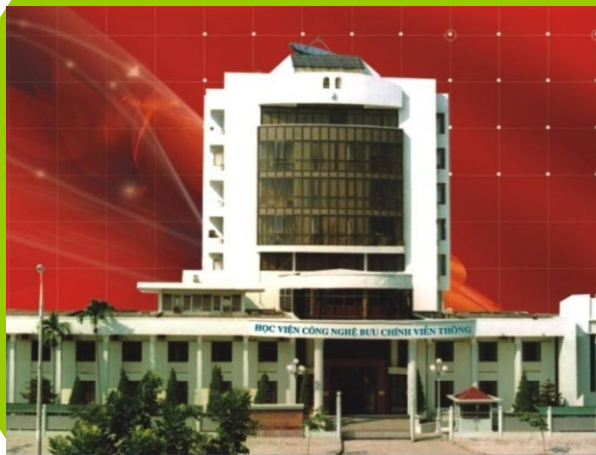




HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG



BÀI GIẢNG MÔN

Tổng Quan Viễn Thông

Bộ môn: Tín hiệu và Hệ thống

KHOA: Viễn thông 1

Giảng viên: Nguyễn Đức Nhân, Cao Hồng Sơn, Lê Thanh Thủy, Ngô Thu Trang, Nguyễn Thu Nga

MỤC TIÊU MÔN HỌC

➤ Kiến thức:

- ✓ *Cung cấp các khái niệm và các vấn đề kỹ thuật chính của viễn thông*
- ✓ *Kiến trúc, cách tổ chức cũng như cách thức hoạt động của các mạng viễn thông*
- ✓ *Các phát triển về công nghệ và dịch vụ, xu hướng hội tụ các mạng viễn thông*

➤ Kỹ năng: *Giúp sinh viên có kỹ năng nghiên cứu, phân tích, đánh giá về mạng viễn thông cơ bản*

NỘI DUNG

- Chương 1: Cơ sở viễn thông
- Chương 2: Các kỹ thuật viễn thông cơ bản
- Chương 3: Các mạng viễn thông
- Chương 4: Dịch vụ viễn thông

BỒ CỤC VÀ ĐÁNH GIÁ

➤ **Bồ cục 26 Lý Thuyết, 6 Bài Tập**

✓ *Chương 1: 4 Lý Thuyết*

✓ *Chương 2: 4 Lý Thuyết, 2 Bài Tập*

✓ *Chương 3: 12 Lý Thuyết, 2 Bài Tập*

✓ *Chương 4: 6 Lý Thuyết, 2 Bài Tập*

➤ **Đánh giá:**

✓ *Chuyên cần 10%*

✓ *Bài tập/Thảo luận 10%*

✓ *Kiểm tra giữa kỳ 20%*

✓ *Thi 60%*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bài giảng : *Tổng quan mạng viễn thông*
- [2] Nguyễn Tiến Ban, Nguyễn Thị Thu Hằng, *Bài giảng Tổng Quan Mạng Viễn Thông*, Bài giảng Học Viện Công Nghệ Bưu Chính Viễn Thông
- [3] Th.s Nguyễn Đức Chí, *Mạng Viễn Thông Thế Hệ Mới NGN*, Bài giảng Học Viện Công Nghệ Bưu Chính Viễn Thông

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.1 Lịch sử và quá trình phát triển

P T T T

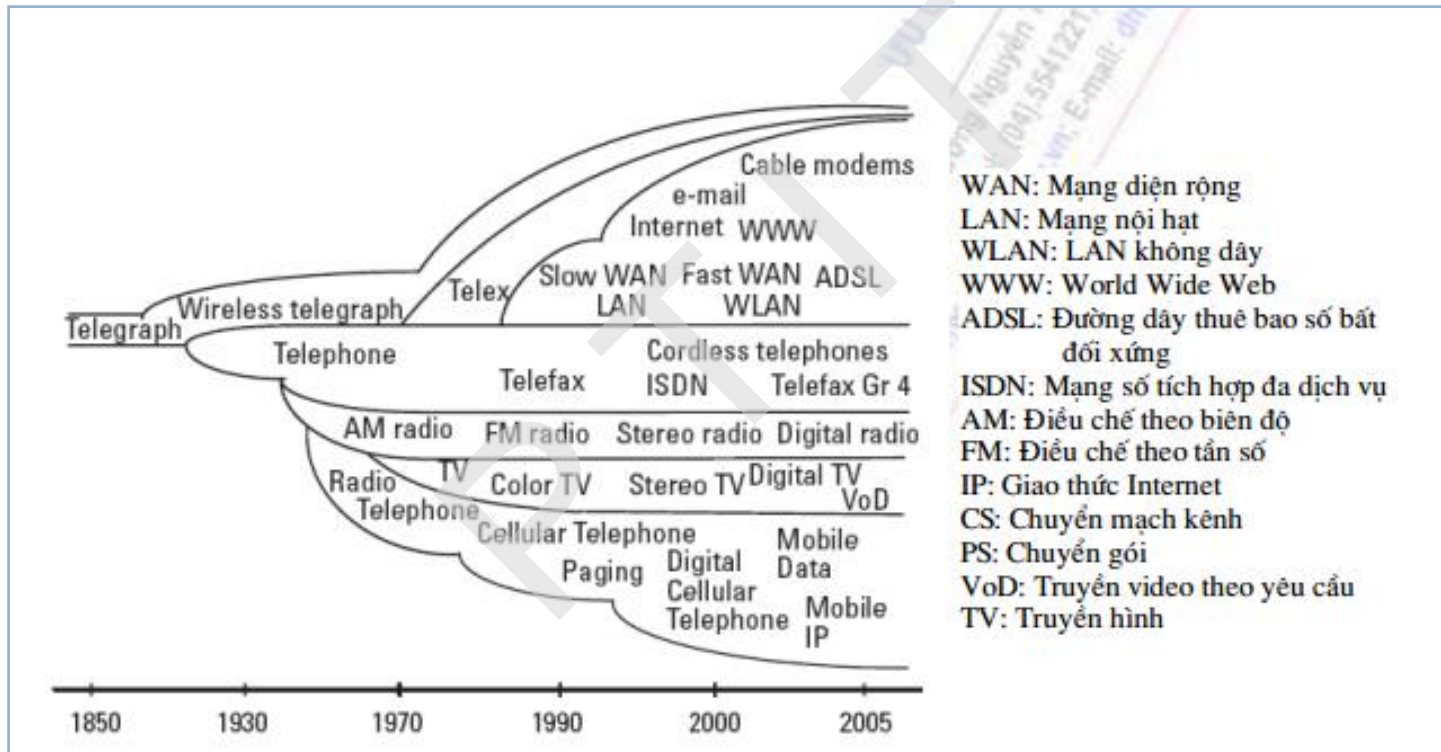
Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.1.1 Khái niệm chung về viễn thông

➤ *Viễn thông bao gồm những vấn đề liên quan đến việc truyền thông tin (trao đổi hay quảng bá thông tin) giữa các đối tượng qua một khoảng cách, nghĩa là bao gồm bất kỳ hoạt động liên quan tới việc phát/thu tin tức (âm thanh, hình ảnh, dữ liệu...) qua các phương tiện truyền thông (hữu tuyến, vô tuyến)*

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.1.2 Các giai đoạn phát triển viễn thông



Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.1.2 Các giai đoạn phát triển viễn thông

- *Điện báo của Samuel Morse 1838-1866*
- *Điện thoại (telephony) 1876-1899*
 - ✓ *Alexander Graham Bell phát minh ra điện thoại 1876*
 - ✓ *Xuất hiện tổng đài đầu tiên với 08 đường dây*
 - ✓ *Almond Strowger sáng chế ra tổng đài cơ điện kiểu từng nấc (Step-by-step 1887)*
- *Truyền hình (Television) 1923-1938*
- *Radar và vi ba 1938-1945*
- *Truyền thông vệ tinh 1955*
- *Internet 1980-1983*
- *Di động tế bào 1980-1985*
- *Truyền hình số 2001-2005*

→ Hội tụ

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2 Các khái niệm cơ bản

- *Các khái niệm cơ bản trong viễn thông*
 - ✓ *Viễn thông*
 - ✓ *Thông tin, bản tin và nguồn tin*
 - ✓ *Tín hiệu, mã hoá và điều chế*
 - ✓ *Số hóa tín hiệu tương tự*
 - ✓ *Các loại kênh truyền thông*
 - ✓ *Khái niệm mạng viễn thông*

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.1 Hệ thống viễn thông

➤ *Các khái niệm cơ bản trong viễn thông*

➔ ✓ **Viễn thông**

- ✓ *Thông tin, bản tin và nguồn tin*
- ✓ *Tín hiệu, mã hoá và điều chế*
- ✓ *Số hóa tín hiệu tương tự*
- ✓ *Các loại kênh truyền thông*
- ✓ *Khái niệm mạng viễn thông*

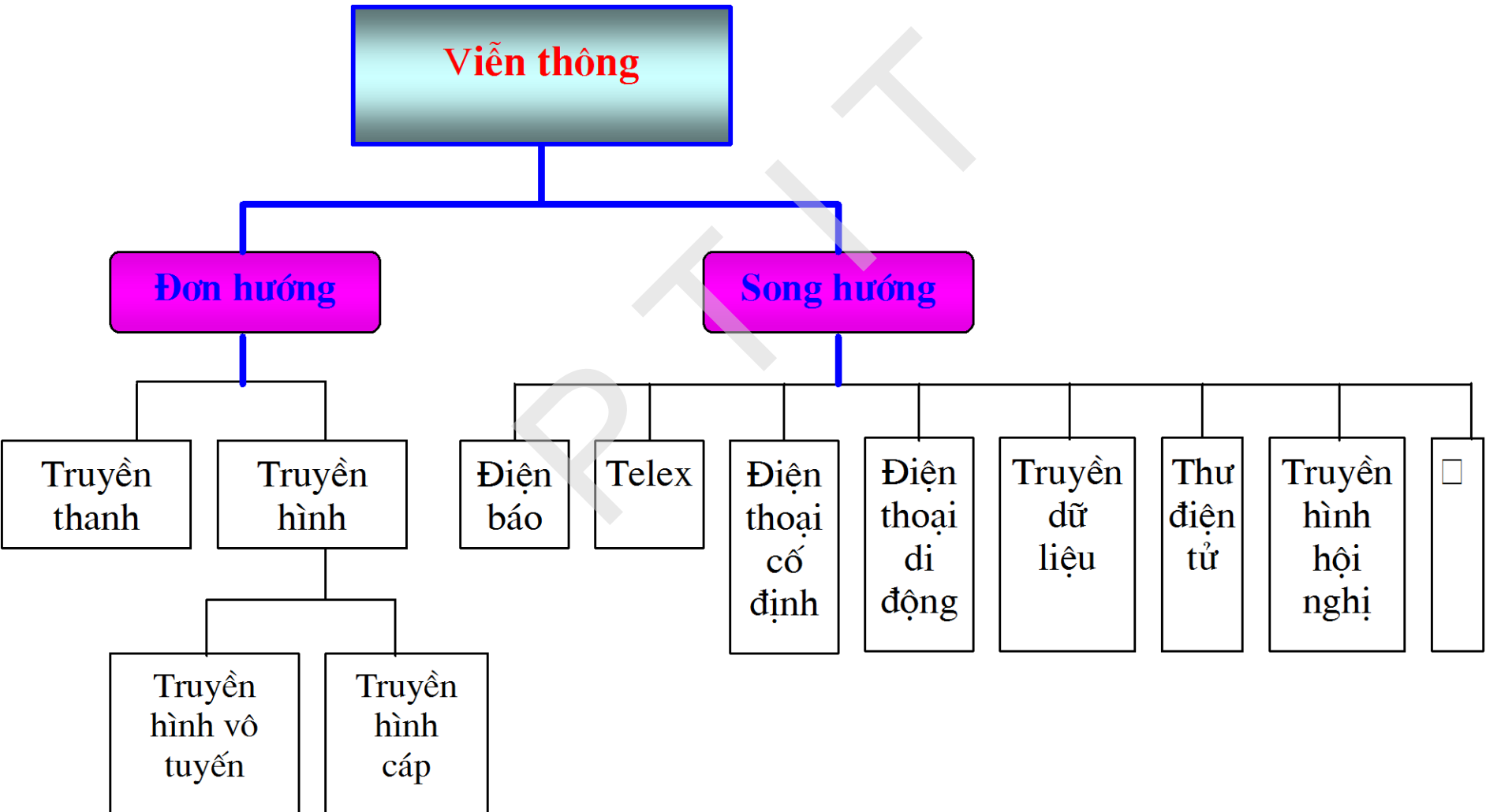
Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.1 Hệ thống viễn thông

- *Viễn thông (telecommunication)*
 - ✓ *Những vấn đề liên quan đến việc truyền thông tin (trao đổi hay quảng bá thông tin) giữa các đối tượng qua một khoảng cách.*
 - ✓ *Bao gồm bất kỳ hoạt động liên quan tới việc phát/nhận tin tức (âm thanh, hình ảnh, chữ viết, dữ liệu, ...) qua các phương tiện truyền thông (hữu tuyến như đường dây kim loại, cáp quang hoặc vô tuyến hoặc các hệ thống điện từ khác).*

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.1 Hệ thống viễn thông



Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.2 Thông tin, bản tin và nguồn tin

➤ *Các khái niệm cơ bản trong viễn thông*

✓ *Viễn thông*

➔ ✓ ***Thông tin, bản tin và nguồn tin***

✓ *Tín hiệu, mã hoá và điều chế*

✓ *Số hóa tín hiệu tương tự*

✓ *Các loại kênh truyền thông*

✓ *Khái niệm mạng viễn thông*

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.2 Thông tin, bản tin và nguồn tin

➤ Thông tin (information)

✓ *Thông tin: Các tính chất xác định của vật chất được tiếp nhận bởi nhà quan sát từ thế giới vật chất xung quanh.*

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

✓ *Các dạng cơ bản: Âm thanh, Hình ảnh, Dữ liệu.. (có thuộc tính chung: chứa đựng ý tưởng trong hoạt động tư duy của con người.)*

✓ *Ví dụ:*

○ *Âm thanh (tiếng nói, âm nhạc ...)*

○ *Hình ảnh (hình ảnh tĩnh, hình ảnh động, đồ họa ...)*

○ *Dữ liệu (chữ viết, ký tự, con số, đồ thị)*

... → *đa phương tiện*

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.2 Thông tin, bản tin và nguồn tin

➤ **Bản tin:**

- ✓ Thông tin được thể hiện ở một dạng thức nhất định được gọi là bản tin.
- ✓ Dạng thể hiện có thể là
 - văn bản
 - bản nhạc
 - hình vẽ
 - đoạn thoại...
- ✓ Một bản tin chứa đựng một lượng thông tin cụ thể, có nguồn và đích xác định cần được chuyển một cách chính xác, đúng đích và kịp thời.

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.2 Thông tin, bản tin và nguồn tin

- **Nguồn tin:** Nguồn tin là nơi sản sinh hay chứa các bản tin cần truyền.
- Nguồn tin có thể là
 - ✓ con người
 - ✓ các thiết bị thu phát âm thanh, hình ảnh
 - ✓ các thiết bị lưu trữ và thu nhận thông tin ...

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.3 Tín hiệu, mã hóa, điều chế và giải điều chế

➤ Các khái niệm cơ bản trong viễn thông

✓ Viễn thông

✓ Thông tin, bản tin và nguồn tin

➔ ✓ **Tín hiệu, mã hoá và điều chế**

✓ Số hóa tín hiệu tương tự

✓ Các loại kênh truyền thông

✓ Khái niệm mạng viễn thông

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.3 Tín hiệu, mã hóa, điều chế và giải điều chế

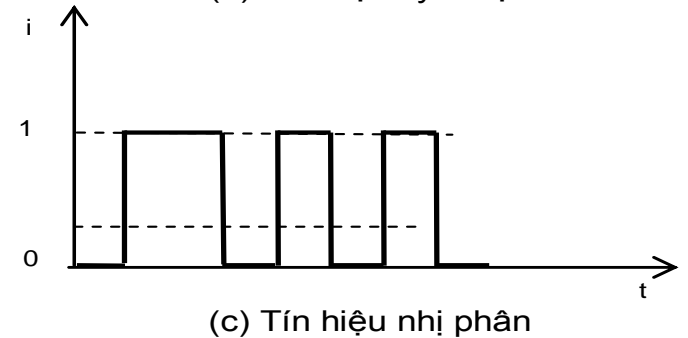
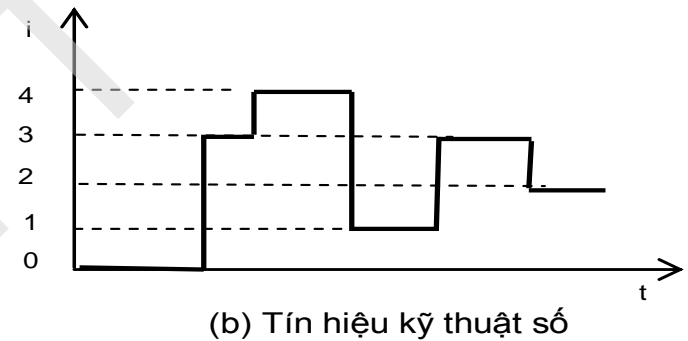
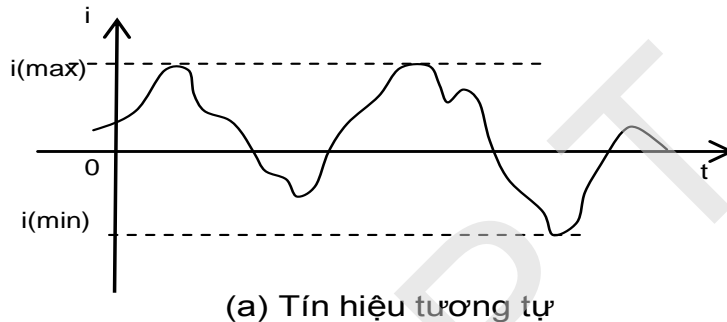
➤ **Tín hiệu (signal) :**

- ✓ Là đại lượng vật lý trung gian do thông tin biến đổi thành.
- ✓ Trong viễn thông: một dạng năng lượng mang theo thông tin tách ra, được và truyền từ nơi phát đến nơi nhận.
- ✓ Phân loại:
 - Theo đặc tính hàm số: tín hiệu tương tự/tín hiệu số.
 - Theo thông tin (nguồn tin): tín hiệu âm thanh (trong đó có tín hiệu thoại, tín hiệu ca nhạc ...); tín hiệu hình ảnh (hình ảnh tĩnh, hình ảnh động ...); tín hiệu dữ liệu.
 - Theo năng lượng mang: tín hiệu điện, tín hiệu quang ...
 - Theo vùng tần số: tín hiệu âm tần, tín hiệu cao tần, tín hiệu siêu cao tần ...

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.3 Tín hiệu, mã hóa, điều chế và giải điều chế

➤ *Phân loại tín hiệu theo đặc tính hàm số:*



→ Cần nhớ rằng, tín hiệu tương tự và tín hiệu số có thể cùng tải một thông tin và có thể được chuyển đổi lẫn nhau.

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.3 Tín hiệu, mã hóa, điều chế và giải điều chế

Table 2-1

Five combinations of data and signals

Data	Signal	Common Conversion Technique	Common Devices	Common Systems
Analog	Analog	Amplitude modulation Frequency modulation	Radio tuner TV tuner	Telephone Cable TV Broadcast TV AM and FM Radio
Digital	Digital	NRZ-L NRZI Manchester Differential Manchester Bipolar-AMI 4B/5B	Digital encoder	Local area networks Telephone systems HDTV
Digital	Analog	Amplitude shift keying Frequency shift keying Phase shift keying	Modem	Dial-up Internet access DSL Cable modems
Analog	Digital	Pulse code modulation Delta modulation	Codec	Telephone systems Music systems
Analog or Digital	Analog	Spread spectrum technology	Spread spectrum encoder	Cordless telephones Wireless LANs

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.3 Tín hiệu, mã hóa, điều chế và giải điều chế

➤ **Mã hóa (coding):**

- ✓ *Mã hóa nguồn (source coding): nén nguồn thông tin.*
- ✓ *Mã hóa kênh (channel coding): bảo vệ bản tin khi truyền trên kênh.*

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.3 Tín hiệu, mã hóa, điều chế và giải điều chế

➤ **Mã hóa nguồn** (source coding):

✓ Phương thức mã hóa tín hiệu thành các bit thông tin để truyền, đồng thời làm tối đa dung lượng kênh truyền.

✓ Phân theo các loại nguồn thông tin khác nhau: thoại, số liệu hoặc hình ảnh.

○ *Phổ biến PCM, ngoài ra có DPCM, ADPCM*

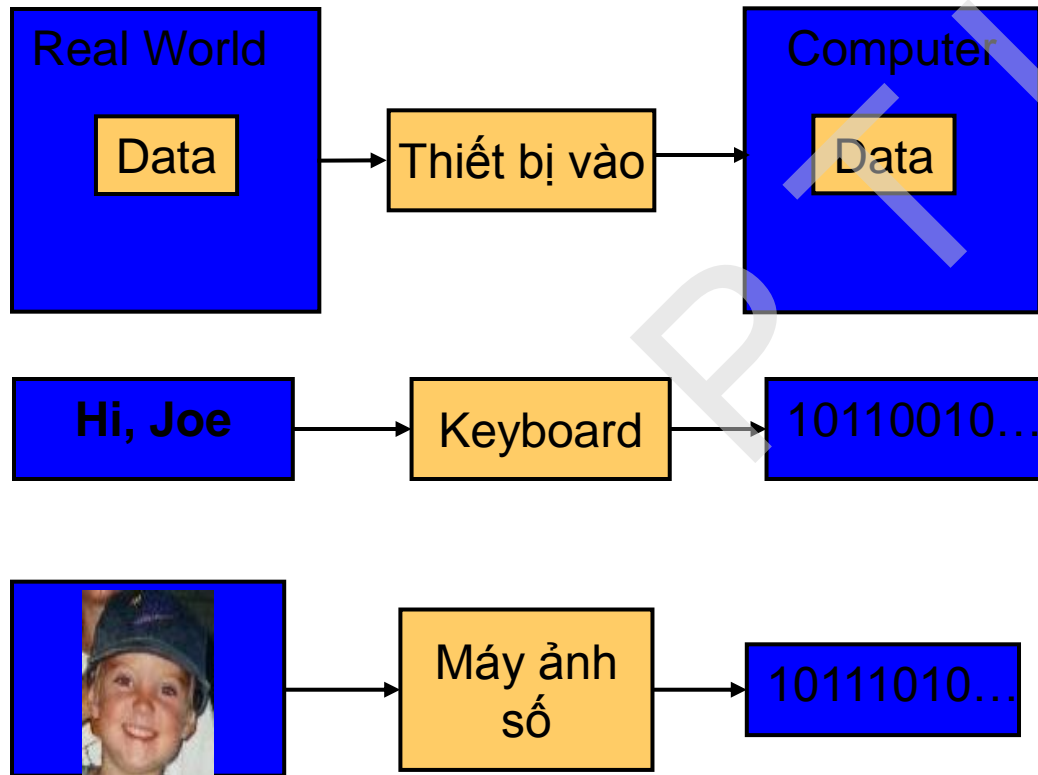
➤ **Mã hóa kênh** (channel coding):

✓ Bổ sung thêm các bit vào bản tin truyền đi nhằm mục đích phát hiện và/hoặc sửa lỗi.

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.3 Tín hiệu, mã hóa, điều chế và giải điều chế

➤ Ví dụ về các khuôn dạng mã hoá và chuẩn



Loại dữ liệu	Chuẩn
Alphanumeric (ký tự và số)	ASCII, EBCDIC, Unicode
Hình ảnh (image)	JPEG, GIF, PCX, TIFF
Ảnh động	MPEG-2, Quick Time
Âm thanh	Sound Blaster, WAV, AU
Đồ hoạ, font	PostScript, TrueType, PDF

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.3 Tín hiệu, mã hóa, điều chế và giải điều chế

Ví dụ mã hoá ký tự và số: Trong bảng mã ASCII 'a' = 1100001

	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NULL	DLE		0	@	P	`	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EDT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.3 Tín hiệu, mã hóa, điều chế và giải điều chế

➤ Điều chế (Modulation)

- ✓ Thông tin cần truyền được trộn lẫn với sóng mang nhờ điều chế.
- ✓ Cần quá trình điều chế: vì tin tức của tín hiệu, như tiếng nói chẳng hạn, thường có tần số thấp, khó phát đi xa.



Sóng mang



Tín hiệu đang điều chế



Tín hiệu đã được điều chế biên độ



Tín hiệu đã được điều chế theo tần số

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.3 Tín hiệu, mã hóa, điều chế và giải điều chế

➤ **Điều chế** (Modulation)

✓ Có 2 kiểu điều chế được sử dụng rộng rãi:

- **Điều biên (AM)** và
- **Điều tần (FM)**.

✓ Các hình thức khác: QAM, PM và PCM.

✓ Sử dụng kết hợp các kỹ thuật điều chế:

- **Phát thanh FM stereo**: kết hợp cả AM và FM
- **Hệ thống vô tuyến số**: biến đổi tín hiệu tiếng nói thành xung mã, sau đó sử dụng QAM/ PM để chuyển dòng xung theo tín hiệu vô tuyến..

✓ Các hình thức điều chế số:

- **Khóa dịch biên độ (PSK)**.
- **Khóa dịch tần (FSK)**
- **Khóa dịch pha (PSK)**

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.3 Tín hiệu, mã hóa, điều chế và giải điều chế

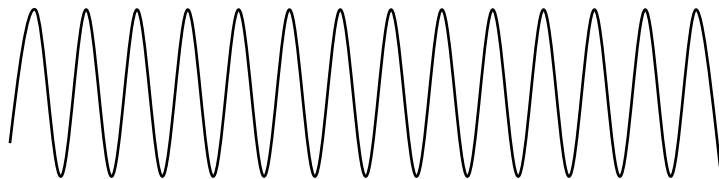
➤ Điều chế ASK:

✓ Khái niệm: Sóng mang có biên độ biến đổi theo dạng sóng tín hiệu điều chế.

- Khi bit thông tin có giá trị logic 1 → biên độ Max tín hiệu là A_s
- Khi bit thông tin có giá trị logic 0 → biên độ tín hiệu xấp xỉ là 0.

✓ Dạng tín hiệu:

Sóng mang



Tín hiệu điều chế



Tín hiệu FSK



Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.3 Tín hiệu, mã hóa, điều chế và giải điều chế

➤ Điều chế ASK:

✓ Biểu thức tín hiệu:

Sóng mang: $E_s(t) = A_S \cdot \text{Cos}(\omega_0 t + \varphi_0)$

Tín hiệu điều biến: $x = x(t)$

Tín hiệu ASK: $E_{\text{ASK}}(t) = m \cdot x(t) \cdot A_S \cdot \text{Cos}(\omega_0 t + \varphi_0)$

Với: A_S là biên độ cực đại tín hiệu; ω_0 là tần số tín hiệu

φ_0 là pha ban đầu của tín hiệu; m là hệ số điều chế

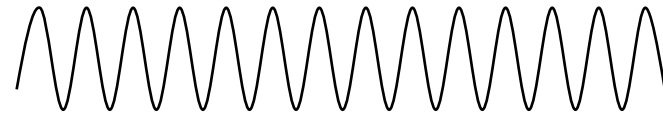
Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.3 Tín hiệu, mã hóa, điều chế và giải điều chế

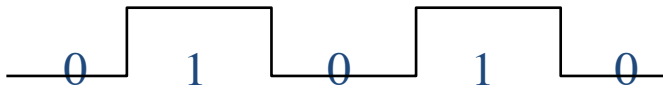
➤ Điều chế FSK:

- ✓ Khái niệm: Sóng mang có tần số biến đổi theo dạng sóng tín hiệu điều biến.
 - Khi bit thông tin có giá trị logic 1 thì tần số tín hiệu là ω_1
 - Khi bit thông tin có giá trị logic 0 thì tần số tín hiệu là ω_2
- ✓ Dạng tín hiệu:

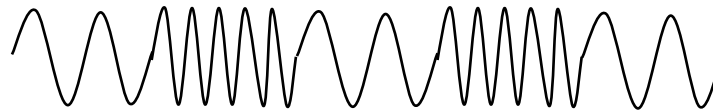
Sóng mang



Tín hiệu điều chế



Tín hiệu FSK



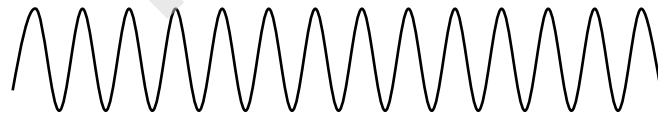
Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.3 Tín hiệu, mã hóa, điều chế và giải điều chế

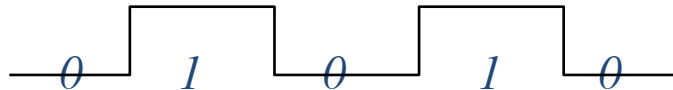
➤ Điều chế FSK:

- ✓ Khái niệm: Sóng mang có tần số biến đổi theo dạng sóng tín hiệu điều biến.
 - Khi bit thông tin có giá trị logic 1 thì tần số tín hiệu là ω_1
 - Khi bit thông tin có giá trị logic 0 thì tần số tín hiệu là ω_2
- ✓ Dạng tín hiệu:

Sóng mang



Tín hiệu điều chế



Tín hiệu FSK



Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.3 Tín hiệu, mã hóa, điều chế và giải điều chế

➤ Điều chế FSK:

✓ Biểu thức tín hiệu:

Sóng mang:

$$E_s(t) = A_S \cdot \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$$

Tín hiệu điều chế:

$$x = x(t)$$

Tín hiệu FSK:

$$E_{\text{FSK}}(t) = A_S \cdot \cos[m \cdot x(t) \omega_0 t + \varphi_0]$$

Với: A_S là biên độ cực đại tín hiệu; ω_0 là tần số tín hiệu
 φ_0 là pha ban đầu của tín hiệu; m là hệ số điều chế

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

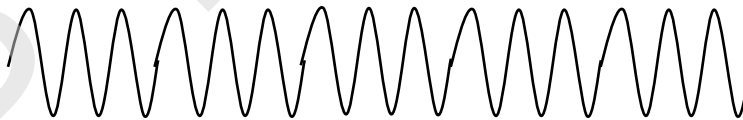
1.2.3 Tín hiệu, mã hóa, điều chế và giải điều chế

➤ Điều chế PSK:

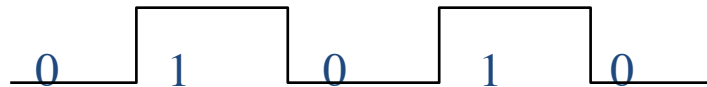
- ✓ Khái niệm: Sóng mang có pha biến đổi theo dạng sóng tín hiệu điều biến.
 - Khi bit thông tin có giá trị logic 1 thì tần số tín hiệu là ϕ_1
 - Khi bit thông tin có giá trị logic 0 thì tần số tín hiệu là ϕ_2

✓ Dạng tín hiệu:

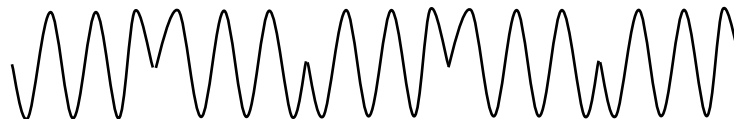
Sóng mang



Tín hiệu điều chế



Tín hiệu FSK



Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.3 Tín hiệu, mã hóa, điều chế và giải điều chế

➤ Điều chế PSK:

✓ Biểu thức tín hiệu:

Sóng mang:

$$E_s(t) = A_s \cdot \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$$

Tín hiệu điều chế:

$$x = x(t)$$

Tín hiệu PSK:

$$E_{\text{PSK}}(t) = A_s \cdot \cos[\omega_0 t + m \cdot x(t) \cdot \varphi_0]$$

Với: A_s là biên độ cực đại tín hiệu; ω_0 là tần số tín hiệu
 φ_0 là pha ban đầu của tín hiệu; m là hệ số điều chế

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.3 Tín hiệu, mã hóa, điều chế và giải điều chế

➤ Bài tập về điều chế số:

- 1. Vẽ dạng sóng tín hiệu tại các đầu vào và đầu ra bộ điều chế ASK, với tín hiệu đầu vào bộ điều biến là tín hiệu số ứng với dãy bit 101010101, sóng mang $E = E_0 \sin(2\pi f_0 t + \pi/2)$.*
- 2. Vẽ dạng sóng tín hiệu tại các đầu vào và đầu ra bộ điều chế ASK, với tín hiệu đầu vào bộ điều biến là tín hiệu số ứng với dãy bit 101100101, sóng mang $E = E_0 \sin(2\pi f_0 t + \pi/2)$ và hệ số điều chế $m=3$.*
- 3. Vẽ dạng sóng tín hiệu tại các đầu vào và đầu ra bộ điều chế PSK, với tín hiệu đầu vào bộ điều biến là tín hiệu số ứng với dãy bit 101010101, sóng mang $E = E_0 \sin(2\pi f_0 t + \pi/2)$.*

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.4 Số hóa tín hiệu tương tự

➤ Các khái niệm cơ bản trong viễn thông

✓ Viễn thông

✓ Thông tin, bản tin và nguồn tin

✓ Tín hiệu, mã hoá và điều chế

➔ ✓ **Số hóa tín hiệu tương tự**

✓ Các loại kênh truyền thông

✓ Khái niệm mạng viễn thông

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

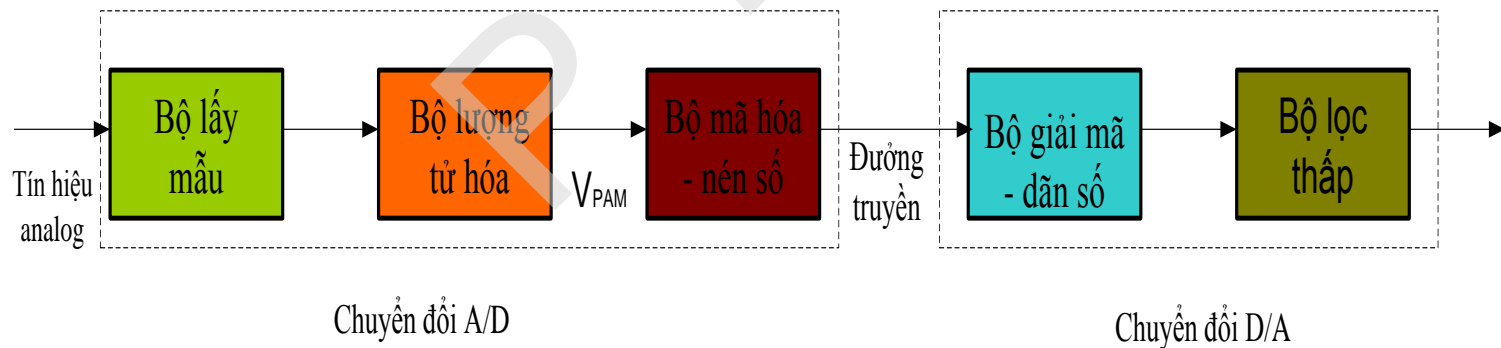
1.2.4 Số hóa tín hiệu tương tự

- *Khái niệm : Số hóa tín hiệu analog là chuyển đổi tín hiệu analog thành tín hiệu số*
- *Phương pháp số hóa :*
 - ✓ *Điều xung mã PCM*
 - ✓ *Điều xung mã vi sai*
 - ✓ *Điều chế delta*

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.4 Số hóa tín hiệu tương tự

- Điều xung mã PCM được đặc trưng bởi 3 quá trình :
- ✓ Lấy mẫu
 - ✓ Lượng tử hóa
 - ✓ Mã hóa



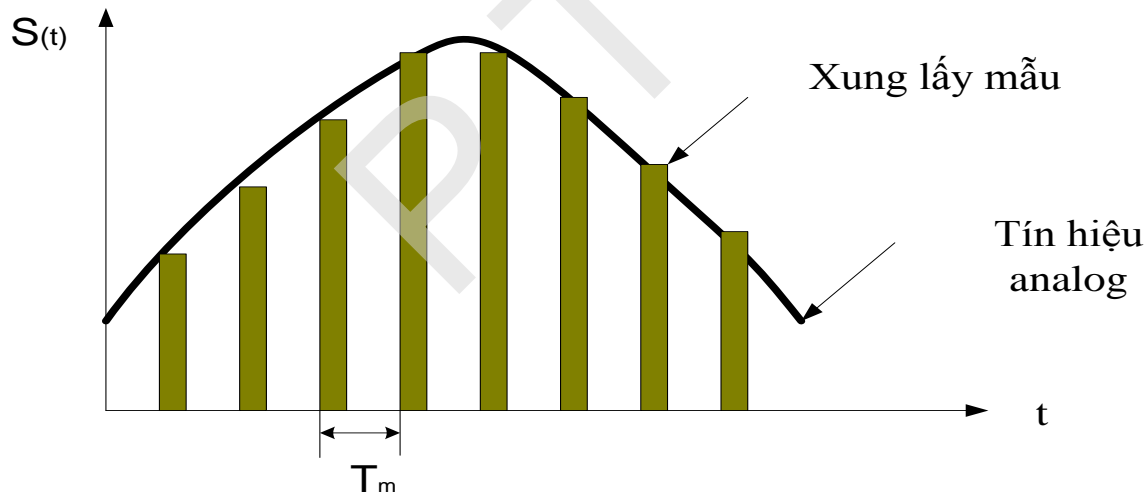
Hình 1.1 - Sơ đồ khối quá trình chuyển đổi A/D và D/A trong hệ thống PCM

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.4 Số hóa tín hiệu tương tự

➤ Lấy mẫu:

✓ *Khái niệm : Lấy mẫu là quá trình rời rạc hóa tín hiệu theo thời gian*



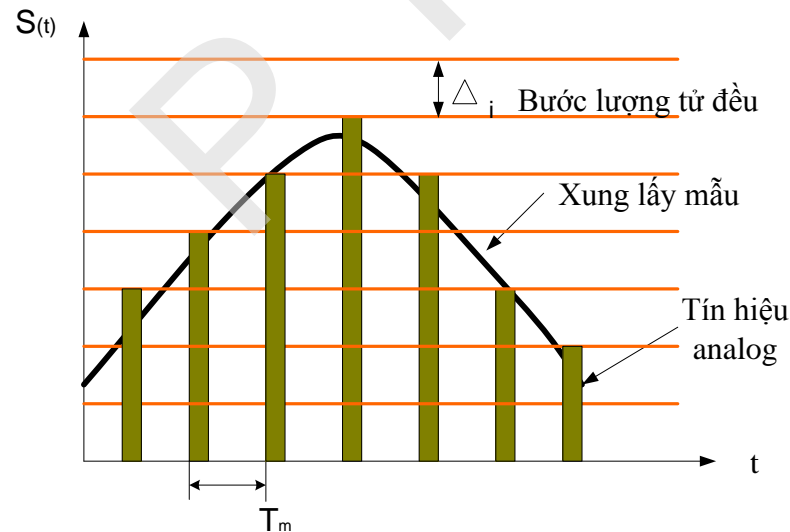
Hình 1.2 - Lấy mẫu tín hiệu analog

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.4 Số hóa tín hiệu tương tự

➤ Lượng tử hóa:

- ✓ *Lượng tử hóa đều* : Chia biên độ xung lấy mẫu thành các khoảng đều nhau, mỗi khoảng là một bước lượng tử đều Δ



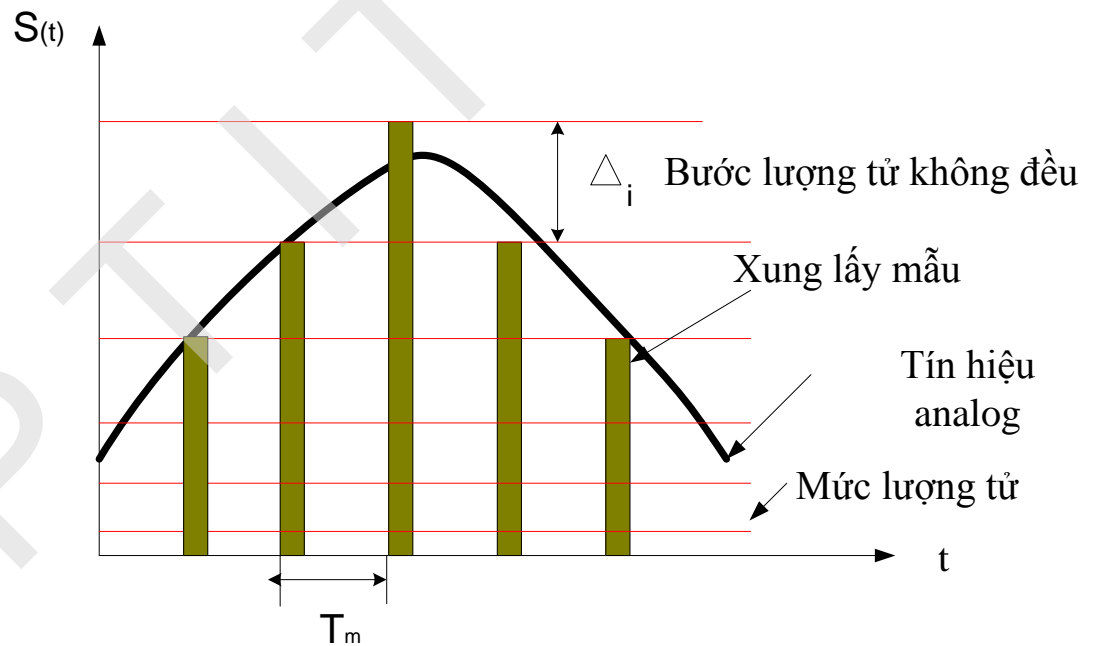
Hình 1.8 - lượng tử hóa đều

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.4 Số hóa tín hiệu tương tự

➤ Lượng tử hóa:

✓ Lượng tử hóa không đều : Chia biên độ xung lấy mẫu thành các khoảng không đều nhau theo nguyên tắc khi biên độ xung lấy mẫu càng lớn thì độ dài bước lượng tử càng lớn.



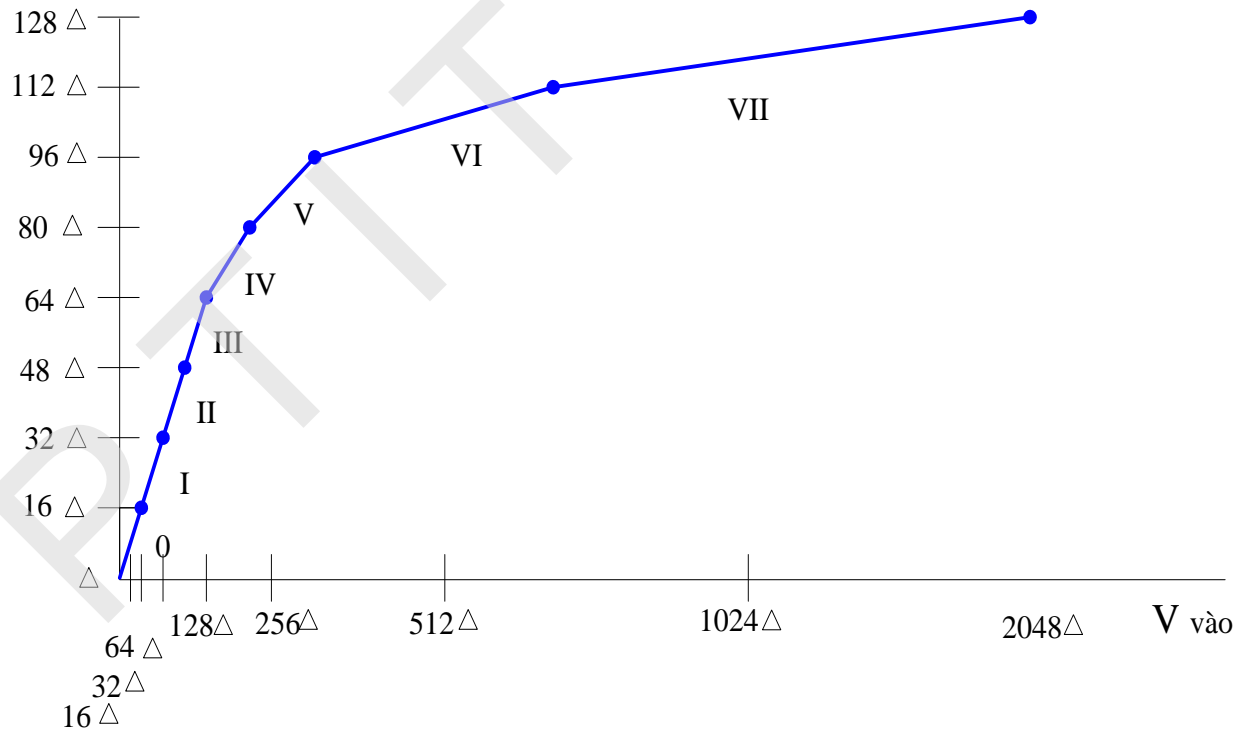
Hình 1.9 - Lượng tử hóa không đều

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.4 Số hóa tín hiệu tương tự

➤ Mã hóa:
Chuyển đổi biên độ xung lượng tử thành một từ mã 8 bit.

Đặc tính bộ mã hóa $A=87,6/13$



Hình 1.10 - Nhánh dương đặc tính biên độ bộ mã hóa - nén số $A = 87,6/13$

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.4 Số hóa tín hiệu tương tự

➤ *Mã hóa: Hoạt động của bộ mã hóa nén số.*

✓ *Xác định bit dấu b_1*

✓ *Xác định mã đoạn $b_2b_3b_4$*

✓ *Xác định bước trong đoạn : $b_5b_6b_7b_8$*

→ *Dựa vào các bảng nguồn điện áp mẫu để xác định 8 bit theo phương pháp so sánh*

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.4 Số hóa tín hiệu tương tự

➤ Mã hóa:

Bảng nguồn điện áp mẫu

T.T đoạn	Mã đoạn $b_2 b_3 b_4$	Điện áp mẫu chọn bước trong đoạn				Điện áp mẫu đầu đoạn
		b_8	b_7	b_6	b_5	
0	000	Δ	2Δ	4Δ	8Δ	0Δ
I	001	Δ	2Δ	4Δ	8Δ	16Δ
II	010	2Δ	4Δ	8Δ	16Δ	32Δ
III	011	4Δ	8Δ	16Δ	32Δ	64Δ
IV	100	8Δ	16Δ	32Δ	64Δ	128Δ
V	101	16Δ	32Δ	64Δ	128Δ	256Δ
VI	110	32Δ	64Δ	128Δ	256Δ	512Δ
VII	111	64Δ	128Δ	256Δ	512Δ	1024Δ

Bảng 1.1 - Các nguồn điện áp mẫu

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.4 Số hóa tín hiệu tương tự

➤ *Bài tập về mã hóa nguồn PCM:*

1- Tính tốc độ luồng bit dữ liệu sau mã hoá trong trường hợp tín hiệu có dải tần là 0-10.000Hz, dùng 200 bước lượng tử để lượng tử hoá tín hiệu này và thêm 56 bước lượng tử để dự phòng trong tương lai. Trong quá trình mã hoá dự phòng thêm 4 bit.

2- Tính tốc độ luồng bit dữ liệu sau mã hoá trong trường hợp tín hiệu có dải tần là 300-4000Hz, dùng 2048 bước lượng tử để lượng tử hoá.

3- Tính tốc độ luồng bit dữ liệu sau mã hoá trong trường hợp tín hiệu có dải tần là 0-4.000.000Hz, dùng 500 bước lượng tử để lượng tử hoá tín hiệu này và thêm 12 bước lượng tử để dự phòng trong tương lai. Trong quá trình mã hoá dự phòng thêm 1 bit.

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.4 Số hóa tín hiệu tương tự

➤ Mã hóa nguồn PCM:

✓ Tín hiệu Audio

- $\Delta f = 3,1 \text{ kHz}$ ($0,3 \div 3,4 \text{ kHz}$); $SNR = 30 \text{ dB}$
- Tốc độ min: $B = (\Delta f/3) SNR = 31 \text{ kb/s}$
- Thực tế, $B = 64 \text{ kb/s}$ ($f_s = 8 \text{ kHz}$; 8 bits/sample).

✓ Tín hiệu Video

- $\Delta f = 4 \text{ MHz}$; $SNR = 50 \text{ dB}$
- Tốc độ min: $B = (\Delta f/3) SNR = 66 \text{ Mb/s}$
- Thực tế, $B = 100 \text{ Mb/s}$ ($f_s = 10 \text{ MHz}$; 10 bits/sample).

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.5 Kênh truyền thông

➤ *Các khái niệm cơ bản trong viễn thông*

✓ *Viễn thông*

✓ *Thông tin, bản tin và nguồn tin*

✓ *Tín hiệu, mã hoá và điều chế*

✓ *Số hóa tín hiệu tương tự*

➔ ✓ **Các loại kênh truyền thông**

✓ *Khái niệm mạng viễn thông*

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.5 Kênh truyền thông

➤ Kênh (channel):

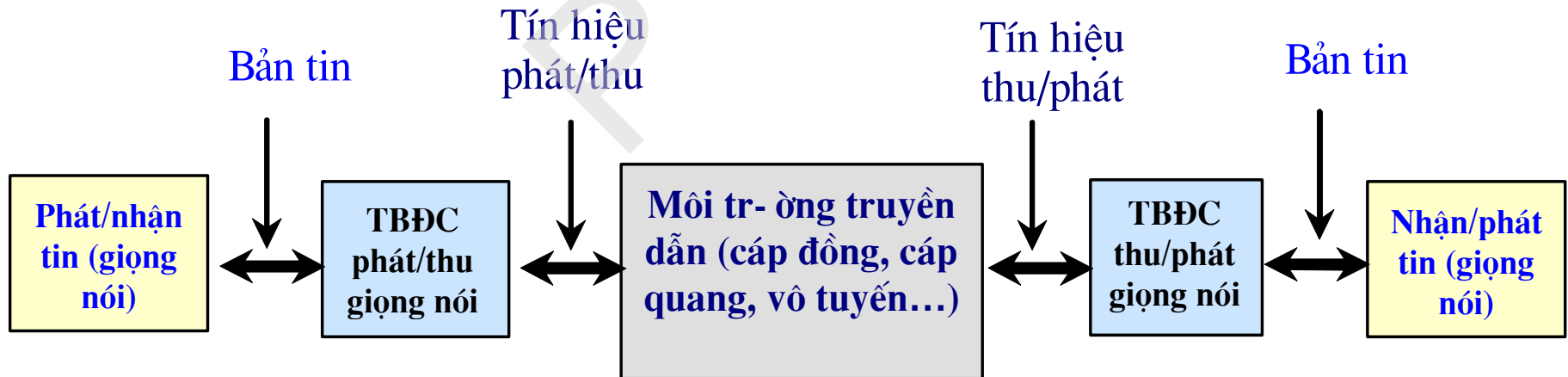
- ✓ Một HTTT gồm: TBĐC, thiết bị truyền dẫn; thiết bị thu/phát (đặt cách xa nhau hoặc nối tiếp nhau). Môi trường vật chất và kỹ thuật qua hệ thống và được tạo sẵn, để truyền được một tín hiệu độc lập được gọi là một kênh. Có nhiều khái niệm kênh.
- ✓ Các thiết bị đầu cuối xử lý kênh thông tin.
 - Môi trường kỹ thuật được tạo ra xuyên suốt HTTT và truyền được 1 thông tin độc lập (kênh thoại; dữ liệu; video...).
- ✓ Thiết bị truyền dẫn kỹ thuật số (KTS- digital transmission channels) xử lý các kênh truyền dẫn KTS.
 - Tương ứng với các tín hiệu KTS (kênh E1, T1, STM-1...). Trong thiết bị truyền dẫn, kênh truyền dẫn được tạo ra với tốc độ bit cố định theo chuẩn chung (64kb/s; 2048 kb/s ; 155,2 Mb/s...)
- ✓ Thiết bị thu/phát xử lý kênh vật lý (physical channels).
 - Đặc trưng bởi độ rộng băng tần và dải tần hoạt động (kênh radio, kênh vệ tinh, kênh cáp quang...)

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.5 Kênh truyền thông

➤ Truyền thông (communication)

- ✓ Truyền thông: khái niệm rộng mô tả quá trình trao đổi thông tin (exchange of information) hoặc là sự trao đổi thông tin qua lại giữa hai hoặc nhiều bên.
- ✓ Ví dụ: Mô hình hệ thống truyền thông thoại 2 chiều



Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.6 Mạng viễn thông

➤ Các khái niệm cơ bản trong viễn thông

- ✓ Viễn thông
- ✓ Thông tin, bản tin và nguồn tin
- ✓ Tín hiệu, mã hoá và điều chế
- ✓ Số hóa tín hiệu tương tự
- ✓ Các loại kênh truyền thông

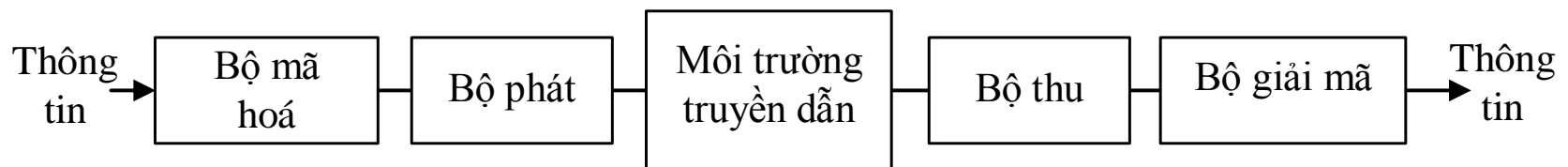
➔ ✓ **Khái niệm mạng viễn thông**

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.2.6 Mạng viễn thông

➤ Mạng viễn thông: Telecommunications Network

- ✓ Mạng: liên thông giữa các nút/thiết bị (tạo nên HTTT) và các hệ thống quản lý, giám sát, báo hiệu, vận hành, bảo dưỡng, an ninh ...
- ✓ Mạng viễn thông: Hệ thống thiết bị, cơ cấu và thủ tục giúp các thiết bị người dùng kết nối tới mạng có thể trao đổi thông tin có ý nghĩa.
- ✓ Hệ thống viễn thông/ HTTT: xử lý và phân phối thông tin từ một vị trí này sang vị trí khác. Đôi khi gọi là hệ thống thông tin (information system). Một hệ thống thông tin bao gồm các thành phần: Bộ mã hóa, bộ phát, môi trường truyền dẫn, bộ thu, bộ giải mã.



Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.3 Vấn đề chuẩn hóa và các tổ chức chuẩn hóa

➤ *Chuẩn hóa trong viễn thông*

- ✓ *Ý nghĩa của vấn đề chuẩn hoá*
- ✓ *Các tổ chức chuẩn hóa*
 - *Quốc tế*
 - *Khu vực*
 - *Quốc gia ...*

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

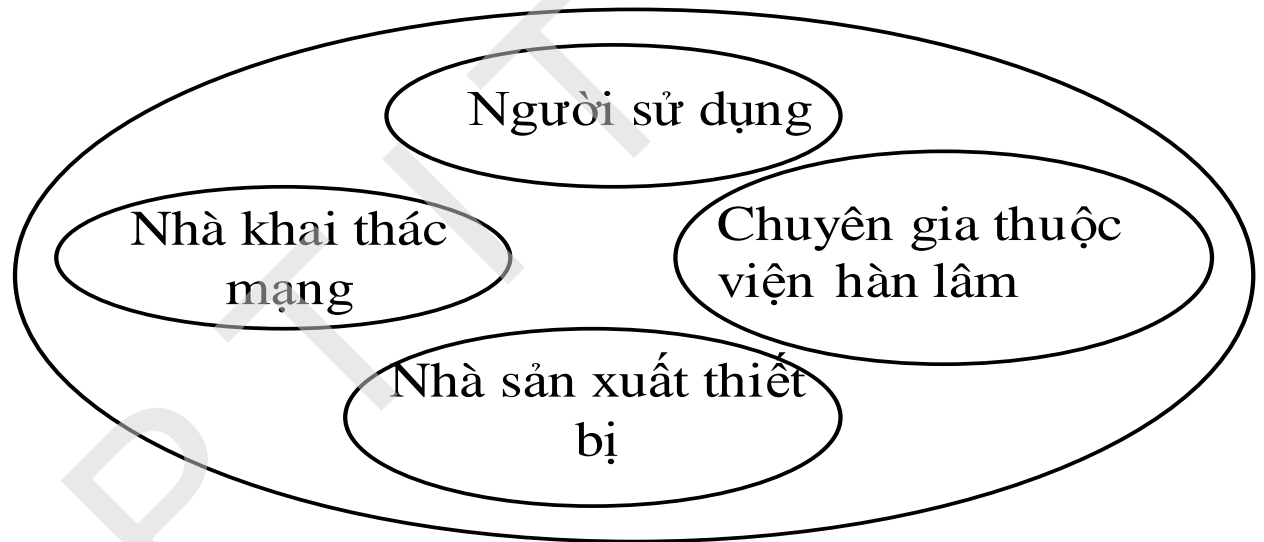
1.3 Vấn đề chuẩn hóa và các tổ chức chuẩn hóa

- Ý nghĩa của vấn đề chuẩn hóa
 - ✓ Vì sao cần phải chuẩn hóa?
 - Khả năng liên vận hành
 - Đảm bảo chất lượng
 - Nhất quán khi phát triển
 - Hiệu quả giá thành
 - ✓ Các tiêu chuẩn thúc đẩy cạnh tranh lành mạnh
 - ✓ Các chuẩn chung sẽ dẫn tới có một sự cân bằng về kinh tế giữa yếu tố kỹ thuật và sản xuất
 - ✓ Các tác động về quyền lợi chính trị sẽ dẫn tới hình thành nhiều chuẩn khác nhau.
 - ✓ Các tiêu chuẩn quốc tế sẽ đe dọa các ngành công nghiệp của các nước lớn nhưng là các cơ hội tốt cho ngành công nghiệp của các nước nhỏ
 - ✓ 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

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.3 Vấn đề chuẩn hóa và các tổ chức chuẩn hóa

➤ Những nhóm người liên quan đến chuẩn hóa



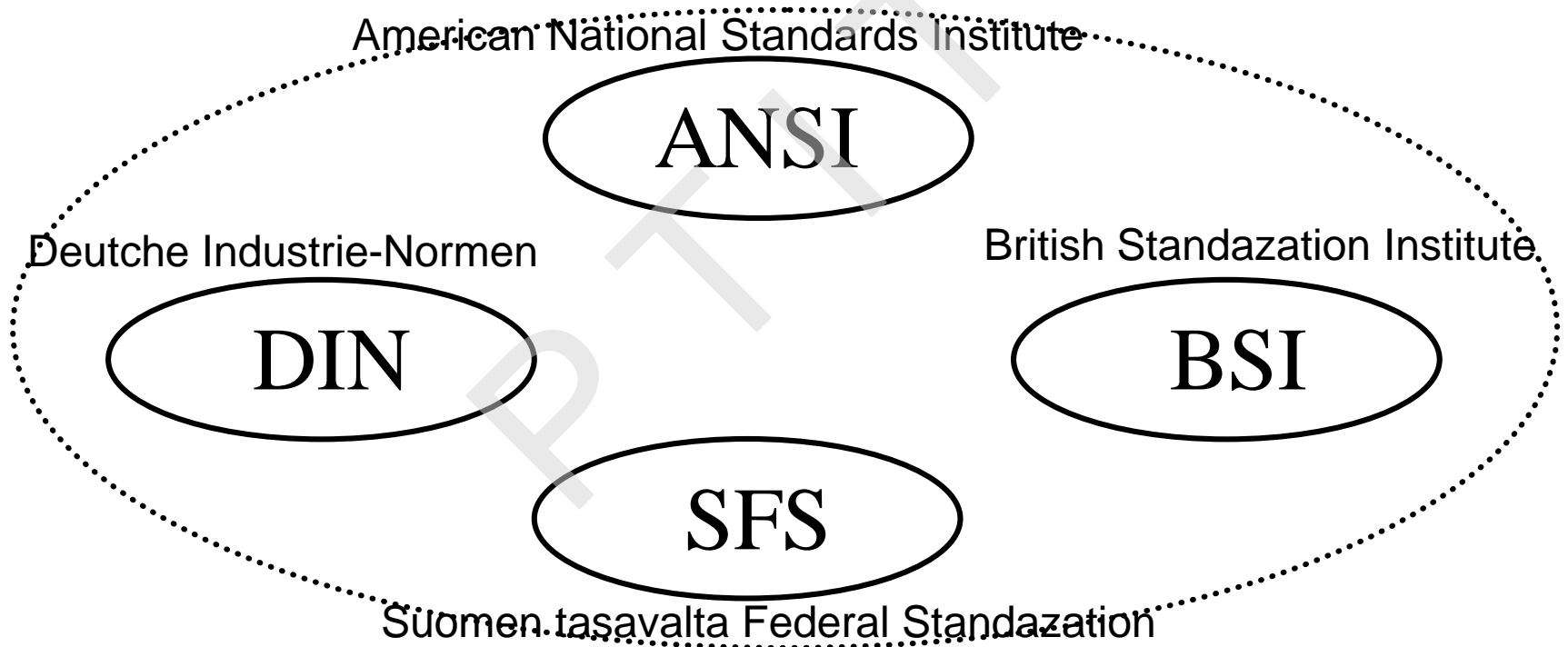
➤ Các tổ chức chuẩn hóa

- ✓ Quốc tế hoặc chính phủ
- ✓ Bán chính thức (Semi-official)-chuẩn hóa khu vực
- ✓ Các tổ chức tự nguyện

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.3 Vấn đề chuẩn hóa và các tổ chức chuẩn hóa

➤ Các tổ chức chuẩn hóa quốc gia



Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.3 Vấn đề chuẩn hóa và các tổ chức chuẩn hóa

➤ Các tổ chức chuẩn hóa khu vực

European Telecommunications
Standards Institute

Conférence Européene de Postes

ETSI

CEPT

CEN/
CENELEC

Comitee Européene de Nomalisation

Châu Âu

Châu Mỹ

Institute of Electrical and
Electronic Engineers

Federal Communication
Commission

IEEE

FCC

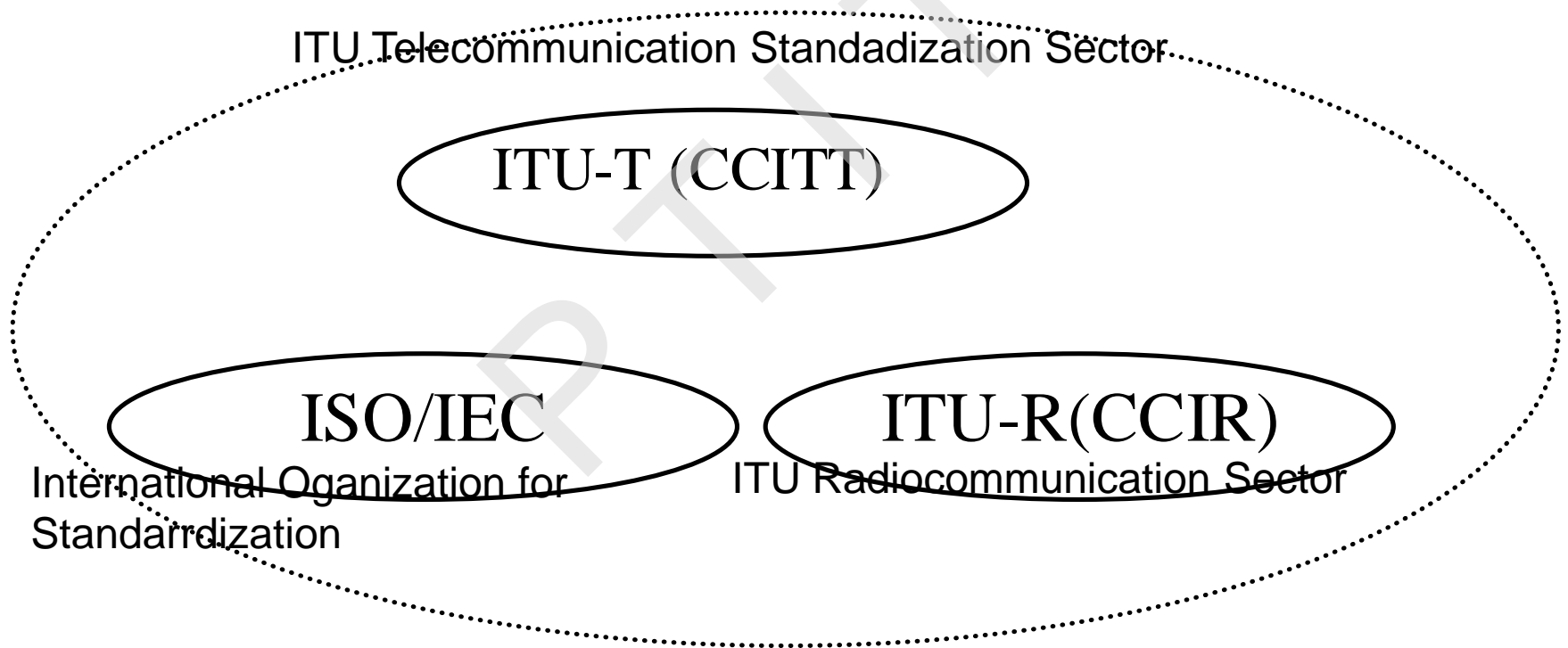
EIA

Electronic Industry Association

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.3 Vấn đề chuẩn hóa và các tổ chức chuẩn hóa

➤ Các tổ chức chuẩn hóa quốc tế



Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.3 Vấn đề chuẩn hóa và các tổ chức chuẩn hóa

➤ Các tổ chức khác

- ✓ Lực lượng đặc nhiệm về kỹ thuật Internet (IETF) quan tâm tới việc chuẩn hóa các giao thức TCP/IP cho Internet
- ✓ Diễn đàn phương thức truyền thông dị bộ (ATMF)
- ✓ Diễn đàn quản lý mạng ...

Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.3 Vấn đề chuẩn hóa và các tổ chức chuẩn hóa

➤ Các tổ chức chuẩn hóa quốc tế

✓ *ITU (International Telecommunication Union): Hiệp hội viễn thông quốc tế*

- *ITU-R*
- *ITU-T*
- *ITU-D*



✓ *IETF (Internet Engineering Task Force): Lực lượng đặc nhiệm về kỹ thuật Internet*

- *RFCs (Request For Comments)*



I E T F[®]

<http://www.itu.int>

<http://www.ietf.org/>



Chương 1: CƠ SỞ VIỄN THÔNG

1.3 Vấn đề chuẩn hóa và các tổ chức chuẩn hóa



1865 International Telegraph Union



1885 ITU start with telephony



1903 ITU first wireless telegraphy
1906 first radiotelegraph convention



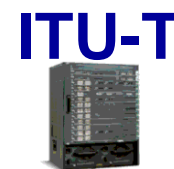
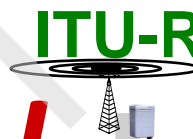
1932 Combining Telegraph and Radiotelegraph International Telecommunication Union



1992 three sectors in ITU

1947 UN specialized agency for telecommunications
1948 ITU headquarters transferred to Geneva

Lịch sử ITU



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

Nội dung

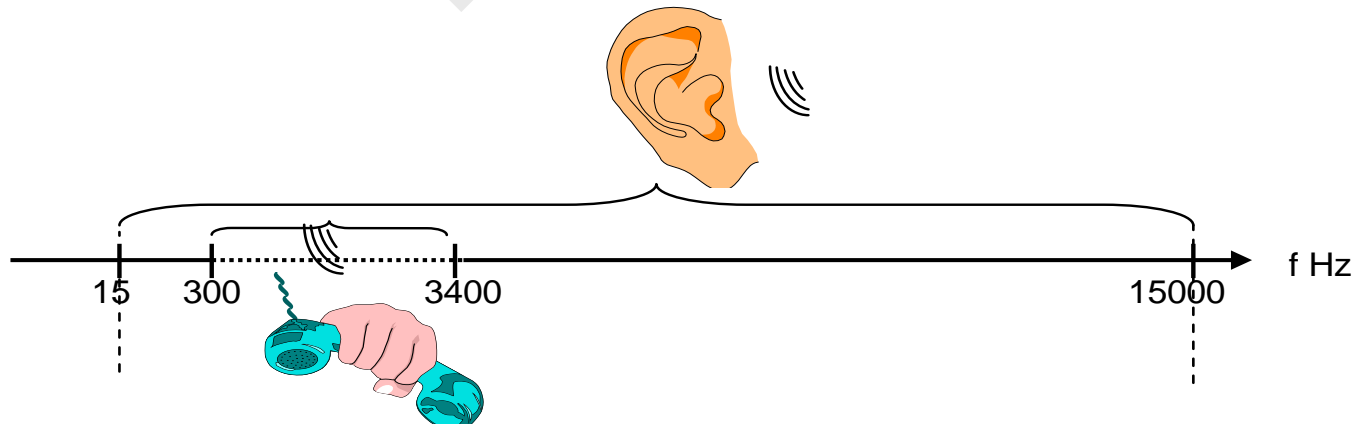
- *Truyền dẫn*
- *Chuyển mạch*
- *Định tuyến*

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

Các khái niệm cơ bản trong truyền dẫn

➤ *Độ rộng băng tần (bandwidth-còn gọi là băng thông): độ rộng tần số có thể sử dụng cho một kết nối.*

✓ *Đối với điện thoại, các khuyến nghị của ITU-T cho rằng các kết nối có thể xử lý tần số trong khoảng 300 đến 3400 Hz, nghĩa là độ rộng băng là 3,1kHz. Thông thường, tai người có thể nhận biết âm thanh có tần số trong khoảng 15 đến (xấp xỉ) 15000Hz, nhưng các phép đo chỉ ra rằng khoảng tần số 300-3400Hz là hoàn toàn đủ để tiếng nói được nhận biết rõ ràng, và chúng ta có thể nhận ra được tiếng nói của người nói.*



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

Các khái niệm cơ bản trong truyền dẫn

➤ *Sóng mang (carrier)*

✓ Về bản chất, sóng mang là tương tự, gồm một vài loại sóng như: sóng ánh sáng hay sóng điện từ. Theo nghĩa vật lý: ánh sáng cũng là những sóng điện từ, nhưng nhờ có đặc tính đặc biệt của ánh sáng mà ta nhìn nhận cấp quang như là vật mang tín hiệu của chính nó. Nói cách khác, thông tin được truyền tải là số trong hầu hết các trường hợp, ít nhất là tín hiệu từ các bộ mã hóa thoại, video và máy vi tính. Hệ thống GSM thể hiện sự kết hợp của thông tin số trong sóng mang tương tự (sóng vô tuyến), cho đến nay các bộ mã hóa thoại đã được đặt trong điện thoại di động (trong mạng điện thoại cố định, các bộ mã hóa thoại luôn luôn được đặt trong tổng đài nội hạt hay các nút truy nhập).

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

Các khái niệm cơ bản trong truyền dẫn

➤ *Điều chế và truyền dẫn băng tần gốc*

✓ *Bằng cách cho phép thông tin cần truyền được điều khiển vật mang theo cách nào đó, chẳng hạn bằng cách bật và tắt sóng ánh sáng, thông tin có thể được nhận ở tổng đài hay thiết bị đầu cuối. Cách điều khiển vật mang này được gọi là điều chế.*

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

Các khái niệm cơ bản trong truyền dẫn

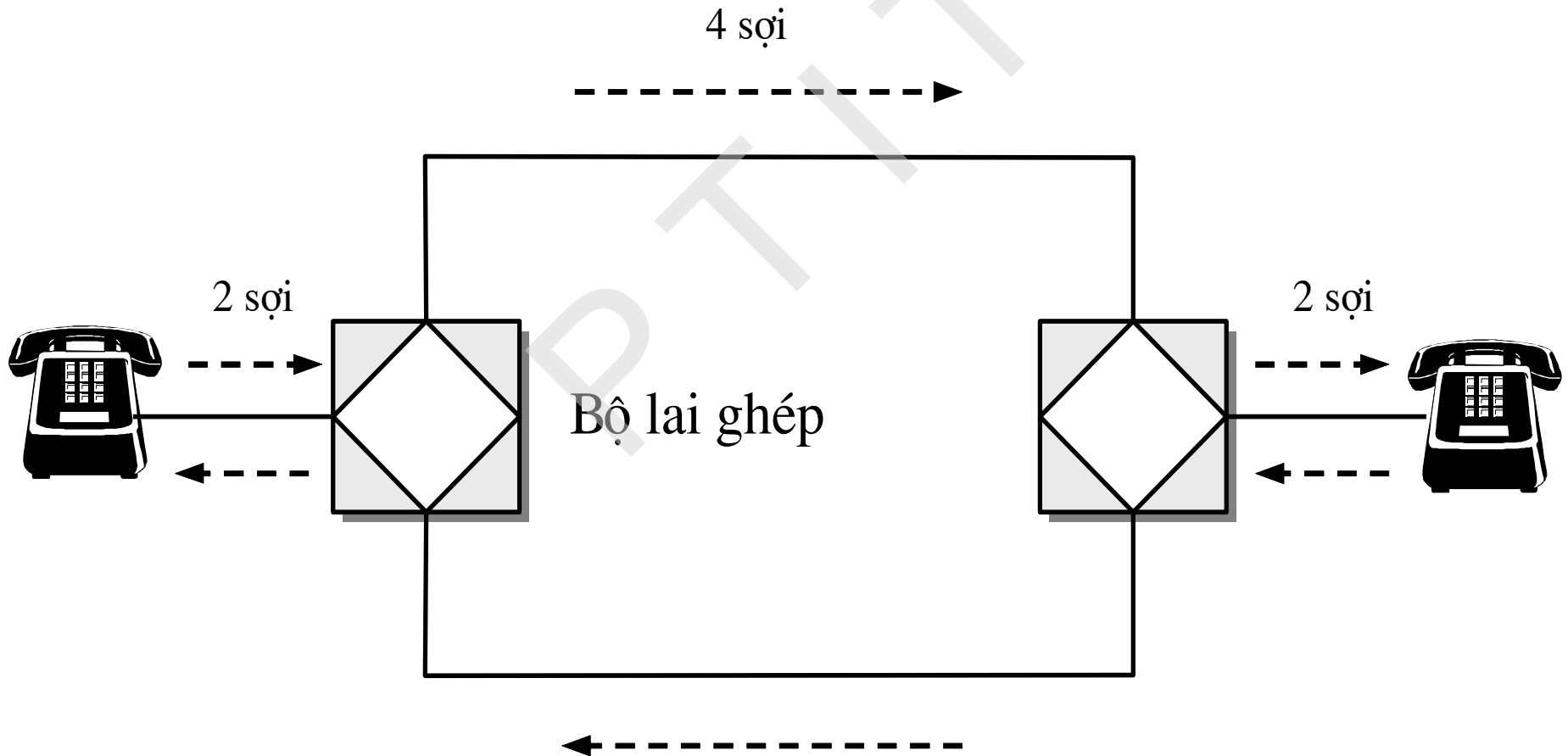
➤ Hai dây, bốn dây, lai ghép

✓ Truyền dẫn tương tự trong mạng truy nhập có một ưu điểm là: hai hướng thoại cùng truyền trên cùng đôi dây cáp. Kỹ thuật này được gọi là truyền dẫn 2 dây, nó có ưu điểm là giảm giá thành mạng, nhưng lại yêu cầu sử dụng các bộ lai ghép tại giao diện giữa mạng truy nhập và mạng trung kế và trong máy điện thoại. Đối với truyền dẫn 4 dây, tín hiệu thoại được truyền riêng biệt trên mỗi hướng. Bộ lai ghép (điểm chuyển đổi giữa phần 4 dây và 2 dây) có thể gây ra các vấn đề liên quan đến chất lượng nhất định (tiếng vọng).

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

Các khái niệm cơ bản trong truyền dẫn

➤ Hai dây, bốn dây, lai ghép



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

Các khái niệm cơ bản trong truyền dẫn

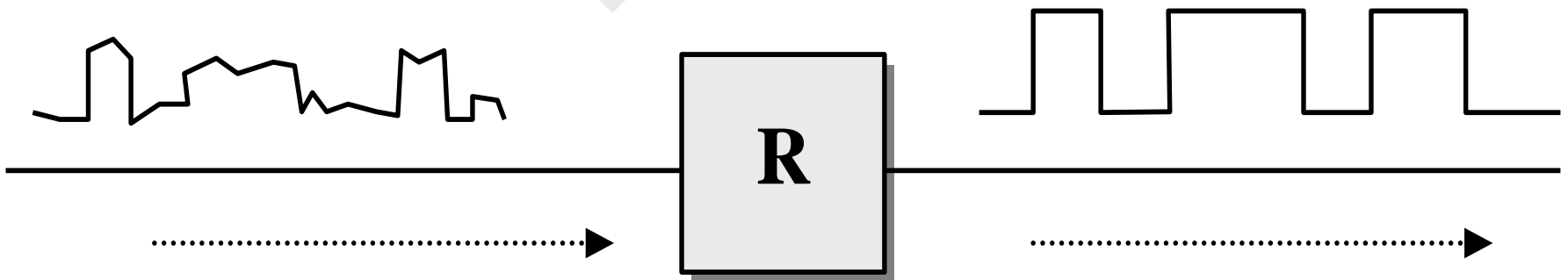
➤ *Khuếch đại: Do hiện tượng suy hao, cần có thiết bị đặc biệt đặt ở giữa các nút khi khoảng cách truyền dẫn vượt quá một giá trị nhất định (còn phụ thuộc cả vào môi trường truyền dẫn). Thiết bị được đặt tại những điểm đó được gọi là các bộ lặp trung gian. Các bộ lặp có thể được sử dụng thuần túy cho mục đích khuếch đại (khi mà sóng mang tương tự trở nên quá yếu) hoặc để kết hợp khuếch đại và tái tạo, khi những tín hiệu băng tần gốc số đã suy giảm.*



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

Các khái niệm cơ bản trong truyền dẫn

➤ *Tái tạo có nghĩa là những tín hiệu thông tin bị méo được đọc và diễn dịch, được tạo lại và khuếch đại tới hình dạng ban đầu trước khi chúng được truyền đi. Việc tái tạo giúp loại bỏ toàn bộ tạp âm và nhiễu khác ảnh hưởng lên tín hiệu. Việc tái tạo không áp dụng được đối với truyền dẫn tương tự khi mà nhiễu cũng được khuếch đại cùng tín hiệu.*



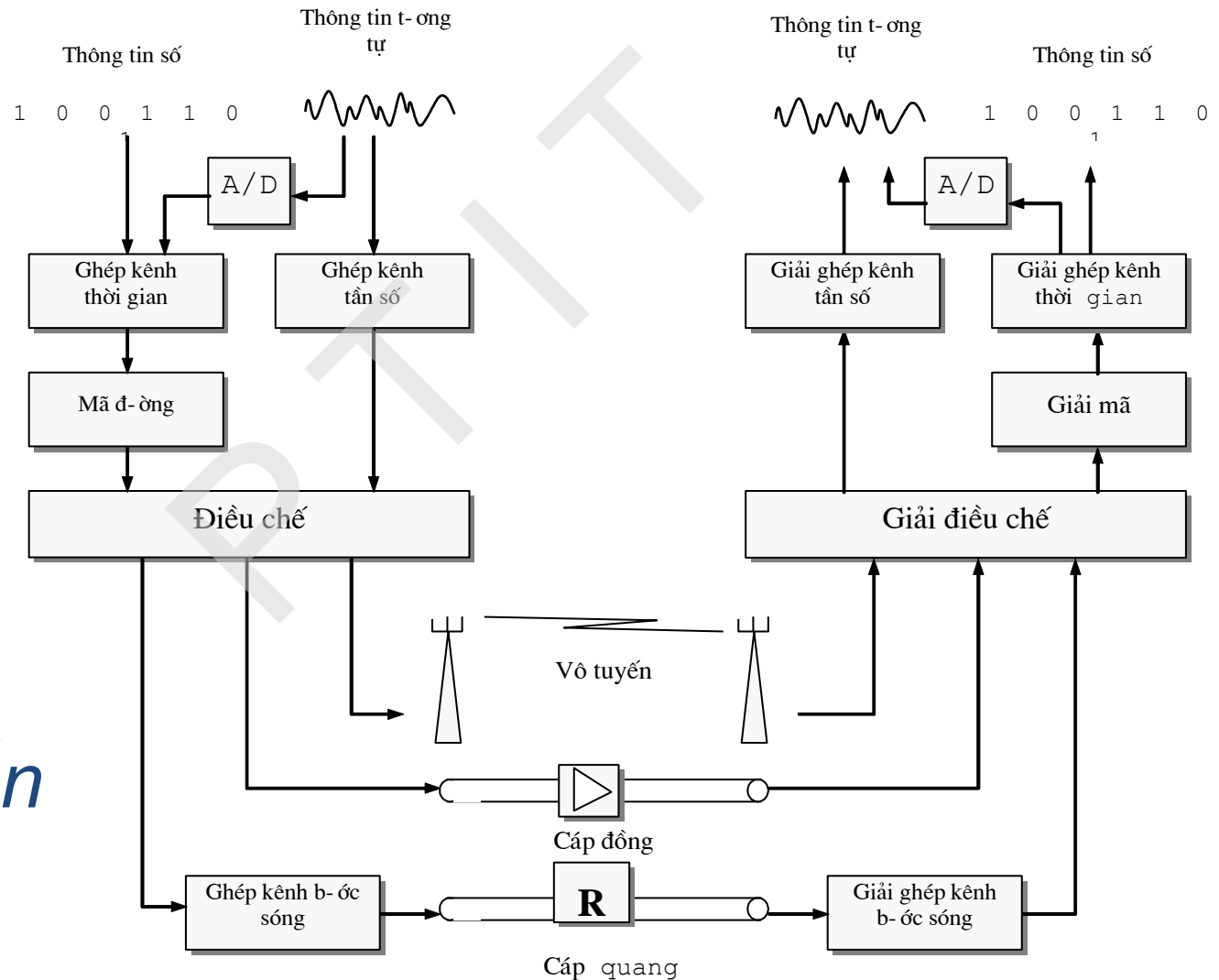
Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

Các khái niệm cơ bản trong truyền dẫn

- *Mã đường truyền: Để tái tạo những tín hiệu số thì các bộ tái tạo phải nhận được thông tin định thời sao cho những tín hiệu đến có thể được đọc tại các khoảng thời gian chính xác. Bởi vậy mà các mã đường truyền đặc biệt được sử dụng để ngăn cản các chuỗi bit “0” (không có tín hiệu định thời).*
- *Ghép kênh: Thực hiện và duy trì các đường truyền dẫn trong mạng viễn thông là một công việc tốn kém đối với các nhà khai thác mạng. Chi phí có thể giảm nếu truyền nhiều cuộc gọi trên cùng một kết nối vật lý (chẳng hạn như các đôi dây). Kỹ thuật như thế này được sử dụng trong cả mạng tương tự và số cho hệ thống đa kênh được gọi là ghép kênh.*

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

Các khái niệm cơ bản trong truyền dẫn

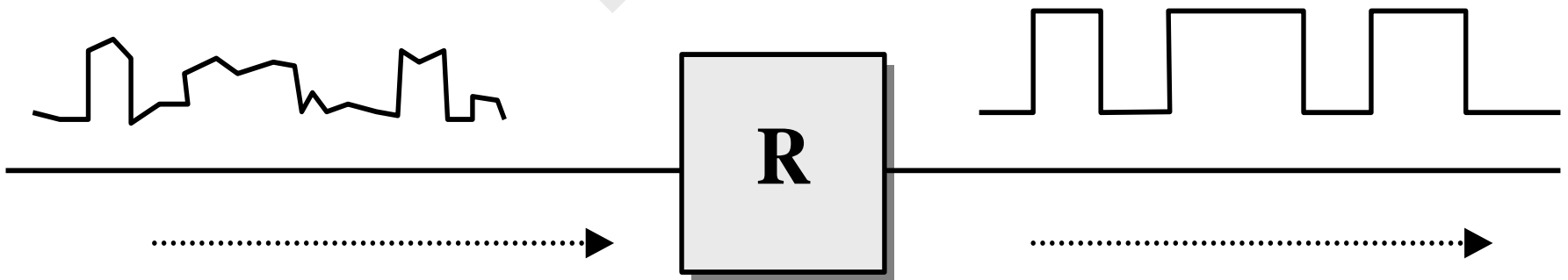


➤ *Truyền dẫn*

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

Các khái niệm cơ bản trong truyền dẫn

➤ Tái tạo có nghĩa là những tín hiệu thông tin bị méo được đọc và diễn dịch, được tạo lại và khuếch đại tới hình dạng ban đầu trước khi chúng được truyền đi. Việc tái tạo giúp loại bỏ toàn bộ tạp âm và nhiễu khác ảnh hưởng lên tín hiệu. Việc tái tạo không áp dụng được đối với truyền dẫn tương tự khi mà nhiễu cũng được khuếch đại cùng tín hiệu.



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.1 Các phương thức truyền dẫn

P T T T

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

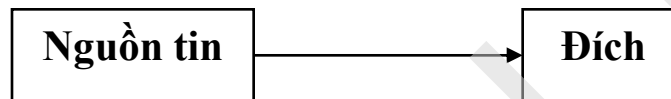
2.1.1 Khái niệm

- *Trong hệ thống viễn thông, việc thực hiện truyền dẫn thông tin có thể là theo một chiều hoặc hai chiều*
- *Các hệ thống thông tin theo một chiều duy nhất thì được gọi là thông tin đơn công*
- *Các hệ thống có thể thông tin hai chiều thì được gọi là hệ thống thông tin song công*
- *Hệ thống thông tin song công được chia thành bán song công và song công hoàn toàn*

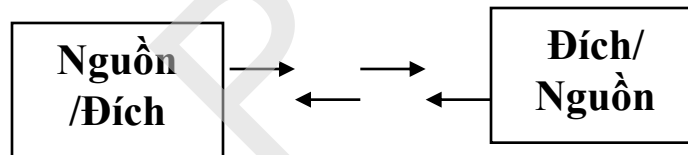
Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.1.2 Truyền dẫn đơn công

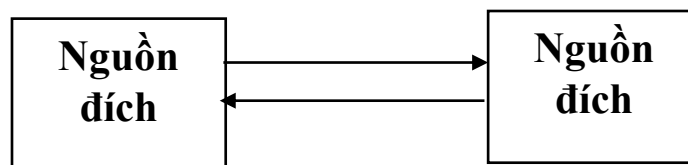
➤ *Truyền đơn công: Tín hiệu truyền dẫn theo một chiều. VD : vô tuyến truyền thanh, truyền hình, các dịch vụ nhắn tin*



➤ *Truyền bán song công: Tín hiệu truyền dẫn theo một chiều không liên tiếp nhau. VD : Hệ thống vô tuyến (điện đàm trong quân đội hoặc trong hàng hải) và một số hệ thống truyền dẫn dữ liệu*



➤ *Truyền song công: Tín hiệu truyền dẫn theo hai chiều tại cùng một thời điểm. VD : Hệ thống thông tin di động và các hệ thống truyền dữ liệu hiện đại*



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.2 Các môi trường truyền dẫn

➤ *Môi trường truyền dẫn*

✓ *Ba môi trường quan trọng nhất hay được sử dụng trong truyền dẫn là:*

- *Cáp đồng*

- *Cáp quang*

- *Vô tuyến.*

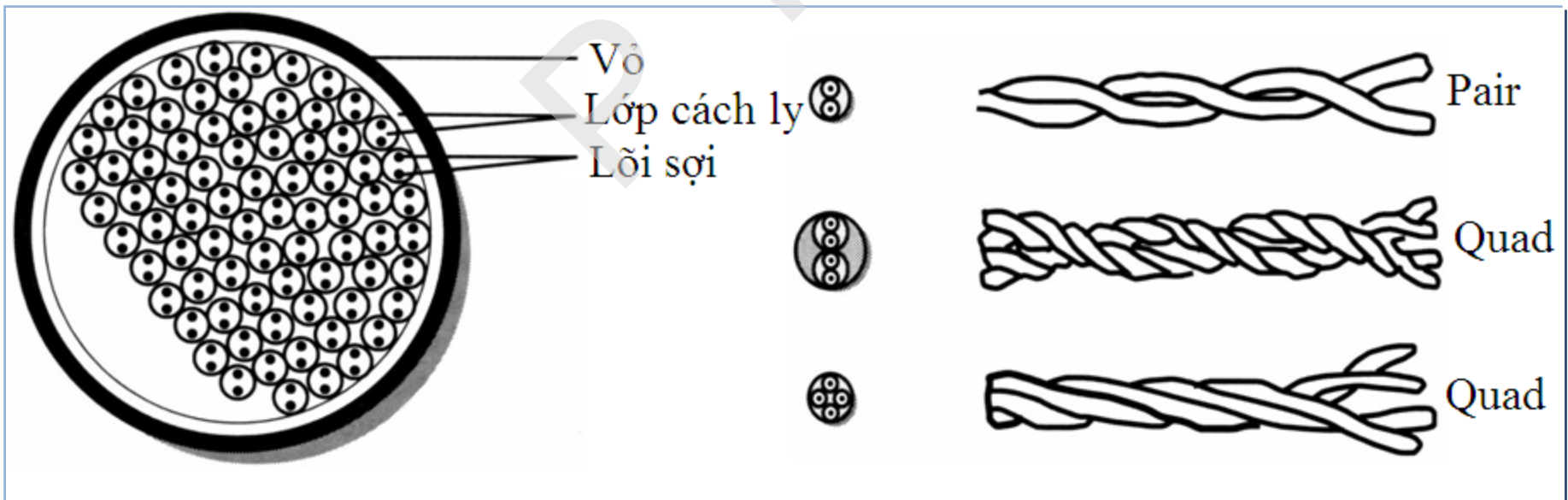
✓ *Về nguyên tắc, tất cả các môi trường truyền dẫn được sử dụng cho thông tin điểm-điểm, nhưng chỉ công nghệ vô tuyến có thể truyền thông với các đầu cuối di động.*

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.2 Các môi trường truyền dẫn

➤ Các môi trường truyền dẫn

- ✓ Cáp đồng, sử dụng 2 kiểu chính: **cáp đôi** và cáp đồng trục.
- ✓ Cáp quang, sử dụng trong hệ thống thông tin quang
- ✓ Sóng vô tuyến, sử dụng trong các hệ thống thông tin mặt đất điểm-tới-điểm hoặc các hệ thống phủ sóng khu vực (như điện thoại di động) hoặc cho thông tin phủ sóng khu vực thông qua vệ tinh.

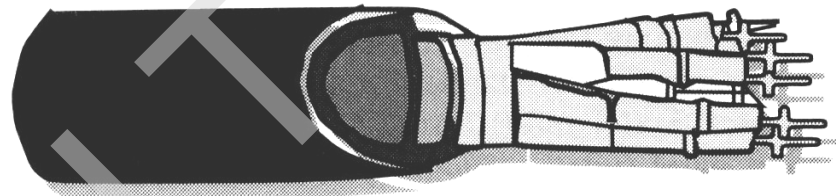


Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

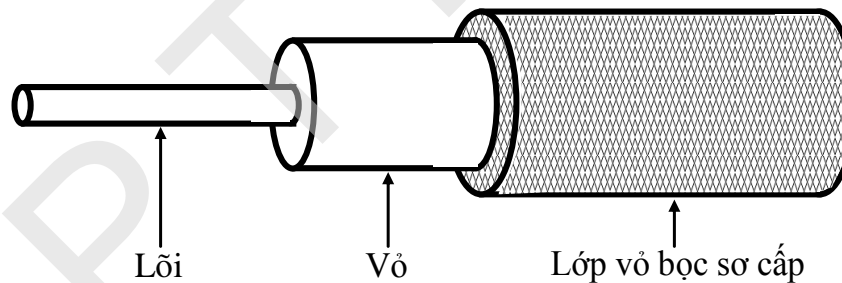
2.2 Các môi trường truyền dẫn

➤ Các môi trường truyền dẫn

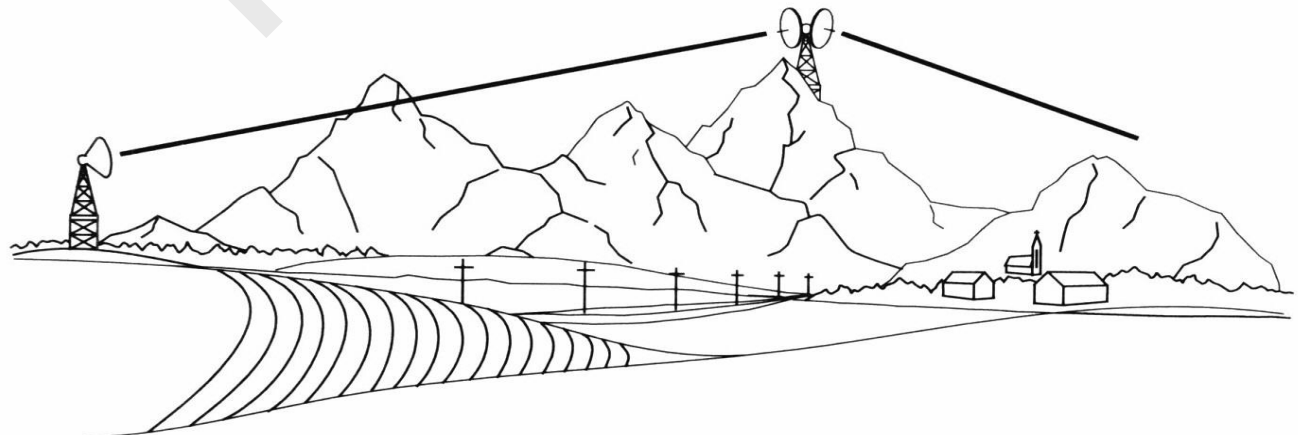
✓ Cáp đồng trục



✓ Cáp quang



✓ Vô tuyến



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3 Các phương thức ghép kênh và đa truy nhập

- *Kỹ thuật ghép kênh và đa truy nhập là lĩnh vực ứng dụng và phát triển nhanh. Hiện nay hầu hết các ứng dụng của ghép kênh số được áp dụng cho việc phát triển thông tin di động, mở rộng băng tần (dung lượng) của cấu trúc truyền dẫn đường trục trên môi trường truyền dẫn cáp quang và còn xuất hiện cả trong mạng truyền số liệu.*
- *Để có thể hiểu được các ứng dụng của lĩnh vực này, cần phải nắm vững kiến thức về kỹ thuật ghép kênh và đa truy nhập.*

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.1 Tổng quan

➤ Khái niệm ghép kênh (Multiplexing)

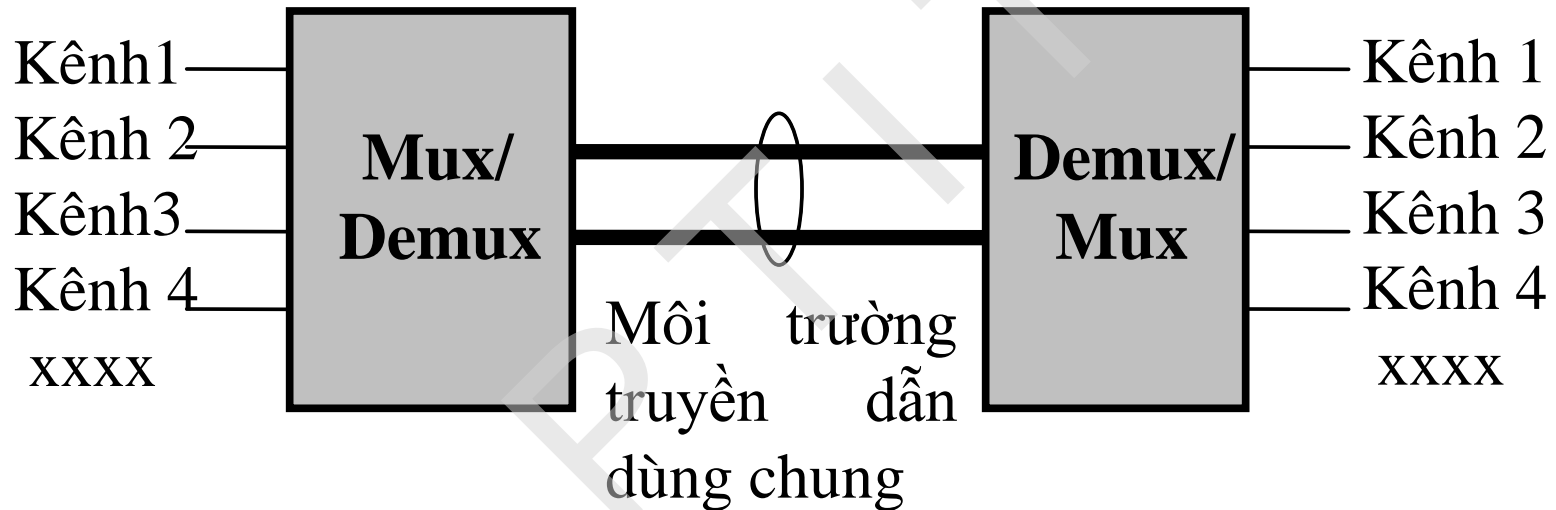
- ✓ Thuật ngữ “ghép kênh”: chỉ quá trình kết hợp hay tổ hợp nhiều tín hiệu lối vào (có tốc độ bit thấp) tạo nên một tín hiệu lối ra (có tốc độ bit cao hơn)
- ✓ Điều kiện đơn kênh: Tại một thời điểm, môi trường truyền dẫn chỉ cho phép duy nhất một kênh truyền/tín hiệu truyền qua
- ✓ Trong trường hợp nhiều kênh truyền cùng chia sẻ một môi trường truyền dẫn: khi đó tài nguyên của môi trường truyền sẽ phải chia nhỏ, mỗi kênh truyền sẽ được chia một phần tài nguyên đó
- ✓ Tài nguyên của môi trường truyền dẫn: thời gian, tần số (bước sóng), mã, không gian

➤ Mục tiêu của ghép kênh:

- ✓ Tăng hiệu suất sử dụng môi trường truyền dẫn → tăng dung lượng truyền dẫn của hệ thống

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.1 Tổng quan



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.1 Tổng quan

➤ *Khái niệm đa truy nhập (Multiple access)*

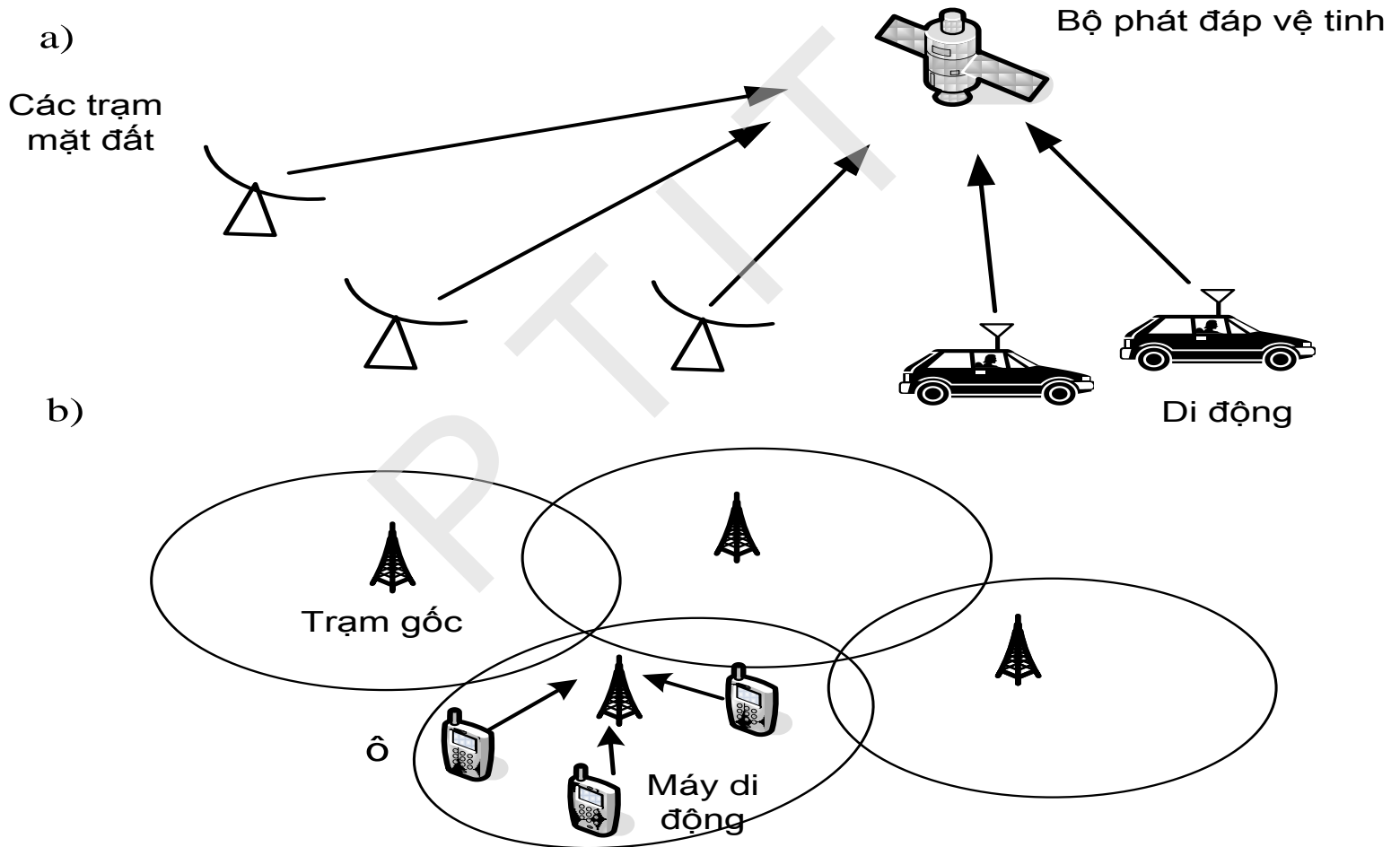
✓ *Thuật ngữ “đa truy nhập”: chỉ quá trình cho phép nhiều cặp thu – phát (người dùng) có thể chia sẻ tài nguyên mạng bằng cách sử dụng các kỹ thuật ghép kênh khác nhau.*

➤ *Mục tiêu của đa truy nhập:*

✓ *Tăng hiệu suất sử dụng kênh truyền → tăng tần suất sử dụng của môi trường truyền dẫn.*

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.1 Tổng quan



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.2 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo tần số

➤ NGUYÊN LÝ GHÉP FDM:

✓ Tổng quan:

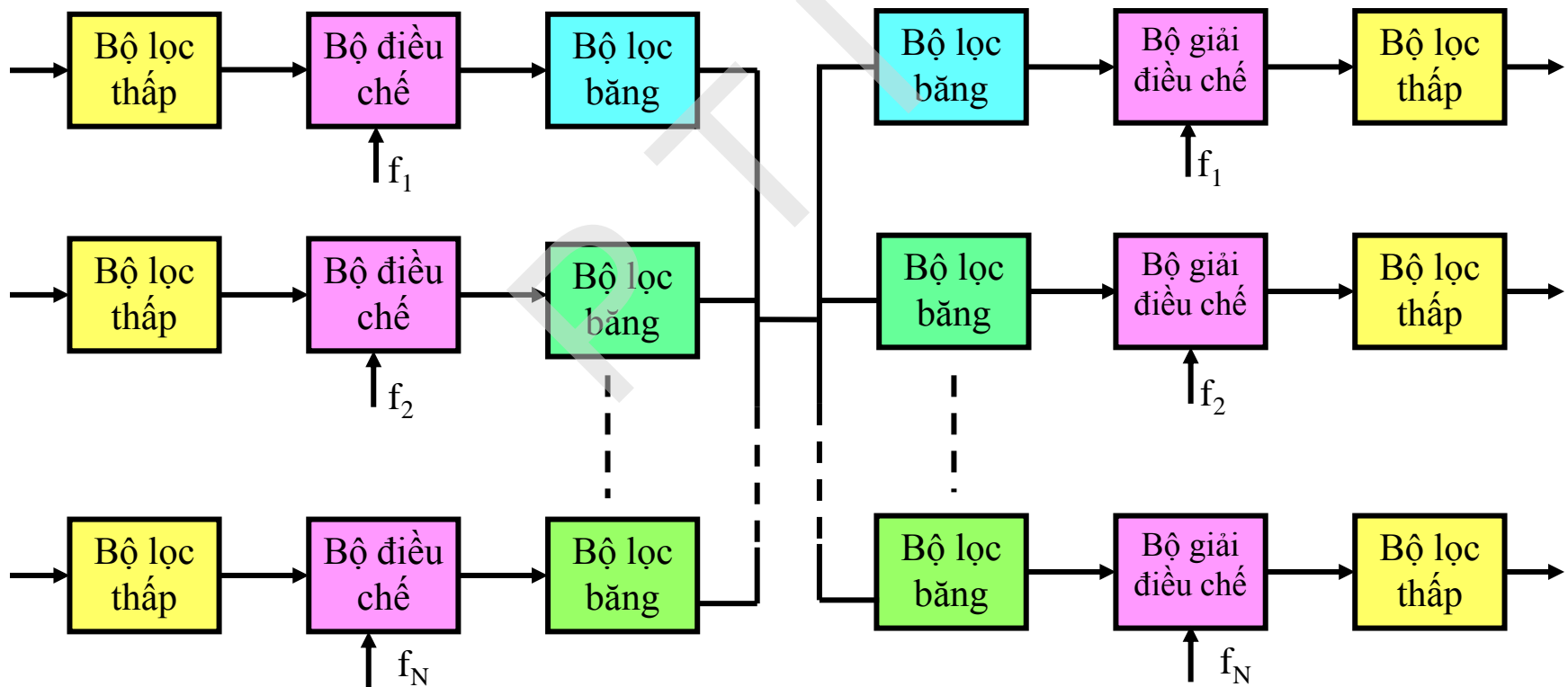
- *Băng tần: là 1 băng tần số nào đó được giới hạn bởi 1 tần số thấp nhất và 1 tần số cao nhất*
- *Băng thông: là băng tần được gán cho 1 kênh nào đó để truyền/nhận dữ liệu. Băng thông phải đảm bảo 1 số điều kiện kỹ thuật thì mới có thể phục vụ cho 1 hình thức truyền/nhận dữ liệu.*
- *Độ rộng băng tần truyền dẫn*
- *Phổ băng gốc (BBS)*
- *Điều biến*
- *Phổ nhiều kênh*

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.2 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo tần số

➤ NGUYÊN LÝ GHÉP FDM:

✓ *Sơ đồ khối và nguyên lý hoạt động:*



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.2 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo tần số

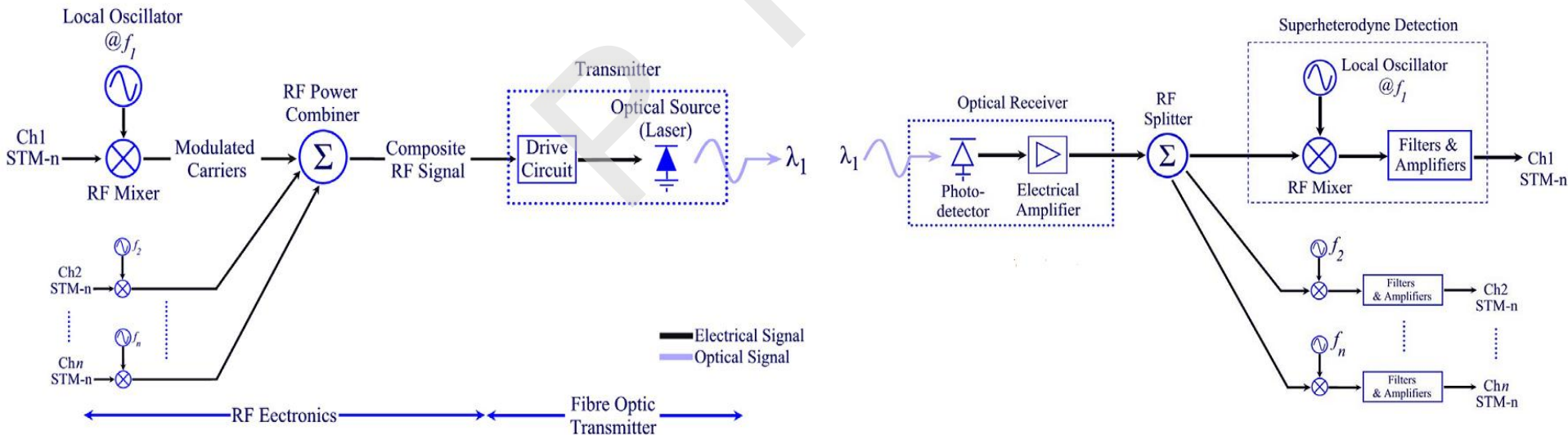
➤ NGUYÊN LÝ GHÉP FDM:

GHÉP KÊNH SÓNG MANG PHỤ (SCM)

✓ *Khái niệm sóng mang phụ:*

○ *Dải tần số từ 2-8 Ghz được coi là các sóng mang phụ.*

✓ *Sơ đồ, nguyên lý SCM:*



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.2 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo tần số

➤ Nguyên lý FDMA:

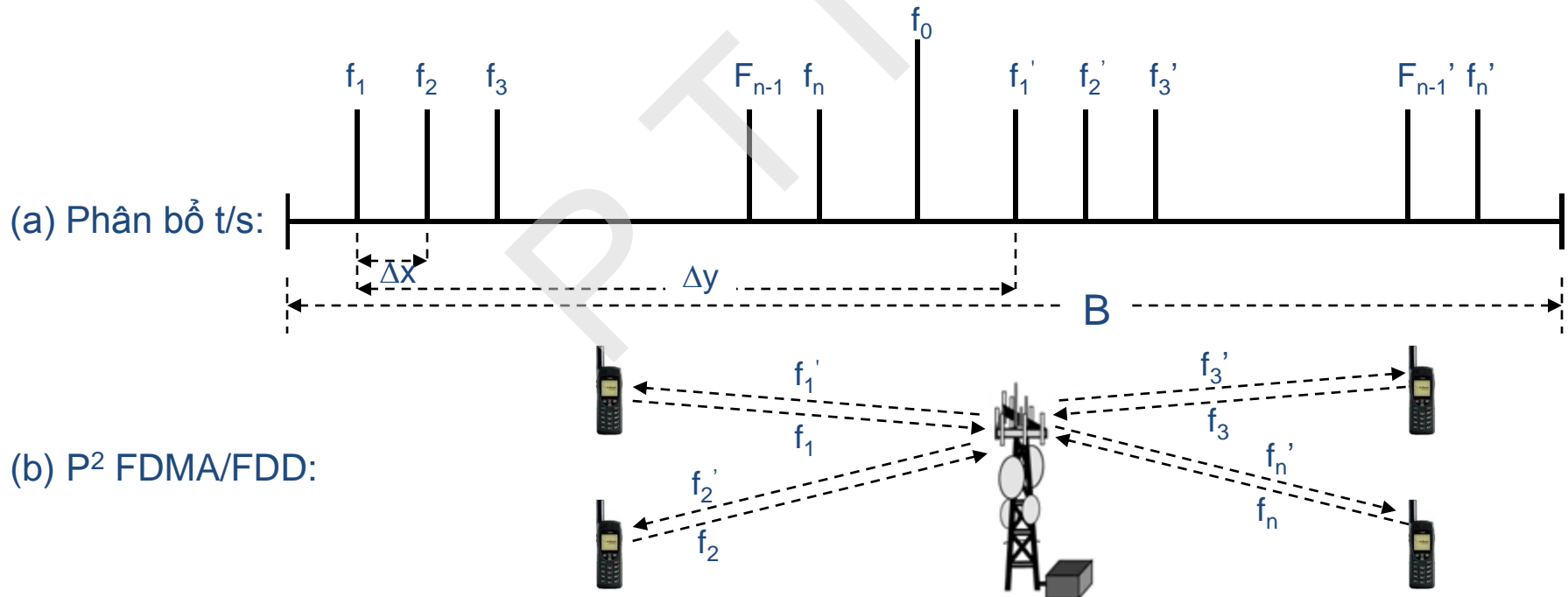
- ✓ Băng tần B (MHz) chia thành n băng tần con (B/n MHz) gán riêng cho từng kênh.
- ✓ Phương pháp truy nhập:
 - Thiết bị đầu cuối phát liên tục một số sóng mang đồng thời trên các tần số khác nhau (đảm bảo khoảng bảo vệ)
 - Máy thu đường xuống/đường lên chọn sóng mang cần thiết theo tần số phù hợp
 - FDMA: Mỗi kênh được cấp phát một tần số cố định.
- ✓ Để đảm bảo thông tin song công: T/h phát thu của TB phải ở 2 t/số khác nhau (FDMA/FDD) hoặc ở một tần số nhưng ở thời gian khác nhau (FDMA/TDD).

