



HỆ THỐNG VIỄN THÔNG

Chủ biên: **Phạm Thị Thúy An**

GIỚI THIỆU HỌC PHẦN



SỐ TÍN CHỈ: 03

- Thời lượng: 50 tiết
- Lý thuyết, bài tập: 40 tiết
- Thực hành/ Thí nghiệm: 10 tiết

ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP:

- Điểm chuyên cần:
 - Đi học đầy đủ, đúng giờ
 - Tham gia xây dựng bài
 - Ý thức khi tham gia học tập
- Hình thức kiểm tra giữa kỳ: Tự luận
- Hình thức thi kết thúc học phần: Tự luận

TÀI LIỆU THAM KHẢO



Hệ thống viễn thông, Học viện kỹ thuật mật mã
Trần Ngọc Quý, 2013

(Tài liệu tham khảo chính)



Thông tin vệ tinh, NXB Bưu điện
Thái Hồng Nhị, 2008



Thông tin quang, NXB Bưu điện
Vũ Văn San, 2008

NỘI DUNG MÔN HỌC

Chương 1: Tổng quan hệ thống viễn thông

Chương 2: Cơ sở kỹ thuật chuyển mạch

Chương 3: Hệ thống viễn thông tương tự

Chương 4: Hệ thống thông truyền dẫn số

Chương 5: Hệ thống thông tin quang

Chương 6: Hệ thống thông tin vô tuyến

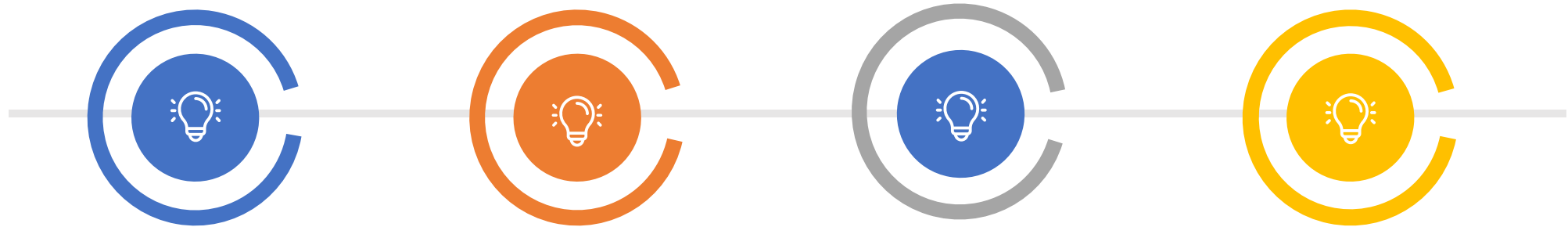
CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN HỆ THỐNG VIỄN THÔNG



MỤC TIÊU

- ✓ Hiểu được một số khái niệm cơ bản, các thành phần cơ bản của hệ thống viễn thông.
- ✓ Trình bày được công nghệ sử dụng trong mạng viễn thông, một số kỹ thuật dùng trong hệ thống viễn thông.
- ✓ Hiểu được đặc điểm của một số mạng viễn thông.



TỔNG QUAN HỆ THỐNG VIỄN THÔNG



1.1 Giới thiệu chung

1.2 Cấu trúc của hệ thống viễn thông

1.3 Một số kiến thức cơ bản

1.4 Một số mạng viễn thông



1.1 Giới thiệu chung

1.1.1 Lịch sử phát triển của hệ thống viễn thông

1.1.2 Một số khái niệm mở đầu

1.1.3 Dịch vụ viễn thông

1.1.4 Các công nghệ trong mạng viễn thông

1.1.1 SƠ LƯỢC LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA HỆ THỐNG VIỄN THÔNG

LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN

1838

More phát minh ra máy điện báo

1876

Bell phát minh ra máy điện thoại

1923 – 1938

Truyền hình ra đời và được phát quảng bá

1938 – 1945

Hệ thống rada và Viba phát triển

1953

Chuẩn tivi màu xuất hiện

1962 – 1966

Lý thuyết truyền dẫn số được phát triển

1980 – 1983

Khởi động cho Internet toàn cầu trên chuẩn TCP/IP

1985

Các hệ thống thông tin di động được thương mại hóa

1990 – 1997

GSM được thương mại trên khắp thế giới

2001 – 2007

Triển khai công nghệ 3G, 4G...

2007 Đến nay

Các công nghệ không dây, truyền hình số... phát triển mạnh mẽ.

1.1.2 MỘT SỐ KHÁI NIỆM MỞ ĐẦU

Viễn thông **(Telecommunication)**

✓ Sự truyền tin ở khoảng cách xa nhờ vào hệ thống truyền dẫn điện tử.

✓ Mục đích: Trao đổi, quảng bá thông tin.

Hệ thống viễn thông **(Telecommunication System)**

✓ Hệ thống truyền tin đi xa bằng cách sử dụng kỹ thuật điện, điện tử.

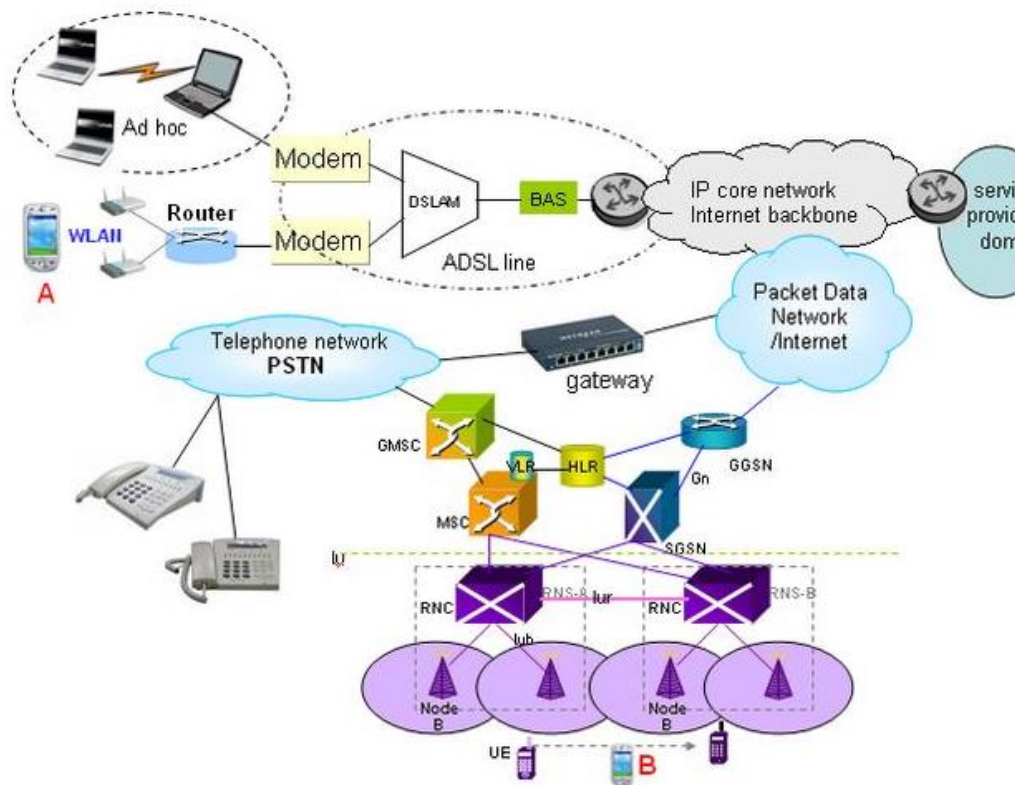
✓ Chức năng: Phát, truyền dẫn, nhận và xử lý.



1.1.2 MỘT SỐ KHÁI NIỆM MỞ ĐẦU

Mạng viễn thông (Telecommunication Network)

- ✓ Là tập hợp các nút mạng và đường truyền dẫn để tạo nên các tuyến kết nối giữa hai hay nhiều điểm khác nhau để thực hiện quá trình truyền thông.



Tùy vào loại dịch vụ mạng cung cấp mà có nhiều thiết bị khác nhau đóng vai trò nút mạng.

- Ví dụ: PSTN: Nút mạng là các tổng đài.
Internet: Nút mạng là các bộ định tuyến.

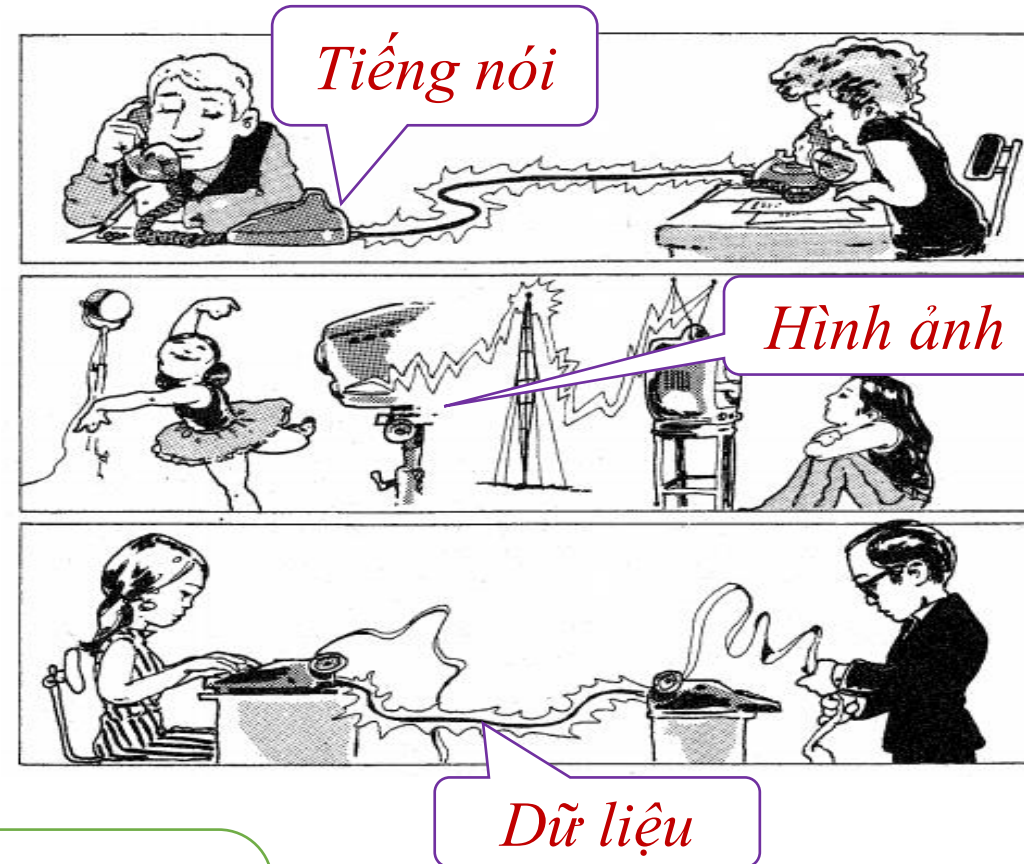
1.1.2 MỘT SỐ KHÁI NIỆM MỞ ĐẦU

Thông tin **(Information)**

- ✓ Là sự hiểu biết hay tri thức có khả năng được biểu hiện ở những dạng thích hợp cho sự trao đổi, truyền đưa, lưu trữ hay xử lý.
- ✓ Thông tin thể hiện dưới dạng: Tiếng nói, hình ảnh, dữ liệu...

Bản tin (tin) **(Message)**

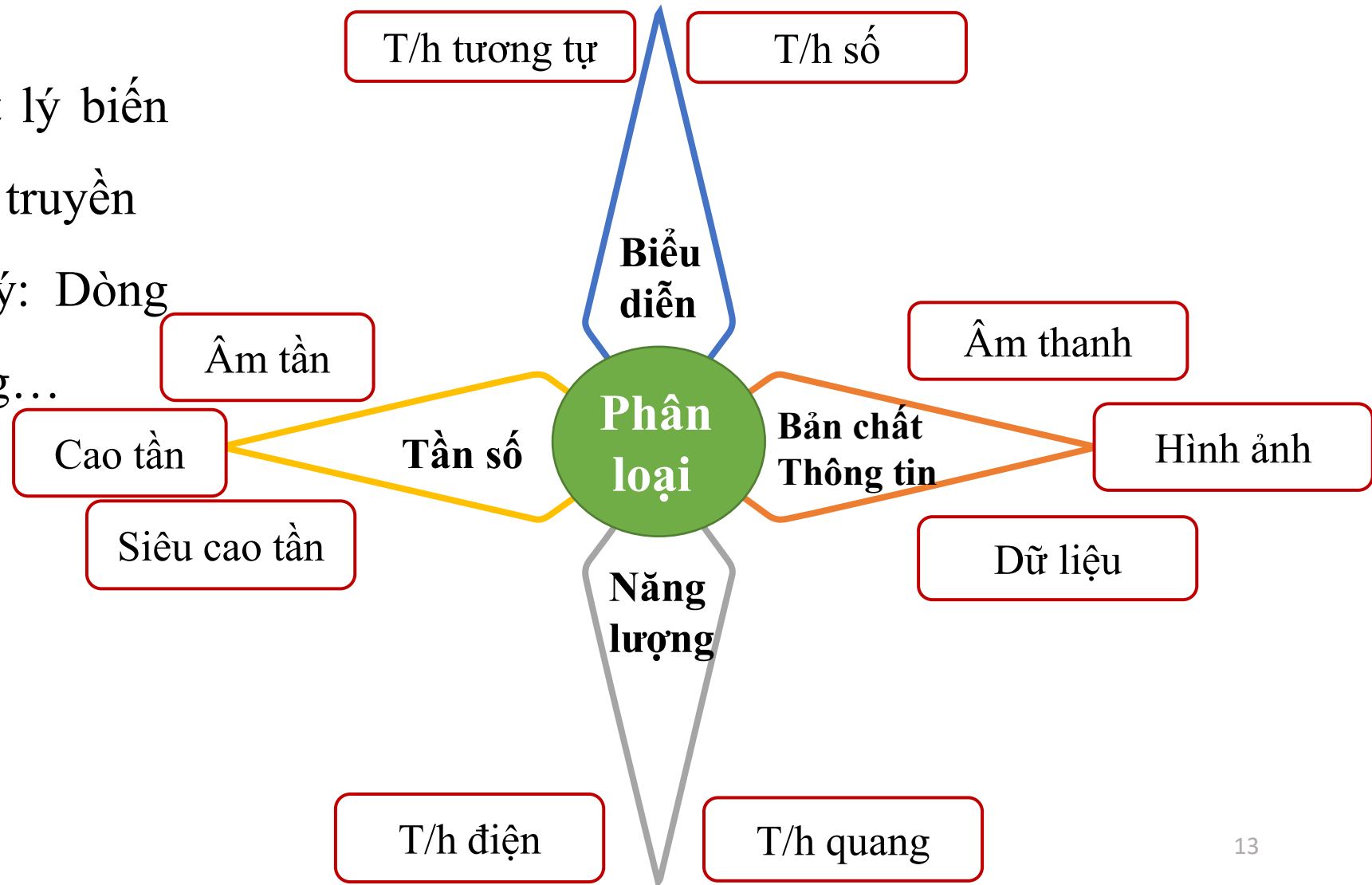
- ✓ Bản tin là dạng hình thức chứa đựng một lượng thông tin nào đó.
- ✓ Bản tin được tạo ra từ nguồn tin.



1.1.2 MỘT SỐ KHÁI NIỆM MỞ ĐẦU

Tín hiệu (Signal)

- ✓ Là các đại lượng vật lý biến thiên phản ánh tin cần truyền
- ✓ Các đại lượng vật lý: Dòng điện, điện áp, ánh sáng...

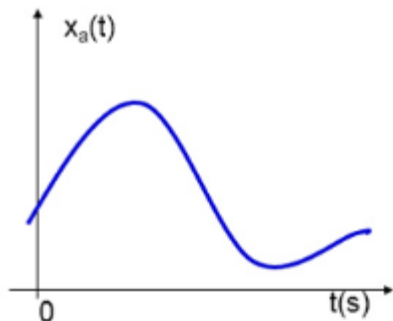


1.1.2 MỘT SỐ KHÁI NIỆM MỞ ĐẦU

Xét tín hiệu tương tự và tín hiệu số

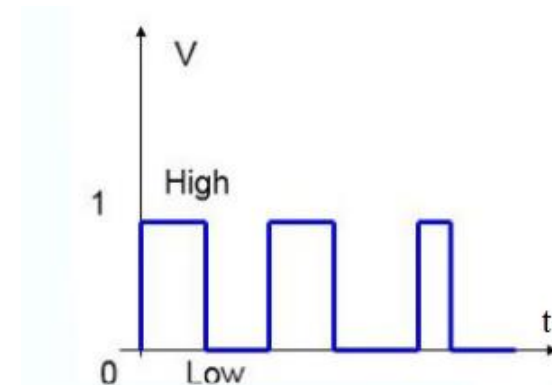
Tín hiệu tương tự

- ✓ Có thể nhận vô số các giá trị lấp đầy liên tục một dải nào đó.
- ✓ Thời gian tồn tại không xác định cụ thể, phụ thuộc vào thời gian tồn tại của bản tin do nguồn tin sinh ra.



Tín hiệu số

- ✓ Chỉ nhận một số hữu hạn các giá trị.
- ✓ Thời gian tồn tại xác định thường là một hằng số T_s .



1.1.2 MỘT SỐ KHÁI NIỆM MỞ ĐẦU

Các dạng truyền thông

❖ *Truyền thông quảng bá*

- Là quá trình truyền thông diễn ra với nhiều đường kết nối giữa một máy phát tới nhiều máy thu.

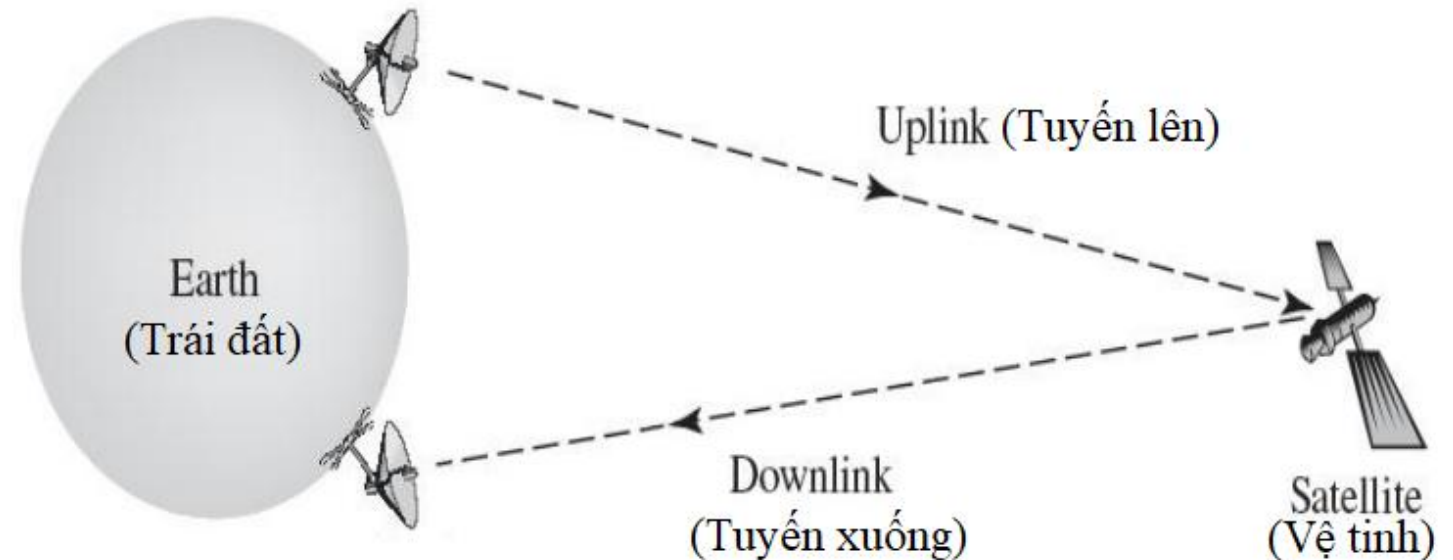
- Ví dụ: Truyền hình, phát thanh...



1.1.2 MỘT SỐ KHÁI NIỆM MỞ ĐẦU

Các dạng truyền thông

- ❖ *Truyền thông điểm – điểm*
 - Quá trình truyền thông diễn ra ở một đường kết nối giữa một trạm phát và một trạm thu.
 - Ví dụ: Thông tin vệ tinh



1.1.3 DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

Khái niệm

- ✓ Dịch vụ viễn thông là các dịch vụ truyền ký hiệu, tín hiệu, số liệu, chữ viết, âm thanh, hình ảnh hoặc các dạng khác của thông tin giữa các điểm kết cuối thông qua mạng viễn thông.

