

CHƯƠNG 2: CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Trước khi khảo sát cách truyền dữ liệu từ thiết bị này đến thiết bị khác, vấn đề quan trọng là ta phải hiểu mối quan hệ giữa các thiết bị truyền dữ liệu. Có năm khái niệm chung để cung cấp về các mối quan hệ cơ bản giữa các thiết bị thông tin. Đó là:

- **Cấu hình đường dây**
- **Tô pô mạng**
- **Chế độ truyền**
- Các loại mạng
- Các kết nối liên mạng

2.1 CẤU HÌNH ĐƯỜNG DÂY

+ Khái niệm: Cấu hình đường dây là phương thức để hai hay nhiều thiết bị mắc vào kết nối.

Kết nối (link) là đường truyền thông tin vật lý để truyền dữ liệu từ thiết bị này sang thiết bị khác, đường thẳng kết nối hai điểm.

+ Phân loại: Có hai loại cấu hình đường dây:

- Cấu hình điểm - điểm
- Cấu hình đa điểm

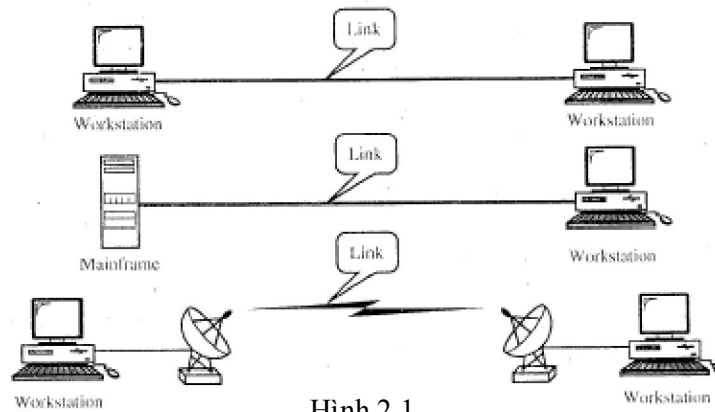
Cấu hình đường dây nhằm định nghĩa phương thức kết nối thông tin giữa các thiết bị với nhau.

2.1.1 Cấu hình điểm - điểm (point to point):

+ Đặc điểm:

- **Cấu hình điểm - điểm cung cấp kết nối được dành riêng cho hai thiết bị.**
- Toàn dung lượng kênh được dùng cho truyền dẫn giữa hai thiết bị.
- **Hầu hết cấu hình điểm -điểm đều dùng dây hay cáp để nối hai điểm** (hoặc vô tuyến: vi ba, vệ tinh, hồng ngoại)

+ Ví dụ: Dùng bộ remote để điều khiển TV, kết nối điểm điểm giữa hai thiết bị dùng đường hồng ngoại.



Hình 2.1

+Ưu điểm:

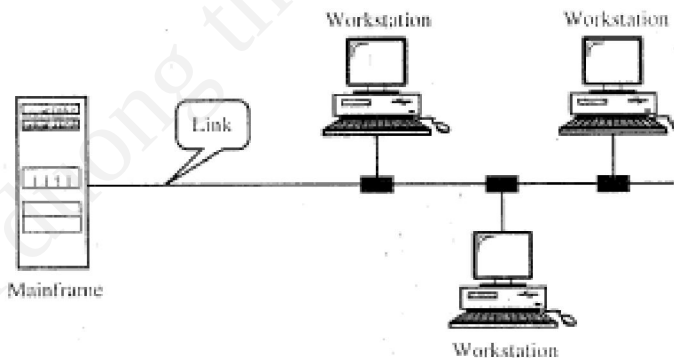
- Không cần giải quyết bài toán lưu thông
- Phát hiện và tách lỗi dễ dàng
- Đảm bảo tính riêng tư (Bảo mật)

+Khuyết điểm: Hiệu quả sử dụng đường truyền không cao (Khi tần suất sử dụng thấp)

2.1.2. Cấu hình đa điểm (multipoint):

+ Đặc điểm:

- Cấu hình đa điểm: kết nối có nhiều hơn hai thiết bị trên một đường truyền.
- Dung lượng kênh được chia sẻ theo thời gian.



Hình 2.2

+ Ưu điểm: Hiệu quả sử dụng đường truyền cao

+ Khuyết điểm:

- Cần giải quyết bài toán lưu thông
- Khó phát hiện và tách lỗi.
- Không đảm bảo tính riêng tư (Không bảo mật)

Câu hỏi:

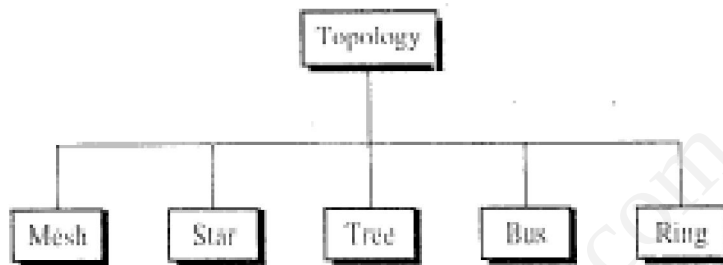
- *Cấu hình đường dây là gì? Phân loại, nêu đặc điểm và ưu khuyết điểm của từng loại.*
- *Cấu hình đường dây là gì? Phân loại, nêu ví dụ.*

2.2. TÔPÔ MẠNG (Topology: hình học)

+ **Khái niệm:** là biểu diễn hình học các mối quan hệ của tất cả các tuyến (link) và thiết bị đang kết nối (thường được gọi là các nút) tới các thiết bị khác.

Thuật ngữ **tôpô mạng** nói đến phương thức mạng được bố trí về mặt luận lý hoặc vật lý.

