

CHƯƠNG 2: TẦNG VẬT LÝ

GV: Lâm Nhật Khang

Mục đích chương

2

- Giới thiệu mô hình của một hệ thống truyền dữ liệu đơn giản và các vấn đề có liên quan đến trong một hệ thống truyền dữ liệu sử dụng máy tính
- Giới thiệu các phương pháp số hóa thông tin
- Giới thiệu về đặc điểm kênh truyền, tính năng kỹ thuật của các loại cáp truyền dữ liệu

Số hóa dữ liệu

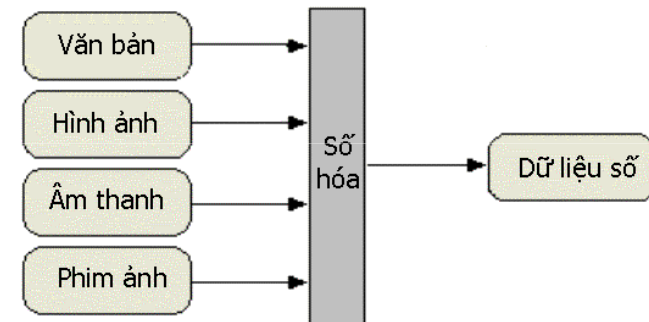
3

- Các vấn đề phải quan tâm:
 - Cách thức mã hóa thông tin thành dữ liệu số.
 - Các loại kênh truyền dẫn có thể sử dụng để truyền tin.
 - Sơ đồ nối kết các thiết bị truyền và nhận lại với nhau.
 - Cách thức truyền tải các bits từ thiết bị truyền sang thiết bị nhận.



Mô hình số hóa dữ liệu

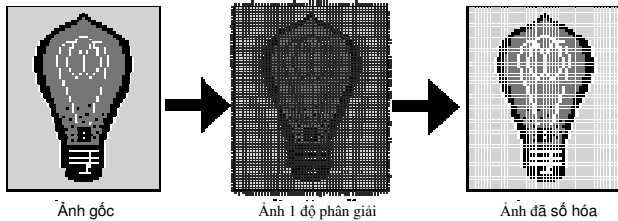
4



Số hóa hình ảnh tĩnh

5

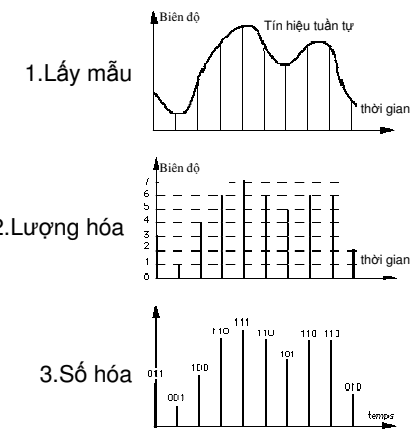
- Ảnh đen trắng : 0: đen, 1: trắng
- Ảnh 256 mức xám: 8 bits / điểm ảnh
- Ảnh màu: 1 điểm ảnh = $aR + bG + cB$



Số hóa âm thanh, phim ảnh

6

- Dung lượng tập tin nhận được phụ thuộc hoàn toàn vào tần số lấy mẫu f và số lượng bit dùng để mã hóa giá trị thang đo p (chiều dài mã cho mỗi giá trị).



Các thiết bị trong mạng cục bộ

7

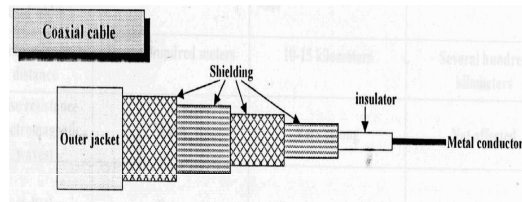
- Card giao tiếp mạng – NIC
- Dây cáp mạng – Network cable
- Bộ tiếp sức (lặp lại tín hiệu) – Repeater
- Bộ tập trung – Hub
- Cầu nối – Bridge
- Bộ chuyển mạch – Switch
- Bộ chọn đường – Router