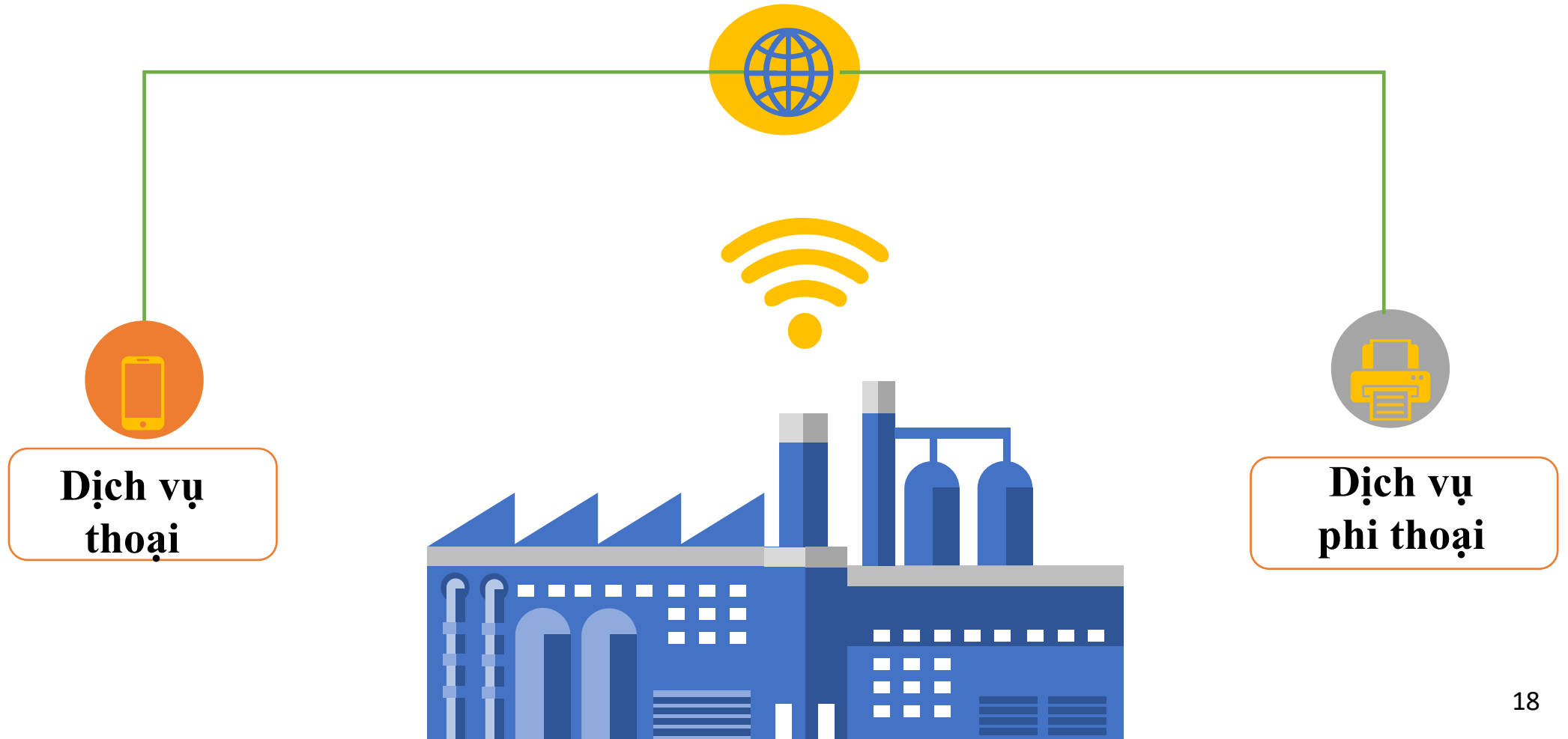


1.1.3 DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

Phân loại

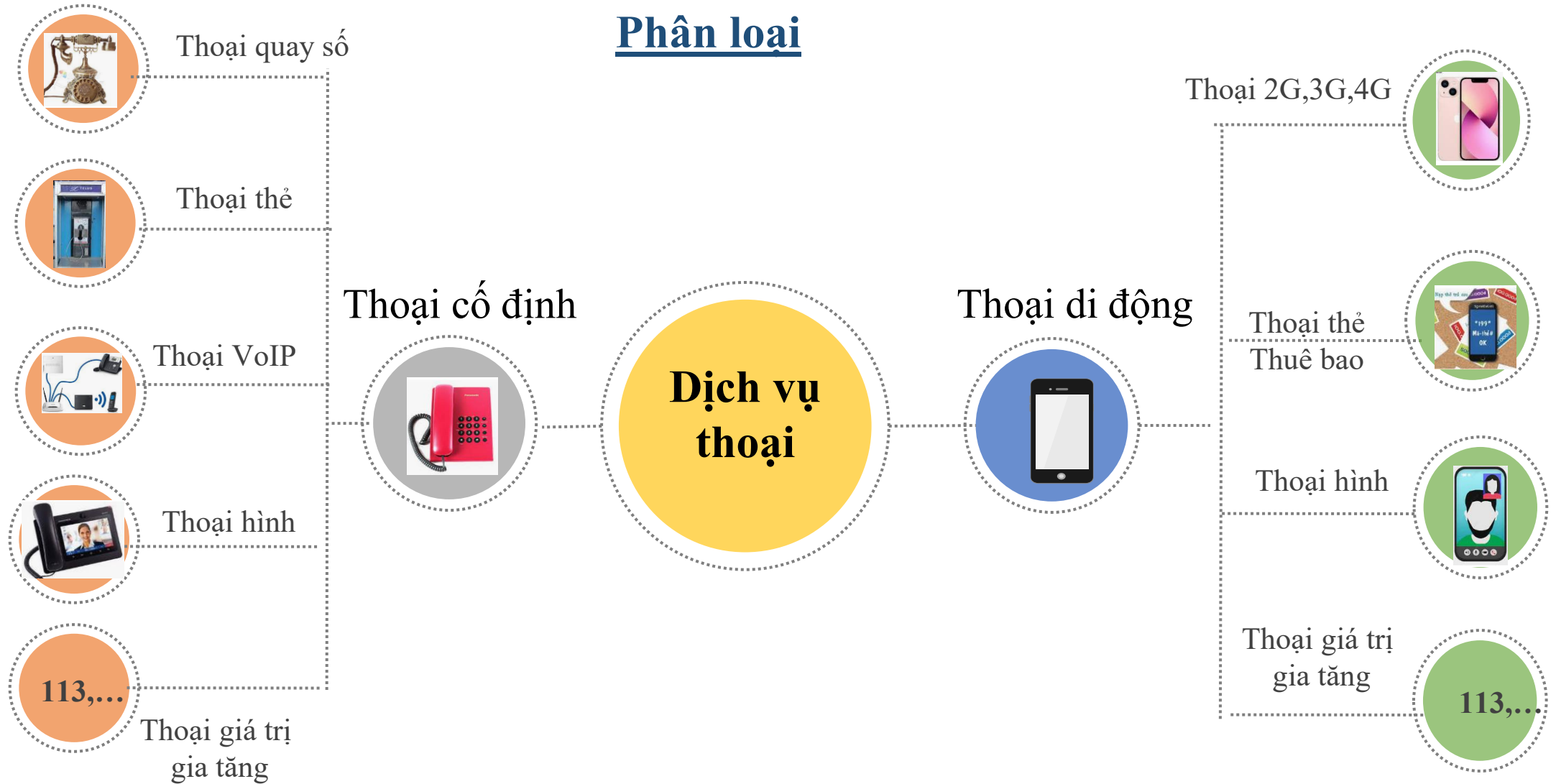
Dịch vụ viễn thông

Có nhiều cách để phân loại dịch vụ viễn thông



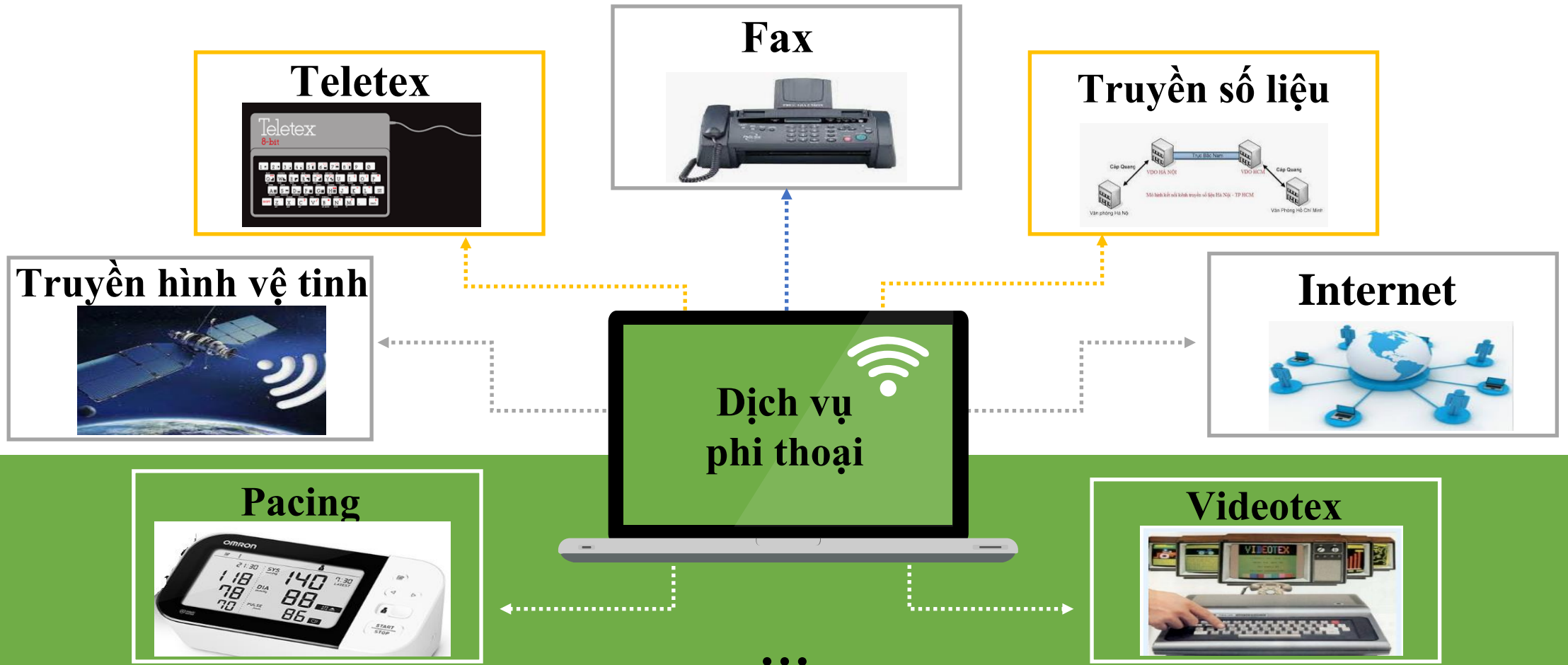
1.1.3 DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

Phân loại



1.1.3 DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

Phân loại



...

1.1.4 CÁC CÔNG NGHỆ TRONG MẠNG VIỄN THÔNG

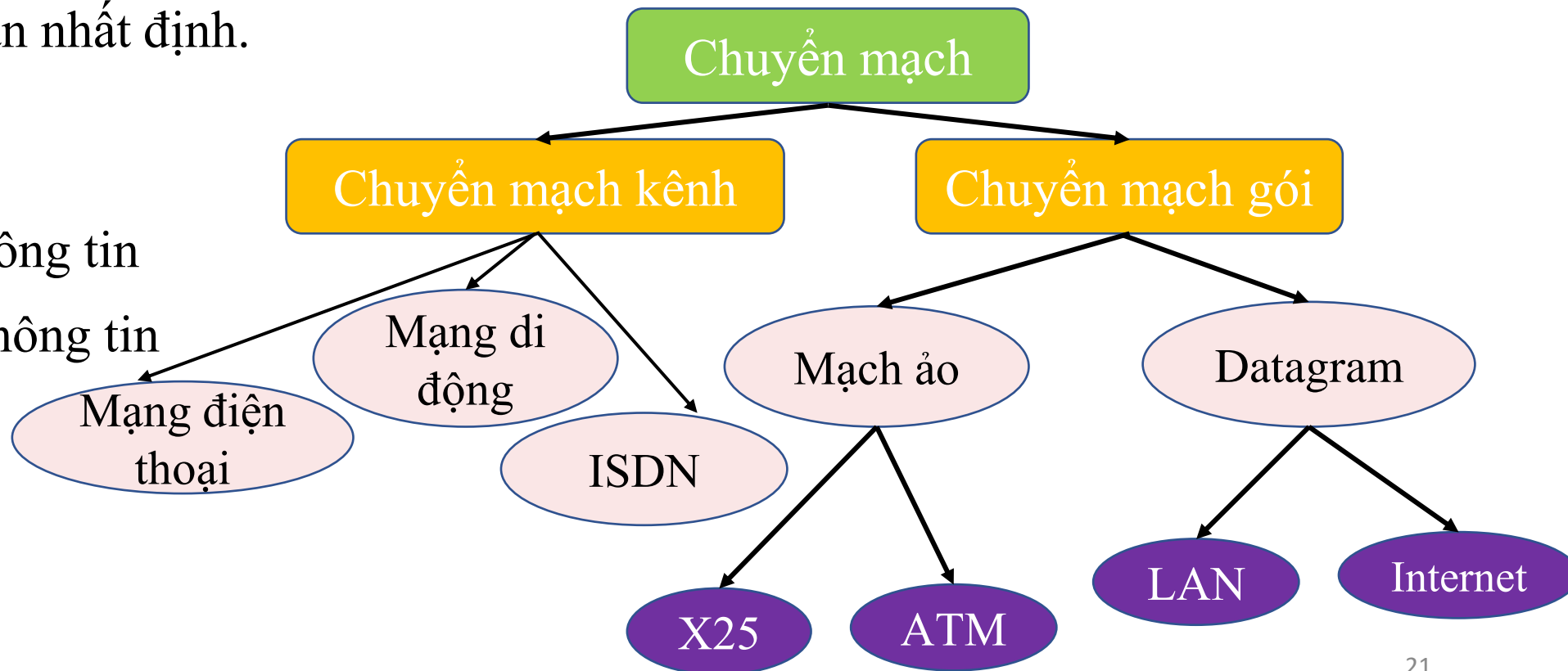
Công nghệ chuyển mạch

❖ **Khái niệm:** Chuyển mạch là quá trình thiết lập một tuyến kết nối giữa một đầu vào và một đầu ra của thiết bị chuyển mạch giúp cho việc trao đổi thông tin trong khoảng thời gian nhất định.

❖ **Chức năng**

- Định tuyến thông tin
- Chuyển tiếp thông tin

❖ **Phân loại**



1.1.4 CÁC CÔNG NGHỆ TRONG MẠNG VIỄN THÔNG

Công nghệ truyền dẫn

❖ **Khái niệm** : Là quá trình chuyển tải tín hiệu tin dưới dạng tương tự hoặc số trên môi trường truyền dẫn vật lý giữa các điểm khác nhau trong một hệ thống (Điểm – Điểm hoặc Điểm – Đa điểm)

✓ Môi trường truyền dẫn vật lý:

+ Sợi kim loại

+ Sợi quang

+ Khoảng không gian

✓ Công nghệ truyền dẫn liên quan tới các chức năng của lớp vật lý: Điều chế, mã hóa, đồng bộ, điều khiển lỗi, ghép kênh....

❖ **Phân loại**

○ *Truyền dẫn tương tự*

Tín hiệu truyền dưới dạng tương tự

○ *Truyền dẫn số*

Tín hiệu truyền dưới dạng số

1.1.4 CÁC CÔNG NGHỆ TRONG MẠNG VIỄN THÔNG

Công nghệ truyền dẫn

❖ Các phương thức truyền dẫn

- ✓ Đơn công [SX]: Truyền dẫn theo một hướng

Chỉ phát hoặc chỉ nhận

Ví dụ: Trạm phát thanh, truyền hình...

- ✓ Bán song công [HDX]: Truyền dẫn theo hai hướng không đồng thời.

Tại một thời điểm chỉ có một bên phát

Ví dụ: Thông tin bộ đàm

- ✓ Song công [FDX]: Truyền dẫn theo hai hướng đồng thời

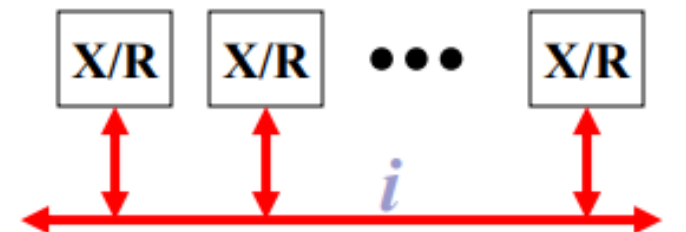
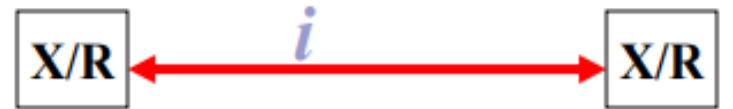
Truyền thông Điểm – Điểm

Ví dụ: Hệ thống điện thoại.

- ✓ Full song công [F/FDX]: Truyền dẫn theo hai hướng đồng thời

Truyền thông đa điểm.

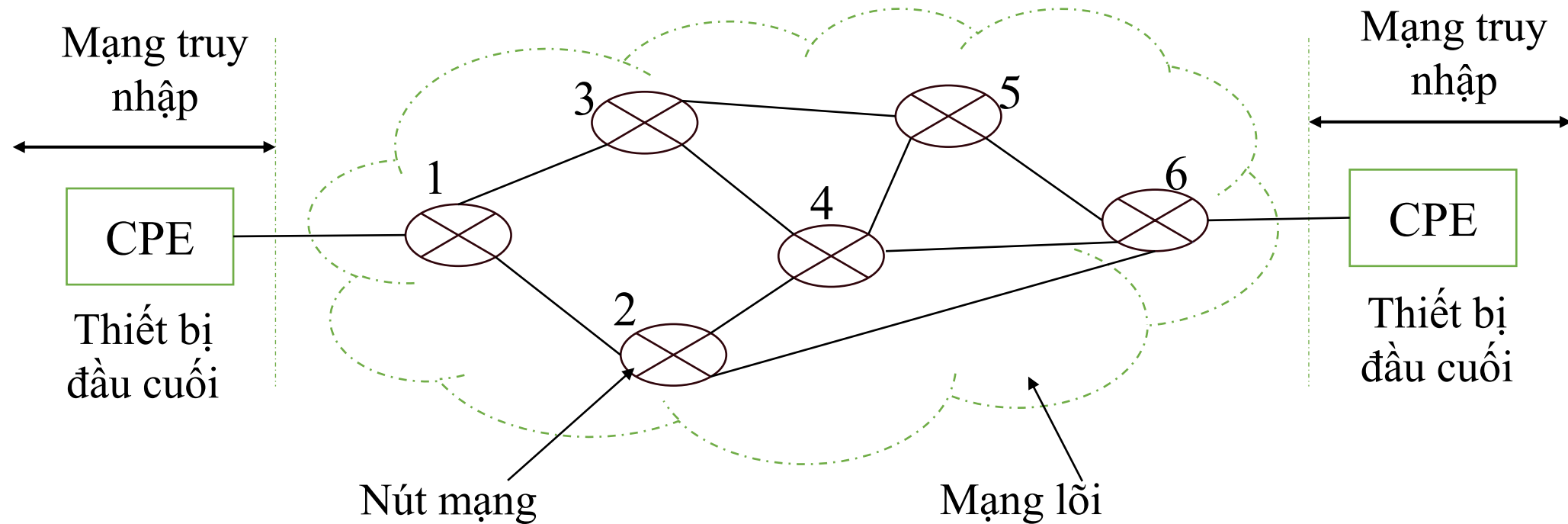
Ví dụ: Hệ thống truyền số liệu.