+ **Phân loại:** Có 5 dạng tôpô cơ bản là: lưới, sao, cây, bus và vòng. Và một dạng Tôpô hỗn hợp.



Hình 2.3

Tôpô định nghĩa cách sắp xếp vật lý hoặc luận lý của các kết nối trong mạng.

- Tôpô dạng sao, không có nghĩa là các thiết bị phải được sắp xếp vật lý xung quanh hub theo hình sao.
- Khi xem xét lựa chọn dạng tôpô thì phải xem xét thêm về cấp bậc liên quan của các thiết bị được kết nối.

Có hai quan hệ có thể là:

- **Đồng cấp (peer to peer):** thiết bị chia sẻ kết nối ngang hàng với nhau
- **Sơ cấp-thứ cấp (primary-secondary):** một thiết bị điều khiển lưu thông và các thiết bị còn lại phải truyền qua nó.

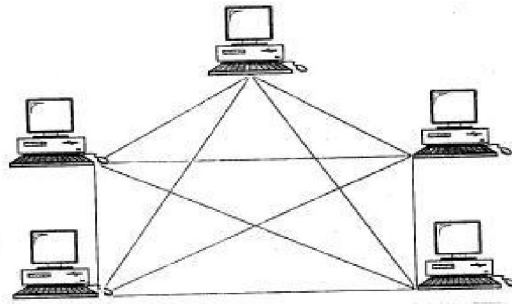
- Tôpô vòng và lưới thường thích hợp với truyền dẫn đồng cấp.
- Tôpô sao và cây thường thích hợp cho truyền dẫn sơ cấp- thứ cấp.
- Tôpô bus thích hợp cho cả hai dạng: đồng cấp và sơ cấp- thứ cấp.
- **Câu hỏi:**

Tôpô mạng là gì? Phân loại và nêu phạm vi sử dụng mỗi loại.

2.2.1. LƯỚI (Mesh):

+ **Đặc điểm:**

- Mỗi thiết bị có một kết nối điểm-điểm chuyên dụng (dedicated) tới các thiết bị còn lại.
- Một mạng lưới nếu có n thiết bị thì sẽ có $n(n-1)/2$ số kết nối.
- Mỗi thiết bị cần có $(n-1)$ cổng vào/ra (I/O: input/output).



Hình 2.4

+ **Ví dụ:** Có 5 thiết bị kết nối theo tô pô lưới.

Số kết nối: $5(5-1)/2 = 10$

Mỗi thiết bị cần có **4** cổng vào/ra

+ **Ưu điểm** so với các dạng mạng khác:

- **Kết nối điểm-điểm chuyên dụng** đảm bảo mỗi kết nối chỉ truyền dẫn dữ liệu riêng, nên **không xuất hiện bài toán lưu thông**.
- **Tô pô lưới rất bền vững** (Khi một kết nối bị hỏng thì không ảnh hưởng lên toàn mạng).
- **Tính riêng tư hoặc vấn đề an ninh.** (Khi dùng đường truyền riêng biệt thì chỉ có hai thiết bị trong kết nối dùng được thông tin này, các thiết bị khác không thể truy cập vào kết nối này được).
- **Kết nối điểm-điểm cho phép phát hiện và tách lỗi rất nhanh.** (Có thể điều khiển lưu thông để tránh các đường truyền nghi ngờ bị hỏng. Nhà quản lý dễ dàng phát hiện chính xác nơi bị hỏng để nhanh chóng tìm ra nguyên nhân và có biện pháp khắc phục).

+ **Khuyết điểm:**

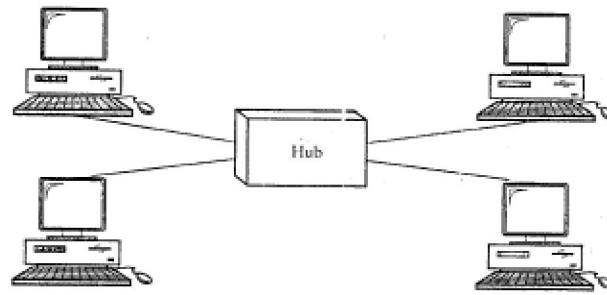
- Số kết nối và số cổng I/O nhiều nên chi phí lắp đặt sẽ tăng.
- Mở rộng mạng khó khăn.

Cấu hình lưới chỉ được dùng rất giới hạn, đường trục (backbone) kết nối các máy tính lớn (mainframe) trong một mạng hỗn hợp với nhiều cấu hình khác.

2.2.2 SAO (Star):

+ **Đặc điểm:**

- **Mỗi thiết bị có kết nối điểm - điểm với một thiết bị điều khiển trung tâm (Hub).**
- **Chức năng Hub:** Tạo kết nối giữa các thiết bị khi có yêu cầu, thu tín hiệu và phát (Repeater: thiết bị lặp, mang tính tích cực)
- Nếu Tô pô sao có n thiết bị thì sẽ có n kết nối.
- Mỗi thiết bị có 1 ngõ I/O



Hình 2.5

+ Ưu điểm:

- Ít tốn kém hơn so với tập ô lưới. (số kết nối, số ngõ I/O)
- Mỗi thiết bị chỉ cần một kết nối và chỉ cần một cổng I/O để kết nối với các thiết bị khác.
- Tính bền vững cao.
- Phát hiện lỗi dễ dàng.