Kênh truyền hữu tuyến

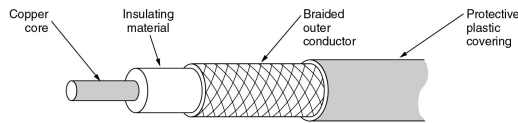
8

- Sử dụng 3 loại cáp phổ biến:
 - Cáp xoắn đôi (twisted pair)
 - Cáp đồng trục (coax)
 - Cáp quang (fiber optic).
- Các yếu tố chọn lựa:
 - Giá thành
 - Khoảng cách
 - Số lượng máy tính
 - Tốc độ yêu cầu
 - Bảng thông

Cáp đồng trục (Coaxial Cable)



Thick coaxial cable (RG11)



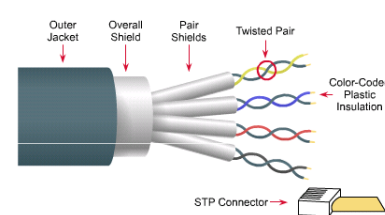
Thin coaxial cable (RG58)



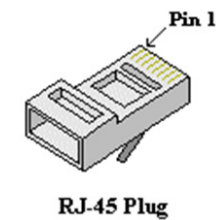
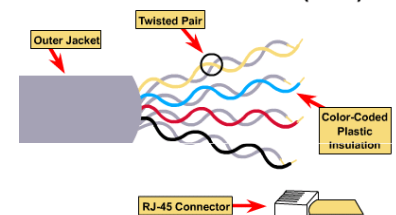
Cáp xoắn đôi (Twisted – paire cable)

10

STP (Shielded Twisted Pair)



Unshielded Twisted Pair (UTP)



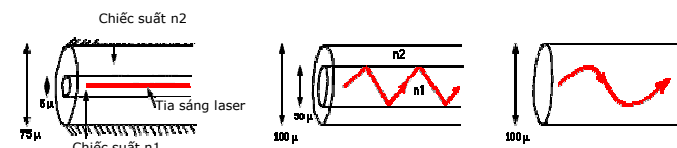
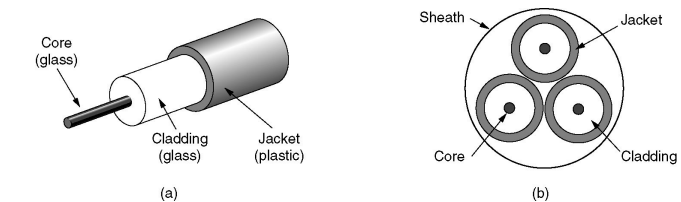
Cáp xoắn đôi

11

- CAT 1, 2: 1Mbps (Telephone)
- CAT 3: 10Mbps (10BaseT)
- CAT 5: 100MBps (100BaseT)
- CAT 5E,6: 1000MBps (1000 BaseT)

Cáp quang (Fiber optic cable)