1.1.4 CÁC CÔNG NGHỆ TRONG MẠNG VIỄN THÔNG

Công nghệ truy nhập

Mạng viễn thông được chia thành mạng truy nhập và mạng lõi

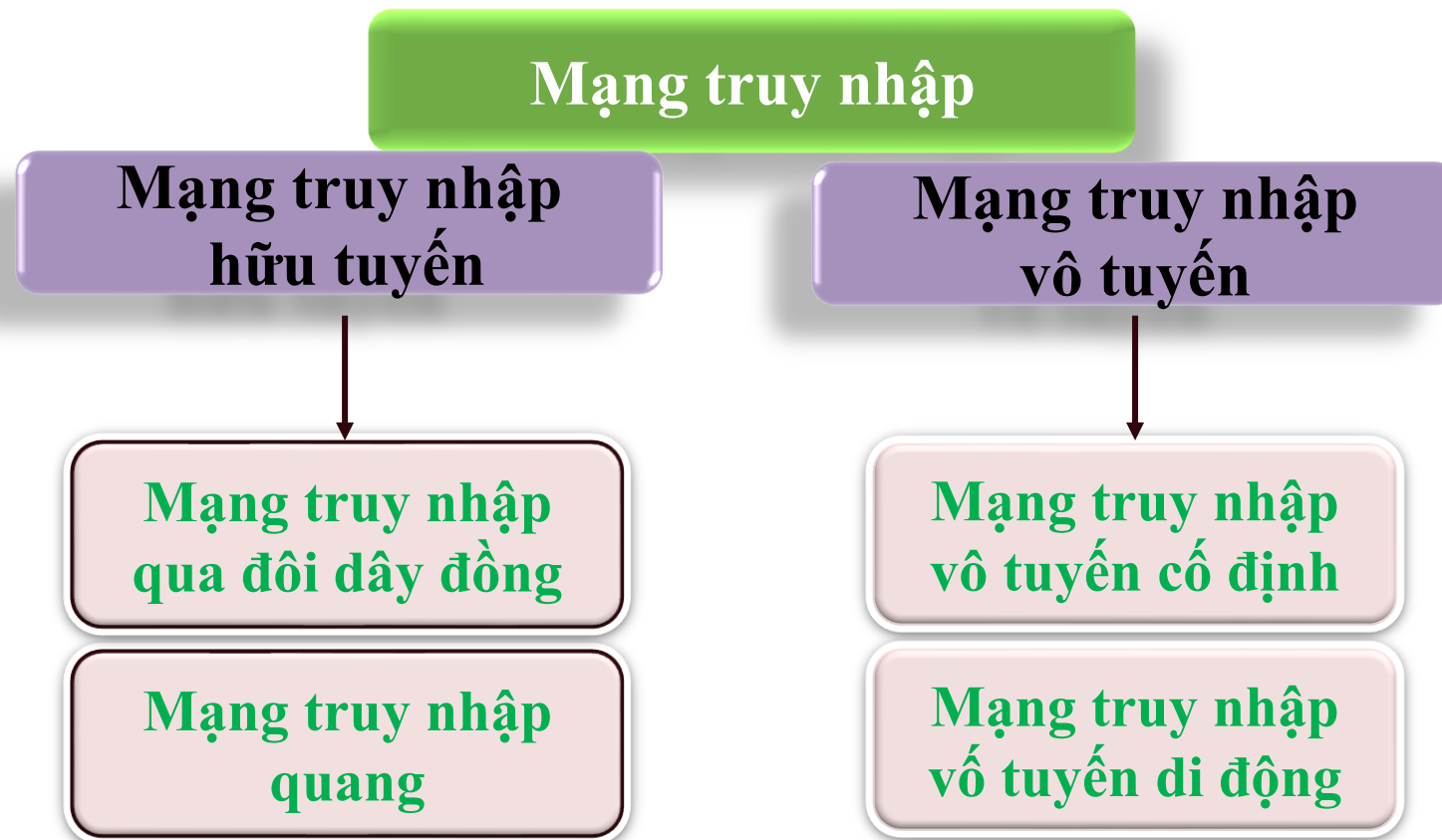


- ❖ **Khái niệm:** Mạng truy nhập là phần mạng giữa nút mạng và thiết bị đầu cuối người dùng. Bao gồm các thiết bị, đường kết nối, nút chuyển mạch nội hạt qua đó giúp thuê bao có thể truy nhập vào hệ thống.

1.1.4 CÁC CÔNG NGHỆ TRONG MẠNG VIỄN THÔNG

Công nghệ truy nhập

❖ *Phân loại*



1.1.4 CÁC CÔNG NGHỆ TRONG MẠNG VIỄN THÔNG

Công nghệ truy nhập

❖ *Truy nhập hữu tuyến*

✓ Mạng truy nhập cáp đồng

○ Trong mạng PSTN được gọi là mạch vòng thuê bao.

- Bao gồm: Mạng cáp đồng nối giữa giá đầu dây của tổng đài nội hạt với máy điện thoại tại nhà khách hàng.

- Đặc điểm

+ Băng tần hạn chế (0,3-3,4Khz).

+ Dịch vụ hỗ trợ: Thoại, Fax, dữ liệu tốc độ thấp qua Modem tương tự.

+ Tín hiệu truy nhập là tương tự.

+ Chất lượng tín hiệu không cao, độ suy hao lớn ($L_{max} = 5Km$)

+ Độ tin cậy và bảo mật thấp.



1.1.4 CÁC CÔNG NGHỆ TRONG MẠNG VIỄN THÔNG

Công nghệ truy nhập

❖ *Truy nhập hữu tuyến*

✓ Mạng truy nhập cáp đồng

○ Mạng truy nhập x.DSL

- Là công nghệ đường dây thuê bao số.

- Mục đích: Truyền tín hiệu tốc độ cao trên đôi cáp đồng.

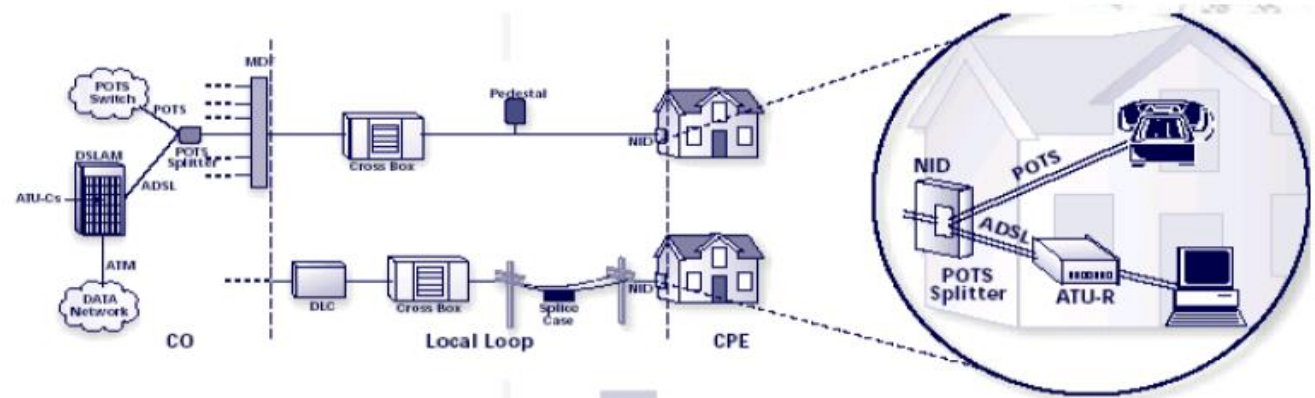
- Đặc điểm

+ Sử dụng dây đồng có sẵn, không cần nâng cấp tổng đài.

+ Tốc độ cao, cung cấp tốc độ dữ liệu theo yêu cầu

+ Cung cấp dịch vụ trực tuyến không cần quay số

➤ Ví dụ mạng truy nhập ADSL

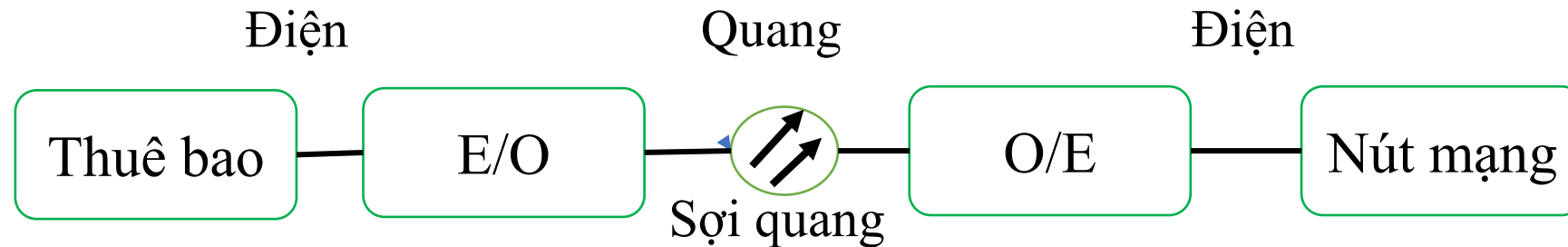


1.1.4 CÁC CÔNG NGHỆ TRONG MẠNG VIỄN THÔNG

Công nghệ truy nhập

❖ *Truy nhập hữu tuyến*

- ✓ Mạng truy nhập cáp quang:
 - Môi trường truyền dẫn là cáp sợi quang.



- Đặc điểm:
 - Có thể cung cấp các dịch vụ băng rộng, chất lượng truyền dẫn tốt, độ tin cậy cao.
 - Tốc độ truy nhập cao.
 - Giá thành đầu tư lớn, quản lý mạng tương đối phức tạp.
- Triển khai: Cáp quang đến khu dân cư, đến tòa nhà, đến thuê bao.



1.1.4 CÁC CÔNG NGHỆ TRONG MẠNG VIỄN THÔNG

Công nghệ truy nhập

❖ *Truy nhập vô tuyến*

- ✓ Là phương thức truy nhập sử dụng sóng vô tuyến làm môi trường truyền dẫn giữa thiết bị đầu cuối người dùng đến nút mạng.

Mạng truy nhập vô tuyến cố định

- Phục vụ cho thuê bao có vị trí cố định, hoặc di động trong phạm vi nhất định.
 - Hệ thống VSAT, hệ thống Vi ba điểm – đa điểm.
- ✓ Đặc điểm

- Tổ chức mạng linh hoạt, lắp đặt bảo dưỡng đơn giản
- Chi phí lắp đặt và mở rộng mạng thấp
- Cung cấp dịch vụ trong trạng thái di động, khẩn cấp.

Mạng truy nhập vô tuyến di động

- Phục vụ cho thuê bao trong khi di chuyển hay thuê bao có vị trí di động.
- Thông tin di động toàn cầu GSM, hệ thống thông tin di động vệ tinh.



1.2 CẤU TRÚC CỦA HỆ THỐNG VIỄN THÔNG

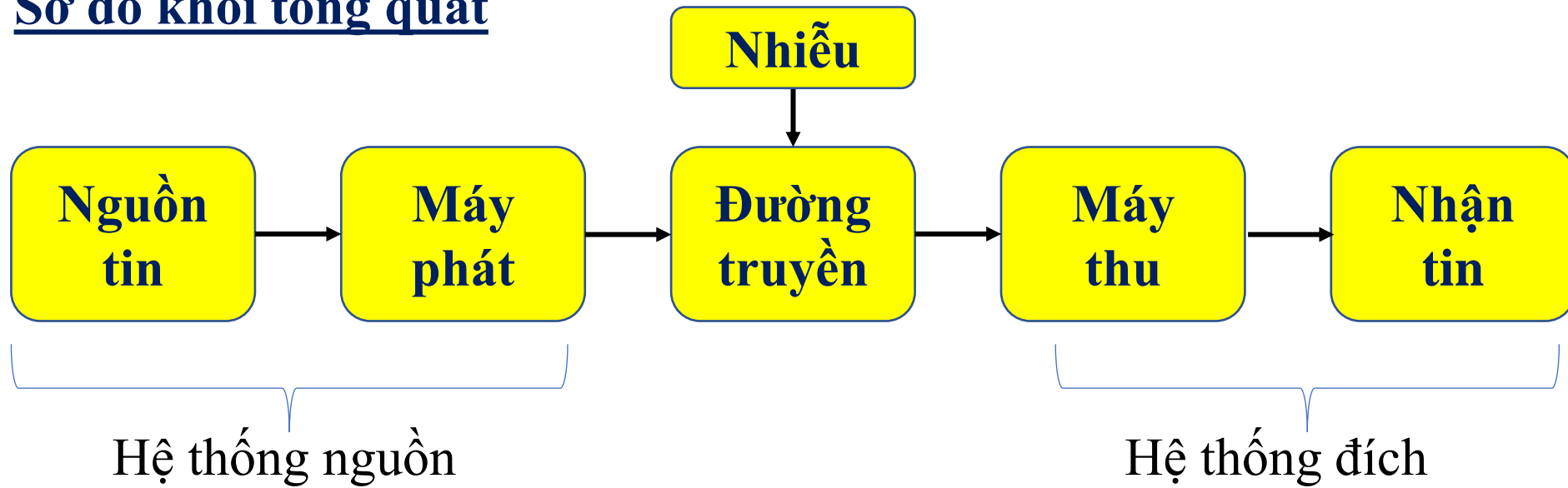
1.2.1 Sơ đồ khối hệ thống viễn thông

1.2.2 Chức năng các thành phần

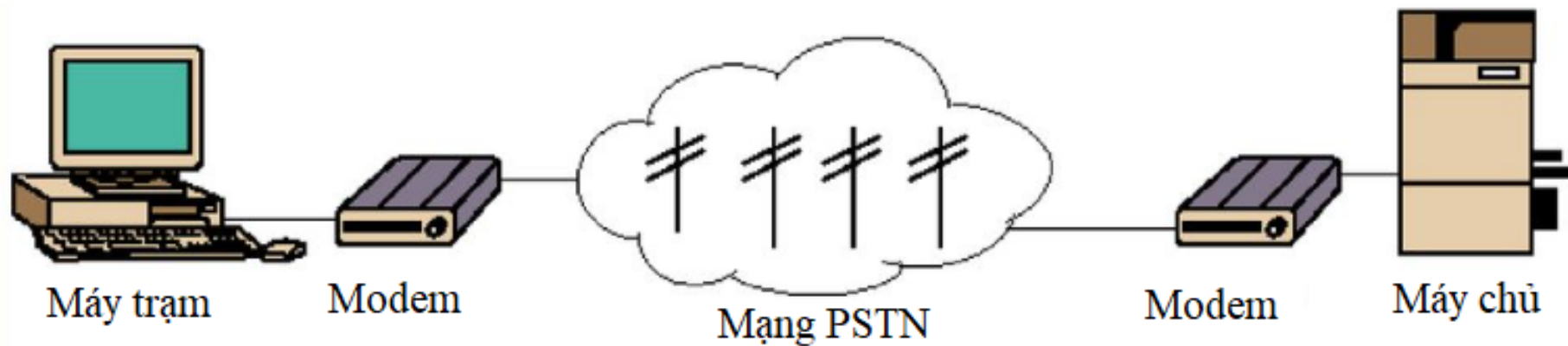
1.2.3 Tiêu chí đánh giá chất lượng hệ thống

1.2.1 SƠ ĐỒ KHỐI HỆ THỐNG VIỄN THÔNG

Sơ đồ khối tổng quát

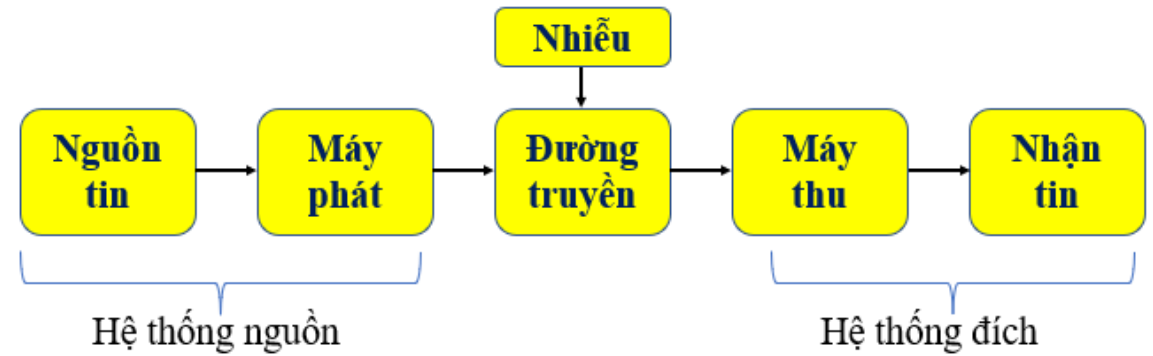


Ví dụ



1.2.2 CHỨC NĂNG CÁC THÀNH PHẦN

Nguồn tin



✓ Nơi sản sinh ra tin hay chứa các tin cần truyền.

✓ Có hai loại nguồn tin

- Nếu tập tin là **hữu hạn** thì nguồn tin sinh ra nó được gọi là nguồn **rời rạc**.

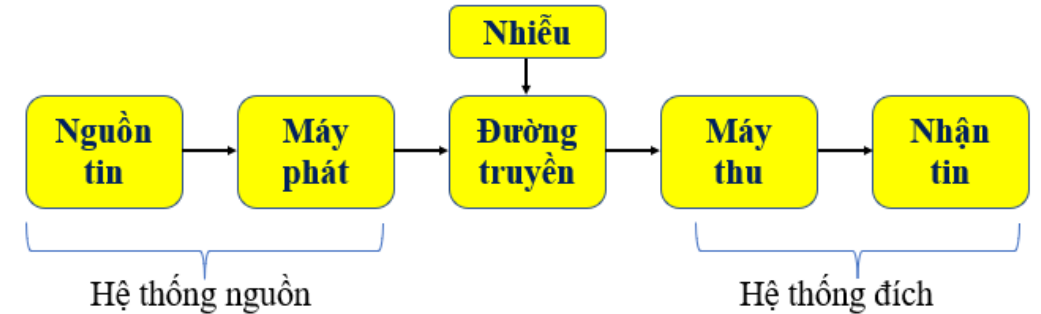
Ví dụ: Ảnh tĩnh, ảnh động, văn bản, số liệu...

- Nếu tập tin là **vô hạn** thì nguồn sinh ra nó là nguồn **liên tục**.

Ví dụ: Tiếng nói, bài hát...

1.2.2 CHỨC NĂNG CÁC THÀNH PHẦN

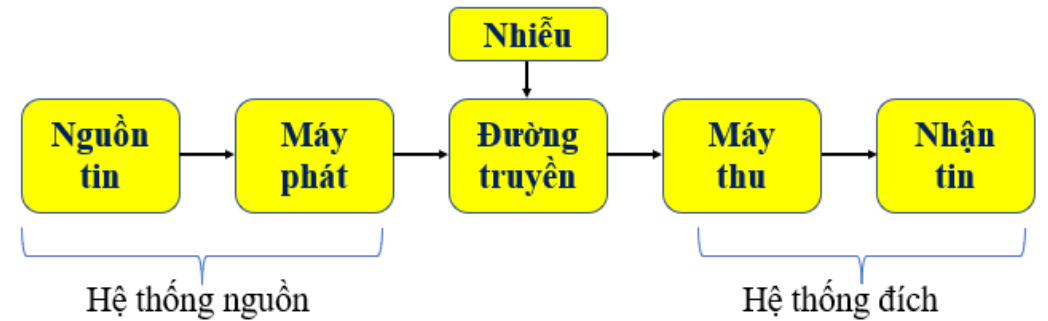
Máy phát



- ✓ Là thiết bị biến đổi tập tin thành tín hiệu tương ứng.
- ✓ Thực hiện chuyển đổi tín hiệu điện thành dạng tín hiệu phù hợp với kênh truyền dẫn.
- ✓ Máy phát gồm hai khối chính:
 - Xử lý tín hiệu: Lọc hạn băng, chuyển đổi số - tương tự và ngược lại, định dạng số liệu, mã nguồn, mã kênh, mã mật.
 - Khối điều chế: Là thiết bị thực hiện ánh xạ (gán) các tín hiệu và sóng mang để bức xạ và không gian.

1.2.2 CHỨC NĂNG CÁC THÀNH PHẦN

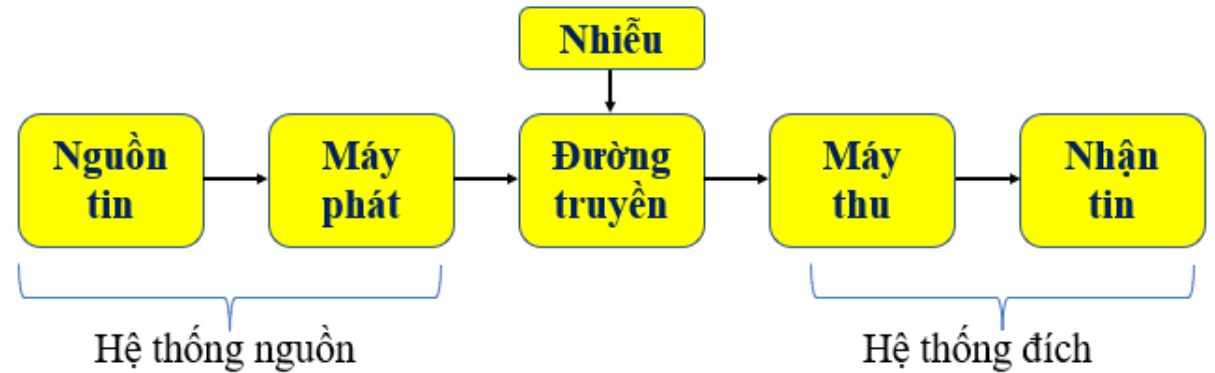
Máy thu



- ✓ Thực hiện khôi phục lại thông tin từ tín hiệu thu được
- ✓ Máy thu gồm hai khối chính
 - Khối tách sóng (giải điều chế)
 - + Thực hiện khôi phục lại sóng mang đồng bộ với bên phát.
 - + Tái tạo lại tín hiệu gốc ban đầu.
 - Xử lý tín hiệu: Lọc nhiễu, chuyển đổi số - tương tự và ngược lại, giải mã nguồn, giải mã kênh, giải mã mật.

