



BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KỸ THUẬT CAO THẮNG
BỘ MÔN ĐIỆN TỬ VIỄN THÔNG

LẠI NGUYỄN DUY
HUỲNH THANH HÒA
VŨ PHƯƠNG THẢO

GIÁO TRÌNH **TRUYỀN SỐ LIỆU**

(GIÁO TRÌNH DÙNG CHO HỆ CAO ĐẲNG NGÀNH
CNKT ĐIỆN TỬ, TRUYỀN THÔNG)

TP. HỒ CHÍ MINH - 2019

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN VỀ MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU	1
1.1 THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG	1
1.2 CÁC DẠNG THÔNG TIN VÀ XỬ LÝ THÔNG TIN	2
1.3 KHÁI QUÁT MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU	2
1.3.1 Mô hình hệ thống truyền số liệu hiện đại	3
1.3.2 DTE (Data Terminal Equipment – Thiết bị đầu cuối dữ liệu).....	3
1.3.3 DCE (Data Circuit Terminal Equipment – Thiết bị cuối kênh dữ liệu)	3
1.3.4 Kênh truyền tin	3
1.4 SỰ CHUẨN HOÁ VÀ MÔ HÌNH THAM CHIẾU OSI	4
1.4.1 Kiến trúc phân tầng.....	4
1.4.2 Mô hình tham chiếu OSI	4
1.5 MÃ HÓA VÀ ĐIỀU CHẾ.....	6
1.5.1 Chuyển đổi tương tự-tương tự	6
1.5.2 Chuyển đổi tương tự-số	9
1.5.3 Chuyển đổi số-tương tự	13
1.5.4 Chuyển đổi số-số	17
BÀI TẬP CHƯƠNG 1	17
CHƯƠNG 2 GIAO TIẾP VẬT LÝ VÀ MÔI TRƯỜNG TRUYỀN DỮ LIỆU	18
2.1 CÁC LOẠI TÍN HIỆU	18
2.1.1 Tín hiệu dùng theo chuẩn RS232C/V.24.....	18
2.1.2 Tín hiệu Dòng 20mA.....	18
2.1.3 Tín hiệu dùng theo chuẩn RS-422A (V.11).....	18
2.1.4 Tín hiệu truyền trên cáp đồng trục.....	19
2.1.5 Tín hiệu cáp quang	19
2.1.6 Tín hiệu vệ tinh và vô tuyến	19
2.2 SỰ SUY GIẢM VÀ BIẾN DẠNG TÍN HIỆU	19
2.2.1 Sự suy giảm	19
2.2.2 Bảng thông bị giới hạn	20

2.2.3 Sự biến dạng do trễ pha.....	20
2.2.4 Sự can nhiễu (Tạp âm).....	20
2.2.5 Dung lượng kênh truyền:	20
2.3 MÔI TRƯỜNG TRUYỀN DẪN	20
2.3.1 Môi trường truyền dẫn có định hướng	20
2.3.1.1 Các đường truyền 2 dây không xoắn (Cáp song hành).....	21
2.3.1.2 Cáp đồng trục	21
2.3.1.3 Các đường dây xoắn đôi	21
2.3.1.4 Cáp quang	21
2.3.2 Môi trường truyền dẫn không dây	22
2.3.2.1 Viba vệ tinh.....	22
2.3.2.2 Vi ba mặt đất.....	23
2.3.2.3 Đường truyền vô tuyến tần số thấp	23
2.4 CÁC CHUẨN GIAO TIẾP VẬT LÝ	24
2.4.1 Giao tiếp EIA – 232D (V24).....	24
2.4.2 Giao tiếp EIA-530.....	24
2.4.3 Giao tiếp EIA-430 (V35)	24
2.4.4 Giao tiếp X21	24
2.4.5 Giao tiếp ISDN.....	24
BÀI TẬP CHƯƠNG 2	25
CHƯƠNG 3 GIAO TIẾP KẾT NỐI SỐ LIỆU	26
3.1 CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ TRUYỀN SỐ LIỆU	26
3.1.1 Các chế độ thông tin (Communication Modes)	26
3.1.2 Các chế độ truyền (Transmission Modes).....	26
3.1.2.1 Truyền bất đồng bộ (Asynchronous Transmission).....	26
3.1.2.2 Truyền đồng bộ (Synchronous Transmission)	26
3.1.3 Kiểm soát lỗi (Error Control).....	27
3.1.4 Điều khiển luồng (Flow Control).....	27
3.1.5 Các giao thức liên kết dữ liệu	27
3.1.6 Mã truyền (Transmission Code)	28
3.1.7 Các đơn vị dữ liệu (Data Unit).....	28