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.2 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo tần số

➤ FDMA/FDD- Frequency Division Duplex

- ✓ B Mhz được chia làm 2: nửa thấp (**LHB**) và nửa cao (**UHB**), trong mỗi nửa bố trí các tần số cho kênh.

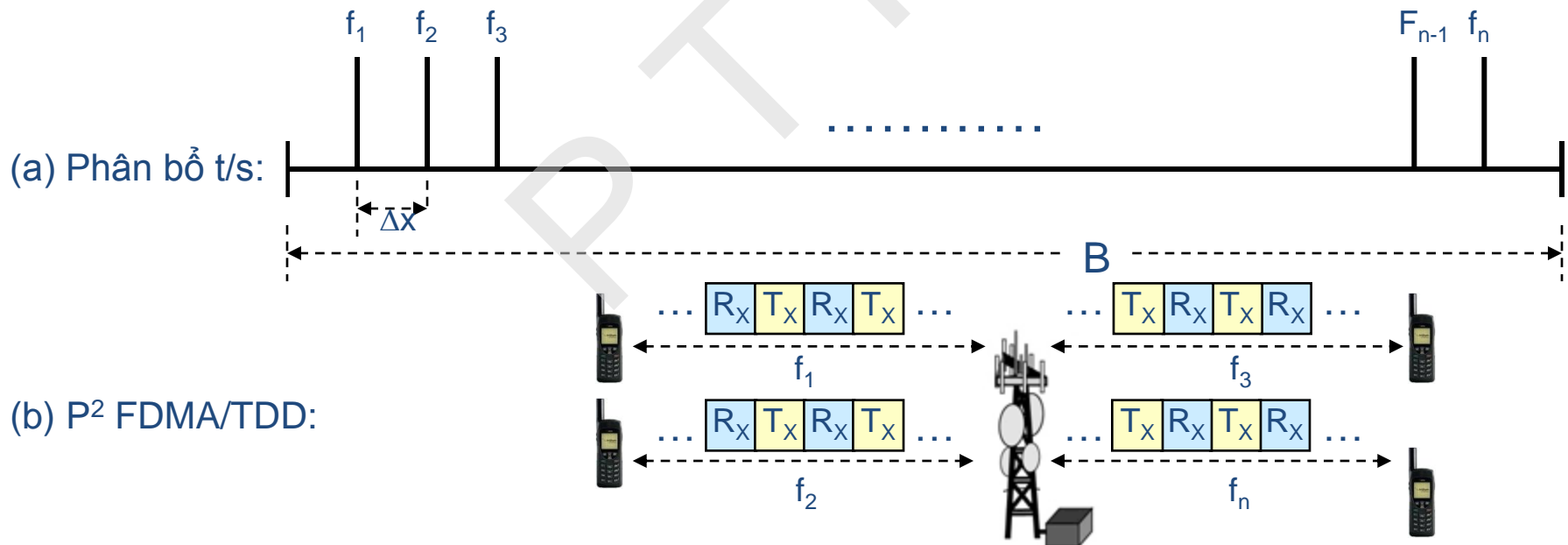


Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.2 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo tần số

➤ FDMA/TDD- Time Division Duplex

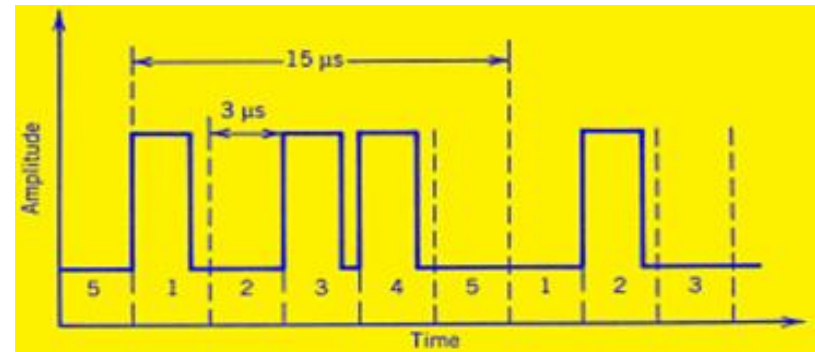
- ✓ Máy thu phát có thể dùng 1 t/số (nhưng phân chia theo t).



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.3 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo thời gian

- Ghép kênh phân chia theo thời gian TDM
- Khái niệm:
 - ✓ Thời gian truyền dẫn được chia thành các khe thời gian đều nhau, mỗi “người dùng”/ tín hiệu được gán một khe thời gian để truyền đi
 - ✓ TDM tín hiệu số và TDM tín hiệu tương tự
- Đặc điểm
 - ✓ Tối ưu cho tín hiệu số
 - ✓ TDM cho phép mỗi kênh truyền được sử dụng toàn bộ băng thông hệ thống
- Phân loại
 - ✓ TDM đồng bộ
 - ✓ TDM thống kê



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.3 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo thời gian

➤ Ghép kênh phân chia theo thời gian TDM

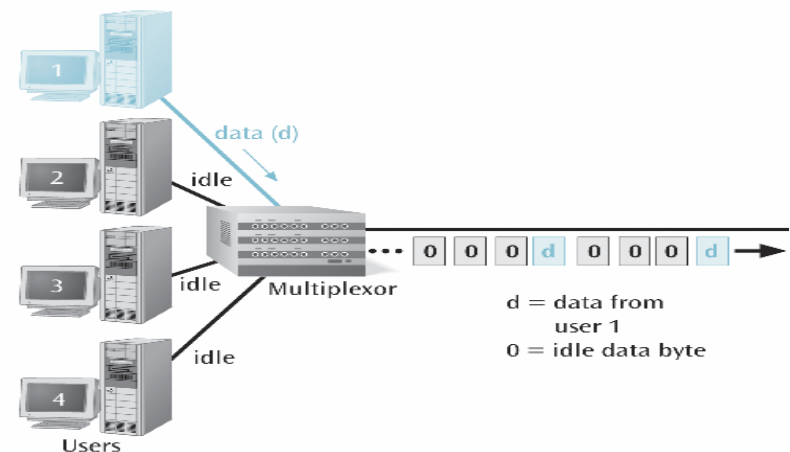
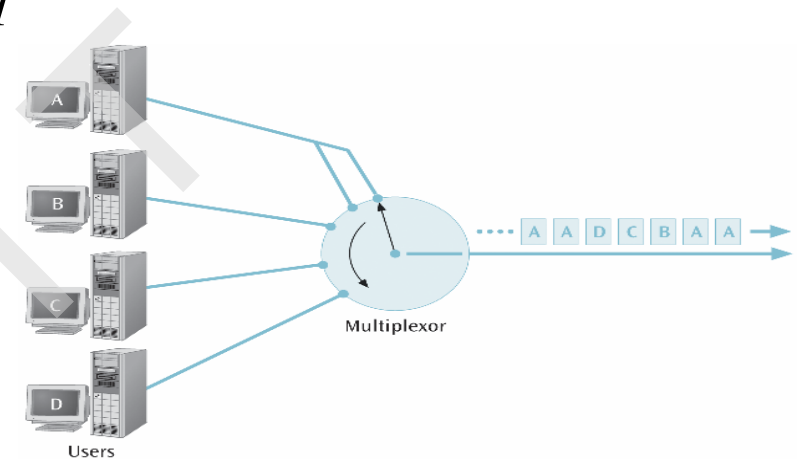
✓ TDM đồng bộ

○ Kỹ thuật TDM ra đời đầu tiên

○ Đặc điểm

- Kiểu ghép: “round robin”
- Đồng bộ về mặt thời gian: không cần các bit phụ
- Các kênh TH đầu vào có tốc độ như nhau.
- Các kênh TH không cùng tốc độ: sử dụng bộ đệm hoặc bộ ghép đọc nhiều lần liên tiếp kênh TH tốc độ cao
- Tại thời điểm: kênh TH không có dữ liệu: dành khe thời gian

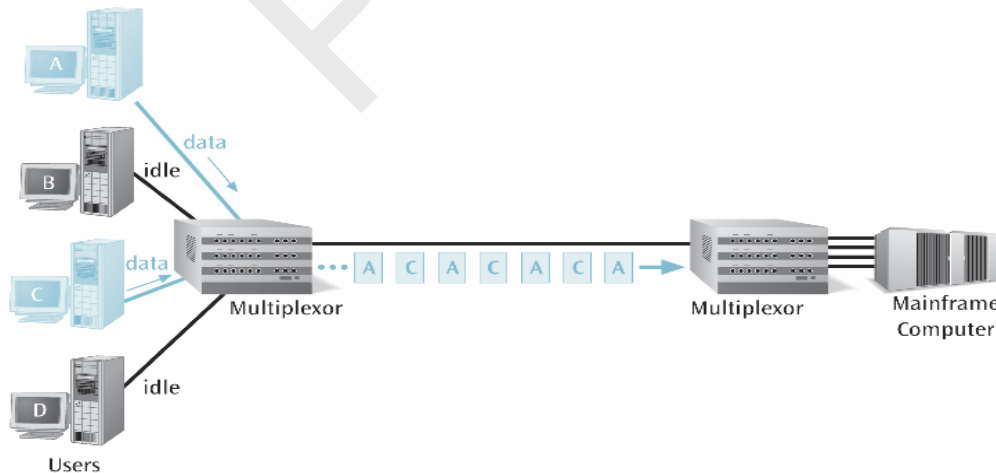
○ Ứng dụng: Tín hiệu thoại T1, ISDN, ...



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.3 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo thời gian

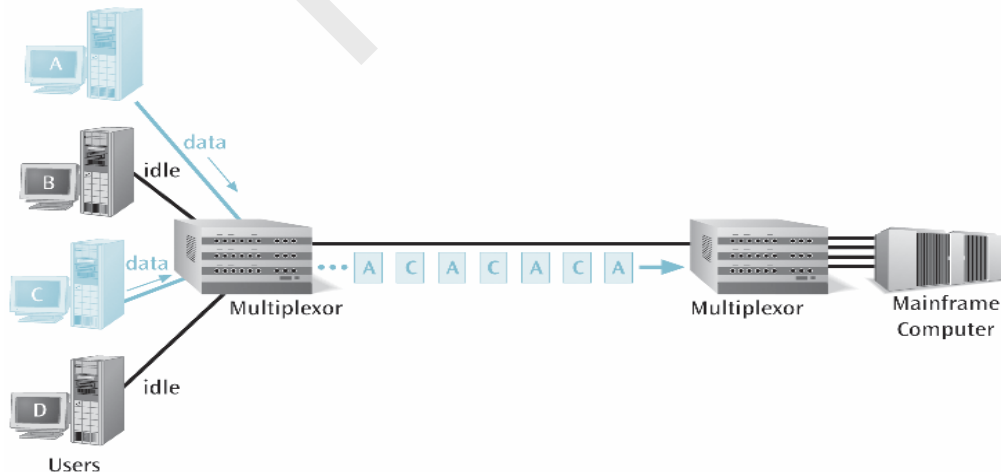
- Ghép kênh phân chia theo thời gian TDM
- TDM thống kê
 - ✓ Đặc điểm
 - Truyền dẫn chỉ những kênh có dữ liệu, tại thời điểm kênh nào không có dữ liệu thì khe thời gian đó sẽ được dùng cho kênh khác → cần thêm các bit phụ
 - Tốc độ các kênh TH đến có thể khác nhau
 - ✓ Bộ ghép kênh
 - Tạo ra cấu trúc khung phù hợp để có thể tách tín hiệu ở phía thu



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.3 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo thời gian

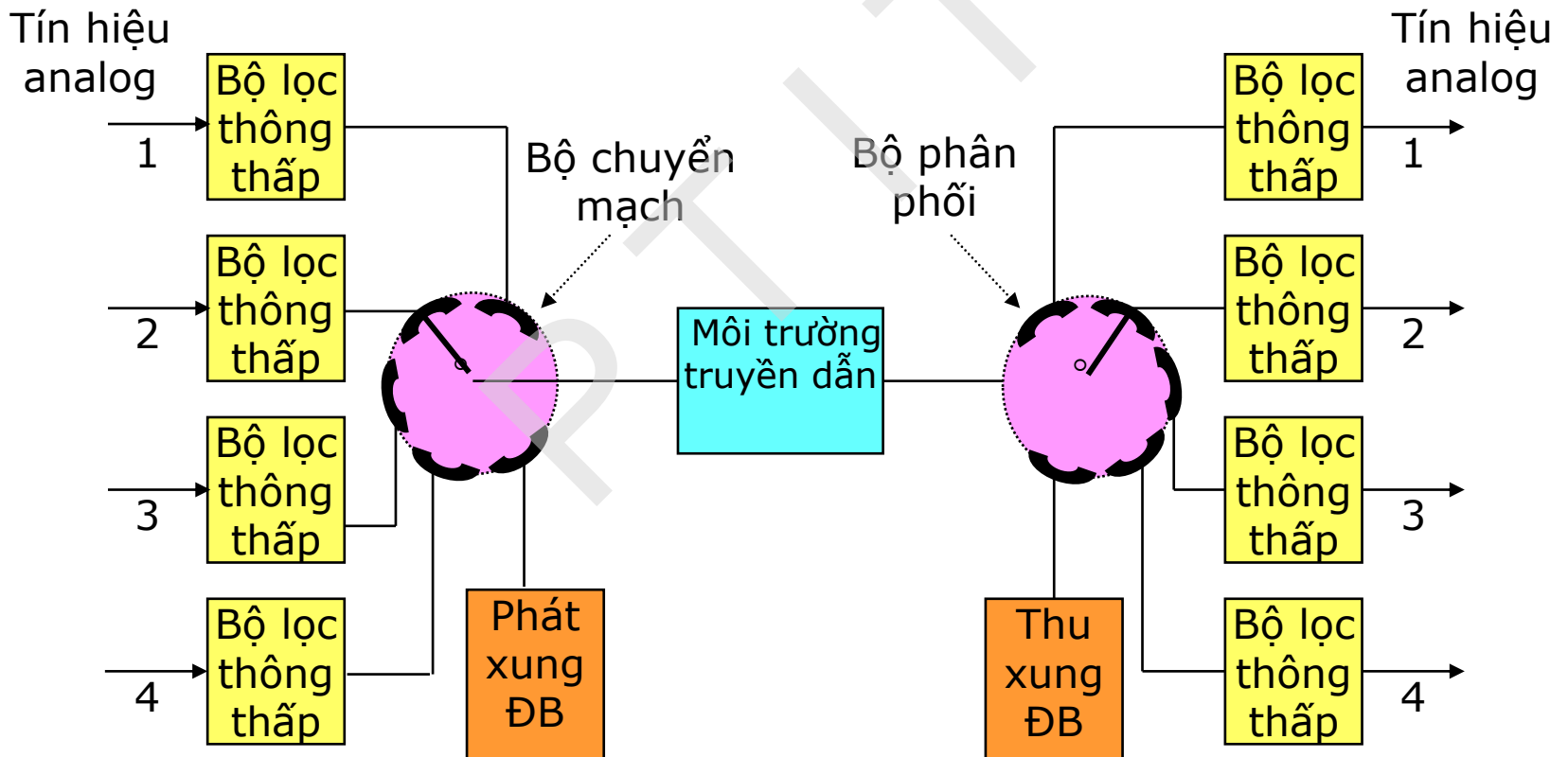
- Ghép kênh phân chia theo thời gian TDM
- TDM thống kê
 - ✓ Đặc điểm
 - Truyền dẫn chỉ những kênh có dữ liệu, tại thời điểm kênh nào không có dữ liệu thì khe thời gian đó sẽ được dùng cho kênh khác → cần thêm các bit phụ
 - Tốc độ các kênh TH đến có thể khác nhau
 - ✓ Bộ ghép kênh
 - Tạo ra cấu trúc khung phù hợp để có thể tách tín hiệu ở phía thu



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.3 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo thời gian

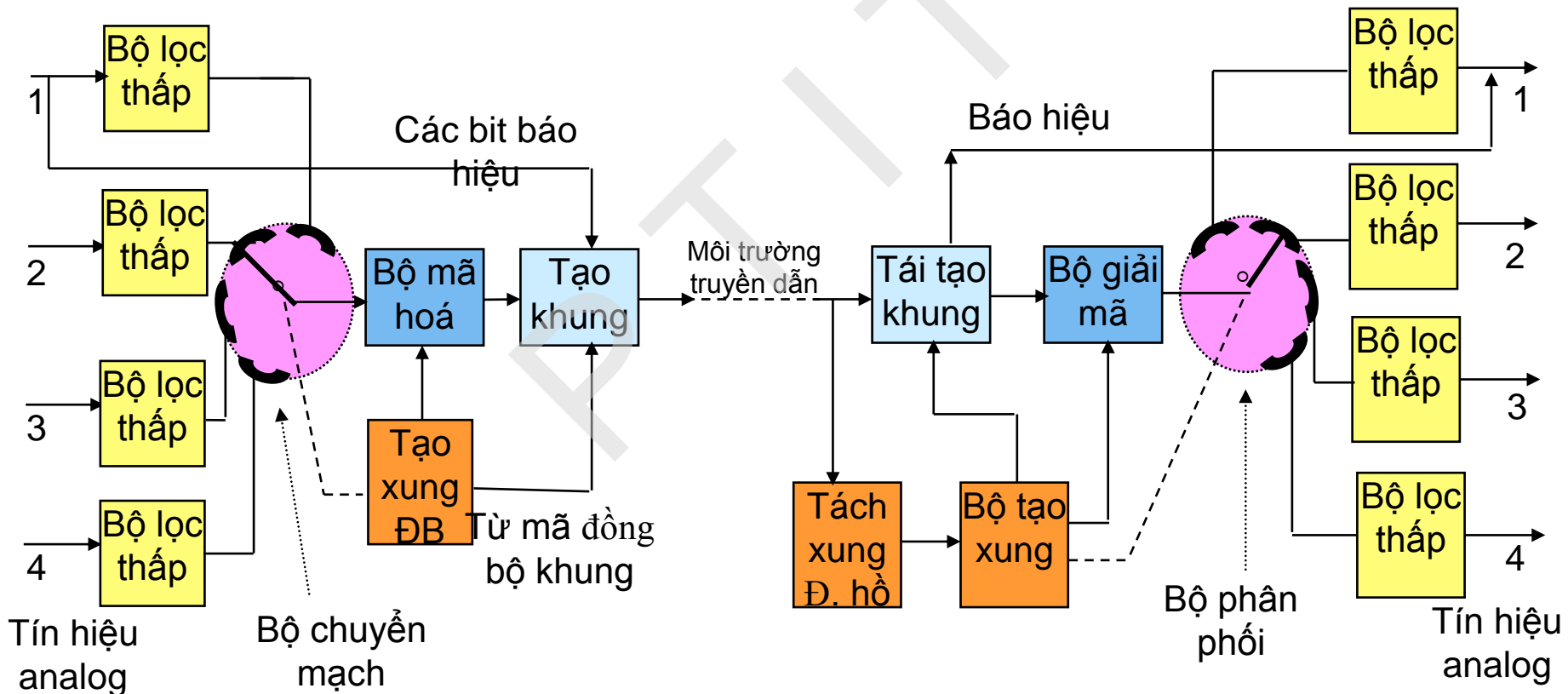
➤ Sơ đồ khối hệ thống TDM tương tự



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.3 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo thời gian

➤ Sơ đồ khối TDM tín hiệu số



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.3 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo thời gian

➤ Nguyên lý TDMA:

✓ Phương pháp truy nhập:

- Thiết bị đầu cuối phát không liên tục trong thời gian T_B (bổ sung khoảng bảo vệ bằng khe thời gian)
- Khi phát: một khe được đưa vào một khung (khoảng thời gian dài hơn), tất cả các đầu cuối đều phát theo cấu trúc này
- Mỗi sóng mang thể hiện một khe sẽ chiếm toàn bộ độ rộng của kênh được mang bởi sóng mang f_i

✓ Để đảm bảo thông tin song công:

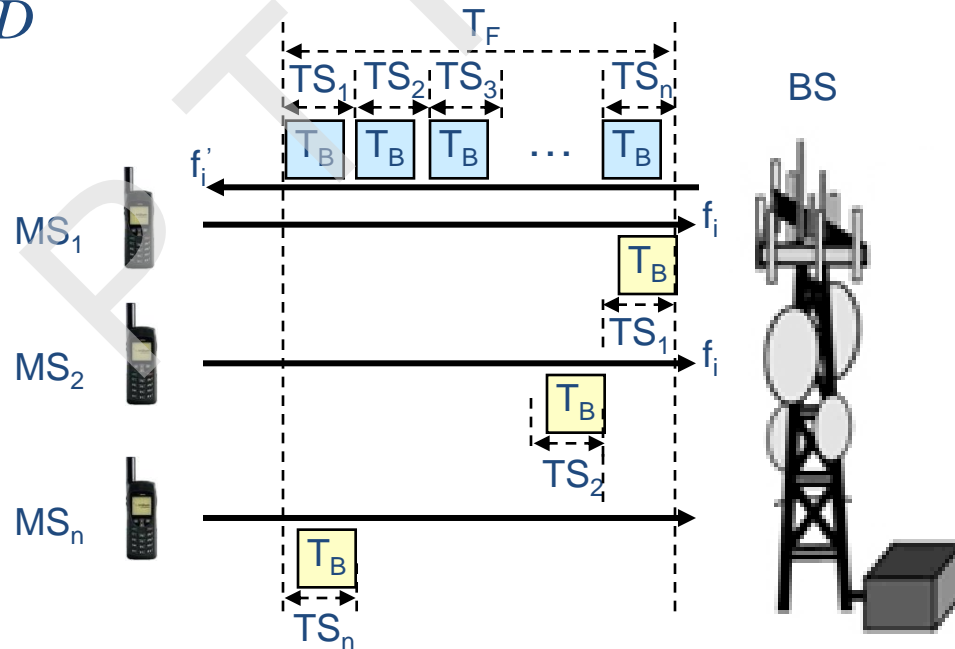
- Mỗi sóng mang thể hiện một khe sẽ chiếm toàn bộ độ rộng của kênh được mang bởi sóng mang f_i
- Tín hiệu phát thu của TB phải ở 2 tần số khác nhau (TDMA/FDD)
- Hoặc ở một tần số nhưng ở thời gian khác nhau (TDMA/TDD)

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.3 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo thời gian

➤ TDMA/FDD- Frequency Division Duplex

- ✓ Đường lên: tín hiệu TDMA được phát từ các máy đầu cuối đến BS.
- ✓ Đường xuống: tín hiệu TDM được phát từ BS đến các máy đầu cuối.
- ✓ P2 TDMA/FDD

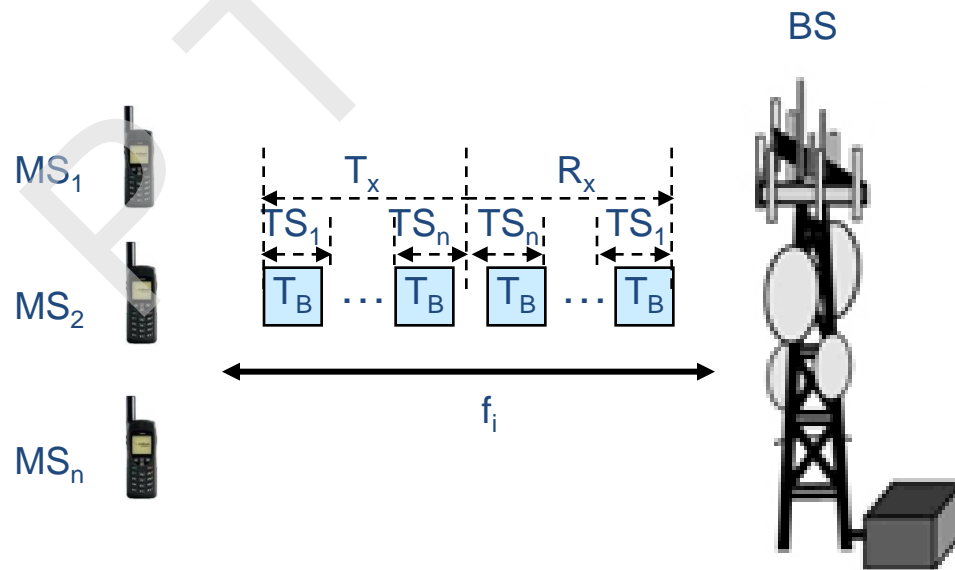


Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.3 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo thời gian

➤ TDMA/TDD- Frequency Division Duplex

- ✓ Đường lên: tín hiệu TDMA được phát từ các máy đầu cuối đến BS.
- ✓ Đường xuống: tín hiệu TDM được phát từ BS đến các máy đầu cuối.
- ✓ P2 TDMA/FDD:

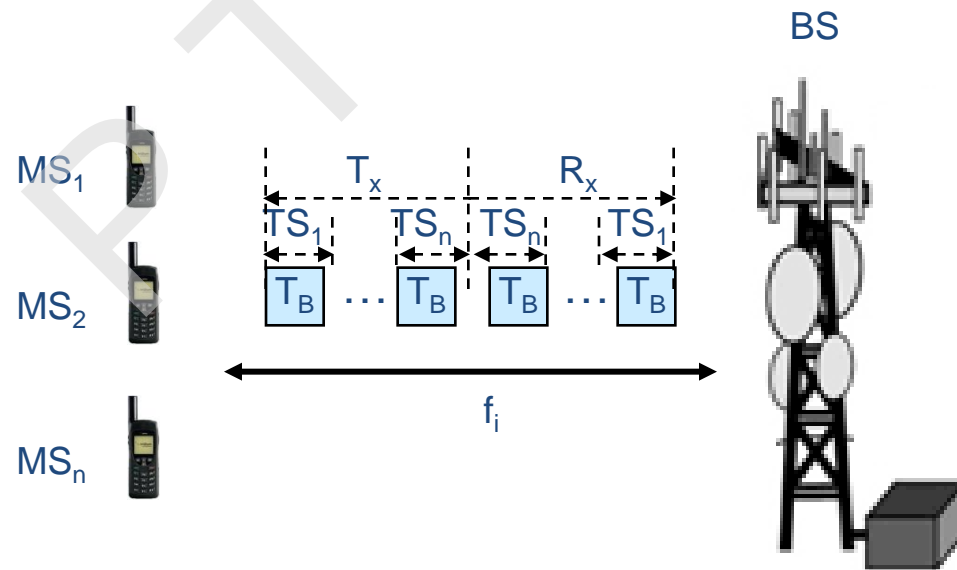


Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.3 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo thời gian

➤ TDMA/TDD- Frequency Division Duplex

✓ Tạo khe (phát):



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.4 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo bước sóng

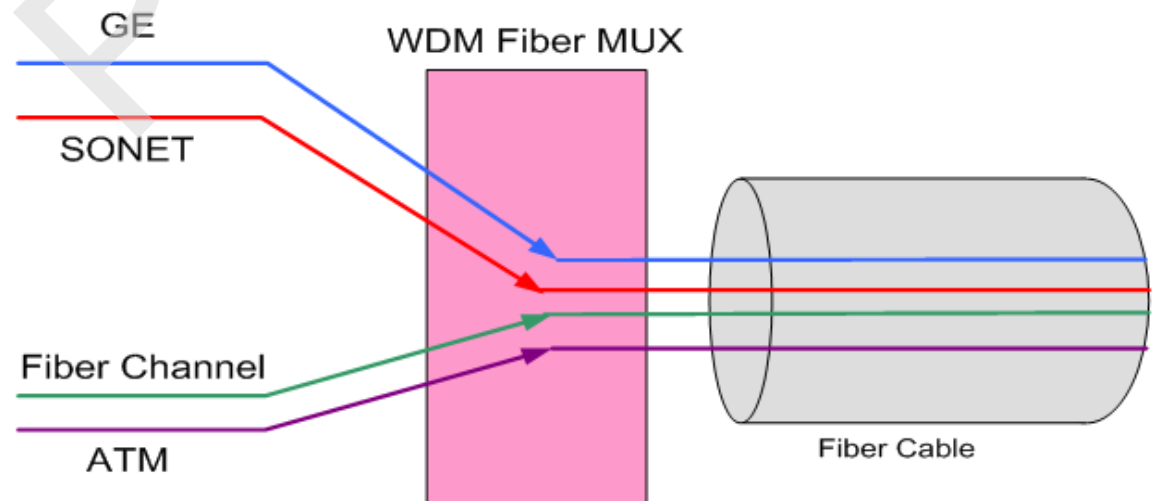
➤ Ghép kênh phân chia theo bước sóng WDM

➤ Khái niệm:

- ✓ FDM trong miền quang
- ✓ Ghép các bước sóng khác nhau truyền đi trên một sợi quang
- ✓ Tần số sóng mang rất lớn so với tần số trong FDM thông thường

➤ Phân loại:

- ✓ CWDM
- ✓ DWDM

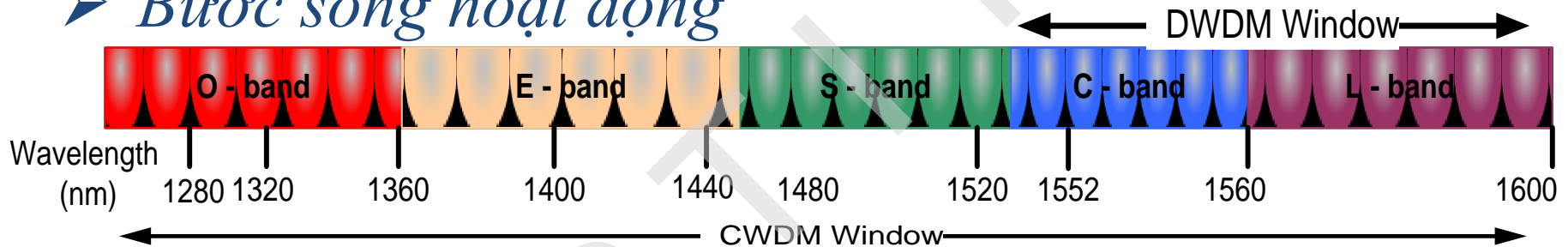


Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

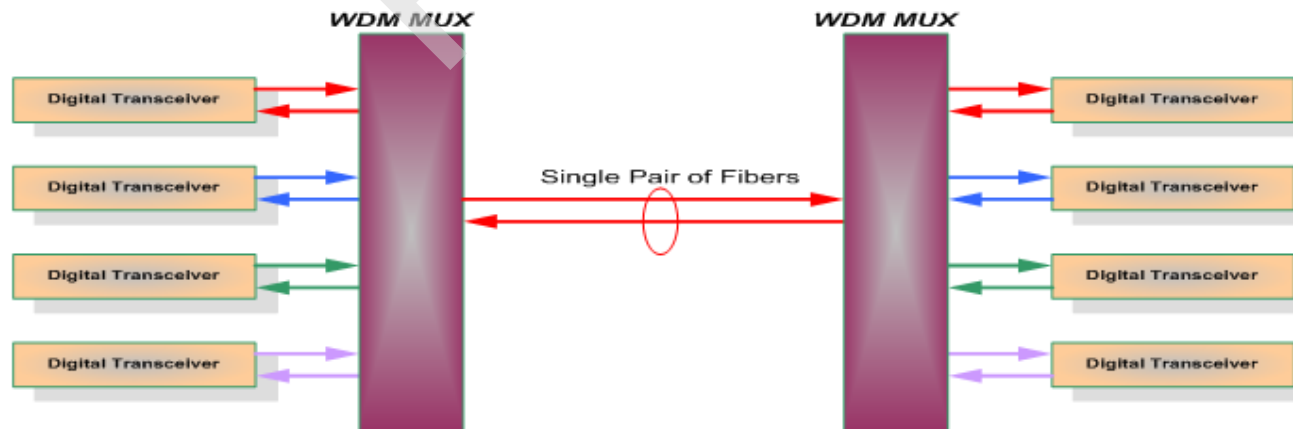
2.3.4 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo bước sóng

➤ Ghép kênh phân chia theo bước sóng WDM

➤ Bước sóng hoạt động



➤ Sơ đồ khối hệ thống WDM



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.4 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo bước sóng

➤ Đa truy nhập phân chia theo bước sóng *WDMA*

✓ *Khái niệm:*

- *Mỗi “người dùng” chiếm một dải hẹp băng thông quang xung quanh một bước sóng trung tâm.*
- *Các bước sóng có thể được sử dụng cho các dịch vụ riêng rẽ hay cho các ONU khác nhau.*
- *Mọi “người dùng” có khả năng truy cập vào tài nguyên mạng tại cùng một thời điểm.*

✓ *Đặc điểm:*

- *WDMA được sử dụng trong mạng truy nhập quang PON*
- *Sử dụng hiệu quả băng tần quang của các đường truyền sợi quang*

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

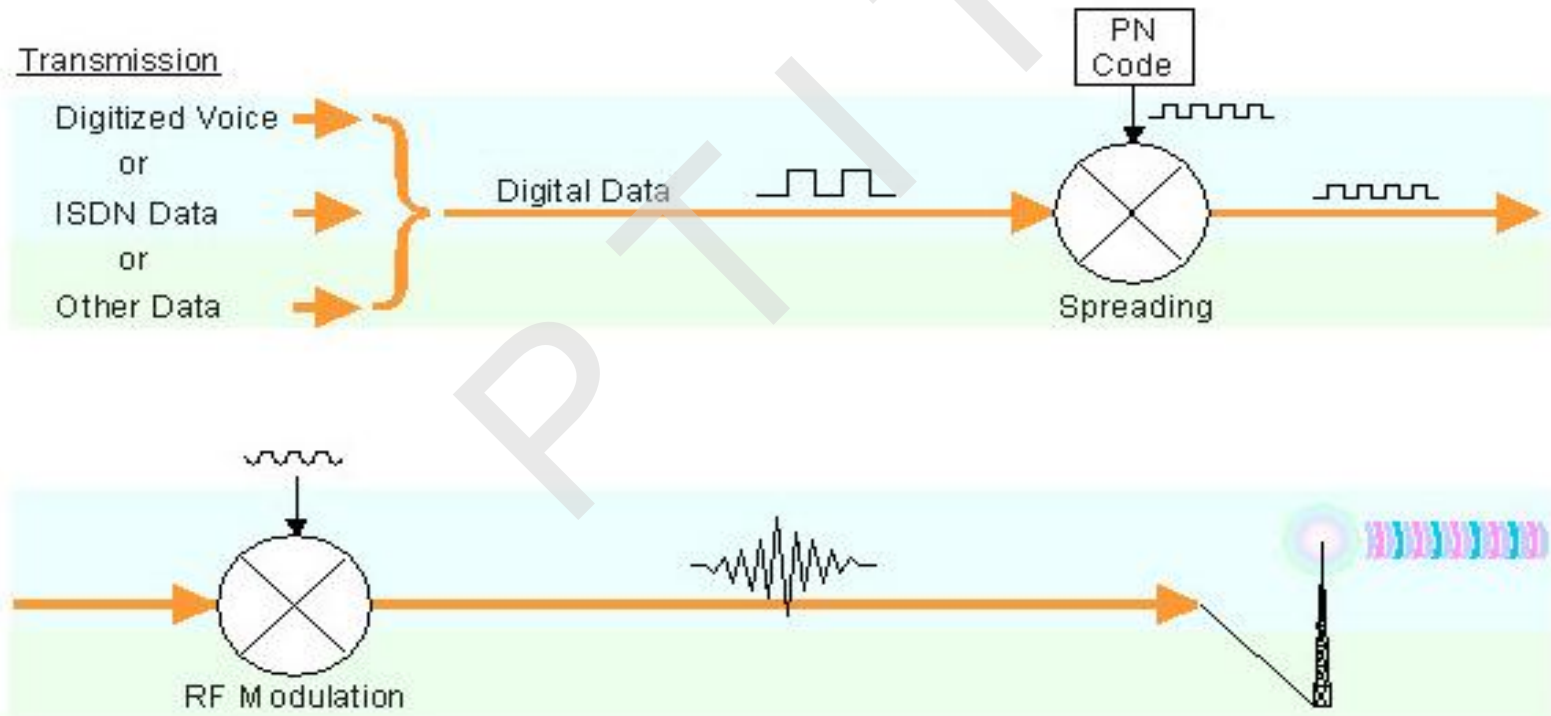
2.3.5 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo mã

- *Ghép kênh phân chia theo mã CDM*
- *Khái niệm*
 - ✓ *Mỗi “người dùng” hay tín hiệu được gán một từ mã trong không gian mã trực giao cho trước, sau đó các kênh tín hiệu được ghép lại và truyền đi*
- *Đặc điểm*
 - ✓ *Mỗi kênh tín hiệu được sử dụng toàn bộ băng thông của hệ thống và toàn bộ khung thời gian truyền dẫn*
 - ✓ *Bộ ghép và giải ghép phức tạp*

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.5 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo mã

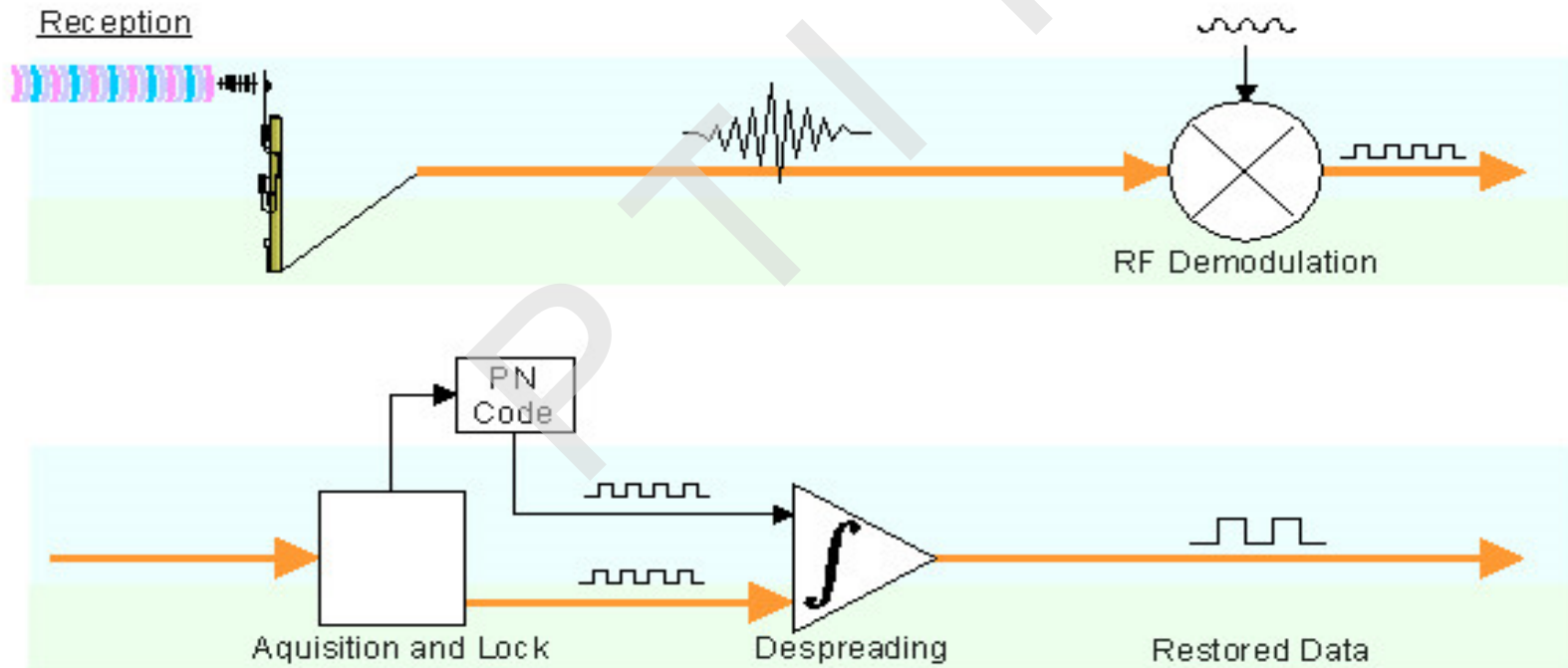
➤ Sơ đồ phát



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.5 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo mã

➤ Sơ đồ thu



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.5 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo mã

➤ Nguyên lý CDMA

- ✓ Mỗi kênh được cung cấp một cặp tần số và một mã duy nhất.
- ✓ Dựa trên nguyên lý trải phổ (SS- Spread Spectrum): 3 phương pháp
 - Trải phổ theo chuỗi trực tiếp (DSSS)
 - Trải phổ theo nhảy tần (FH)
 - Trải phổ theo nhảy thời gian (TH)

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.5 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo mã

➤ Các hệ thống trải phổ (SS):

- ✓ Trong hệ thống SS: độ rộng băng tần của tín hiệu được mở rộng trước khi phát.
- ✓ Khi chỉ có 1 người sử dụng trong băng tần SS: không hiệu quả.
- ✓ Khi có nhiều người sử dụng dùng chung băng tần SS: hiệu quả.
- ✓ Một HT TT số được coi là SS nếu:
 - Tín hiệu được phát chiếm độ rộng băng tần $>$ độ rộng băng tần tối thiểu cần thiết để phát thông tin
 - Trải phổ được thực hiện bằng một mã độc lập với số liệu

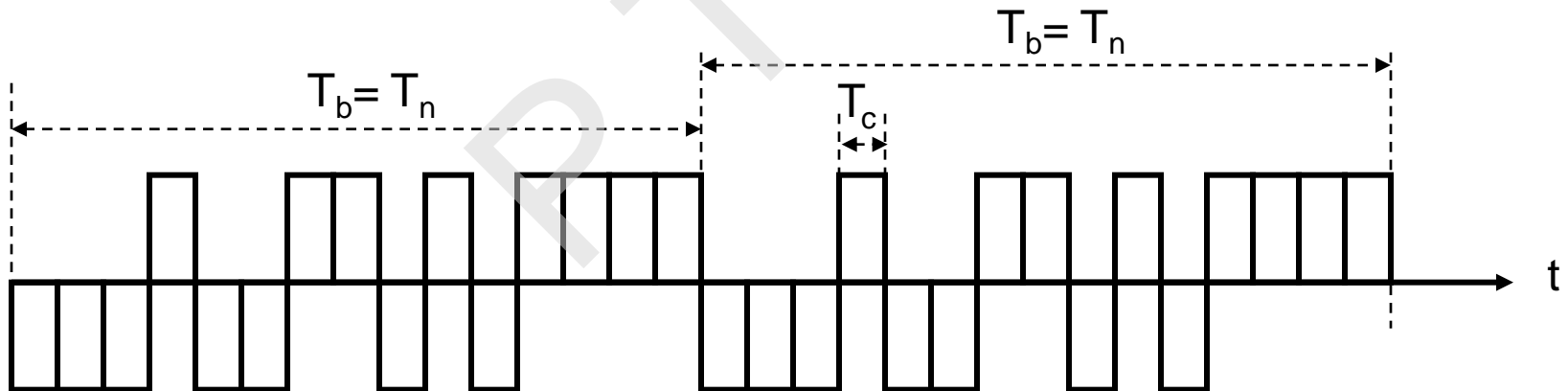
Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.5 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo mã

➤ Các hệ thống trải phổ (SS):

✓ Trải phổ trực tiếp DSSS:

- Nhân t/h nguồn với 1 t/h giả ngẫu nhiên có tốc độ chip ($R_c=1/T_c$) cao hơn nhiều tốc độ bit ($R_b=1/T_b$).



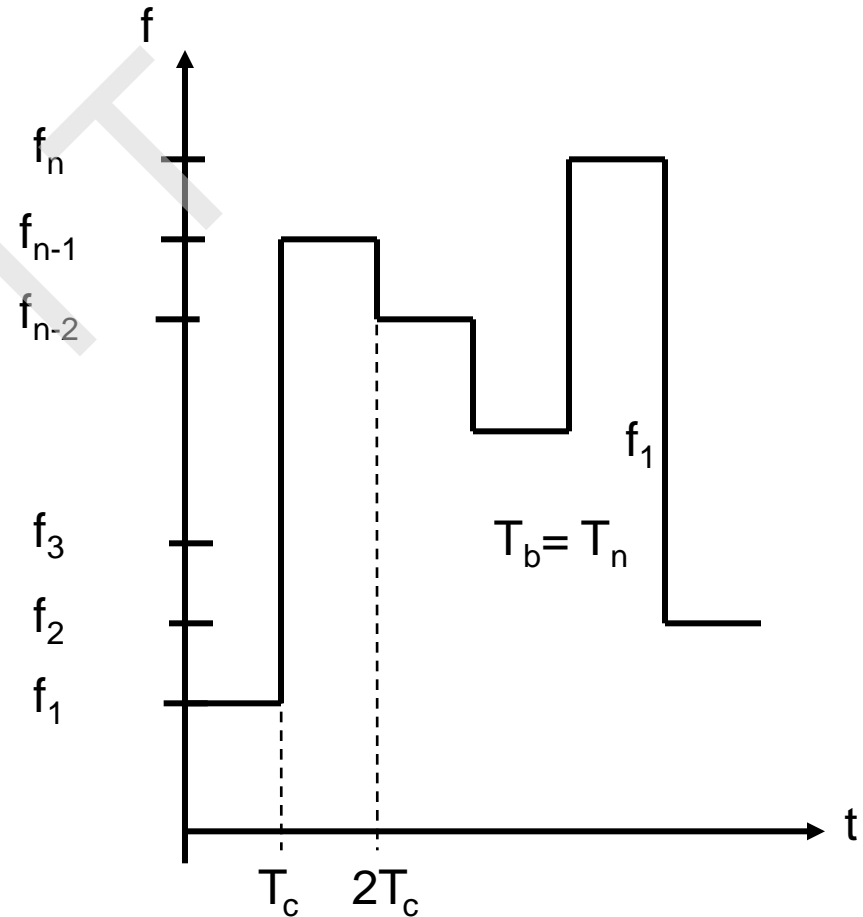
Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.5 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo mã

➤ Các hệ thống trải phổ (SS):

✓ Trải phổ nhảy tần FHSS:

- Nhảy tần số mang trên một tập các tần số
- Mẫu nhảy tần có dạng giả ngẫu nhiên
- Tần số trong khoảng T_c giữ nguyên không thay đổi
- Tốc độ nhảy tần có thể nhanh (cao hơn tốc độ của bản tin) hay chậm (thấp hơn tốc độ bản tin)



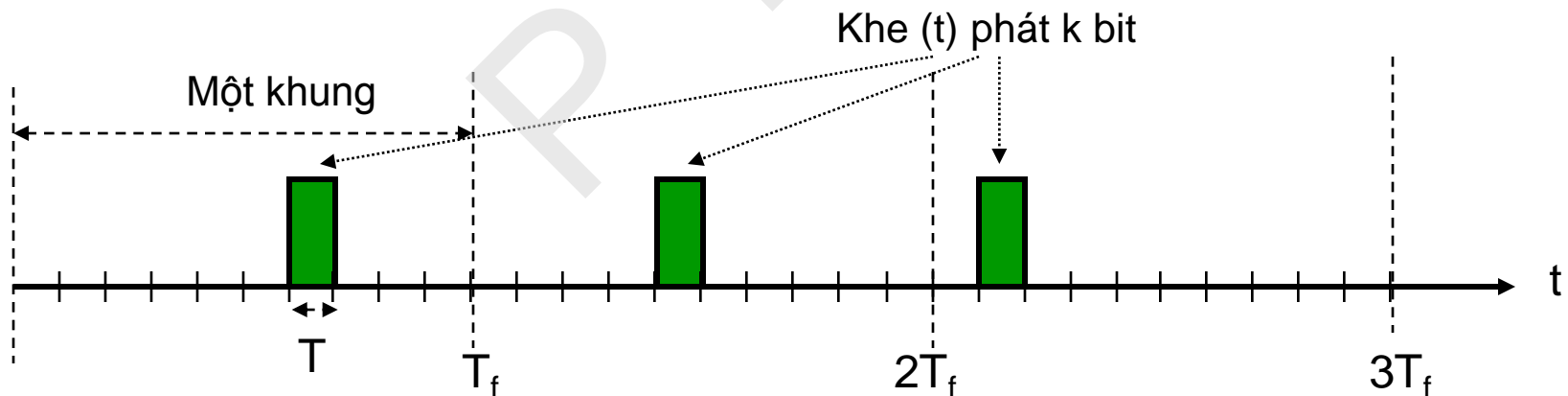
Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.3.5 Ghép kênh và đa truy nhập phân chia theo mã

➤ Các hệ thống trải phổ (SS):

✓ Trải phổ thời gian THSS:

- Một khối bit dữ liệu được nén và được phát ngắt quãng trong một hay nhiều TS trong một khung chứa một lượng lớn các TS.
- Một mẫu nhảy (t) sẽ xử các TS nào được sử dụng để truyền trong mỗi khung.



