Đ I H C DUY TÂN

MÔN: H TH NG VI N THÔNG

Đà Nẵng, năm 2009

Nội dung

1. GiỚI THIỆU CHUNG
2. KỸ THUẬT SỐ HOÁ VÀ ĐỊNH DẠNG TÍN HiỆU
3. CÁC VẤN ĐỀ VỀ TRUYỀN DẪN
4. HỆ THỐNG SỐ - HỆ THỐNG TƯƠNG TỰ
5. HỆ THỐNG THÔNG TIN VI BA –VỆ TINH
6. HỆ THỐNG THÔNG TIN QUANG
7. HỆ THỐNG TRUYỀN HÌNH

Chương1: GiỚI THIỆU CHUNG

CHƯƠNG 1

1. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN THÔNG TIN
2. THÔNG TIN, TÍN HiỆU, MẠNG ViỄN THÔNG
3. ĐẠI LƯỢNG ĐO THÔNG TIN

ThÕ nµo lµ Th«ng tin?

ThÕ nµo lµ ViÔn th«ng?

ThÕ nµo lµ HÖ thèng viÔn th«ng?

Thông tin (Information)

Sự hiểu biết hay tri thức, được biểu diễn dưới những dạng thích hợp cho quá trình trao đổi, truyền đưa, lưu giữ hay xử lý.

Truyền thông (communications)

Sự trao đổi tin tức giữa các đối tượng có nhu cầu bằng một công cụ nào đó

Viễn thông (telecommunications) |

Một trong các công cụ thông tin. "Viễn thông" ám chỉ một khoảng cách địa lý được bắc cầu để thực hiện trao đổi thông tin từ xa mà không cần một sự trợ giúp nhân tạo nào

Hệ thống viễn thông là tập hợp các phương tiện kỹ thuật cần thiết để tạo đường nối thông tin giữa hai điểm nào đó với độ trung thực và tin cậy tối đa và giá thành hợp lý.

1.1 Sơ lược về lịch sử phát triển thông tin

Năm	Sự kiện
3000 tr.CN	Người Ai Cập cổ phát triển hệ thống chữ viết tượng hình
800	Người Ả Rập hoàn thành hệ thống số viết
1622	"Bản tin châu Âu" phát hành dưới hình thức bản in
1799	Alessandro Volta phát minh ra pin điện đầu tiên
1827	George Simon Ohm đưa ra định luật Ohm I = E/R
1831	Michael Faraday khám phá ra rằng sự thay đổi từ trường tạo ra điện trường

1834 Carl F. Gauss và Ernst H. Weber chế tạo máy điện báo điện từ

1937 Samuel F. B Morse phát minh ra máy điện tín

1838 William F. Cooke và Sir Charles Wheatstone chế tạo máy điện báo

1850 Gustav Robert Kirchhoff đưa ra định luật Kirchhoff I Thiết lập hệ thống cáp xuyên Đại Tây Dương đầu tiên và bị hỏng sau 26 ngày

1864 James C. Maxwell dự đoán có bức xạ điện từ

1866 Thiết lập hệ thống cáp xuyên Đại Tây Dương lần thứ hai

1871 Tổ chức Hiệp Hội Kỹ Thuật Điện Báo ở Luân Đôn

1876 Alexander Graham Bell nhận bằng phát minh về việc phát minh ra máy điện thoại (ngày 7/3/1876)

1879 Thomas A. Edison phát minh bóng đèn điện

1884 Thành lập Viện Kỹ Thuật Điện Hoa Kỳ (AIEE)

1894 Oliver Lodge giới thiệu quá trình truyền không dây qua khoảng cách 150 yards

1897 Guglielmo Marconi đăng ký bản quyền sáng chế hệ thống điện báo vô tuyến

1898 Valdemar Poulsen phát minh kỹ thuật ghi từ trên dây thép

1900 Guglielmo Marconi truyền tín hiệu vô tuyến xuyên Đại Tây Dương lần thứ nhất.

1905 Reginald Fessenden thực hiện truyền tiếng nói và âm nhạc bằng radio

1907 Thành lập Hiệp Hội Điện Báo Vô Tuyến

1928 Philo T. Farnsworth đưa ra hệ thống truyền hình điện tử đầu tiên

1950 Phát triển điện thoại vô tuyến

1957 Liên Xô phóng thành công vệ tinh đầu tiên Sputnik I

1976 Phát triển máy tính cá nhân PC

1979 RAM 64 kb mở ra kỷ nguyên của VLSI

1980 Bell System phát triển thông tin sợi quang

1990-nay Kỷ nguyên của xử lý tín hiệu số với vi xử lý, máy hiện sóng số, trải phổ, mạng số liên kết đa dịch vụ ISDN, truyền hình phân giải cao HDTV, ghép kênh quang...

1.2 Khái niệm về thông tin, tín hiệu, các khái niệm về viễn thông

1.2.1 Khái niệm về thông tin, bản tin và nguồn tin

- Thông tin (Information)

  Thông tin (tin tức): Sự hiểu biết hay tri thức, được biểu diễn dưới những dạng thích hợp cho quá trình trao đổi, truyền đưa, lưu giữ hay xử lý.

- Bản tin (Message)

  Thông tin được thể hiện ở một dạng thức nhất định được gọi là bản tin.

- Nguồn tin (information source)

  Nơi sản sinh hay chứa các bản tin cần truyền.

Một số khái niệm về tín hiệu

- Tín hiệu là sự biểu diễn điện hoặc điện tử của thông tin. Tín hiệu là một dạng năng lượng mang theo thông tin được tách ra được và truyền từ nơi phát đến nơi nhận
- Phân loại
  - Tín hiệu tương tự (Analog)

    Biến thiên liên tục

Băng thông tiếng nói 100Hz tới 7kHz

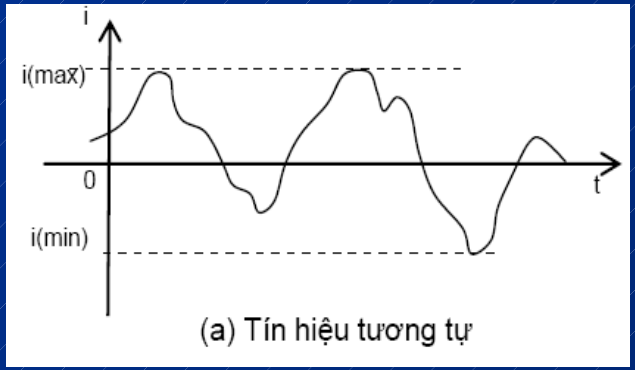
Băng thông điện thoại 300Hz tới 3400Hz

Ba đặc điểm chính của t/h analog: Biên độ, tần số và pha

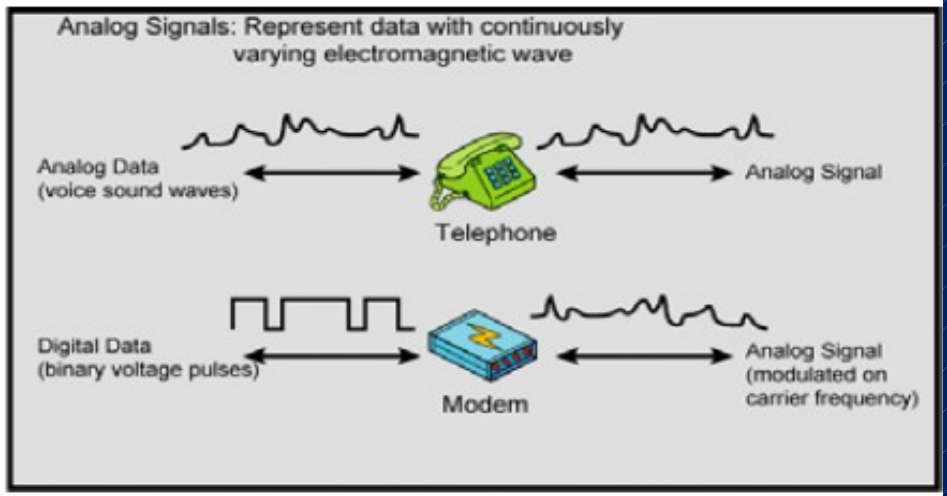
- Biên độ: Đo độ mạnh yếu của tín hiệu (dB, volts)
- Tần số: Tốc độ thay đổi tín hiệu trên một giây (Hz)