1.2.2 CHỨC NĂNG CÁC THÀNH PHẦN

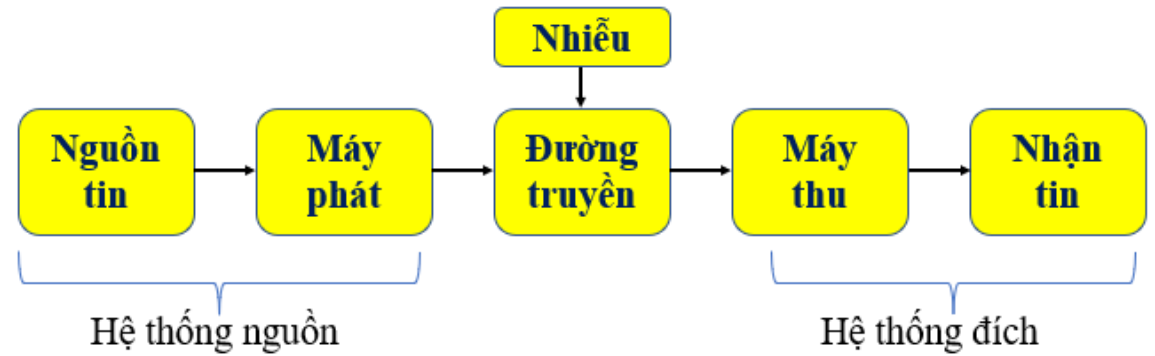
Nhận tin



- ✓ Ghi giữ tin: Bộ nhớ máy tính, máy ghi âm, ghi hình ...
- ✓ Biểu thị tin: Âm thanh, chữ số, hình ảnh...
- ✓ Xử lý tin: Biến đổi tin thành dạng dễ sử dụng.

1.2.2 CHỨC NĂNG CÁC THÀNH PHẦN

Đường truyền



✓ Đường truyền là môi trường vật lý cụ thể để truyền tín hiệu từ nơi phát đến nơi thu.

✓ Ảnh hưởng của đường truyền lên tín hiệu

$$L = \frac{P_{out}}{P_{in}}$$

- Suy giảm tín hiệu

- Méo dạng tín hiệu

Do nhiều nguyên nhân:
Đặc tính không hoàn hảo của kênh, nhiễu...

✓ Có hai loại chính:

- Đường truyền hữu tuyến

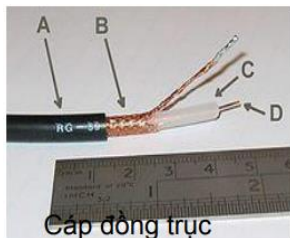
- Đường truyền vô tuyến

1.2.2 CHỨC NĂNG CÁC THÀNH PHẦN

Đường truyền

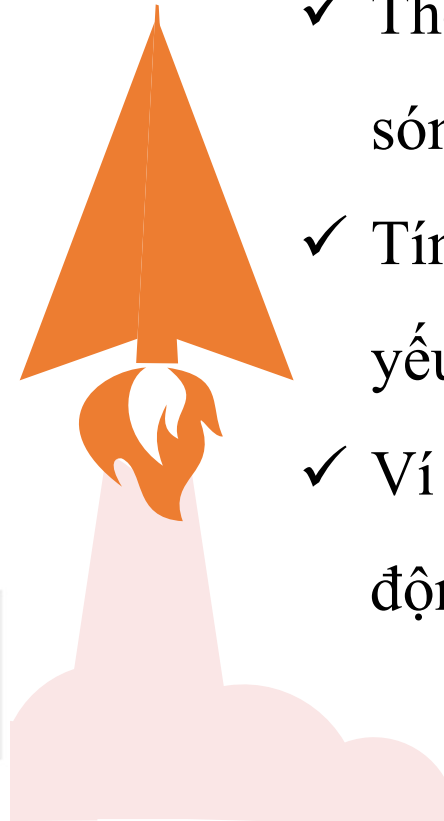
Đường truyền hữu tuyến

- ✓ Thông tin được truyền đi dưới dạng dòng điện, ánh sáng chạy trong dây dẫn.
- ✓ Ví dụ: Cáp quang, cáp đồng trục, cáp đôi dây xoắn



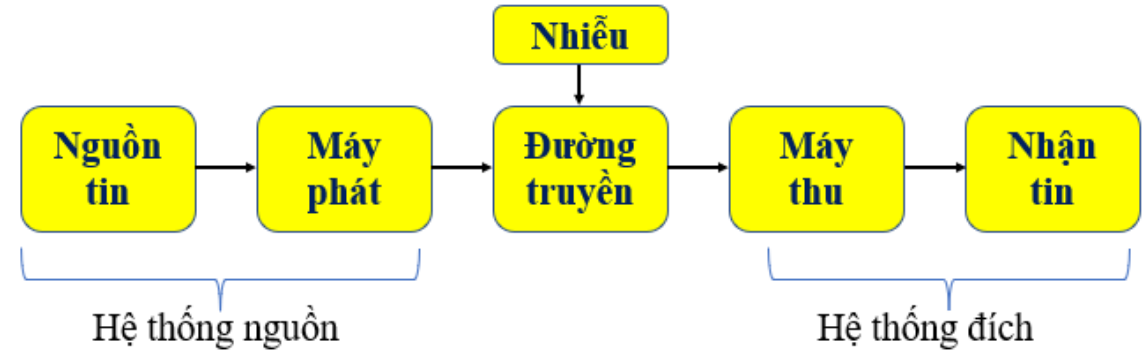
Đường truyền vô tuyến

- ✓ Thông tin truyền đi bằng sự bức xạ sóng điện từ trong không gian.
- ✓ Tín hiệu bị ảnh hưởng nhiều bởi các yếu tố bên ngoài.
- ✓ Ví dụ: Hệ thống vệ tinh, thông tin di động, phát thanh.



1.2.2 CHỨC NĂNG CÁC THÀNH PHẦN

Nhiều



✓ Là tín hiệu ngẫu nhiên không mong muốn tác động vào tín hiệu.

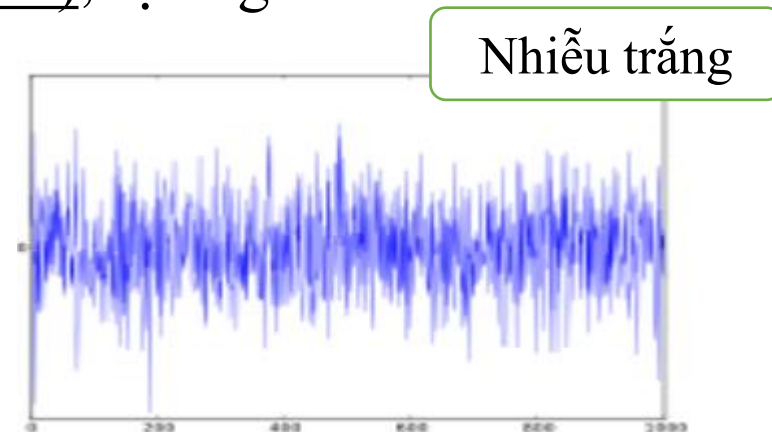
✓ Nguồn sinh nhiễu:

- Bên ngoài hệ thống: Nhiễu công nghiệp, nhiễu vũ trụ, ...

- Bên trong hệ thống: Nhiều nhiệt (AWGN), lọc nguồn...

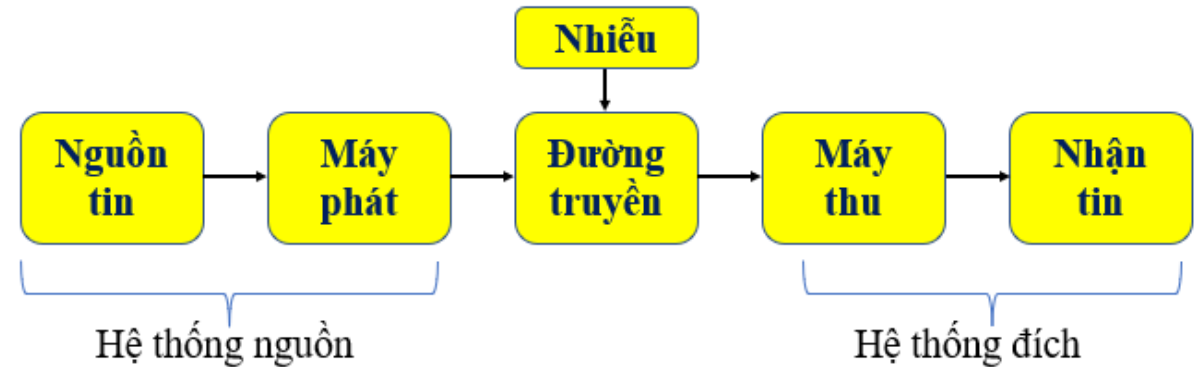
✓ Nhiễu phổ biến

Nhiều nhiệt (nhiều trắng) sinh ra di sự chuyển động nhiệt của các hạt mang điện trong các linh kiện bán dẫn.



1.2.2 CHỨC NĂNG CÁC THÀNH PHẦN

Nhiều



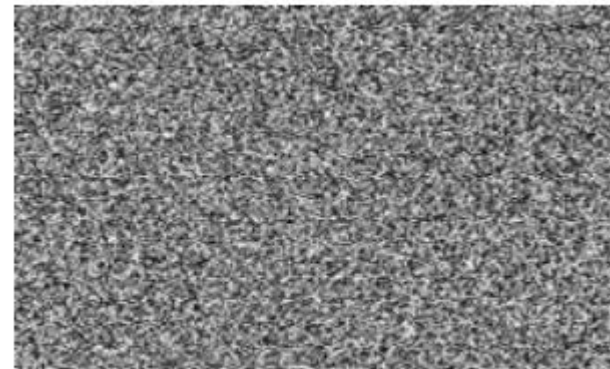
✓ Tác động của nhiễu vào tín hiệu:

- Nhiễu nhân: Đối với kênh truyền có đặc tính thay đổi

$$y(t) = x(t) \cdot n(t)$$

- Nhiễu cộng: Đối với kênh truyền có đặc tính không đổi

$$y(t) = x(t) + n(t)$$



Bức ảnh nhiễu

1.2.3 TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG HỆ THỐNG

Các tiêu chí kỹ thuật cơ bản

❖ *SNR (Signal Noise Ratio)*

- ✓ Là tỷ số công suất tín hiệu trên công suất tạp âm tại đầu thu đối với hệ thống tương tự.

$$(SNR)_{dB} = 10 \log \left(\frac{P_{Signal\ Power}}{P_{Noise\ Power}} \right)$$

❖ *BER (Bit Error Rate)*

- ✓ Là tỷ số bit lỗi trên tổng số bit truyền đối với hệ thống số.

$$BER = \frac{\text{tổng số bit lỗi}}{\text{Tổng số bit truyền}}$$

❖ *Tốc độ truyền dẫn*

- ✓ Là số bit trung bình truyền qua kênh trong một đơn vị thời gian
- ✓ Chịu ảnh hưởng bởi các yếu tố:
 - Độ rộng băng kênh truyền B (Hz)
 - Công suất tín hiệu (W)
 - Ảnh hưởng của nhiễu



Phân biệt: Băng thông với Băng tần?

1.2.3 TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG HỆ THỐNG

Các tiêu chí kỹ thuật cơ bản

❖ *Dung năng kênh*

- ✓ Tốc độ truyền dẫn cực đại trên kênh mã vẫn đảm bảo độ tin cậy.

$$C = B \cdot \log_2(1 + SNR) \quad (bit / s)$$

Trong đó:

- *C: Dung năng kênh (b/s)*
- *B: Độ rộng băng kênh (Hz)*
- *SNR: Tỷ số tín hiệu trên tạp âm*

Ví dụ: Sử dụng kênh thoại để truyền dữ

liệu thông qua modem $B=4000\text{Hz}$,

$SNR=30\text{dB}$.

Tốc độ bit cực đại
theo lý thuyết

$$\begin{aligned} C &= B \cdot \log_2(1 + SNR) \\ &= (4000) \log_2(1 + 1000) = 39868,9(b / s) \end{aligned}$$



1.3 MỘT SỐ KIẾN THỨC CƠ BẢN

1.3.1 Điều chế và tách sóng (giải điều chế)

1.3.2 Mã hóa và giải mã

1.3.3 Ngẫu nhiên hóa

1.3.1 ĐIỀU CHẾ VÀ TÁCH SÓNG

Điều chế

- ✓ Quá trình biến đổi các thông số của sóng mang theo quy luật của tín hiệu tin
 - Tín hiệu tin được gọi là tín hiệu điều chế (Tần số thấp)
 - Sóng mang là một dao động cao tần có dạng sin hoặc cos (Tần số cao)
 - Tín hiệu điều chế: Tín hiệu đã được điều chế hoặc sóng mang đã được điều chế.
- ✓ Quá trình chuyển phổ tín hiệu lên miền tần số cao.

Tách sóng (giải điều chế)

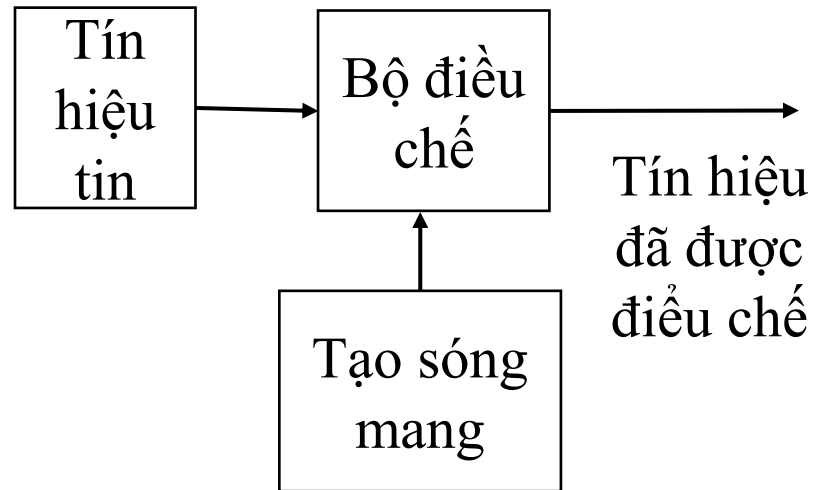
- ✓ Quá trình tách tín hiệu tin từ sóng mang đã được điều chế.
- ✓ Quá trình chuyển phổ tín hiệu từ miền tần số cao về miền tần số thấp.

Mục đích

- Tạo tín hiệu có băng tần phù hợp với kênh truyền.
- Tín hiệu có thể lan truyền xa trong không gian.
- Có thể ghép kênh lại với nhau.
- Có thể sử dụng Anten có kích thước nhỏ.

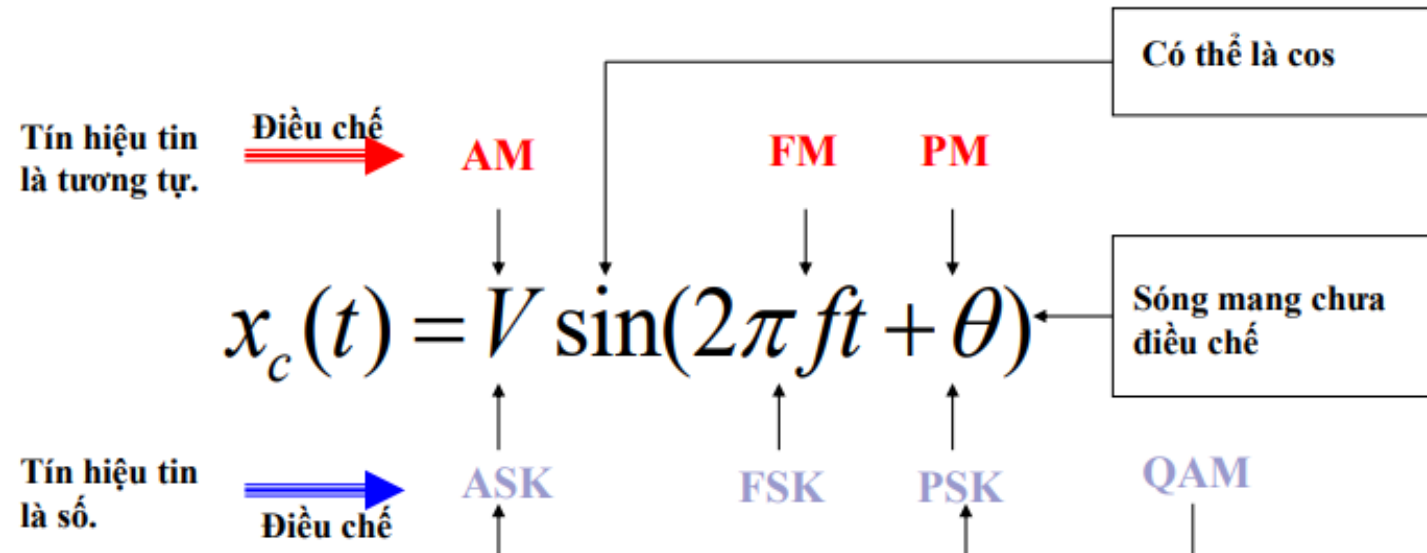
1.3.1 ĐIỀU CHẾ VÀ TÁCH SÓNG

Điều chế



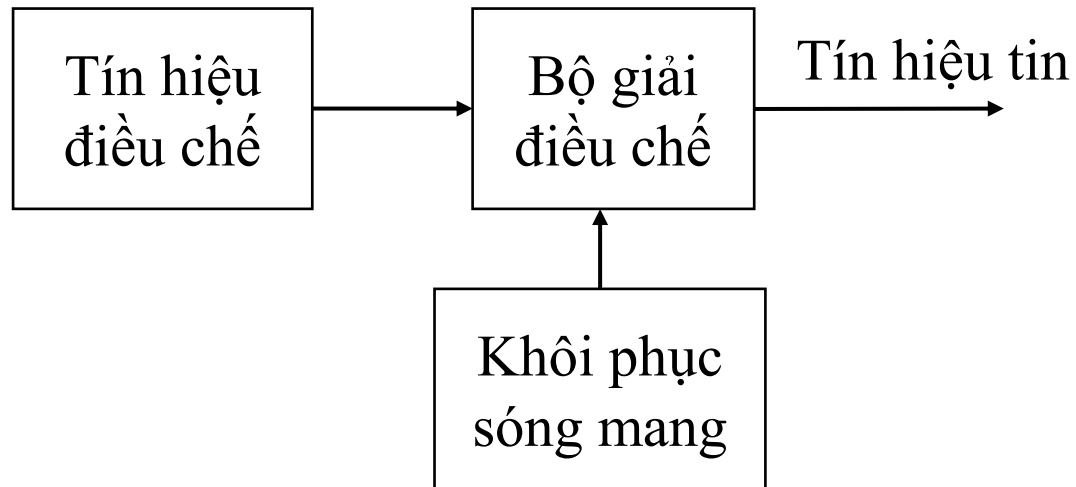
Bộ điều chế thực hiện việc ghép tín hiệu vào sóng mang bằng cách làm thay đổi một hoặc nhiều tham số của sóng mang theo quy luật của tín hiệu tin.

Ví dụ



1.3.1 ĐIỀU CHẾ VÀ TÁCH SÓNG

Tách sóng



✓ Bộ tách sóng thực hiện tách tín hiệu tin từ tín hiệu đã được điều chế (Sóng mang đã được điều chế)

- ✓ Có hai cách tách sóng (giải điều chế)
- Giải điều chế kết hợp: Phía thu cần khôi phục sóng mang để thực hiện việc giải điều chế.
 - Giải điều chế không kết hợp: Phía thu không cần thông tin về sóng mang.

1.3.2 MÃ HÓA VÀ GIẢI MÃ

Giới thiệu

- ✓ Mã hóa là quá trình biến đổi (biểu diễn) thông tin từ dạng này sang dạng khác, là quá trình không thể thiếu trong hệ thống số.

✓ Mục đích

- Tăng hiệu suất truyền tin
- Chống nhiễu
- Bảo mật thông tin

✓ Hướng phát triển:

- Mã nguồn
- Mã kênh
- Mã mật



1.3.2 MÃ HÓA VÀ GIẢI MÃ

Mã nguồn (Source Coding)

- ✓ Mã nguồn thực hiện tối ưu hóa nguồn tin bằng cách loại bỏ các thành phần **du thừa** của nguồn. (Thực chất mã nguồn là phương pháp nén nguồn tin).
- ✓ Một số loại mã nguồn
 - Mã Huffman: Là thuật toán mã hóa dựa trên xác suất xuất hiện các tin của nguồn. Mã này tối ưu theo nghĩa số bit trung bình để mã hóa cho một ký hiệu của nguồn là cực tiểu.
 - Mã Lempel Ziv: Là thuật toán mã hóa độc lập với tính chất thống kê của nguồn.
 - Mã hóa PCM: Là phương pháp mã hóa nguồn cho nguồn tin tương tự.