3.1.8 Giao thức (Protocol)	29
3.1.10 Đường nối và liên kết	29
3.2 THÔNG TIN NỐI TIẾP BẤT ĐỒNG BỘ	29
3.2.1 Khái quát	29
3.2.3 Nguyên tắc đồng bộ ký tự.....	30
3.2.4 Nguyên tắc đồng bộ Frame.....	30
3.3 THÔNG TIN NỐI TIẾP ĐỒNG BỘ	30
3.3.1 Khái quát	30
3.3.2 Nguyên tắc đồng bộ bit trong truyền đồng bộ	31
3.3.3 Truyền đồng bộ thiên hướng ký tự	31
3.3.4 Truyền đồng bộ thiên hướng bit	33
BÀI TẬP CHƯƠNG 3	35
CHƯƠNG 4 XỬ LÝ SỐ LIỆU TRUYỀN	36
4.1 MÃ HÓA SỐ LIỆU MỨC VẬT LÝ	36
4.1.1 Unipolar:.....	36
4.1.2 Mã hóa NRZ (Non Return to Zero Level):.....	36
4.1.3 Nonreturn - to - Zero - Level (NRZ – L).....	36
4.1.3 Nonreturn - to - Zero Inverted (NRZ – I)	37
4.1.4 Mã RZ.....	37
4.1.5 Mã Manchester	37
4.1.6 Mã Manchester vi sai (Differential Manchester).....	37
4.2 PHÁT HIỆN LỖI VÀ SỬA SAI	38
4.2.1 Tổng quan.....	38
4.2.2 Phương pháp kiểm tra chẵn lẻ theo ký tự (Parity Bit)	38
4.2.3 Phương pháp kiểm tra tổng khối	39
4.2.4 Phương pháp mã dư thừa - mã vòng (CRC).....	40
4.2.5 Phát hiện và sửa sai theo mã Hamming.....	42
4.3 NÉN SỐ LIỆU.....	44
4.3.1 Khái quát	44
4.3.2 Nén nhờ đơn giản mã cho các chữ số (Packed Decimal)	45
4.3.3 Nén theo mã hóa quan hệ	45

4.3.4 Nén bằng cách bỏ bớt các ký tự giống nhau (mã hoá độ dài loạt Run-Length Encoding)	45
4.3.5 Phương pháp mã hoá Huffman (dạng mã hóa thống kê)	46
4.4 MẬT MÃ HÓA SỐ LIỆU	49
4.4.1 Khái quát	49
4.4.2 Mật mã hóa cổ điển	50
4.4.3 Mã hóa công khai	51
BÀI TẬP CHƯƠNG 4	53
CHƯƠNG 5 NGHI THỨC CƠ SỞ VÀ NGHI THỨC ĐIỀU KHIỂN LIÊN KẾT SỐ LIỆU	54
5.1 TỔNG QUAN	54
5.2 KIỂM SOÁT LỖI	54
5.2.1 Automatic Repeat Request (ARQ)	54
5.2.1.1 Stop and Wait ARQ	54
5.2.1.2 Cấu trúc khung Idle RQ	57
5.2.1.3 Go-Back-n ARQ	57
5.2.1.4 Selective-Reject ARQ	60
5.2.2 So sánh giữa phương pháp Go-Back-n và Selective-Reject	61
5.3 KIỂM SOÁT LƯỠNG	62
5.4 CÁC NGHI THỨC (GIAO THỨC) LỚP LIÊN KẾT DỮ LIỆU	62
5.4.1 Các giao thức bất đồng bộ	62
5.4.1.2 Giao thức YMODEM	63
5.4.1.3 Giao thức Kermit	63
5.4.2 Các giao thức đồng bộ	63
5.4.2.1 Các giao thức thiên hướng bit	63
BÀI TẬP CHƯƠNG 5	66
PHỤ LỤC A. MẠCH ĐIỀU KHIỂN TRUYỀN SỐ LIỆU	67
PHỤ LỤC B. KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU TRONG MẠNG MÁY TÍNH CỤC BỘ	73
TÀI LIỆU THAM KHẢO	79

