp này có độ tin cậy cao hơn, nhưng chi phí xây dựng và cài đặt sẽ cao hơn



2.3. Địa chỉ mạng

Mạng phải xác lập một hệ thống định danh các thực thể tham gia mạng, trong đó mỗi đối tượng tham gia mạng phải được xác định duy nhất tại thời điểm truyền/nhận tin. Các hệ thống định danh như vậy gọi là địa chỉ mạng.

a. Địa chỉ vật lý MAC (*Media Access Control address*)

Organizational Unique Identifier (OUI)	Vendor Assigned (NIC Card, Interfaces)
24 bit	24 bit

- OUI do IEEE phân phối cho các nhà sản xuất, biểu diễn bởi 6 số hexa
- NIC do các nhà sản xuất ấn định trên Card, biểu diễn bởi 6 số hexa

Hai phần trên bảo đảm cho tính duy nhất của địa chỉ MAC cho mọi sản phẩm mạng. Ví dụ trên một card mạng do công ty Cisco sản xuất có địa chỉ MAC như sau:

Organizational Unique Identifier (OUI)	Vendor Assigned (NIC Card, Interfaces)
00 60 2F	3A 07 BC
CISCO	Card mạng

23

b. Internet Protocol – IP Address

IPv4 là địa chỉ IP dùng 32 bit chia thành 4 octet mỗi octet có 8 bit tương đương với 1 byte. Mỗi octet được cách nhau bởi dấu "." và các bit được đánh dấu từ trái sang phải. IPv4 có 5 thành phần, 3 thành phần chính:

	1 byte (8 bits)			1 byte (8 bits)	1 byte (8 bits)	1 byte (8 bits)
Class A	0	N			H	H
Class B	1	0	N		N	H
Class C	1	1	0	N	N	H
Class D	1	1	1	0	Multicast address	
Class E	1	1	1	1	0	Reserved for future use

- Việc cấp phát và quản lý địa chỉ IP phụ thuộc vào qui mô mạng
- Địa chỉ IP đóng vai trò quan trọng trong việc định tuyến

24

Một số địa chỉ đặc biệt:

- Địa chỉ mạng: tất cả các bit phần Host ID bằng 0
- Địa chỉ quảng bá: tất cả các bit phần Host ID bằng 1
- Địa chỉ mạng 127. X . X . X dùng cho Local host

Lớp	Khoảng địa chỉ	Số mạng	Số máy
A	1.0.0.0 – 126.0.0.0	$(2^7 - 2)$, 126	$(2^{24} - 2)$, 16.777.214
B	128.1.0.0 – 191.254.0.0	2^{14} , 16.382	$(2^{16} - 2)$, 65.534
C	192.0.1.0 – 223.255.254.0	2^{21} , 2.097.152	$(2^8 - 2)$, 254
D	224.0.0.0 – 239.255.255.255		
E	240.0.0.0 – 254.255.255.255		

25

3. Phân loại mạng

3.1. Theo qui mô và khoảng cách địa lý (4 loại)

a- Mạng cục bộ – LAN (Local Area Network)

Là mạng thường được lắp đặt trong các công ty, văn phòng nhỏ bán kính tối đa giữa các máy trạm khoảng dưới 1 Km với số lượng máy trạm không nhiều hơn 50 máy.

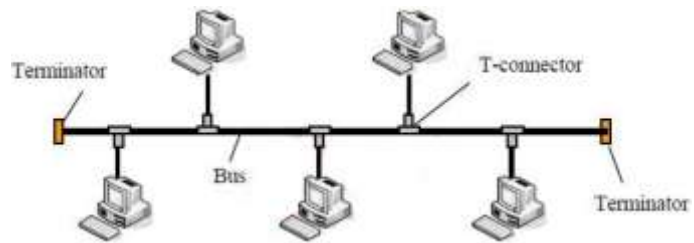
Đặc điểm:

- LAN có dây và LAN không dây (sóng cao tần hoặc tia hồng ngoại)
- Công nghệ truyền dẫn thường là quảng Bá, tốc độ cao 10 – 100Mbps đến hàng trăm Gbps
- Cấu trúc mạng đa dạng: Ring, Bus, Star, hỗn hợp

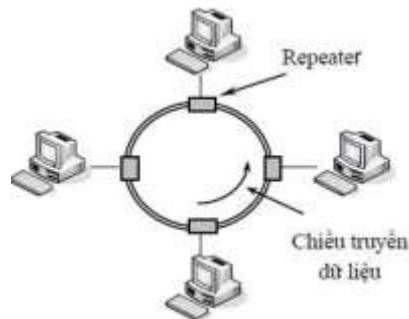


26

Mạng hình Bus



Mạng hình Ring



b- Mạng thành phố – MAN (Metropolitan Area Network)