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

So sánh

Kỹ thuật ghép kênh	Ưu điểm	Nhược điểm
FDM	<ul style="list-style-type: none">-Đơn giản-Giá thành thấp-Ứng dụng: radio, (cable)TV-Các bộ thu của từng kênh không nhất thiết phải ở cùng vị trí (cellular phones)	<ul style="list-style-type: none">-Chỉ phù hợp với TH tương tự-Chịu giới hạn về băng thông
TDM đồng bộ	<ul style="list-style-type: none">-Ứng dụng cho TH số-Đơn giản-Ứng dụng: E1/T1, ISDN	<ul style="list-style-type: none">- Lãng phí băng thông
TDM thống kê	<ul style="list-style-type: none">-Sử dụng hiệu quả băng thông-Độ dài gói dữ liệu có thể thay đổi-Khung dữ liệu có các bit phụ: điều khiển, sửa lỗi,...	<ul style="list-style-type: none">- Phức tạp hơn so với TDM đồng bộ
DWDM	<ul style="list-style-type: none">-Đạt dung lượng ghép kênh rất lớn-Các kênh TH có thể có tốc độ khác nhau	<ul style="list-style-type: none">-Đắt đỏ-Phức tạp
CDMA	<ul style="list-style-type: none">-Đạt dung lượng lớn	<ul style="list-style-type: none">- Phức tạp

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.4 Các kỹ thuật truyền dẫn

P
T
T
T

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.4.1 Tổng quan

- *Truyền dẫn trong thông tin quang*
- *Truyền dẫn thông tin di động*
- *Truyền dẫn thông tin vệ tinh*
- *Truyền dẫn vi ba số*

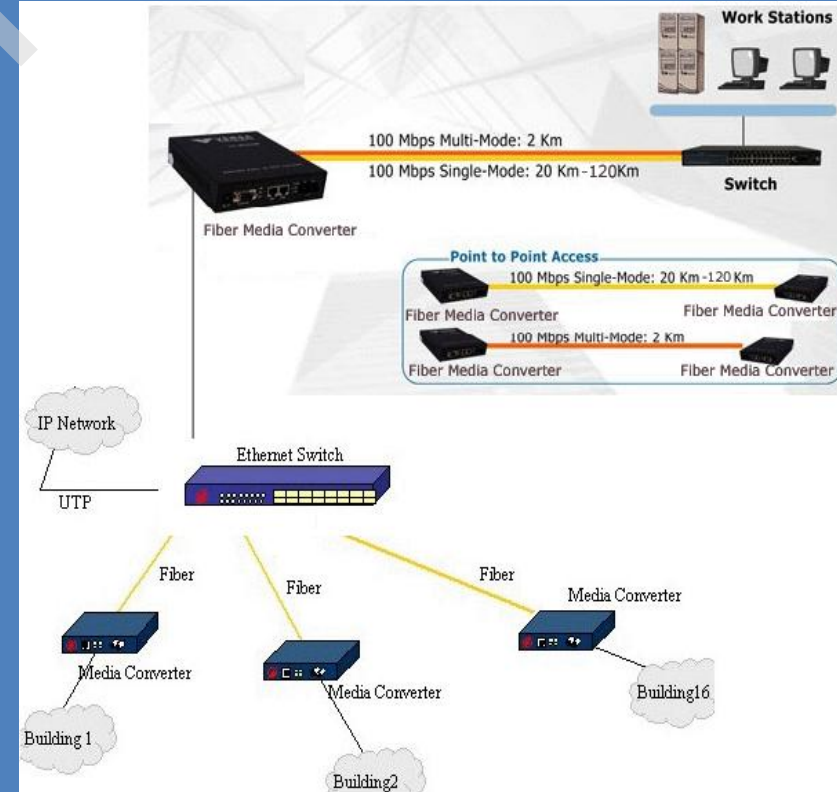
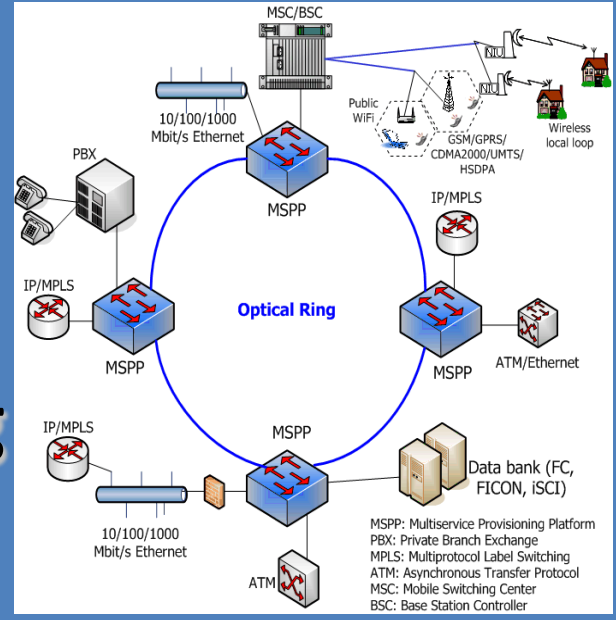
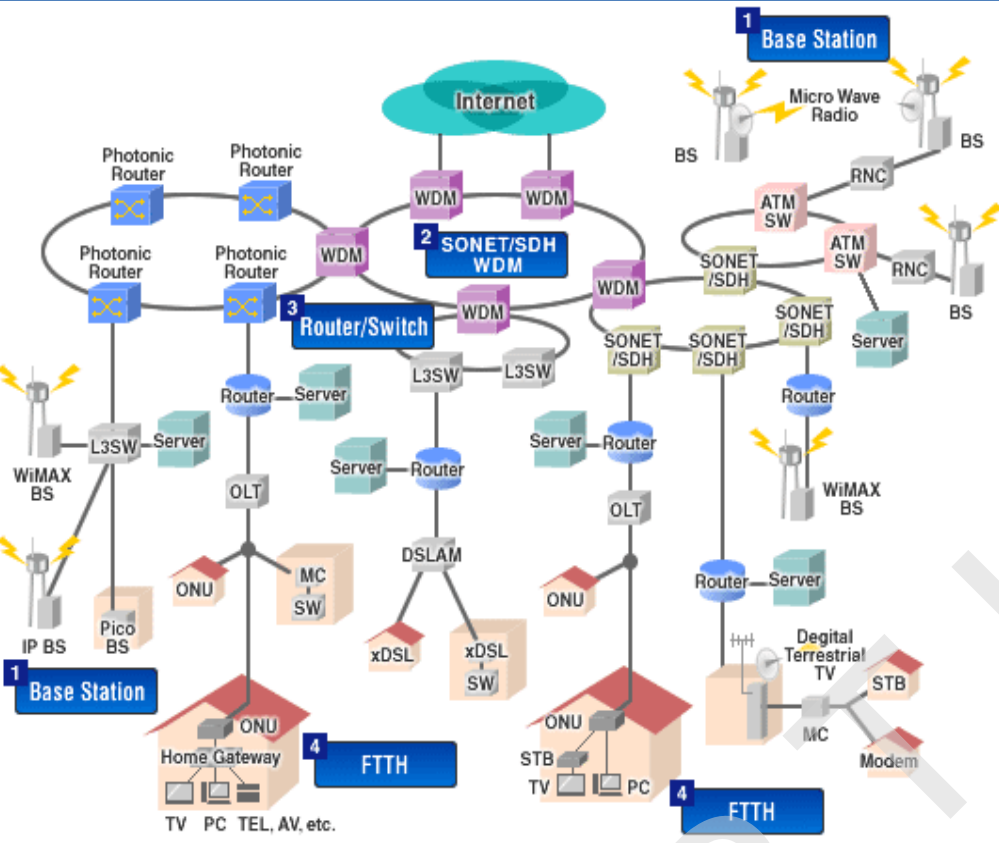
Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.4.2 Truyền dẫn trong thông tin quang

- *Ứng dụng*
 - ✓ *Triển khai trong các mạng đường dài (liên tỉnh, quốc tế) của PSTN, GSM, Internet, NGN*
 - ✓ *Triển khai trong các mạng nội hạt*
 - ✓ *Triển khai trong phân truy nhập (FTTx)*
- *Các loại cáp sợi quang*
 - ✓ *Ưu nhược điểm*
 - ✓ *Cấu tạo, tính chất và các thông số sợi quang*
- *Hệ thống thông tin quang*
 - ✓ *Hệ thống và ưu điểm*
 - ✓ *Máy phát và máy thu tín hiệu quang*



Ứng dụng cáp quang

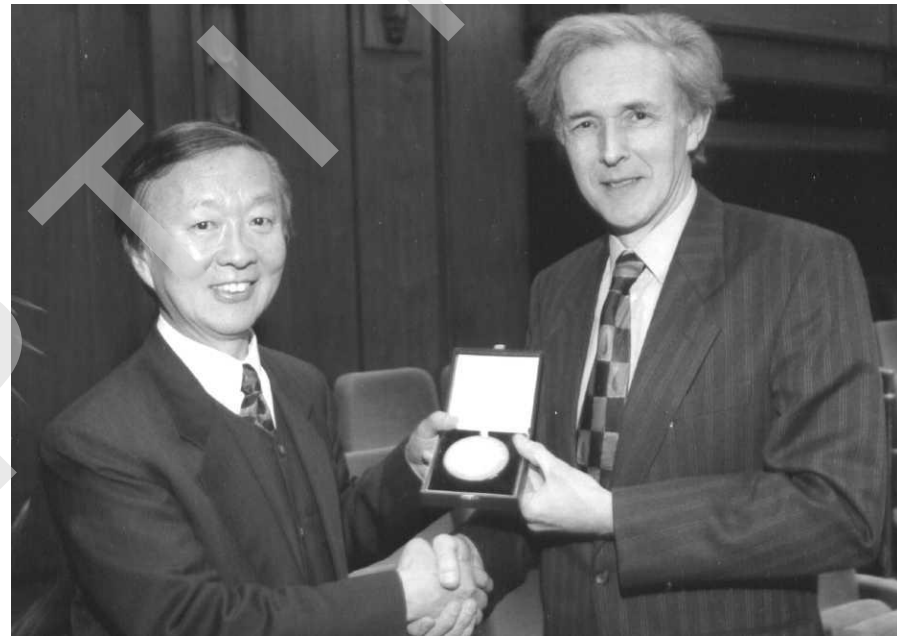


Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.4.2 Truyền dẫn trong thông tin quang

➤ Sợi quang

Là ống dẫn sóng có khả năng mang thông tin dưới dạng ánh sáng, kích thước rất nhỏ



*Professor Charles Kao phát minh ra sợi quang, nhận giải th- ưởng IEE từ Pro. John Midwinter.
(1998 at IEE Savoy Place, London, UK)*

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.4.2 Truyền dẫn trong thông tin quang

➤ Cấu trúc sợi quang



- ✓ Cấu trúc hình trụ, được chế tạo từ vật liệu trong suốt.
- ✓ Lõi sợi có chiết suất n_1
- ✓ Vỏ sợi có chiết suất $n_2 < n_1$
- ✓ Lớp phủ đệm có tác dụng bảo vệ sợi

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.4.2 Truyền dẫn trong thông tin quang

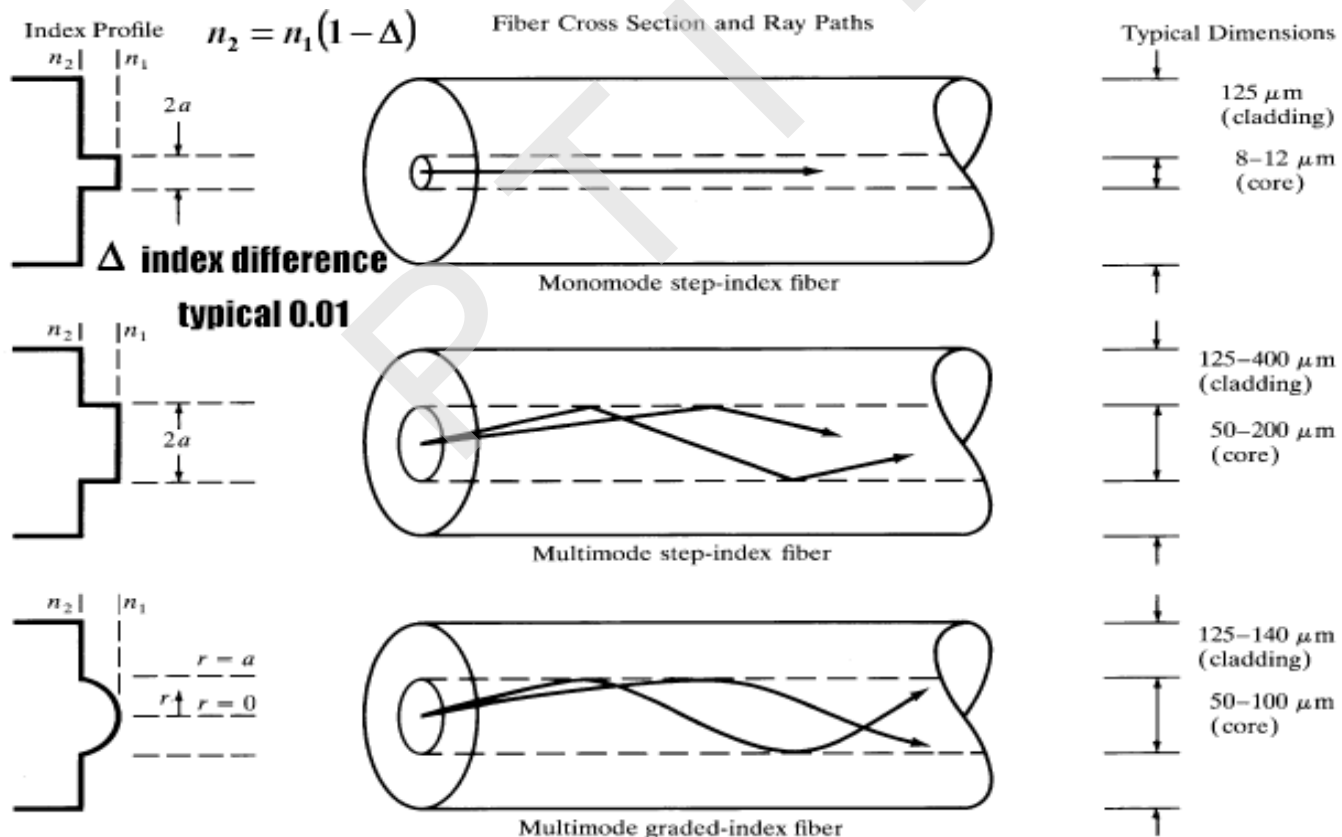
➤ *Phân loại sợi quang*

- ✓ *Dựa theo vật liệu chế tạo: thủy tinh hoặc chất dẻo hoặc thủy tinh đa thành phần*
- ✓ *Dựa theo mặt cắt chiết suất: chiết suất bậc (SI) hoặc chiết suất biến đổi (GI)*
- ✓ *Dựa theo số lượng mode truyền: đa mode (MM) hoặc đơn mode (SM)*
- ✓ *Dựa theo các chức năng đặc biệt*

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.4.2 Truyền dẫn trong thông tin quang

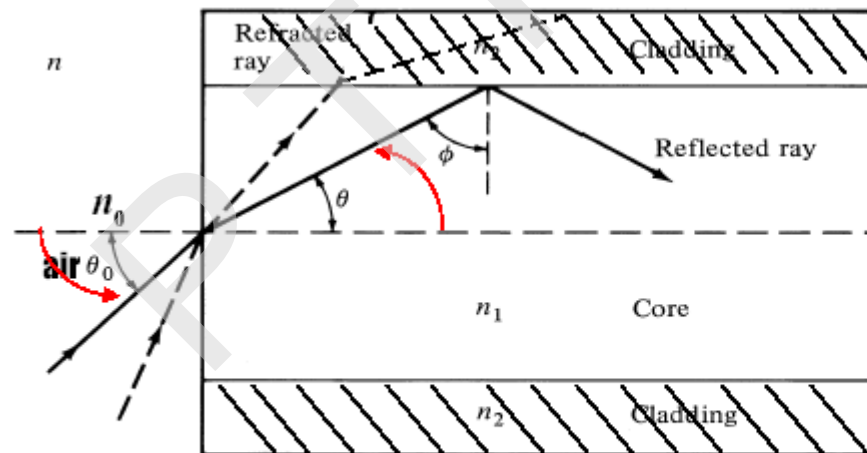
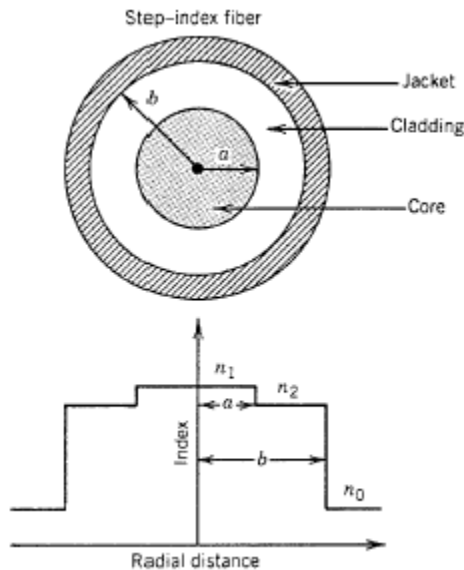
➤ Các loại sợi quang sử dụng trong VT



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.4.2 Truyền dẫn trong thông tin quang

➤ Truyền ánh sáng trong sợi đa mode bậc (MM-SI)



By Snell law:

$$n_0 \sin \theta_0 = n_1 \sin \theta$$

$$\text{increase } \theta_0 \rightarrow \theta \uparrow \rightarrow \phi \downarrow$$

$$n_0 \sin \theta_0 = n_1 \cos \phi$$

$$\text{max } \theta_0 \rightarrow \text{min } \phi$$

$$n_0 \sin \theta_{0,\text{max}} = n_1 \cos \phi_{\text{min}}$$

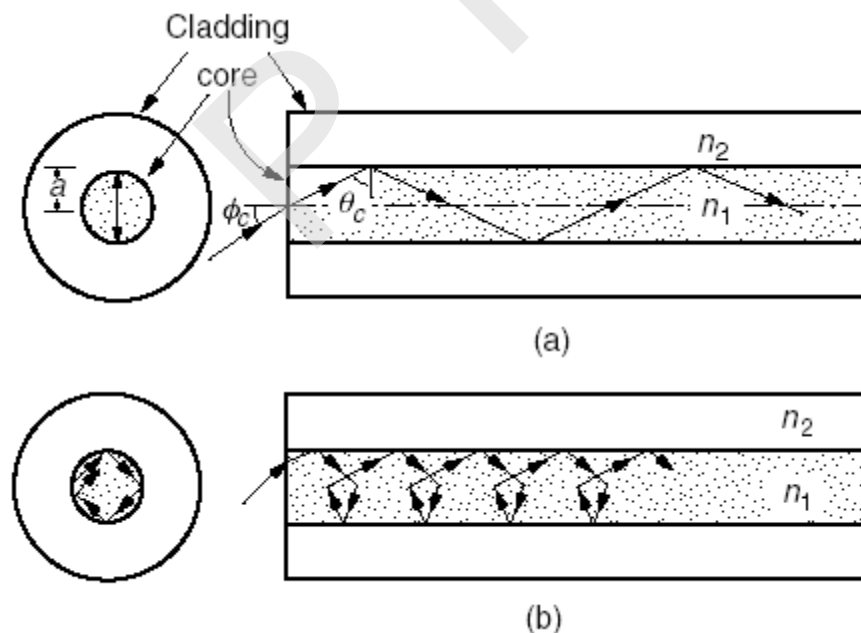
✓ Sợi truyền nhiều mode (coi mỗi mode là một tia sáng ứng với một góc lan truyền cho phép).

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.4.2 Truyền dẫn trong thông tin quang

➤ Truyền ánh sáng trong sợi đa mode bậc (MM-SI)

- ✓ Quỹ đạo các tia lan truyền có dạng zigzag, gồm 2 loại tia: tia kinh tuyến (a) và tia nghiêng hoặc tia xoắn (b).



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.4.2 Truyền dẫn trong thông tin quang

➤ Truyền ánh sáng trong sợi đa mode bậc (MM-SI)

✓ *Khẩu độ số NA:*

Numerical aperture (NA):

$$NA = n_0 \sin \theta_{0,\max} = \sin \theta_{NA} = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$$

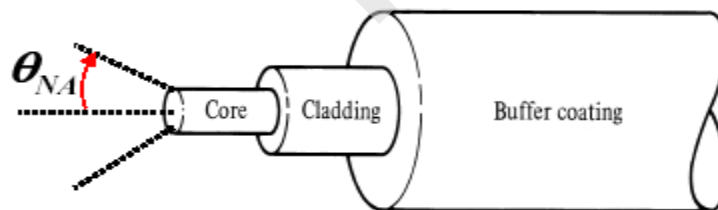
(Note: $n_0 = 1$ is indicated in the diagram)

For a step-index fiber:

$$NA = n_1 \sqrt{2\Delta} \quad \text{if } n_1 \approx n_2$$

$$\Delta = \frac{n_1 - n_2}{n_1}$$

Fractional index change



$$\Delta \uparrow \rightarrow NA \uparrow$$

More lights coupled into fiber

✓ Số lượng mode truyền $M \approx V^2/2$ trong đó $V = 2\pi.a.NA/\lambda$

✓ Tán sắc mode lớn \Rightarrow Giới hạn dung lượng mang thông tin của sợi

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.4.2 Truyền dẫn trong thông tin quang

➤ Truyền ánh sáng trong sợi đa mode graded (MM-GI)

✓ Mặt cắt chiết suất:
$$n(r) = \begin{cases} n_1 \left[1 - \Delta (r/a)^\alpha \right]; & r < a \\ n_1 (1 - \Delta) = n_2; & r \geq a \end{cases}$$

Trong đó a - bán kính lõi, α là hệ số mặt cắt xác định dạng biến đổi chiết suất trong lõi, $\alpha = 2$ tương ứng với mặt cắt parabol.

✓ Sợi truyền nhiều mode hoặc và cũng có 2 loại tia: tia kinh tuyến và tia nghiêng hoặc tia xoắn

✓ Quỹ đạo các tia lan truyền có dạng đường cong hình sin do bị đổi hướng liên tục khi truyền trong sợi.

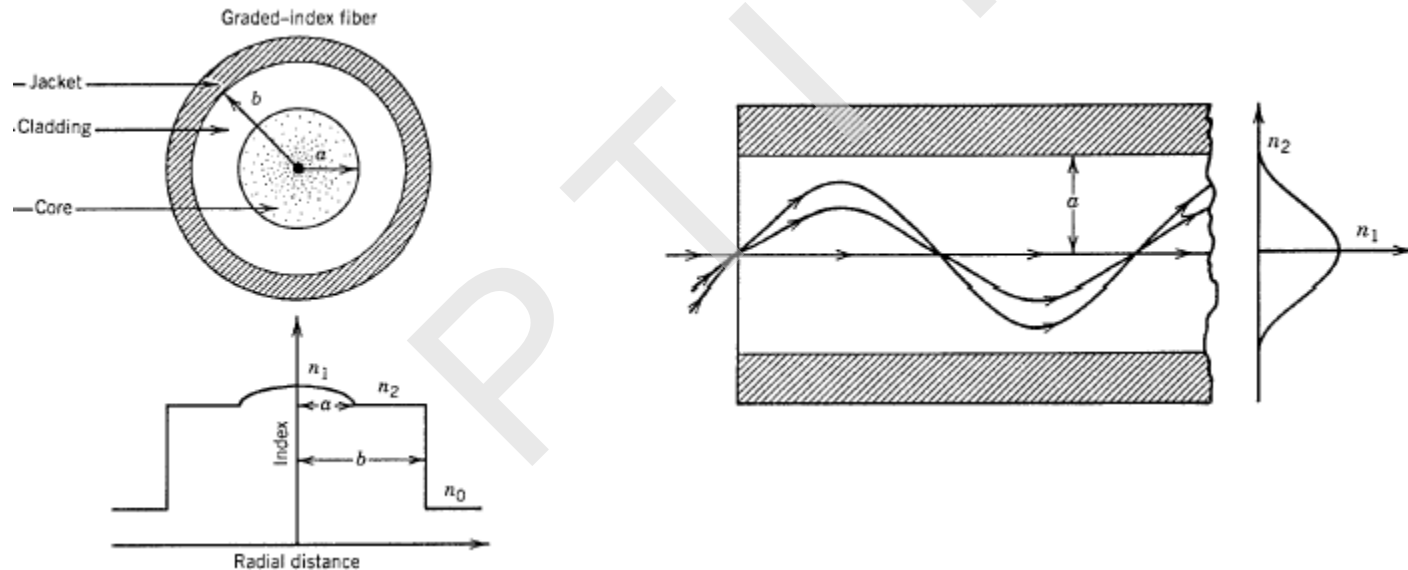
Với $\alpha = 2$, quỹ đạo các tia có thể mô tả $r = r_o \cos(pz) + (r_o'/p) \sin(pz)$ khi $r < a$.

✓ Khẩu độ số:
$$NA(r) = \sqrt{n^2(r) - n_2^2} = NA_{\max} \sqrt{1 - (r/a)^\alpha} \quad NA_{\max} = n_1 \sqrt{2\Delta}$$

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.4.2 Truyền dẫn trong thông tin quang

➤ Truyền ánh sáng trong sợi đa mode graded (MM-GI)



✓ Số lượng mode truyền $M \approx V^2/4$ trong đó $V = 2\pi a \cdot NA/\lambda$

✓ Tán sắc mode nhỏ hơn nhiều so với sợi SI \Rightarrow Tăng dung lượng mang thông tin của sợi

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.4.2 Truyền dẫn trong thông tin quang

- *Truyền ánh sáng trong sợi đơn mode (SM)*
 - ✓ *Mặt cắt chiết suất th- ờng có dạng SI*
 - ✓ *Kích th- ớc sợi bé, độ lệch chiết suất nhỏ*
 - ✓ *Sợi chỉ truyền một mode*
 - ✓ *Không có tán sắc mode*
 - ✓ *Để hiểu đặc tính truyền ánh sáng trong sợi đơn mode phải sử dụng lý thuyết truyền sóng.*

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

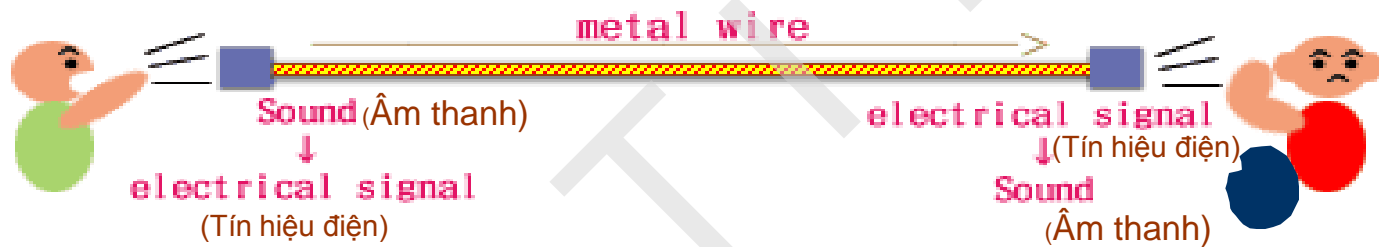
2.4.2 Truyền dẫn trong thông tin quang

- *Ưu điểm của sợi quang là có băng thông (bandwidth) lớn nên thích hợp với những hệ thống đa kênh.*
- *Sợi quang có thể truyền dẫn với tốc độ hàng Terabit/s ($\sim 10^{12}$ bit/s)*
 - ✓ *Đơn kênh: 1 sợi (đơn mode) – 1 bước sóng*
 - ✓ *Đa kênh: 1 sợi (đơn mode) - nhiều bước sóng*

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.4.2 Truyền dẫn trong thông tin quang

Thông tin điện qua đ- ờng dây kim loại



Thông tin quang qua sợi quang



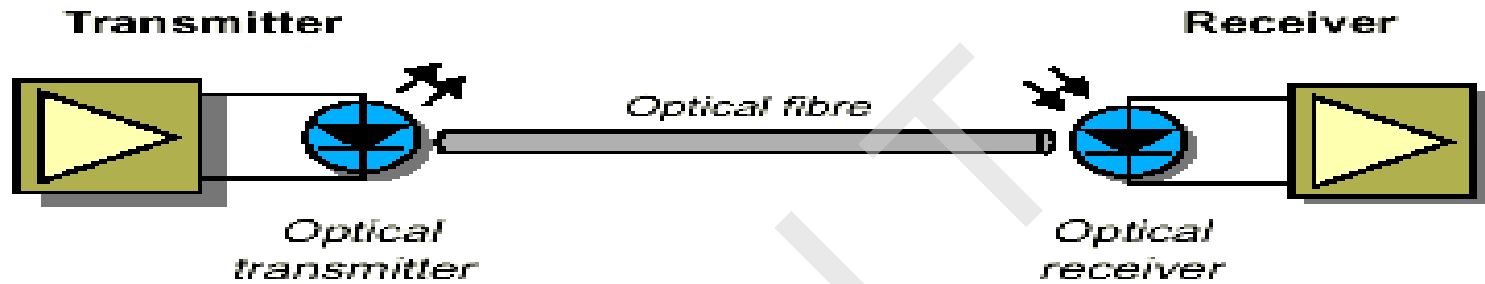
Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.4.2 Truyền dẫn trong thông tin quang

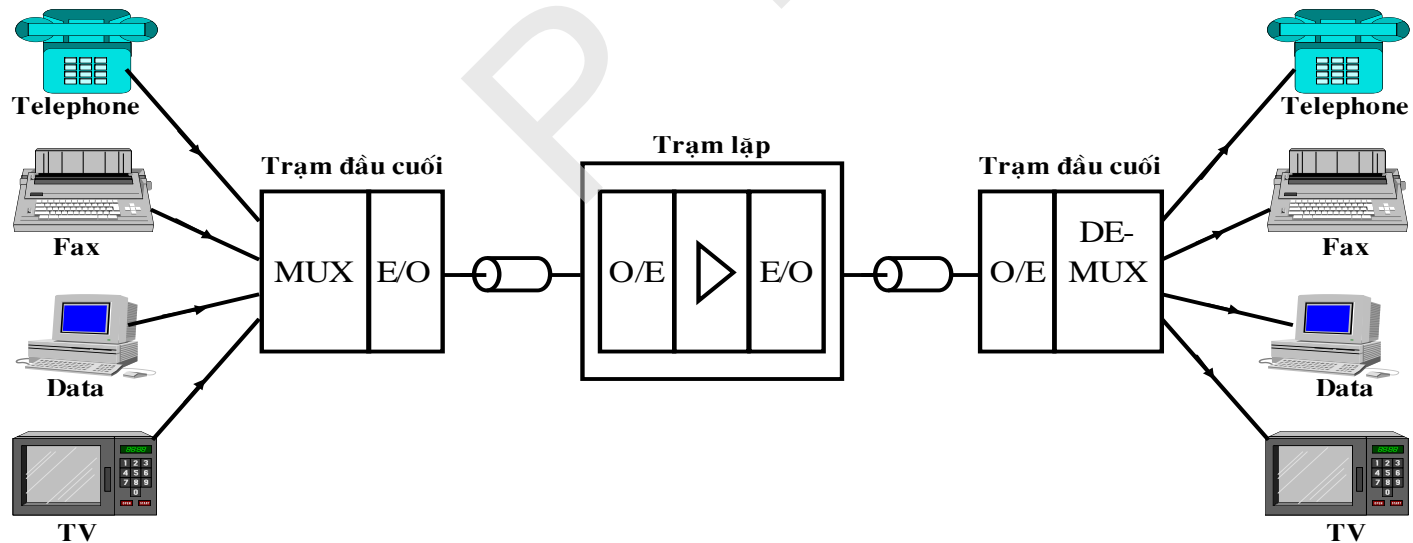
- *Thông tin quang là một hệ thống truyền tin qua sợi quang*
- *Thông tin → tín hiệu điện → ánh sáng
===== → sợi quang ===== → ánh sáng
ánh sáng → tín hiệu điện → thông tin*

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.4.2 Truyền dẫn trong thông tin quang



Sơ đồ đơn giản hệ thống quang

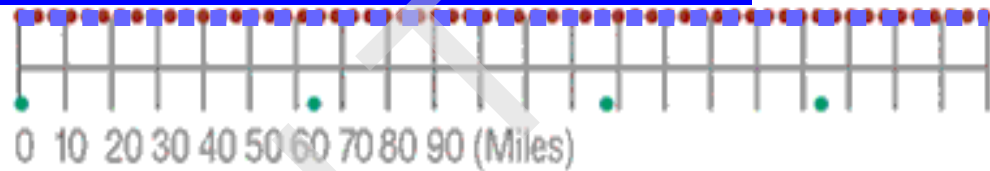


Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.4.2 Truyền dẫn trong thông tin quang

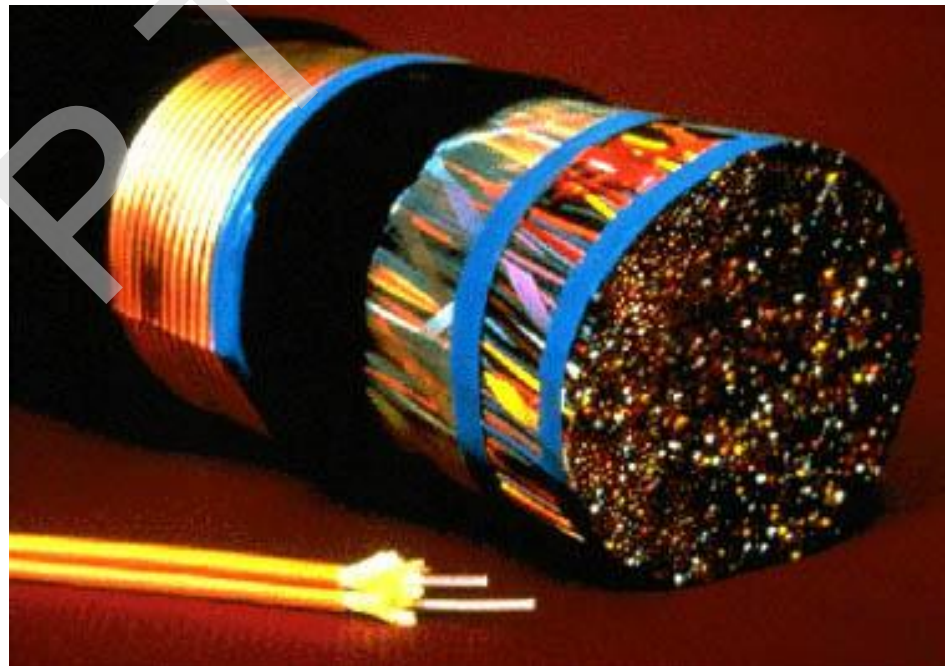
➤ *Ưu thế về suy hao và khoảng lặp*

Khoảng lặp của hệ thống kim loại



Khoảng lặp của hệ thống quang

➤ *Ưu thế về trọng lượng và độ rộng băng*



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.4.2 Truyền dẫn trong thông tin quang

➤ *Truyền ánh sáng trong sợi đơn mode (SM)*

- ✓ *Mặt cắt chiết suất th- ờng có dạng SI*
- ✓ *Kích th- ớc sợi bé, độ lệch chiết suất nhỏ*
- ✓ *Sợi chỉ truyền một mode*
- ✓ *Không có tán sắc mode*
- ✓ *Để hiểu đặc tính truyền ánh sáng trong sợi đơn mode phải sử dụng lý thuyết truyền sóng.*

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

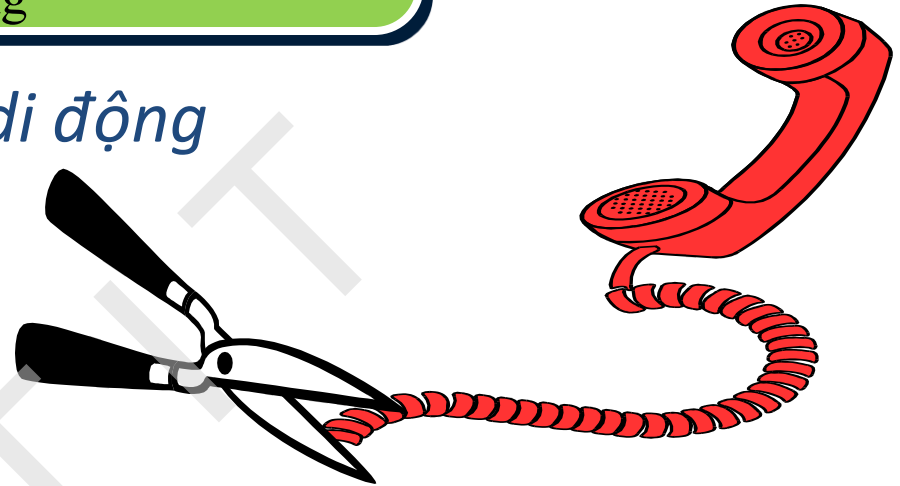
2.4.3 Truyền dẫn vi ba số

- *Một số đặc điểm*
- *Hiện tượng pha đình*
 - ✓ *Pha đình phẳng*
 - ✓ *Pha đình lựa chọn tần số*
- *Nhiều và phân bố tần số để chống nhiễu*
- *Phân tập*

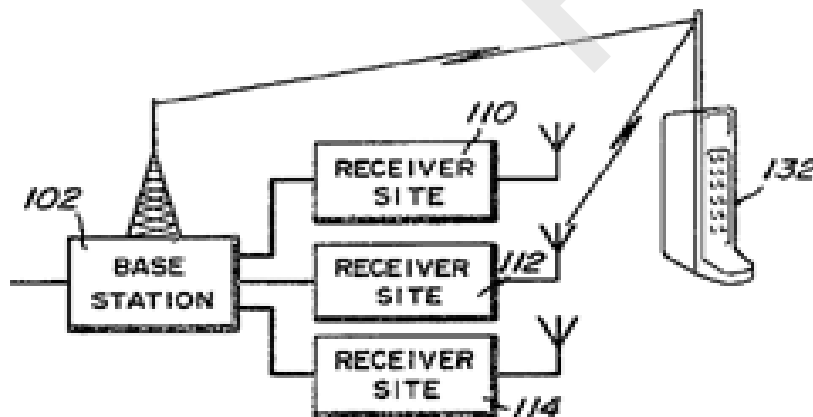
Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.4.4 Truyền dẫn thông tin di động

➤ *Mạng thông tin di động*



➤ *Mạng điện thoại tổ ong cầm tay đầu tiên*



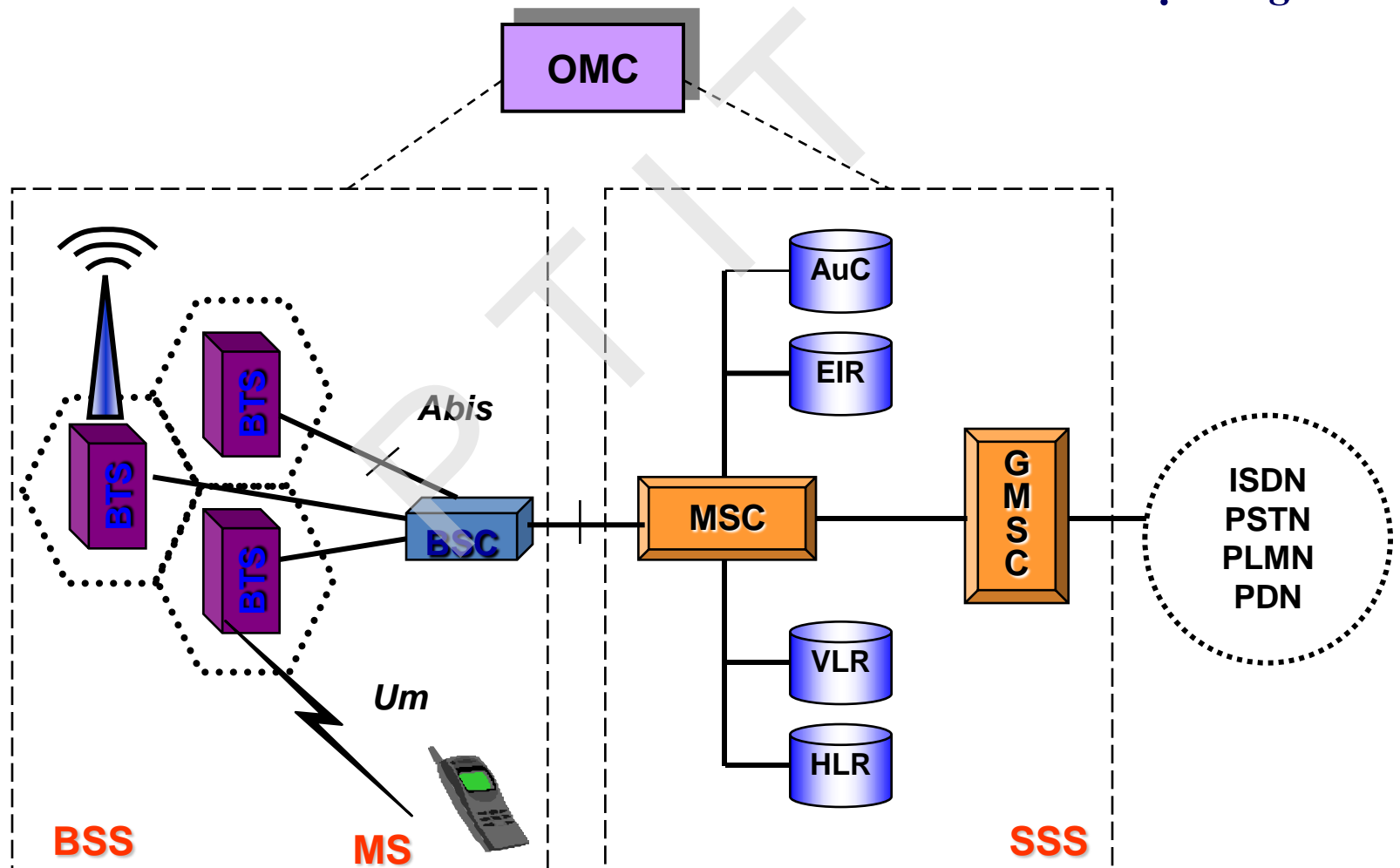
Part of one diagram in US Patent 3,906,166



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

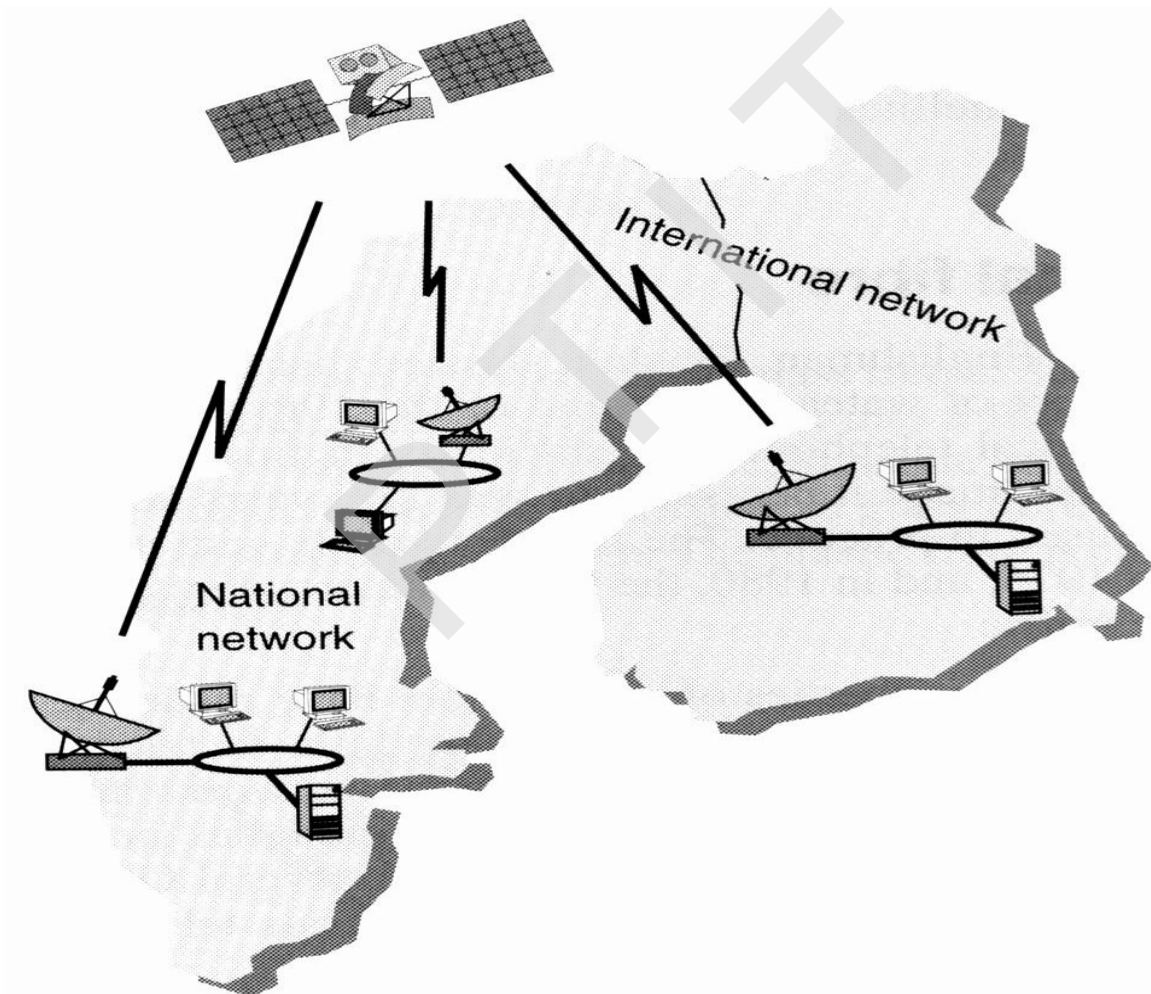
2.4.4 Truyền dẫn thông tin di động

Cấu hình hệ thống GSM



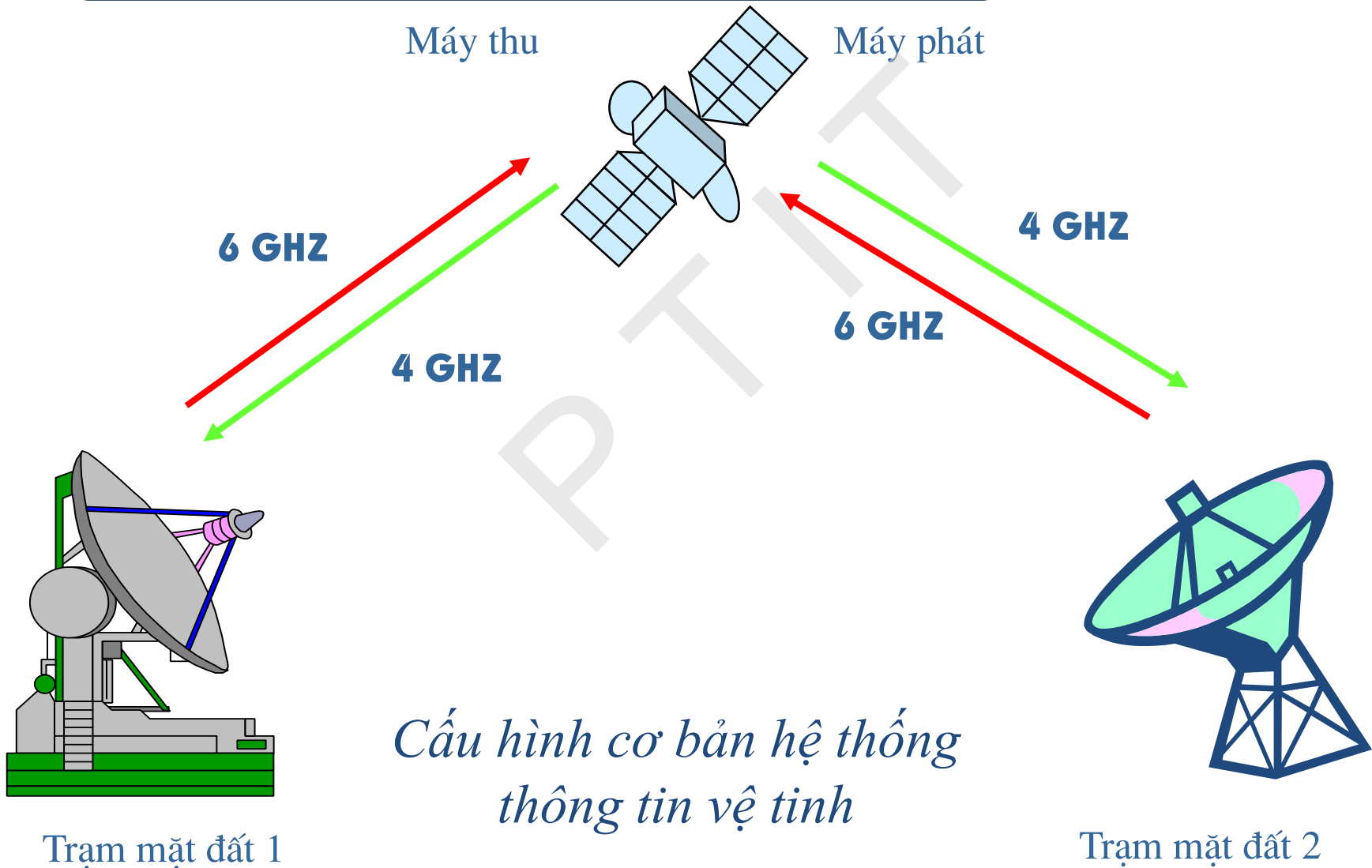
Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.4.5 Truyền dẫn thông tin vệ tinh



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

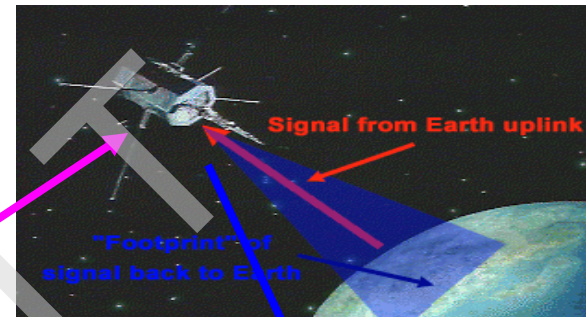
2.4.5 Truyền dẫn thông tin vệ tinh



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.4.5 Truyền dẫn thông tin vệ tinh

Cấu hình cơ bản hệ thống thông tin vệ tinh



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.5 Các kỹ thuật chuyển mạch và định tuyến

PPTT

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.5.1 Tổng quan

➤ *Chuyển mạch*

- ✓ *Khái niệm: Để thiết lập một tuyến nối theo yêu cầu từ một thiết bị này tới một thiết bị khác thì mạng phải có thiết bị chuyển mạch để lựa chọn một tuyến nối phù hợp*
- ✓ *ITU-T định nghĩa chuyển mạch: chuyển mạch là sự thiết lập của một kết nối cụ thể từ một lối vào đến một lối ra mong muốn trong một tập hợp các lối vào và ra cho đến khi đạt được yêu cầu truyền tải thông tin*

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.5.1 Tổng quan

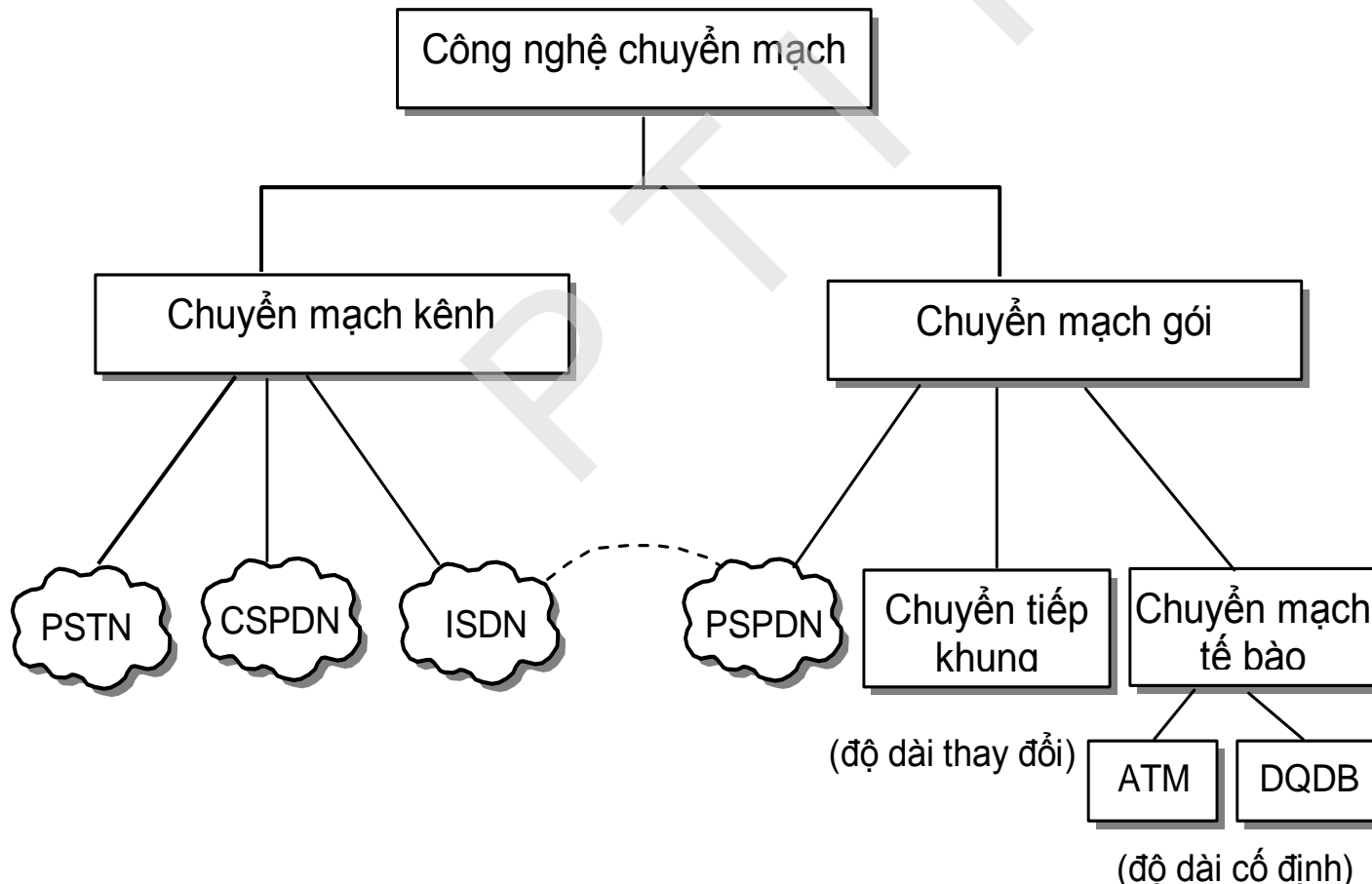
➤ **Chuyển mạch**

- ✓ Trong mạng điện thoại, các hệ thống chuyển mạch này được gọi là các tổng đài. Thuê bao sẽ nhận được cuộc nói theo yêu cầu nhờ vào các thông tin báo hiệu truyền qua đường dây thuê bao. Thông tin báo hiệu này rất cần thiết cho việc truyền các thông tin điều khiển của một cuộc gọi hay truyền trên các mạch kết nối các tổng đài với nhau.