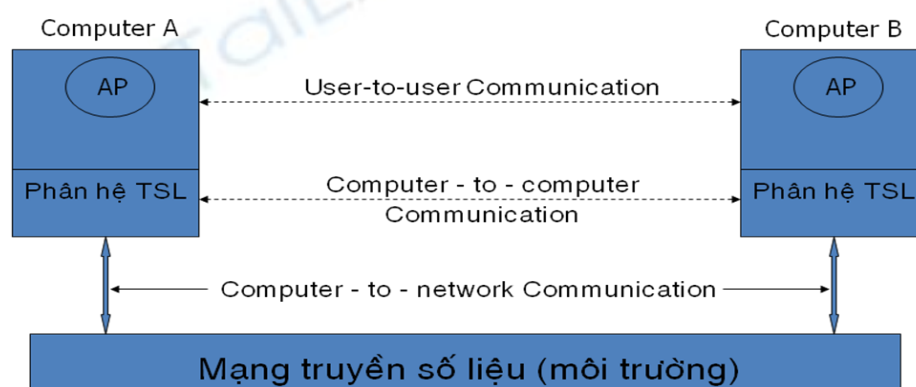
CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN VỀ MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

Trang bị cho sinh viên: Cách thức truyền số liệu giữa nơi phát và nơi thu từ đơn giản đến phức tạp. Các thành phần cơ bản của một mạng thông tin số liệu. Nhận diện được các mạng truyền số liệu cơ bản trong thực tế cuộc sống.

1.1. THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

Thông tin khi liên lạc luôn phải gắn liền với một vài dạng thông tin nào đó như: đàm thoại giữa người với người, đọc sách, gửi và nhận thư, nói chuyện qua điện thoại, xem phim hay truyền hình, tham dự diễn đàn, . . . Do đó gia công chế biến để truyền đi thông tin là một phần quan trọng trong lĩnh vực thông tin.



AP(Application Process) = trình ứng dụng

Hình 1.1: Hệ thống thông tin cơ bản

Mỗi hệ thống truyền tin có các đặc trưng riêng nhưng đều có một nguyên lý chung là tất cả các hệ thống truyền tin đều nhằm mục đích chuyển tải thông tin từ điểm này đến điểm khác.

Trong các hệ thống truyền tin, thông tin thường được gọi là dữ liệu hay thông điệp, để truyền thông tin từ một điểm này đến điểm khác trong hệ thống truyền tin cần phải có sự tham gia của 3 thành phần: nguồn tin, môi trường truyền, và đích thu. Các thành phần này là yêu cầu tối thiểu trong bất cứ quá trình truyền tin nào. Nếu một trong các thành phần này không tồn tại thì truyền tin không thể xảy ra.

Để truyền tin hiệu, các chủ thể phải hiểu được thông điệp. Nơi nhận thông điệp phải có khả năng dịch thông điệp một cách chính xác. Điều này là hiển nhiên bởi vì trong giao tiếp hàng ngày nếu chúng nói mà người khác không thể hiểu thì hiệu quả thông tin không đạt yêu cầu. Tương tự, nếu máy tính mong muốn thông tin đến với tốc độ chỉ định và ở một dạng mã nào

đó nhưng thông tin lại đến với tốc độ khác và với dạng mã khác thì rõ ràng không thể đạt được hiệu quả truyền tin.