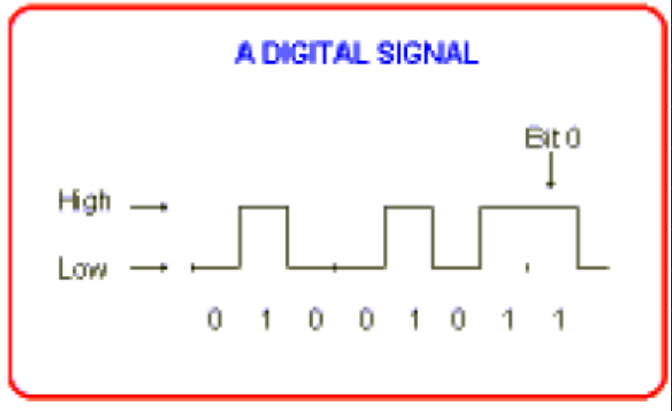
  Một chu kỳ là sự di chuyển sóng của tín hiệu bắt đầu từ điểm nguồn bắt đầu cho đến khi quay trở lại điểm nguồn đó
- Pha: Tốc độ thay đổi quan hệ của tín hiệu với thời gian (được mô tả theo độ)

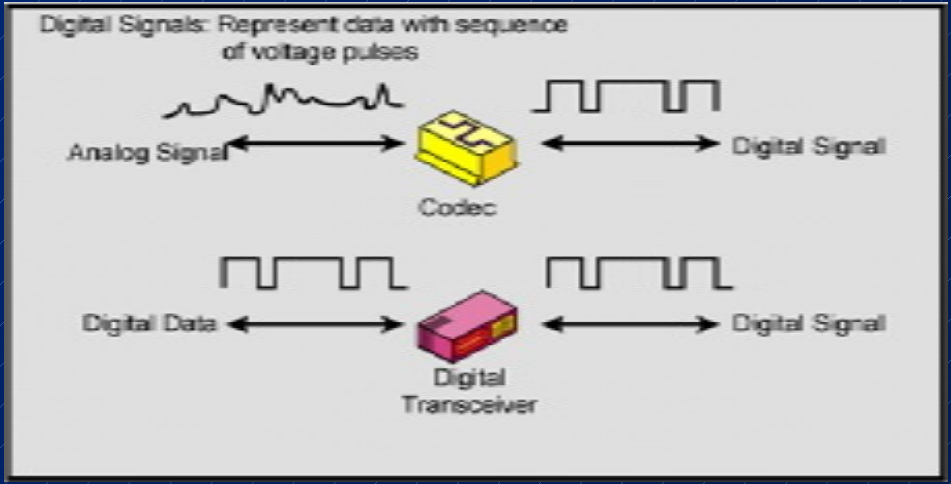
- Tín hiệu số (Digital)
  - Tín hiệu số bao gồm chỉ hai trạng thái, được diễn tả với hai trạng thái ON hay OFF hoặc là 0 hay 1
  - Tín hiệu số yêu cầu khả năng băng thông lớn hơn tín hiệu analog
- Thường dùng t/h số cho thông tin số và t/h analog cho thông tin analog
- Có thể dùng t/h analog để mang thông tin số
  - Modem
- Có thể dùng t/h số để mang thông tin analog
  - Compact Disc audio