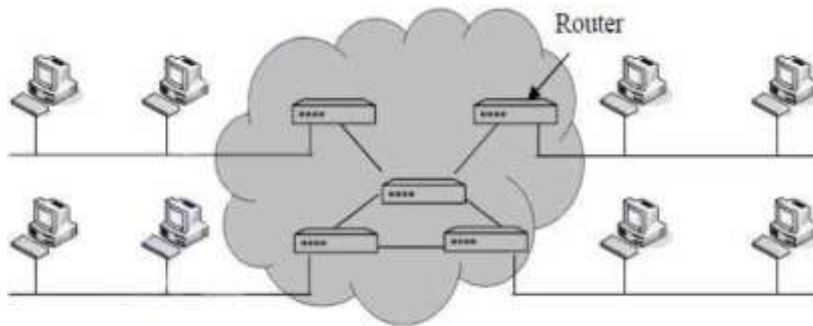
Là mạng được cài đặt trong phạm vi một đô thị hoặc một trung tâm KTXH có bán kính hàng trăm Km, số lượng máy trạm có thể lên đến hàng nghìn, đường truyền có thể sử dụng cơ sở hạ tầng của viễn thông. MAN hoạt động theo kiểu quảng bá, cung cấp các dịch vụ thoại và truyền hình cáp

c- Mạng diện rộng – WAN (Wide Area Network)

Là mạng thường được lắp đặt trong phạm vi một quốc gia như Intranet phục vụ cho các công ty lớn, ngành kinh tế có bán kính hoạt động lớn, có thể liên kết nhiều mạng LAN, MAN, đường truyền có thể sử dụng cơ sở hạ tầng của viễn thông.

- Đặc điểm: tốc độ truyền dữ liệu thấp hơn LAN, lỗi truyền cao
- Ví dụ: mạng tích hợp đa dịch vụ số ISDN, X25, Frame Relay, ATM

Mạng WAN



d- Mạng toàn cầu – GAN (Global Area Network)

Là mạng có thể trải rộng trong nhiều quốc gia, phục vụ phát triển kinh tế xã hội cho những công ty siêu quốc gia hoặc nhóm các quốc gia, đường truyền có thể sử dụng cơ sở hạ tầng của viễn thông, mạng Internet là một mạng GAN

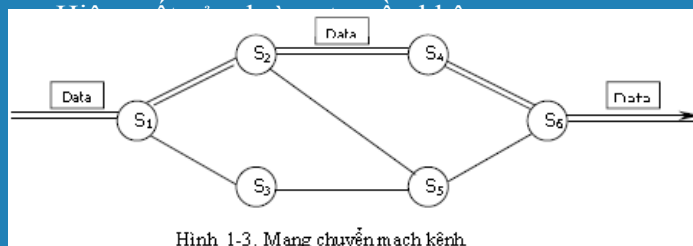
3.2. Phân loại mạng theo kỹ thuật chuyển mạch (3 loại)

a- Mạng chuyển mạch kênh (Circuit switched)

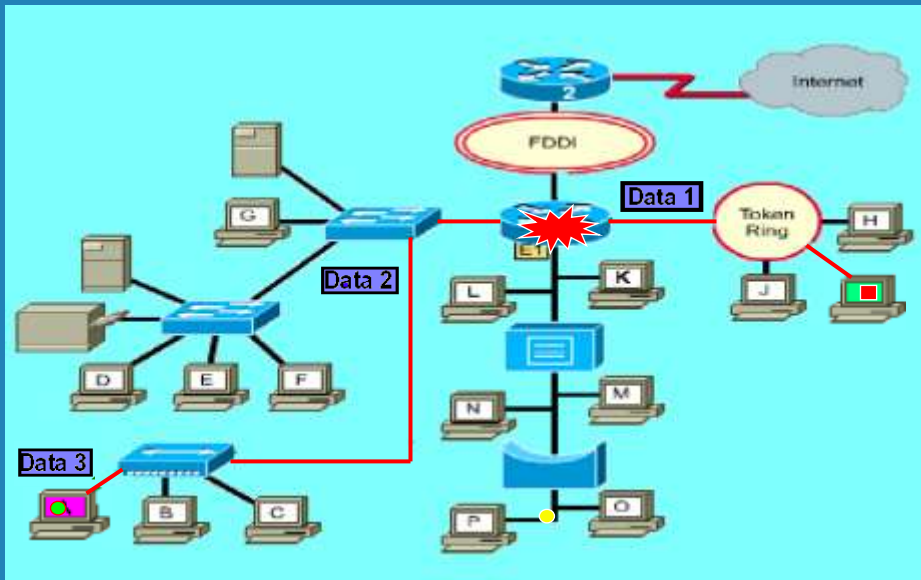
Khi có hai máy cần trao đổi thông tin với nhau thì giữa chúng sẽ được thiết lập một kênh cố định và được duy trì cho đến khi một trong hai bên ngắt liên lạc. Các dữ liệu chỉ được truyền theo đường cố định đó. (các hệ thống điện thoại)

Nhược điểm:

- Mất thời gian để thiết lập kênh cố định



Hình 1-3. Mạng chuyển mạch kênh.



