



CK.0000047347



Thế kỷ 21 là thế kỷ của công nghệ thông tin và truyền thông  
là thế kỷ của công nghệ sinh học và công nghệ vật liệu  
là thế kỷ của công nghệ năng lượng và công nghệ môi trường  
là thế kỷ của công nghệ thông tin và truyền thông

**CÔNG NGHỆ VIỄN THÔNG**  
*niên đại*

ĐIỀU KIỆN VÀ XUẤT BẢN BƯU ĐIỆN

***Những vấn đề thiết yếu về***  
**CÔNG NGHỆ VIỄN THÔNG**  
***hiện đại***

MAI THẾ NHƯỢNG - TS. NGUYỄN NGÔ VIỆT

***Những vấn đề thiết yếu về***  
**CÔNG NGHỆ VIỄN THÔNG**  
***hiện đại***



NHÀ XUẤT BẢN BƯU ĐIỆN  
Hà Nội - 2006

# LỜI NÓI ĐẦU

Xu hướng ngày nay là hội tụ viễn thông - công nghệ thông tin - phát thanh truyền hình đến sự hội tụ về thiết bị đầu cuối, hội tụ mạng, hội tụ nội dung và hội tụ kinh doanh. Một thiết bị đầu cuối sẽ được sử dụng cho cả dịch vụ viễn thông - công nghệ thông tin - phát thanh truyền hình. Mạng thông tin trong tương lai sẽ được sử dụng cho việc truyền cả tín hiệu viễn thông lẫn tín hiệu truyền hình và dữ liệu máy tính, tất cả đều dựa trên một nền mạng chung là NGN. Và để hiểu rõ vấn đề, chúng ta cần phải tìm hiểu cụ thể về các công nghệ viễn thông.

Nhằm giới thiệu một cách hệ thống các công nghệ viễn thông hiện đại, Nhà xuất bản Bưu điện giới thiệu đến bạn đọc cuốn sách *"Những vấn đề thiết yếu về công nghệ viễn thông hiện đại"* của tác giả Mai Thế Nhượng và TS. Nguyễn Ngô Việt biên soạn. Cuốn sách gồm 9 chương, chia thành 02 phần, cung cấp một cách nhìn tổng quan và chuyên sâu các vấn đề liên quan đến viễn thông: từ các khái niệm, các nguyên tắc cơ bản về các hệ thống điện thoại, cáp, hoạt động của các mạng chuyển mạch công cộng đến các kỹ thuật, công nghệ về ATM, ISDN, Internet... Bên cạnh việc giới thiệu công nghệ và dịch vụ viễn thông truyền thống, cuốn sách còn giới thiệu sâu về những công nghệ viễn thông hiện đại ngày nay, công nghệ truyền dữ liệu tích hợp, công nghệ thoại và dữ liệu không dây và đặc biệt là công nghệ, dịch vụ mạng thế hệ sau. Đặc biệt là sự hội tụ công nghệ giữa thoại và dữ liệu mang lại nhiều giá trị cho người sử dụng. Phần cuối cuốn sách có phần thuật ngữ viết tắt và giải thích một số thuật ngữ dùng trong viễn thông để giúp bạn đọc tiện tra cứu.

Hy vọng cuốn sách thực sự hữu ích cho các chuyên gia, cán bộ kỹ thuật, cũng như cán bộ giảng dạy và học viên của tất cả các bậc học có liên quan đến viễn thông muốn tìm hiểu những kiến thức cơ bản và nghiên cứu sâu về viễn thông. Đặc biệt các kiến thức này phục vụ rất tốt cho các nhà quản lý doanh nghiệp kinh doanh trong lĩnh vực viễn thông, những người không cần hiểu sâu về công nghệ viễn thông mà cần kiến thức cơ bản để hỗ trợ trong quản lý kinh tế, kinh doanh.

Do đây là lần xuất bản đầu tiên, cuốn sách sẽ không tránh khỏi thiếu sót, Nhà xuất bản Bưu điện mong nhận được các ý kiến góp ý của bạn đọc. Ý kiến góp ý của quý vị và bạn đọc xin gửi về Nhà xuất bản Bưu điện - 18 Nguyễn Du, Hà Nội.