(a) Tín hiệu tương tự





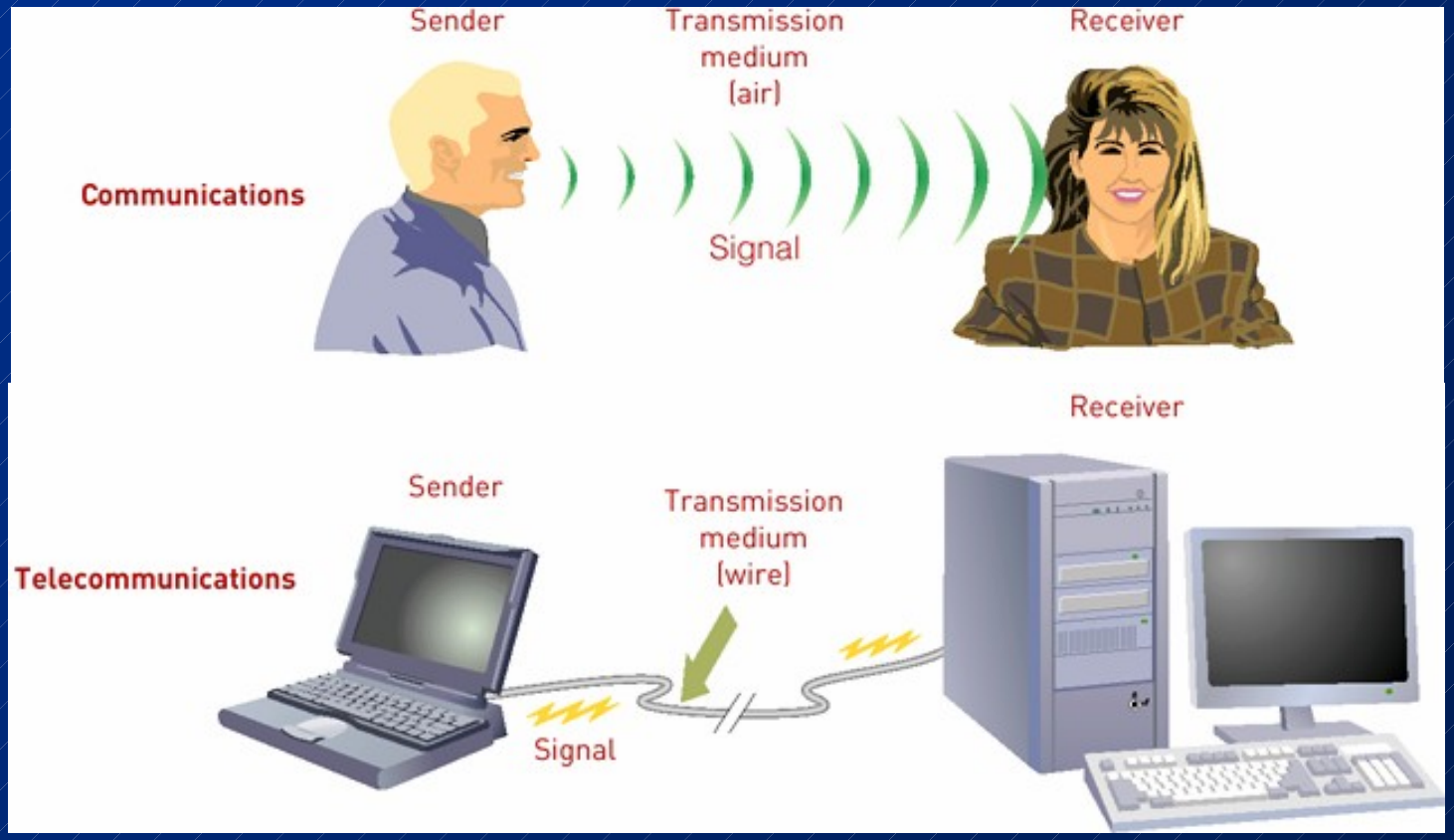


1.2.2 Khái niệm về dịch vụ viễn thông và mạng viễn thông

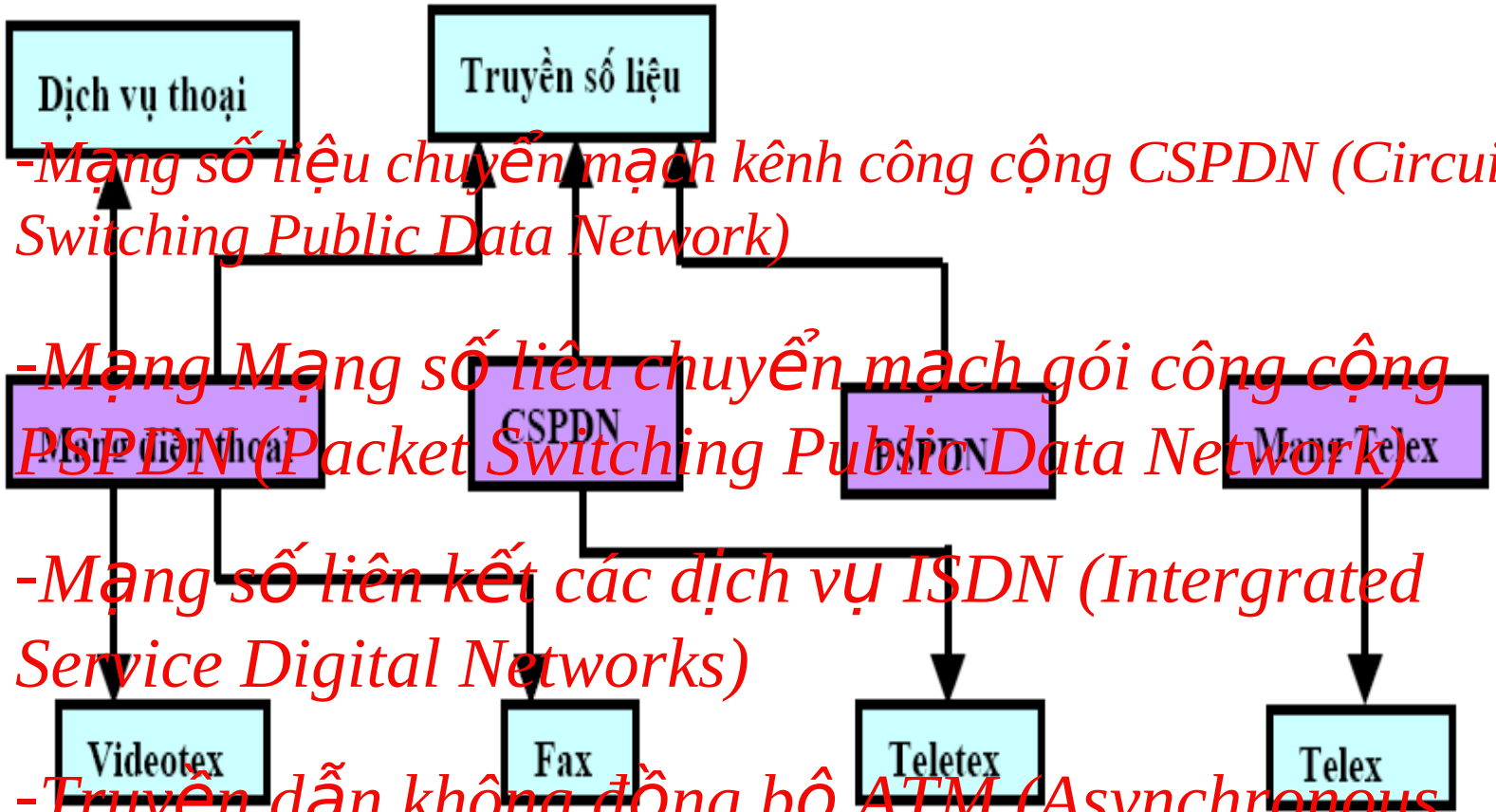
a. Dịch vụ viễn thông

- Truyền thông
- Viễn thông
- Mạng viễn thông (Telecommunications Network)
- Dịch vụ viễn thông(Telecommunications Services) là hình thái trao đổi thông tin mà mạng viễn thông cung cấp

Để trao đổi thông tin từ xa, người ta phải xây dựng *mạng viễn thông (telecommunications network).*


Sender
Transmission medium (air)
Receiver
Communications
Signal
Receiver
Sender
Transmission medium (wire)
Telecommunications
Signal

Dịch vụ viễn thông
Thoại
Telex
Số liệu
Leased line
D. Vụ đa phương tiện
Teletex
Teletex
fax
videotex



-Mạng số liệu chuyển mạch kênh công cộng CSPDN (Circuit Switching Public Data Network)

-Mạng Mạng số liệu chuyển mạch gói công cộng PSPDN (Packet Switching Public Data Network)

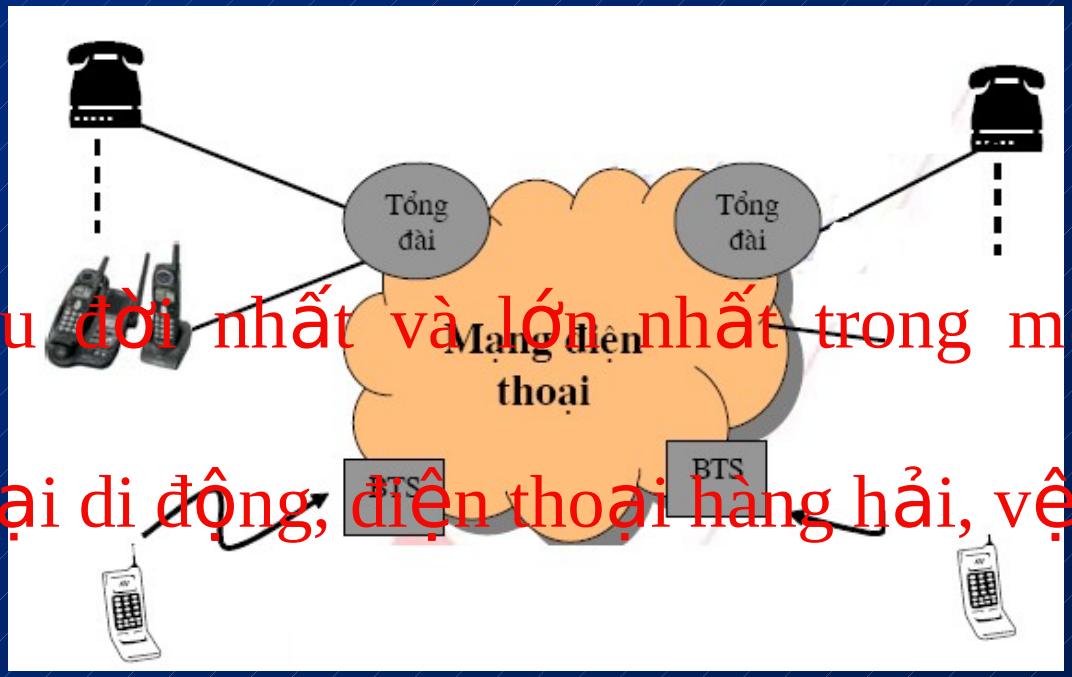
-Mạng số liên kết các dịch vụ ISDN (Intergrated Service Digital Networks)

