

LỜI GIỚI THIỆU

Nhằm góp phần làm phong phú nguồn tư liệu phục vụ nghiên cứu, học tập cho bạn đọc trong và ngoài ngành Công nghệ thông tin, Nhà Xuất bản Đại học Cần Thơ ấn hành và giới thiệu cùng bạn đọc giáo trình “Mạng máy tính” do Tiến sĩ Ngô Bá Hùng và Tiến sĩ Phạm Thế Phi biên soạn.

Giáo trình gồm 07 chương với 218 trang, có nội dung mô tả chi tiết và đầy đủ về mạng máy tính và hệ thống phân tầng trong mạng máy tính như tầng vật lý, tầng liên kết dữ liệu, tầng mạng, tầng vận chuyển ... Giáo trình còn giới thiệu thêm các ứng dụng phổ biến chạy trên nền tảng mạng máy tính. Thêm vào đó, cuối mỗi chương còn có nhiều câu hỏi ôn tập hữu ích cho bạn đọc. Giáo trình là tài liệu tham khảo có giá trị cho sinh viên các ngành Công nghệ thông tin và các ngành liên quan đến mạng máy tính.

Nhà Xuất bản Đại học Cần Thơ chân thành cảm ơn các tác giả và sự đóng góp ý kiến của quý thầy cô trong Hội đồng thẩm định trường Đại học Cần Thơ để giáo trình “Mạng máy tính” được ra mắt bạn đọc.

Nhà Xuất bản Đại học Cần Thơ trân trọng giới thiệu đến sinh viên, giảng viên và bạn đọc giáo trình này.

Chân thành cảm ơn!

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC CẦN THƠ

**BIÊN MỤC TRÊN XUẤT BẢN THỰC HIỆN BỞI
TRUNG TÂM HỌC LIỆU TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**

Ngô, Bá Hùng

Giáo trình mạng máy tính / Ngô Bá Hùng, Phạm Thế Phi .– Cần Thơ : Nxb. Đại học Cần
Thơ, 2014

232 tr. : minh họa ; 24 cm

Sách có danh mục tài liệu tham khảo

1. Internet (computer network)

2. Local area networks (computer networks)

3. Mạng máy tính

I. Nhan đề

II. Phạm, Thế Phi

004.65 – DDC 22

MFN 185966

H513

LỜI TỰA

Ra đời từ những năm 60 của thế kỷ trước, mạng máy tính đã không ngừng được cải tiến và phát triển về tốc độ truyền tải, phương thức nối kết, phạm vi kết nối và giá thành sử dụng... Từ một mạng máy tính với đường truyền tốc độ chỉ vài trăm kbits/giây là đặc quyền sử dụng của các nhà nghiên cứu, nhà khoa học của các trường đại học, khoa viện nghiên cứu lớn, đến nay tốc độ truyền tải đã đạt đến con số vài trăm Gbits/giây và được sử dụng bởi tất cả mọi tầng lớp người dùng ở mọi nơi trên thế giới. Khái niệm *máy tính* kết nối vào mạng giờ đây cũng không chỉ thu hẹp trong ý nghĩa thông thường là các máy tính mainframe, các máy chủ, máy tính để bàn hay máy tính xách tay mà nó được hiểu là tất cả các thiết bị có khả năng tính toán như điện thoại, camera, các thiết bị nhúng, các thiết bị điều khiển, ... Mạng đã trở nên phổ biến với độ ổn định có thể tin tưởng và giá thành hợp lý để trở thành cơ sở hạ tầng thiết yếu của nền kinh tế tri thức, nền kinh tế số trong kỷ nguyên mới. Máy tính và ứng dụng ngày nay sẽ trở nên kém hấp dẫn nếu không được thiết kế để nối kết và vận hành trên mạng. Các kỹ sư công nghệ thông tin, lập trình viên, những người hoạt động trong lĩnh vực công nghệ thông tin vì thế cần có kiến thức về mạng máy tính.

Giáo trình này nhằm cung cấp cho người đọc các nguyên lý nền tảng về mạng máy tính. Người đọc sẽ tìm thấy những vấn đề sinh cần phải quan tâm khi xây dựng một mạng máy tính từ góc độ phần cứng, hệ điều hành mạng, phần mềm hệ thống và ứng dụng mạng. Các kiến thức trong giáo trình sẽ giúp người đọc có thể lý giải được cách thức hoạt động và vận hành của một mạng máy tính hay một ứng dụng mạng. Đây là các cơ sở cần thiết để người đọc có thể học tập và nghiên cứu những lĩnh vực khác nhau về mạng như thiết kế và cài đặt mạng máy tính, bảo mật mạng máy tính, xây dựng ứng dụng mạng,...