Trân trọng cảm ơn./.

*Hà Nội, tháng 7 năm 2006*

**NHÀ XUẤT BẢN BƯU ĐIỆN**

Phần I

CÁC NGUYÊN TẮC CƠ BẢN



## Chương 1

# CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Chương này định nghĩa các thuật ngữ viễn thông cơ bản. Các thuật ngữ như kỹ thuật tương tự (analog), kỹ thuật số và băng thông thường được các chuyên gia sử dụng trong ngữ cảnh của các dịch vụ mà có thể gặp trong công việc hàng ngày. Việc nắm được các từ chuyên môn cơ bản tạo cơ sở để hiểu được các dịch vụ viễn thông tiên tiến. Hiểu rõ các khái niệm cơ bản như kỹ thuật số, kỹ thuật tương tự, băng thông, nén, giao thức, mã và bit tạo cơ sở để hiểu các công nghệ như dịch vụ kỹ thuật số tốc độ cao, sự hội tụ và mạng không dây. Những công nghệ này cùng với Internet đang làm thay đổi phương thức kinh doanh, phát triển nhiều dịch vụ viễn thông mới và tạo ra một cộng đồng có quy mô nhỏ hơn nhưng liên kết với nhau trên phạm vi toàn thế giới.

Giao thức là một bộ phận quan trọng cho phép các máy tính kết nối với nhau. Giao thức có thể ví như các quy tắc giao tiếp giữa các máy tính. Cũng giống như quy tắc ứng xử quy định rõ ai bắt tay đầu tiên, mọi người chào hỏi nhau như thế nào, và các quy tắc để một người rút lui khỏi bữa tiệc, giao thức quy định rõ thứ tự các máy tính thay phiên nhau truyền tin và thời gian các máy tính phải đợi trước khi hoàn thành việc truyền tin. Giao thức xử lý các chức năng như sửa lỗi, phát hiện lỗi, và chuyển tệp theo cách thông thường để các máy tính có thể “nói chuyện” với nhau. Một máy tính gửi dữ liệu cho một máy tính khác bằng cách sử dụng một giao thức như IXP, một giao thức của Novell Netware để kết nối giữa các mạng cục bộ (LAN).

Máy tính, máy in và các thiết bị của nhiều nhà cung cấp khác nhau cũng cần có khả năng gửi thông tin như thư điện tử và gửi kèm tệp giữa các mạng. Đây là vai trò của các kiến trúc và các bộ giao thức. Kiến trúc liên kết các máy tính và thiết bị ngoại vi với nhau



thành một chỉnh thể hữu cơ. Các tầng trong kiến trúc có các giao thức xác định các chức năng như định tuyến, kiểm tra lỗi và đánh địa chỉ. Kiến trúc hay bộ giao thức là bộ phận điều khiển mà nhờ đó các giao thức và các thiết bị giao tiếp với nhau.

Các máy tính đặt ở các văn phòng công ty thường được kết nối vật lý với nhau thông qua mạng cục bộ (LAN), thường nằm ở các tòa nhà hay trong khuôn viên đại học. LAN liên kết các máy tính, máy in, máy quét và các thiết bị dùng chung khác như mô-đem, thiết bị truyền hình hội nghị và fax. Mạng cục bộ kết nối với mạng cục bộ khác thông qua mạng nội thị (MAN) và mạng diện rộng (WAN). Sự gia tăng số lượng thiết bị thông thường và ngoại vi trong LAN làm tăng thêm sự tắc nghẽn trong mạng dữ liệu. Người sử dụng máy tính gặp sự nghẽn mạng khi có sự chậm trễ trong việc chuyển hay nhận thông tin, ví dụ như thư điện tử và tìm kiếm dữ liệu. Chương này giải thích rõ tại sao có sự nghẽn mạng cục bộ và phương pháp để hạn chế sự nghẽn mạng.