-Truyền dẫn không đồng bộ ATM (Asynchronous Transfer Mode)

- *Mạng số liệu chuyển mạch kênh công cộng CSPDN (Circuit Switching Public Data Network)*
  - CSPDN đã lôi cuốn được số lượng khách hàng rất lớn gồm ngân hàng (các dịch vụ tự động trong ngân hàng), công ty xăng dầu (các trạm xăng), các đại lý du lịch …
  - Mạng hoàn toàn số, được thiết kế cho mục đích truyền số liệu với 4 tốc độ: 600, 2400, 4800 và 9600 bps.
  - CSPDN là mạng *chuyển mạch kênh (circuit - switching):* người gởi và người nhận kết nối trực tiếp với nhau trong suốt thời gian truyền dẫn, hoạt động ở cùng tốc độ.
  - Chế độ truyền là *song công (full duplex):* số liệu truyền đồng thời theo cả hai hướng.

- *Mạng số liêu chuyển mạch gói công cộng PSPDN (Packet Switching Public Data Network)*
  - Bản tin được chia ra thành các *gói tin (packet)* và được gởi đi ngay khi có một *kết nối (connection)* rỗi. Các gói từ các thuê bao khác nhau có thể truyền đi trên cùng một kết nối đơn, theo cách này, một vài cuộc gọi có thể cùng chia sẻ một *kết nối ảo (virtual connection)*.
  - Các gói mang *địa chỉ nhận (receiver address).*
  - Khi đến nơi các gói được kết hợp lại thành bản tin gốc bên phát.
  - Điểm khác biệt cơ bản so với mạng chuyển mạch kênh là ở đây không tồn tại kết nối trực tiếp giữa các thuê bao

- Mạng điện thoại *(telephone network)*
  - Cung cấp dịch vụ truyền âm thoại,
  - Phạm vi ứng dụng càng được mở rộng: dịch vụ thoại truyền thống, dịch vụ thoại di động, truyền số liệu, fax, videotex...



Mạng lâu đời nhất và lớn nhất trong mạng viễn thông

Điện thoại di động, điện thoại hàng hải, vệ tinh…

- *Mạng telex*
  - Cung cấp dịch vụ telex (điện báo) - gởi và nhận các bản tin đánh máy trên toàn thế giới.
  - Tốc độ thấp 50 bps. Số lượng ký tự có thể truyền đi rất hạn chế bao gồm các ký tự in hoa và một ít ký tự đặc biệt.

Ra đời từ những năm 1930

Hơn 1,2 triệu thuê bao telex đã đấu nối vào mạng telex

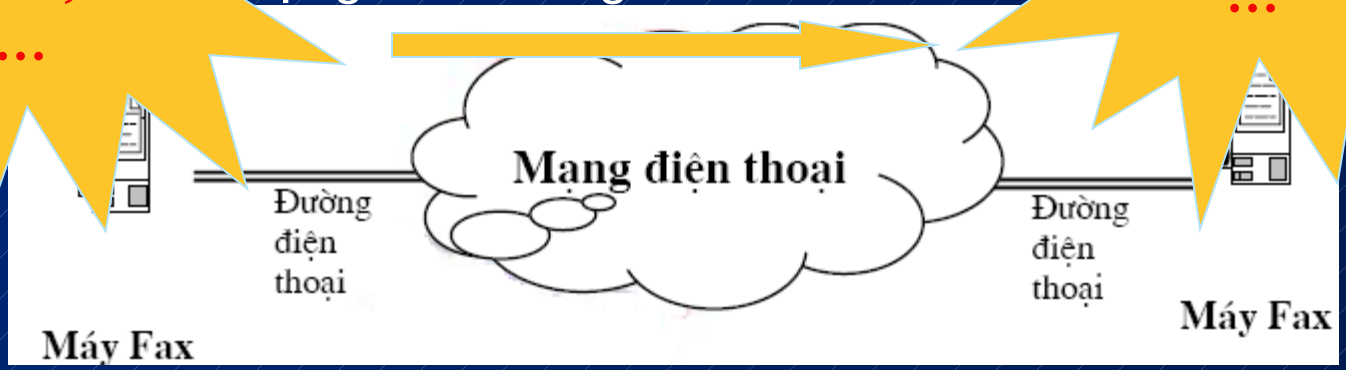
- *Dịch vụ teletex*
  - Là dịch vụ telex với nhiều ưu điểm hơn hẳn.
  - Tốc độ hơn đến gần 50 lần (2400 bps), cho phép truyền cả ký tự in hoa và in thường,
  - Tại thuê bao có thể đánh máy văn bản, soạn thảo, lưu trữ và truyền đến thuê bao khác khi có yêu cầu.

- *Dịch vụ videotex*
  - Dịch vụ được khai thác trên mạng điện thoại. Chỉ cần sử dụng PC là người sử dụng có thể khai thác một số lượng lớn dữ liệu từ các cơ sở dữ liệu
  - Videotex cũng bao gồm dịch vụ thư điện tử, cho phép truyền bản tin giữa các thuê bao trong mạng.
  - Tốc độ 1200 bps hướng từ cơ sở dữ liệu về thuê bao và tốc độ 75 bps cho hướng ngược lại.
  - Thông tin cung cấp trong mạng sử dụng tốc độ 1200 bps cho cả hai hướng

- ***Dịch vụ Fax***
  - Dịch vụ cho phép truyền nguyên bản các thông tin có sẵn trên giấy
  - Bao gồm fax công cộng và fax thuê bao:
    - Dịch vụ fax công cộng: dịch vụ mở tại các cơ sở Bưu điện để chấp nhận, thu, truyền đưa, giao phát các bức fax theo nhu cầu của khách hàng.
    - Dịch vụ fax thuê bao cung cấp cho các [illegible] có nhu cầu liên lạc với các th[illegible] mạng viễn thông.

chữ viết, hình vẽ
Bảng biểu, sơ đồ
…

chữ viết, hình vẽ
Bảng biểu, sơ đồ
…



- Dịch vụ thuê kênh viễn thông (Leased line)
  - Dịch vụ cho thuê kênh truyền dẫn vật lý dùng riêng để kết nối và truyền thông tin giữa các thiết bị đầu cuối, mạng nội bộ, mạng viễn thông dùng riêng của khách hàng tại hai địa điểm cố định khác nhau.
  - Dịch vụ này đáp ứng được các nhu cầu kết nối trực tiếp theo phương thức điểm nối điểm giữa hai đầu cuối của khách hàng
  - Ở Việt Nam các đại lý Bưu điện đại diện phía nhà cung cấp dịch vụ (đối với VNPT), cung cấp các dịch vụ thuê kênh sau:
    - Kênh thoại đường dài
    - Kênh điện báo
    - Kênh phát thanh và truyền hình
    - Kênh truyền số liệu

- Dịch vụ số liệu
  - Dịch vụ truyền số liệu là dịch vụ truyền tải hoặc các ứng dụng để truyền tải thông tin dưới dạng số liệu trong mạng viễn thông.
  - Dịch vụ truyền số liệu thích hợp với các kho thông tin dữ liệu lớn như ngân hàng, thư viện, thống kê, điều khiển từ xa thông qua thiết bị đầu cuối...
  - Hiện nay trên mạng viễn thông Việt Nam, Công ty VDC được coi nhà cung cấp dịch vụ truyền số liệu lớn nhất với các sản phẩm dịch vụ như: truyền số liệu X25, Frame relay...