31

b- Mạng chuyển mạch thông báo

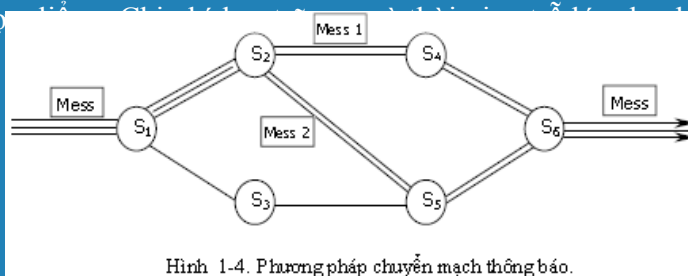
TB là một đơn vị thông tin có chứa địa chỉ đích cần gửi đến. Căn cứ vào các thông tin này mỗi nút trung gian có thể chuyển TB đến nút kết tiếp để đến đích. Tùy theo cấu trúc mạng mà các TB có thể đi theo nhiều đường khác nhau.

Ưu điểm: Hiệu suất sử dụng đường truyền cao

Giảm tắc nghẽn mạng (lưu trữ ngoài của các node)

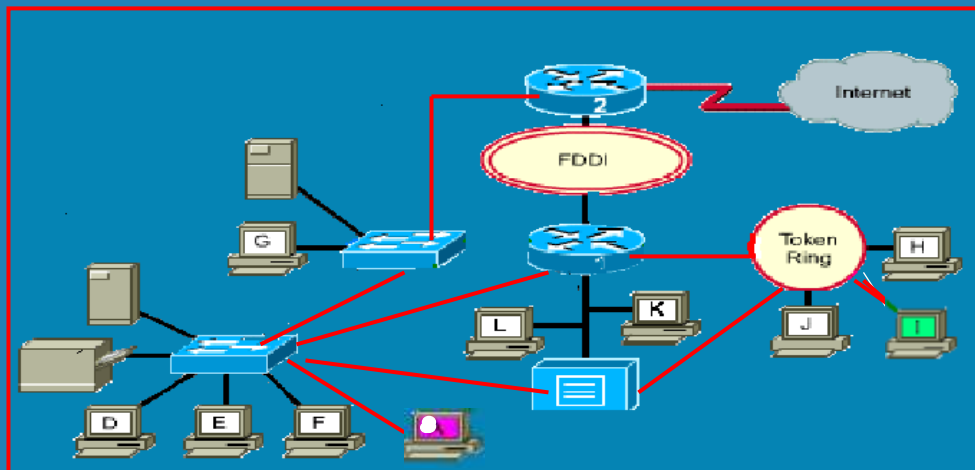
Có thể điều khiển việc truyền nhờ gán độ ưu tiên.

Nhược điểm: Cần bộ nhớ để lưu trữ địa chỉ đích và địa chỉ tiếp theo để chuyển tiếp



Hình 1-4. Phương pháp chuyển mạch thông báo.

32



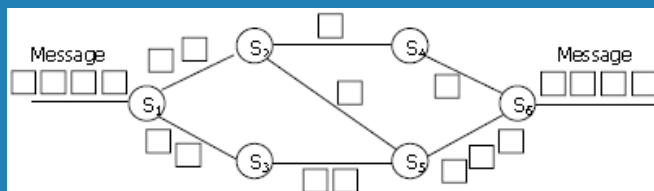
Chuyển mạch thông báo

33

c- Mạng chuyển mạch gói (Packet switched network)

TB được chia thành nhiều phần nhỏ hơn gọi là gói tin(Packet) có khuôn dạng qui định trước. Mỗi gói tin có chứa các thông tin điều khiển, địa chỉ nguồn (người gửi) và đích (người nhận). Các gói tin của một TB có thể được gửi đi qua mạng để tới đích bằng nhiều đường khác nhau.

Vấn đề khó khăn: khôi phục TB ban đầu, phải có cơ chế “đánh dấu” gói tin để phục hồi các gói tin bị thất lạc, bị lỗi.



Hình 1-5. Mạng chuyển mạch gói.