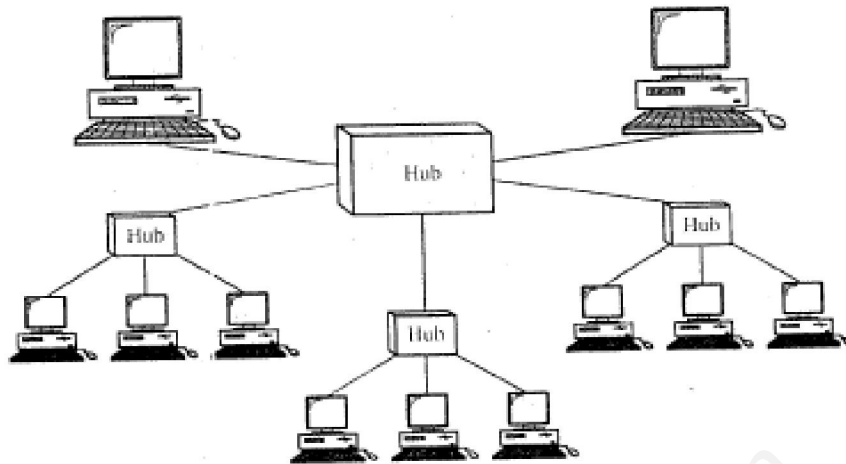
+ Nhược điểm:

- Chi phí Hub.
- Tính bảo mật không cao.
- Mở rộng thiết bị có giới hạn.
- Khoảng cách giữa Hub và thiết bị có giới hạn.

2.2.3 CÂY (Tree):

+ Đặc điểm:

- Đây là biến thể của dạng sao.
- Các nút trong cây được kết nối với hub trung tâm để điều khiển lưu thông đến mạng.
- Các thiết bị không hoàn toàn kết nối trực tiếp vào **hub trung tâm**.
- Phần lớn các thiết bị được kết nối với **hub phụ** (nối với hub trung tâm).
- Số kết nối = số thiết bị (n) + số hub phụ (m) = n + m



Hình 2.6

- **Hub trung tâm của cây mạng tích tích cực:** bộ lặp (repeater), tạo khả năng mở rộng cự ly của mạng.
- **Hub phụ có thể là tích cực hoặc thụ động,** chỉ nhằm cung cấp những kết nối vật lý đơn giản giữa các thiết bị.

+ **Ưu điểm và khuyết điểm:** tương tự như dạng sao.

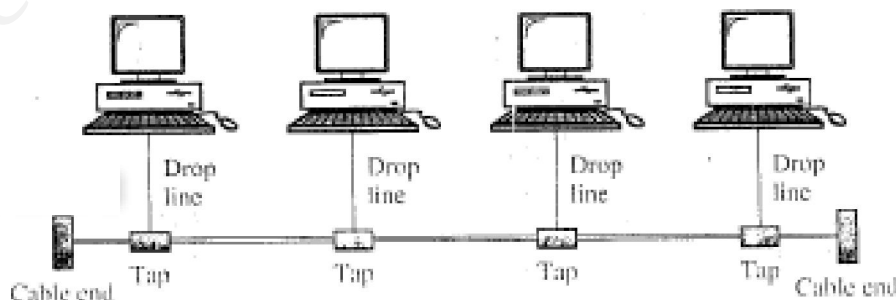
Khi thêm vào các hub phụ, làm cho mạng có hai ưu điểm.

- Cho phép thêm nhiều thiết bị được kết nối với hub trung tâm và có thể tăng cự ly tín hiệu di chuyển trong mạng.
- Cho phép phân cấp mạng và tạo mức ưu tiên của các thiết bị khác nhau.

2.2.4. BUS:

+ **Đặc điểm:**

- **Tô pô bus là dạng cấu hình đa điểm.**
- Một đường cáp dài được gọi là trục (backbone) nhằm kết nối các thiết bị trong mạng.



Hình 2.7

- Các nút được nối với cáp bus thông qua nhánh rẽ (drop line) và điểm nối (tap).

- Điểm nối thường bị tổn hao nhiệt do yếu tố nhánh rẽ. Từ đó có giới hạn về số điểm nối mà cáp chính có thể hỗ trợ và khoảng cách giữa các điểm nối.

+ Ưu điểm:

- Hiệu quả sử dụng kết nối cao.
- Dễ lắp đặt, thay đổi vị trí lắp đặt thiết bị.

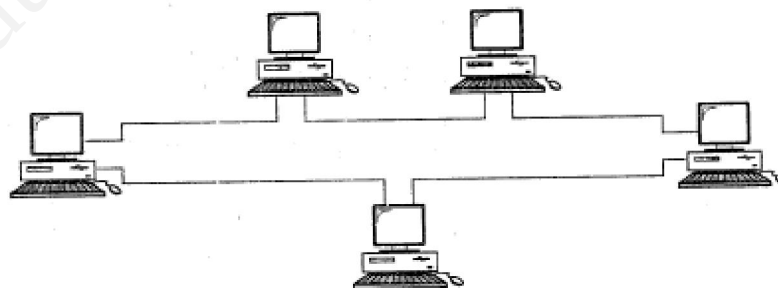
+ Khuyết điểm :

- **Khó phát hiện và phân cách hỏng hóc.**
- Khó gắn thêm thiết bị vào.
- Các điểm nối có thể tạo tín hiệu phản xạ làm giảm chất lượng truyền tín hiệu trong bus. Yếu tố này có thể được *khống chế bằng cách giới hạn số lượng và cự ly thích hợp của các điểm nối hay phải thay thế đường trục.*
- Tính bền vững kém. **(Khi có lỗi hoặc đứt cáp thì toàn mạng sẽ bị ngừng truyền** dẫn tín hiệu do vòng bị hỏng có thể tạo sóng phản xạ lên đường trục, tạo nhiễu loạn trên toàn mạng.)