- Dịch vụ đa phương tiện
  - Dịch vụ viễn thông băng rộng cung cấp khả năng truyền tải thông tin với độ rộng băng tần vài chục Mbps (trên nền ISDN)
  - Truyền tải đồng thời nhiều dạng thông tin khác nhau với các yêu cầu về băng tần khác nhau trên cùng một kênh liên lạc.
  - Tại thiết bị thuê bao, khi các dịch vụ viễn thông khác nhau, sử dụng nhiều môi trường thông tin khác nhau như tiếng nói, hình ảnh, âm thanh hay số liệu đều được tích hợp vào một thiết bị duy nhất, khi đó ta có được dịch vụ thông tin đa phương tiện (multimedia). Lúc đó liên lạc sẽ được thực hiện thông qua nhiều môi trường thông tin trong cùng một thời điểm

- Máy tính, máy fax, điện thoại, điện thoại thấy hình đều có thể được phục vụ thông qua một kênh liên lạc duy nhất.
- Băng tần này được sử dụng và phân bổ giữa các dịch vụ khác nhau một cách mềm dẻo, tối ưu và đáp ứng tối đa yêu cầu về chất lượng dịch vụ của khách

À NỘI
12 11:41

- **Khi nhắc đến việc cung cấp dịch vụ:**
  - Khách hàng
  - Nhà cung cấp dịch vụ
  - Nhà cung cấp mạng

Cung cấp dịch vụ
Tính cước

- Nhà cung cấp mạng
  - Có hạ tầng mạng lưới đủ cung cấp tài nguyên theo yêu cầu dịch vụ của khách hàng, bao gồm các thiết bị chuyển mạch, truyền dẫn
  - Phân phối tài nguyên mạng, quản lý và duy trì sự hoạt động của hạ tầng mạng
  - Ở Việt Nam, một số các doanh nghiệp cung cấp hạ tầng mạng:
  - Tổng công ty Bưu chính viễn thông Việt Nam (VNPT),
    - Công ty điện tử viễn thông quân đội (Viettel),
    - Công ty cổ phần dịch vụ BC-VT Sài Gòn (SPT),
    - Công ty viễn thông điện lực (ETC),
    - Công ty thông tin điện tử hàng hải (Vishipel)…

- Nhà cung cấp dịch vụ
  - Đảm bảo dịch vụ tương xứng với giá cước phục vụ trong mọi điều kiện
  - Thực hiện việc thu cước dịch vụ
  - Không sở hữu hạ tầng mạng, chỉ thiết lập các hệ thống thiết bị viễn thông trong phạm vi cơ sở và điểm phục vụ công cộng của mình
  - Không được thiết lập các đường truyền dẫn ngoài phạm vi cơ sở và điểm phục vụ công cộng của mình

- Khách hàng (Customer): Yêu cầu dịch vụ viễn thông, khai thác, sử dụng và chịu trách nhiệm thanh toán toàn bộ cước phí theo hợp đồng ký kết với nhà cung cấp dịch vụ.

- Dịch vụ viễn thông rất đa dạng và được phân loại trên các quan điểm khác nhau:
  - Dịch vụ cơ sở: Là các dịch vụ cơ b được cung cấp bởi mạng viễn thông
  - Dịch ửa dịch vụ
    ual hộp
    vụ viễn
    ng
    ông minh,
    cho phé ước linh h
  - Các dịch vụ giá trị gia tăng kết hợp với dịch vụ bổ sung tập trung: 1080….

-Dịch vụ tin nhắn ngắn (sms), hộp thư thoại,

Fax và truyền số liệu, Chuyển tiếp cuộc gọi,

Hiển thị số thuê bao người gọi.

Dịch vụ báo thức, Chờ cuộc

dịch vụ điện thoại trả tiền trước, điện thoại bình chọn…

b. Các thành phần chính của mạng viễn thông

- Nhóm 1
  - *Thiết bị đầu cuối (terminal equipment) / thuê bao (subscriber) / người sử dụng (user)*: có nhiệm vụ đưa tin tức vào mạng và lấy tin tức từ mạng.
- Nhóm 2
  - *Trung tâm (center) / tổng đài (exchange) / mạng (node):* có nhiệm vụ thu thập tất cả nhu cầu của các đối tượng, xử lý tin tức, chuyển mạch để tổ chức việc trao đổi tin tức giữa các đối tượng.

- Nhóm 3
  - M*ạng truyền dẫn (transfer network)*: có nhiệm vụ kết nối nhóm một với hai gọi là *đường dây thuê bao (subscriber line)* và kết nối nhóm hai với hai gọi là *đường dây trung kế (trunk line)*.
- Nhóm 4
  - P*hần mềm (software)* của mạng: có nhiệm vụ phối hợp hoạt động của ba nhóm trên sao cho hiệu quả

c.Mạng viễn thông tương tự và mạng viễn thông số

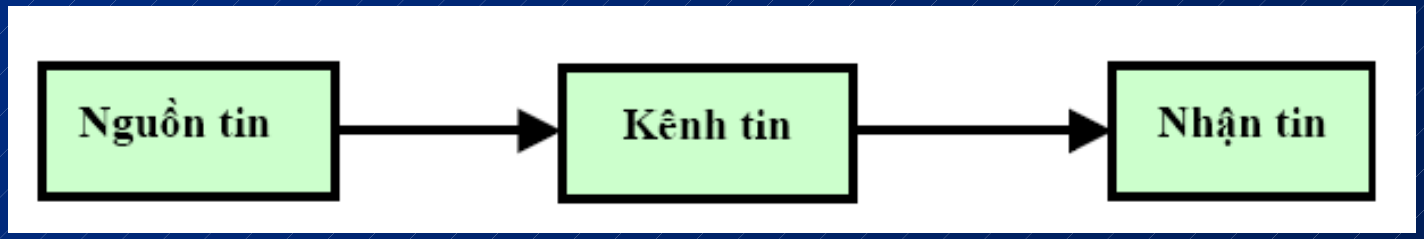
- Mạng viễn thông tương tự
  - Tín hiệu truyền trên trung kế là tương tự
  - Tín hiệu truyền trên thuê bao là tương tự
  - Các nút mạng xử lý tín hiệu tương tự
- Mạng viễn thông số
  - Tín hiệu truyền trên trung kế là số
  - Tín hiệu truyền trên thuê bao là tương tự hoặc là có thể là số nếu mạng hoàn toàn số
  - Các nút mạng xử lý tín hiệu số