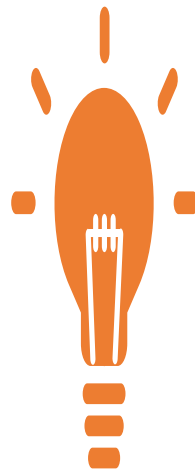
1.3.2 MÃ HÓA VÀ GIẢI MÃ

Mã kênh (Channel Coding)

- ✓ Phương pháp mã hóa làm giảm thiểu lỗi tại đầu thu.
- ✓ Thực hiện: Chèn thêm bit vào bản tin cần truyền. Các bit chèn thêm này có nhiệm vụ phát hiện và sửa lỗi.
- ✓ Phân loại

Nhóm mã khối (n,k)

- Tỷ lệ mã $R=k/n$
- Ánh xạ k bit thành n bit ($n>k$)
- Là bộ mã không nhớ
- Ví dụ: Mã Hamming, xyclic...



Nhóm mã cây (n,k)

- Tỷ lệ mã $R=k/n$
- Ánh xạ k bit thành n bit ($n>k$)
- Là bộ mã có nhớ
- Ví dụ: Mã xoắn, mã Turbo...

1.3.2 MÃ HÓA VÀ GIẢI MÃ

Mã mật

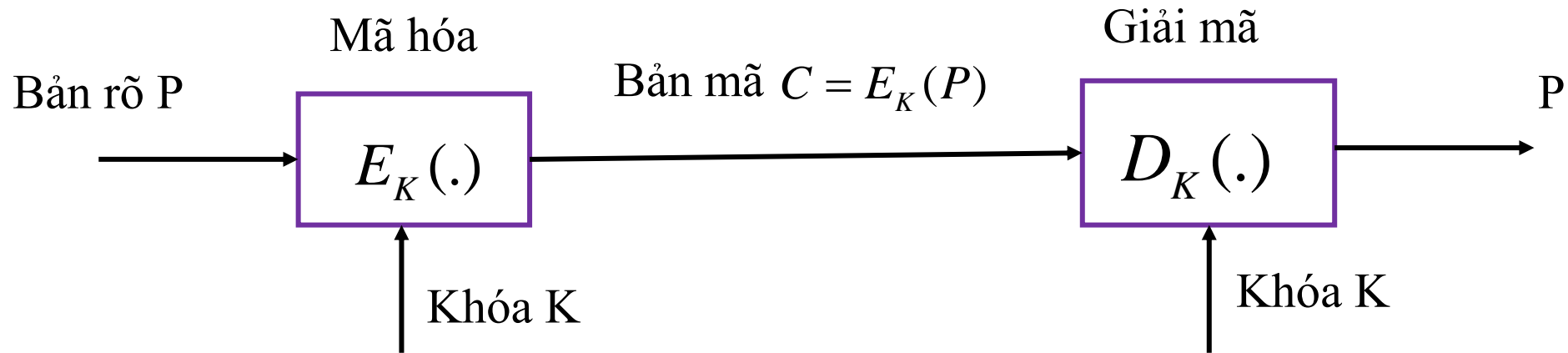
- ✓ Mật mã được sử dụng để bảo vệ tính bí mật của thông tin khi thông tin được truyền trên các kênh truyền thông công cộng như điện thoại, mạng máy tính, mạng internet...
- ✓ Một số khái niệm
 - Bản rõ (p): là bản tin cần truyền
 - Bản mã (c): là bản tin đã được mã hóa bởi một thuật toán mã hóa.
 - Khóa (K): là đầu vào của thuật toán mã hóa hoặc giải mã để đảm bảo tính bí mật của thông tin.
 - Giải mã: khôi phục bản rõ từ bản mã nhờ biết các thông tin về khóa và thuật toán giải mã.
 - Thám mã: “lấy trộm” thông tin. Thường tập trung vào việc phá khóa.

1.3.2 MÃ HÓA VÀ GIẢI MÃ

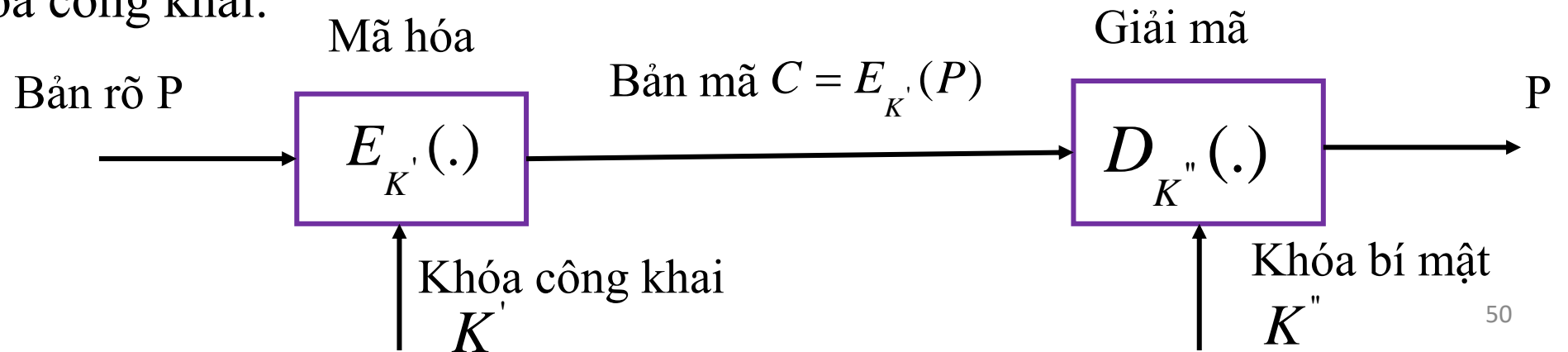
Mã mật

✓ Các hệ mật

- Hệ mật khóa đối xứng



- Hệ mật khóa công khai.



1.3.3 NGẪU NHIÊN HÓA

Mục đích

- ✓ Tăng các chuyển đổi mức ở luồng số
- Dễ dàng khôi phục lại đồng hồ từ tín hiệu thu.

- ✓ Làm cho phổ tín hiệu vô tuyến sau điều chế tập trung đồng đều ở một vùng
- Tránh tình trạng phổ vạch dẫn đến khóa pha nhầm ở đầu thu.

1.3.3 NGẪU NHIÊN HÓA

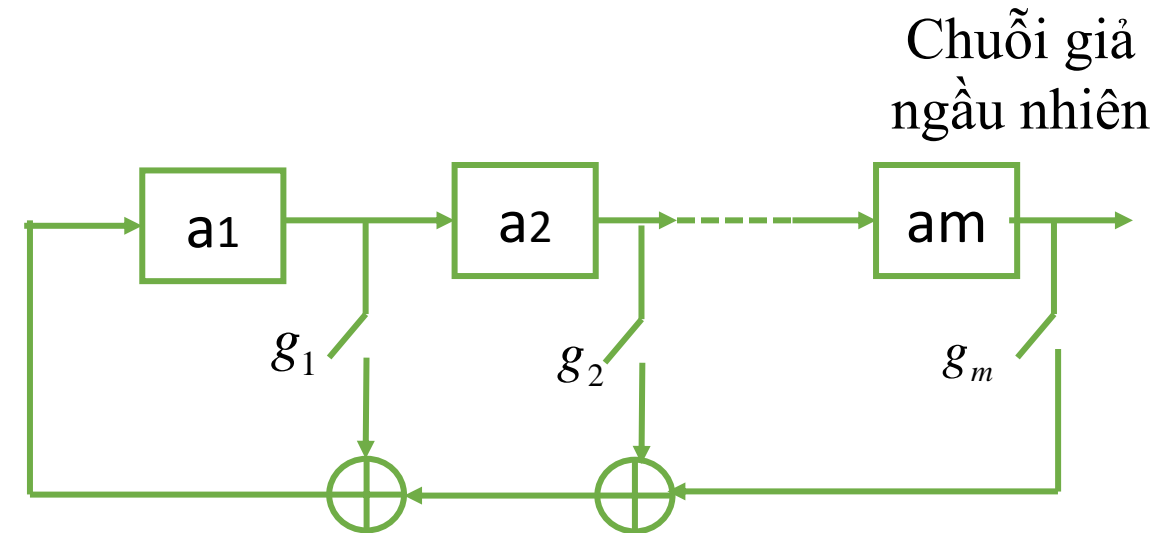
Phương pháp thực hiện

✓ Hai phương pháp thực hiện

- Ngẫu nhiên hóa đồng bộ (Ngẫu nhiên hóa khởi động lại)
- Ngẫu nhiên hóa di bộ (Ngẫu nhiên hóa tự động bộ)

✓ Nguyên tắc chung

- Luồng số cần phát cộng modul – 2 với luồng số cơ số hai giả ngẫu nhiên.
- Các bộ giả ngẫu nhiên được thực hiện bằng mạch ghi dịch có hồi tiếp.





1.4 MỘT SỐ MẠNG VIỄN THÔNG

1.4.1 Mạng điện thoại cố định

1.4.2 Mạng điện thoại di động

(trình bày trong chương 6)

1.4.3 Mạng truyền số liệu

1.4.4 Mạng thế hệ mới

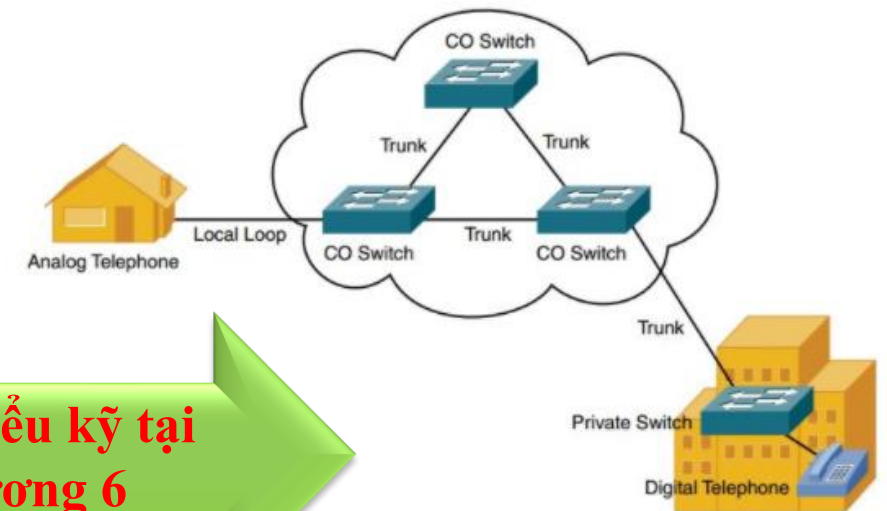
1.4.1 MẠNG ĐIỆN THOẠI CỔ ĐỊNH

Giới thiệu

- Mạng điện thoại cố định PSTN (Public Switched Telephone Network) là mạng điện thoại chuyển mạch công công.
- Ra đời năm 1876.
- PSTN Cung cấp dịch vụ thoại và phi thoại (Fax, data, videotex...).
- Hơn 1 tỷ thuê bao tính đến năm 2006.

Đặc điểm

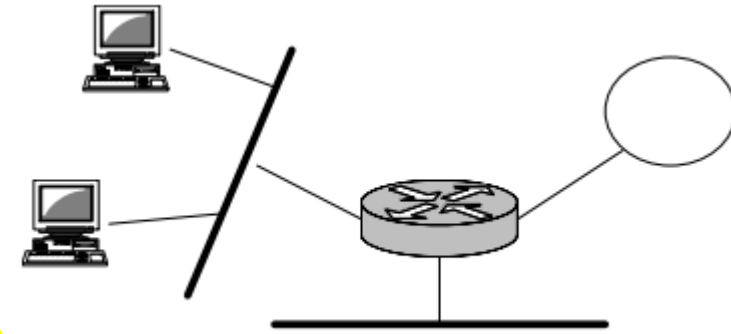
- Truy nhập tương tự 300-3400hz.
- Kết nối song công chuyển mạch kênh
- Thiết bị đầu cuối cố định hoặc di động trong phạm vi hạn chế.



**Tìm hiểu kỹ tại
chương 6**

1.4.3 MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

Lịch sử phát triển



- ✓ Mạng 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 đã được chuẩn hóa.

- ✓ Những năm 1970, 1980 sự ra đời của mạng máy tính: LAN, MAN, WAN.

- ✓ Năm 1983 giao thức TCP/IP ra đời → đánh dấu cho sự ra đời của mạng INTERNET.

1.4.3 MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

Đặc điểm



- 01 Nhiều người dùng có thể chia sẻ thông tin cho nhau, trao đổi giữa người dùng thuận tiện hơn.
- 02 Dữ liệu được quản lý tập trung nên an toàn hơn.
- 03 Có thể dùng chung cho các thiết bị: Máy in, máy vẽ...

1.4.3 MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

Mạng máy tính

LAN

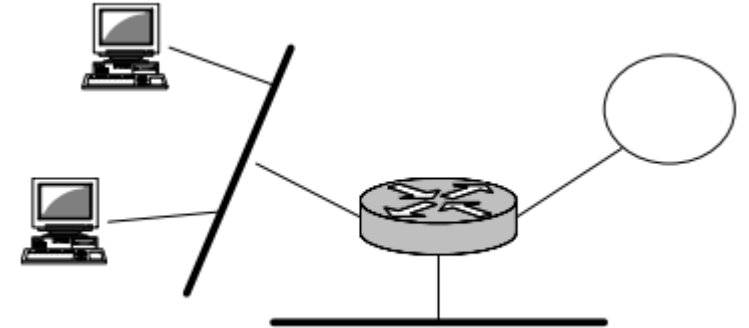
- Mạng cục bộ
- Phạm vi trong một tòa nhà, một khu vực (trường học, cơ quan).

MAN

- Mạng đô thị
- Phạm vi vài km (nhóm các văn phòng gần nhau trong thành phố)

WAN

- Mạng diện rộng
- Phạm vi vài trăm đến vào ngàn km (dung cho vùng địa lý rộng lớn: Quốc gia, lục địa)

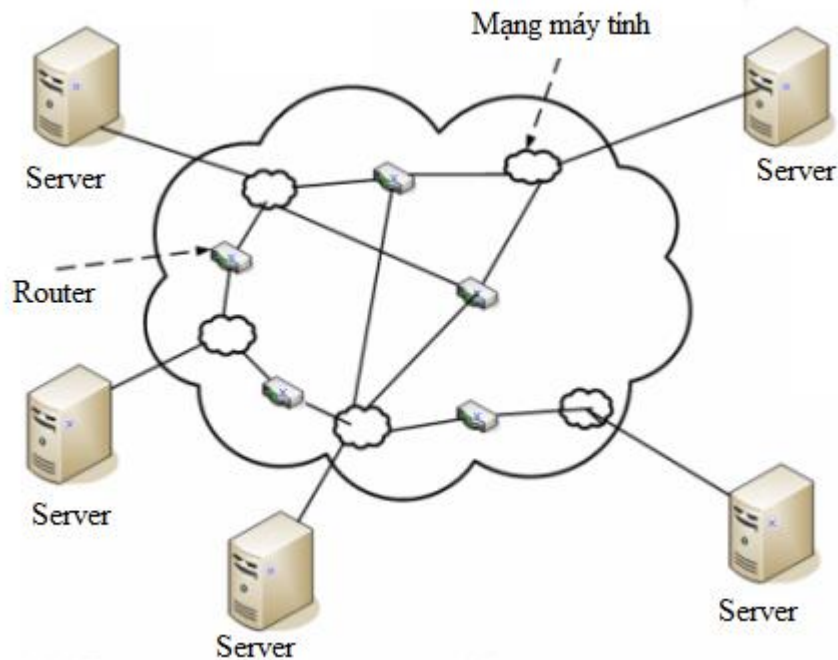


1.4.3 MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

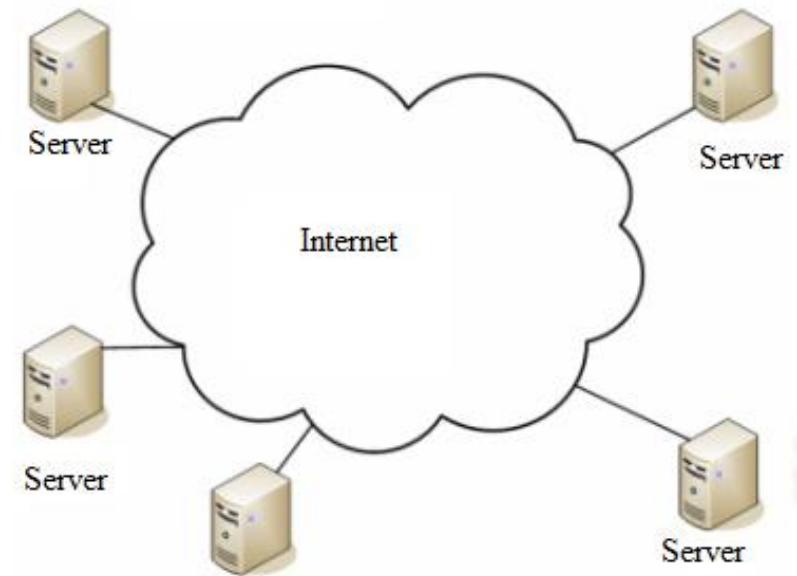
Mạng Internet



- ✓ Internet là một mạng lưới nối liền các máy tính trên phạm vi toàn cầu.
- ✓ Cấu trúc Internet gồm các mạng máy tính được kết nối với nhau thông qua các kết nối viễn thông.



Cấu trúc mạng Internet

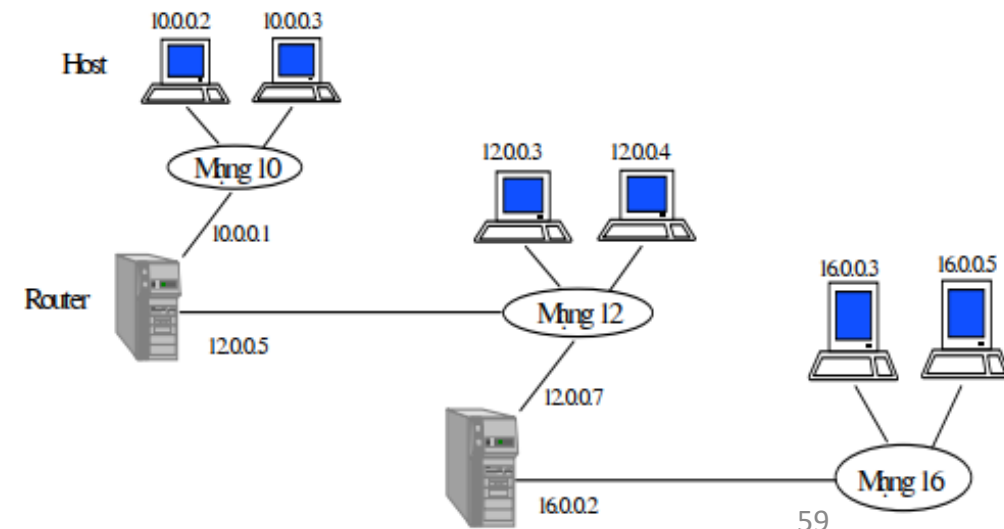
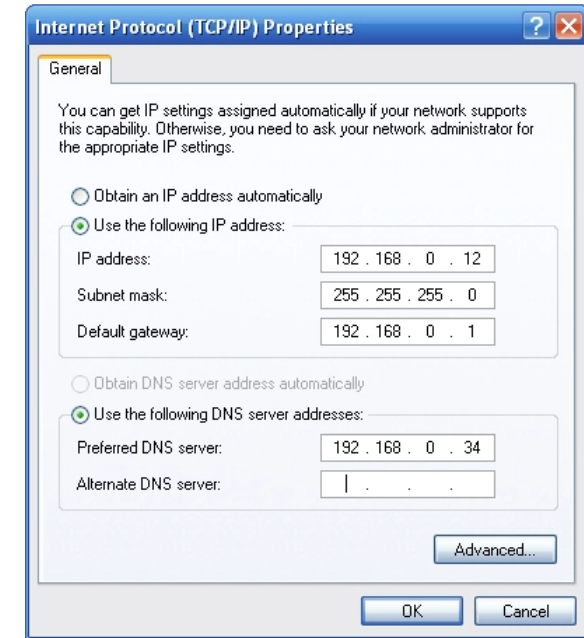


Internet dưới góc nhìn của người sử dụng

1.4.3 MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

Mạng Internet

- ✓ Thiết bị cần phải có để có thể kết nối Internet.
 - Một máy vi tính cài hệ điều hành Windows cung cấp dịch vụ TCP/IP.
 - Modem, Router.
- ✓ Thông tin mạng cần có trên mỗi máy tính cá nhân
 - Địa chỉ IP (IP Address)
 - Mặt nạ con (Subnet Mask)
 - Cổng mặc định (Default Gateway)
 - Tên miền (Domain Name)



1.4.3 MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

Giao thức TCP/IP

- ✓ Chuẩn giao tiếp của Internet toàn cầu.
- ✓ Có khả năng định tuyến và tích hợp hệ thống.
- ✓ Mô hình TCP/IP gồm 4 lớp