2.2.5. VÒNG (Ring):

+ Đặc điểm:

- Mỗi thiết bị có kết nối điểm - điểm với thiết bị bên phải và thiết bị bên trái của nó.
- Tín hiệu di chuyển trong vòng theo một chiều, từ thiết bị này sang thiết bị khác, cho đến khi đến đích.
- Mỗi thiết bị trong mạng là một bộ lặp.
- Nếu có n thiết bị thì sẽ cần n kết nối.
- Mỗi thiết bị có một ngõ phát và một ngõ thu.



Hình 2.8

+ Ưu điểm

- Tương đối dễ thiết lập và tái cấu trúc
- Phát hiện lỗi tương đối đơn giản.

Thông thường trong mạng, tín hiệu di chuyển, khi một thiết bị bị hỏng thì sẽ xuất hiện tín hiệu báo động, thông báo cho người quản lý mạng về hỏng hóc và vị trí hỏng hóc này.

+ Khuyết điểm:

- Việc di chuyển của tín hiệu trong mạng chỉ theo một chiều (thời gian truyền chậm).
- Tính bền vững thấp (Khi có một thiết bị hỏng thì toàn mạng sẽ dừng hoạt động).

Ví dụ: Giả sử có 8 thiết bị, hãy cho biết số kết nối để kết nối các thiết bị trên lần lượt theo các dạng topology: Lưới, sao, cây, bus, vòng.

- Lưới: $8(8-1)/2 = 28$ kết nối.
- Sao: 8 kết nối + Hub 8.
- Cây: nhiều hơn 8 kết nối + Hub trung tâm + hub phụ.
- Bus: 1 kết nối + 8 nhánh rẽ + 8 điểm nối + 2 kết nối cuối Bus.
- Vòng: 8 kết nối.

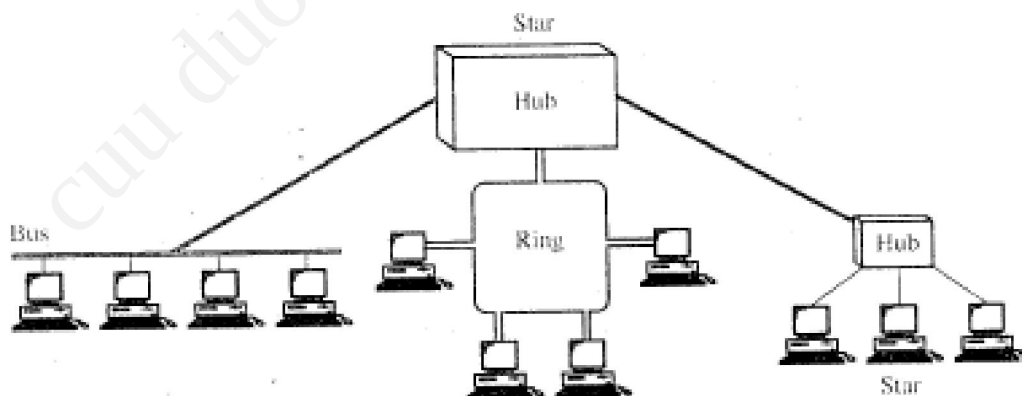
Câu hỏi: Nêu đặc điểm của một loại topology. Trình bày ưu, khuyết điểm. Tính số kết nối trong topology đó.

2.2.6. TÔPÔ HỖN HỢP (Hybrid Topologies):

+ Đặc điểm:

- Tồn tại ít nhất 2 dạng trong các dạng topology sau: **lưới, sao, bus và vòng.**
- Kết hợp cấu hình nhiều mạng con để thành một mạng lớn.

+ Ví dụ: Cho 1 topology hỗn hợp có mạng trục dạng sao có 3 kết nối, mỗi kết nối được nối đến lần lượt tới các topology sau: bus (4 thiết bị), vòng (4 thiết bị) và sao (3 thiết bị).



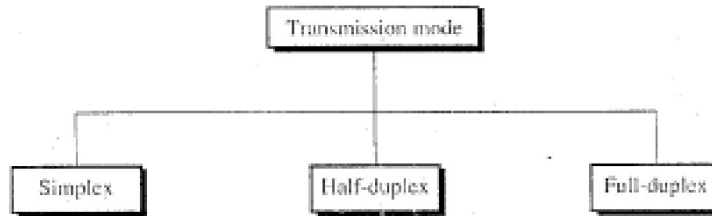
Hình 2.9

2.3. CHẾ ĐỘ TRUYỀN DẪN

+ Khái niệm: Là chế độ nhằm định nghĩa chiều lưu thông tin hiệu giữa hai thiết bị được kết nối với nhau.

+ **Phân loại:** Có 3 dạng:

- Đơn công (simplex)
- Bán song công (half-duplex)
- Song công (full-duplex = duplex)

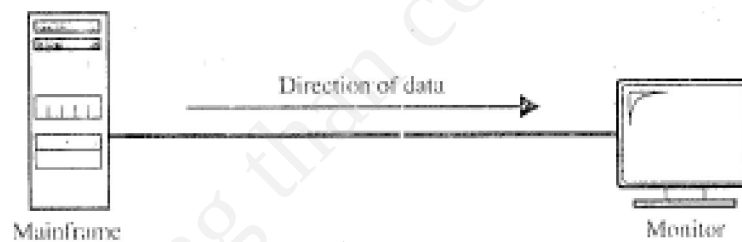


Hình 2.10

2.3.1 Đơn công (simplex):

+ **Đặc điểm:**

- **Chiều lưu thông tín hiệu giữa hai thiết bị theo một chiều.**
- Một thiết bị phát và một thiết bị thu.