1.2.3 Hệ thống thông tin

a. Khái niệm và hệ thống thông tin

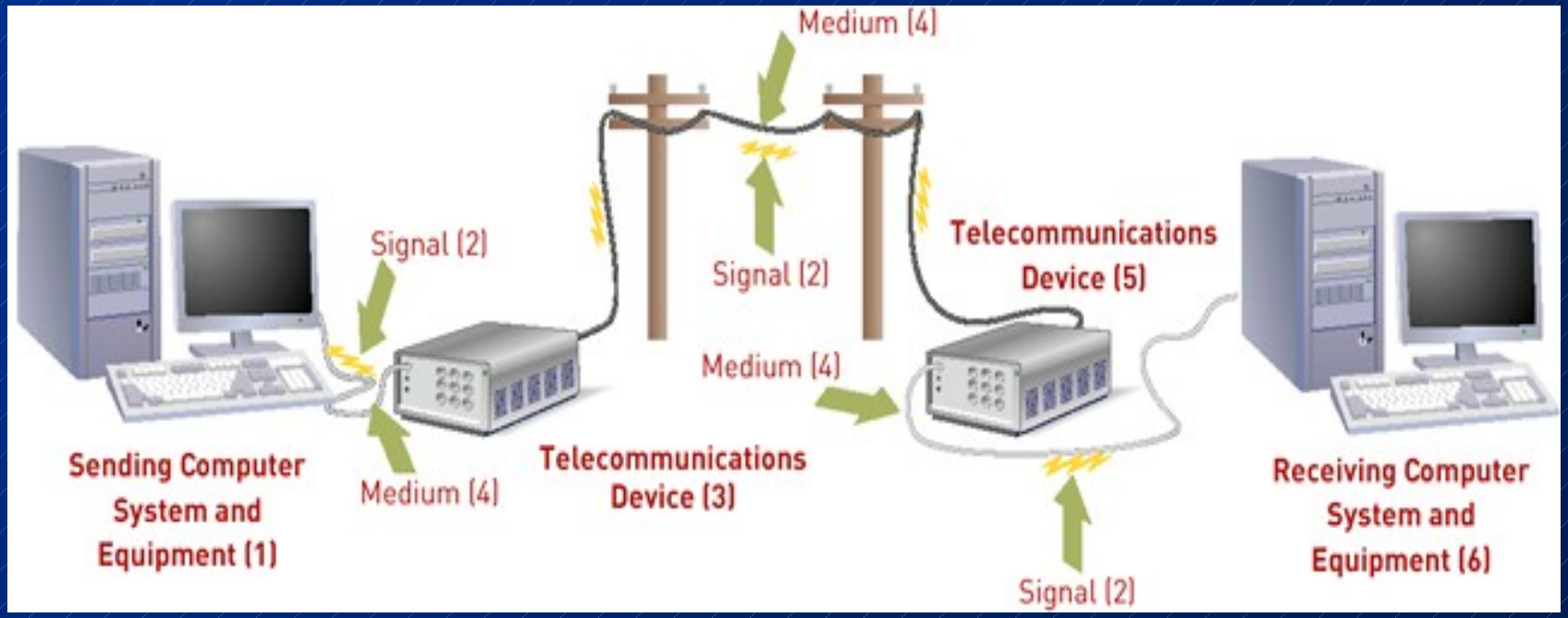
- Dựa trên năng lượng mang tin
  - Hệ thống điện tín dùng năng lượng một chiều
  - Hệ thống thông tin vô tuyến điện dùng năng lượng sóng điện từ
  - Hệ thống thông tin quang năng
  - Hệ thống thông tin dùng sóng âm, siêu âm...
- Dựa trên biểu hiện bên ngoài
  - Hệ thống truyền số liệu
  - Hệ thống thông tin thoại
  - Hệ thống truyền hình...

- Dựa vào tín hiệu đưa vào kênh:
  - Hệ thống tương tự
  - Hệ thống số
- Sơ đồ khối chức năng của một HTTT tổng quát



  - Nguồn tin
  - Kênh tin: môi trường truyền lan thông tin
  - Nhận tin: cơ cấu khôi phục lại thông tin ban đầu từ tín hiệu lấy ở đầu ra của kênh tin.

