

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG
Merge and Split Unregistered Version - <http://www.simpopdf.com>
CƠ SỞ THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

2002

KỸ THUẬT

IMẠNG

MÁY TÍNH



NHÀ XUẤT BẢN BƯU ĐIỆN

KỸ THUẬT

MẠNG MÁY TÍNH

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH - VIỄN THÔNG
CƠ SỞ TP. HỒ CHÍ MINH

KỸ THUẬT

MẠNG MÁY TÍNH

Biên soạn: **ThS. Trần Công Hùng**
Hiệu đính: **TS. Đinh Việt Hòa**

NHÀ XUẤT BẢN BƯU ĐIỆN

Tháng 04 - năm 2002

LỜI TỰA

Có thể nói công nghệ thông tin là công nghệ chế tạo, truyền dẫn, lưu trữ, xử lý và sử dụng các luồng tin tức ở nhiều hình thức, thể dạng khác nhau. Trong những năm gần đây công nghệ thông tin phát triển như vũ bão, có tác dụng ngày càng thúc đẩy mạnh sự phát triển kinh tế và dần trở thành ngành mũi nhọn, ngành hạ tầng cơ sở cho sự phát triển kinh tế quốc dân. Vì vậy, Đảng và Nhà nước ta đã bắt đầu chú trọng xây dựng phát triển nền công nghệ thông tin.

Một trong những hạ tầng cơ sở để phát triển công nghệ thông tin là cần phải phát triển mạng lưới thông tin. Làm sao cho mạng thông tin quốc gia được mở rộng, ngày càng hiện đại, vươn tới được nhiều khách hàng với băng rộng, với khả năng truyền dẫn được mọi dạng tin tức cần thiết và mạng ngày càng phải thông minh hơn, đáp ứng được nhiều nhu cầu của khách hàng hơn, làm sao cho các hãng, các công ty, các cá nhân, các guồng máy sản xuất kinh doanh sử dụng nhiều hơn mạng thông tin và mạng ngày càng trở nên quan trọng, không thể thiếu trong sản xuất kinh doanh, trong đời sống tinh thần, vật chất của mọi người.

Mạng có thể hình dung ở diện nhỏ nhất là mạng cục bộ LAN (Local Area Network), rồi lớn hơn là mạng cơ quan, trường học CAN (Campus Network), lớn hơn nữa là mạng đô thị MAN (Metropolitan Network), rồi lớn hơn nữa là mạng diện rộng WAN (Wide Area Network), mạng diện rộng có thể lớn ở tầm cỡ quốc gia (Country WAN), có thể là mạng khu vực (Regional WAN), có thể là mạng toàn cầu (Global WAN). Trong đó mạng LAN vô cùng quan trọng vì nó trực tiếp tương tác với con người, với các đầu cuối cũng có thể là các máy móc, thiết bị tác động trực tiếp vào các quy trình công nghệ khác. LAN dưới sự điều khiển của con người có thể trực tiếp tạo ra các nguồn thông tin, trực tiếp thu nhập, lưu trữ, xử lý rồi chuyển tải đi.

Trong cuốn sách này tác giả đã dành phần lớn để mô tả, phân tích các thành phần, các kiểu dạng, các chỉ tiêu kỹ thuật, các công nghệ mạng LAN ở các dạng khác nhau, từ khái quát đến chi tiết, từ cụ thể đến các kiến thức