Giáo trình được tổ chức thành 7 chương thông qua đó, chúng tôi muốn giới thiệu cho người học những vấn đề sau: Các khái niệm liên quan đến mạng máy tính; Những vấn đề liên quan đến truyền dữ liệu trong mạng máy tính; nguyên tắc thiết kế phân tầng trong các hệ thống mạng máy tính; chức năng, nhiệm vụ của các thành phần trong một hệ thống mạng máy tính; các giao thức thường được sử dụng trong mạng máy tính. Chúng tôi hy vọng, sau khi đọc qua giáo trình này người đọc sẽ có được những khả năng như: trình bày được cấu trúc tổng quát của một mạng máy tính; trình bày được lợi ích của mạng máy tính mang; phân loại được các loại mạng khác nhau; trình bày được các

khái niệm liên quan đến các thành phần trong kiến trúc phần mềm của mạng máy tính như giao thức, dịch vụ và giao diện; mô tả về mô hình tham khảo OSI; chức năng nhiệm vụ của các tầng trong mô hình OSI; trình bày được nguyên tắc hoạt động của các giao thức phổ biến tương ứng với từng tầng trong mô hình OSI.

Mặc dù đã có rất nhiều cố gắng nhưng chắc chắn vẫn còn những thiếu sót trong giáo trình. Nhóm tác giả rất mong nhận được những góp ý phê bình thẳng thắn và chân thành từ quý vị độc giả.

Xin chân thành cảm ơn sự ủng hộ của quý vị độc giả. Chúc quý vị thành công!

NHÓM TÁC GIẢ

TS. NGÔ BÁ HÙNG & TS. PHẠM THẾ PHI

MỤC LỤC

Chương 1. TỔNG QUAN VỀ MẠNG MÁY TÍNH	1
1.1 GIỚI THIỆU	1
1.2 CÁC MẠNG TRUYỀN DỮ LIỆU	1
1.2.1 Mạng điện báo	1
1.2.2 Mạng điện thoại	2
1.2.3 Mạng hướng đầu cuối	2
1.3 MẠNG MÁY TÍNH	3
1.3.1 Đường biên mạng	3
1.3.2 Đường trục mạng	4
1.3.3 Mạng truy cập	6
1.3.4 Các lợi ích của mạng máy tính	6
1.4 KIẾN TRÚC PHẦN CỨNG CỦA MẠNG MÁY TÍNH	7
1.4.1 Phân loại mạng máy tính theo kỹ thuật truyền tin	7
1.4.2 Phân loại mạng máy tính theo phạm vi địa lý	8
1.4.3 Mạng không dây	10
1.4.4 Liên mạng (Internetwork)	11
1.5 KIẾN TRÚC PHẦN MỀM MẠNG MÁY TÍNH	11
1.5.1 Cấu trúc thứ bậc của giao thức	12
1.5.2 Ví dụ về cấu trúc thứ bậc của giao thức	14
1.5.3 Dịch vụ mạng	15
1.5.4 Phân biệt giữa dịch vụ, giao thức và giao diện	16
1.6 MÔ HÌNH THAM KHẢO OSI (OPEN SYSTEMS INTERCONNECTION REFERENCE MODEL)	17
CÂU HỎI ÔN TẬP	20
Chương 2. TẦNG VẬT LÝ	22
2.1 GIỚI THIỆU	22
2.2 MÔ HÌNH TRUYỀN DỮ LIỆU CƠ BẢN	22
2.3 VẤN ĐỀ SỐ HÓA THÔNG TIN	23
2.3.1 Số hóa văn bản	24
2.3.2 Số hóa hình ảnh tĩnh	25

2.3.3	Số hóa âm thanh và phim ảnh	26
2.4	CÁC LOẠI KÊNH TRUYỀN	27
2.4.1	Kênh truyền hữu tuyến	27
2.4.2	Kênh truyền vô tuyến	29
2.5	ĐẶC ĐIỂM KÊNH TRUYỀN	30
2.6	MÃ HÓA ĐƯỜNG TRUYỀN (LINE CODING)	37
2.6.1	Mã hóa đường truyền bằng tín hiệu số	37
2.6.2	Mã hóa đường truyền bằng tín hiệu tuần tự	38
	CÂU HỎI ÔN TẬP	39
	Chương 3. TẦNG LIÊN KẾT DỮ LIỆU	41
3.1	GIỚI THIỆU	41
3.2	CHỨC NĂNG CỦA TẦNG LIÊN KẾT DỮ LIỆU	41
3.2.1	Các dịch vụ cơ bản của tầng liên kết dữ liệu	41
3.2.2	Xử lý lỗi	42
3.2.3	Định khung	42
3.2.4	Điều khiển lỗi (Error Control)	44
3.2.5	Điều khiển luồng (Flow Control)	45
3.3	VẤN ĐỀ XỬ LÝ LỖI	45
3.3.1	Bộ mã phát hiện lỗi	45
3.3.2	Những bộ mã phát hiện lỗi (Error-Detecting Codes)	46
3.4	MỘT SỐ GIAO THỨC ĐIỀU KHIỂN LỖI (ERROR CONTROL)	51
3.4.1	Giao thức truyền đơn công không ràng buộc (Unrestricted Simplex Protocol)	51
3.4.2	Giao thức truyền đơn công dừng và chờ (Simplex Stop-and-wait Protocol)	51
3.4.3	Giao thức truyền đơn công cho kênh truyền có nhiễu (Simplex Protocol for Noisy Channel)	51
3.5	GIAO THỨC CỬA SỐ TRƯỢT (SLIDING WINDOWS)	56
3.5.1	Vấn đề truyền tải thông tin theo hai chiều (Duplex)	56
3.5.2	Giới thiệu về giao thức cửa sổ trượt	56
3.5.3	Hoạt động của cửa sổ trượt	58
3.5.4	Cài đặt giao thức cửa sổ trượt kích thước 1 bit (A One-Bit Sliding Window Protocol)	60
3.5.5	Vấn đề điều khiển lỗi (Error Control)	60
3.5.6	Giao thức HDLC (High-Level Data Link Control)	69
	CÂU HỎI ÔN TẬP	76