- Ví dụ một hệ thống viễn thông đơn giản



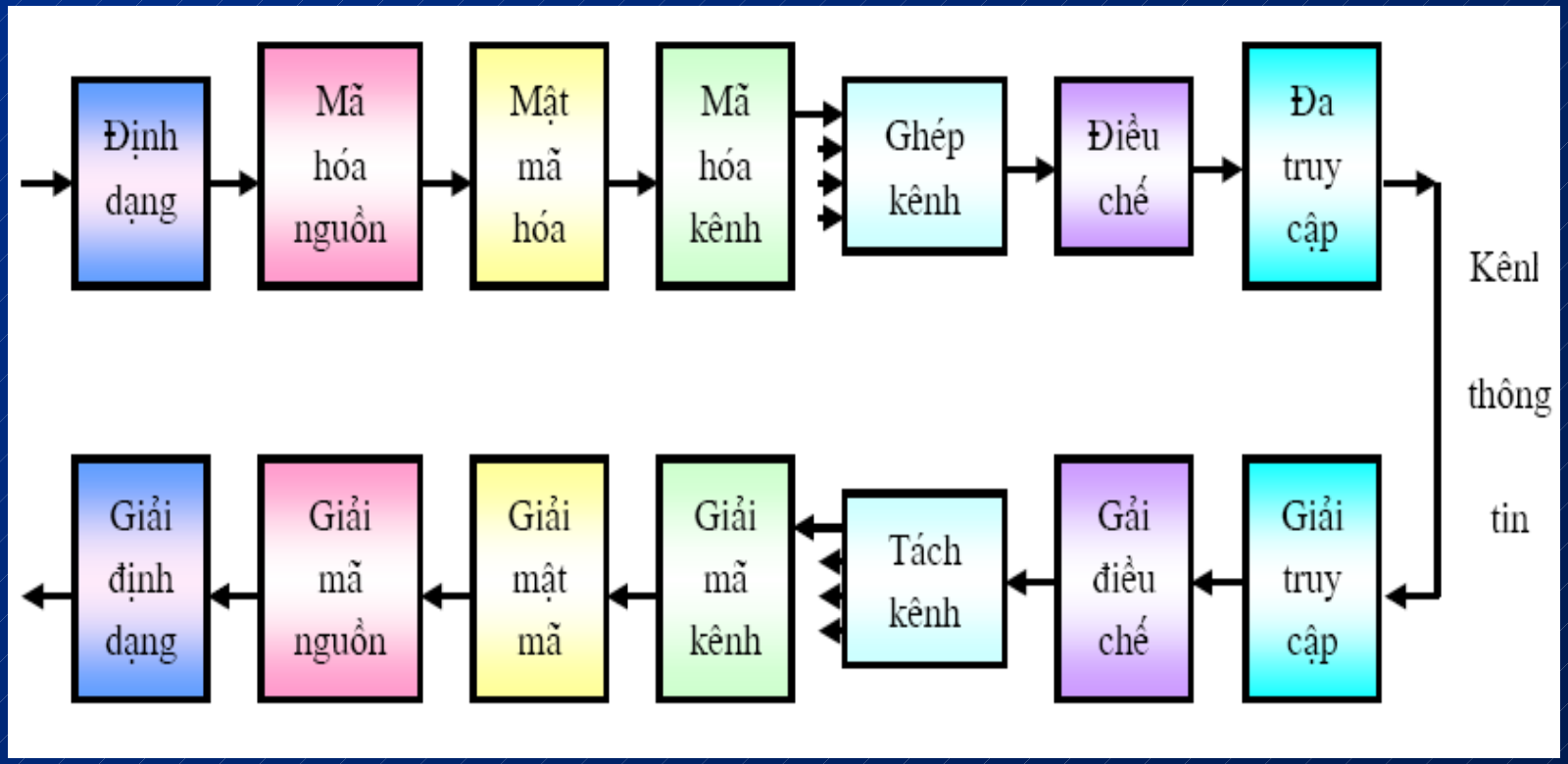
b. Hệ thống thông tin số

- Băng thông danh định của 3 loại t/h phổ biến

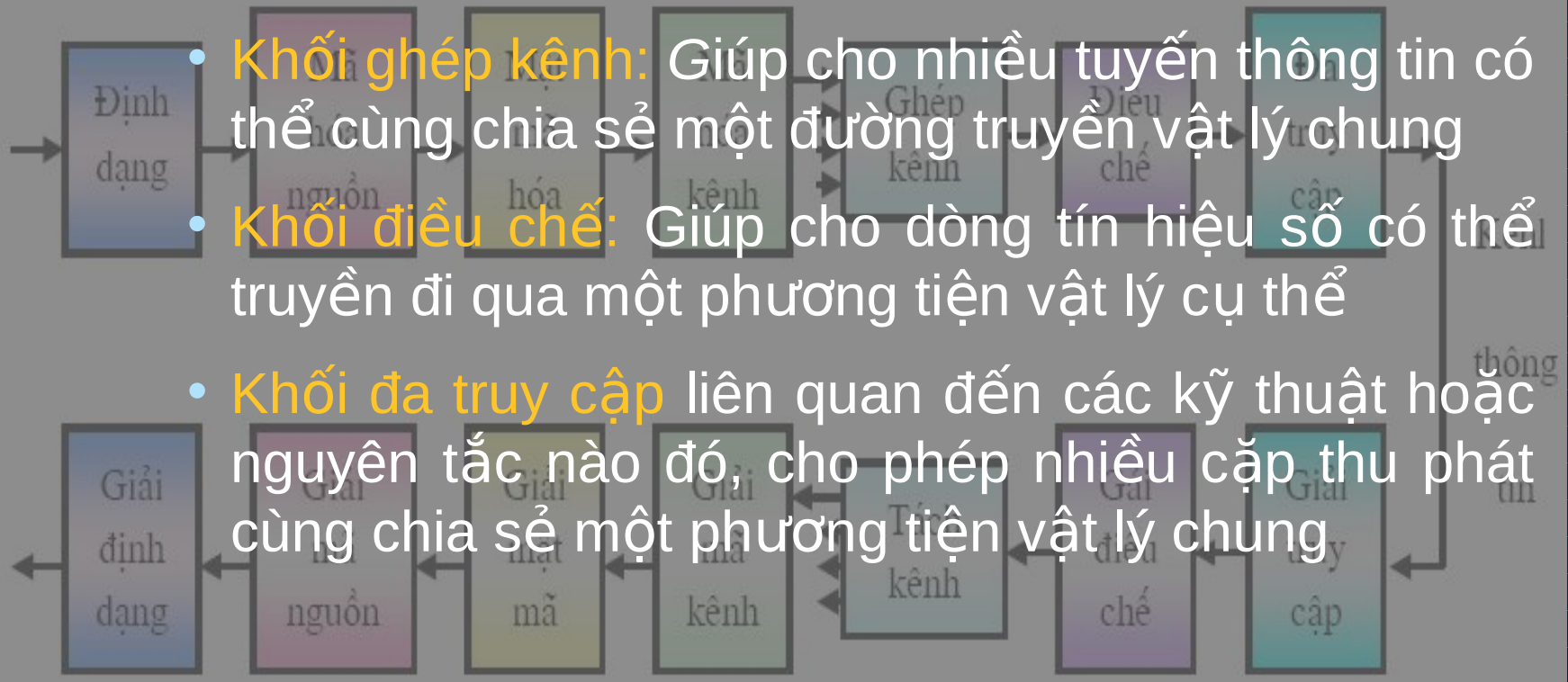
Tín hiệu	Băng thông
Thoại	[illegible]
[illegible]	[illegible]

Mục tiêu trong thiết kế: giá cả, độ phức tạp;
Công suất tiêu thụ thấp với băng tần truyền dẫn hợp lý,
Thời gian truyền dẫn thấp

- Sơ đồ khối của hệ thống thông tin số



- Khối định dạng: Chuyển đổi tín hiệu từ tương tự sang dãy từ mã số
- Khối giải định dạng: Chuyển đổi tín hiệu từ số sang tương tự
- Khối mã hóa nguồn: Làm giảm số bit nhị phân yêu cầu để truyền bản tin
- Khối mật mã hóa: Làm nhiệm vụ mật mã hóa bản tin gốc nhằm mục đích an ninh
- Khối mã hóa kênh: Đưa thêm các bit dư vào tín hiệu số theo một quy luật nào đấy, giúp cho bên thu có thể phát hiện và sửa được cả lỗi xảy ra trên kênh truyền



- Khối ghép kênh: Giúp cho nhiều tuyến thông tin có thể cùng chia sẻ một đường truyền vật lý chung
- Khối điều chế: Giúp cho dòng tín hiệu số có thể truyền đi qua một phương tiện vật lý cụ thể
- Khối đa truy cập liên quan đến các kỹ thuật hoặc nguyên tắc nào đó, cho phép nhiều cặp thu phát cùng chia sẻ một phương tiện vật lý chung

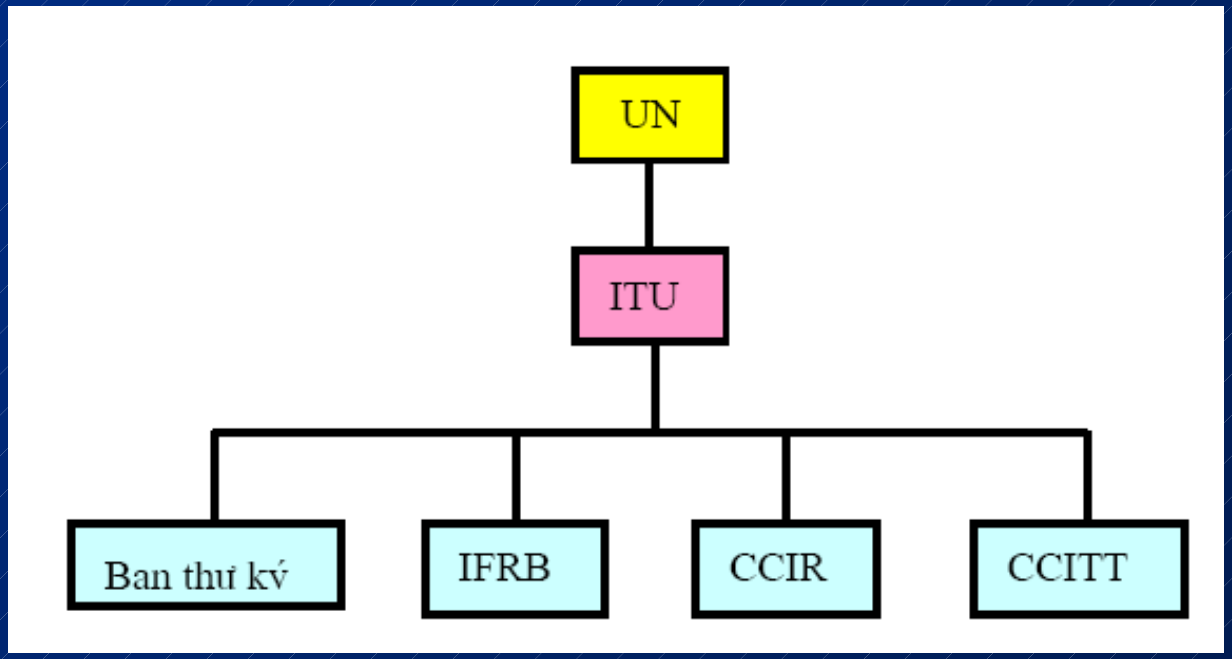
- Ưu điểm của hệ thống số
  - Thích hợp cho truyền số liệu
  - Hạ giá thành
  - Thuận lợi cho nén số liệu
  - Có khả năng mã hóa kênh để giảm ảnh hưởng của nhiễu và giao thoa
  - Dễ cân đối các mâu thuẫn về băng thông, công suất và thời gian truyền để tối ưu hoá việc sử dụng các tài nguyên hạn chế này
  - Gia tăng việc sử dụng các mạch tích hợp
  - Giúp cho chuẩn hóa tín hiệu bất kể kiểu, nguồn gốc, dịch vụ..
  - Là cơ sở để hình thành mạng tích hợp đa dịch vụ ISDN