Trong một hệ thống truyền tin, hiện tượng nhiễu có thể xảy ra trong quá trình truyền và thông tin có thể bị ngắt quãng. Bất kỳ sự **xâm nhập không mong muốn** nào vào tín hiệu đều bị **gọi là nhiễu**.

1.2 CÁC DẠNG THÔNG TIN VÀ XỬ LÝ THÔNG TIN

Tất cả những gì mà con người muốn trao đổi với nhau và được gia công chế biến để truyền đi trong không gian được hiểu là tín hiệu. Việc gia công tín hiệu cho phù hợp với mục đích và phù hợp với đường truyền vật lý được gọi là xử lý tín hiệu. Máy tính chính là hạt nhân trong việc xử lý thông tin, nó điều khiển các quá trình truy nhập số liệu, các máy tính kết hợp với các hệ thống thông tin tạo thành một hệ thống truyền số liệu. Có 2 nguồn thông tin đó là thông tin tương tự và thông tin số. Trong đó nguồn thông tin tương tự sẽ biến thiên liên tục theo sự thay đổi của giá trị vật lý thể hiện chất lượng của thông tin (như tiếng nói, tín hiệu hình ảnh...), còn nguồn thông tin số là tín hiệu rời rạc thể hiện thông tin bởi nhóm các giá trị rời rạc (0,1).

Thông tin số có nhiều ưu điểm hơn:

- Thông tin số chống nhiễu tốt hơn
- Cung cấp chất lượng truyền dẫn tốt hơn với mọi khoảng cách.
- Những phần tử bán dẫn dùng trong truyền dẫn tín hiệu số là những mạch tổ hợp được sản xuất hàng loạt.
- Dễ chuyển đổi tốc độ.

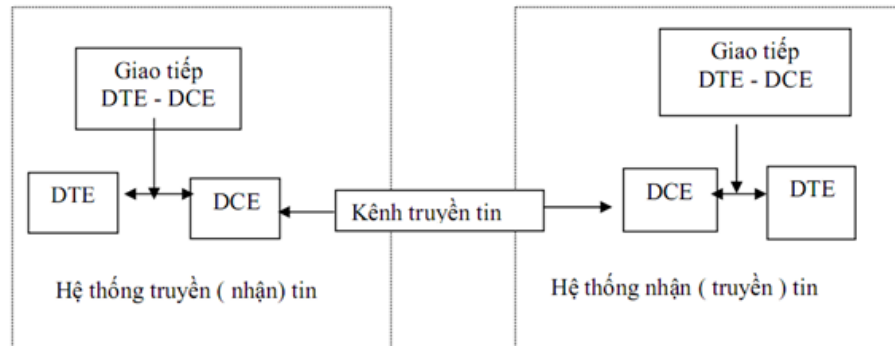
Hệ thống thông tin số cho phép tín hiệu điều khiển được cài đặt và tách dòng một cách độc lập với bản chất của phương tiện truyền tin (cáp đồng trục, cáp sợi quang, vi ba, vệ tinh...). Vì vậy thiết bị truyền tin có thể thiết kế riêng biệt với hệ thống truyền dẫn, có thể thay đổi chức năng điều khiển mà không bị phụ thuộc vào hệ thống truyền dẫn, ngược lại hệ thống có thể nâng cấp không ảnh hưởng tới các chức năng điều khiển ở cả 2 đầu của đường truyền