❖ *Lớp ứng dụng*

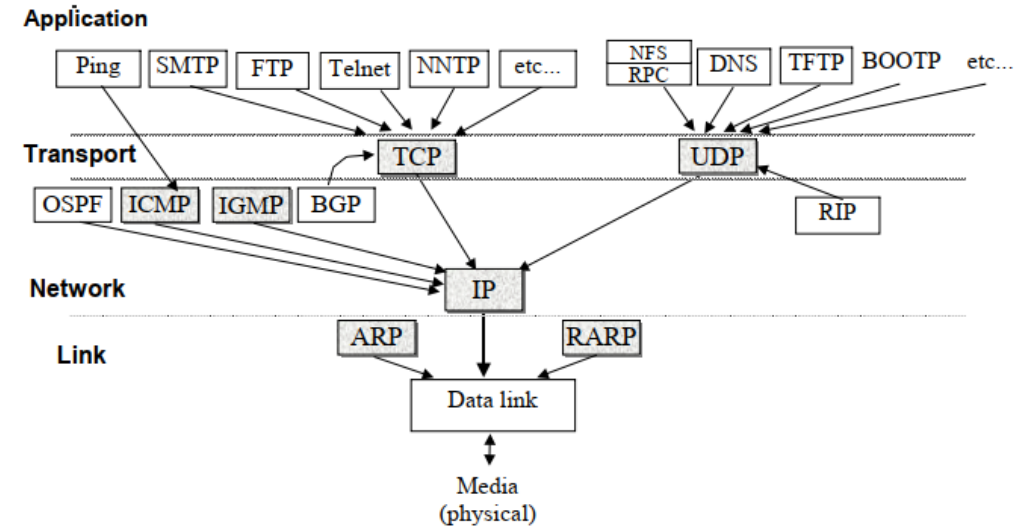
Cung cấp ứng dụng trên mạng TCP/IP. Mã hóa, giải mã, nén định dạng dữ liệu, thiết lập/giải phóng phiên giao dịch: Mail, FTP, HTTP

❖ *Lớp vận chuyển*

Chuyển luồng DL giữa hai trạm. Điều khiển luồng, phát hiện và sửa lỗi. Hai giao thức: TCP và UDP

❖ *Lớp giao diện mạng*: Giao tiếp với môi trường mạng. Chuyển dòng DL lên đường truyền vật lý

Mạng Internet



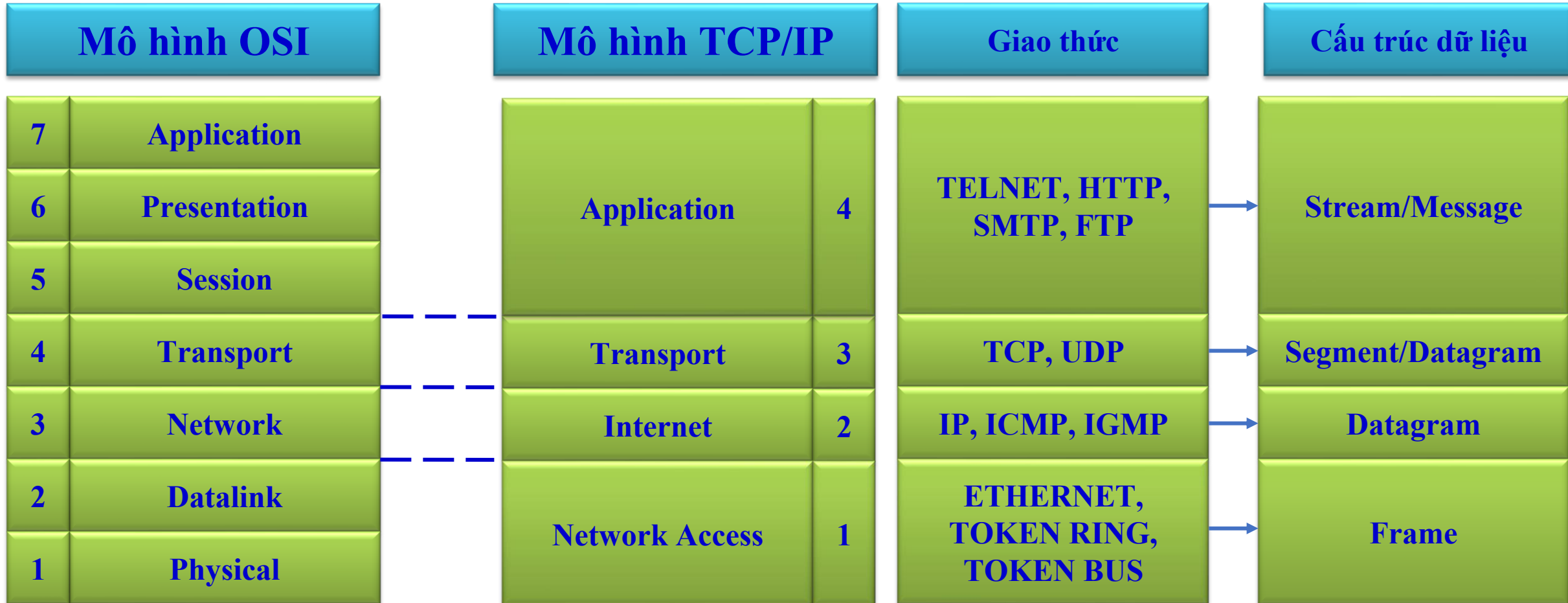
❖ *Lớp internet*

Xử lý và định tuyến gói tin. Giao thức: IP, ICMP (Internet Control Message Protocol), IGMP (Internet Group Message Protocol)

1.4.3 MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

Mạng Internet

Giao thức TCP/IP



1.4.3 MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

Mạng Internet

❖ Cấu trúc địa chỉ IP

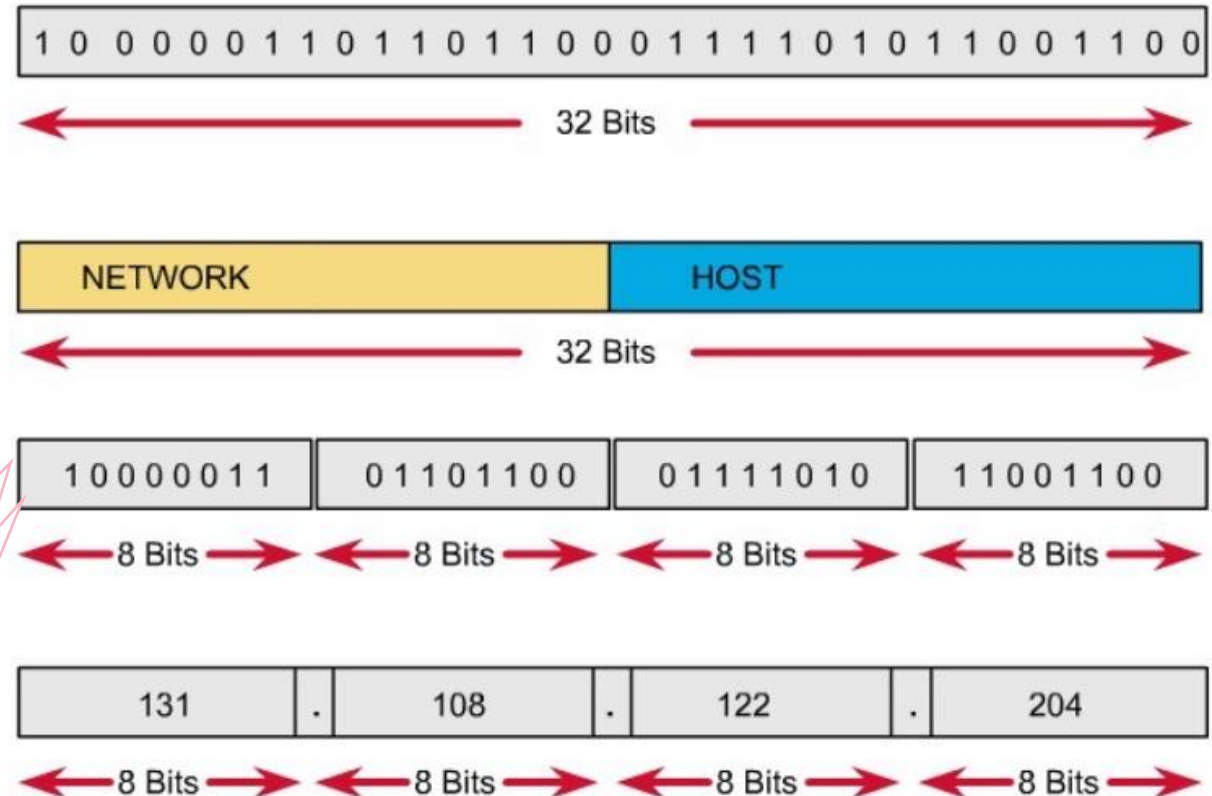
- ✓ Có hai phiên bản địa chỉ: IPv4 và IPv6
- ✓ Cấu trúc địa chỉ IPv4

- Chiều dài 4 byte (32 bit)
- Biểu diễn theo thập phân:
xxx.xxx.xxx.xxx (x=0-9)

Việc đặt địa chỉ IP phải tuân theo các quy tắc sau

- Nếu các bit phần host đồng thời bằng 0, ta có một địa chỉ mạng.

Ví dụ: Địa chỉ **192.168.1.1** là một địa chỉ có thể gán cho host nhưng địa chỉ **192.168.1.0** là một địa chỉ mạng, không thể gán cho host được.

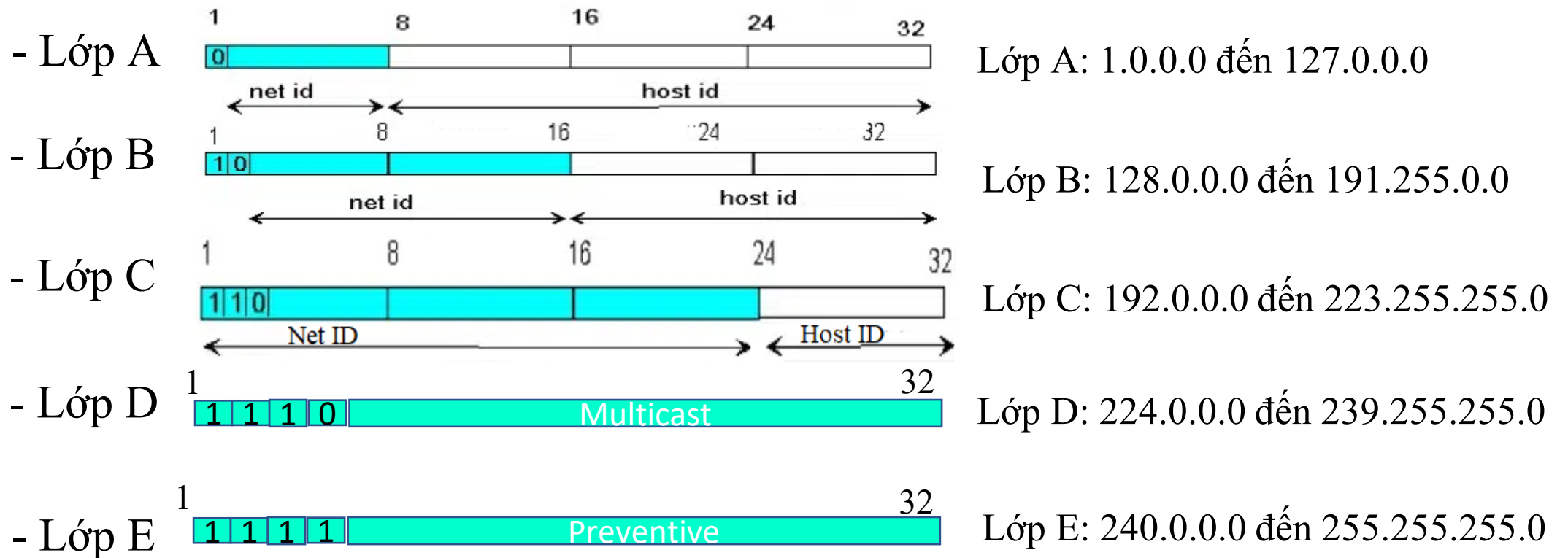


1.4.3 MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

Mạng Internet

❖ Cấu trúc địa chỉ IP

- ✓ Có hai phiên bản địa chỉ: IPv4 và IPv6
- ✓ Phân lớp địa chỉ trong IPv4: 5 lớp A, B, C, D, E



1.4.3 MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

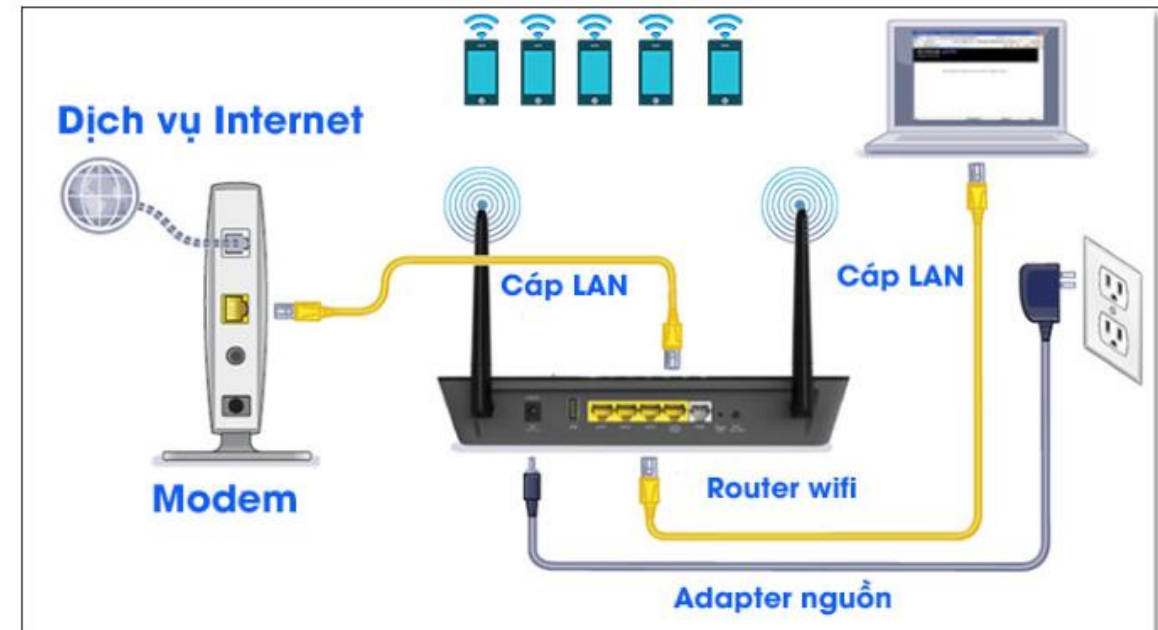
Thiết bị mạng

❖ Router

- ✓ Router (Thiết bị định tuyến, bộ định tuyến): Chuyển các gói dữ liệu qua mạng và đến các thiết bị đầu cuối.

❖ Modem

- ✓ Modem (Thiết bị mã hóa, giải mã): Giao tiếp với mạng lưới của các nhà cung cấp dịch vụ internet thông qua hệ thống cáp nối đồng trục, cáp quang, đường dây điện thoại.



Vị trí của Router và Modem trong mạng

1.4.3 MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

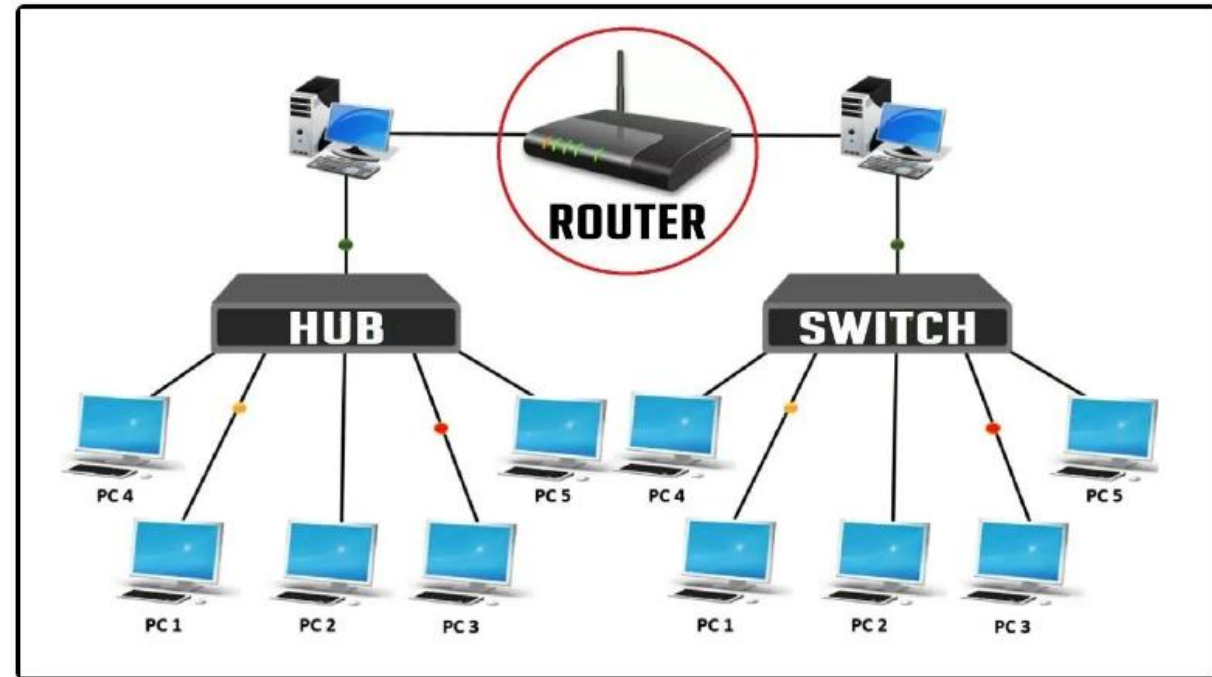
Thiết bị mạng

❖ *Hub*

- ✓ Hub là thiết bị mạng hỗ trợ việc kết nối nhiều PC trong một hệ thống mạng.
- ✓ 1 Hub có từ 4-24 cổng.

❖ *Switch*

- ✓ Switch (bộ chuyển mạch) là thiết bị cho phép kết nối nhiều PC với nhau trong hệ thống mạng.
- ✓ Switch thông minh hơn Hub, băng thông cao hơn Hub.
- ✓ Switch có tính chất chọn lọc khi gửi dữ liệu.
- ✓ 1 Switch có từ 24-48 cổng.

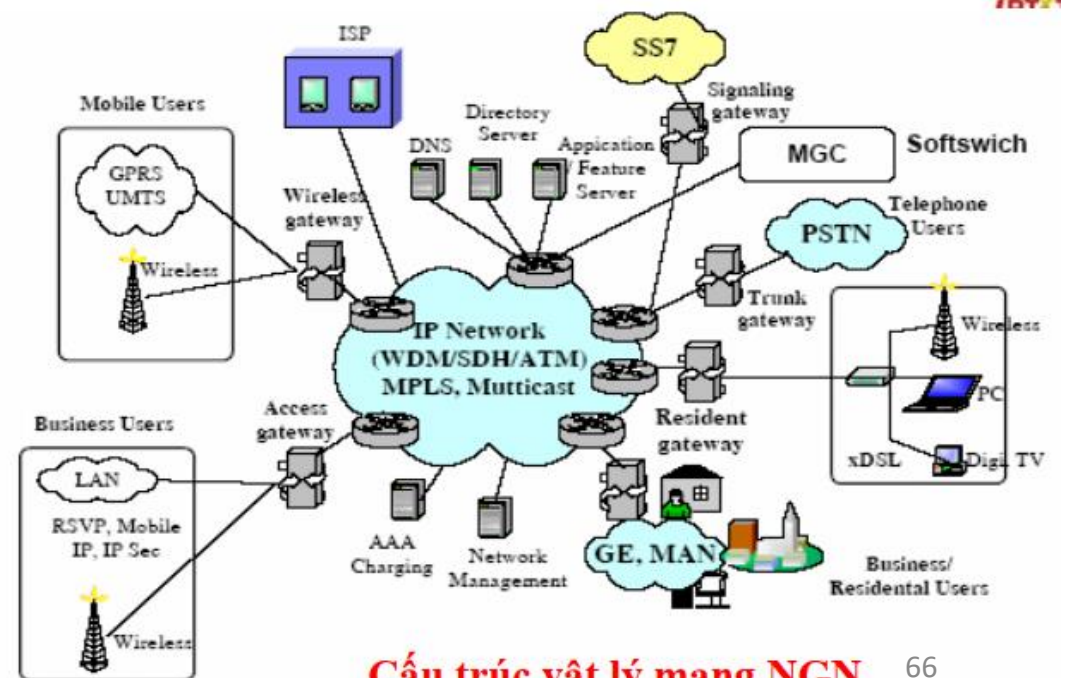


1.4.4 MẠNG THỂ HỆ MỚI

Khái niệm

✓ Cấu trúc NGN là mạng kết hợp bởi 3 mạng: PSTN (TDM), mạng không dây và mạng internet thành một kết cấu thông minh, hiệu quả cho phép truy xuất toàn cầu, tích hợp nhiều công nghệ mới ứng dụng mới.