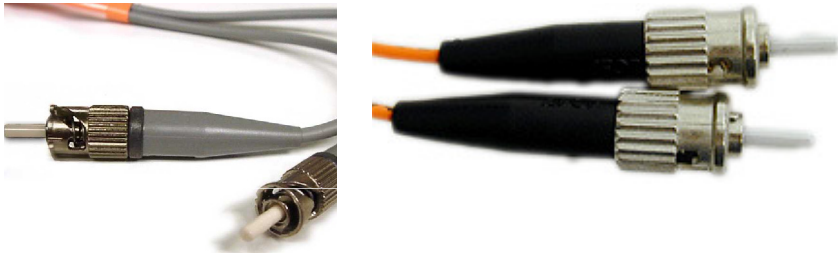
12



1. Cáp quang chế độ đơn - 2. chế độ đa không thâm thấu
- 3. chế độ đa thâm thấu

Cáp quang

13



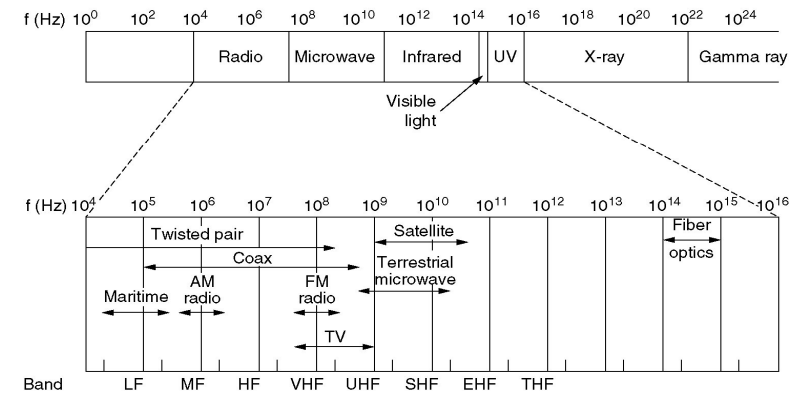
ST Connector – Đầu nối ST



SC Connector – Đầu nối SC

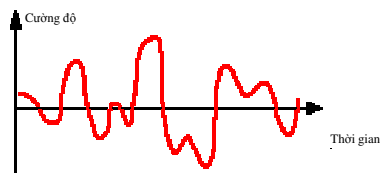
Kênh truyền vô tuyến

14

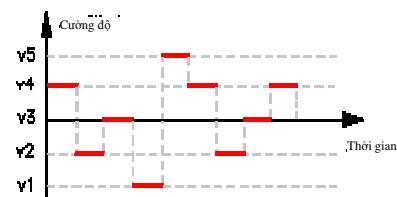


Tín hiệu tuần tự và tín hiệu số

15



Tín hiệu tuần tự



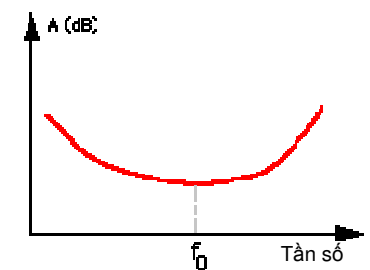
Tín hiệu số

Đặc điểm kênh truyền

16

- Độ suy giảm trên kênh truyền = P_{in}/P_{out}
- Biểu diễn bằng đơn vị decibel:
 - $A(w) = 10 \log_{10}(P_{in}/P_{out})$

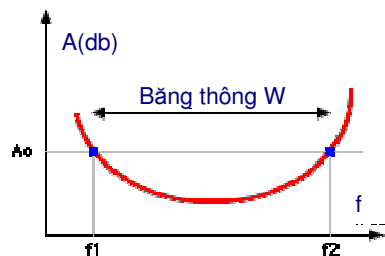
Độ suy giảm càng nhỏ khi tần số của sóng càng gần f_0



Băng thông

17

- A_0 : ngưỡng còn “nghe” được A_0 ,
 - Tất cả các tín hiệu hình sin có **tần số** nhỏ hơn f_1 được xem như bị mất.
 - Tất cả các tín hiệu có **tần số** lớn hơn f_2 cũng được xem là bị mất.
 - Những tín hiệu có thể nhận ra được ở bên nghe là các tín hiệu có **tần số** nằm giữa f_1 và f_2 . Khoảng **tần số** này được gọi là băng thông của một kênh truyền.



Ví dụ: Băng thông kênh truyền điện thoại là 3100 Hz vì các tín hiệu âm thanh có thể nghe được nằm ở khoảng **tần số** từ 300 Hz đến 3400 Hz

Tần số biến điệu và tốc độ dữ liệu (Band rate and bit rate)

18

- Tần số biến điệu:
 - Nhịp đặt các tín hiệu lên kênh truyền
 - $R = 1/t$ (đơn vị là bauds),
 - t : độ dài thời gian của tín hiệu
- Mỗi tín hiệu chuyển tải n bit, khi đó ta có tốc độ bit được tính như sau:
 - $D = nR$ (đơn vị là bits/s)
 - Giá trị này thể hiện nhịp mà ta đưa các bit lên đường truyền
- Ví dụ : Cho hệ thống có
 - $R = 1200$ bauds và $D = 1200$ bits/s.
 - Ta suy ra một tín hiệu cơ bản chỉ chuyển tải một bit.