Chương 4. MẠNG CỤC BỘ VÀ LỚP CON ĐIỀU KHIỂN TRUY CẬP	77
4.1 GIỚI THIỆU	77
4.2 TỔNG QUAN VỀ MẠNG CỤC BỘ	77
4.3 HÌNH TRẠNG MẠNG	78
4.3.1 Mạng hình sao	78
4.3.2 Mạng hình vòng	79
4.3.3 Mạng hình bus	79
4.4 LỚP CON ĐIỀU KHIỂN TRUY CẬP ĐƯỜNG TRUYỀN	79
4.4.1 Phương pháp chia kênh	80
4.4.2 Phương pháp truy cập đường truyền ngẫu nhiên (Random Access)	86
4.4.3 Phương pháp phân lượt truy cập đường truyền	93
4.5 CHUẨN HÓA MẠNG CỤC BỘ	101
4.6 GIỚI THIỆU MỘT SỐ CÔNG NGHỆ MẠNG LAN	104
4.6.1 Ethernet (802.3)	104
4.6.2 FDDI (Fiber Distributed Data Interface)	109
4.6.3 Mạng không dây (802.11)	113
CÂU HỎI ÔN TẬP	119
Chương 5. TẦNG MẠNG (NETWORK LAYER)	120
5.1 GIỚI THIỆU	120
5.2 CÁC VẤN ĐỀ LIÊN QUAN ĐẾN VIỆC THIẾT KẾ TẦNG MẠNG	120
5.2.1 Kỹ thuật hoán chuyển lưu và chuyển tiếp (Store-and-Forward Switching)	121
5.2.2 Các dịch vụ cung cấp cho tầng vận chuyển	122
5.3 GIẢI THUẬT CHỌN ĐƯỜNG	126
5.3.1 Giới thiệu	126
5.3.2 Mục tiêu của giải thuật chọn đường	126
5.3.3 Phân loại giải thuật chọn đường	126
5.3.4 Các giải thuật tìm đường đi tối ưu	127
5.3.5 Giải pháp vạch đường Vector Khoảng cách (Distance Vector)	131
5.3.6 Giải pháp chọn đường “Trạng thái nối kết” (Link State)	134
5.3.7 Vạch đường phân cấp (Hierarchical Routing)	137
5.3.8 Vạch đường trong mạng di động	138
5.4 CÁC GIẢI THUẬT CHỐNG TẮC NGHỀN	141
5.4.1 Các nguyên tắc chung để điều khiển tắc nghẽn	142
5.4.2 Các biện pháp phòng ngừa tắc nghẽn	143
5.5 LIÊN MẠNG	146

5.5.1	Các mạng con được nối kết với nhau ra sao?	148
5.5.2	Nối kết các mạng con dạng mạch ảo	149
5.5.3	Nối kết các mạng con dạng datagram	150
5.5.4	Vạch đường trong liên mạng	151
5.5.5	Phân mảnh và tái hợp	152
5.6	BỘ GIAO THỨC LIÊN MẠNG (IPS - INTERNET PROTOCOLS)	155
5.6.1	Giới thiệu	155
5.6.2	Giao thức liên mạng IP (Internet Protocol)	156
5.6.3	Cấu trúc địa chỉ IP	158
5.6.4	Một số địa chỉ IP đặc biệt	159
5.6.5	Ý nghĩa của Netmask	160
5.6.6	Phân mạng con (Subnetting)	160
5.6.7	Vấn đề thiếu địa chỉ IP	164
5.6.8	Vấn đề vượt quá khả năng chứa đựng của các bảng chọn đường	165
5.6.9	Địa chỉ CIDR	165
5.6.10	Vạch đường trong giao thức IP	167
	CÂU HỎI ÔN TẬP	173
	Chương 6. TẦNG VẬN CHUYỂN	174
6.1	GIỚI THIỆU	174
6.2	DỊCH VỤ CỦA TẦNG VẬN CHUYỂN	174
6.2.1	Các dịch vụ cung cấp cho tầng ứng dụng	175
6.2.2	Các hàm dịch vụ cơ sở	175
6.3	CÁC YẾU TỐ CẤU THÀNH GIAO THỨC VẬN CHUYỂN	176
6.3.1	Định địa chỉ	177
6.3.2	Thiết lập nối kết	178
6.3.3	Giải phóng nối kết	179
6.3.4	Điều khiển thông lượng	182
6.4	TẦNG VẬN CHUYỂN TRONG MẠNG INTERNET	183
6.4.1	Giao thức UDP (User Datagram Protocol)	184
6.4.2	Giao thức TCP (Transmission Control Protocol)	185
6.4.3	Hai đầu mút truyền dữ liệu với nhau như thế nào?	185
6.4.4	Khuôn dạng TCP Segment	186
6.4.5	Bắt tay trong TCP	187
6.4.6	Hủy bắt tay trong TCP	188
6.4.7	Điều khiển thông lượng trong TCP	188
	CÂU HỎI ÔN TẬP	190