✓ Mạng NGN ra đời từ sự phát triển rực rỡ của công nghệ thông tin, công nghệ chuyển mạch gói, công nghệ băng rộng và nhu cầu trao đổi thông tin ngày càng cao, đa dạng của xã hội những năm 2000-2010.



Cấu trúc vật lý mạng NGN 66

1.4.4 MẠNG THỂ HỆ MỚI

Đặc điểm

- ✓ NGN là hệ thống mở, các giao thức chuẩn và giao diện thân thiện.
- ✓ Mạng chuyển mạch gói dựa trên một giao thức IP thống nhất.
- ✓ Các dịch vụ thực hiện độc lập với mạng lưới

Cấu trúc phân lớp theo chức năng, sử dụng rộng rãi các giao diện mở đa truy nhập, đa giao thức để kiến tạo các dịch vụ → không phụ thuộc quá nhiều vào các nhà cung cấp thiết bị và khai thác mạng.

Cho phép đáp ứng hầu hết các yêu cầu của đối tượng sử dụng: Doanh nghiệp, văn phòng, liên lạc giữa các máy tính...



1.4.4 MẠNG THỂ HỆ MỚI

Cấu trúc phân lớp

❖ *Lớp 1: Lớp ứng dụng*

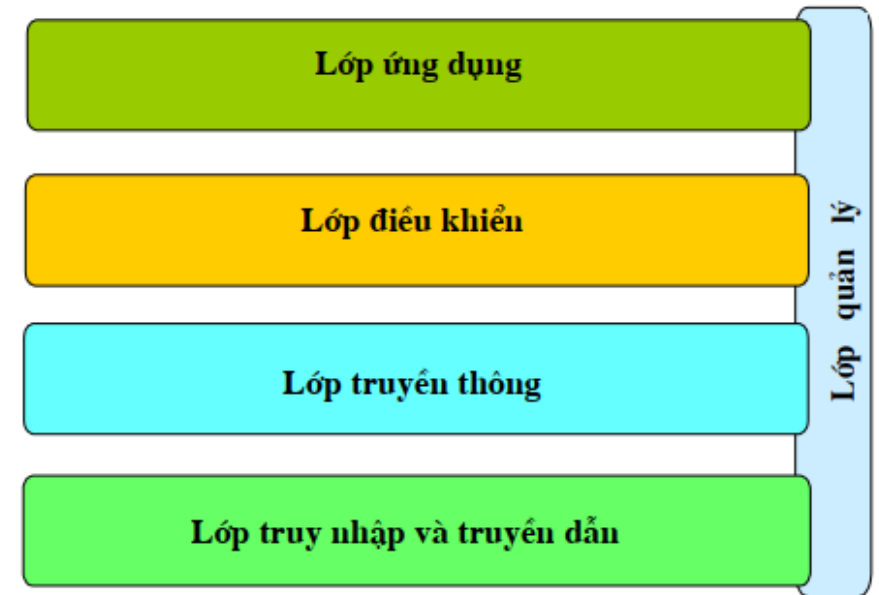
- ✓ Cung cấp dịch vụ đến người dùng
- ✓ Các dịch vụ có băng thông khác nhau

❖ *Lớp 2: Lớp điều khiển*

- ✓ Hệ thống điều khiển chuyển mạch mềm (SW-MGC).
- ✓ Tổ chức theo kiểu modul và gồm một số khối điều khiển độc lập.
- ✓ Có nhiệm vụ kết nối để cung cấp các dịch vụ từ đầu cuối đến đầu cuối.

❖ *Lớp 3: Lớp truyền tải dịch vụ*

- ✓ Cổng truy nhập AGW (Access Gateway) kết nối mạng lõi với mạng truy nhập, RGW (Residential Gateway) kết nối mạng lõi với mạng thuê bao.
- ✓ Cổng trung kế TGW (Trunking Gateway) kết nối mạng lõi với mạng PSTN/ISDN, cổng vô tuyến WGW (Wireless Gateway) kết nối mạng lõi với mạng di động.
- ✓ Nude chuyển mạch (ATM+IP), các hệ thống truyền dẫn SDH, WDM: Chuyển mạch, định tuyến cuộc gọi tới các thuê bao.



1.4.4 MẠNG THỂ HỆ MỚI

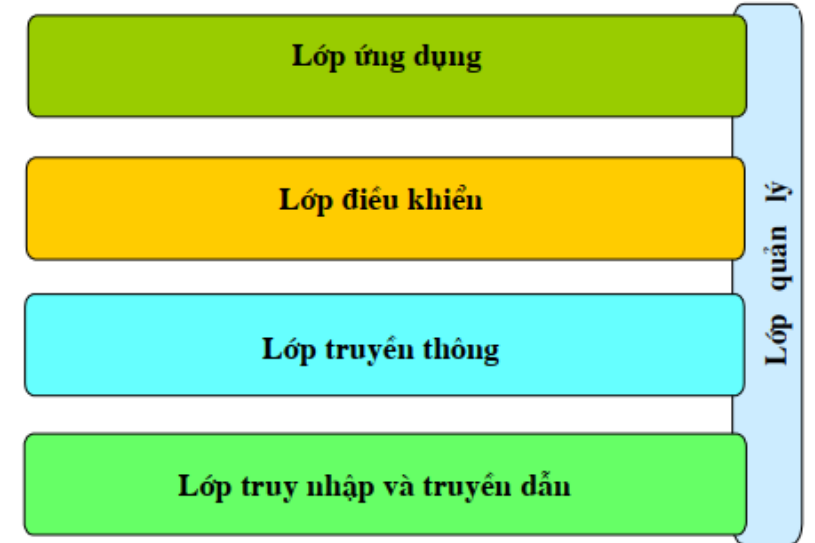
Cấu trúc phân lớp

❖ *Lớp 4: Lớp truy nhập dịch vụ*

- ✓ Thiết bị truy nhập, cung cấp các cổng kết nối với các thiết bị đầu cuối thuê bao qua mạng cáp quang hoặc vô tuyến.

❖ *Lớp 5: Lớp quản lý*

- ✓ Xuyên suốt các lớp trên. Chức năng quản lý mạng, quản lý dịch vụ, quản lý kinh doanh.



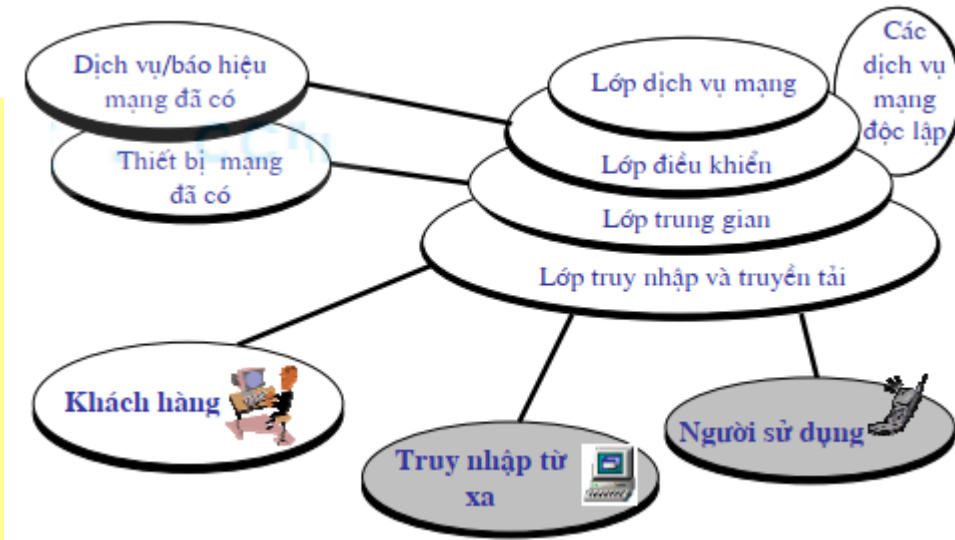
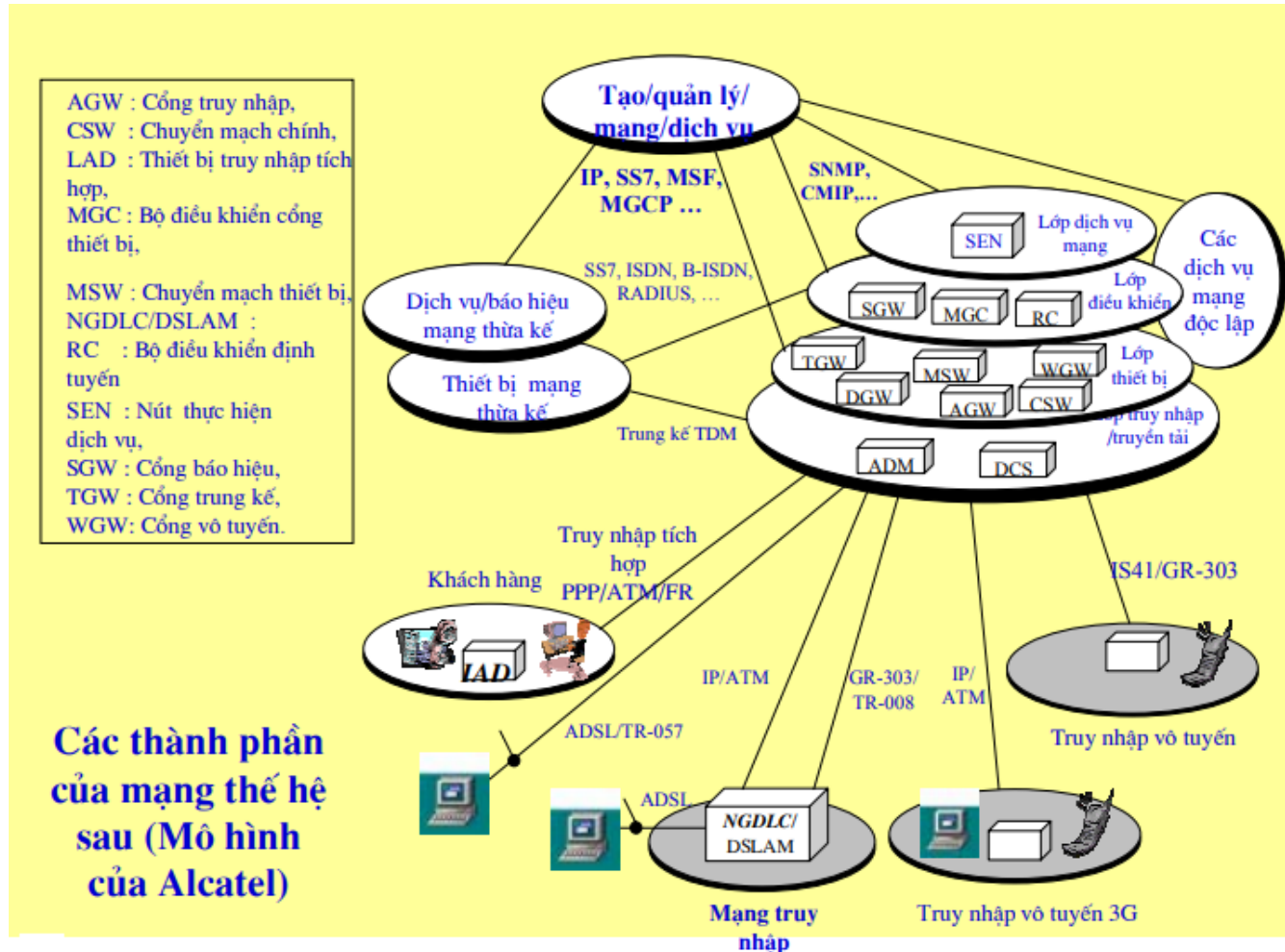
INDUSTRY

4.

1.4.4 MẠNG THỂ HỆ MỚI

Mô hình mạng NGN

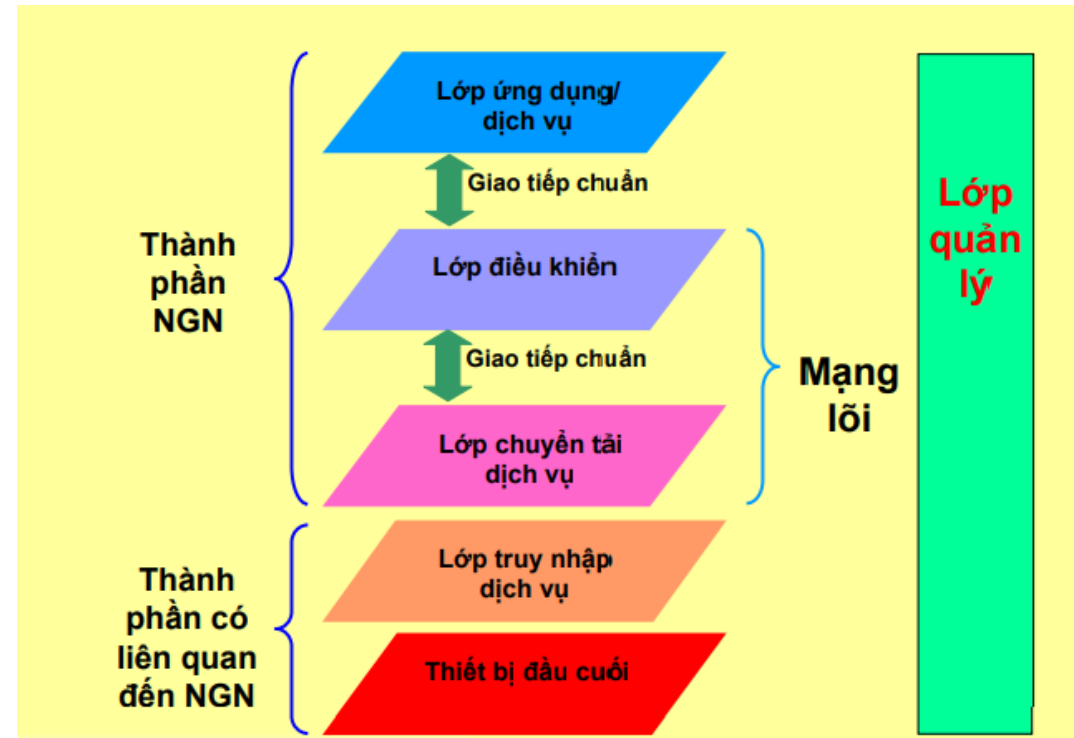
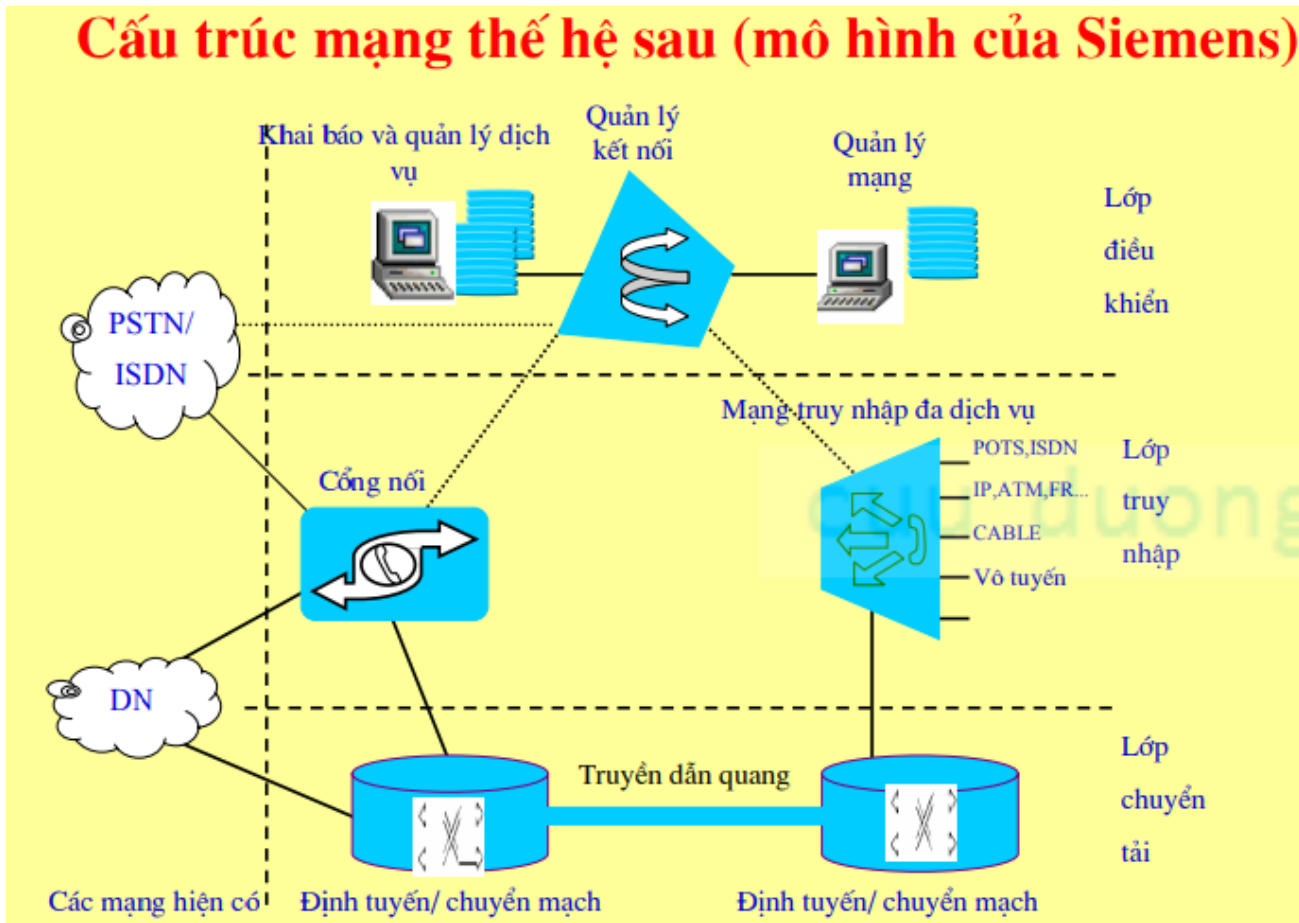
❖ Mô hình mạng NGN của Alcatel