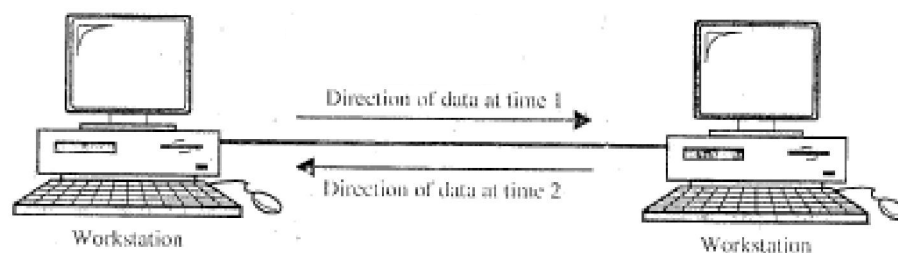


Hình 2.11

2.3.2 Bán song công (half-duplex):

+ **Đặc điểm:**

- **Chiều lưu thông tín hiệu giữa hai thiết bị theo hai chiều ở 2 thời điểm khác nhau.**
- Một thiết bị phát và một thiết bị thu hoặc ngược lại.

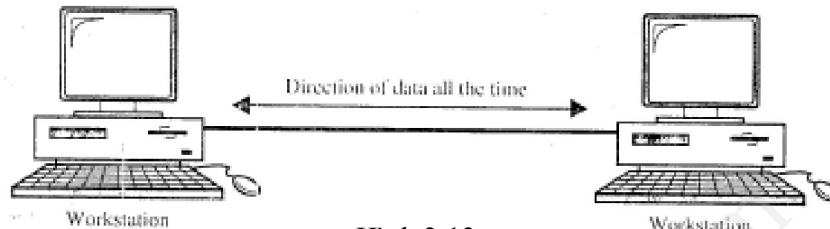


Hình 2.12

2.3.3 Song công (full-duplex):

+ Đặc điểm:

- **Chiều lưu thông tín hiệu giữa hai thiết bị** theo hai chiều có thể ở cùng thời điểm.
- Một thiết bị phát - thu và thiết bị còn lại thu - phát.

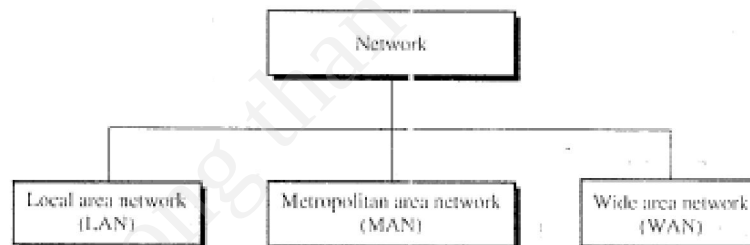


Hình 2.13

Câu hỏi: *Nêu khái niệm chế độ truyền dẫn. Phân loại các chế độ và cho ví dụ.*

2.4. CÁC DẠNG MẠNG

Hiện nay, khi nói đến mạng thì người ta nghĩ ngay đến: mạng cục bộ (**LAN**; local area network), mạng **MAN** (metropolitan area network) và mạng **WAN** (wide area network) như hình 2.14.



Hình 2.14

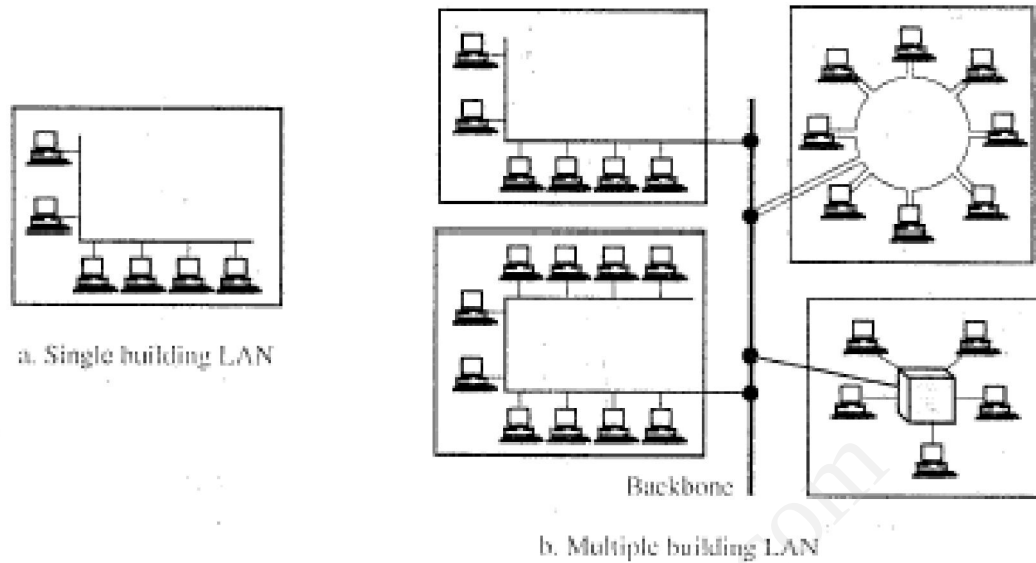
2.4.1 Mạng LAN:

Ban đầu được dùng kết nối các thiết bị trong một văn phòng nhỏ, một tòa nhà, hay khuôn viên trường đại học (xem hình 2.15). Tùy theo nhu cầu, mạng LAN có thể chỉ gồm hai máy tính và một máy in trong một văn phòng, cho đến việc mở rộng với nhiều văn phòng và các thiết bị thoại, hình ảnh và ngoại vị khác. Hiện nay, cự ly của mạng LAN thường giới hạn trong **khoảng vài km**.