Chương 7. CÁC ỨNG DỤNG MẠNG	191
7.1 DỊCH VỤ TÊN (DNS)	191
7.1.1 Miền phân cấp	192
7.1.2 Các server phục vụ tên	193
7.1.3 Phương pháp phân tích tên	196
7.2 ELECTRONIC MAIL (SMTP, MIME, POP3, IMAP)	198
7.2.1 Các thành phần của hệ thống email	198
7.2.2 Khuôn dạng của một email	199
7.2.3 Chuyển thư	202
7.2.4 Phân phát thư	204
7.3 WORLD WIDE WEB (HTTP)	207
7.3.1 Các thông điệp yêu cầu	209
7.3.2 Các thông điệp trả lời	210
7.3.3 Các kết nối TCP	211
7.3.4 Trữ đệm	212
7.4 TRUYỀN TẬP TIN (FTP)	213
7.4.1 Mô hình dịch vụ FTP	213
7.4.2 Giao thức FTP	213
7.4.3 Các lệnh cơ bản	214
CÂU HỎI ÔN TẬP	215
TÀI LIỆU THAM KHẢO	217

Chương 1

TỔNG QUAN VỀ MẠNG MÁY TÍNH

1.1 GIỚI THIỆU

Chương này nhằm giới thiệu cho người đọc các loại mạng truyền dữ liệu đã tồn tại trước khi mạng máy tính ra đời, cấu trúc tổng quát của một mạng máy tính, hai chế độ truyền tải dữ liệu cơ bản là chuyển mạch và chuyển gói, những lợi ích mà mạng máy tính mang lại. Sau đó người đọc sẽ được giới thiệu về các thành phần liên quan đến phân cứng của một mạng máy tính, sự phân loại mạng máy tính theo các tiêu chí khác nhau, kiến trúc phần mềm của một mạng máy tính, đặc biệt là kiến trúc có thứ bậc của các giao thức mạng, mô hình tham khảo OSI.

Sau khi học xong chương này, người đọc có thể phân biệt được hai loại mạng *chuyển mạch* và *chuyển gói*, định nghĩa được mạng máy tính là gì và trình bày được cấu trúc tổng quát của một mạng máy tính và nêu lên được những lợi ích mà mạng máy tính mang lại. Người học còn có thể phân biệt được các loại mạng: mạng quảng bá, mạng chuyển mạch, mạng cục bộ, mạng diện rộng, mạng không dây, liên mạng,...; biện luận được sự cần thiết của tiếp cận phân lớp kiến trúc mạng trong việc thiết kế và xây dựng các hệ thống mạng máy tính; phân biệt được các khái niệm quan trọng trong kiến trúc phần mềm mạng như dịch vụ mạng, giao diện mạng và giao thức mạng, trình bày được ý nghĩa của mô hình OSI, chức năng cơ bản mỗi tầng trong mô hình OSI.

1.2 CÁC MẠNG TRUYỀN DỮ LIỆU

1.2.1 Mạng điện báo

Mạng điện báo (Telegraph) sử dụng hệ thống *mã Morse* [1] được phát minh bởi Samuel F. B. Morse vào năm 1849 để mã hóa thông tin cần truyền đi. Mã Morse sử dụng hai tín hiệu là tín và te (ký hiệu bằng dấu chấm và dấu gạch ngang -). Mỗi một ký tự latin sẽ được mã hóa bằng một chuỗi tín/te riêng biệt, có độ dài ngắn khác nhau. Để truyền thông tin đi, bên gửi sẽ lần lượt mã hóa



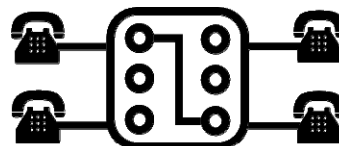
Hình 1-1 Mã Morse

từng ký tự của thông điệp thành mã Morse, bên nhận sau đó sẽ thực hiện quá trình giải mã. Văn bản được truyền đi được gọi là thông điệp (message) hay một thư tín (Telegram).

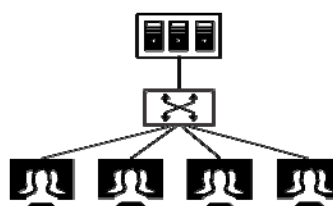
Cấu trúc của mạng điện báo gồm có hai thành phần là *Trạm điện báo* (Telegraph Station) và *Trạm chuyển điện báo* (Telegraph Switching Station) nối lại với nhau bằng hệ thống dây truyền dẫn. Trạm điện báo là nơi cho phép truyền và nhận các thông điệp dưới dạng các mã Morse thông thường được thể hiện bằng âm thanh tít và te. Để truyền và nhận thông tin cần có một điện báo viên thực hiện quá trình mã hóa và giải mã thông tin truyền/nhận. Vì không thể nối trực tiếp tất cả các trạm điện báo lại với nhau, người ta sử dụng các Trạm chuyển điện báo để cho phép nhiều trạm điện báo sử dụng chung một đường truyền để truyền tin. Tại mỗi trạm chuyển điện báo có một thao tác viên chịu trách nhiệm nhận các điện báo gửi đến, xác định đường đi để chuyển tiếp điện báo về nơi nhận. Nếu đường truyền hướng về nơi nhận đang được sử dụng để truyền một điện báo khác, thao tác viên sẽ lưu lại điện báo này để sau đó truyền đi khi đường truyền rảnh. Để tăng tốc độ truyền tin, hệ thống Baudot được phát minh bởi Émile Baudot vào năm 1874 thay thế mã Morse bằng mã nhị phân 5 bits (có thể mã hóa cho 32 ký tự). Các trạm điện báo cũng được thay thế bằng các *máy télétíp* (teletype terminal) cho phép xuất/nhập thông tin ang ký tự. Hệ thống sử dụng kỹ thuật biến điệu (modulation) và đa hợp (multiplexing) để truyền tải thông tin.