Một giải pháp giải quyết sự tắc nghẽn trên các mạng diện rộng (WAN) là sử dụng chế độ ghép kênh. Kỹ thuật ghép kênh cho phép nhiều thiết bị cùng sử dụng một đường điện thoại. Chẳng hạn, thiết bị T-1 cung cấp 24 kênh liên lạc trên một đường truyền tốc độ cao. Thiết bị ghép kênh mới hơn cung cấp dung lượng lớn hơn. Thiết bị T-3 cung cấp 672 kênh liên lạc trên một đường. Những thiết bị ghép kênh này cung cấp cho các cá nhân và các tổ chức phi lợi nhuận phương pháp để chuyển tải dữ liệu, hình ảnh động và tĩnh lớn hơn giữa các vị trí. T-3 là giải pháp quan trọng cho các trung tâm phục vụ khách hàng lớn, như các công ty hàng không, để xử lý một số lượng lớn các cuộc gọi đến.

Một cách khác để bổ sung thêm dung lượng cho các ứng dụng như đồ họa, các hình ảnh X quang và video dựa trên Internet là sử dụng kỹ thuật nén. Kỹ thuật nén sẽ dồn các dữ liệu có kích thước lớn thành kích thước nhỏ hơn. Trên thực tế, ứng dụng của phương pháp này là hệ thống hội nghị truyền hình đã được thực hiện nhờ công nghệ tiên tiến trong kỹ thuật nén. Kỹ thuật nén làm cho hình ảnh video “phù hợp” với đường điện thoại cố định tốc độ thấp chứ không cần tốc độ cao như

khi không sử dụng kỹ thuật nén. Trước khi những công nghệ tiên tiến của kỹ thuật nén phát triển thì đòi hỏi phải có đường truyền tốc độ cao với chi phí rất đắt để thực hiện hội nghị truyền hình.

Kỹ thuật nén tạo ra ảnh hưởng lớn đến bản chất vốn có của Internet, đặc biệt là việc sử dụng nó trong luồng phương tiện (streaming media). Internet giờ đây không chỉ là nơi dành riêng cho các văn bản và đồ họa. Kỹ thuật nén được kết hợp với các máy tính có công suất lớn hơn và mô-đem có tốc độ cao hơn cho phép nghe âm thanh với chất lượng khá tốt qua Internet. Chất lượng xem video qua Internet tiếp tục được cải tiến khi đường điện thoại kỹ thuật số tốc độ cao ngày càng trở nên phổ biến.

## **1.1 KỸ THUẬT TƯƠNG TỰ VÀ KỸ THUẬT SỐ**

Mạng điện thoại công cộng ban đầu được thiết kế cho các cuộc gọi điện thoại thông thường. Điện báo, phát minh năm 1840, được sử dụng cho đoạn tin ngắn. Khi được phát minh vào năm 1876, điện thoại đã được sử dụng để truyền tiếng nói. Các từ trong thoại được truyền dưới dạng sóng âm thanh tương tự. Con người nói dưới dạng sóng tương tự. Các cuộc điện thoại được truyền dưới dạng tương tự cho đến tận cuối những năm 60 của thế kỷ XX. Trong khi rất nhiều mạng điện thoại công cộng hiện nay sử dụng kỹ thuật số thì dịch vụ kỹ thuật tương tự vẫn còn được sử dụng và nhiều phần mạng điện thoại công cộng vẫn là kỹ thuật tương tự. Đa số điện thoại ở nhà là thiết bị tương tự. Phần lớn các tín hiệu truyền hình và đường điện thoại từ nhà đến thiết bị của công ty điện thoại gần nhất là tương tự, như các đoạn cáp rã truyền hình, phần dây cáp từ thuê bao đến cột điện thoại gần nhất.

Do số lượng người sử dụng máy tính để liên lạc cũng như lưu lượng cuộc gọi không ngừng tăng, kỹ thuật tương tự được thiết kế cho lưu lượng điện thoại thấp, đã không có hiệu quả. Các tín hiệu kỹ thuật số nhanh hơn, có dung lượng lớn hơn và ít lỗi hơn so với sóng tương tự.

Các tín hiệu viễn thông tốc độ cao được truyền trong dịch vụ ISDN, giữa các máy tính, theo các sợi quang và giữa hầu hết các tổng đài công ty điện thoại, là kỹ thuật số.