Tăng tốc độ truyền dữ liệu

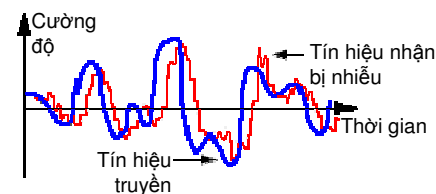
19

- Vì $D = n R$
- Để tăng D :
 - Hoặc tăng n (số bit truyền tải bởi một tín hiệu), tuy nhiên nhiều là một rào cản quan trọng.
 - Hoặc R (tần số biến điệu), tuy nhiên chúng ta cũng không thể vượt qua tần số biến điệu cực đại R_{max}
- Nyquist (1928):
 - Lý thuyết: $R_{max} = 2 W$,
 - Thực tế thì $R_{max} = 1,25 W$

Nhiều và khả năng kênh truyền

20

- Có 3 loại nhiễu
 - Nhiễu xác định: phụ thuộc vào đặc tính kênh truyền
 - Nhiễu không xác định
 - Nhiễu trắng từ sự chuyển động của các điện tử



Nhiều và khả năng kênh truyền

21

- Tỷ lệ giữa công suất tín hiệu và công suất nhiễu tính theo đơn vị decibels :
 - $S/B = 10\log_{10}(P_S(\text{Watt})/P_B(\text{Watt}))$
- Định lý Shannon (1948) xác định số bit tối đa có thể chuyển chở bởi một tín hiệu:

$$n_{\max} = \log_2 \sqrt{1 + \frac{P_S}{P_B}}$$

Khả năng kênh truyền

22

- Kết hợp giữa Nyquist và Shannon:

$$C = D_{\max} = R_{\max} n_{\max} = 2W \log_2 \sqrt{1 + \frac{P_S}{P_B}} = W \log_2 \left[1 + \frac{P_S}{P_B} \right]$$

- C được gọi là khả năng của kênh truyền, xác định tốc độ bit tối đa có thể chấp nhận được bởi kênh truyền đó

Khả năng kênh truyền

23

- Ví dụ : Kênh truyền điện thoại có:
 - Độ rộng băng thông là $W = 3100 \text{ Hz}$
 - Tỷ lệ $S/B = 20 \text{ dB}$.
 - Hãy tính được khả năng của kênh truyền điện thoại $C = ?$

- Ta có:

$$C = D_{\max} = R_{\max} n_{\max} = 2W \log_2 \sqrt{1 + \frac{P_S}{P_B}} = W \log_2 \left[1 + \frac{P_S}{P_B} \right]$$

- Từ $S/B = 10\log_{10}(P_S/P_B)$
- $\Rightarrow P_S/P_B = 10^{((S/B)/10)} = 10^{((20)/10)} = 10^2$
- $\Rightarrow C = W \log_2(1 + P_S/P_B) = 3100 * \log_2(1 + 100) = 20600 \text{ b/s}$

Giao thông (traffic)

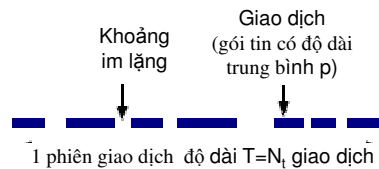
24

- Giao thông là một khái niệm liên quan đến sự sử dụng một kênh truyền tin.
- Giao thông cho phép biết được mức độ sử dụng kênh truyền từ đó có thể chọn một kênh truyền phù hợp với mức độ sử dụng hiện tại.
- Một cuộc giao tiếp là một **phiên giao dịch** (session) với độ dài trung bình là T (giây)
- Cho N_c là số lượng phiên giao dịch trung bình trên một giờ
- Mật độ giao thông E được tính theo biểu thức sau :
 - $E = T N_c / 3600$
 - Đo mức độ sử dụng kênh truyền trong một giây
- Một **phiên giao dịch** thành nhiều **giao dịch** (transaction) với độ dài trung bình là p bit, cách khoảng nhau bởi những khoảng im lặng.

Giao thông

25

- Giả sử N_t là số giao dịch trung bình trong một phiên giao dịch.
- Gọi D là tốc độ bit của kênh truyền, tốc độ bit thật sự d trong trường hợp này là:



- Gọi D là tốc độ bit của kênh truyền, tốc độ bit thật sự d trong trường hợp này là:

$$d = \frac{N_t p}{T}$$

- Tăng suất sử dụng kênh truyền được định nghĩa bởi tỷ số: $\theta = \frac{d}{D}$

26