1.2.2 Mạng điện thoại

Mạng điện thoại được phát minh bởi Alexander Graham Bell vào năm 1876¹ cho phép truyền thông tin dưới dạng âm thanh bằng cách sử dụng hệ thống truyền tín hiệu tuần tự. Mạng điện thoại hoạt động theo chế độ chuyển mạch định hướng nối kết (circuit switching), tức thiết lập đường nối kết tạm thời giữa hai bên giao tiếp trước khi thông tin được truyền đi (connection oriented).



Hình 1-2 Mạng điện thoại



Hình 1-3 Mạng hướng đầu cuối

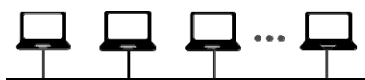
1.2.3 Mạng hướng đầu cuối

Đây là mô hình của các hệ thống máy tính lớn (main frame) vào những năm của thập niên 1970. Hệ thống gồm một máy chủ mạnh (host) có năng lực tính toán cao nối kết với nhiều thiết bị đầu cuối đần độn (dumb terminal) chỉ làm nhiệm vụ xuất nhập thông tin, giao tiếp với người sử dụng.

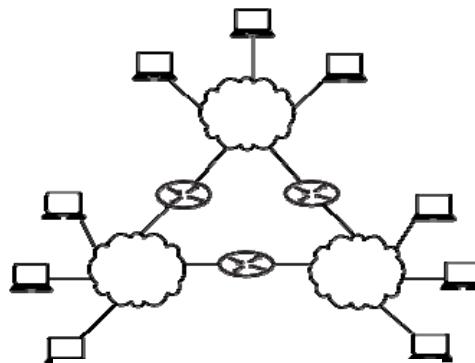
¹ <http://www.corp.att.com/history/history1.html>

1.3 MẠNG MÁY TÍNH

Mạng máy tính là mạng của hai hay nhiều máy tính được nối lại với nhau bằng một đường truyền vật lý (có dây hoặc không dây) theo một kiến trúc nào đó. Mạng có thể có kiến trúc đơn giản như hình 1-4, hoặc phức tạp hơn bao gồm nhiều mạng đơn giản nối lại với nhau như hình 1-5.



Hình 1-4 Mạng cục bộ



Hình 1-5 Mạng diện rộng

Một hệ thống mạng tổng quát được cấu thành từ 3 thành phần:

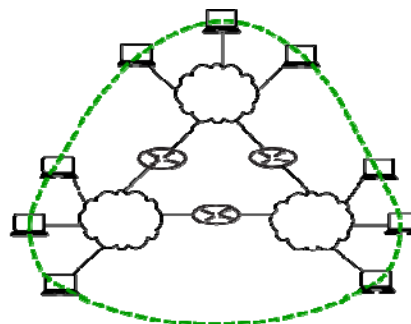
Đường biên mạng (Network edge): Gồm các máy tính (host) và các chương trình ứng dụng mạng (Network application).

Đường trục mạng (Network core): Gồm các bộ chọn đường (router) đóng vai trò là một mạng trung tâm nối kết các mạng lại với nhau.

Mạng truy cập, đường truyền vật lý (Access network, physical media): Gồm các đường truyền tải thông tin.

1.3.1 Đường biên mạng

Bao gồm các máy tính (host) trên mạng nơi thực thi các chương trình ứng dụng mạng (Network application). Đôi khi người ta còn gọi chúng là các Hệ thống cuối (End systems) với ý nghĩa đây chính là nơi xuất phát của thông tin di chuyển trên mạng, cũng như là điểm dừng của thông tin. Quá trình trao đổi thông tin giữa hai máy tính trên mạng có thể diễn ra theo hai mô hình: Mô hình Khách hàng/Người phục vụ (Client/server model) hay Mô hình ngang hàng (peer-to-peer model).



Hình 1-6 Đường biên mạng

1.3.1.1 Mô hình client / server:

Trong mô hình này một máy tính sẽ đóng vai trò là client và máy tính kia đóng vai trò là server. Máy tính client sẽ gửi các yêu cầu (request) đến máy tính server để yêu cầu server thực hiện công việc gì đó. Chẳng hạn khi người dùng duyệt web trên mạng Internet, trình duyệt web sẽ gửi yêu cầu đến web server đề nghị web server gửi về trang web tương ứng. Máy tính server khi nhận được một yêu cầu từ client gửi đến sẽ phân tích yêu cầu để hiểu được client muốn điều gì, thực hiện đúng yêu cầu của client. Server sẽ gửi kết quả về cho client trong các thông điệp trả lời (reply). Ví dụ, khi web server nhận được một yêu cầu gửi đến từ trình duyệt web, nó sẽ phân tích yêu cầu để xác định xem client cần nhận trang web nào, sau đó mở tập tin html tương ứng trên đĩa cứng cục bộ của nó để gửi về trình duyệt web trong thông điệp trả lời. Một số ứng dụng được xây dựng theo mô hình client / server như: www, mail, ftp,...