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

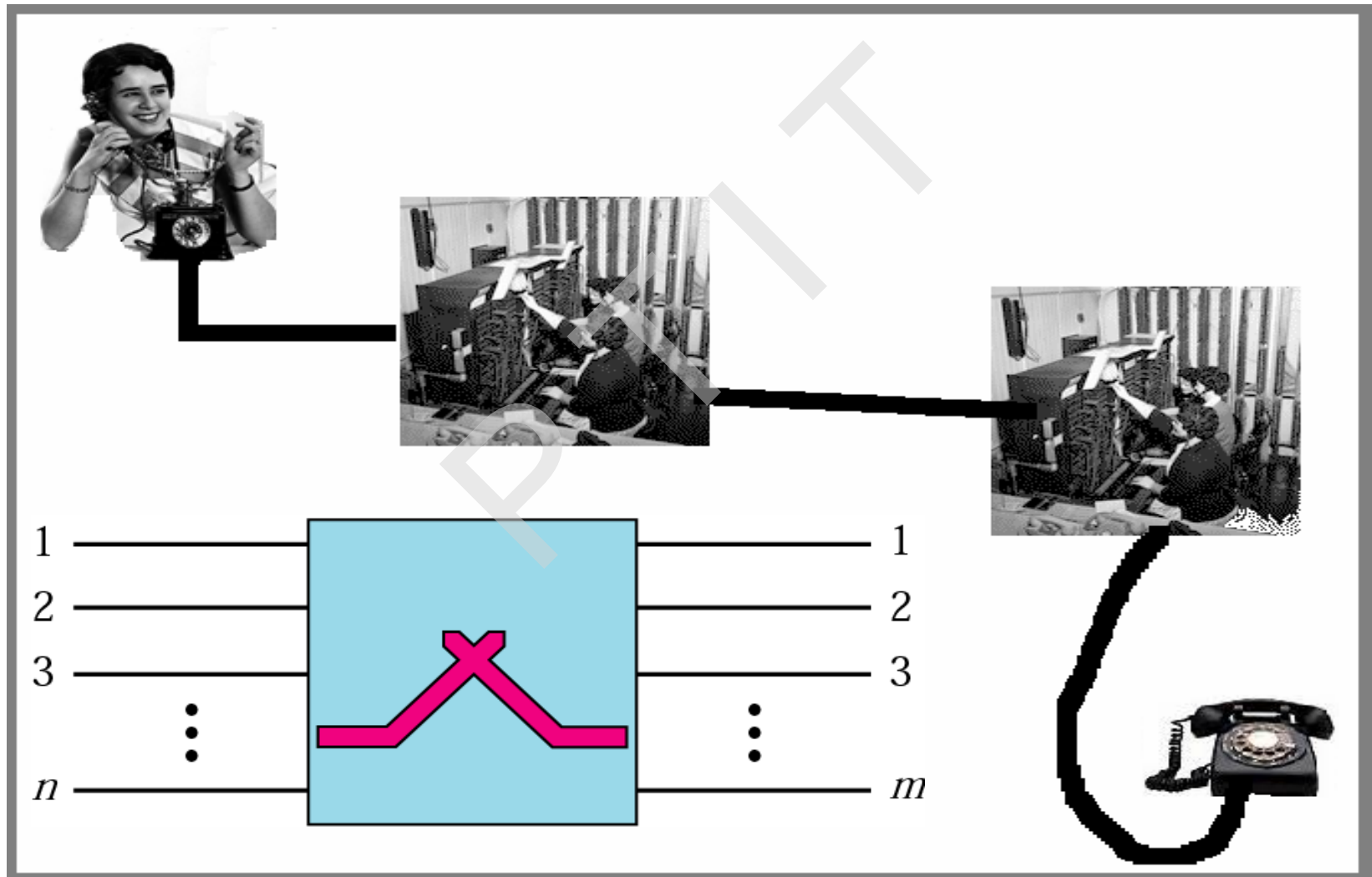
2.5.1 Tổng quan

➤ Chuyển mạch :



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

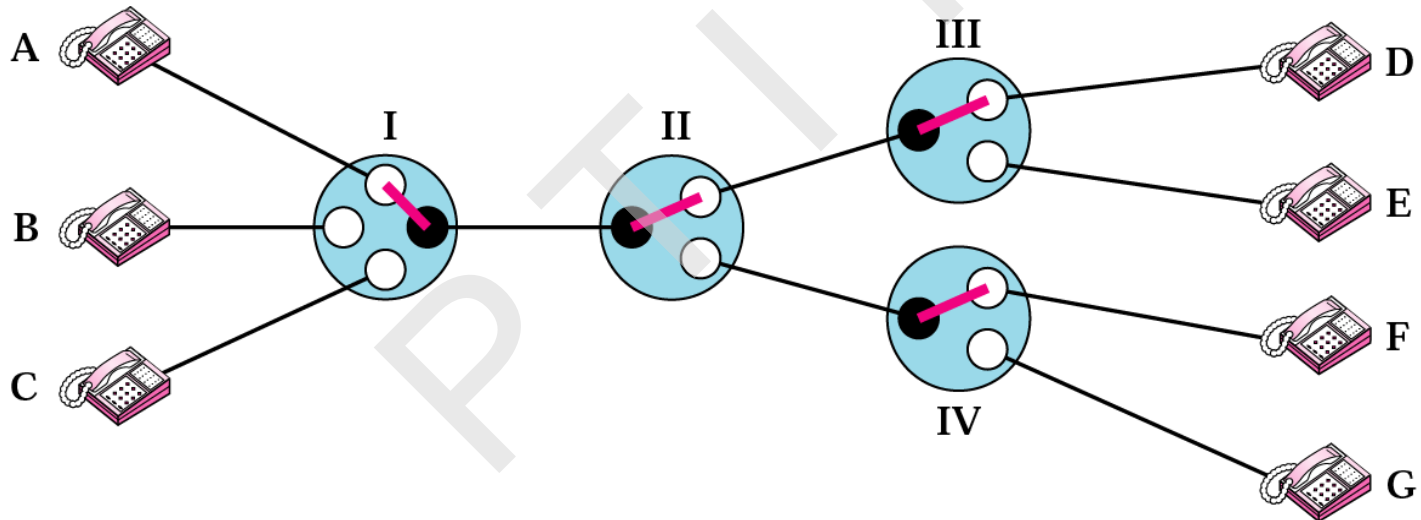
2.5.2 Chuyển mạch kênh



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.5.2 Chuyển mạch kênh

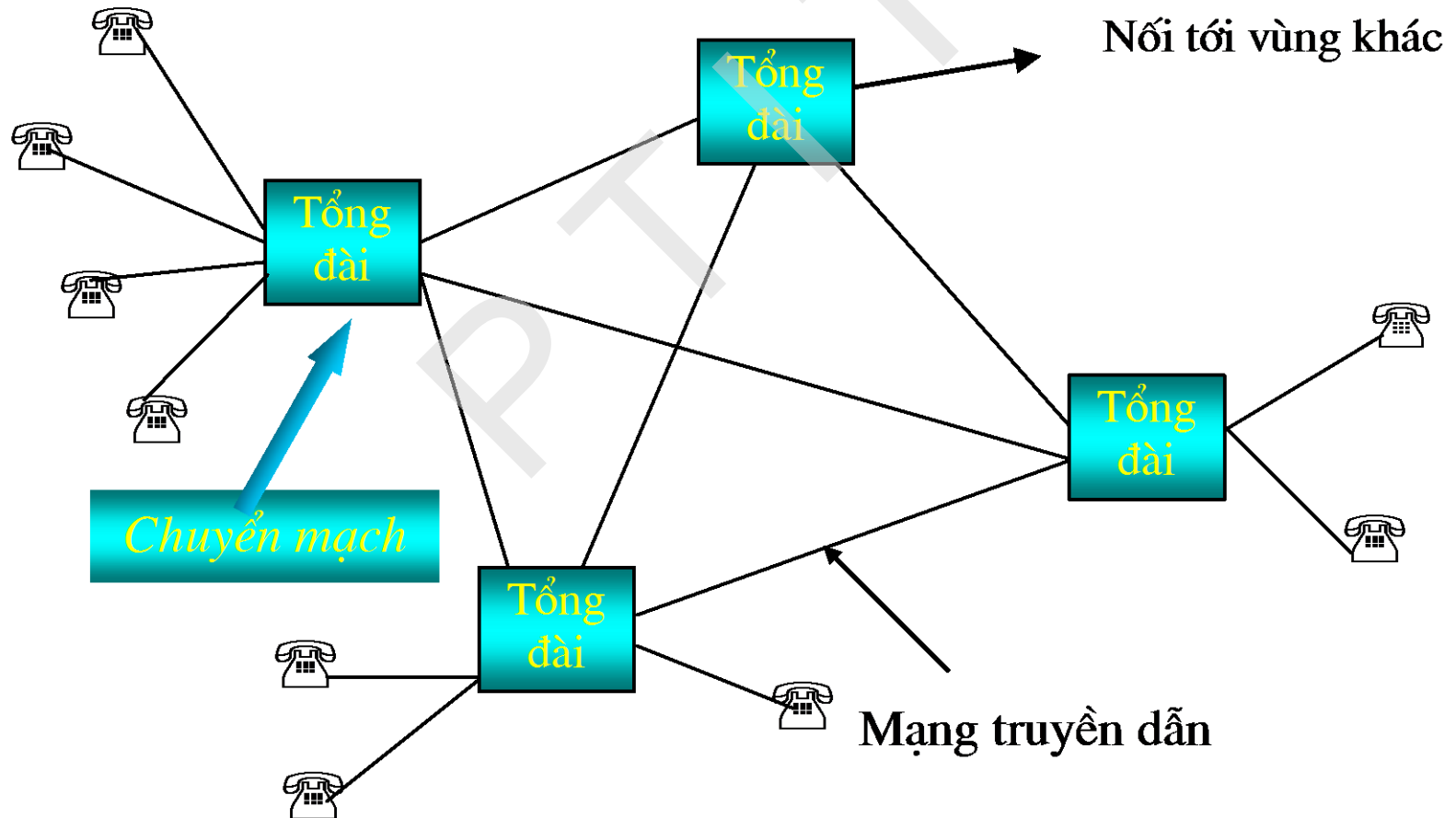
➤ Chuyển mạch kênh



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.5.2 Chuyển mạch kênh

➤ *Chuyển mạch kênh trong mạng điện thoại công cộng*



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.5.2 Chuyển mạch kênh

- *Chuyển mạch kênh tín hiệu số là quá trình kết nối, trao đổi thông tin các khe thời gian.*
- *Có hai cơ chế thực hiện quá trình chuyển mạch kênh tín hiệu số*

Chuyển mạch kênh
(*circuit switching*)

Chuyển mạch thời gian

(*Time switching*)

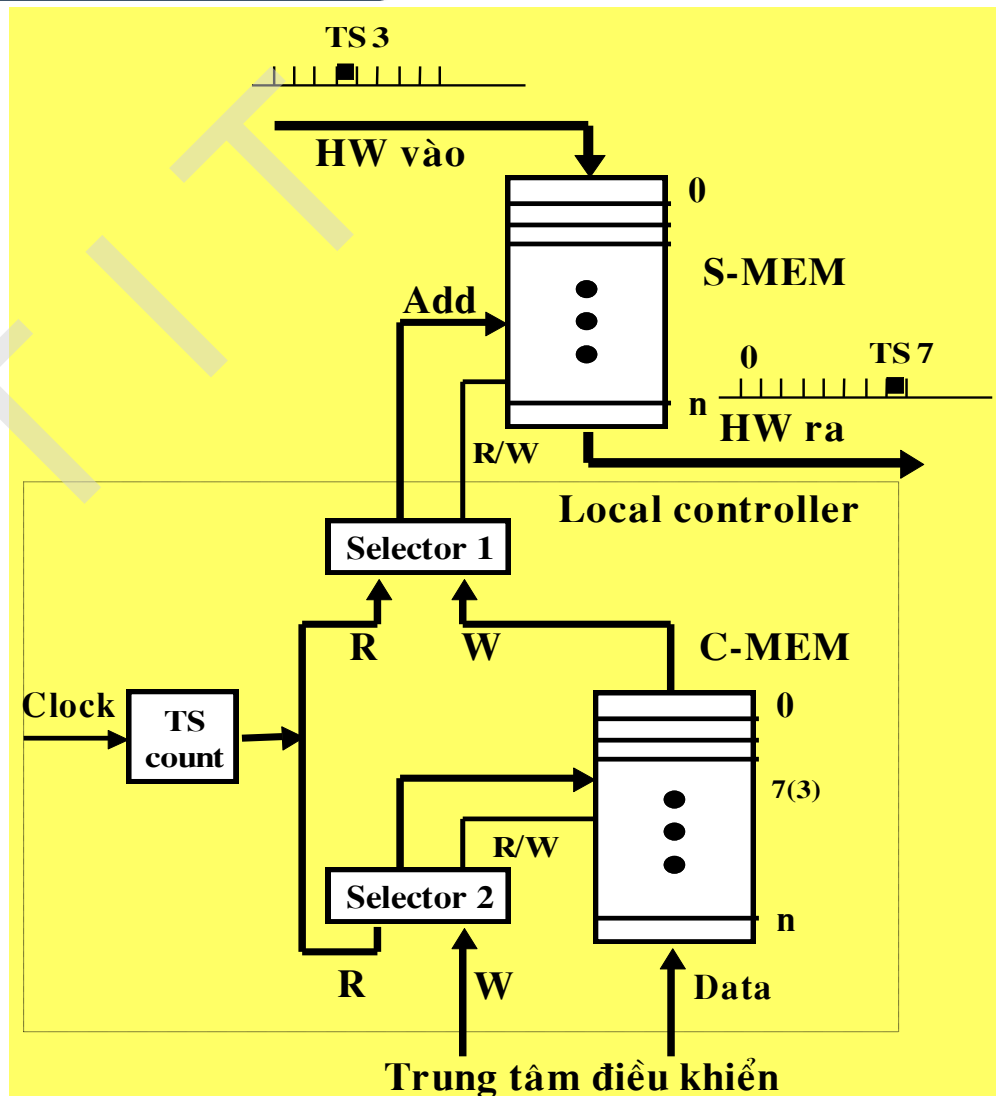
Chuyển mạch không gian

(*Space switching*)

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

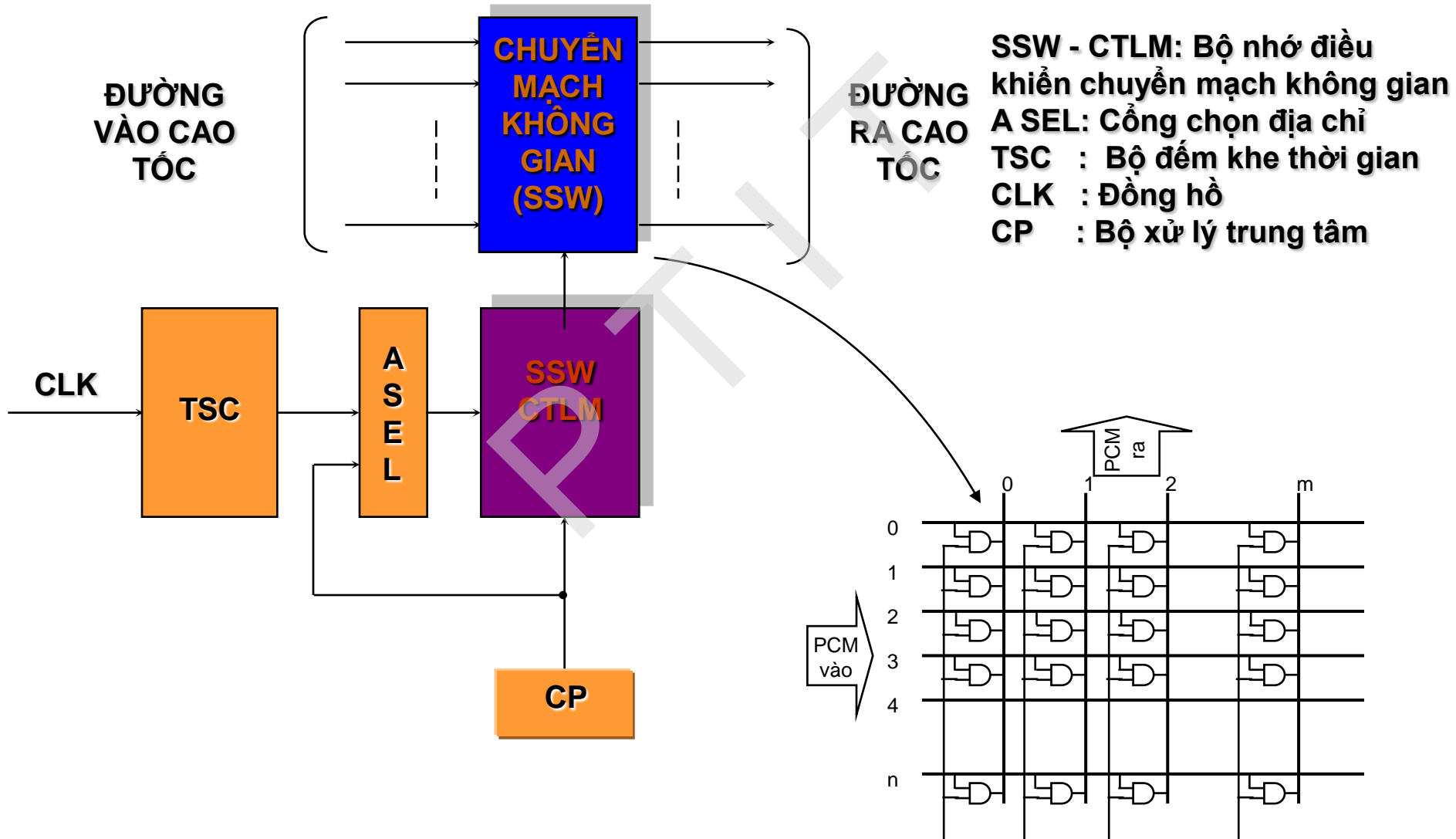
2.5.2 Chuyển mạch kênh

- *Đọc vào tuần tự*
 - ✓ *S-MEM (Speech Memory - bộ nhớ tín hiệu thoại): Nhớ tạm thời các tín hiệu PCM chứa trong mỗi khe thời gian phía đầu vào*
- *Đọc ra điều khiển*
 - ✓ *C-MEM (Control Memory - bộ nhớ điều khiển): có chức năng điều khiển quá trình đọc thông tin đã lưu đệm tại S-Mem.*
- *Ví dụ: vào TS3 ra TS7*



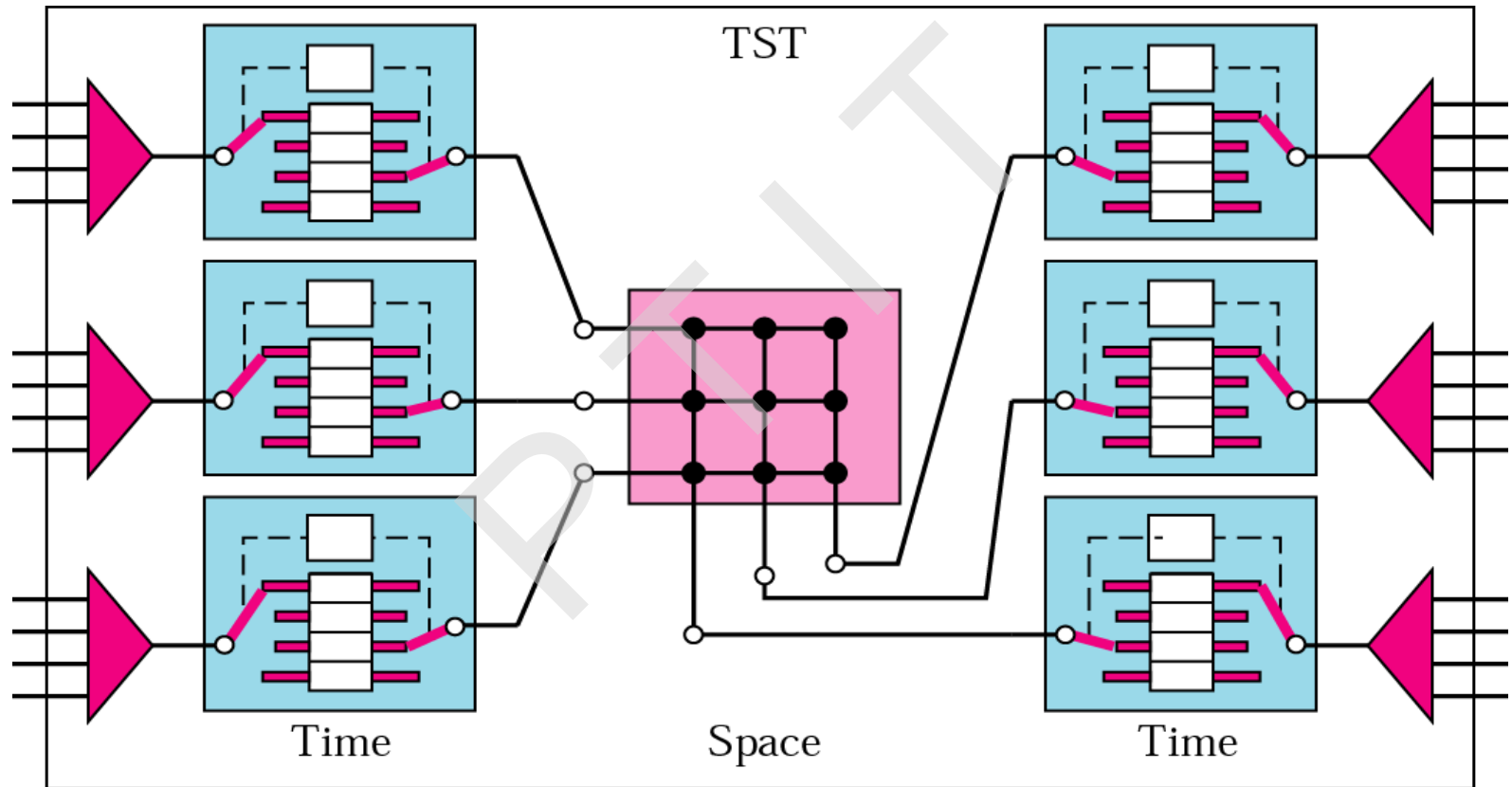
Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.5.2 Chuyển mạch kênh



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

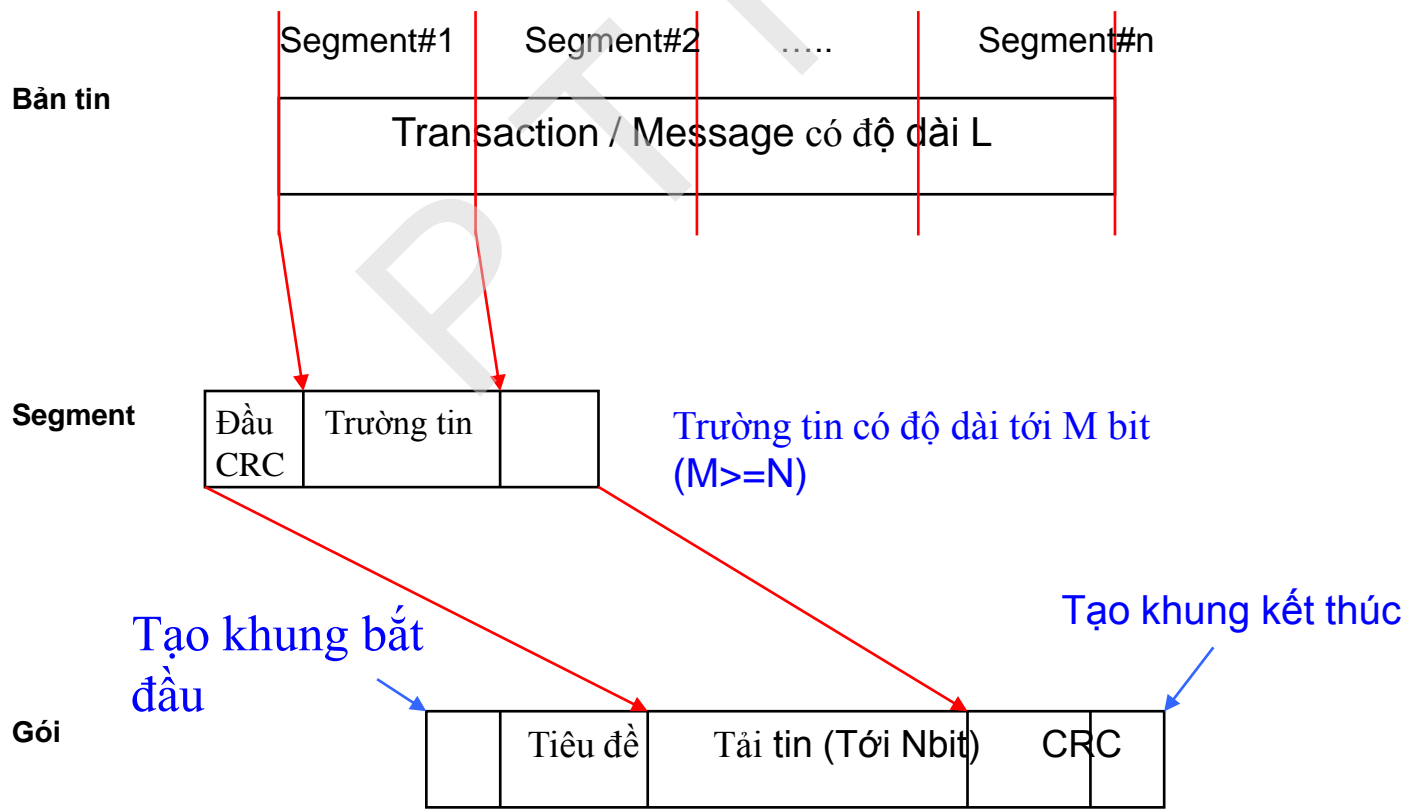
2.5.2 Chuyển mạch kênh



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

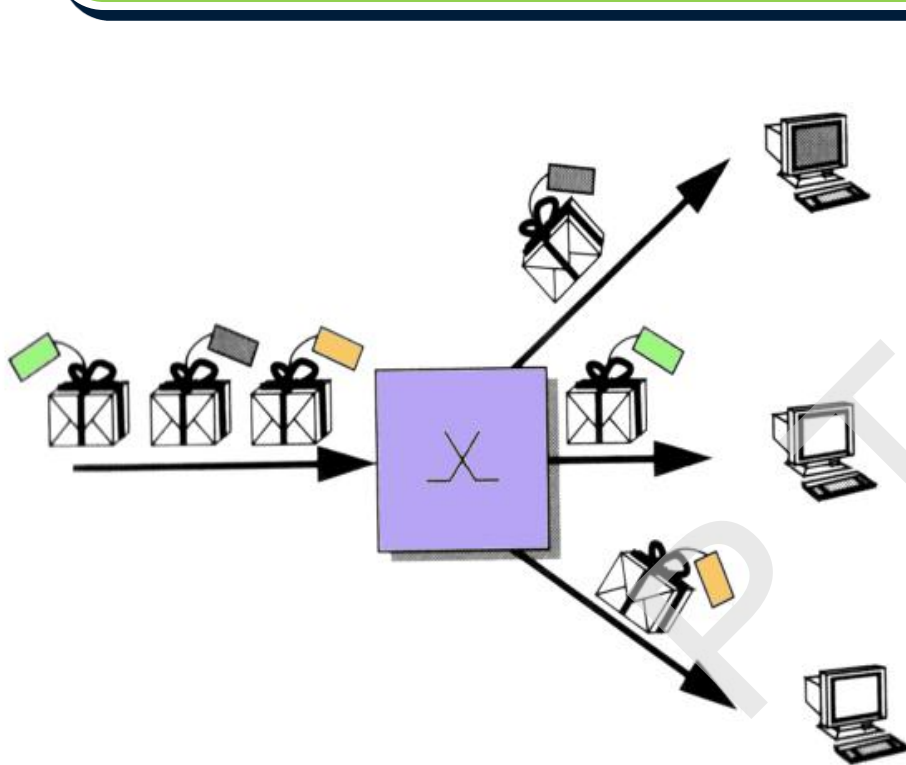
2.5.3 Chuyển mạch gói

- *Chuyển mạch gói: Nguyên lý của chuyển mạch gói là dựa trên khả năng của các máy tính tốc độ cao và các quy tắc để tác động vào bản tin cần truyền sao cho có thể chia cắt các cuộc gọi, các bản tin hoặc các giao dịch (Transaction) thành các thành phần nhỏ gọi là “Gói” tin.*

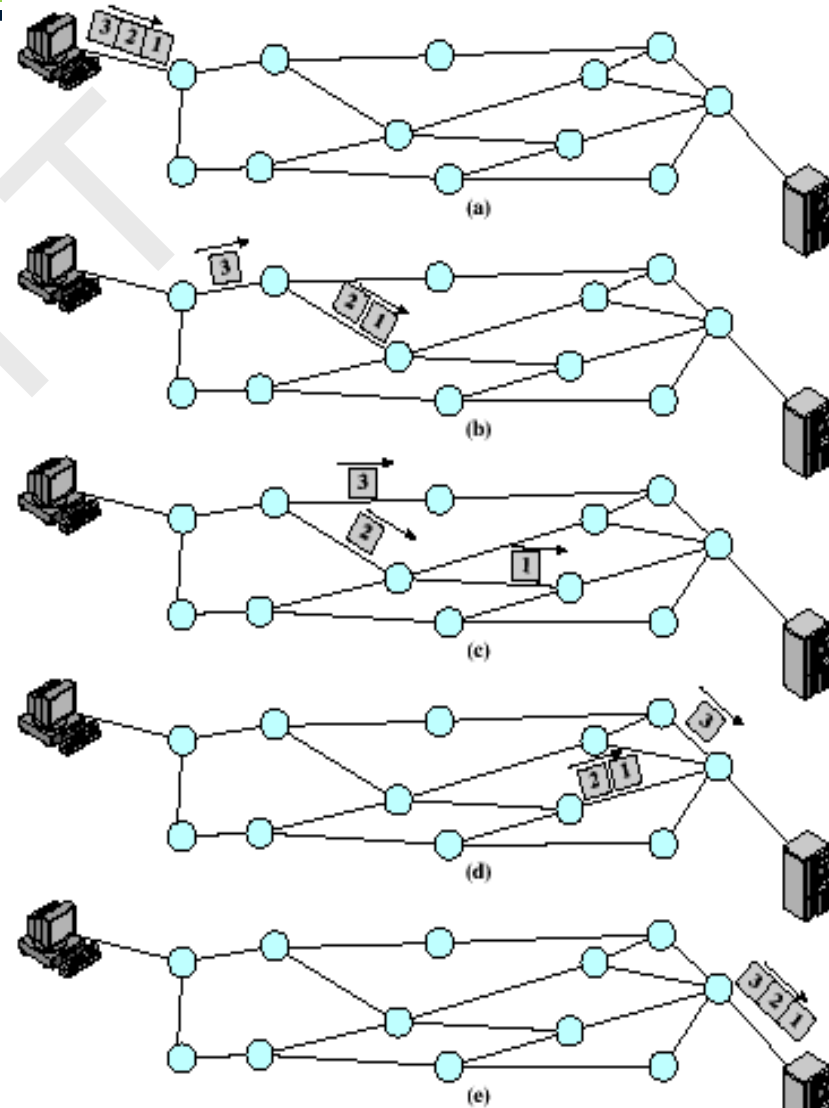


Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.5.3 Chuyển mạch gói



- Nguyên lý chuyển mạch gói (Packet switching)
- Các công nghệ chuyển mạch gói



Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.5.3 Chuyển mạch gói

- *Cơ chế chuyển mạch gói:*
 - ✓ *Tại trạm phát, thông tin của người dùng được chia thành nhiều gói nhỏ (có thể có độ dài khác nhau), mỗi gói được gán một nhãn (tiêu đề) để có thể định tuyến gói tin đến đích. Mỗi gói tin có thể được định tuyến độc lập.*
 - ✓ *Khi gói tin đến một trạm bất kỳ trên đường truyền dẫn, gói tin được trạm lưu tạm và xử lý: tách tiêu đề, kiểm tra lỗi*
 - ✓ *Tại trạm đích: thực hiện quá trình kết hợp các gói tin nhận được theo thứ tự được quy định trong phần tiêu đề của mỗi gói tin thành thông tin người dùng như ở phía phát*

Chương 2: CÁC KỸ THUẬT VIỄN THÔNG CƠ BẢN

2.5.4 Định tuyến

- *Khái niệm: là quá trình tìm đường đi tối ưu nhất từ node nguồn tới node đích trong môi trường đơn mạng hoặc liên mạng*
- *Hai chức năng chính:*
 - ✓ *Quyết định chọn đường theo những tiêu chuẩn tối ưu nào đó*
 - ✓ *Cập nhật thông tin định tuyến*
- *Phân loại định tuyến:*
 - ✓ *Định tuyến tĩnh*
 - ✓ *Định tuyến động*

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1 Cơ sở mạng viễn thông

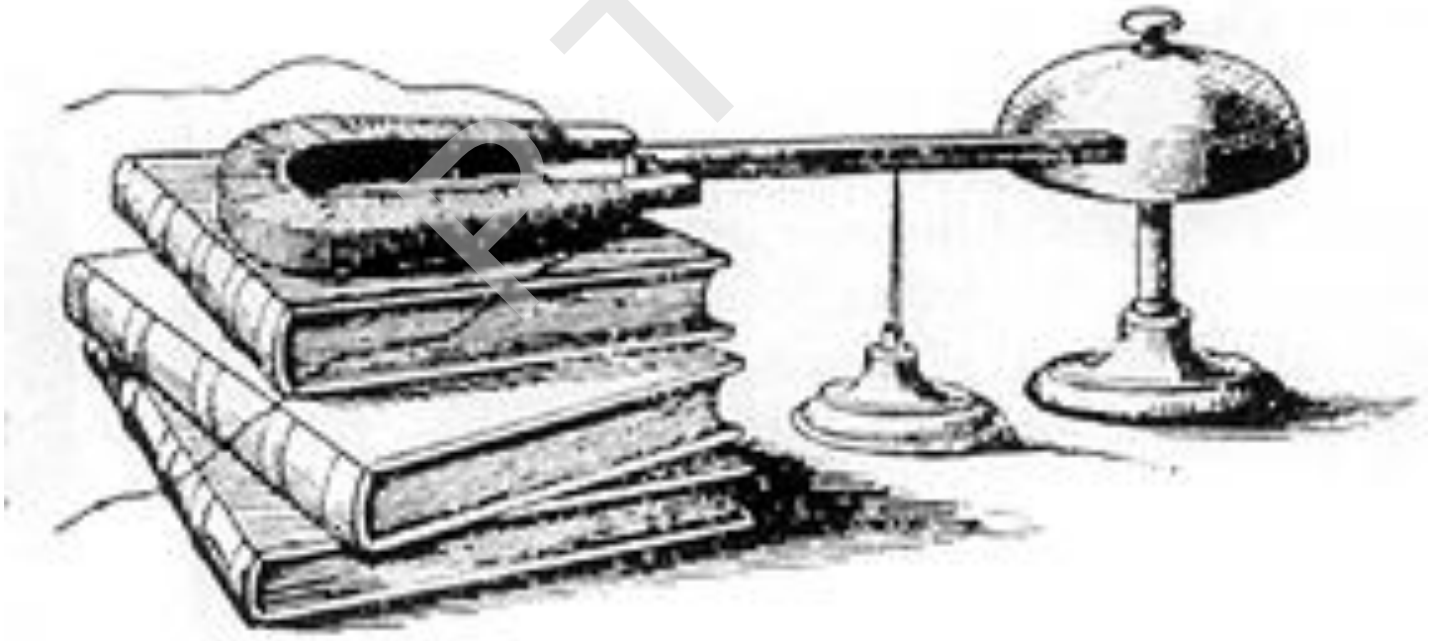
- *Lịch sử và xu hướng phát triển của các mạng viễn thông*
 - ✓ *Mạng điện thoại công cộng*
 - ✓ *Mạng truyền số liệu*
 - ✓ *Mạng thông tin di động*
 - ✓ *Mạng máy tính*
 - ✓ *Xu hướng hội tụ các mạng viễn thông*

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1 Cơ sở mạng viễn thông

➤ *Lịch sử*

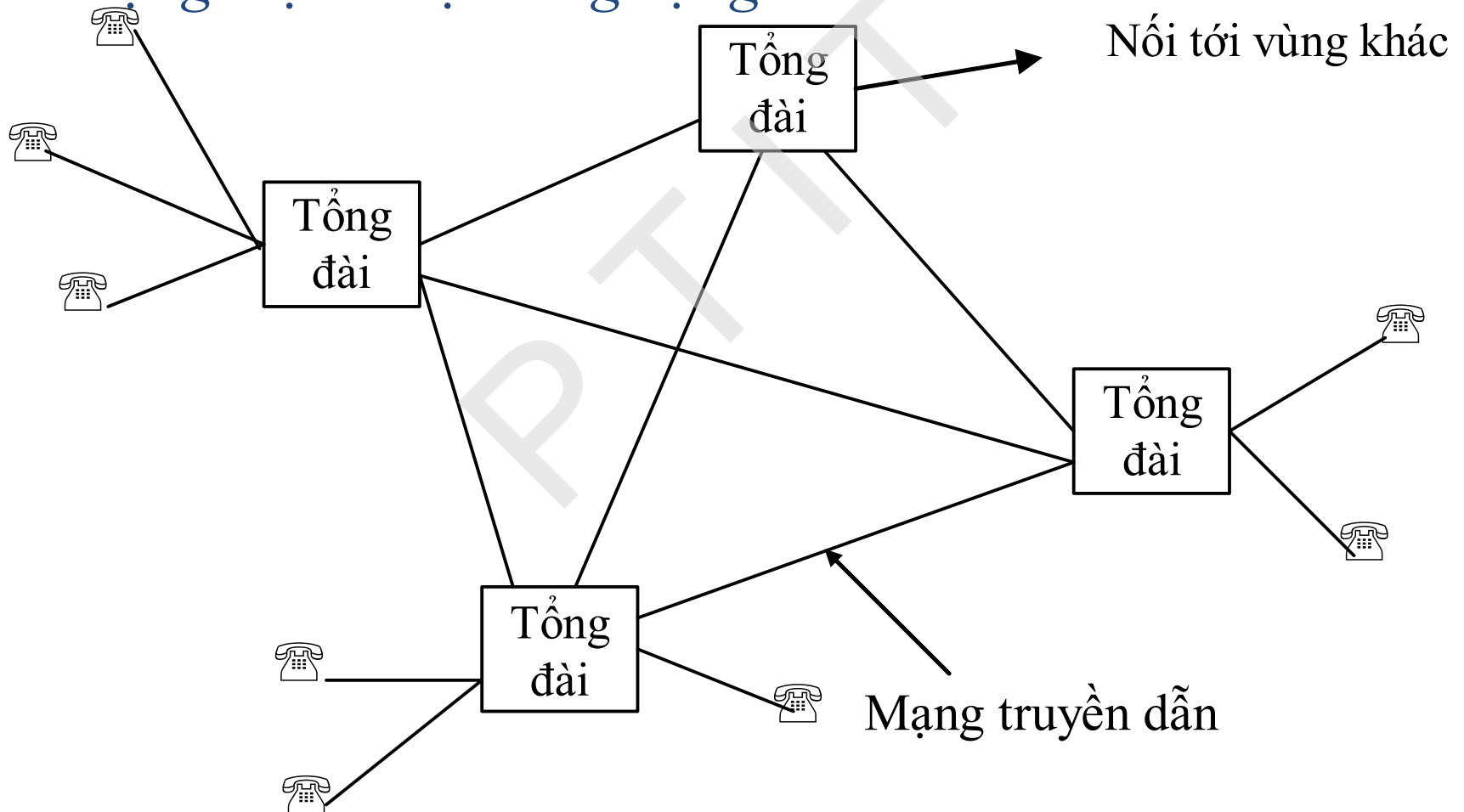
*Mạng tiền điện báo trước khi có Morse
(Primitive Telegraph before Morse)*



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1 Cơ sở mạng viễn thông

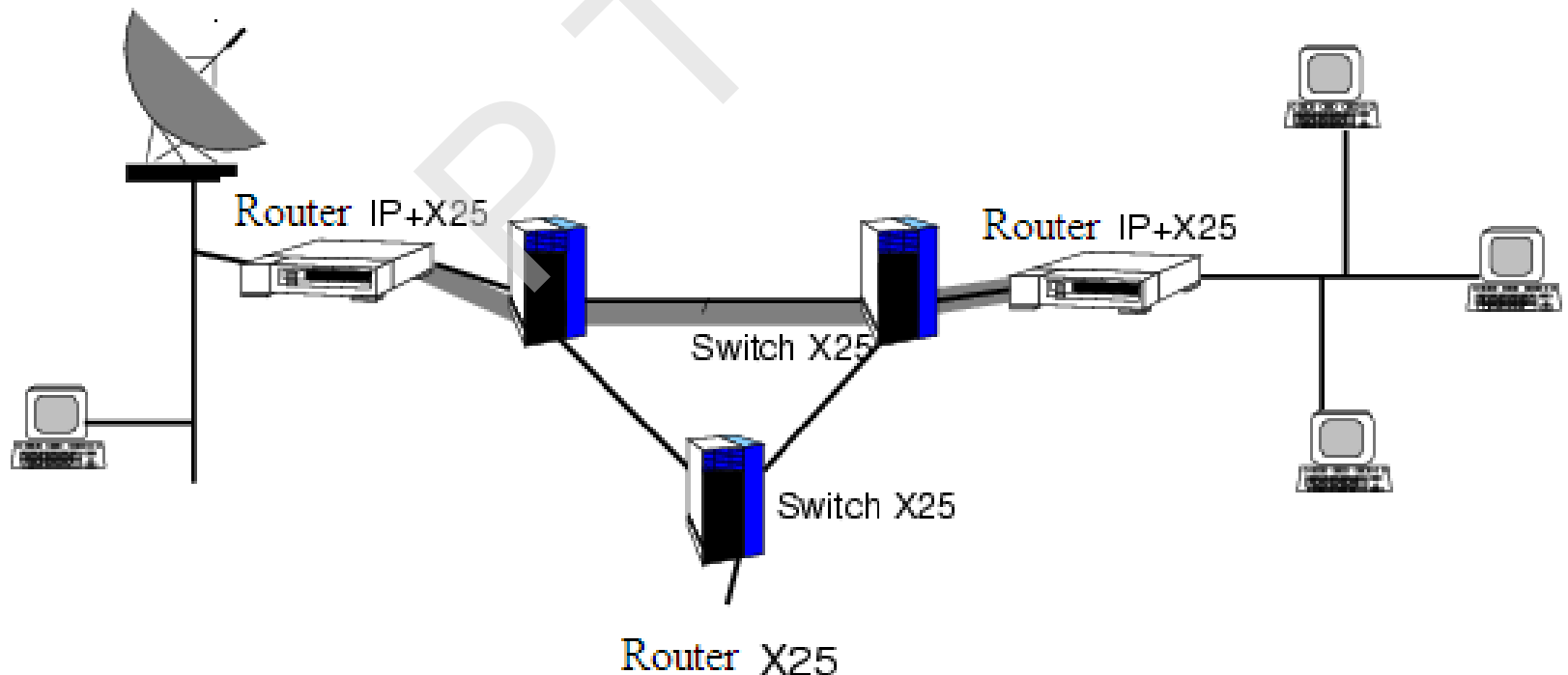
➤ Mạng điện thoại công cộng



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1 Cơ sở mạng viễn thông

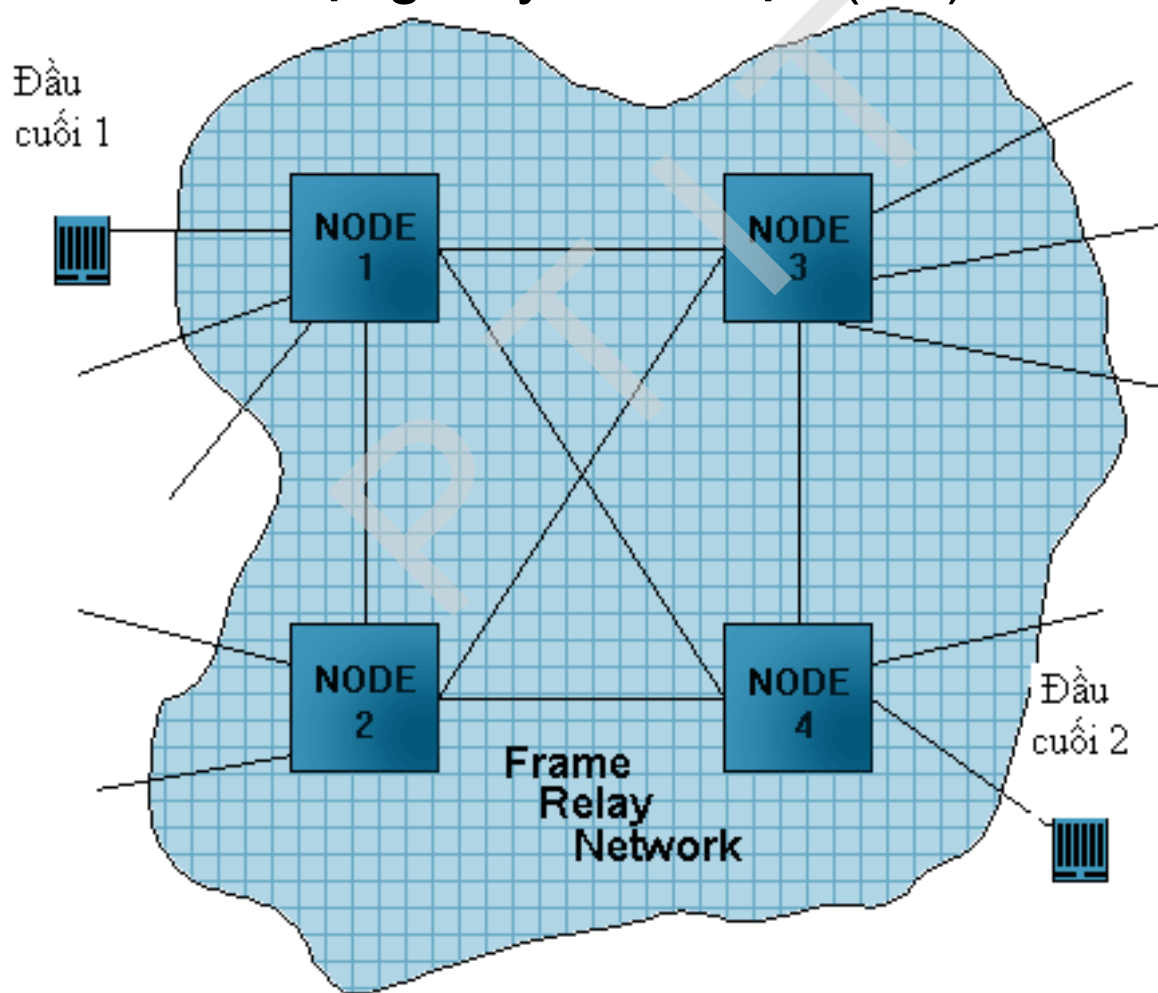
- *Mạng truyền số liệu: truyền số liệu giữa các máy tính dữ liệu.*
 - ✓ *Thường gặp là mạng X25 (chuyển gói) và FR (khung)*
- Mạng X25*



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1 Cơ sở mạng viễn thông

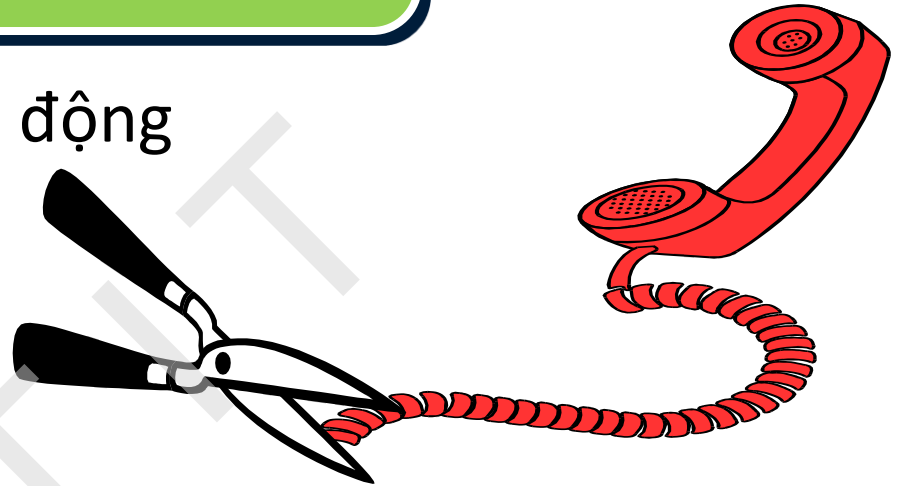
Mạng truyền số liệu (FR)



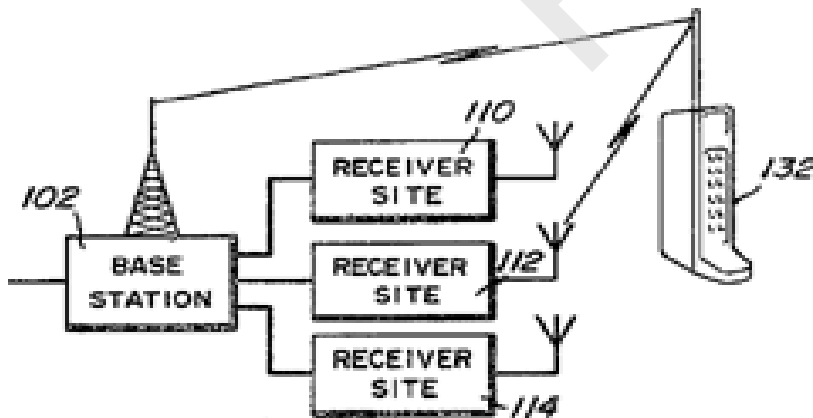
Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1 Cơ sở mạng viễn thông

- Mạng thông tin di động



- Mạng điện thoại tổ ong cầm tay đầu tiên



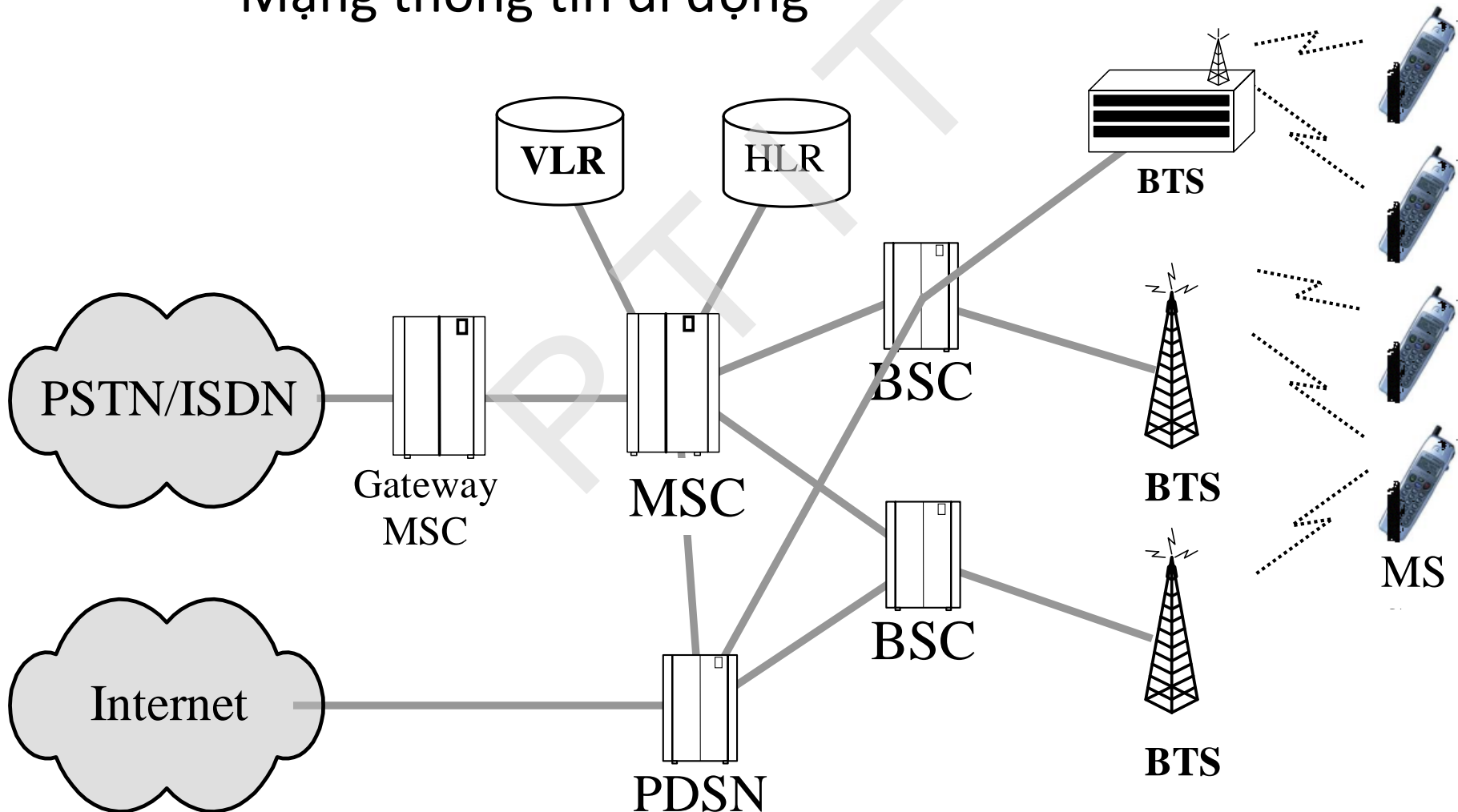
Part of one diagram in US Patent 3,906,166



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1 Cơ sở mạng viễn thông

- Mạng thông tin di động

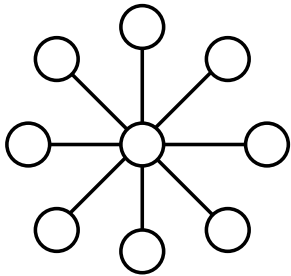


Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

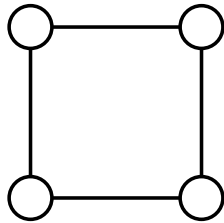
3.1 Cơ sở mạng viễn thông

➤ Mạng máy tính: Cấu trúc

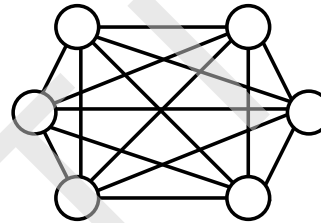
Hình sao (star)



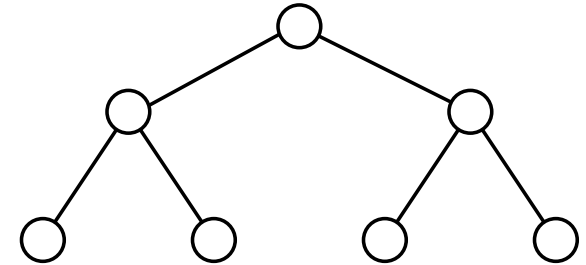
Chu trình (loop)



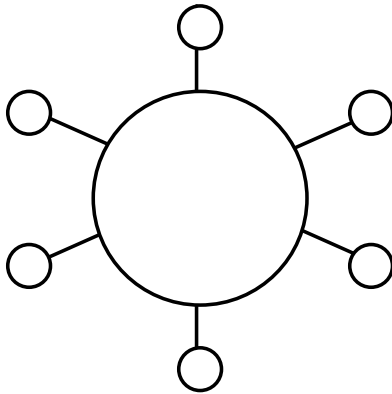
Lưới (mesh)



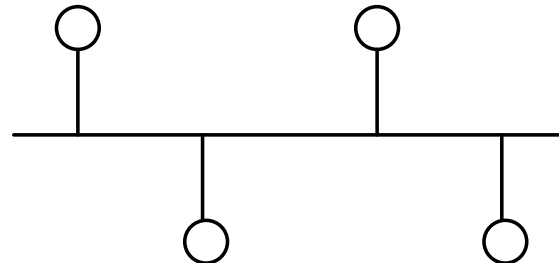
Cây (tree)



Vòng (ring)



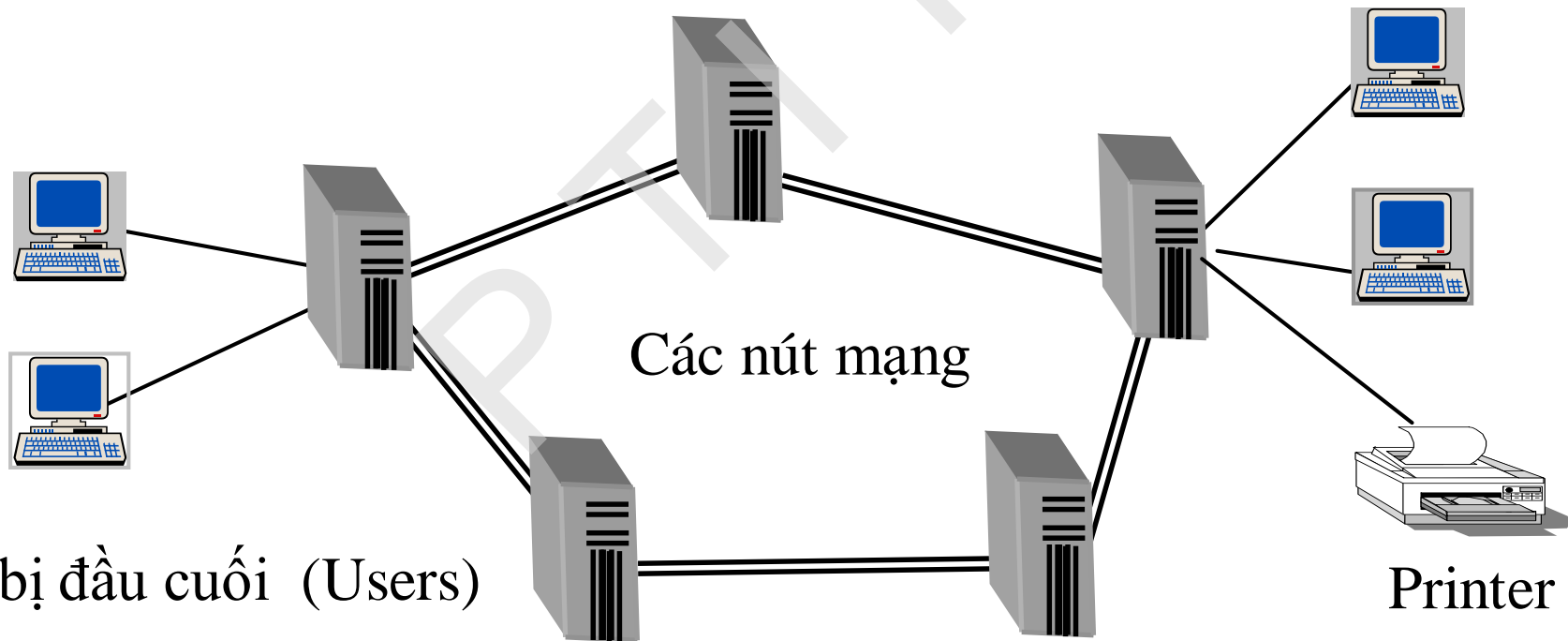
Xa lộ (bus)



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

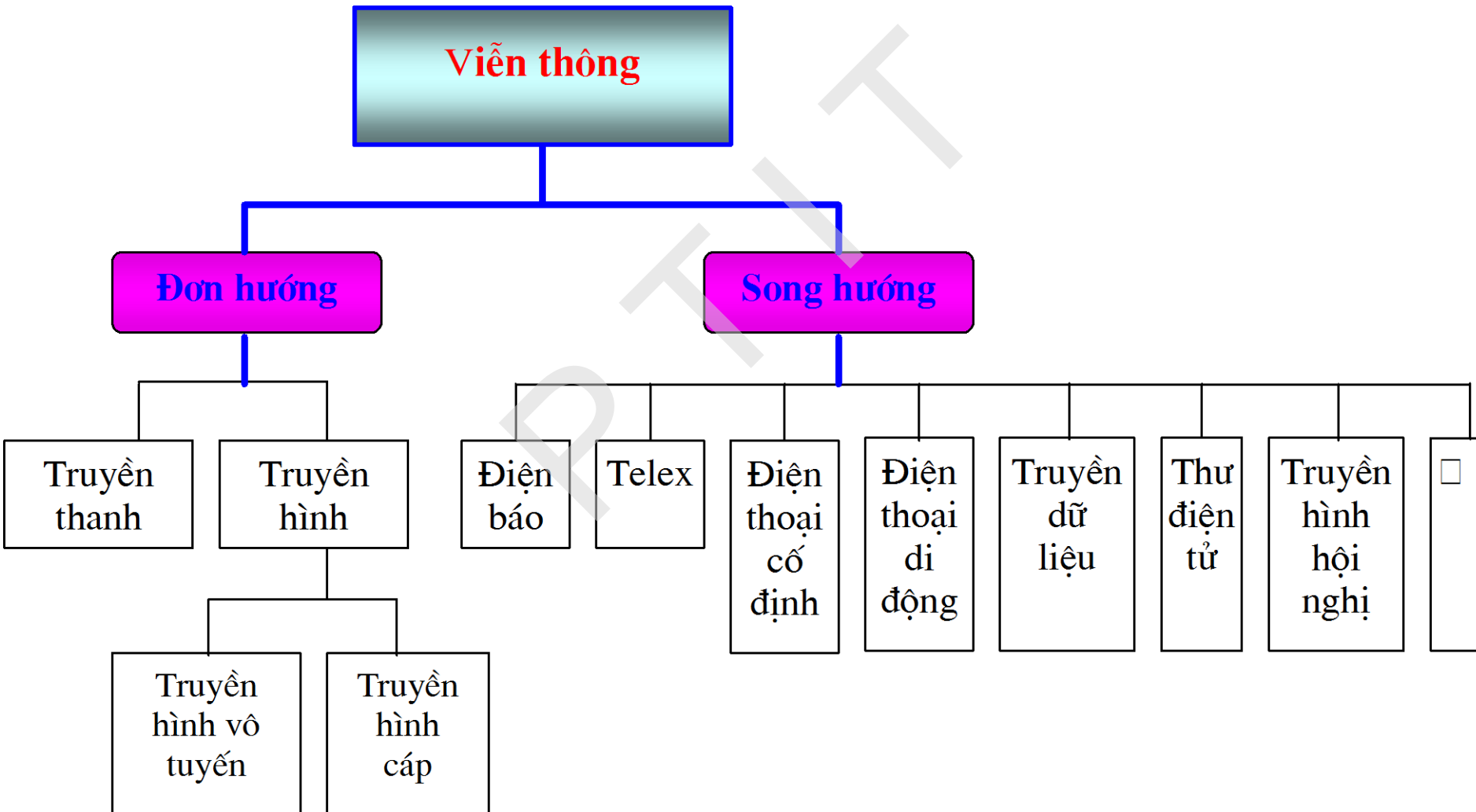
3.1 Cơ sở mạng viễn thông

➤ Mạng máy tính



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.1 Mô hình cấu trúc cơ bản của mạng viễn thông



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

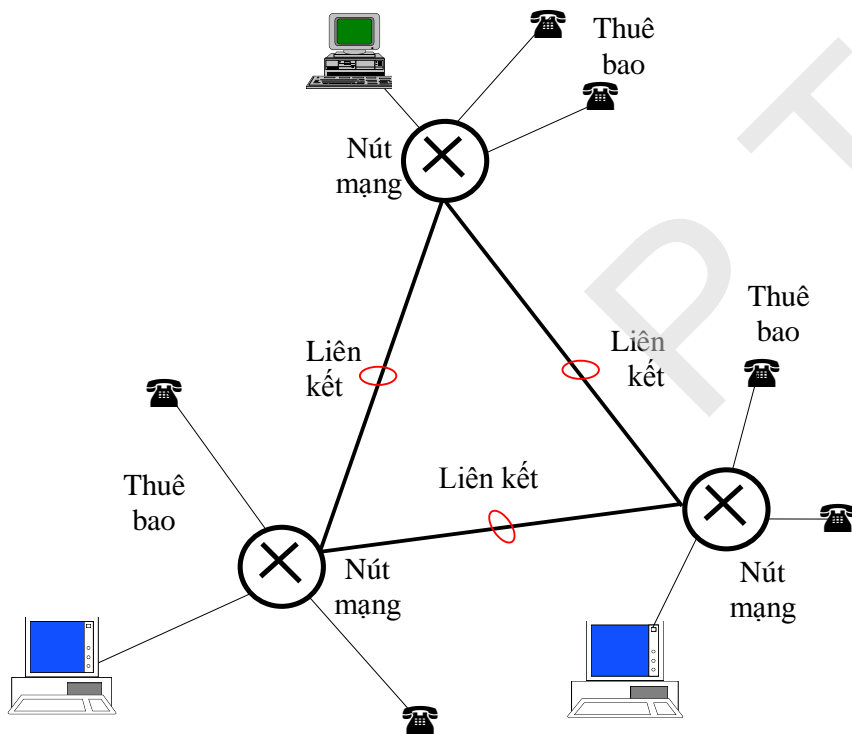
3.1.2 Các phần tử cơ bản của mạng viễn thông

- *Các phần tử của mạng viễn thông*
 - ✓ *Khái niệm về nút và liên kết*
 - ✓ *Khái niệm mạng lõi và mạng truy nhập*
 - ✓ *Các thiết bị mạng*
 - ✓ *Thiết bị đầu cuối*

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.2 Các phần tử cơ bản của mạng viễn thông

- Các phần tử của mạng viễn thông
 - ✓ Khái niệm về nút và liên kết:



o Nút: một điểm trung gian trên mạng viễn thông nơi thực hiện kết nối tạm thời giữa các đầu vào và đầu ra theo yêu cầu.

o Các liên kết: các đường truyền dẫn tín hiệu liên tục giữa hai điểm trên mạng. Một liên kết: một đường truyền dẫn vật lý, một băng tần trong hệ thống FDM hay một khe thời gian trong hệ thống TDM. Các liên kết ở đây ngoài môi trường truyền dẫn còn bao gồm cả các phương tiện để kết nối chúng.