Merge and Split Unregistered Version - <http://www.simpopdf.com>

phức tạp, trừu tượng, đòi hỏi người đọc phải có một vốn kiến thức nhất định, đã làm quen với một ít từ chuyên môn bằng tiếng Anh mới hiểu được đến nơi đến chốn. Tác giả phân tích các mạng LAN tương tác với nhau như thế nào thông qua mạng CAN, mạng MAN, mạng WAN, các quá trình truy cập mạng, qua đó giúp người đọc hiểu sâu hơn các dịch vụ mà mạng có thể cung cấp. Tác giả nêu tổng quát và phân tích cụ thể các hệ điều hành, quản trị, quản lý mạng tiến tới điều khiển, tổ chức các cấu hình mạng. Trong sách có nhiều ví dụ cụ thể, sinh động giúp cho người đọc nắm bắt và hiểu thấu được các kiến thức về mạng. Tuy nhiên đối với độc giả chưa một lần kinh qua các kiến thức về mạng thông tin sẽ gặp nhiều khó khăn khi đọc cuốn sách này. Nhưng ngược lại đối với các độc giả đã ít nhiều tiếp xúc với mạng lưới thông tin, nhưng chưa có điều kiện đến trường học về mạng, thì đây là một dịp để hệ thống hoá lại, bổ túc thêm kiến thức về mạng rất tốt, rất thiết thực. Tất nhiên trong sách đã nêu nhiều khái niệm, nhiều kiến thức kỹ thuật chuyên môn sâu không thể hoàn toàn bằng tiếng Việt được mà có khi nửa Việt nửa Anh, có khi hoàn toàn bằng tiếng Anh, hoặc có khi hoàn toàn bằng tiếng Việt thì lại rất tối nghĩa, khó hiểu. Điều đó nói lên rằng ít nhất trong giai đoạn hiện nay nếu ai muốn đi sâu vào lĩnh vực công nghệ thông tin bắt buộc phải học tiếng Anh không thể nào khác được. Hiện nay trong trào lưu học tập, xây dựng, phát triển công nghệ thông tin nói chung và nói riêng trong việc xây dựng mới, cải tạo các mạng thông tin cho thông minh hơn, tiện dụng hơn, quyển sách "Kỹ thuật mạng máy tính" ra đời là hợp thời, giúp ích cho bạn đọc trẻ có thêm điều kiện học tập, phát huy tài năng góp phần xây dựng nền công nghệ thông tin cho đất nước.

TP. Hồ Chí Minh, ngày 20 tháng 3 năm 2002

TS. ĐÌNH VIỆT HÀO

PHÓ GIÁM ĐỐC HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BCVT

PHỤ TRÁCH CƠ SỞ TP. HỒ CHÍ MINH

LỜI NÓI ĐẦU

Việt Nam đang phát triển về mọi mặt, trong đó vai trò của viễn thông và công nghệ thông tin không kém phần quan trọng. Để có thể hỗ trợ cho sinh viên tiếp thu về kỹ thuật mới sau này như mạng Frame Relay, mạng riêng ảo (VPN), ATM... cũng như các độc giả ham thích về kỹ thuật mạng máy tính, tôi biên soạn cuốn sách này để góp phần nhỏ nào đó vào trào lưu phát triển của xã hội về lĩnh vực kỹ thuật. Qua quyển sách này độc giả sẽ hiểu được các kiến thức cơ bản về mạng máy tính cục bộ (LAN), mạng diện rộng (WAN), họ giao thức TCP/IP, các loại hệ điều hành mạng phổ biến. Để tìm hiểu về quản trị mạng cũng như hiểu biết về một số mạng thực tế, tôi xin giới thiệu một số mạng diện rộng của một số nơi theo tôi được biết vào những năm 1999 và 2000. Hiện nay mô hình mạng ở những nơi này có thay đổi và phát triển lên nhiều hơn nhưng ở đây tôi muốn giới thiệu với khía cạnh thí dụ minh họa, độc giả sẽ tìm hiểu về một số mạng tốc độ cao và liên mạng nhằm trang bị kiến thức sau này khi tìm hiểu về kỹ thuật Internet / Intranet.

Tôi chân thành cảm ơn ThS. Trần Trọng Ninh và KS. Nguyễn Hồng Sơn đã đọc lại và góp ý kiến hoàn thiện bản thảo và cảm ơn cộng tác viên Nguyễn Thị Hương đã góp phần trong việc ra đời cuốn sách này. Đặc biệt cảm ơn sự giúp đỡ tận tình của TS. Đinh Việt Hào trong việc hiệu đính.

Mặc dù đã cố gắng nhưng chắc chắn còn nhiều thiếu sót, rất mong được sự đóng góp quý báu của quý vị độc giả, mọi ý kiến xin gửi về trực tiếp cho tác giả tại khoa Công nghệ thông tin 2, Học viện Công nghệ Bưu chính - Viễn thông, hoặc qua e-mail: conghung@ptithcm.edu.vn

Xin chân thành cảm ơn.

THS. TRẦN CÔNG HÙNG
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN 2,
HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG

Chương 1

TỔNG QUAN HỆ THỐNG MẠNG CỤC BỘ

Có thể nói sự ra đời của máy tính nói chung và máy vi tính nói riêng là một bước tiến bộ nhảy vọt trong các hoạt động của xã hội loài người. Song song với sự phát triển đó thì nhu cầu về trao đổi thông tin càng trở nên cần thiết - sự ra đời và hoàn thiện các mạng máy tính đã mở rộng tầm hoạt động của con người không chỉ trong một lĩnh vực, một quốc gia mà lan rộng ra phạm vi toàn cầu.