1.3.1.2 Mô hình peer-to-peer:

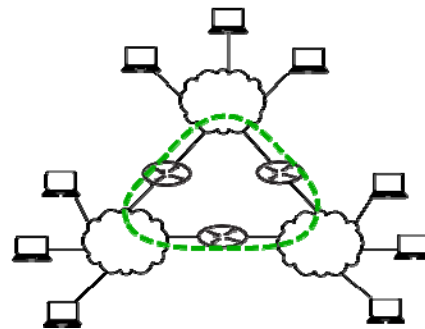
Trong mô hình này, một máy tính vừa đóng vai trò là client, vừa đóng vai trò là server. Một số ứng dụng thuộc mô hình này như: Gnutella, KaZaAĐ

1.3.2 Đường trục mạng

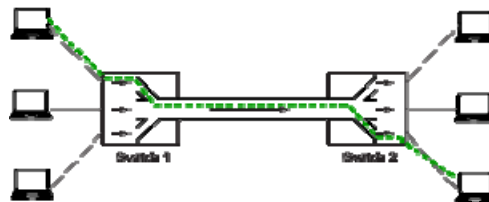
Là hệ thống mạng của các bộ chọn đường (routers), làm nhiệm vụ chọn đường và chuyển tiếp thông tin, đảm bảo sự trao đổi thông tin thông suốt giữa hai máy tính nằm trên hai nhánh mạng cách xa nhau. Câu hỏi đặt ra là làm sao thông tin có thể được truyền đi trên mạng? Người ta có thể sử dụng một trong hai chế độ truyền tải thông tin là: Chuyển mạch (circuit switching) và chuyển gói (packet switching).

1.3.2.1 Chuyển mạch (circuit switching)

Chế độ này hoạt động theo mô hình của hệ thống điện thoại. Để có thể giao tiếp với máy B, máy A phải thực hiện một cuộc gọi (call). Nếu máy B



Hình 1-7 Đường trục mạng

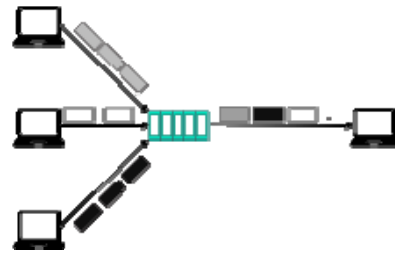


Hình 1-8 Mạng chuyển mạch

chấp nhận cuộc gọi, một kênh ảo được thiết lập dành riêng cho thông tin trao đổi giữa A và B. Tất cả các tài nguyên được cấp cho cuộc gọi này như băng thông đường truyền, năng lực xử lý của các bộ hoán chuyển thông tin đều được dành riêng cho cuộc gọi, không chia sẻ cho các cuộc gọi khác, mặc dù có những khoảng lớn thời gian hai bên giao tiếp “im lặng”. Tài nguyên (băng thông) sẽ được chia thành nhiều những “phần” bằng nhau và sẽ gán cho các cuộc gọi. Khi cuộc gọi sở hữu một “phần” tài nguyên nào đó, mặc dù không sử dụng đến nó cũng không chia sẻ tài nguyên này cho các cuộc gọi khác. Việc phân chia băng thông của kênh truyền thành những “phần” có thể được thực hiện bằng một trong hai kỹ thuật: Phân chia theo tần số (FDMA-Frequency Division Multi Access) hay phân chia theo thời gian (TDMA- Time Division Multi Access).

1.3.2.2 Mạng chuyển gói

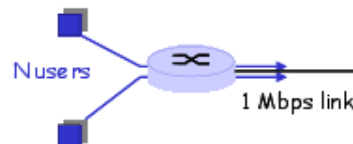
Trong chế độ này, thông tin trao đổi giữa hai máy tính (end systems) được phân thành những gói tin (packet) có kích thước tối đa xác định. Gói tin của những người dùng khác nhau (ví dụ của A và B) sẽ chia sẻ nhau băng thông của kênh truyền. Mỗi gói tin sẽ sử dụng toàn bộ băng thông của kênh truyền khi nó được phép. Điều này sẽ dẫn đến tình trạng lượng thông tin cần truyền đi vượt quá khả năng đáp ứng của kênh truyền. Trong trường hợp này, các router sẽ ứng xử theo giải thuật lưu và chuyển tiếp (store and forward), tức lưu lại các gói tin chưa gửi đi được vào hàng đợi chờ cho đến khi kênh truyền rảnh sẽ lần lượt gửi chúng đi.