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.2 Các phần tử cơ bản của mạng viễn thông

➤ Các phần tử của mạng viễn thông

✓ Khái niệm mạng truy nhập và mạng lõi:

- *Mạng truy nhập (Access Network):*
 - *Một phần của mạng viễn thông, trong mạng PSTN nó thực hiện kết nối các thuê bao với các tổng đài nội hạt.*
 - *Phần mạng: từ điểm cung cấp (nút truy nhập-Access Point) dịch vụ đến khách hàng, là mạng trung gian cho phép người dùng có thể sử dụng được các dịch vụ từ nhà cung cấp dịch vụ (Service Provider-SP).*
- *Các mạng truy nhập được kết nối tới mạng lõi - mạng nền tảng- để cung cấp các dịch vụ tương ứng.*
- *Mạng lõi gồm các hệ thống chuyển mạch, định tuyến đường trục và các hệ thống truyền dẫn đường trục (backbone), trên cơ sở đó tín hiệu được truyền dẫn và xử lý để chuyển tới các mạng truy nhập tương ứng phù hợp.*

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.2 Các phần tử cơ bản của mạng viễn thông

➤ Các phần tử của mạng viễn thông

✓ Các thiết bị mạng:

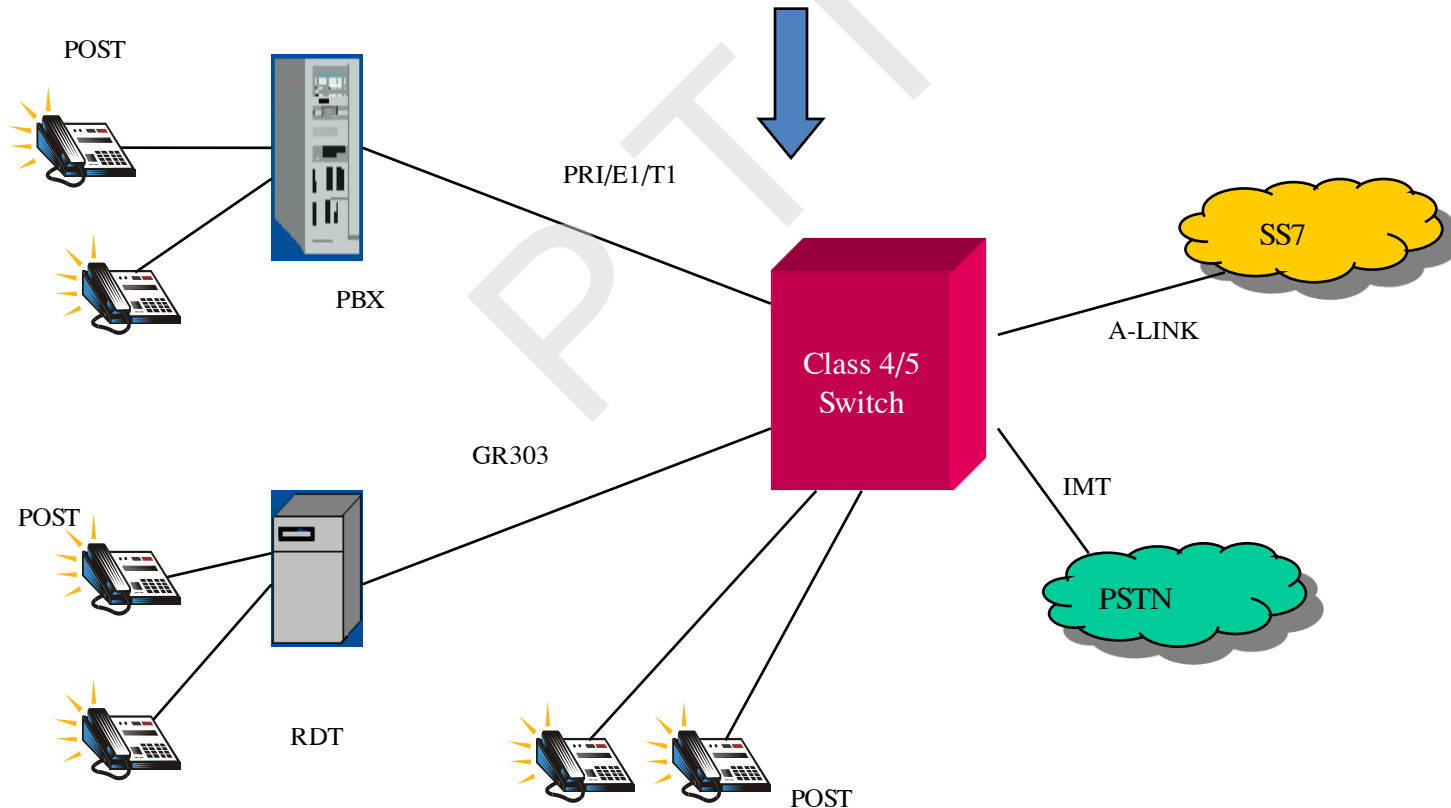
- o *Mạng viễn thông: tập hợp các thiết bị mạng được kết nối với nhau theo một cấu trúc, kiến trúc nhất định và được thiết lập, quản lý nhờ các hệ thống quản lý tin cậy.*
- o *Các thiết bị trong các mạng viễn thông: đa dạng về chủng loại, xu hướng chung là ngày càng đa năng (tích hợp), thông minh, bảo mật và gọn nhẹ hơn.*
- o *Trong PSTN: Thiết bị truyền dẫn, Bộ tách ghép kênh, Tổng đài, Bộ tập trung thuê bao xa, thiết bị báo hiệu,...*
- o *Trong mạng máy tính: router, hub, gateway, bridge,...*
- o *Trong mạng di động: tổng đài MSC, các trạm chuyển tiếp BSC, trạm thu phát sóng BTS, gateway ...*

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.2 Các phần tử cơ bản của mạng viễn thông

➤ Các phần tử của mạng viễn thông

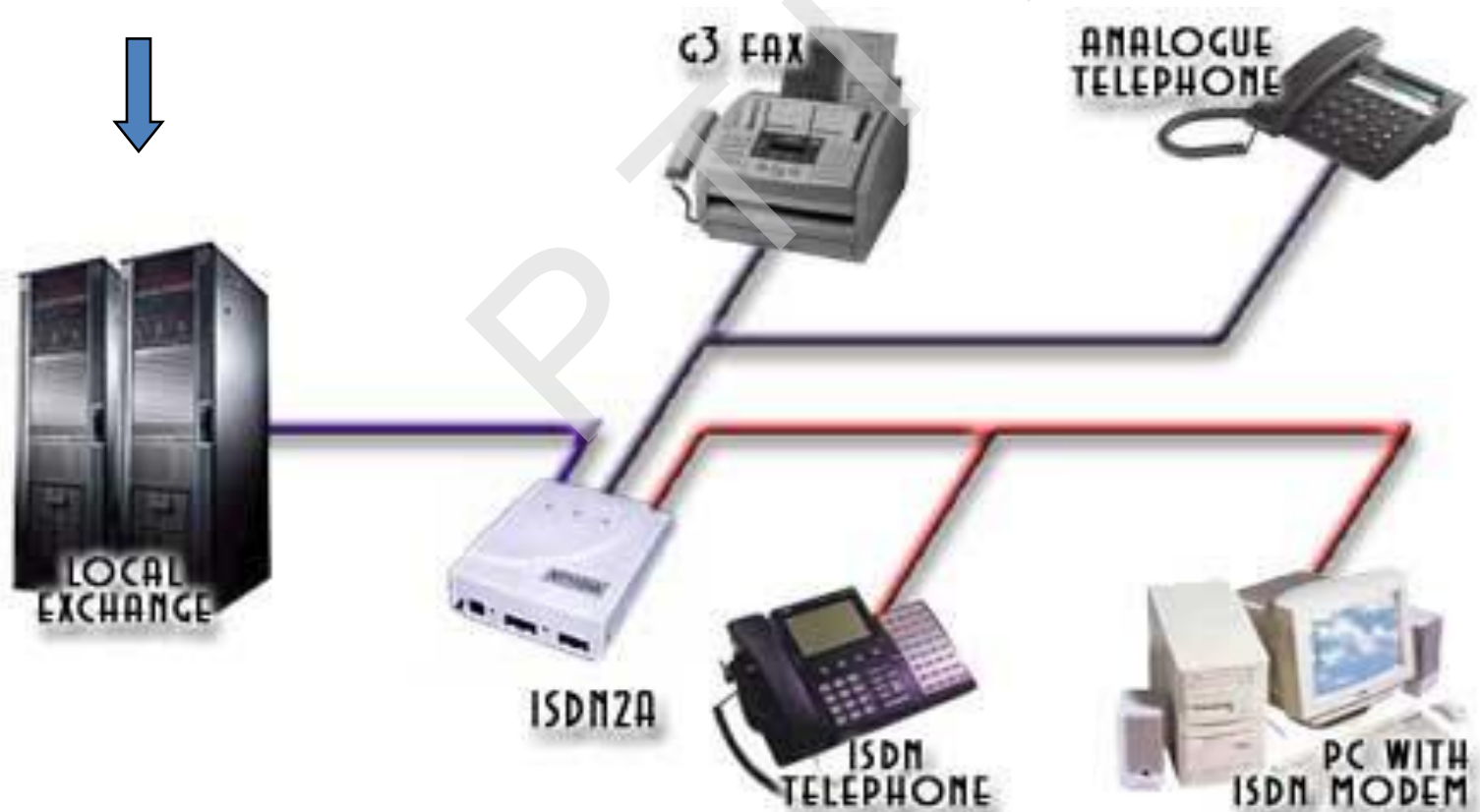
- ✓ Các thiết bị mạng trong PSTN: Thiết bị TD, Mux/DMux, Tổng đài, Bộ tập trung thuê bao xa, thiết bị báo hiệu, ...



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.2 Các phần tử cơ bản của mạng viễn thông

- Các phần tử của mạng viễn thông
 - ✓ Các thiết bị mạng trong mạng ISDN:



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

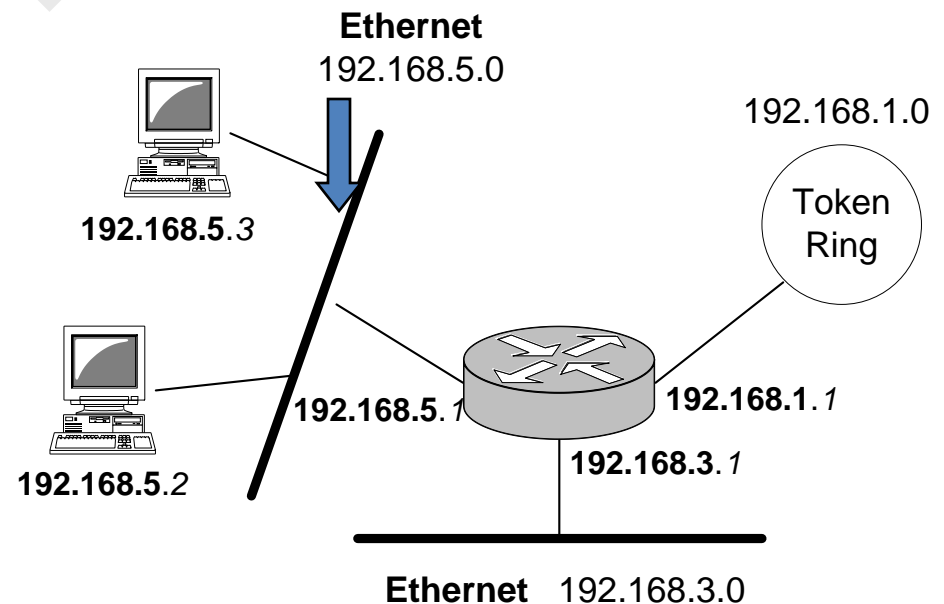
3.1.2 Các phần tử cơ bản của mạng viễn thông

➤ Các phần tử của mạng viễn thông

✓ Các thiết bị mạng (cont.)

○ Mạng Internet

Mạng	Trạm
192.168.1	1
192.168.3	1
192.168.5	1
	2
	3

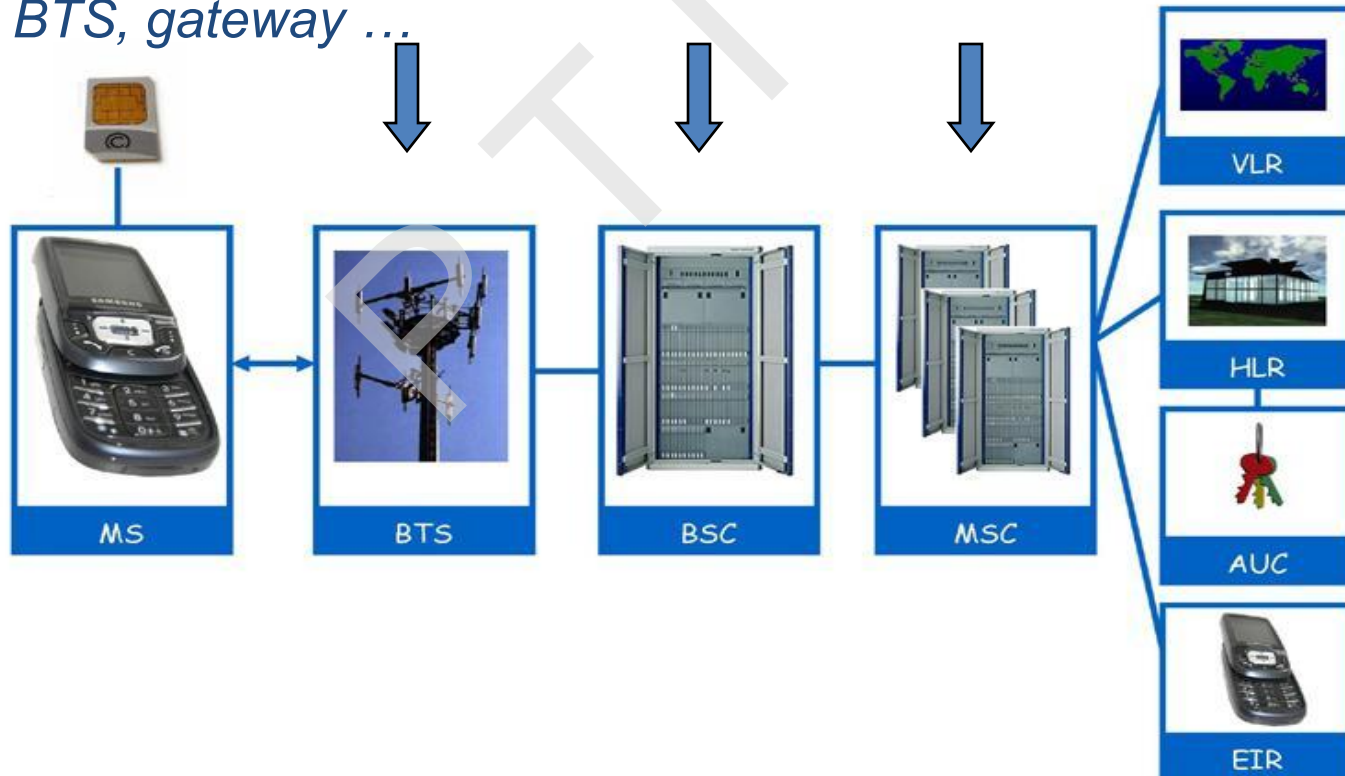


Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.2 Các phần tử cơ bản của mạng viễn thông

➤ Các phần tử của mạng viễn thông

- ✓ Các thiết bị mạng trong mạng điện thoại di động:
Tổng đài MSC, các trạm điều khiển BSC, trạm thu phát sóng BTS, gateway ...



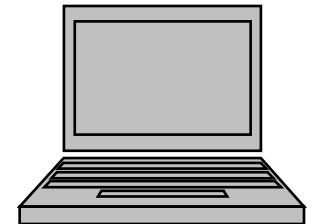
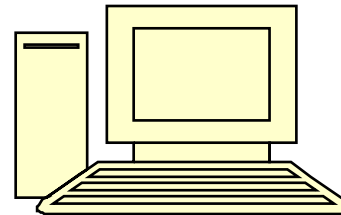
Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.2 Các phần tử cơ bản của mạng viễn thông

➤ Các phần tử của mạng viễn thông

✓ Thiết bị đầu cuối (Terminal Device):

- o Thiết bị giao tiếp với người sử dụng và là cầu nối giữa người sử dụng và mạng.
- o Có nhiều loại: khác nhau về chức năng và yêu cầu dịch vụ. Ví dụ: Điện thoại, máy tính, máy Fax, ...



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.3 Mô hình phân tầng mạng viễn thông

- Ý nghĩa của việc phân tầng
- Các tiêu chí để xây dựng mô hình các tầng chức năng trong mạng trao đổi thông tin
- Khái niệm về giao thức, giao diện và chồng giao thức truyền thông
- Mô hình kết nối các hệ thống mở OSI
- Chồng giao thức TCP/IP

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.3 Mô hình phân tầng mạng viễn thông

- *Ý nghĩa của việc phân tầng:*
 - ✓ *Giảm độ phức tạp*
 - ✓ *Tiêu chuẩn hóa giao diện*
 - ✓ *Thuận tiện module hóa*
 - ✓ *Đảm bảo kỹ thuật liên mạng*
 - ✓ *Tăng nhanh sự phát triển (nhờ cấu trúc mở)*

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.3 Mô hình phân tầng mạng viễn thông

- *Các tiêu chí để xây dựng mô hình các tầng chức năng trong mạng trao đổi thông tin:*
 - ✓ *Số lượng các tầng vừa đủ*
 - ✓ *Tạo ranh giới các tầng để tương tác và mô tả các dv là tối thiểu;*
 - ✓ *Chia các tầng để các chức năng khác nhau được tách biệt với nhau; các tầng sử dụng các loại công nghệ khác nhau cũng được tách biệt;*
 - ✓ *Các chức năng giống nhau được đặt vào 1 tầng; các chức năng được định vị để có thể thiết kế lại tầng, ít ả/hưởng nhất đến tầng kề nó;*
 - ✓ *Tạo ranh giới các tầng để có thể chuẩn hóa các giao diện tương ứng;*
 - ✓ *Khi dữ liệu được xử lí một cách khác biệt: cần phải tạo một tầng mới;*
 - ✓ *Các thay đổi về chức năng/giao thức trong một tầng không được ảnh hưởng đến các tầng khác (đảm bảo tính trong suốt giữa các tầng);*
 - ✓ *Mỗi tầng chỉ có các ranh giới (giao diện) với các tầng kề nó.*
 - ✓ *Có thể chia một tầng thành các tầng con khi cần thiết; nguyên tắc chia: áp dụng tương tự như trên; khi không cần thiết có thể hủy bỏ.*

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.3 Mô hình phân tầng mạng viễn thông

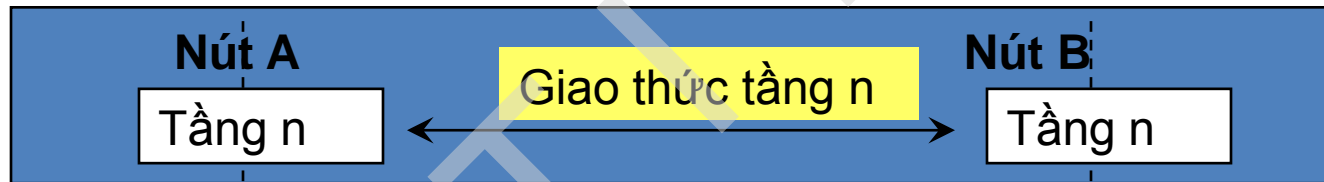
- *Khái niệm về giao thức, giao diện và chồng giao thức truyền thông:*
 - ✓ *Các máy tính muốn trao đổi thông tin: phải hiểu được nhau. Chúng phải nói chung một ngôn ngữ: giao thức truyền dữ liệu.*
 - ✓ *Ví dụ: có hai máy tính trao đổi bản tin, cần phải thống nhất một loạt các thỏa thuận:*
 - *Mức và dạng của tín hiệu*
 - *Phương pháp xác định kích thước của bản tin*
 - *Phương pháp kiểm tra lỗi ...*
 - *để hai bên có thể hiểu nhau.*
 - ✓ *Các thỏa thuận cần phải đạt được ở tất cả các tầng, từ thấp nhất (vật lý) cho đến tầng cao nhất (triển khai các dịch vụ cho người sử dụng). Thủ tục giao tiếp giữa hai nút mạng: mô tả bằng bộ các quy tắc giao tiếp của từng cặp tầng tương ứng.*

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.3 Mô hình phân tầng mạng viễn thông

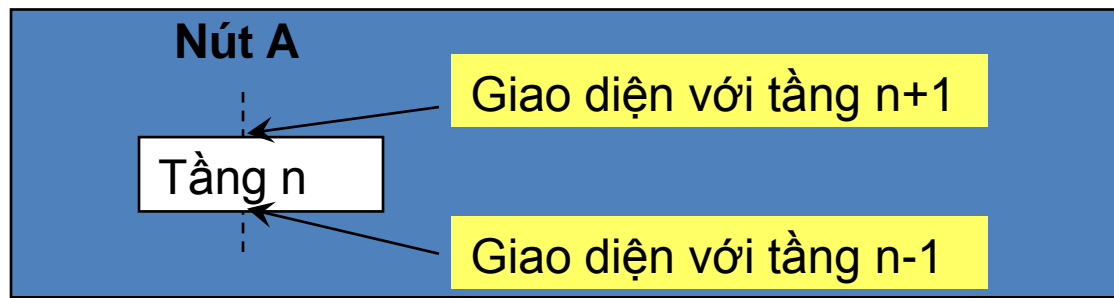
➤ *K/niệm về giao thức, giao diện và chồng giao thức:*

- ✓ *Những qui tắc hình thức xác định tuần tự và dạng của các bản tin trao đổi giữa các thành phần mạng trên cùng một tầng, nhưng ở các nút khác nhau, được gọi là giao thức (protocol).*



- ✓ *Các khối chức năng thực hiện các giao thức của các tầng kề nhau trong cùng một nút cũng giao tiếp với nhau thông qua các qui tắc chặt chẽ. Những qui tắc đó được gọi là giao diện (interface).*

Giao diện xác định bộ các dịch vụ mà tầng này cung cấp cho tầng kia. Các khối chức năng của một tầng đảm tuân thủ giao thức của tầng mình cũng như là các giao diện với các tầng kề trên và dưới.

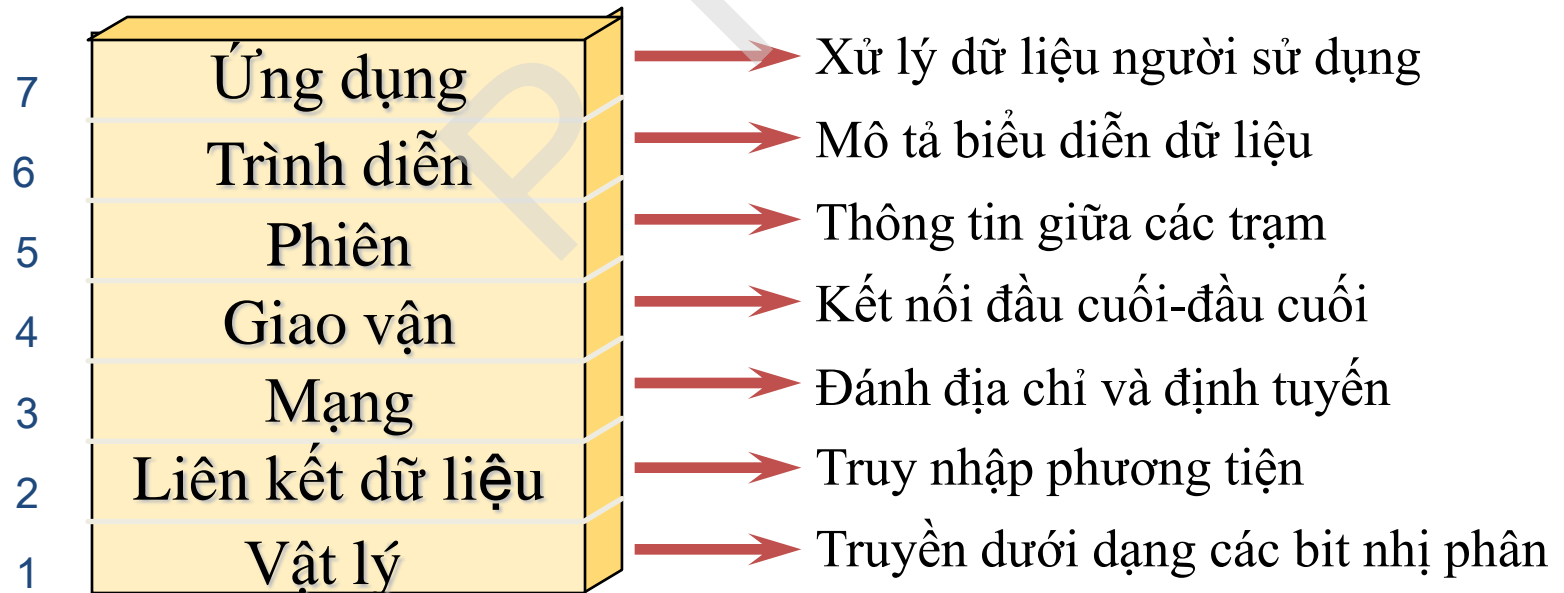


Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.3 Mô hình phân tầng mạng viễn thông

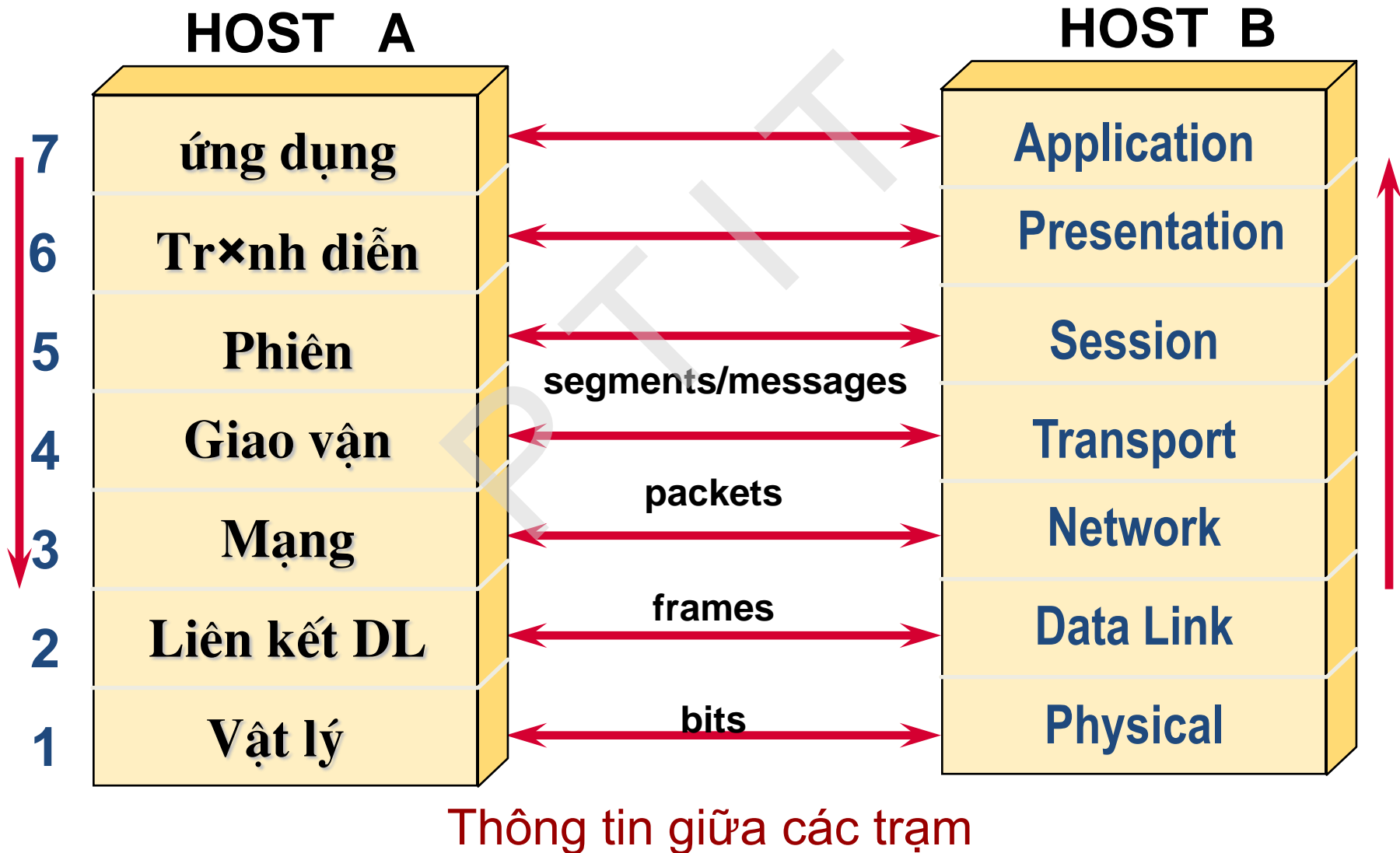
➤ *Mô hình kết nối các hệ thống mở OSI (Open Systems Interconnection):*

✓ *Do ISO (International Standards Organization) đưa ra: tiêu chuẩn hoá thiết kế các hệ thống giao thức mạng để làm tăng tính liên kết và truy cập mở đến các chuẩn giao thức cho các nhà phát triển phần mềm.*



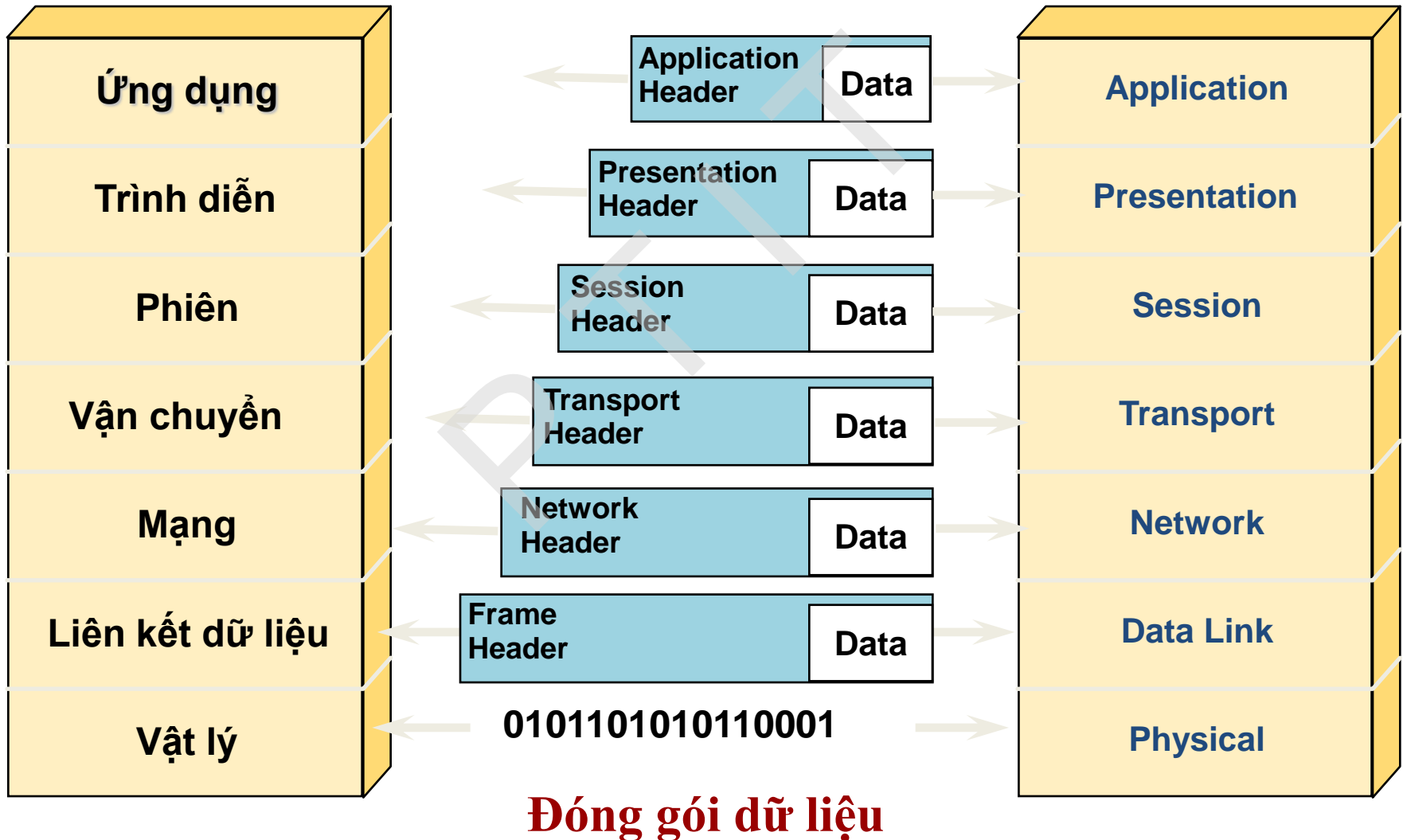
Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.3 Mô hình phân tầng mạng viễn thông



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.3 Mô hình phân tầng mạng viễn thông



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.3 Mô hình phân tầng mạng viễn thông

Mô hình OSI



Mô hình TCP/IP



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.4 Báo hiệu và đồng bộ trong mạng viễn thông

➤ Báo hiệu

- ✓ Ý nghĩa của vấn đề báo hiệu: Trong mạng viễn thông báo hiệu được coi là một phương tiện để chuyển thông tin và các lệnh từ điểm này đến điểm khác, các thông tin và các lệnh này có liên quan đến thiết lập, điều khiển kết nối (cho hội thoại, truyền dữ liệu ...) hoặc để quản lý mạng.
- ✓ Báo hiệu thực hiện 3 chức năng chính:
 - o Chức năng giám sát: giám sát đường thuê bao, đường trung kế...
 - o Chức năng tìm chọn: chức năng điều khiển và chuyển thông tin địa chỉ
 - o Chức năng khai thác và vận hành mạng: phục vụ cho việc khai thác mạng một cách tối ưu nhất.

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.4 Báo hiệu và đồng bộ trong mạng viễn thông

➤ Báo hiệu : Phân loại

✓ Thông thường báo hiệu được chia làm 2 loại tùy thuộc vào phương thức xử lý tín hiệu báo hiệu và ứng dụng của nó là

- o Báo hiệu cho mạng chuyển mạch kênh
- o Báo hiệu cho mạng chuyển mạch gói.

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.4 Báo hiệu và đồng bộ trong mạng viễn thông

➤ Báo hiệu : Phân loại

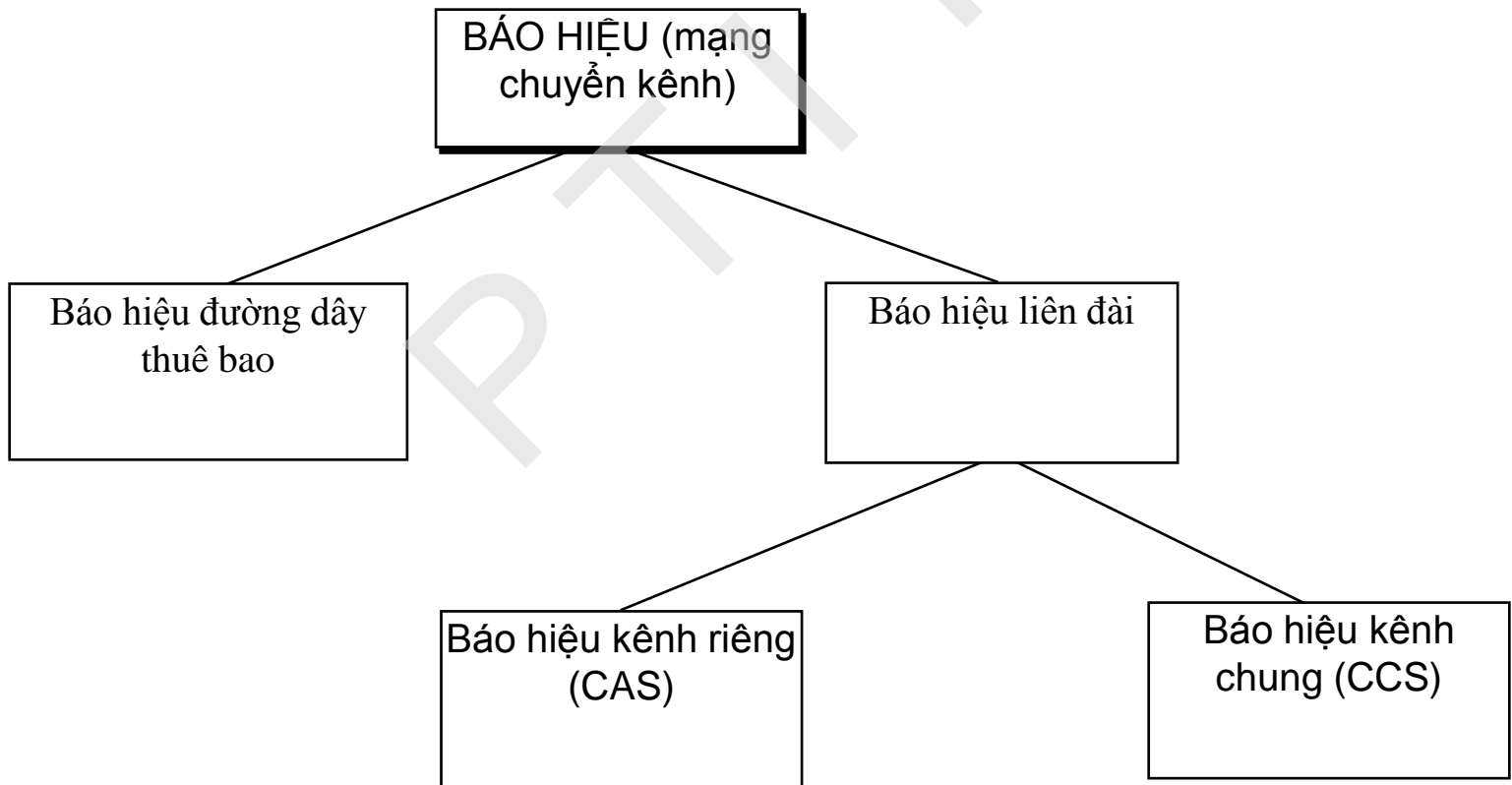
- ✓ Trong mạng chuyển mạch gói báo hiệu được thực hiện thông qua các giao thức báo hiệu.
- ✓ Có thể xem có hai loại báo hiệu trong mạng chuyển mạch gói hay chính xác hơn có hai loại nhóm giao thức báo hiệu trong mạng chuyển mạch gói:
 - o Các giao thức báo hiệu lớp ứng dụng: thực hiện các chức năng cơ bản của một cuộc gọi: thiết lập, duy trì và giải phóng phiên truyền thông.
 - o Các giao thức báo hiệu lớp lõi: thực hiện chức năng điều khiển, quản lý các phần tử trên mạng.

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.4 Báo hiệu và đồng bộ trong mạng viễn thông

➤ *Báo hiệu :*

✓ *Báo hiệu cho mạng chuyển mạch kênh*



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.4 Báo hiệu và đồng bộ trong mạng viễn thông

➤ Đồng bộ

✓ Khái niệm và ý nghĩa

- Đồng bộ có ảnh hưởng lớn đến độ ổn định và chất lượng dịch vụ của mạng thông tin. Việc mất đồng bộ hay kém đồng bộ gây nên rung pha, trôi pha, trượt... làm suy giảm chất lượng dịch vụ.
- Để các thiết bị trong cùng mạng lưới hoạt động đồng bộ với nhau và cùng theo một thời gian chuẩn, đòi hỏi tín hiệu đồng bộ phải có độ tin cậy cao và phương pháp thực hiện đồng bộ tối ưu.

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

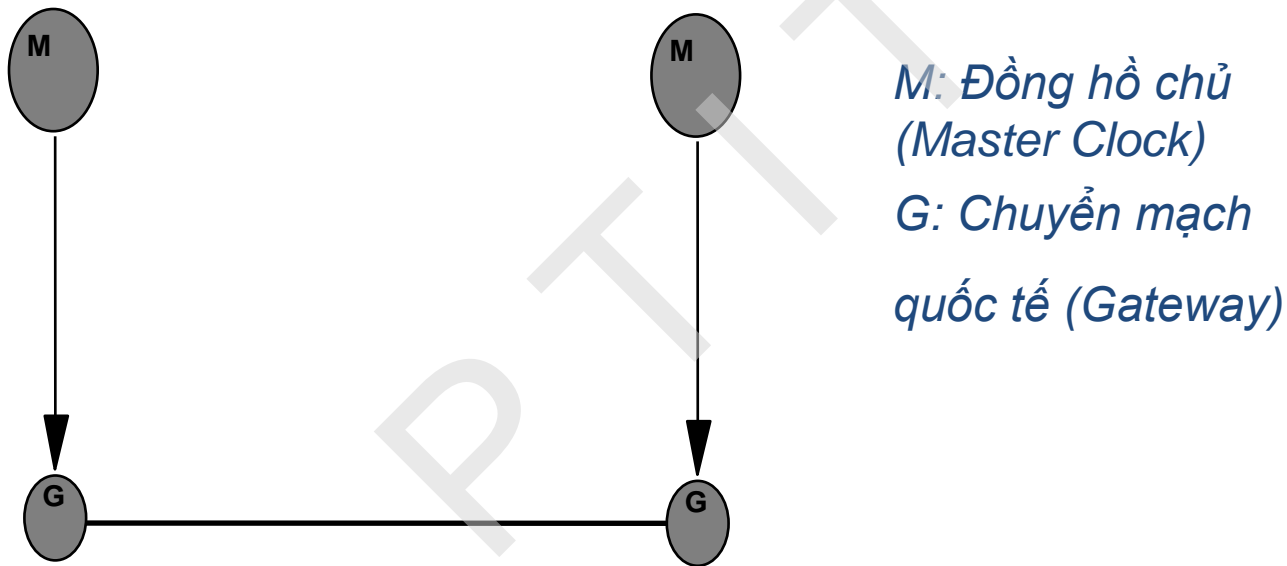
3.1.4 Báo hiệu và đồng bộ trong mạng viễn thông

➤ Đồng bộ

- ✓ Các phương pháp đồng bộ mạng
 - **Phương pháp cận đồng bộ**
 - **Phương pháp đồng bộ chủ tớ**
 - **Phương pháp đồng bộ tương hỗ**
 - **Phương pháp đồng bộ kết hợp**
 - **Phương pháp đồng bộ ngoài**

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

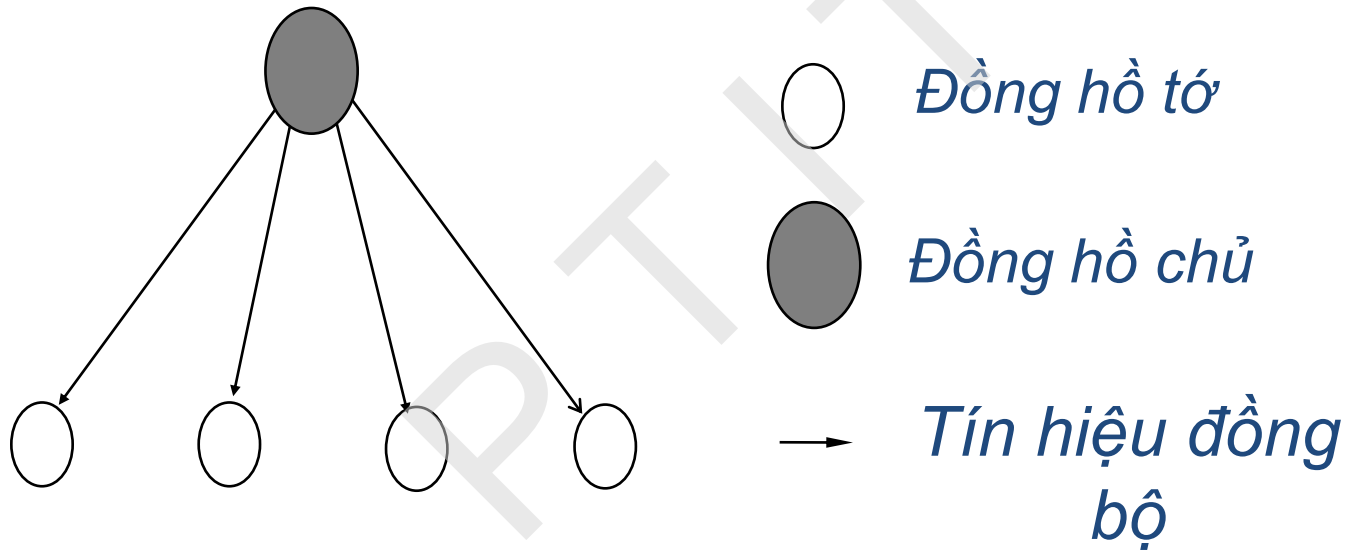
3.1.4 Báo hiệu và đồng bộ trong mạng viễn thông



Phương pháp cận đồng bộ

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

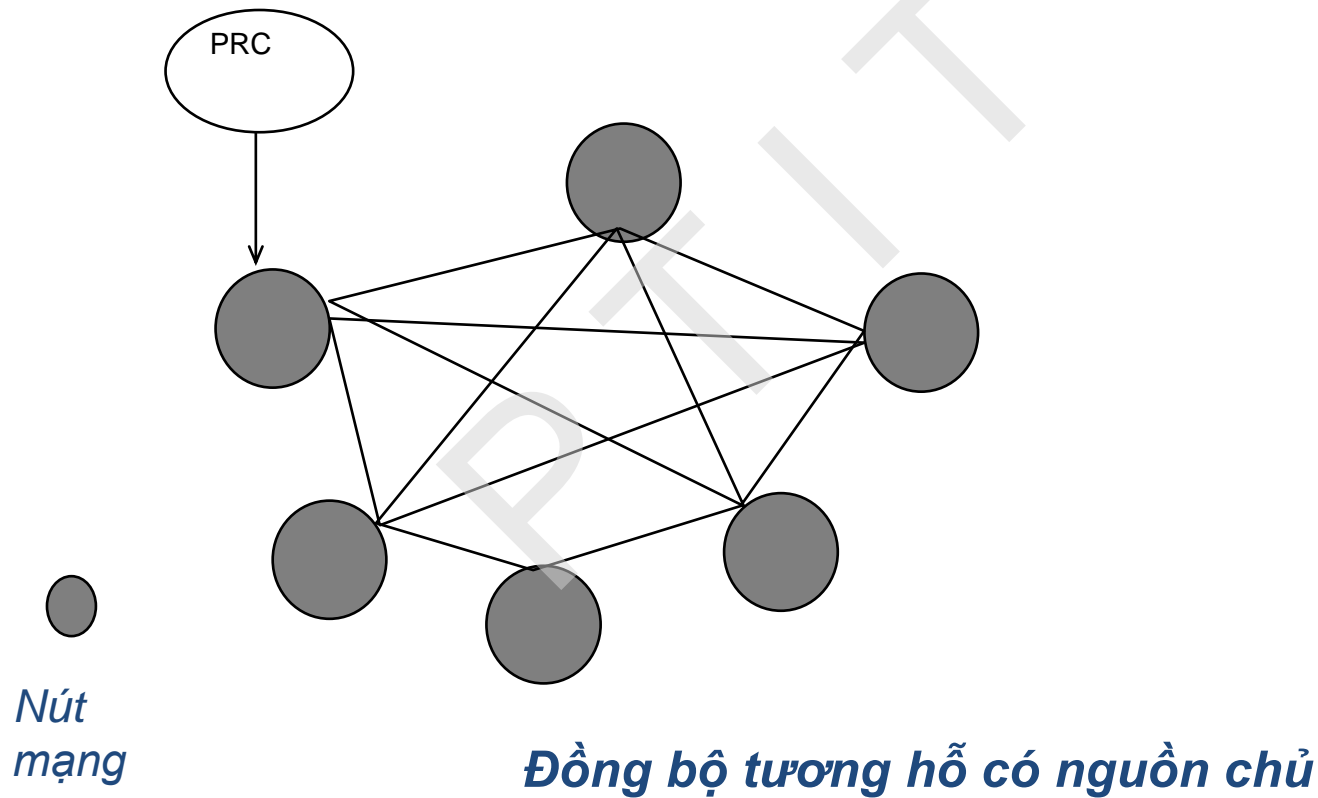
3.1.4 Báo hiệu và đồng bộ trong mạng viễn thông



Phương pháp đồng bộ chủ - tớ

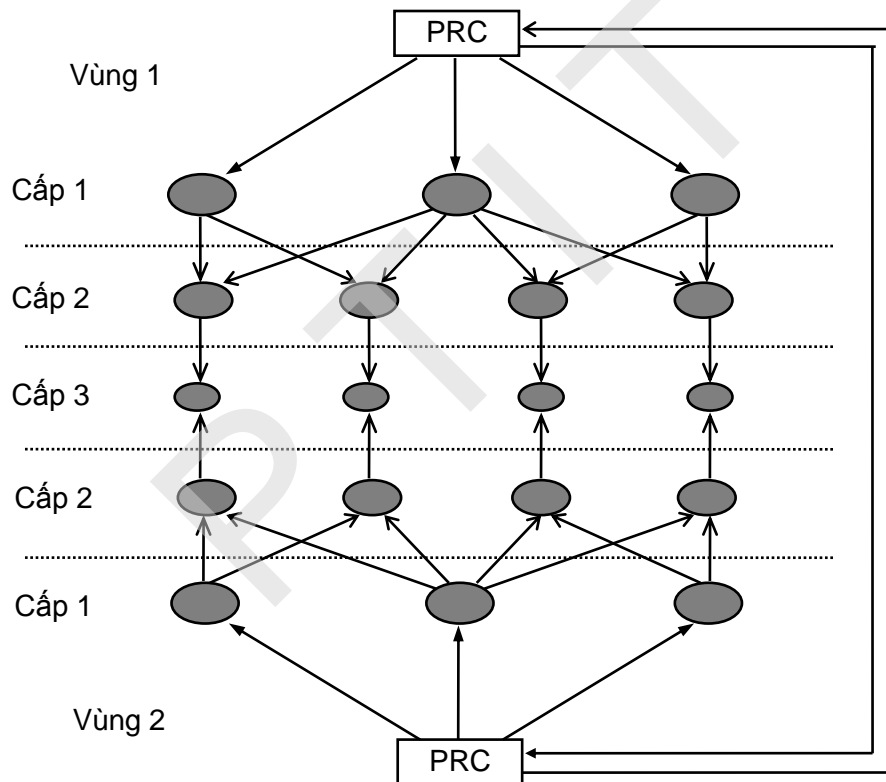
Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.4 Báo hiệu và đồng bộ trong mạng viễn thông



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.4 Báo hiệu và đồng bộ trong mạng viễn thông

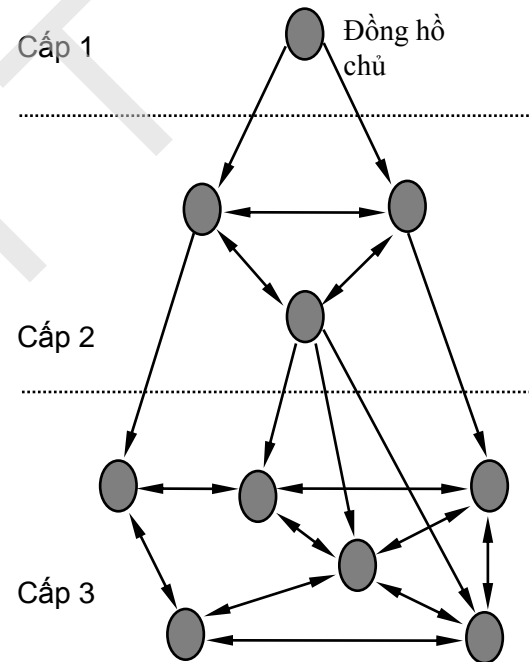


Đồng bộ kết hợp

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.4 Báo hiệu và đồng bộ trong mạng viễn thông

- Phương pháp đồng bộ ngoài: thực chất phương pháp đồng bộ ngoài là sử dụng một số nguồn thời gian và tần số có sẵn như GPS (Hệ thống định vị toàn cầu) hoặc tham chiếu theo đồng hồ chủ của một quốc gia khác (gọi là “đồng hồ chủ giả”)...