34

Ưu điểm

- Nhanh và hiệu quả do kích thước gói tin bé không phải lưu trữ ngoài.
- Cùng một lúc có thể tham gia vào nhiều cuộc truyền tin.

Nhược điểm

- Do cùng chia sẻ băng thông nên khi mạng quá tải thì truyền tin sẽ bị chậm hoặc dừng truyền chờ cho đến khi hết bị quá tải thì thôi.
- Các giao thức điều khiển luồng, lỗi, định tuyến rất phức tạp

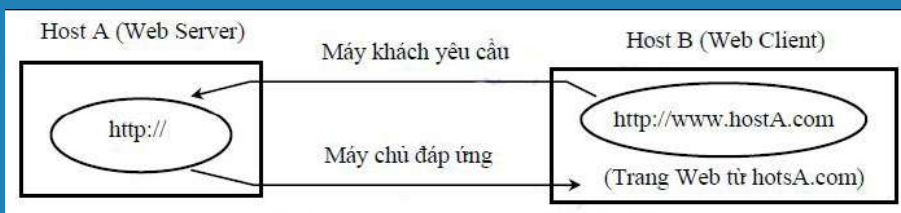
35

4. Các mô hình giao tiếp

A – Client/Server

Mô hình Client/Server mô tả các dịch vụ mạng và các ứng dụng được sử dụng để truy nhập các dịch vụ. Là mô hình phân chia các thao tác thành hai phần:

Phía Client: cung cấp cho NSD một giao diện để yêu cầu dịch vụ từ mạng và phía Server tiếp nhận các yêu cầu từ phía Client và cung cấp các dịch vụ một cách thông suốt cho người sử dụng.



36

Phần lớn các ứng dụng mạng hiện nay sử dụng mô hình Client/Server 3 lớp nó khắc phục được các hạn chế của mô hình 2 lớp:

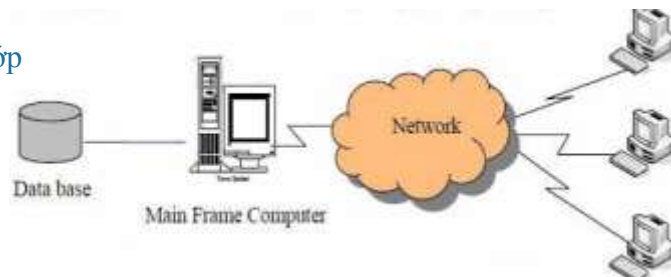
Lớp khách (Clients) cung cấp dịch vụ trình bày (Presentation Services), giao tiếp NSD với lớp **giao dịch** thông qua trình duyệt hay trình ứng dụng để thao tác và xử lý dữ liệu. IE, Fire fox, ứng dụng

Lớp giao dịch (Business) cung cấp các dịch vụ quản trị, tổ chức và khai thác cơ sở dữ liệu bằng các Component (Internet là Web Serve, cụ thể IIS). Các Component điều khiển tất cả giao tiếp với lớp dữ liệu nguồn thông qua ODBC hoặc OLEDB

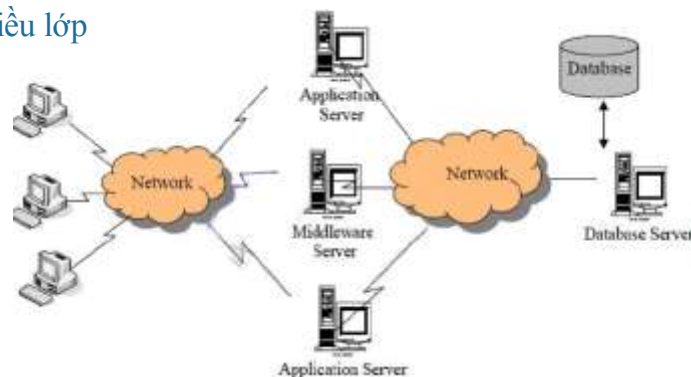
Lớp nguồn dữ liệu (Data Source) cung cấp các dịch vụ tổ chức và lưu trữ các hệ cơ sở dữ liệu quan hệ (SQL Server, Oracle ...)

37

Client/Server 2 lớp



Client/Server nhiều lớp



b) Peer - To - Peer

Trong mô hình ngang hàng tất cả các máy đều là máy chủ đồng thời cũng là máy khách. Các máy trên mạng chia sẻ tài nguyên khụng phụ thuộc vào nhau. Thường được tổ chức thành các Workgroup.

Khụng cú quá trình đăng nhập tập trung, truy cập vào các tài nguyên phụ thuộc vào người đó chia sẻ các tài nguyên đó.