1.3 KHÁI QUÁT MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

Mạng truyền số liệu bao gồm 2 hay nhiều hệ thống truyền hoặc nhận tin được ghép nối với nhau theo các hệ thống phân cấp hoặc phân chia thành các trung tâm xử lý trao đổi thông tin với các chức năng riêng... Mạng truyền số liệu là một hệ thống nhằm nối các máy tính lại với nhau, sự thông tin giữa chúng được thực hiện bởi các giao thức (là tập hợp những quy định quy tắc mà tất cả mọi người hay máy tính phải tuân theo) đã được chuẩn hoá, có nghĩa là các phần mềm trong các máy tính khác nhau có thể cùng nhau giải quyết một công việc nào đó hoặc trao đổi thông tin với nhau. Mạng truyền số liệu được thiết kế nhằm mục đích có thể nối nhiều thiết bị đầu cuối với nhau. Để truyền số liệu ta có thể dùng mạng điện thoại hoặc dùng đường truyền riêng có tốc độ cao. Dịch vụ truyền số liệu trên kênh thoại là một trong các dịch vụ đầu tiên của việc truyền số liệu. Trên mạng này có thể có nhiều máy tính cùng chủng loại hoặc khác loại được ghép nối lại với nhau, khi đó cần giải quyết **những vấn đề phân chia tài nguyên**.

1.3.1 Mô hình hệ thống truyền số liệu hiện đại

Sự kết hợp giữa phần cứng, các giao thức truyền thông và các thuật toán đã tạo ra các hệ thống truyền số liệu hiện đại, tất nhiên những kỹ thuật cơ sở vẫn được dùng nhưng chúng được xử lý tinh vi hơn.



Hình 1.2: Mô hình mạng truyền số liệu hiện đại

1.3.2 DTE (Data Terminal Equipment – Thiết bị đầu cuối dữ liệu)

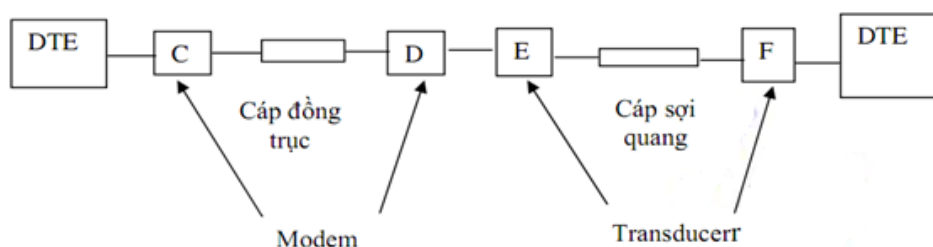
Là thiết bị lưu trữ và xử lý thông tin. DTE thường là máy tính hoặc máy Fax hoặc là trạm cuối. Tất cả các ứng dụng của người sử dụng (chương trình, dữ liệu) đều nằm trong DTE. Chức năng của DTE thường lưu trữ các phần mềm ứng dụng, đóng gói dữ liệu rồi gửi ra DCE hoặc nhận gói dữ liệu từ DCE theo một giao thức xác định, DTE trao đổi với DCE thông qua một chuẩn giao tiếp nào đó. Như vậy mạng truyền số liệu chính là nối các DTE lại với nhau để cho phép chúng ta phân chia tài nguyên, trao đổi dữ liệu và lưu trữ thông tin dùng chung.

1.3.3 DCE (Data Circuit Terminal Equipment – Thiết bị cuối kênh dữ liệu)

Chỉ các thiết bị dùng để nối các DTE với các đường truyền (Mạng) nó có thể là một Modem, Card mạng...hoặc một thiết bị số nào đó, DCE có thể được cài đặt bên trong DTE hoặc đứng riêng như một thiết bị độc lập. Trong thiết bị DCE thường có các phần mềm, phần cứng và phần cứng kết hợp với nhau để thực hiện nhiệm vụ của nó là chuyển đổi tín hiệu biểu diễn dữ liệu của người dùng thành dạng chấp nhận được bởi đường truyền.