Hình 1-9 Mạng chuyển gói

1.3.2.3 So sánh mạng chuyển mạch và mạng chuyển gói

Chuyển gói cho phép có nhiều người sử dụng mạng hơn. Giả sử một đường truyền 1 Mbit. Mỗi người dùng được cấp 100Kbps khi truy cập “active”. Thời gian active chiếm 10% tổng thời gian. Khi đó, trong khi circuit-switching cho phép tối đa 10 users, packet switching có thể cho phép 35 users, (xác suất có hơn 10 “active” đồng thời là nhỏ hơn 0.004)



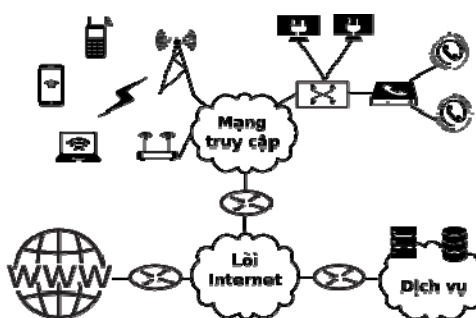
Hình 1-10 Mạng chuyển mạch

Chuyên gói thích hợp cho lượng lưu thông dữ liệu lớn nhờ cơ chế chia sẻ tài nguyên và không cần thiết lập cuộc. Tuy nhiên cần có cơ chế điều khiển tắt nghẽn và mất dữ liệu. Ngoài ra, chuyên gói không hỗ trợ được cơ chế chuyên mạch để đảm bảo tăng băng thông cố định cho một số ứng dụng về âm thanh và hình ảnh.

1.3.3 Mạng truy cập

Mạng truy cập cho phép nối các máy tính vào các router ngoài biên. Nó có thể là những loại mạng sau:

- Mạng truy cập từ nhà, ví dụ như sử dụng hình thức modem dial qua đường điện thoại hay đường ADSL.
- Mạng cục bộ cho các công ty, xí nghiệp.
- Mạng không dây.



Hình 1-11 Mạng truy cập

1.3.4 Các lợi ích của mạng máy tính

1.3.4.1 Mạng tạo khả năng dùng chung tài nguyên cho các người dùng

Vấn đề là làm cho các tài nguyên trên mạng như chương trình, dữ liệu và thiết bị, đặc biệt là các thiết bị đắt tiền, có thể sẵn dùng cho mọi người trên mạng mà không cần quan tâm đến vị trí thực của tài nguyên và người dùng. Về mặt thiết bị, các thiết bị chất lượng cao thường đắt tiền, chúng thường được dùng chung cho nhiều người nhằm giảm chi phí và dễ bảo quản. Về mặt chương trình và dữ liệu, khi được dùng chung, mỗi thay đổi sẽ sẵn dùng cho mọi thành viên trên mạng ngay lập tức. Điều này thể hiện rất rõ tại các nơi như ngân hàng, các đại lý bán vé máy bay...

1.3.4.2 Mạng cho phép nâng cao độ tin cậy

Khi sử dụng mạng, có thể thực hiện một chương trình tại nhiều máy tính khác nhau, nhiều thiết bị có thể dùng chung. Điều này tăng độ tin cậy trong công việc vì khi có máy tính hoặc thiết bị bị hỏng, công việc vẫn có thể tiếp tục với các máy tính hoặc thiết bị khác trên mạng trong khi chờ sửa chữa.

1.3.4.3 Mạng giúp cho công việc đạt hiệu suất cao hơn

Khi chương trình và dữ liệu đã dùng chung trên mạng, có thể bỏ qua một số khâu đối chiếu không cần thiết. Việc điều chỉnh chương trình (nếu có) cũng tiết kiệm thời gian hơn do chỉ cần cài đặt lại trên một máy. Về mặt tổ chức, việc sao chép dữ liệu phòng hồ tiện lợi hơn nhờ có thể giao cho chỉ một người thay vì mỗi người phải tự sao chép phần của mình.

1.3.4.4 Tiết kiệm chi phí

Việc dùng chung các thiết bị ngoại vi cho phép giảm chi phí trang bị tính trên số người dùng. Về phần mềm, nhiều nhà sản xuất phần mềm cung cấp cả những ấn bản cho nhiều người dùng, với chi phí thấp hơn tính trên mỗi người dùng.

1.3.4.5 Tăng cường tính bảo mật thông tin

Dữ liệu được lưu trên các máy phục vụ tập tin (file server) sẽ được bảo vệ tốt hơn so với đặt tại các máy cá nhân nhờ cơ chế bảo mật của các hệ điều hành mạng.

1.3.4.6 Việc phát triển mạng máy tính đã tạo ra nhiều ứng dụng mới

Một số ứng dụng có ảnh hưởng quan trọng đến toàn xã hội: khả năng truy xuất các chương trình và dữ liệu từ xa, khả năng thông tin liên lạc dễ dàng và hiệu quả, tạo môi trường giao tiếp thuận lợi giữa những người dùng khác nhau, khả năng tìm kiếm thông tin nhanh chóng trên phạm vi toàn thế giới,...

1.4 KIẾN TRÚC PHẦN CỨNG CỦA MẠNG MÁY TÍNH

1.4.1 Phân loại mạng máy tính theo kỹ thuật truyền tin

Dựa theo kỹ thuật truyền tải thông tin, người ta có thể chia mạng thành hai loại là Mạng quảng bá (Broadcast network) và mạng điểm nối điểm (Point – to – point network).