1.2.4 Hiệp hội viễn thông quốc tế

- Ý nghĩa của vấn đề chuẩn hoá
  - Các chuẩn chung sẽ dẫn tới có một sự cân bằng về kinh tế giữa yếu tố kỹ thuật và sản xuất
  - Các chuẩn chung sẽ làm cho các hệ thống thuộc các nhà cung cấp khác nhau có thể kết nối với nhau
  - Các tiêu chuẩn giúp cho người sử dụng và các nhà điều hành mạng, các hãng sản xuất thiết bị, trở nên độc lập với nhau và tăng độ sẵn sàng của hệ thống
  - Các tiêu chuẩn làm cho các dịch vụ quốc tế có tính khả thi

- Hiệp hội viễn thông quốc tế ITU

  (International Telecommunications Union): Cơ quan nghiên cứu xử lý các vấn đề liên quan đễn viễn thông trên thế giới.



- Ban thư ký, có trách nhiệm có trách nhiệm về kinh tế và hành chính
- Ban đăng ký tần số quốc tế IFRB, chịu trách nhiệm phối hợp và sử dụng tất cả các loại tần số

Comité **C**onsultatif **I**nternational :

- Giơnevơ -Thụy Sí

- Quản lý các hệ thống thông tin hữu tuyến, thiết bị điều chế, trộn kênh và giao hoán của

Conité **C**onsualtatif **I**nternational des **R**adio communication) quản lý các hệ thống phát thanh, phát hình vô tuyến, thông tin vệ tinh, thiên văn…

1.3 Đại lượng đo thông tin

- **Nguồn tin rời rạc**
  - Cung cấp tin tức ở dạng một tập hữu hạn các ký tự (Characters)
  - Các ký tự kết hợp với nhau thành bản tin (message)
  - Tin tức có đặc tính số (digital)
- **Nguồn tin liên tục**
  - Cung cấp tin tức ở dạng một tín hiệu liên tục
  - Tin tức có dạng tương tự (analog)

- **Nguồn tin liên tục**
  - Cung cấp tin tức ở dạng một tín hiệu liên tục (các đại lượng biến thiên liên tục)
  - Tin tức có dạng tương tự (analog)

$\log_2 P(i)$

- Lượng tin trong tín hiệu có thể không bằng lượng dữ liệu của nó mà quan hệ mật thiết với xác suất xuất hiện của nó
- Thông tin được mang bởi một biến cố thứ i có xác suất xuất hiện là P(i):

$$H_i = Lb[1/P(i)] = -Lb[P(i)] = -\log_2[P(i)]$$

Entropy (H)

- Là lượng tin trung bình H của các tin H_i do nguồn phát ra
- Nếu nguồn gồm n ký tự X_i thì Entropy được định nghĩa như sau:

$$H = \sum_{i=1}^{n} P(i).H_i = -\sum P(i).\log_2[P(i)] \text{ [bit]}$$

- Nếu xác suất xảy ra các P(i) bằng nhau ($P(i) = 1/n$) thì Entropy của nguồn tin đạt cực đại.

$$H = H_{max} = \log_2 n \quad \text{[bit]}$$

Ví dụ

1. Cho tập ký hiệu với xác suất xuất hiện của các ký hiệu là:

Ký hiệu	Xác suất
X1	1/2
X2	1/4
X3	1/8
X4	1/16
X5	1/16

Tính Entropy và nhận xét.

3.

Ký hiệu	Xác suất
X1	1/4
X2	1/4
X3	1/4
X4	1/4

Tính Entropy.

- 2.

Ký hiệu	Xác suất
X1	8/30
X2	6/30
X3	4/30
X4	12/30

Tính Entropy. Nhận xét?

Lượng quyết định

- Nếu mỗi ký tự của nguồn được chọn trong N ký tự có sẵn thì lượng quyết định D được định nghĩa như sau:

  $D = \log_2 n$ [bit]

- Nếu $P(i) = 1/n$ thì $D = H$
- Thực tế $H < D$. Nên tồn tại Độ dư tin: $R = D - H$ (bit)

VD: Văn bản hình thành trên bộ chữ cái gồm 26 kí tự + 1 kí tự khoảng trắng

- Lượng quyết định D = 4,775 bits/kí tự.
- Do tần số xuất hiện các kí tự là khác nhau nên có H khác nhau với những văn bản khác nhau và < D

Độ dư tin (redundance)

- Hiệu số giữa lượng quyết định D và lượng tin H
- Mã hoá nguồn là để giảm độ dự tin R, làm cho D tiến dần đến H

1.4 Đặc tính nguồn và đích của HTVT

- **Nguồn âm của con người**
  - Phổ của âm thanh giọng nói con người từ 20Hz ÷ 20KHz
  - Dãi phổ: 300Hz ÷ 3400Hz, đủ để nhận dạng tiếng nói
  - Tốc độ phát âm trung bình từ 80 đến 200 từ/phút
  - Số ký tự trung bình cho mỗi từ là 5, lượng quyết định của mỗi ký tự là 4,775 bits/ký tự thì nguồn âm có tốc độ bit d là 30bits/s cho đến 75bits/s
  - Nếu lượng tin thật sự là 1.5 Sh/ký tự thì lượng tin trung bình nguồn thật sự phát ra là h = 10 đến 25 Sh/s.

❖ Văn bản

Ví dụ:

Khổ A4:

1 khổ A4 có 23 dòng

1 dòng có 20 từ

1 từ có 5 chữ

1 chữ có 8 bit

Lượng thông tin: 20*5*8*23 = 18.400 bit/trang

Hình ảnh

- Là văn [illegible] nh chuỗi tu[illegible]
- [illegible] tích [illegible] vị
- Thơi [illegible] nh có tốc độ bit d[illegible] D/d
- Ảnh [illegible] ượng có tốc độ tin là i (ảnh/s), như vậy tốc độ nhất tin trung bình của nguồn là:

$$d = A*i*r^2*\log_2 g$$

Ví dụ: Ảnh đen trắng g=2; với g là số lượng màu

Kích thước ảnh tối đa: A = 1/6 (m2)

r = 3,85 điểm/mm

Lượng quyết định D của trang ảnh:

D = 1Mbit/s

Số liệu

- Bao gồm các loại tin tức: văn bản , hình ảnh tĩnh, số liệu đo đạc từ xa, các lệnh điều khiển , báo động …
- Tốc độ truyền tin phụ thuộc kênh truyền. Ví dụ: Kênh điện báo tốc độ d từ (50- 200) bit/s, kênh thoại số tốc độ d = 64Kbit/s
- Các dịch vụ dữ liệu thường có tốc độ bit thay đổi và phụ thuộc vào nhu cầu truy cập của người sử dụng.