1.3.4 Kênh truyền tin

Kênh truyền tin là **môi trường** mà trên đó 2 thiết bị DTE trao đổi dữ liệu với nhau trong các phiên làm việc



Hình 1.3: Kênh truyền tin

Trong môi trường thực này 2 hệ thống được nối với nhau bằng một đoạn cáp đồng trục và một đoạn cáp sợi quang, modem C để chuyển đổi tín hiệu số sang tín hiệu tương tự để truyền trong cáp đồng trục, modem D lại chuyển tín hiệu đó thành tín hiệu số và qua Tranducer E để chuyển đổi từ tín hiệu điện sang tín hiệu quang để truyền trên cáp sợi quang cuối cùng Tranducer F lại chuyển tín hiệu quang thành tín hiệu điện để tới DTE.

1.4 SỰ CHUẨN HOÁ VÀ MÔ HÌNH THAM CHIẾU OSI

1.4.1 Kiến trúc phân tầng

Để giảm độ phức tạp khi thiết kế và cài đặt mạng số liệu được thiết kế theo quan điểm kiến trúc 7 tầng với nguyên tắc là : mỗi hệ thống trong một mạng đều có số lượng tầng là 7, chức năng của mỗi tầng là như nhau. Trên thực tế dữ liệu không được truyền trực tiếp từ tầng thứ i của hệ thống này sang tầng thứ i của hệ thống kia (trừ tầng thấp nhất trực tiếp sử dụng đường truyền vật lý).

Dữ liệu từ hệ thống này gửi truyền sang hệ thống kia theo quy trình như sau : Dữ liệu từ tầng i của hệ thống gửi sẽ đi từ tầng trên xuống tầng dưới và tiếp tục đến tầng dưới cùng – tầng vật lý qua đường truyền vật lý chuyển đến hệ thống nhận và dữ liệu sẽ đi ngược lên các tầng trên đến tầng đồng mức thứ i. Như vậy 2 hệ thống kết nối với nhau chỉ có tầng vật lý mới có kết nối vật lý còn các tầng khác chỉ có kết nối logic

1.4.2 Mô hình tham chiếu OSI

Mô hình OSI là một mô hình kiến trúc cơ bản. Mô hình không dành riêng cho phần mềm hoặc phần cứng nào. OSI miêu tả các chức năng của mỗi lớp nhưng không cung cấp phần mềm hoặc thiết kế phần cứng để phục vụ cho mô hình này. Mục đích sau cùng của mô hình là cho khả năng hoạt động tương lai của nhiều thiết bị truyền thông. Có 7 và chỉ 7 lớp tạo lên mô hình này (Việc qui định các mức và các lớp có thể được sử dụng, hình 1.6 mô tả các lớp theo trình tự từ dưới lên trên; Lớp vật lý (Physical layer), lớp liên kết dữ liệu (Data link layer), lớp mạng (Network layer), lớp vận chuyển (Transport layer), lớp tập hợp (Session layer), lớp trình bày (Presentation layer) và lớp ứng dụng (Application layer). Mỗi lớp có một mục đích riêng và có chức năng độc lập của chúng.

Physical layer (vật lý): Lớp này định nghĩa các phương pháp sử dụng để truyền và thu dữ liệu trên mạng gồm: cáp, các thiết bị được sử dụng để kết nối bộ giao tiếp mạng của trạm tới cáp. Tín hiệu liên quan tới dữ liệu truyền hoặc thu và khả năng xác định các lỗi dữ liệu trên phương tiện mạng. Khuôn dạng khung truyền và CRC (kiểm tra vòng) được thực hiện tại các lớp vật lý

Datalink layer (liên kết dữ liệu): lớp này đồng bộ hoá sự truyền dẫn, vận dụng điều khiển lỗi vào và phục hồi thông tin có thể truyền trên lớp vật lý. Lớp này thực hiện các phương pháp truy nhập như Ethernet và Token Ring. Nó luôn cung cấp địa chỉ lớp vật lý cho khung truyền.

Network layer (tầng mạng): Lớp này điều khiển việc chuyển tiếp các thông báo giữa các trạm, cho phép các khối dữ liệu được truyền tới các mạng khác thông qua việc sử dụng một số thiết bị được biết như router.