1.4.1.1 Mạng quảng bá

Trong hệ thống mạng quảng bá chỉ tồn tại một kênh truyền được chia sẻ cho tất cả các máy tính. Khi một máy tính gửi tin, tất cả các máy tính còn lại sẽ nhận được tin đó. Tại một thời điểm chỉ cho phép một máy tính được phép sử dụng đường truyền.

1.4.1.2 Mạng điểm nối điểm

Trong hệ thống mạng này, các máy tính được nối lại với nhau thành từng cặp. Thông tin được gửi đi sẽ được truyền trực tiếp từ máy gửi đến máy nhận hoặc được chuyển tiếp qua nhiều máy trung gian trước khi đến máy tính nhận.

1.4.2 Phân loại mạng máy tính theo phạm vi địa lý

Trong cách phân loại này người ta chú ý đến đại lượng *Đường kính mạng*, chỉ khoảng cách của hai máy tính xa nhất trong mạng. Dựa vào đại lượng này người ta có thể phân mạng thành các loại sau:

Bảng 1-1 Phân loại mạng theo đường kính mạng

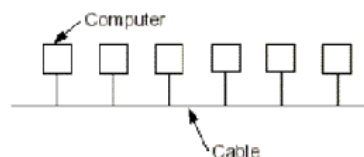
Đường kính mạng	Vị trí của các máy tính	Loại mạng
1 m	Trong một mét vuông	Mạng khu vực cá nhân
10 m	Trong 1 phòng	Mạng cục bộ, gọi tắt là mạng LAN (Local Area Network)
100 m	Trong 1 tòa nhà	
1 km	Trong một khu vực	
10 km	Trong một thành phố	Mạng thành phố, gọi tắt là mạng MAN (Metropolitan Area Network)
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	

1.4.2.1 Mạng cục bộ

Đây là mạng thuộc loại mạng quảng bá, sử dụng một đường truyền có tốc độ cao, băng thông rộng, có hình trạng (topology) đơn giản như mạng hình bus, mạng hình sao (star topology), mạng hình vòng (ring topology).

1.4.2.1.1 Mạng hình bus

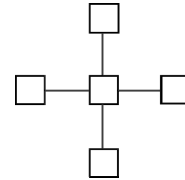
Tất cả các máy tính được nối lại trên cùng một dây dẫn (cáp đồng trục gầy hoặc đồng trục béo). Khi một trong số chúng thực hiện truyền tin, tín hiệu sẽ lan truyền đến tất cả các máy tính còn lại. Nếu có hai máy tính truyền tin cùng một lúc thì sẽ dẫn đến tình trạng ùng độ và trạng thái lỗi xảy ra.



Hình 1-12 Mạng hình Bus

1.4.2.1.2 Mạng hình sao

Các máy tính được nối trực tiếp vào một Bộ tập trung nối kết, gọi là HUB. Dữ liệu được chuyển qua HUB trước khi đến các máy nhận. HUB có nhiều cổng (port), mỗi cổng cho phép một máy tính nối vào. HUB đóng vai trò như một bộ khuếch đại (repeater). Nó khuếch đại tín hiệu nhận được trước khi truyền lại tín hiệu đó trên các cổng còn lại. Ưu điểm của mạng hình sao là dễ dàng cài đặt, không dừng mạng khi nối thêm vào hoặc lấy một máy tính ra khỏi mạng, cũng như dễ dàng phát hiện lỗi. So với mạng hình bus, mạng hình sao có tính ổn định cao hơn. Tuy nhiên nó đòi hỏi nhiều dây dẫn hơn so với mạng hình bus. Toàn mạng sẽ bị ngưng hoạt động nếu HUB bị hư. Chi phí đầu tư mạng hình sao cao hơn mạng hình bus.

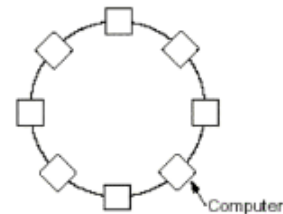


Hình 1-13 Mạng hình sao

1.4.2.1.3 Mạng hình vòng

Tồn tại một thẻ bài (token: một gói tin nhỏ) được lần lượt truyền qua các máy tính. Một máy tính khi truyền tin phải tuân thủ nguyên tắc sau:

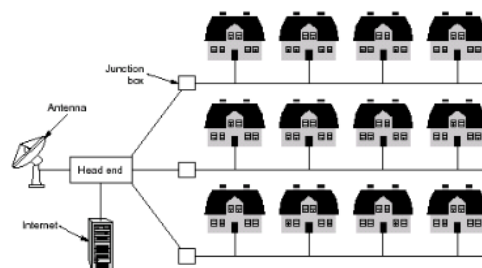
- Chờ cho đến khi token đến nó và nó sẽ lấy token ra khỏi vòng tròn.
- Gửi gói tin của nó đi một vòng qua các máy tính trên đường tròn.
- Chờ cho đến khi gói tin quay về
- Đưa token trở lại vòng tròn để nút bên cạnh nhận token



Hình 1-14 Mạng hình vòng

1.4.2.2 Mạng đô thị

Mạng MAN được sử dụng để nối tất cả các máy tính trong phạm vi toàn thành phố. Ví dụ như mạng truyền hình cáp trong thành phố.



Hình 1-15 Mạng đô thị (MAN)