Đồng bộ tương hỗ có một tham chiếu chủ và phân cấp

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.4 Báo hiệu và đồng bộ trong mạng viễn thông

➤ Đồng bộ

Phương pháp	Ưu điểm	Nhược điểm	Cấu hình	Độ phức tạp	Phạm vi ứng dụng
Cận đồng bộ	Độ ổn định tần số cao	Giá thành cao	Đơn giản	Ít phức tạp	Mạng quốc tế
Đồng bộ chủ tớ	Tin cậy	Giá thành trung bình	Phù hợp với cấu hình mạng hình sao	Độ phức tạp trung bình	-Mạng quốc gia -Mạng nội hạt
Đồng bộ tương hỗ	Tin cậy, Giá thành thấp	Phức tạp	Phù hợp với cấu hình mạng lưới	Phức tạp	Mạng nội hạt

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.4 Báo hiệu và đồng bộ trong mạng viễn thông

PHÂN CẤP ĐỒNG BỘ TRONG SDH

➤ Cấu trúc đồng bộ

✓ Phân cấp đồng bộ:

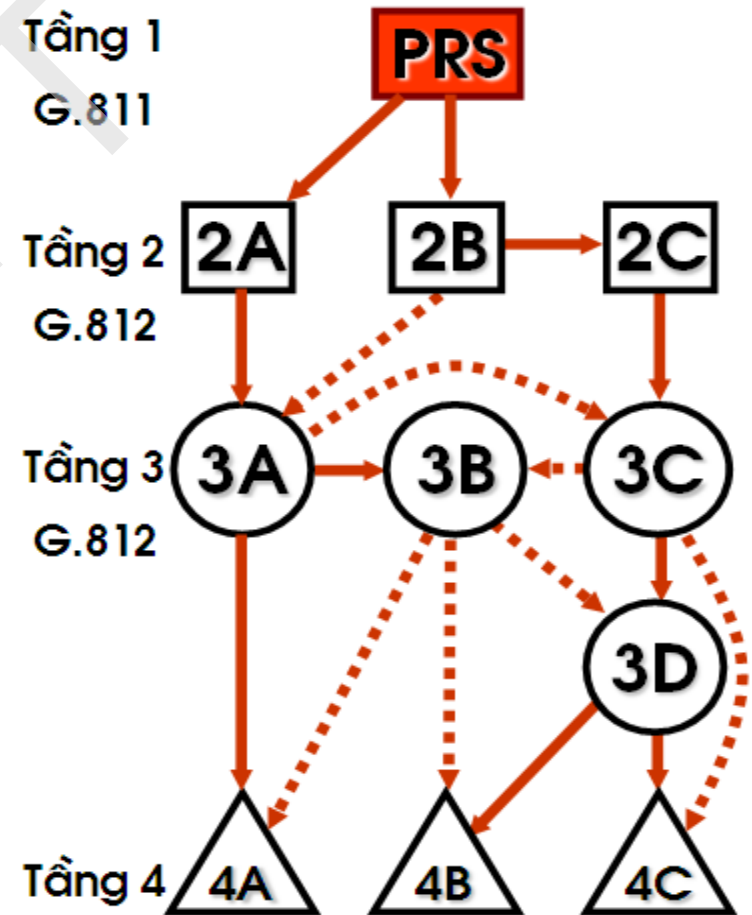
oCấu trúc đồng bộ của ITU: Gồm 4 tầng:

Tầng 1: PRS hoặc từ GPS có độ ổn định cao nhất, là các nút chủ của mạng.

Tầng 2: đồng hồ nút chuyển tiếp thường là tổng đài đường dài hoặc một số thiết bị nối chéo số.

Tầng 3: nút nội hạt là đồng hồ tổng đài nội hạt hoặc hầu hết là đồng hồ thiết bị nối chéo số, một số tổng đài cơ quan (PBX) và một số các bộ ghép T1.

Tầng 4: Các bộ ghép T1, PBX, CPE.



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.4 Báo hiệu và đồng bộ trong mạng viễn thông

QUI TẮC LỰA CHỌN ĐỒNG BỘ

Mức chất lượng Q:

✓ *Chỉ thị nhờ 4 bit cuối của byte S1 trong MSOH.*

✓ *Các chức năng của 4 bit cuối trong S1 do ITU quy định*

Q	S1	Ý nghĩa
0	0000	Không tồn tại
2	0010	G.811 đồng hồ cấp 1 (cấp quốc gia)
3	0100	G.812, đồng hồ cấp chuyển tiếp
4	1000	G.812, đồng hồ cấp nội hạt
5	1011	Đồng hồ nội bộ thiết bị SDH
6	1111	Không sử dụng cho SDH

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.4 Báo hiệu và đồng bộ trong mạng viễn thông

QUI TẮC LỰA CHỌN ĐỒNG BỘ

Mức ưu tiên P:

✓ *P của mỗi nguồn tham khảo tại mỗi NE được sắp xếp từ cao xuống thấp. Nguồn tham khảo được tạo ra từ đồng hồ có mức chất lượng cao hơn cũng sẽ có bậc ưu tiên cao hơn. Nếu nhiều nguồn tham khảo bắt nguồn từ đồng hồ có Q như nhau thì đặt bậc ưu tiên khác nhau tùy theo ý đồ lựa chọn khi thành lập cấu trúc đồng bộ. Mức ưu tiên cao nhất có $P = 1$.*

✓ *P xếp từ cao xuống thấp theo các loại nguồn tham khảo sau:*

- *Bên ngoài: Từ BITS*
- *Đường dây: Từ tín hiệu đường dây STM-N bất kỳ hoặc từ luồng nhánh STM-N*
- *Luồng nhánh: Từ luồng nhánh 2 Mbit/s bất kỳ*
- *Bên trong: Lưu giữ hoặc chạy tự do.*

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.4 Báo hiệu và đồng bộ trong mạng viễn thông

QUI TẮC LỰA CHỌN ĐỒNG BỘ

Qui tắc lựa chọn

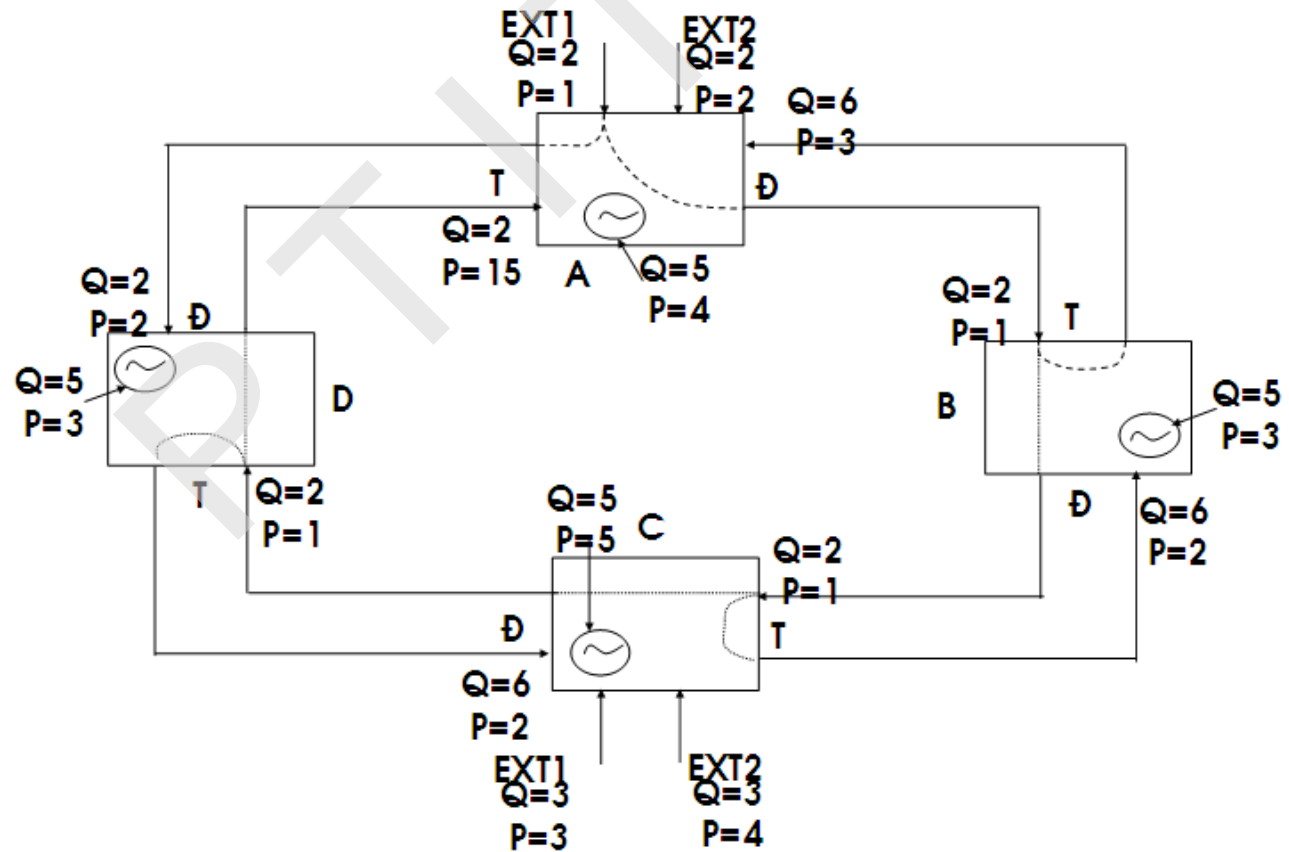
- ✓ Trước hết chọn nguồn tham khảo có mức chất lượng Q cao nhất trong số các nguồn tham khảo có khả năng.
- ✓ Nếu các nguồn tham khảo có Q như nhau thì chọn nguồn tham khảo nào có bậc ưu tiên P cao nhất trong số đó.
- ✓ Nguồn tham khảo nhận từ đường dây có sự cố được xem như $Q = 6$, bất chấp $S1$ chỉ thị bằng bao nhiêu.
- ✓ $S1$ của tín hiệu định thời đầu vòng chỉ thị $Q = 6$.

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.4 Báo hiệu và đồng bộ trong mạng viễn thông

VÍ DỤ MINH HỌA CHỌN ĐỒNG BỘ

*Trạng thái hoạt động
bình thường*

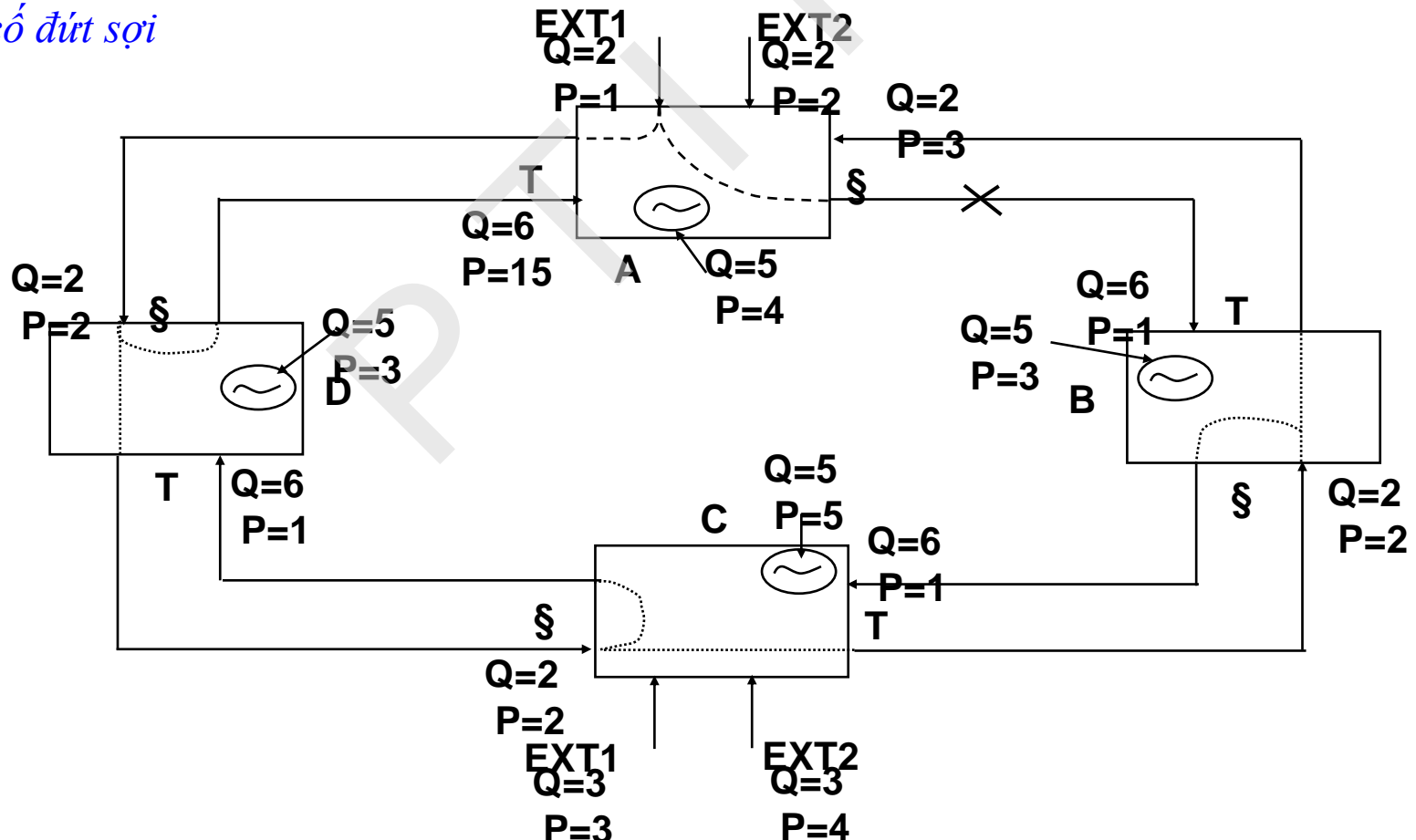


Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.4 Báo hiệu và đồng bộ trong mạng viễn thông

VÍ DỤ MINH HỌA CHỌN ĐỒNG BỘ

Trạng thái hoạt động khi có sự cố đứt sợi



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

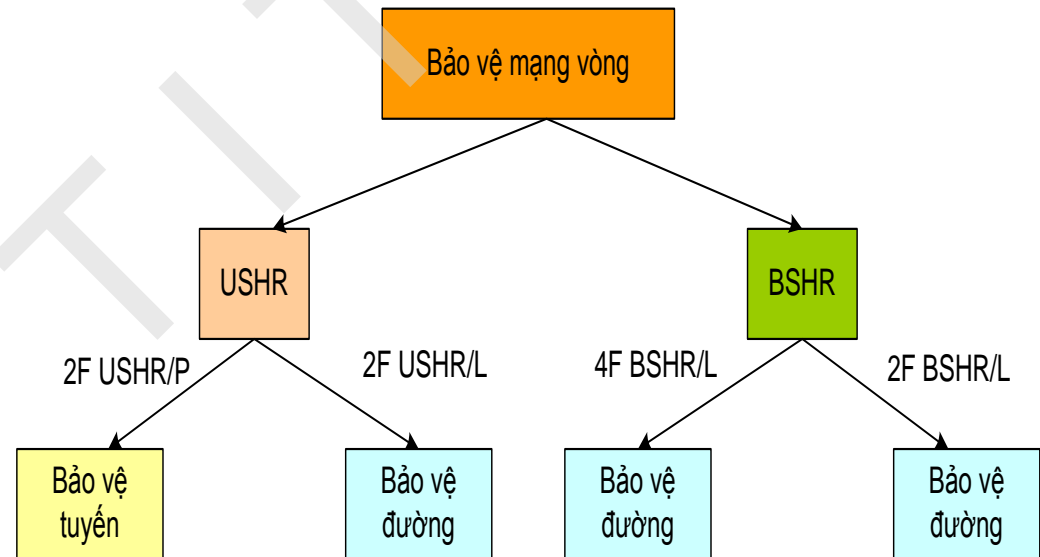
3.1.5 Các phương thức bảo vệ và phục hồi trong mạng

CƠ CHẾ BẢO VỆ TRONG MẠNG QUANG SDH

*Bảo vệ mạng
đường thẳng*

✓ *Bảo vệ 1+1*

✓ *Bảo vệ 1:N*



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.5 Các phương thức bảo vệ và phục hồi trong mạng

DUY TRÌ MẠNG SDH

✓ *Khái niệm : Duy trì mạng là áp dụng các biện pháp kỹ thuật để đảm bảo cho mạng hoạt động thông suốt 24/24 mà vẫn giữ vững được các chỉ tiêu chất lượng của tín hiệu và các dịch vụ.*

✓ *Các biện pháp*

- *Độ thông suốt : Sử dụng bảo vệ đường và tuyến*
- *Đảm bảo chỉ tiêu chất lượng: Thời gian chuyển mạch, BER, jitter , trôi pha, trượt, suy hao, xuyên nhiễu....vv*

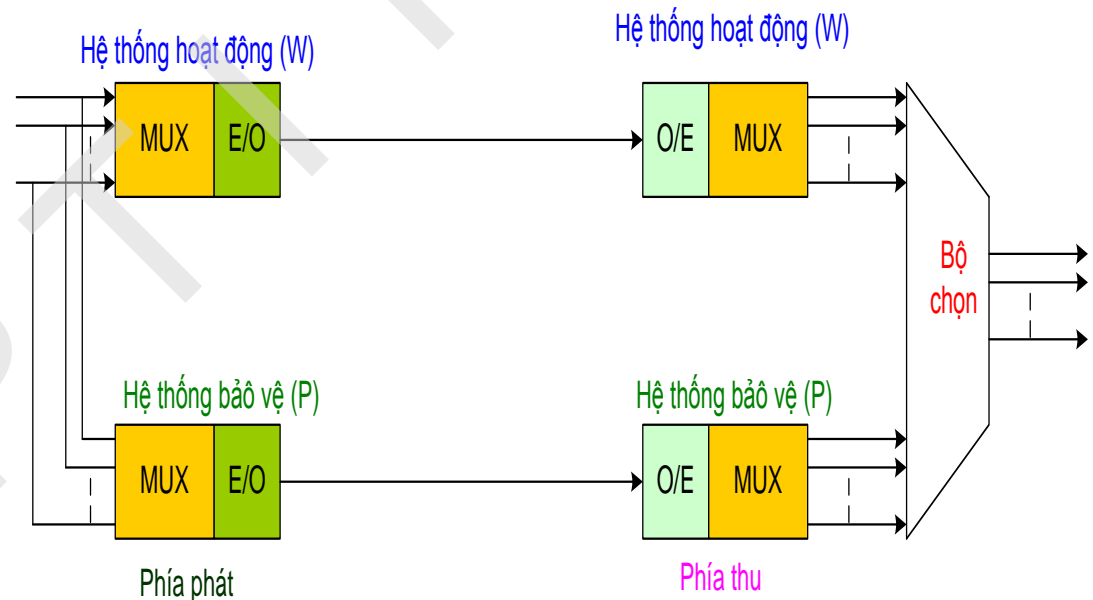
Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.5 Các phương thức bảo vệ và phục hồi trong mạng

BẢO VỆ TRONG MẠNG SDH TUYẾN TÍNH

Bảo vệ 1+1

- ✓ Cấu hình điểm nối điểm, TRM.
- ✓ 1 hệ thống hoạt động w
- ✓ 1 hệ thống dự phòng P
- ✓ Phát trên cả 2 hệ thống nhưng thu có chọn lọc, chọn w



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.5 Các phương thức bảo vệ và phục hồi trong mạng

BẢO VỆ TRONG MẠNG SDH TUYẾN TÍNH

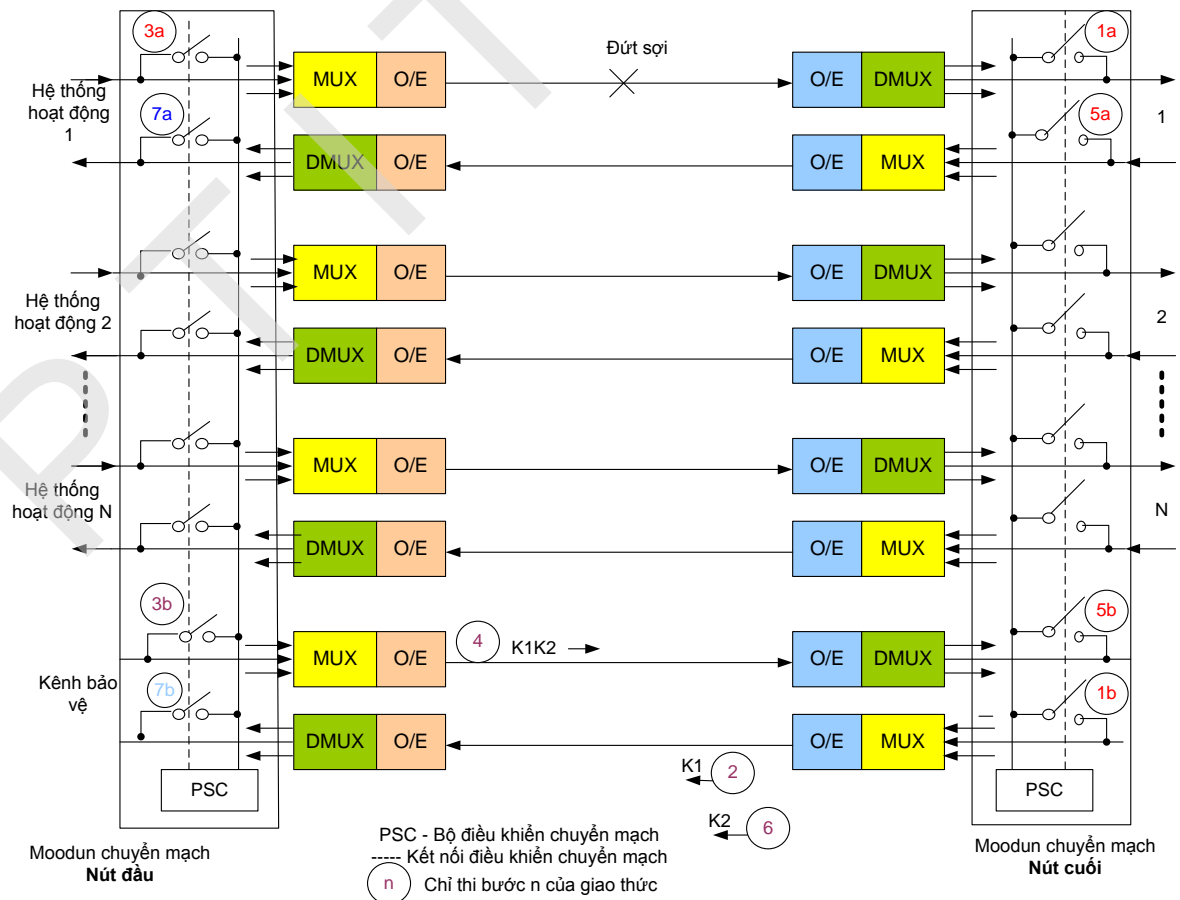
Bảo vệ 1:N

✓ Cấu hình điểm nối điểm, TRM.

✓ N hệ thống hoạt động w

✓ 1 hệ thống dự phòng P

✓ Phát trên hệ thống w , thu trên w



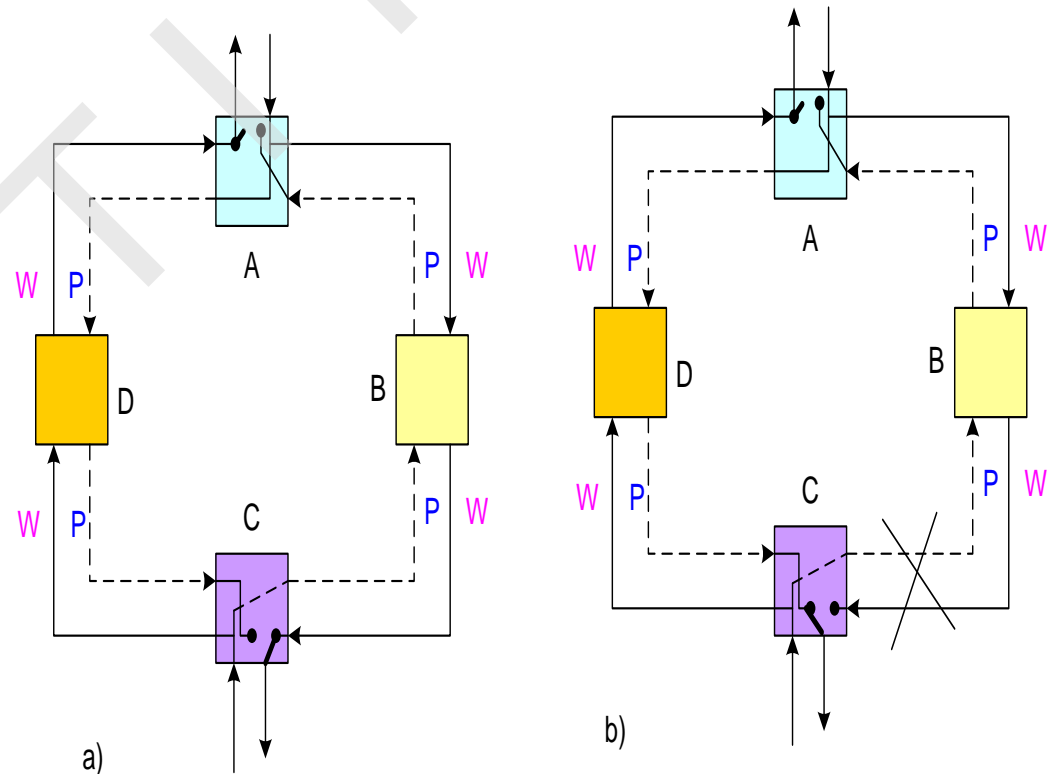
Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.5 Các phương thức bảo vệ và phục hồi trong mạng

BẢO VỆ TRONG MẠNG VÒNG SDH

MẠNG VÒNG 2 SỢI ĐƠN HƯỚNG BẢO VỆ TUYẾN 2FUSHR/P

- ✓ Mạng gồm có 4 nút ADM
- ✓ 2 sợi quang w và P .
- ✓ Bình thường phát và thu trên sợi W (a)
- ✓ Khi có sự cố chuyển sang sợi P (b)
- ✓ Chuyển mạch xảy ra tại các kết cuối của tuyến

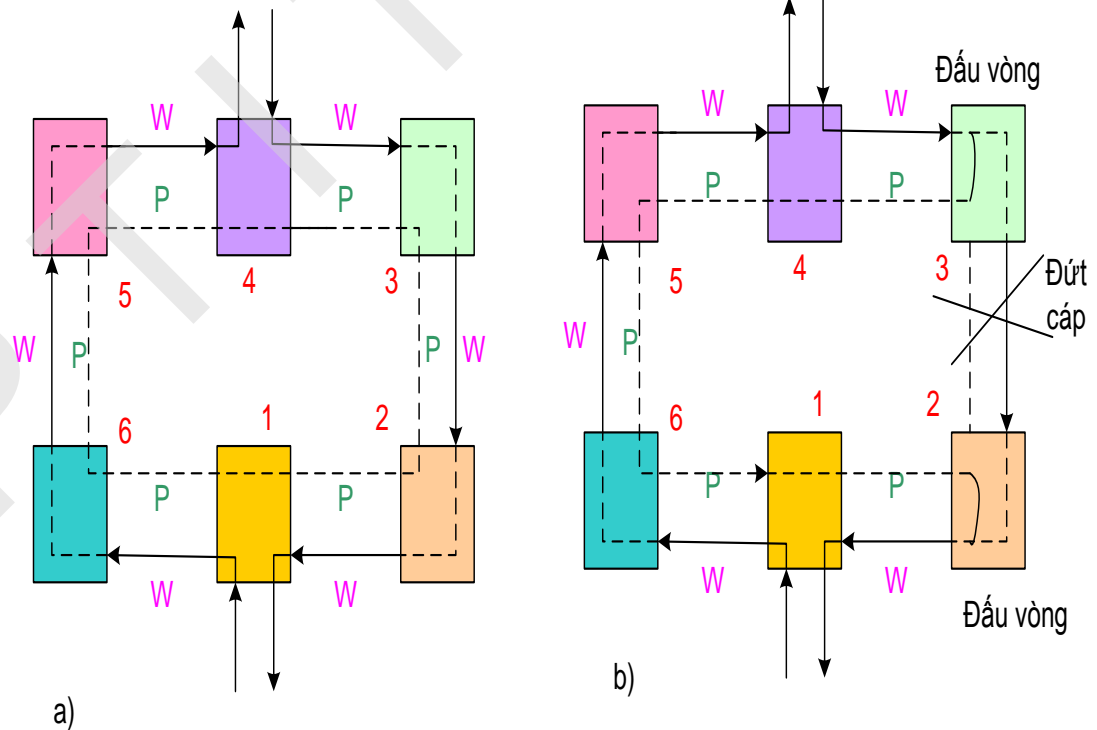


Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.5 Các phương thức bảo vệ và phục hồi trong mạng

MẠNG VÒNG 2 SỢI ĐƠN HƯỚNG BẢO VỆ ĐOẠN 2FUSHR/L

- ✓ Mạng gồm có 6 nút ADM
- ✓ 2 sợi quang w và P .
- ✓ Bình thường phát và thu trên sợi W (a)
- ✓ Khi có sự cố chuyển sang sợi P (b)
- ✓ Chuyển mạch xảy ra tại các nút liền kề với sự cố.



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.5 Các phương thức bảo vệ và phục hồi trong mạng

MẠNG VÒNG 2 SỢI SONG HƯỚNG BẢO VỆ ĐOẠN 2F BUSHR/L

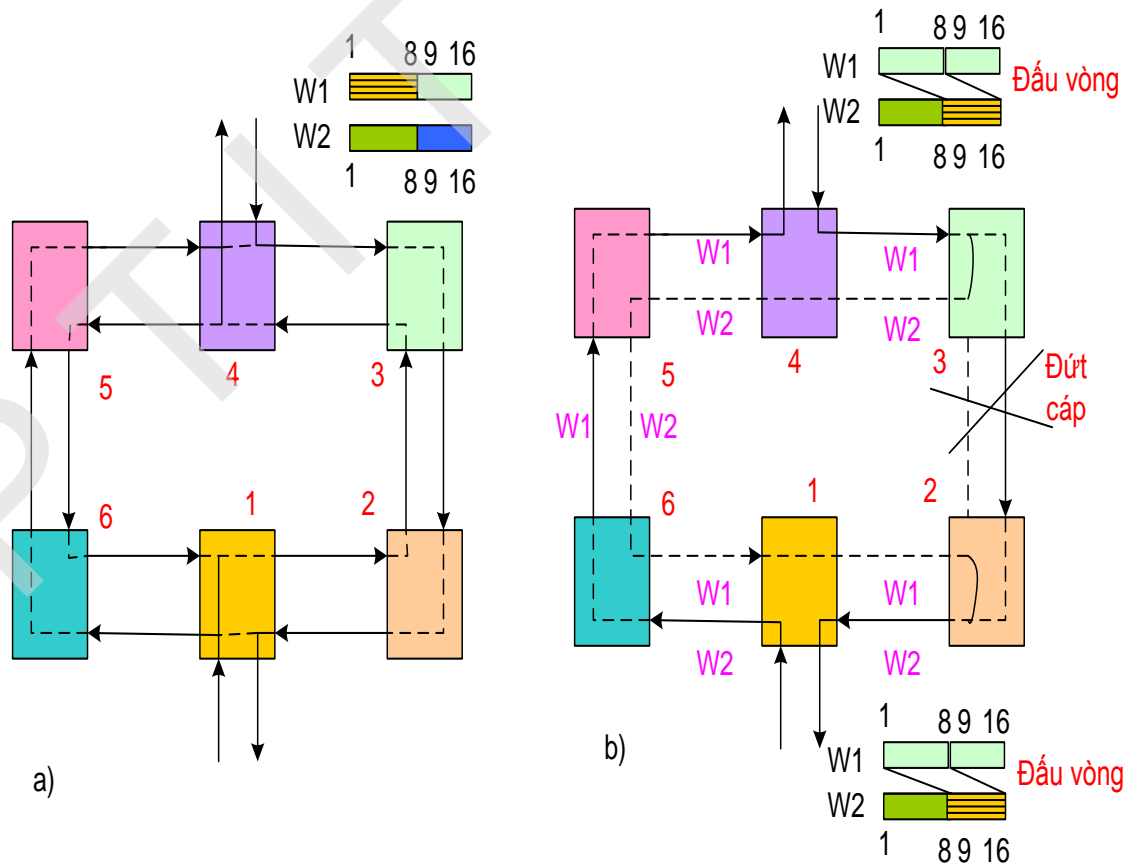
✓ Mạng gồm có 6 nút ADM

✓ 2 sợi quang sợi 1 và sợi 2. Dung lượng truyền trên mỗi sợi có 50% hoạt động và 50% dự phòng

✓ Bình thường phát trên sợi 1 và thu trên sợi 2 (a) trên tất cả các khe STM hoạt động

✓ Khi có sự cố chuyển mạch sang khe STM dự phòng trên cả 2 sợi

✓ Chuyển mạch xảy ra tại các nút liền kề với sự cố.

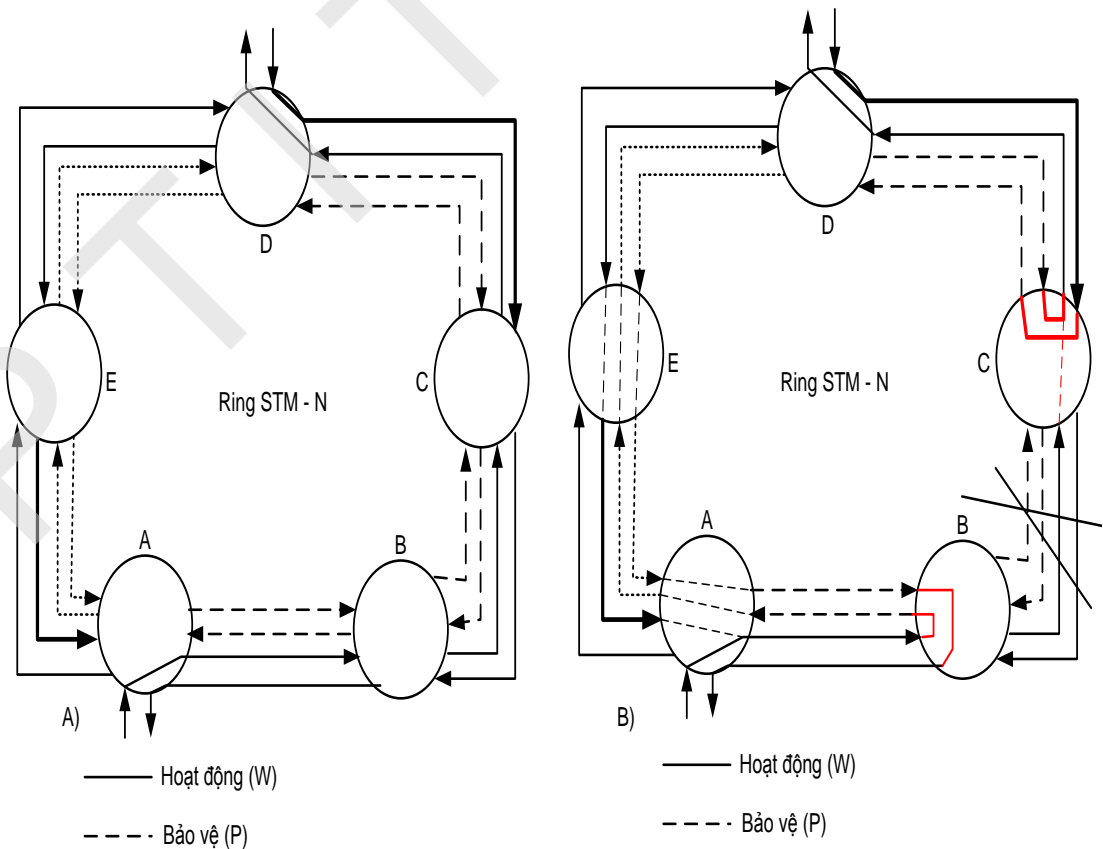


Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.5 Các phương thức bảo vệ và phục hồi trong mạng

MẠNG VÒNG 4 SỢI SONG HƯỚNG BẢO VỆ ĐƯỜNG 4F BUSHR/L

- ✓ Mạng gồm có 5 nút ADM
- ✓ 4 sợi quang ; 2 sợi W và 2 sợi P. Dung lượng truyền trên mỗi sợi là 100%.
- ✓ Bình thường phát trên sợi 1 và thu trên sợi 2 (a) trên tất cả các STM
- ✓ Khi có sự cố chuyển mạch sang sợi dự phòng ở cả phát và thu
- ✓ Chuyển mạch xảy ra tại các nút liền kề với sự cố.



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.1.5 Các phương thức bảo vệ và phục hồi trong mạng

SO SÁNH CÁC PHƯƠNG PHÁP CHUYỂN MẠCH BẢO VỆ

Cấu trúc SHR	Dung lượng	Giá thành nút	Sử dụng K1 và K2	Độ phức tạp	Bảo vệ nút	Tốc độ phục hồi
4F BSHR/L	lớn	Cao	Có	Trung bình	Có	Chậm
2F BSHR/L	Trung bình	Trung bình	Có	Phức tạp	Không	Chậm
2F USHR/L	Thấp	Thấp	Có	Trung bình	Không	Chậm
2F USHR/P	Thấp	Thấp	Không	Đơn giản	Không	Nhanh

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.2 Phân loại các mạng viễn thông

P T T T

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.2.1 Quan điểm phân loại mạng viễn thông

- *Theo tiến trình lịch sử*
- *Theo kỹ thuật và công nghệ*

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.2.2 Phân loại các mạng viễn thông

- *Theo tiến trình lịch sử:*
 - ✓ *Mạng tiền điện báo trước khi có Morse*
 - ✓ *Mạng điện báo của Samuel Morse*
 - ✓ *Mạng điện thoại công cộng*
 - ✓ *Mạng truyền số liệu*
 - ✓ *Mạng thông tin di động*
 - ✓ *Mạng điện thoại tổ ong cầm tay đầu tiên*
 - ✓ *Mạng máy tính*

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.2.2 Phân loại các mạng viễn thông

- *Theo tính chất kỹ thuật và công nghệ*
 - ✓ *Công nghệ chuyển kênh*
 - *PSTN*
 - *ISDN*
 - *GSM*
 - ✓ *Công nghệ chuyển khung*
 - ✓ *Công nghệ gói*
 - *x25*
 - *ATM*
 - *IP*
 - *Các mạng tương lai*

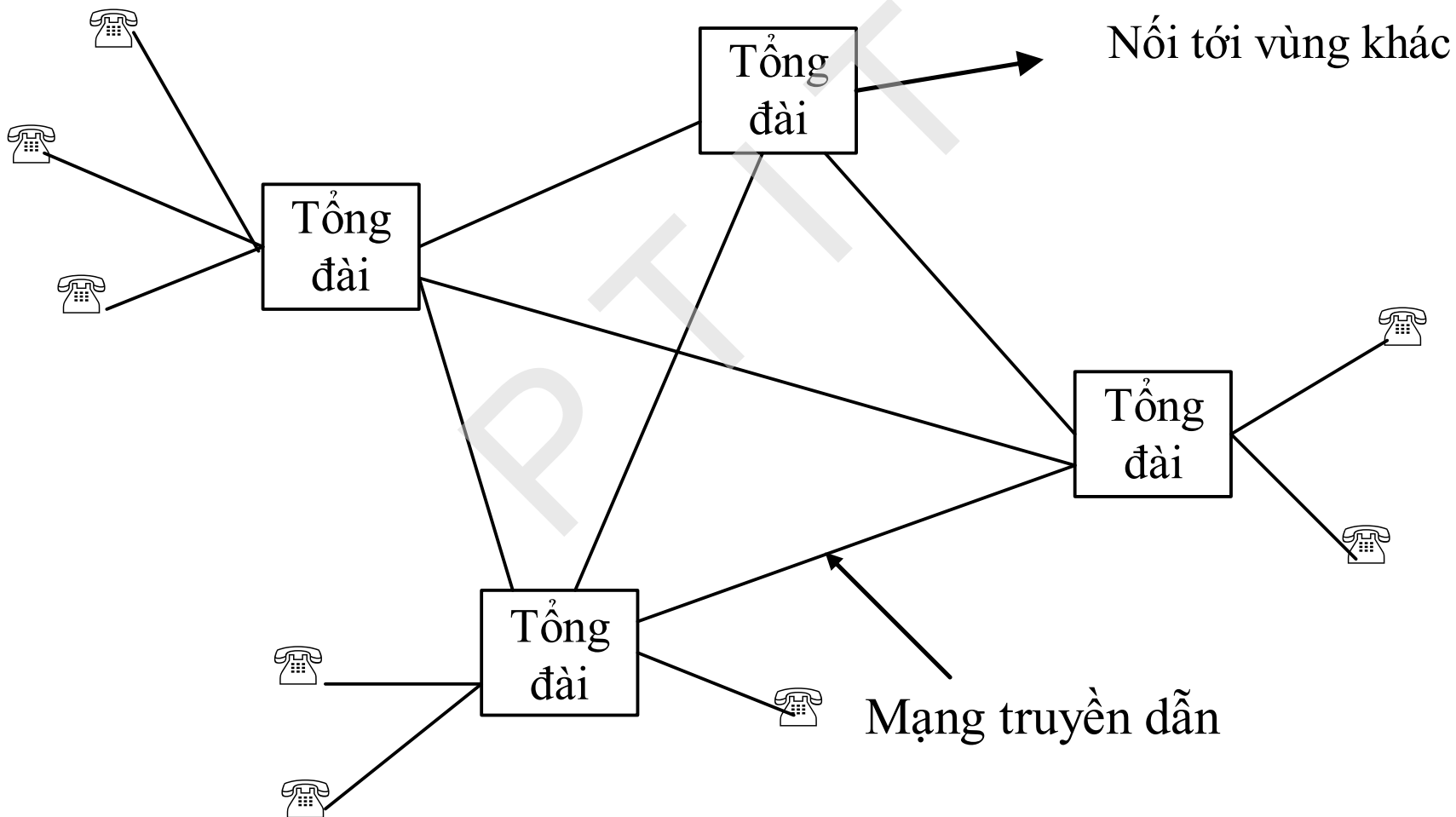
Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.3 Mạng PSTN

- *Truy nhập analog 300 – 3400 Hz*
- *Kết nối song công chuyển mạch kênh*
- *Băng thông chuyển mạch 64 kb/s hoặc 300 – 3400 đối với chuyển mạch analog*
- *Không có khả năng di động hoặc di động với cự ly hạn chế*

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.3.1 Mô hình cấu trúc PSTN



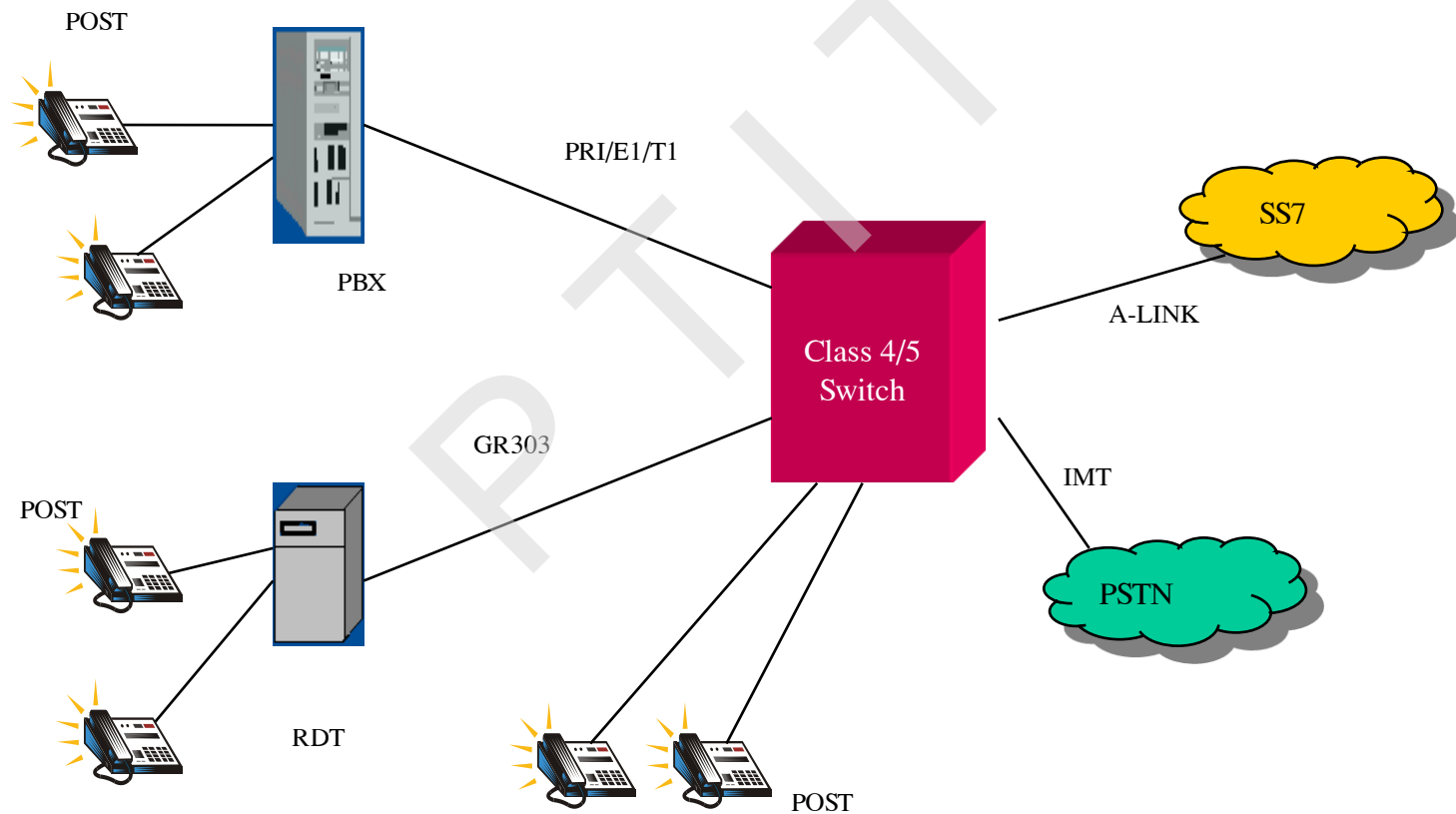
Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.3.2 Cơ sở hạ tầng truyền tải PSTN

- *Cấp truy nhập*
- *Cấp trung chuyển*
- *Hệ thống truyền dẫn*

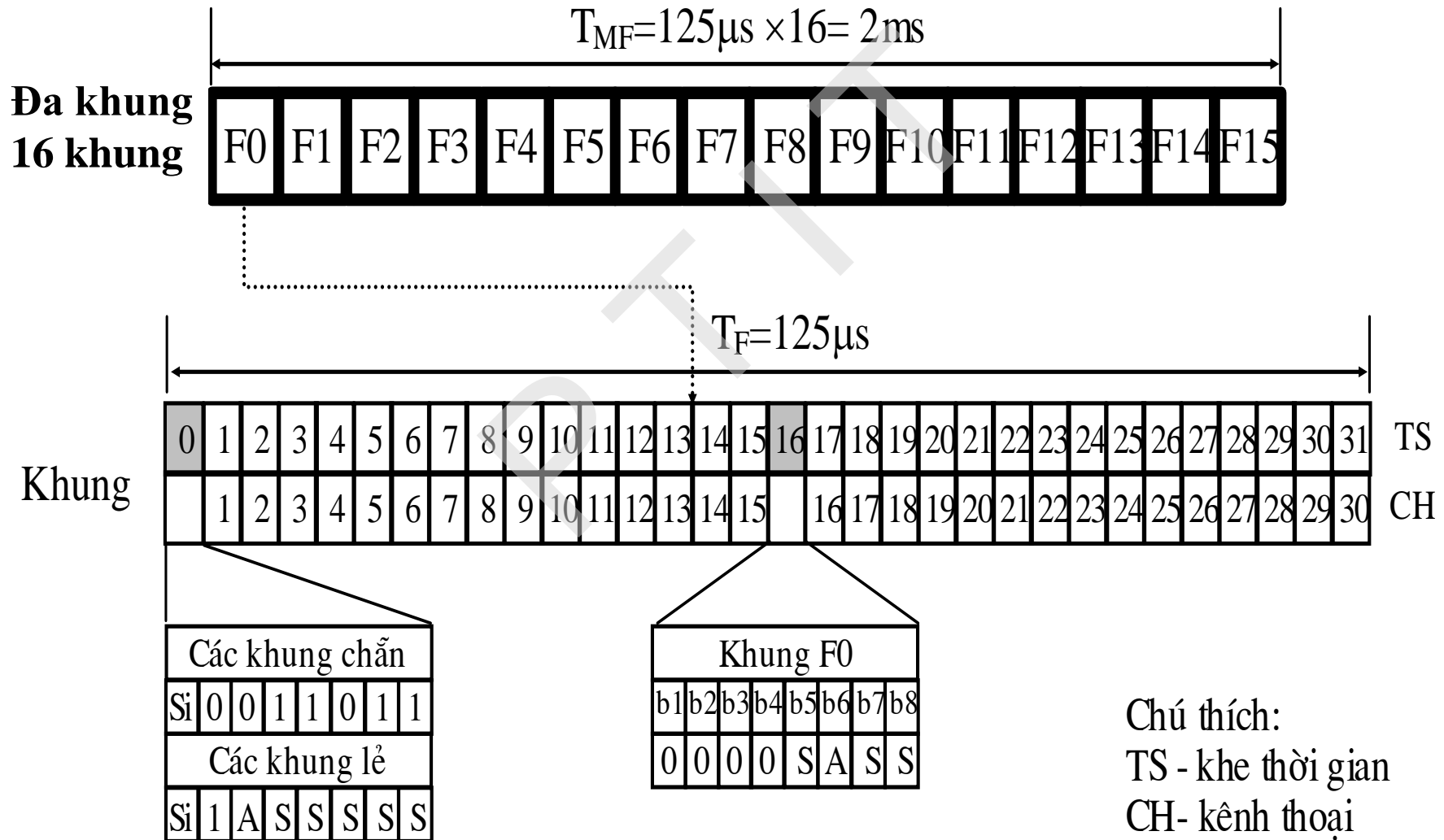
Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.3.3 Hệ thống báo hiệu PSTN



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.3.3 Hệ thống báo hiệu PSTN



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.5 Mạng dữ liệu

P T T T

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

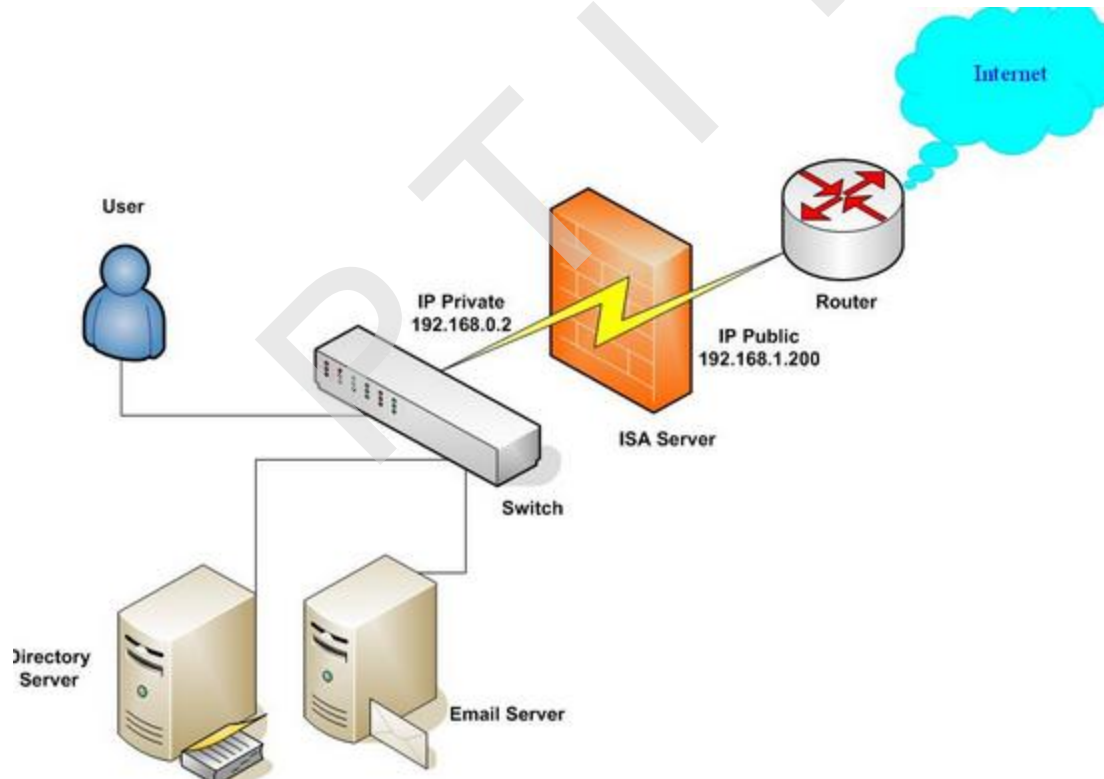
3.5.1 Lịch sử phát triển mạng dữ liệu

- *Máy tính để bàn ra đời thay thế cho các máy tính lớn đắt giá*
- *Thời gian đầu, khi cần trao đổi dữ liệu người sử dụng phải dùng tới đĩa mềm*
- *Mạng máy tính là một nhóm các máy tính tương kết chia sẻ các dịch vụ thông qua một kết nối dùng chung*
- *Có 2 mô hình:*
 - ✓ *Khách/chủ (Client/Server)*
 - ✓ *Ngang hàng*
- *Kiến trúc mạng:*
 - ✓ *Điểm – điểm*
 - ✓ *Đa điểm, quảng bá*
 - ✓ *Quảng bá tĩnh*
 - ✓ *Quảng bá tập trung*
 - ✓ *Quảng bá phân tán*
- *Giao thức mạng: là các quy tắc điều khiển các tiến trình truyền thông giữa các thành phần trong mạng với nhau*