LAN được thiết kế cho phép chia sẻ tài nguyên giữa các máy tính và máy chủ. Tài nguyên này có thể là phần cứng (thí dụ máy in) hay phần mềm (các chương trình ứng dụng) và dữ liệu.

Ngoài kích thước thì mạng LAN còn phân biệt với các mạng khác từ phương pháp cấu hình mạng cũng như môi trường truyền dẫn. Thông thường, trong mạng LAN chỉ dùng một môi trường truyền dẫn. Cấu hình thường dùng là bus, vòng và sao.

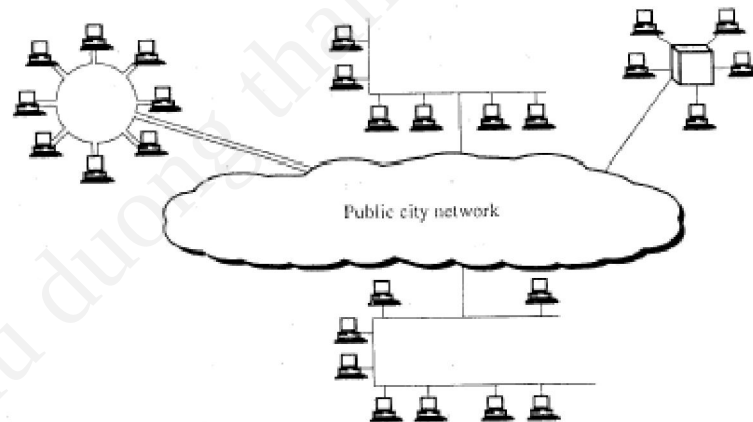
Tốc độ truyền dẫn từ 4 đến 16 Mbps trong các mạng LAN truyền thống, hiện nay tốc độ này có thể lên đến **100 Mbps** với một số hệ thống có thể lên đến tốc độ gigabit.



Hình 2.15

2.4.2 Mạng MAN:

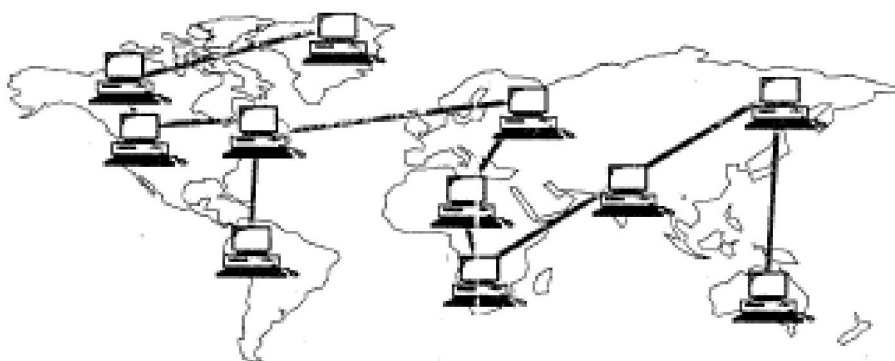
Được thiết kế để hoạt động **trong toàn cấp thành phố**, nó có thể là một mạng như mạng truyền hình cáp, hay có thể là mạng kết nối nhiều mạng LAN thành mạng lớn hơn, như hình 2.16



Hình 2.16

2.4.3 Mạng WAN:

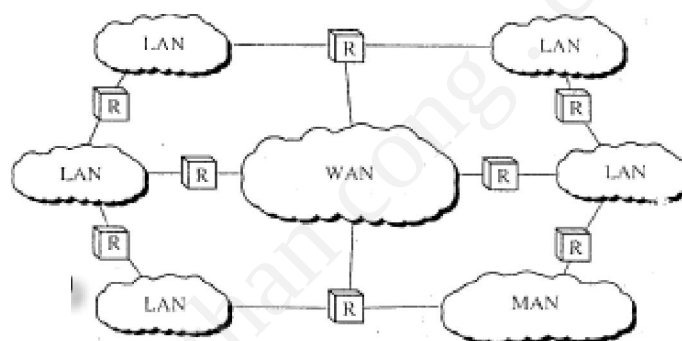
Cung cấp truyền dẫn dữ liệu, hình ảnh, thoại, và video trong diện rộng bao gồm quốc gia, lục địa và toàn cầu (hình 2.17).



Hình 2.17

2.5 LIÊN MẠNG

Khi kết nối nhiều mạng, ta có kết nối liên mạng (internetwork hay internet). Chú ý là internet này không phải là **Internet** là một dạng mạng toàn cầu đặc biệt, xem hình 2.18



Hình 2.18

TÓM TẮT

- ❖ Cấu hình đường dây là quan hệ giữa các thiết bị thông tin với đường truyền thông tin.
 - Trong cấu hình điểm nối điểm, chỉ có hai thiết bị kết nối với nhau mà thôi.
 - Trong cấu hình nhiều điểm, có nhiều hơn 2 thiết bị được kết nối với nhau.
- ❖ Tô pô là phương thức sắp xếp vật ý hay luận lý trong mạng. Các thiết bị có thể được bố trí thành dạng lưới, sao, cây, bus, vòng và hỗn hợp.
- ❖ Có ba phương thức truyền dẫn thường gặp là: đơn công, bán song công và song công.
 - Truyền dẫn đơn công chỉ đi theo một chiều mà thôi.
 - Truyền dẫn bán song công thì theo hai chiều nhưng không đồng thời (phát thì không thu, và ngược lại).
 - Song công thông tin truyền theo hai chiều cùng một lúc.
- ❖ Các mạng được chia thành: LAN, MAN và WAN.
 - ❑ LAN: mạng cục bộ.
 - ❑ MAN: mạng trong một thành phố.
 - ❑ WAN: mạng toàn cầu.