Thực tế cho thấy, một ngành kinh tế, một tổ chức nào đó sẽ không tồn tại, không đủ sức cạnh tranh nếu thiếu đi mạng máy tính. Nói đơn giản ngay trong một công ty, một cơ quan, một xí nghiệp hoạt động sản xuất và quá trình điều hành sẽ ra sao nếu không có mạng máy tính giúp sức.

1.1 Lợi ích của việc sử dụng mạng máy tính

Mạng máy tính đem lại cho người dùng rất nhiều lợi ích mà khi sử dụng các máy tính đơn lẻ không có được.

Lợi ích của việc sử dụng chung các phần mềm tiện ích và tập tin dữ liệu

Các phiên bản của nhiều bộ phần mềm có thể chạy trên mạng cho phép tiết kiệm đáng kể khi đem so sánh với việc mua nhiều phiên bản dùng cho nhiều máy lẻ. Trên mạng, các phần mềm tiện ích và tập tin dữ liệu được lưu ở máy chủ dịch vụ tệp (File Server) - mọi người có thể truy cập đến để xem và sử dụng.

Lợi ích của việc dùng chung tài nguyên mạng

Các tài nguyên mạng bao gồm các máy in, máy vẽ, các thiết bị lưu trữ... tất cả đều là các thiết bị đắt tiền, nếu ta đem trang bị cho từng máy đơn lẻ thì chi phí đắt mà ta lại không tận dụng được hết hiệu quả và tính năng của các thiết bị này. Các thiết bị cài đặt trên mạng vừa giảm tổng chi phí lắp đặt vừa tận dụng khả năng của các thiết bị một cách tốt nhất.

Lợi ích của việc dùng chung cơ sở dữ liệu

Một cơ sở dữ liệu là một trình ứng dụng lý tưởng cho mạng - mạng máy tính sẽ không có ý nghĩa nếu không có cơ sở dữ liệu. Mạng máy tính cho phép nhiều người dùng có thể trao đổi, song lại rất an toàn cho dữ liệu vì phần mềm mạng sẽ khóa các tập tin đối với những người không có quyền hạn truy cập đến các tập tin làm hư hỏng dữ liệu.

Khả năng tiết kiệm nguồn vốn

Mạng máy tính mang đến một phương án tiết kiệm - ví dụ để tăng số máy ta có thể nối các máy tính không ổ đĩa và sử dụng các ổ đĩa cứng của trạm phục vụ để khởi động và lưu tệp tin.

Mạng máy tính cho phép người lập trình ở một trung tâm máy tính này có thể sử dụng các chương trình tiện ích của một trung tâm máy tính khác đang rồi, điều này sẽ làm tăng hiệu quả kinh tế của hệ thống.

Khả năng dùng thư điện tử trên mạng (e-mail)

Người dùng có thể sử dụng mạng như một công cụ để phổ biến tin tức hoặc trao đổi, liên lạc với người dùng khác. Hệ điều hành mạng nào đủ mạnh hiện nay đều cung cấp dịch vụ thư tín điện tử trên mạng để các thành viên trên mạng dễ dàng trao đổi thông tin cho nhau.

Tạo điều kiện thành lập nhóm làm việc chung

Các nhóm làm việc đóng vai trò quan trọng trong các mạng máy tính. Một nhóm cùng thực hiện một đề án, nếu nối mạng họ có thể dễ dàng dùng chung dữ liệu của đề án, dùng chung tập tin chính của đề án và họ sẽ trao đổi thông tin với nhau dễ dàng hơn.

Dễ dàng bảo mật thông tin

Việc bảo mật trên mạng bắt đầu từ khi mới thực hiện đăng nhập để đảm bảo người dùng thông tin truy cập trên mạng có quyền truy cập vào các khu vực được chính thức công nhận là của bản thân họ trên mạng.

Còn nhiều lợi ích khác mà chỉ khi ta thực hiện nối mạng mới có được.

1.2 Mạng cục bộ (LAN)

Trong những năm qua, công nghiệp mạng cục bộ LAN (Local Area Network) đã phát triển với tốc độ vô cùng nhanh chóng. Sự bùng nổ công nghiệp LAN phản ánh nhu cầu thực tế của các cơ quan nhà nước, các doanh nghiệp, các tổ chức... cần kết nối các hệ thống đơn lẻ thành mạng nội bộ để tạo khả năng trao đổi thông tin, phân chia tài nguyên. Khoảng cách địa lý là một đặc trưng của mạng cục bộ, tuy nhiên còn có những đặc trưng khác như tốc độ truyền, tỷ suất lỗi... cũng không kém phần quan trọng quyết định hiệu năng và sự phát triển nhanh chóng của thị trường LAN.