1.4.4 MẠNG THỂ HỆ MỚI

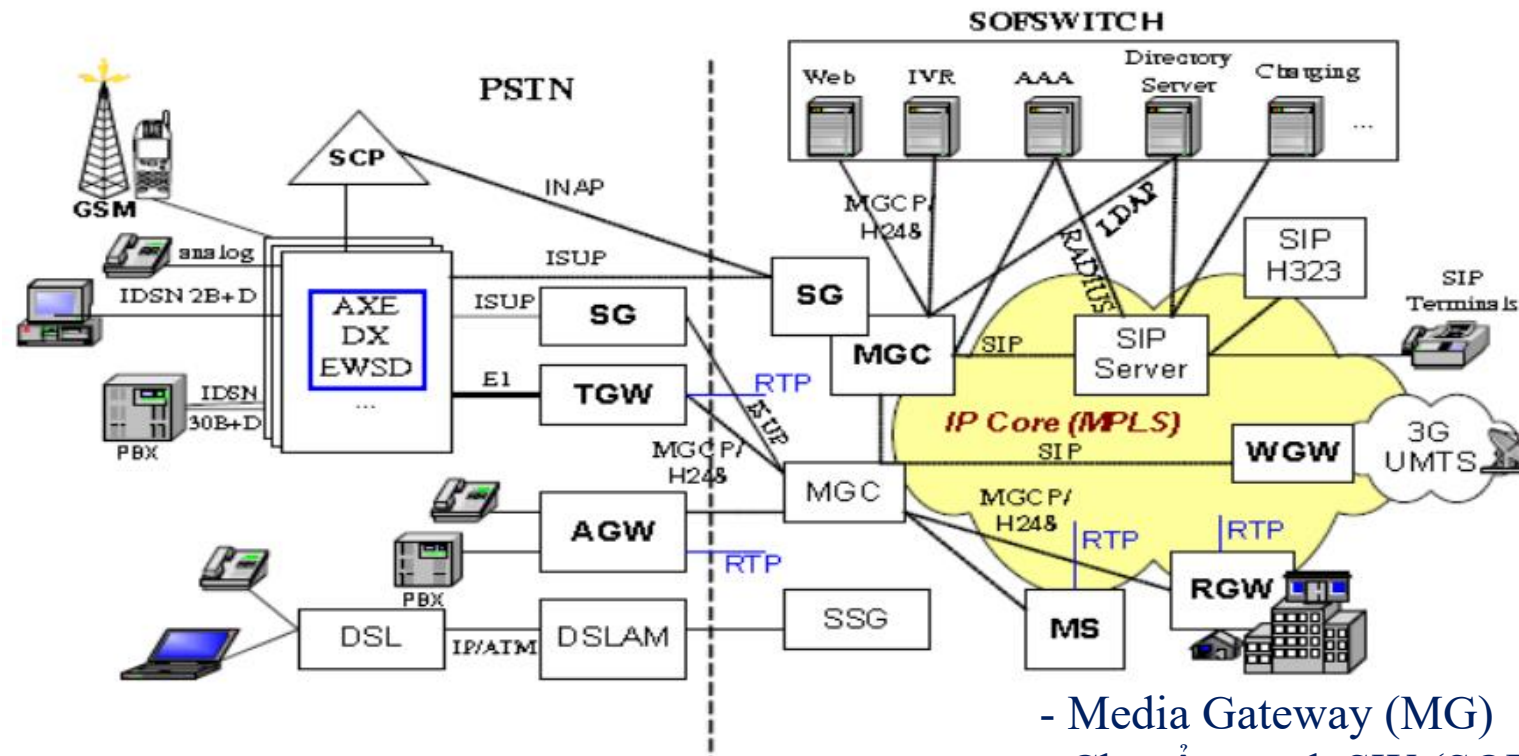
Mô hình mạng NGN

❖ Mô hình mạng NGN của Siemens



1.4.4 MẠNG THỂ HỆ MỚI

Các thành phần chính trong mạng NGN của Siemens



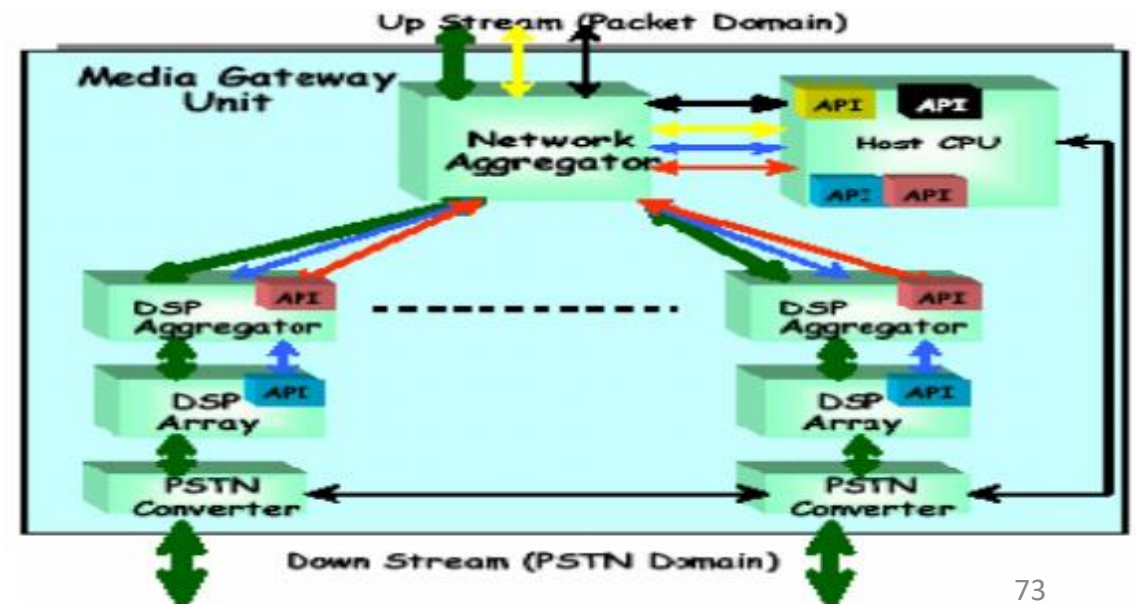
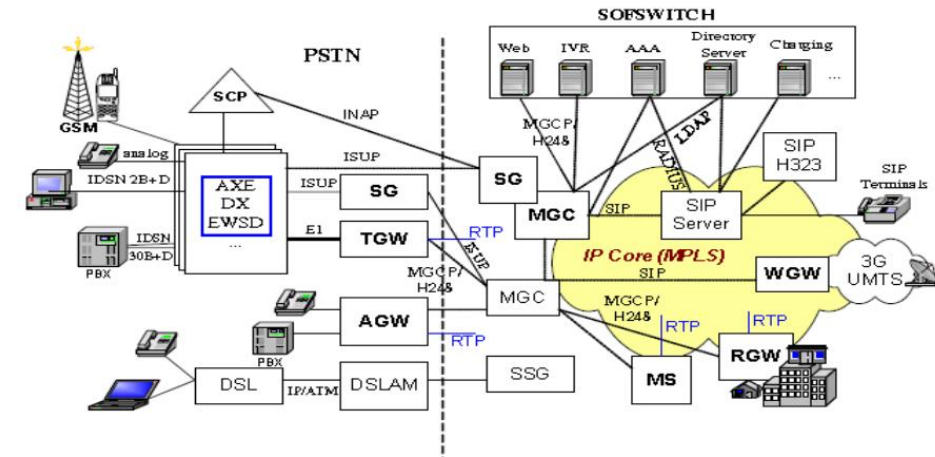
- Media Gateway (MG)
- Chuyển mạch SW (SOFTSWITCHING)
- Signaling Gateway (SG)
- Media Server (MS)
- Application Server (Feature server)

1.4.4 MẠNG THỂ HỆ MỚI

Các thành phần chính trong mạng NGN của Siemens

❖ *Cổng truyền thông Media Gateway (MG)*

- ✓ Nằm trong lớp truyền thông, cung cấp phương tiện truyền thông để truyền tải thoại, dữ liệu, fax, hình ảnh giữa mạng truyền thống PSTN và mạng gói IP.
- ✓ Thực hiện chuyển đổi truyền thông từ một định dạng truyền dẫn này sang định dạng truyền dẫn khác.
- ✓ Thực hiện mã hóa, giải mã và nén dữ liệu thoại.

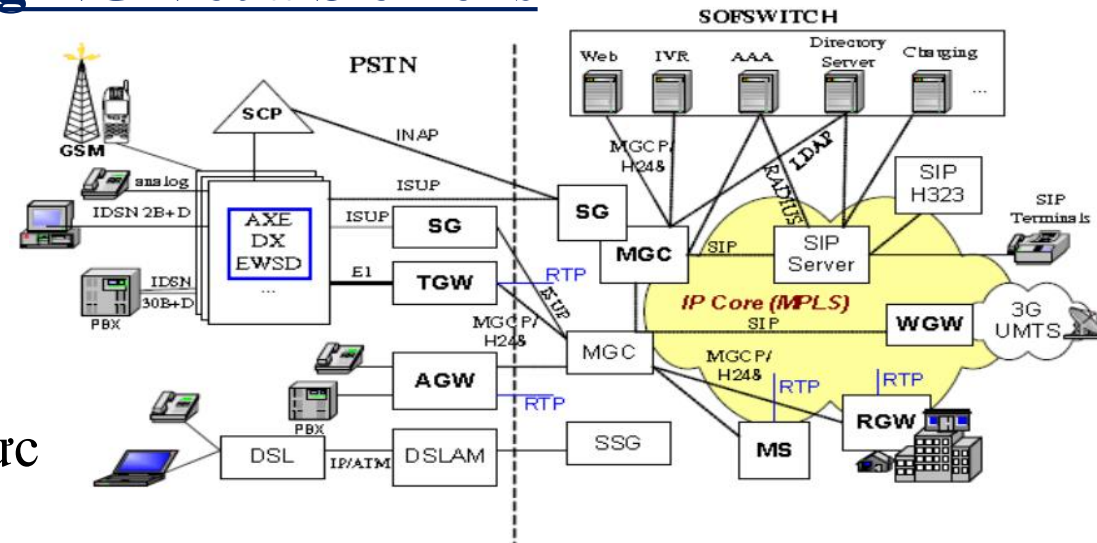


1.4.4 MẠNG THỂ HỆ MỚI

Các thành phần chính trong mạng NGN của Siemens

❖ *Chuyển mạch mềm SW (MGC)*

- ✓ Thét bị đầu não trong NGN.
- ✓ MGC là đơn vị chức năng chính của SW.
- ✓ Chức năng
 - Đưa ra quy luật xử lý cuộc gọi, MG và SG sẽ thực hiện các quy luật đó (Thiết lập, kết thúc cuộc gọi).
 - Là cầu nối giữa các mạng khác nhau PSTN, SS7, mạng IP. Quản lý lưu lượng thoại, dữ liệu qua các mạng khác nhau này.
 - ✓ MGC (Media Gateway Controller (MGC - Call Agent – Softswitch) quản lý cuộc gọi thông qua hai cách
 - Thiết lập cuộc gọi sử dụng giao thức BICC hay SIP.
 - Điều khiển truyền thông: Giao tiếp SW với Gateway sử dụng giao thức MGCP hay Megaco/H.248

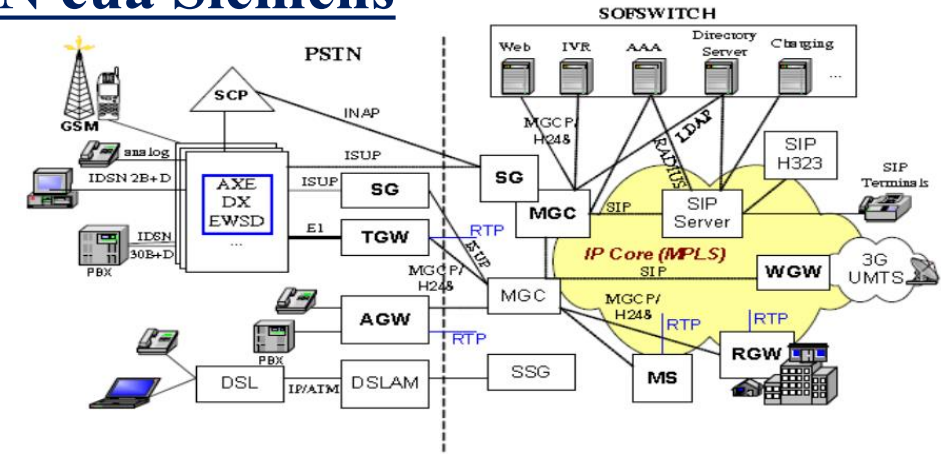


1.4.4 MẠNG THỂ HỆ MỚI

Các thành phần chính trong mạng NGN của Siemens

❖ *Cổng báo hiệu Signaling Gateway (SG)*

- ✓ SG đóng vai trò như một cổng giao tiếp trong mạng báo hiệu số 7 với mạng IP dưới sự điều khiển của MGC.
- ✓ SG làm cho MGC giống như một nút SS7 trong mạng báo hiệu SS7. Nhiệm vụ của SG là xử lý thông tin báo hiệu.
- ✓ Chức năng SG thường được tích hợp trên MG.



❖ *Máy chủ phương tiện Media Server (MS)*

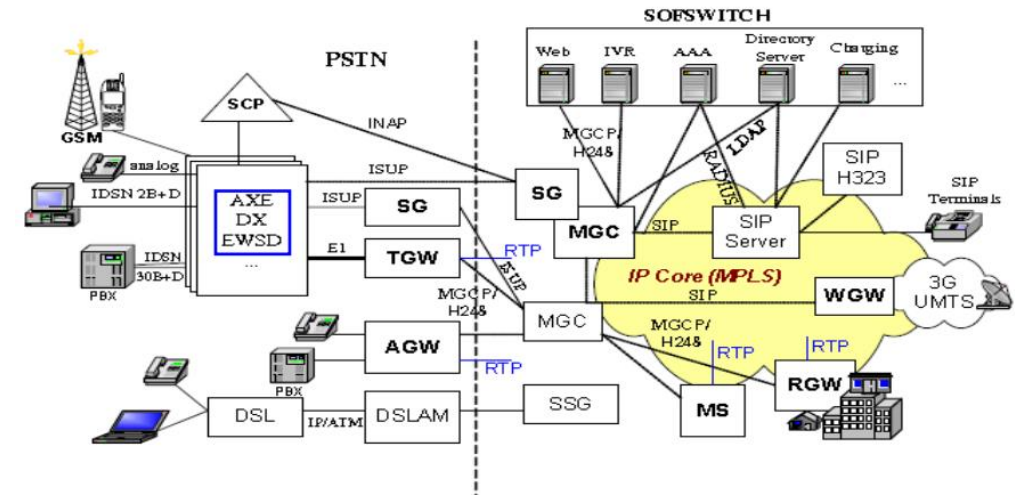
- ✓ Phân phát dịch vụ thoại và video trên mạng: Thông báo, cầu hội nghị, in, ...
- ✓ Trên thị trường chúng là các thiết bị điều khiển bằng SIP hoặc H.248/MGCP và là giải pháp của SRPs (Hỗ trợ cho in).
- ✓ Chức năng MS được tích hợp trong Softswich hay MG.

1.4.4 MẠNG THỂ HỆ MỚI

Các thành phần chính trong mạng NGN của Siemens

❖ *Application Server (Feature server)*

- ✓ Xác định tính hợp lệ và hỗ trợ các thông số dịch vụ thông thường cho hệ thống đa chuyển mạch.
- ✓ Ví dụ về các dịch vụ



- Hệ thống tính cước Call Agent sử dụng bộ CDR (Call Detail Record)
- H323 Gatekeeper- dịch vụ này hỗ trợ định tuyến qua các mạng khác nhau.

1.4.4 MẠNG THỂ HỆ MỚI

Việt Nam

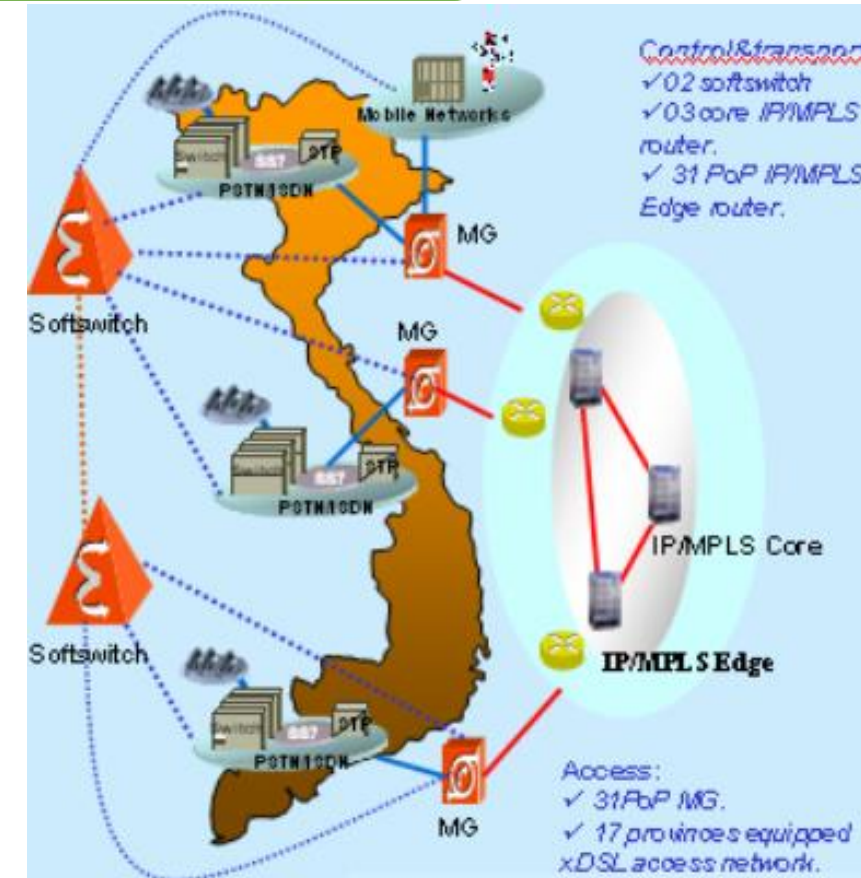
✓ Từ năm 2002, VNPT đã phối hợp với hãng **Siemens** (Đức) lắp đặt thiết bị và thử nghiệm mạng NGN.

✓ Tháng 11/2003 lắp đặt xong và đưa vào sử dụng 1 pha mạng NGN, chủ yếu tập trung lắp đặt mạng lõi NGN.

✓ VNPT đầu tư xây dựng pha hai vào ngày 15/8/2004.

✓ NGN (VNPT năm 2006)

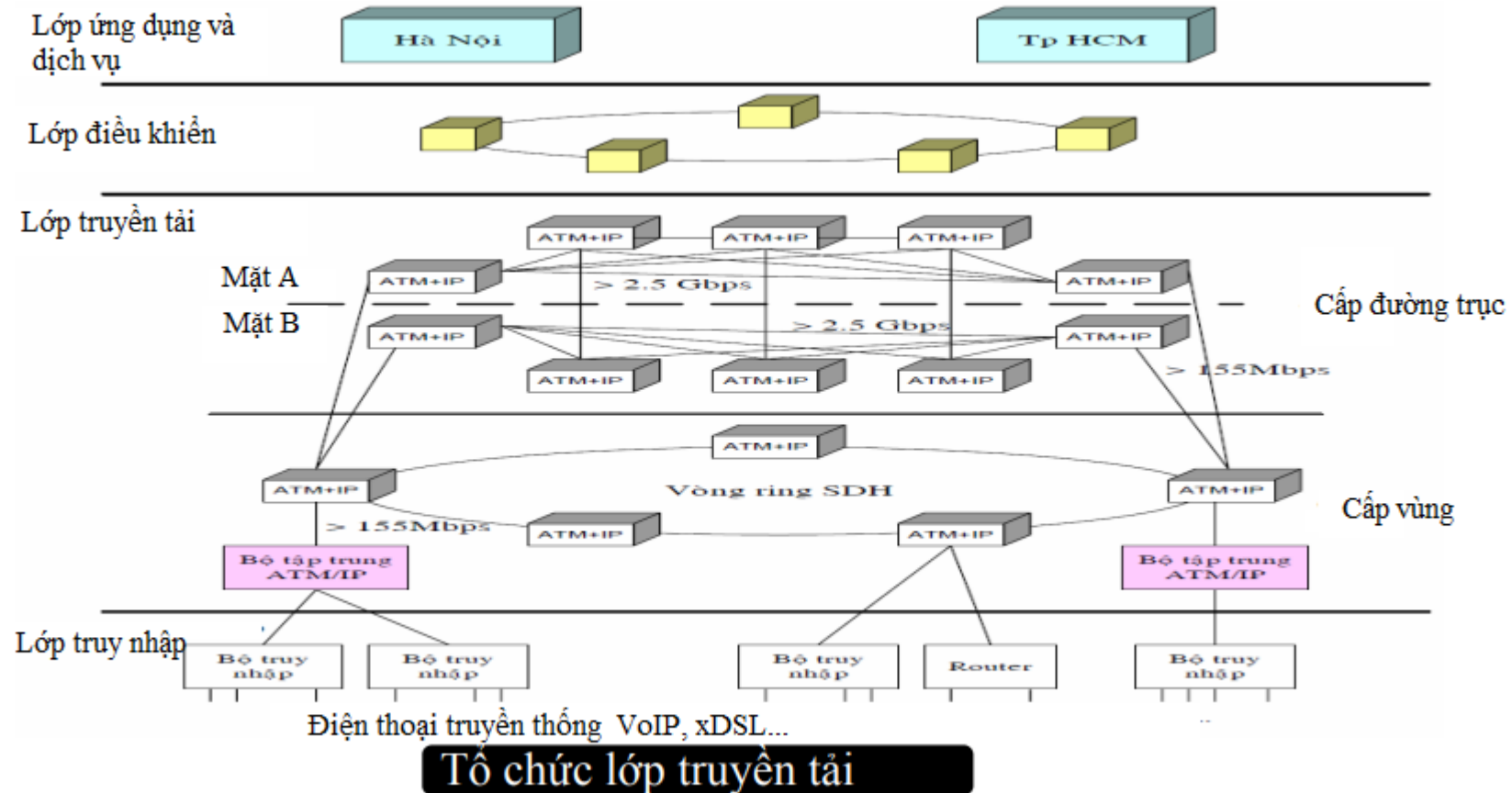
- 2SW ở Hà Nội và thành phố HCM
- 3 router trục M160 ở Hà Nội, Thành phố HCM, Đà Nẵng dung lượng chuyển mạch 160Mbps.
- Lắp đặt các cổng gateway Phương tiện (Media Gateway) và phổ cập dịch vụ xDSL trên hầu hết 61 tỉnh thành trên cả nước.



1.4.4 MẠNG THỂ HỆ MỚI

Việt Nam

❖ Tổ chức lớp truyền tải



MỘT SỐ CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu 1: Phân tích ưu điểm của tín hiệu số so với tín hiệu tương tự.

Câu 2: Trình bày cấu trúc và chức năng các thành phần cơ bản trong một hệ thống viễn thông.

Câu 3: Trình bày những hiểu biết của em về công nghệ truy nhập, công nghệ truyền dẫn và công nghệ chuyển mạch.

Câu 4: Trình bày sự khác nhau giữa mã nguồn và mã kênh.

Câu 5: Em hiểu điều chế là gì? Tại sao phải điều chế?