BÀI TẬP CHƯƠNG 2

I. CÂU HỎI ÔN TẬP:

1. Tô pô mạng liên quan với cấu hình đường dây như thế nào?
2. Định nghĩa ba chế độ truyền dẫn ?
3. Cho biết ưu điểm của các dạng tô pô mạng?
4. Ưu điểm của cấu hình nhiều điểm so với điểm - điểm là gì?
5. Cho biết các yếu tố cơ bản nhằm xác định các hệ thống thông tin là LAN, MAN hay WAN.
6. Cho biết hai dạng cấu hình đường dây?
7. Cho biết 5 dạng tô pô mạng cơ bản?
8. Phân biệt giữa quan hệ đồng cấp và quan hệ sơ cấp - thứ cấp?
9. Trình bày các khuyết điểm của các tô pô mạng ?
10. Trình bày công thức tính số kết nối cần thiết để thiết lập tô pô mạng dạng lưới?
11. Phân loại 5 tô pô mạng cơ bản theo cấu hình đường dây?
12. Giả sử có n thiết bị trong mạng, xác định số cáp kết nối cần thiết để thiết lập tô pô mạng dạng : lưới, vòng, bus và sao ?
13. Khác biệt giữa hub trung tâm và hub phụ là gì ? Khác biệt giữa hub tích cực và hub thụ động là gì? Chúng quan hệ với nhau như thế nào?
14. Yếu tố giới hạn kích thước mạng bus là gì? (các Tap)
15. Trình bày phương pháp phát hiện lỗi về cáp nối trong các tô pô mạng ?
16. Kết nối liên mạng (internet) là gì ? Internet là gì?

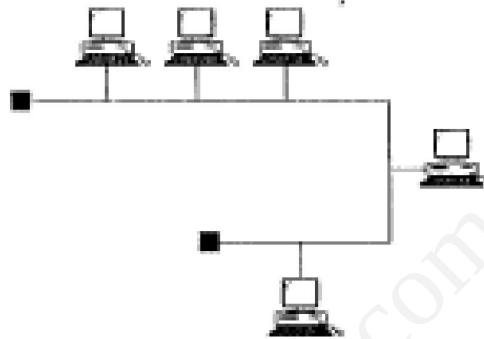
II. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

1. Cho biết tôpô mạng nào cần có bộ điều khiển trung tâm (hub):
 - a. Lưới
 - b. Sao
 - c. Bus
 - d. Vòng
2. Tôpô nào có cấu hình đa điểm:
 - a. Lưới
 - b. Sao
 - c. Bus
 - d. Vòng
3. Cho biết dạng kết nối thông tin giữa bàn phím và máy tính là :
 - a. Đơn công
 - b. Bán song công
 - c. Song công
 - d. Tự động
4. Mạng có 25 thiết bị, hãy cho biết tôpô nào có dây nối nhiều nhất:
 - a. Lưới
 - b. Sao
 - c. Bus
 - d. Vòng
5. Mạng cây là biến thể của mạng
 - a. Lưới
 - b. Sao
 - c. Bus
 - d. Vòng
6. Truyền hình là một thí dụ về phương thức truyền dẫn
 - a. Đơn công
 - b. Bán song công
 - c. Song công
 - d. Tự động
7. Cho biết dạng tôpô mạng nào mà khi có n thiết bị, mỗi thiết bị cần thiết phải có $(n-1)$ cổng I/O:
 - a. Lưới
 - b. Sao
 - c. Bus
 - d. Vòng
8. Dạng cấu hình đường dây nào để kết nối chỉ định (riêng) giữa hai thiết bị:
 - a. Điểm - điểm
 - b. Nhiều điểm
 - c. Sơ cấp
 - d. Thứ cấp
9. Dạng cấu hình đường dây nào mà có nhiều hơn hai thiết bị chia sẻ đường truyền.
 - a. Điểm - điểm
 - b. Nhiều điểm
 - c. Sơ cấp
 - d. Thứ cấp
10. Chế độ truyền dẫn nào mà dung lượng kênh truyền được chia sẻ cho 2 thiết bị thông tin trong mọi thời gian.
 - a. Đơn công
 - b. Bán song công
 - c. Song công
 - d. Tất cả sai
11. Nhà xuất bản MacKenzie Publishing, với tổng hành dinh đặt tại London và nhiều văn phòng đặt tại Châu Á, Âu, Nam Mỹ, có thể đã được kết nối dùng mạng:
 - a. LAN
 - b. MAN

- c. WAN
 - d. Tất cả đều sai
12. Văn phòng công ty A có hai máy tính kết nối với một máy in, như thế họ dùng mạng:
- a. LAN
 - b. MAN
 - c. WAN
 - d. Tất cả đều sai
13. Cho biết dạng tô pô mạng có cấu hình điểm - điểm:
- a. Lưới
 - b. Vòng
 - c. Sao
 - d. Tất cả đều đúng
14. Trong dạng kết nối nào mà đường truyền chỉ dùng cho hai thiết bị
- a. Sơ cấp
 - b. Thứ cấp
 - c. Chỉ định
 - d. Tất cả đều sai
15. Trong tô pô mạng lưới, quan hệ giữa một thiết bị với một thiết bị khác là:
- a. Sơ cấp đến đồng cấp
 - b. Đồng cấp đến sơ cấp
 - c. Sơ cấp đến thứ cấp
 - d. Đồng cấp
16. Tô pô mạng nào mà khi cáp đứt thì mạng ngừng hoạt động
- a. Lưới
 - b. Cây
 - c. Bus
 - d. Sao
17. Một mạng dùng nhiều hub thì có cấu hình dạng
- a. Lưới
 - b. Cây
 - c. Bus
 - d. Sao
18. Mạng nào có tính riêng tư và vấn đề bảo mật thông tin yếu nhất:
- a. Lưới
 - b. Cây
 - c. Bus
 - d. Sao