Một số đặc trưng cho phép phân biệt LAN với các loại mạng khác:

- Đặc trưng về địa lý: mạng cục bộ thường được cài đặt trong phạm vi tương đối nhỏ, như trong một toà nhà, một khu căn cứ quân sự,... với đường kính của mạng (tức khoảng cách giữa hai trạm xa nhất) có thể là từ vài chục mét tới vài chục ki-lô-mét trong điều kiện công nghệ hiện nay.
- Đặc trưng về tốc độ truyền: mạng cục bộ có tốc độ truyền thường cao hơn so với mạng diện rộng WAN (Wide Area Network). Với công nghệ mạng như hiện nay, tốc độ truyền của mạng cục bộ có thể đạt tới 100 Mbit/s.
- Đặc trưng độ tin cậy: tỷ suất lỗi trên mạng cục bộ thấp hơn nhiều so với mạng diện rộng, có thể đạt từ 10^{-8} đến 10^{-11} .
- Đặc trưng quản lý: mạng cục bộ thường là sở hữu riêng của một tổ chức nào đó do vậy việc quản lý và khai thác mạng hoàn toàn tập trung, thống nhất.

Cùng với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ mạng như hiện nay, các đặc trưng nói trên chỉ mang tính chất tương đối. Sự phân biệt giữa mạng cục bộ và mạng diện rộng sẽ ngày càng “mờ” hơn.

1.3 Cấu hình mạng LAN

1.3.1 Kiến trúc mạng máy tính

Kiến trúc mạng máy tính thể hiện 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 để đảm bảo cho mạng hoạt động tốt. Cách nối các máy tính được gọi là cấu hình hay hình trạng (topology) của mạng (còn gọi là topo của mạng).

Có hai kiểu nối mạng chủ yếu là điểm-điểm (point-to-point) và quảng bá (broadcast hay point-to-multipoint).

Theo kiểu điểm-điểm, các đường truyền nối từng cặp nút với nhau và mỗi nút đều có trách nhiệm lưu trữ tạm thời sau đó chuyển tiếp dữ liệu đi cho tới đích. Do cách thức làm việc như thế nên mạng kiểu này còn được gọi là mạng “lưu và chuyển tiếp” (store and forward).

Theo kiểu quảng bá, 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, bởi vậy cần chỉ ra địa chỉ đích của dữ liệu để mỗi nút căn cứ vào đó kiểm tra xem dữ liệu có phải dành cho mình hay không?

Trong các topo dạng tuyến tính (bus) và dạng vòng (ring) cần có một cơ chế “trọng tài” để giải quyết “xung đột” khi nhiều nút muốn truyền tin cùng một lúc. Việc cấp phát đường truyền có thể là “tĩnh” hoặc “động”. Cấp phát “tĩnh” thường dùng cơ chế quay vòng (round robin) để phân chia đường truyền theo các khoảng thời gian định trước. Còn cấp phát “động” là cấp phát theo yêu cầu để hạn chế thời gian “chết” vô ích của đường truyền.

Trong topo dạng vệ tinh hoặc sóng vô tuyến (radio) mỗi nút cần có một anten để thu và phát sóng.

1.3.2 Topo mạng

Topo mạng là cấu trúc hình học không gian mà thực chất là cách bố trí các phân tử của mạng cũng như cách nối ghép chúng với nhau. Chúng ta có thể hình dung mạng máy tính cũng như mạng điện thoại. Thông thường có 3 loại cấu hình của mạng cục bộ là:

- Mạng hình sao (star).
- Mạng tuyến tính (bus).
- Mạng vòng (ring).

Ngoài ra còn có một số dạng khác biến tướng từ 3 dạng trên như mạng hình cây (tree), mạng hình sao vòng, mạng hỗn hợp.

Dựa vào các cấu hình trên mà ta có thể xác định được các mạng máy tính, cũng như công dụng, kinh tế, độ an toàn,... của các mạng. Nhưng để xác định được điều đó người dùng phải biết khái niệm về thế nào là mạng hình sao, mạng vòng, mạng tuyến tính... để từ đó tổng hợp lại và phân loại chúng.

1.3.2.1 Mạng hình sao

Cấu trúc mạng hình sao bao gồm một trung tâm điều khiển và các nút thông tin được nối vào trung tâm này. Thiết bị trung tâm có nhiệm vụ nhận tín hiệu từ