III. BÀI TẬP

1. Giả sử có 6 thiết bị được kết nối theo tô pô lưới, cần có bao nhiêu cáp? Mỗi thiết bị cần bao nhiêu cổng I/O? (**Xem phần tài liệu**)
2. Hãy xác định loại tô pô mạng trong hình 2.19: (**Dạng Bus**)



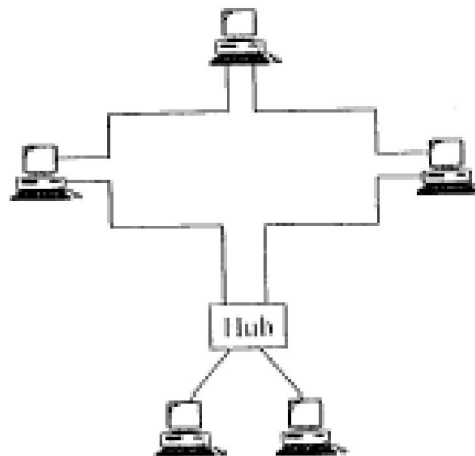
Hình 2.19

3. Hãy xác định loại tô pô mạng trong hình 2.20: **Hỗn hợp**



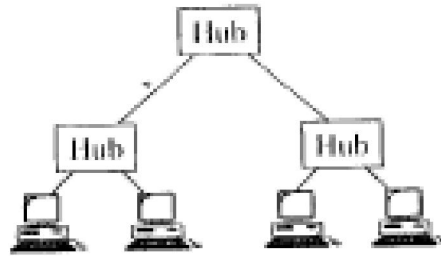
Hình 2.20

4. Hãy xác định loại tô pô mạng trong hình 2.21: **Hỗn hợp**



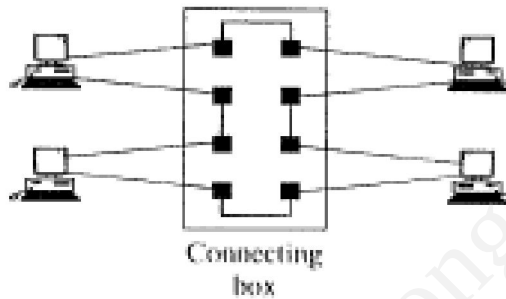
Hình 2.21

5. Hãy xác định loại tô pô mạng trong hình 2.22: **Cây**



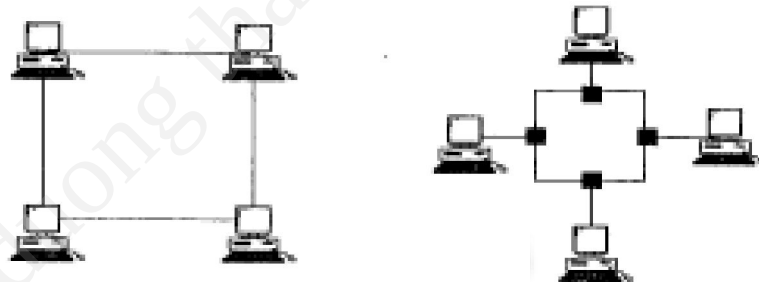
Hình 2.22

6. Hãy xác định loại tô pô mạng trong hình 2.23: **vòng**



Hình 2.23

7. Trong hình 2.24, Hãy xác định loại tô pô mạng nào là dạng vòng:



Hình 2.24

8. Trong bốn dạng mạng sau, cho biết hậu quả nếu có 1 kết nối bị lỗi:
- Năm thiết bị kết nối theo dạng lưới.
 - Năm thiết bị kết nối theo dạng sao (không tính hub).
 - Năm thiết bị kết nối theo dạng bus.
 - Năm thiết bị kết nối theo dạng vòng.
9. Hãy vẽ mạng hỗn hợp có tô pô mạng trục là sao và 3 mạng vòng.
10. Hãy vẽ mạng hỗn hợp có trục là mạng vòng và 2 mạng bus.
11. Hãy vẽ mạng hỗn hợp có trục là mạng bus kết nối với hai mạng trục là mạng vòng. Mỗi mạng vòng nối 3 mạng sao.

12. Hãy vẽ mạng hỗn hợp có trục chính là mạng sao kết nối với hai mạng trục là mạng bus. Mỗi mạng bus nối 3 mạng vòng.
13. Một mạng có 4 máy tính, nếu chỉ còn có bốn đoạn cáp nối, hãy cho biết dạng mạng thích hợp nhất trong trường hợp này ?
14. Giả sử muốn thêm hai thiết bị mới vào trong một mạng hiện hữu với 5 thiết bị, khi dùng mạng lưới thì cần bao nhiêu cáp nối? Khi dùng mạng vòng thì cần bao nhiêu cáp nối?
15. Năm máy tính được kết nối theo cấu hình đa điểm, cáp chỉ có thể truyền 100 kbps. Nếu tất cả các máy tính đều có dữ liệu cần gửi, cho biết tốc độ trung bình của mỗi máy tính là bao nhiêu?
16. Khi dùng điện thoại kết nối với thuê bao khác, cho biết lúc này là kết nối điểm - điểm hay đa điểm? giải thích?
17. Cho biết các phương thức truyền dẫn thích hợp nhất (đơn công, bán song công và song công) trong các trường hợp sau:
 - a. Máy tính với màn hình
 - b. Đàm thoại giữa 2 người
 - c. Đài truyền hình