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.5.2 Mạng nội bộ LAN

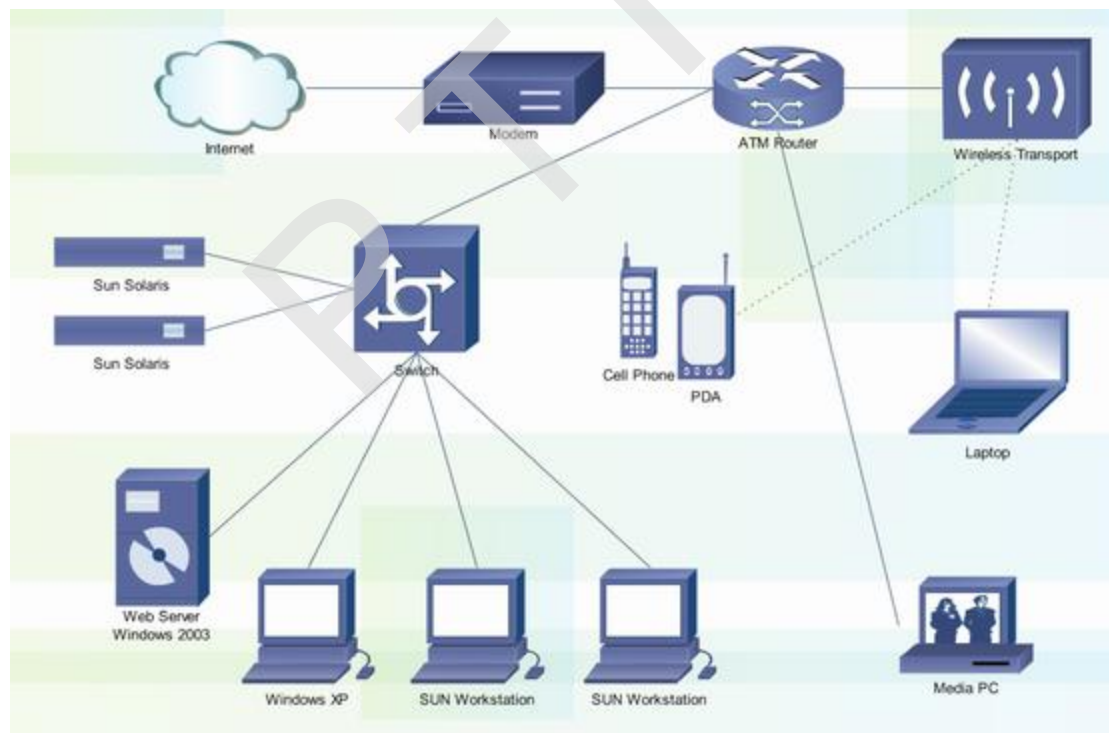
- *Local Area Network*
- *Kết nối trong một khu vực địa lý giới hạn: tòa nhà, khu trường học*
- *Gồm các trạm làm việc, máy tính cá nhân, máy in, máy chủ và một số thiết bị khác*



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

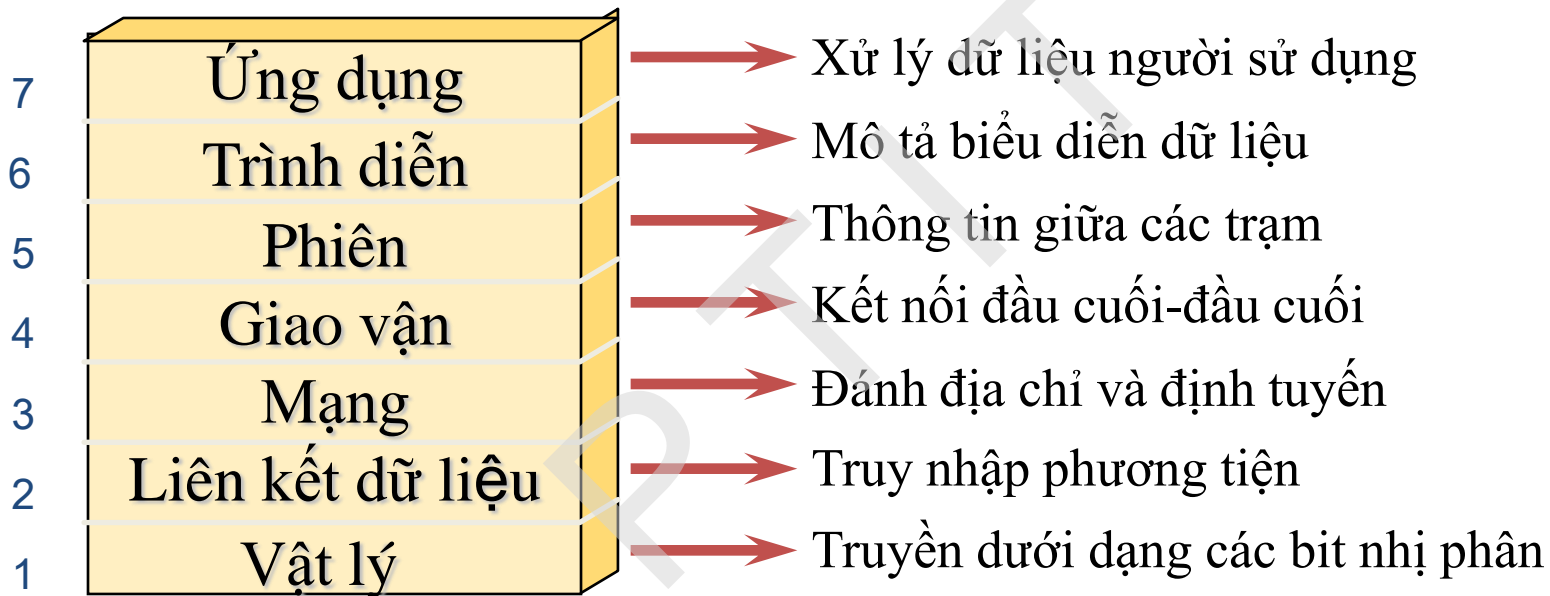
3.5.3 Mạng diện rộng WAN

- *Wide Area Network*
- *Kết nối các LAN hoặc MAN*
- *Có thể trải rộng khắp trên toàn quốc gia hay toàn thế giới*
- *Hoạt động ở tầng vật lý và tầng liên kết dữ liệu trong OSI*



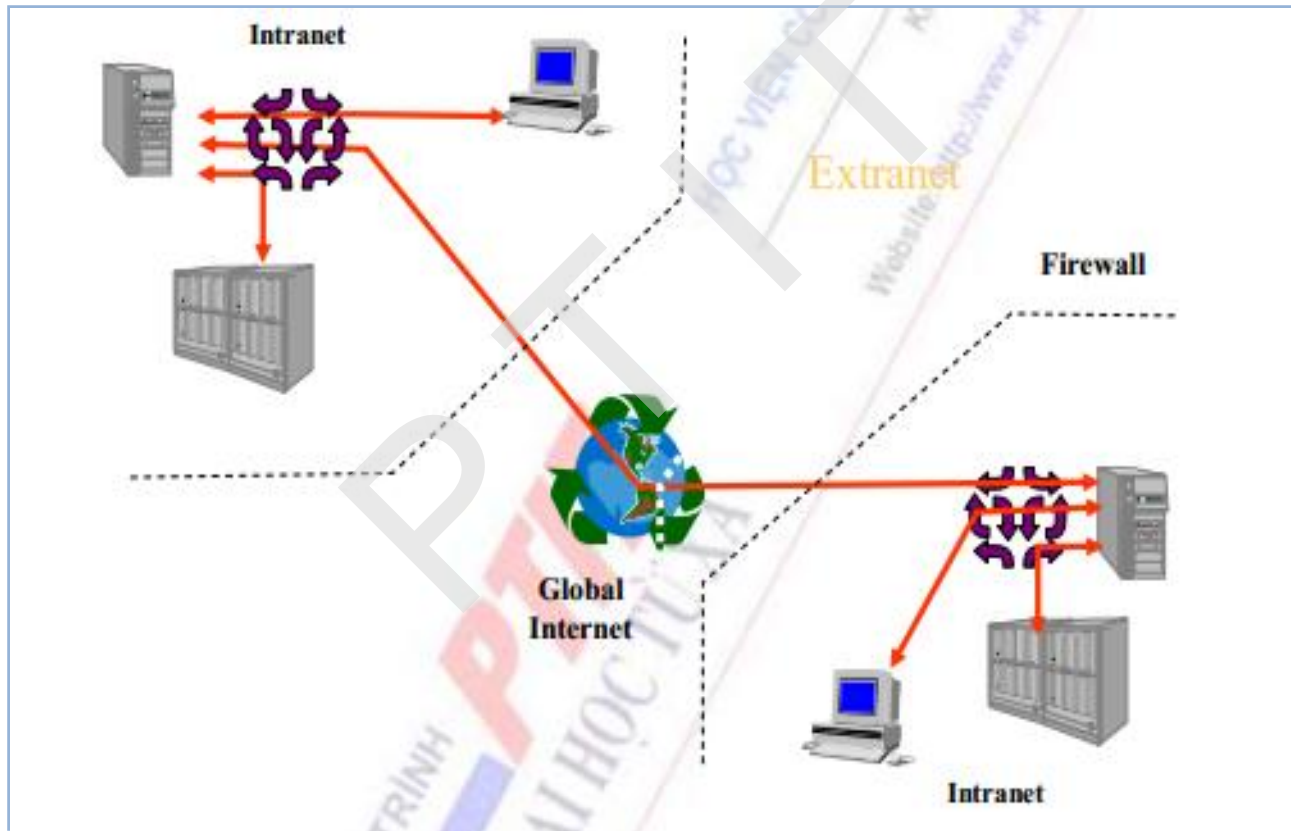
Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.5.4 Chồng giao thức OSI



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.6 Mạng Internet



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.6.1 Chồng giao thức TCP/IP

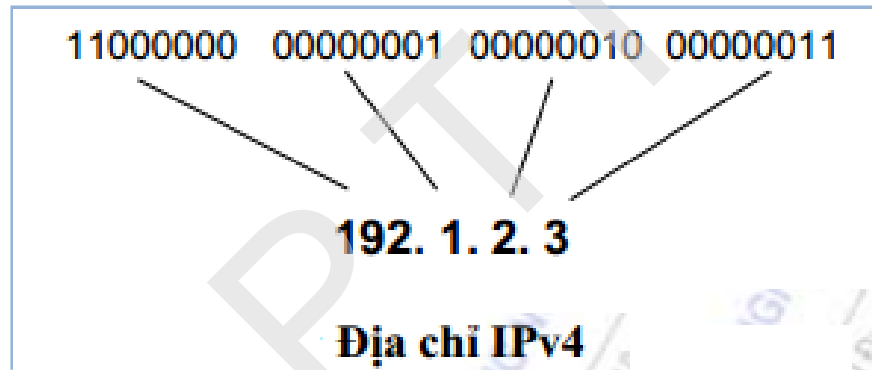
Mô hình TCP/IP



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.6.2 Địa chỉ IP và định tuyến trong mạng IP

- Số hiệu nhận dạng được sử dụng ở tầng liên mạng của bộ giao thức TCP/IP được gọi là địa chỉ liên mạng hay địa chỉ IP
- Hai thiết bị trên liên mạng không thể có cùng địa chỉ IP
- Một địa chỉ có nhiều địa chỉ IP nếu chúng được kết nối tới nhiều mạng vật lý khác nhau

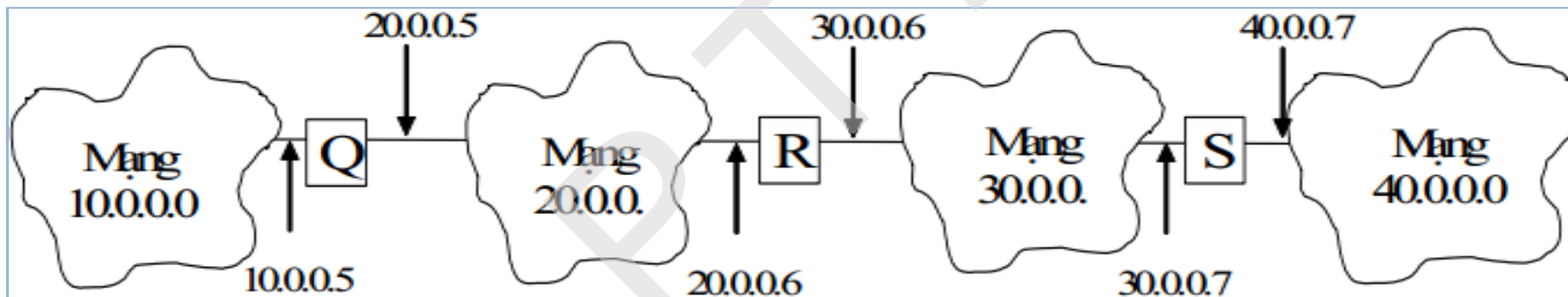


- Ngoài ra còn có địa chỉ IPv6

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.6.2 Địa chỉ IP và định tuyến trong mạng IP

- Địa chỉ IPv4 gồm phần Network IP dùng để xác định mạng và phần Host ID dùng để xác định các máy tính trong một mạng nhất định
- Một liên mạng gồm sự kết hợp của các mạng vật lý kết nối với nhau qua các router. Quá trình định tuyến được thực hiện tại chính các router này.
- Định tuyến trong môi trường đơn mạng
- Định tuyến trong môi trường liên mạng

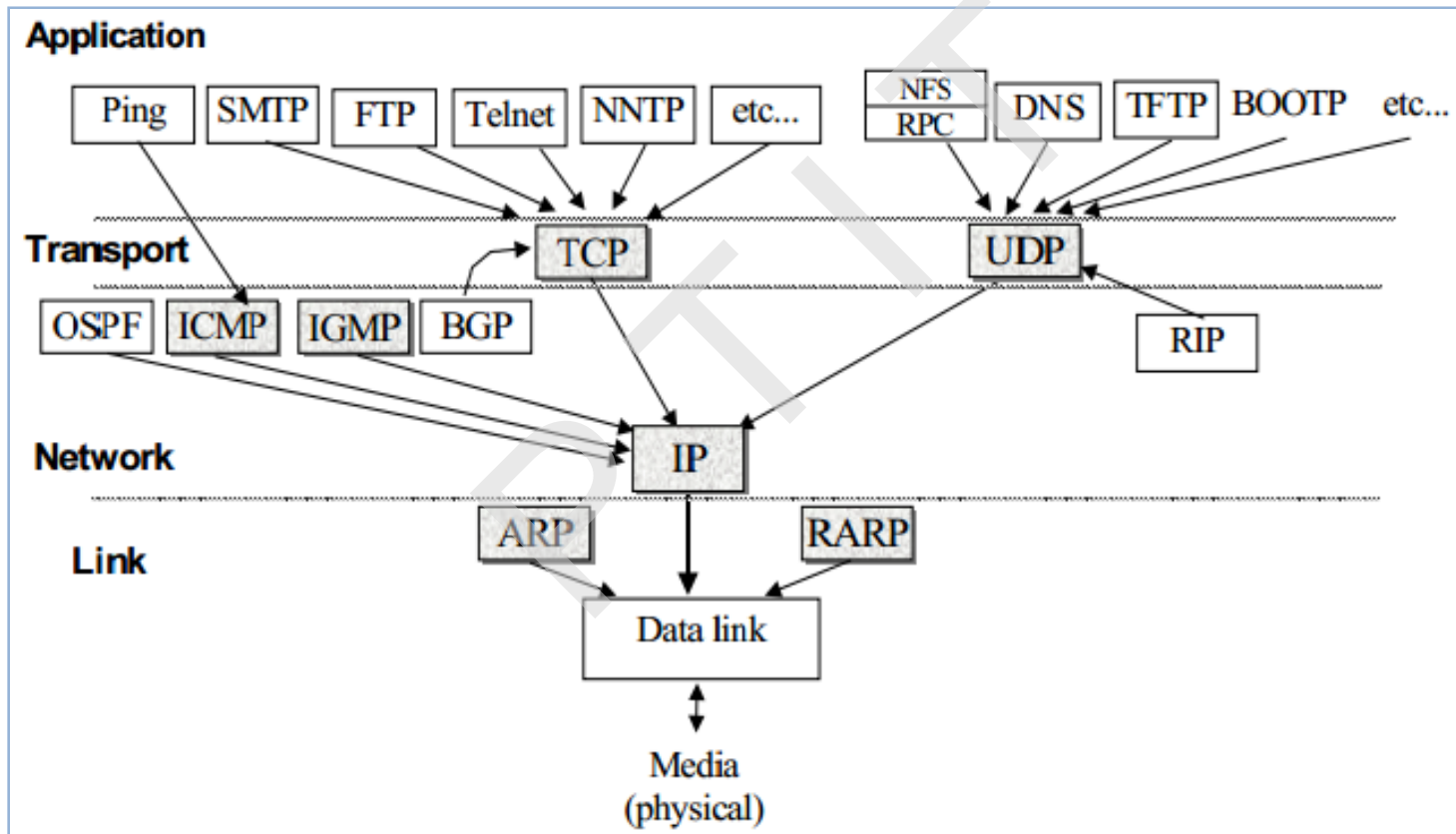


Bảng định tuyến tại R

Tới các hosts trên mạng	Định tuyến tới địa chỉ này
20.0.0.0	Truyền trực tiếp
30.0.0.0	Truyền trực tiếp
10.0.0.0	20.0.0.5
40.0.0.0	30.0.0.7

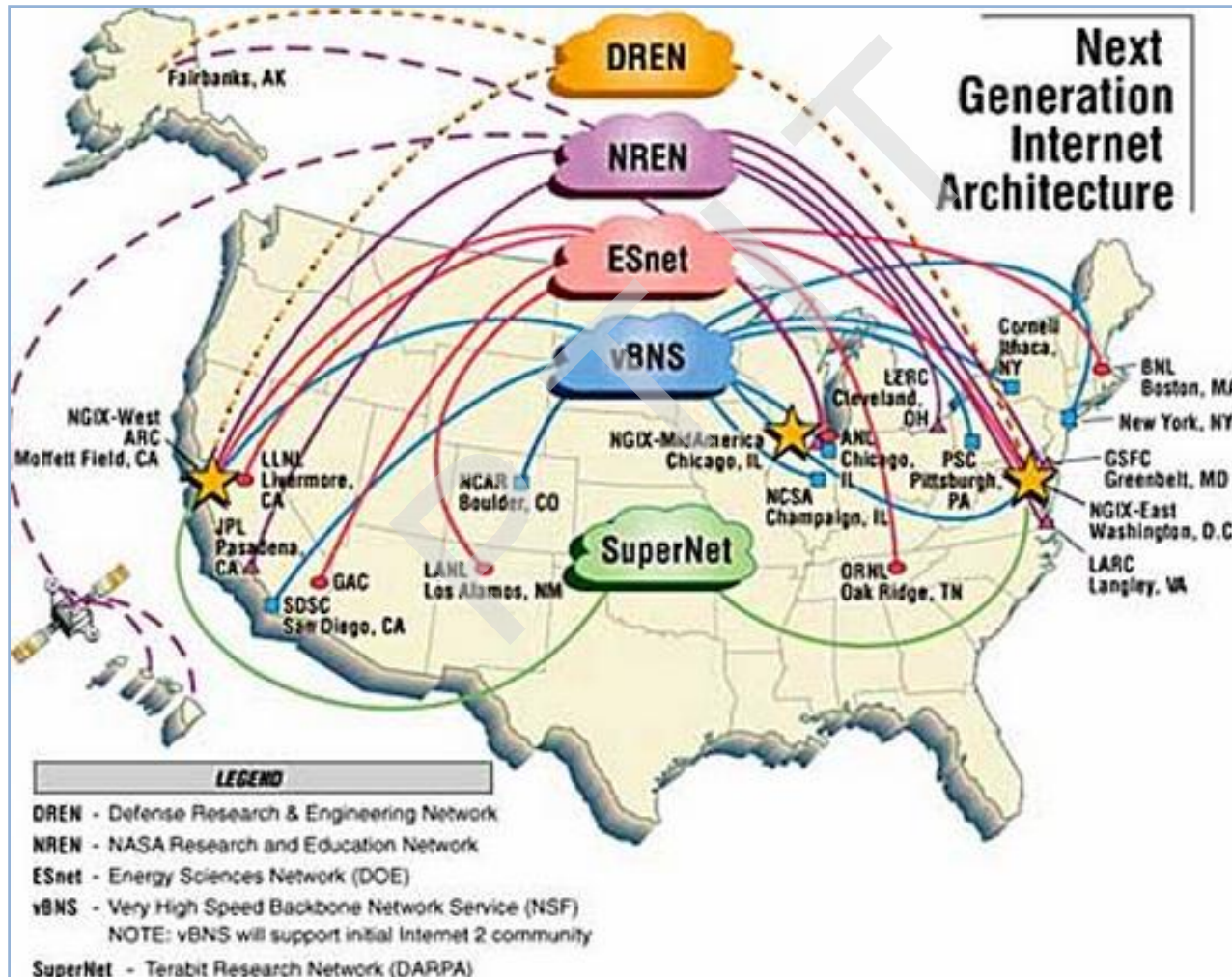
Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.6.3 Mô hình tổ chức của Internet



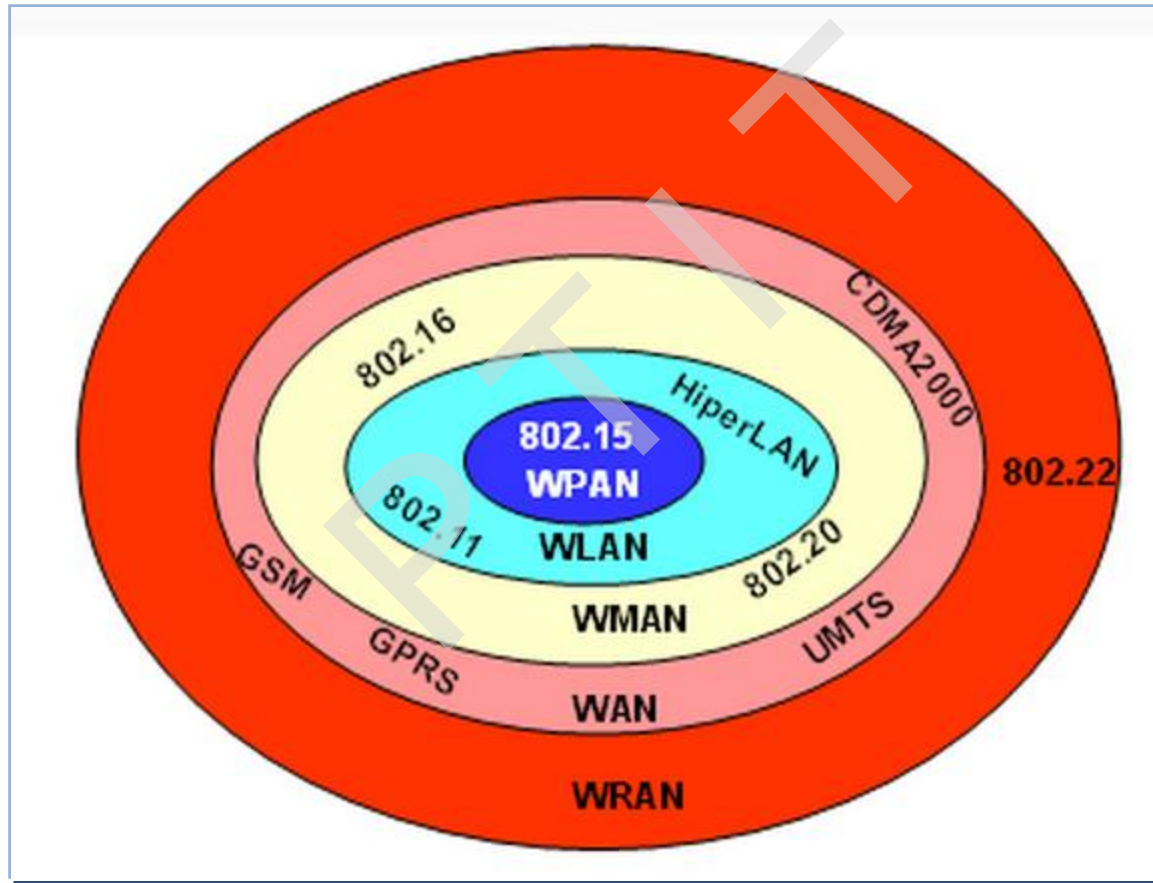
Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.6.4 Internet thế hệ mới



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

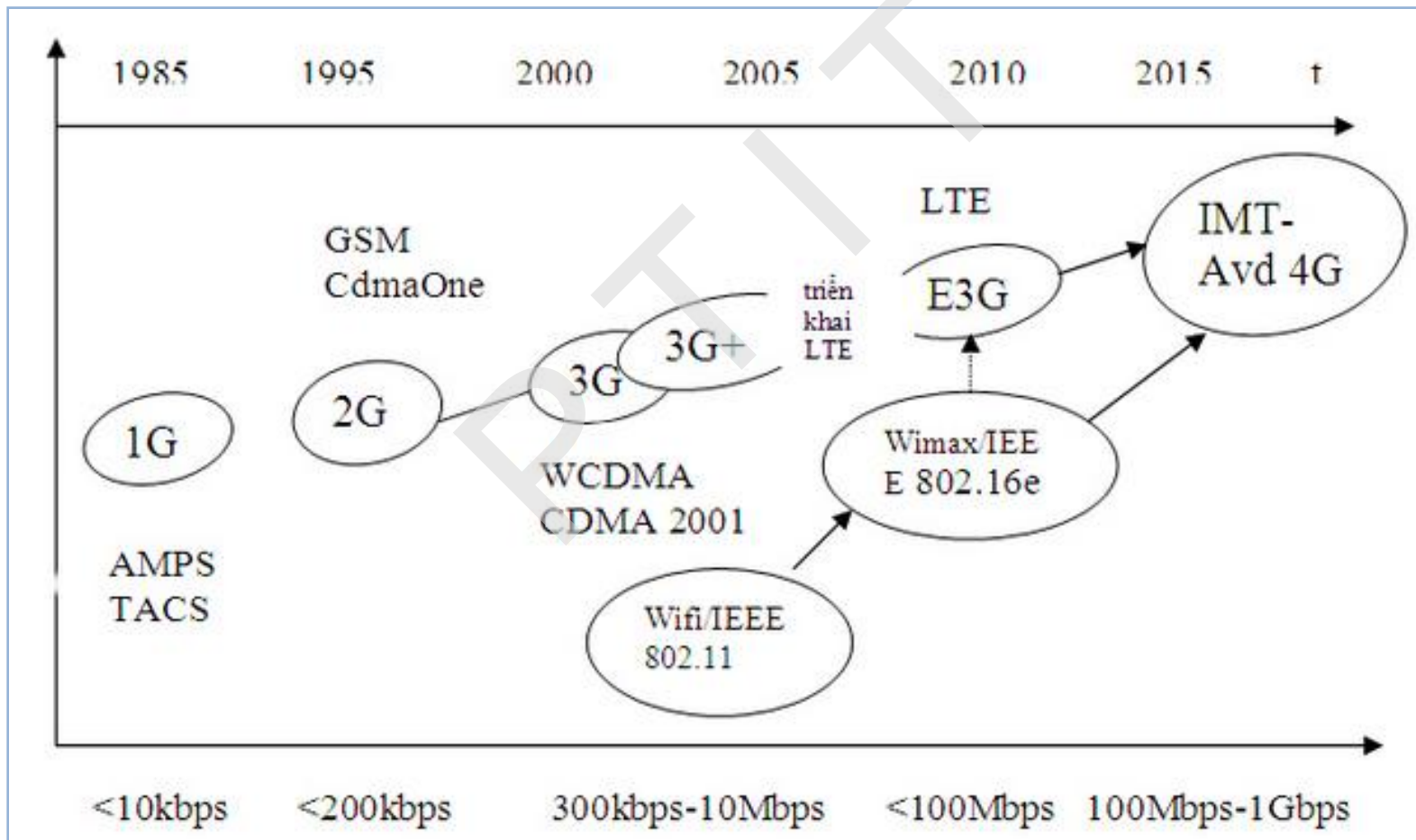
3.7 Mạng vô tuyến



Phân loại mạng vô tuyến

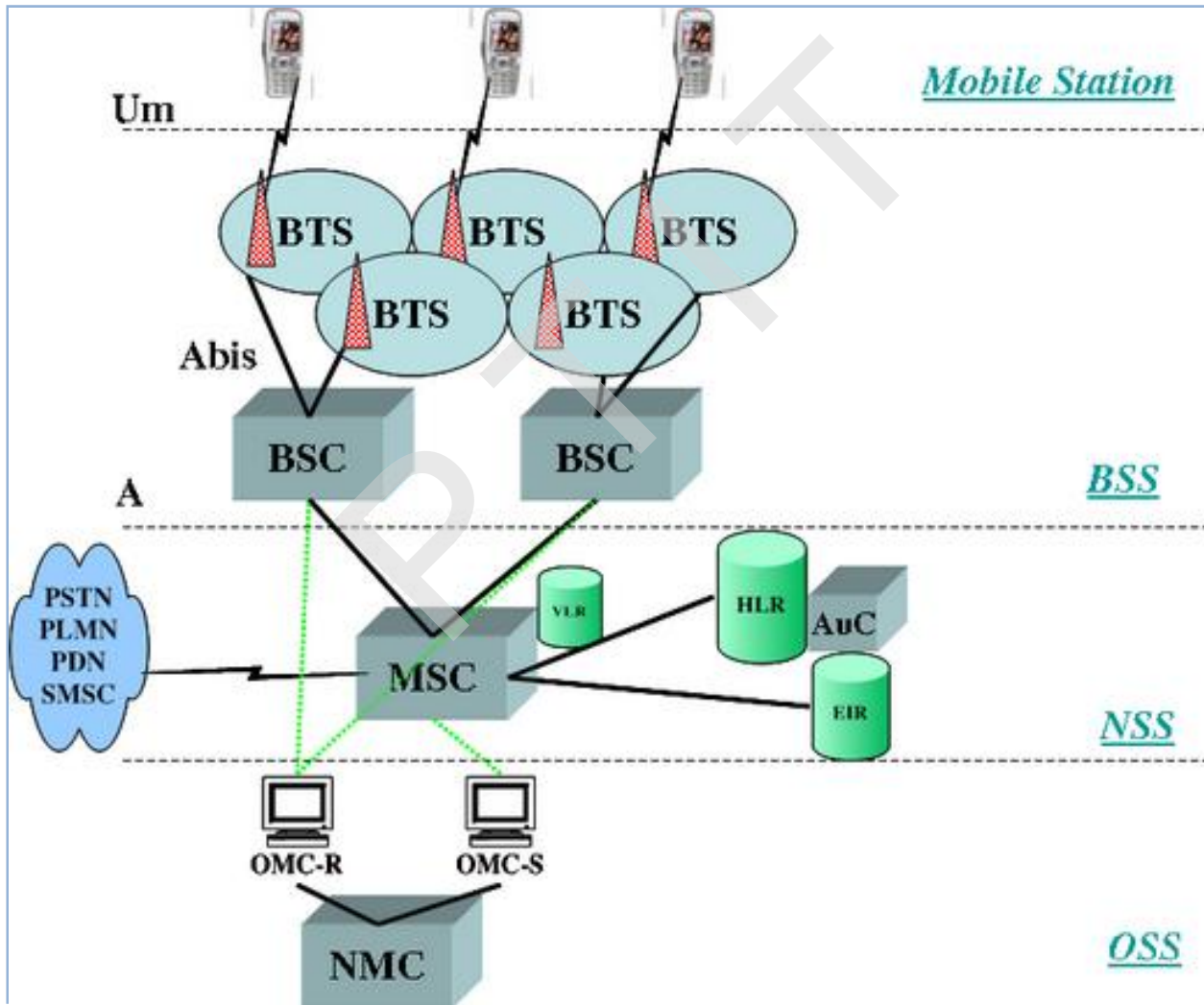
Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.7.1 Lịch sử phát triển



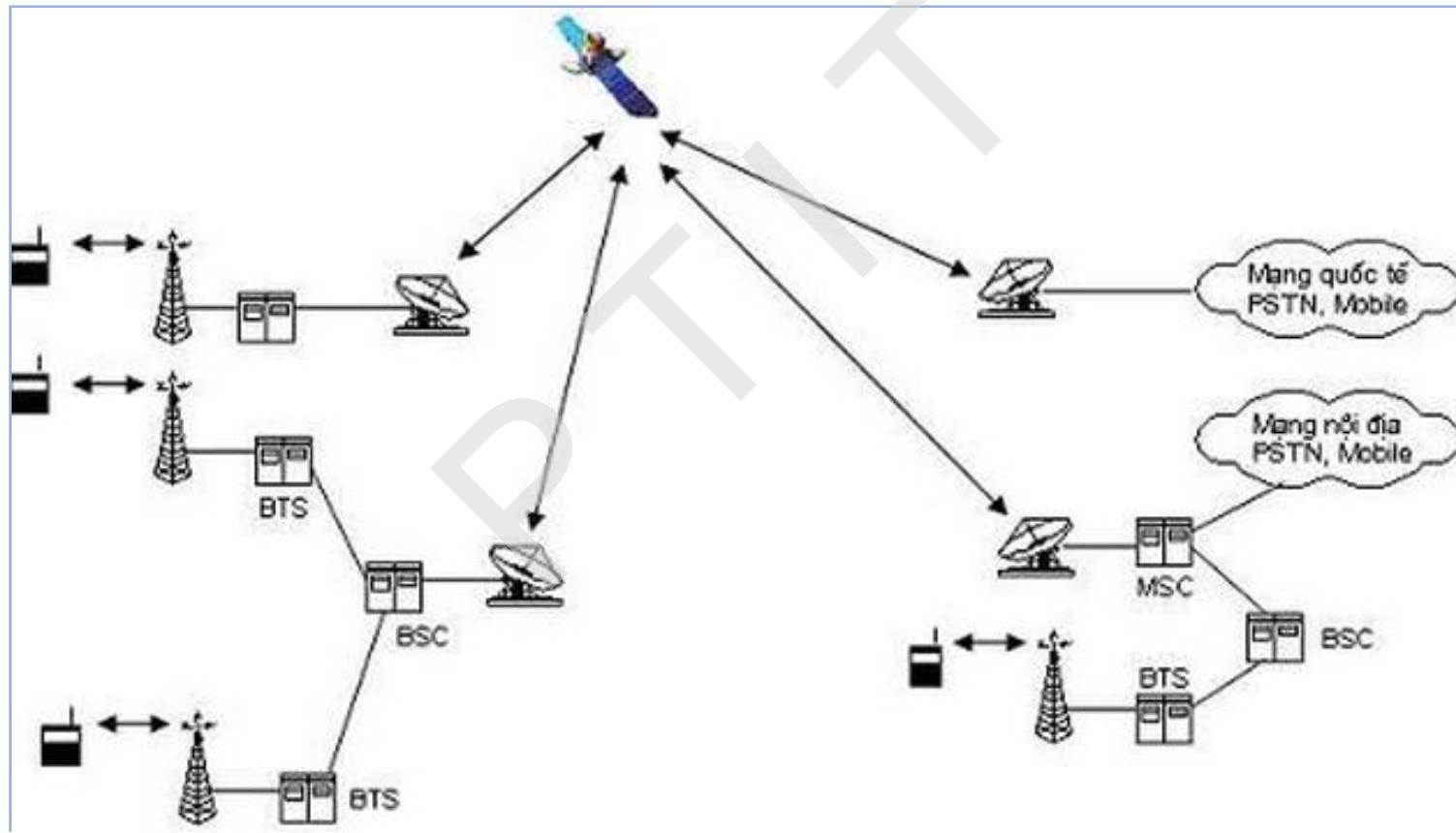
Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.7.2 Mạng thông tin di động



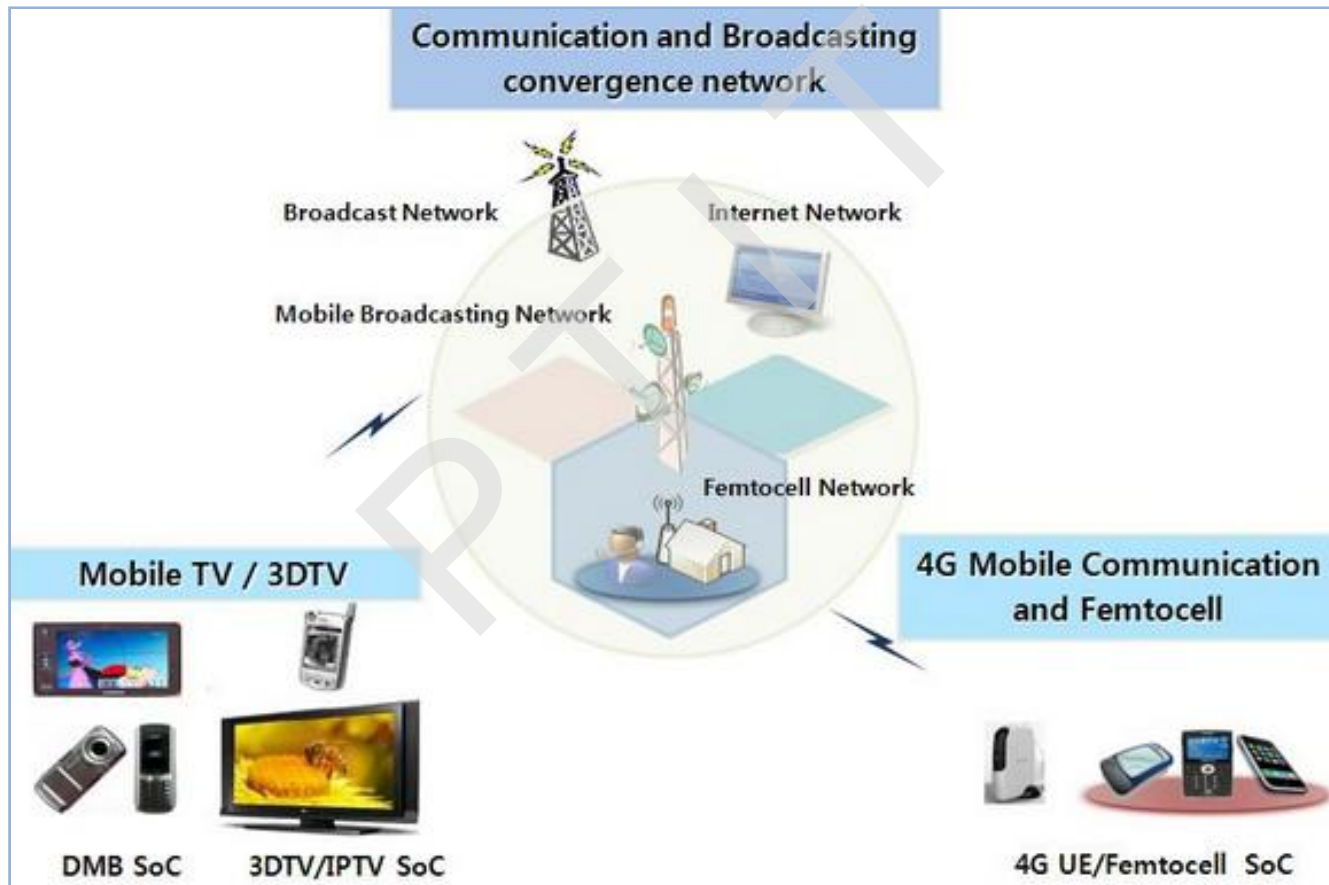
Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.7.3 Mạng thông tin vệ tinh



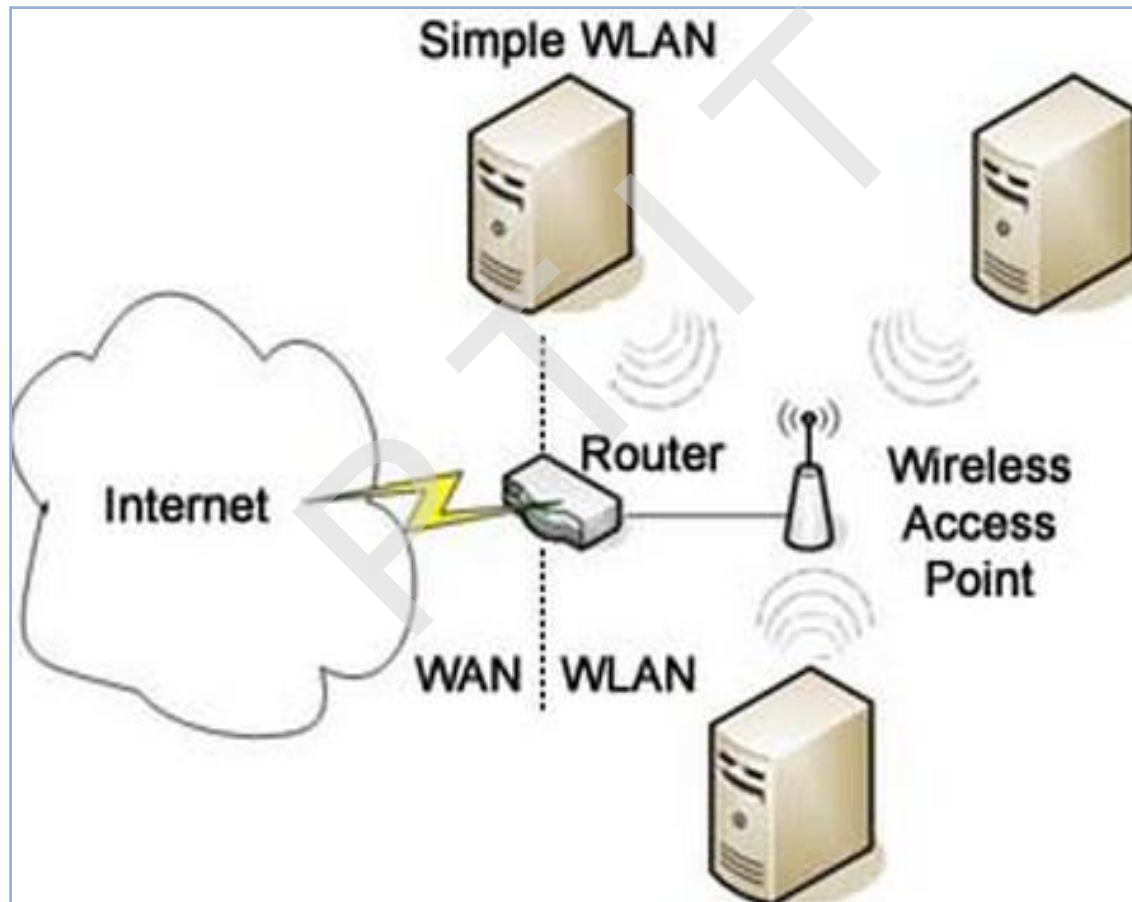
Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.7.4 Mạng thông tin quảng bá



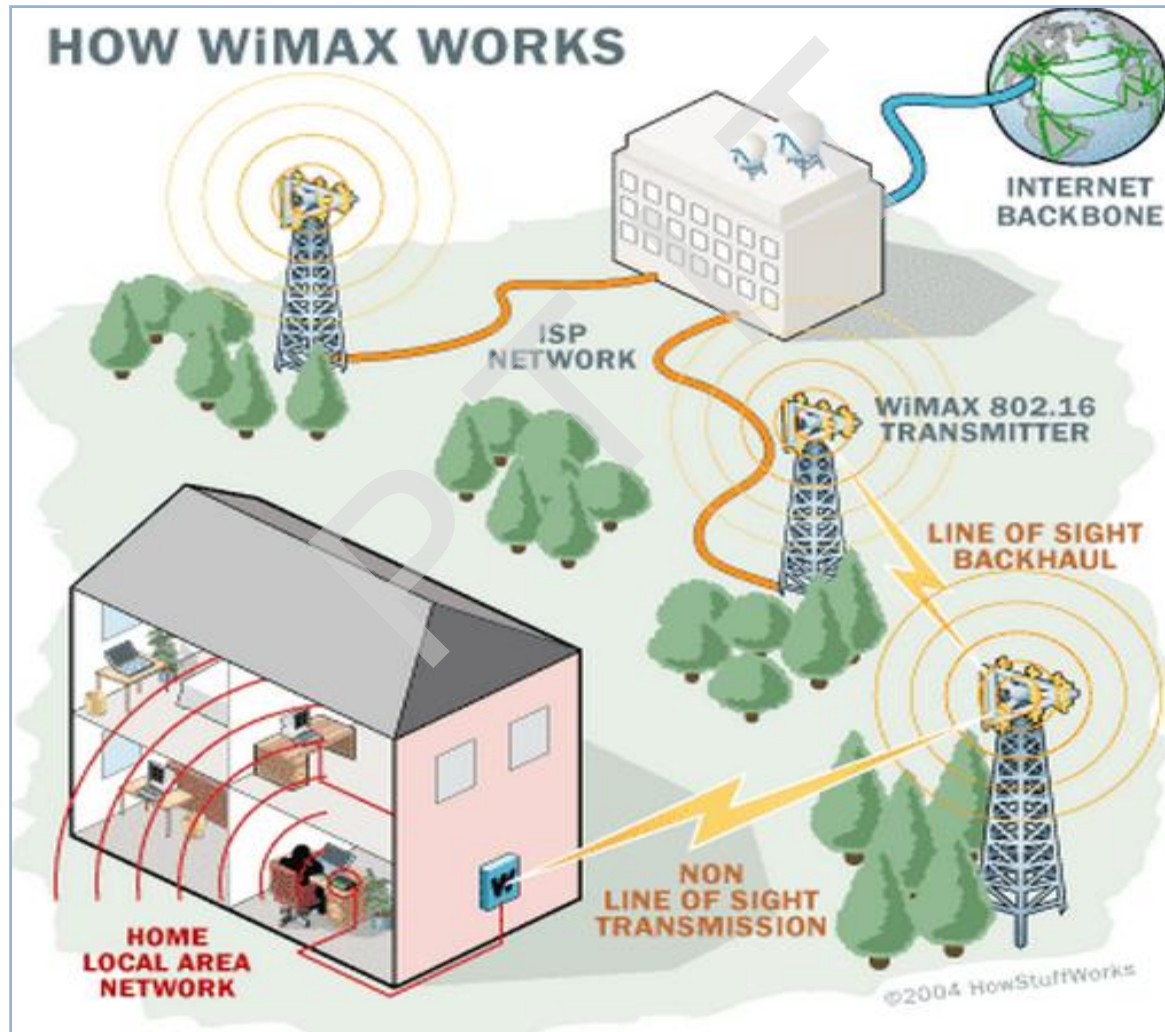
Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.7.6 Mạng WLAN và WiMAX



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.7.6 Mạng WLAN và WiMAX



Chương 2: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.8 Mạng NGN

P T T T

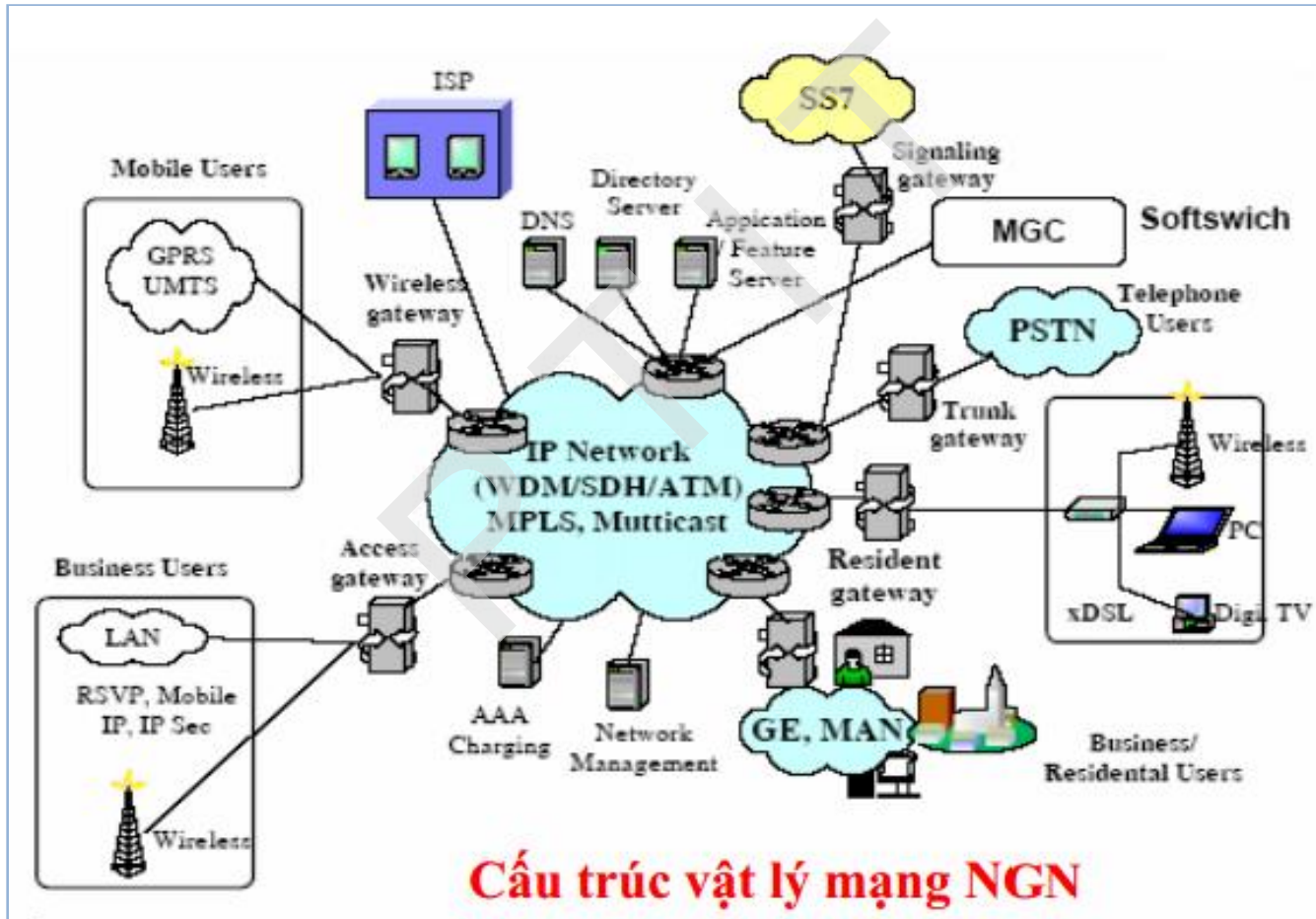
Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.8.1 Tổng quan về NGN

- *Khái niệm: mạng viễn thông thế hệ sau là một mạng có hạ tầng thông tin duy nhất dựa trên công nghệ gói để có thể triển khai nhanh chóng các loại hình dịch vụ khác nhau dựa trên sự hội tụ giữa thoại và số liệu, giữa cố định và di động*
- *Mạng NGN có thể được mô tả là mạng thực hiện để dàng 3 vấn đề:*
 - ✓ *Truy nhập độc lập tới nội dung và ứng dụng*
 - ✓ *Độ khả dụng cao, mạng lõi và mạng truy nhập có băng thông lớn, hỗ trợ đa dịch vụ*
 - ✓ *Là mặt bằng cho phép phát triển và triển khai nhanh chóng các ứng dụng tích hợp vào người sử dụng đầu cuối*

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.8.2 Cấu trúc vật lý mạng



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.8.3 Cấu trúc phân lớp (chức năng)



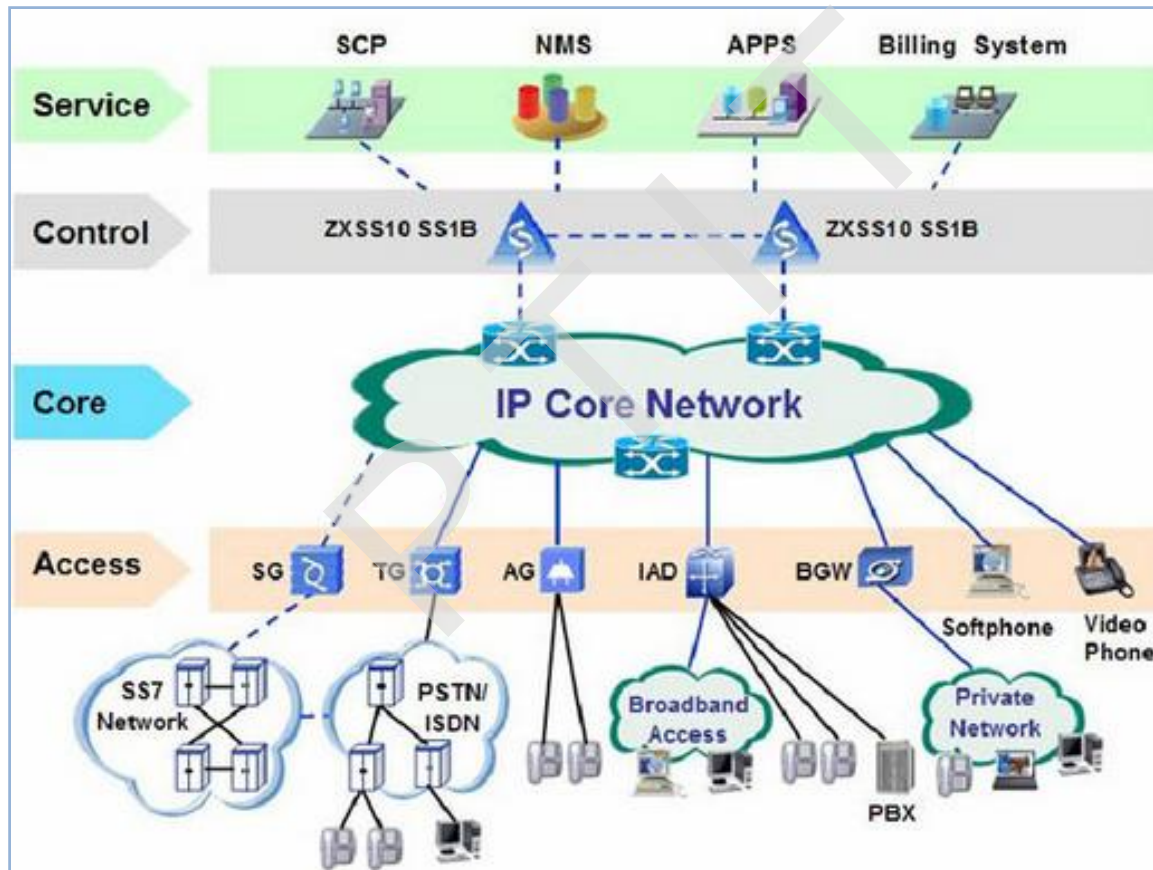
Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.8.4 Các đặc trưng của NGN

- *Xây dựng trên nền tảng hệ thống mở*
- *Các dịch vụ độc lập với mạng*
- *Mạng NGN là mạng chuyển mạch gói*
- *Mạng NGN có dung lượng ngày càng tăng*

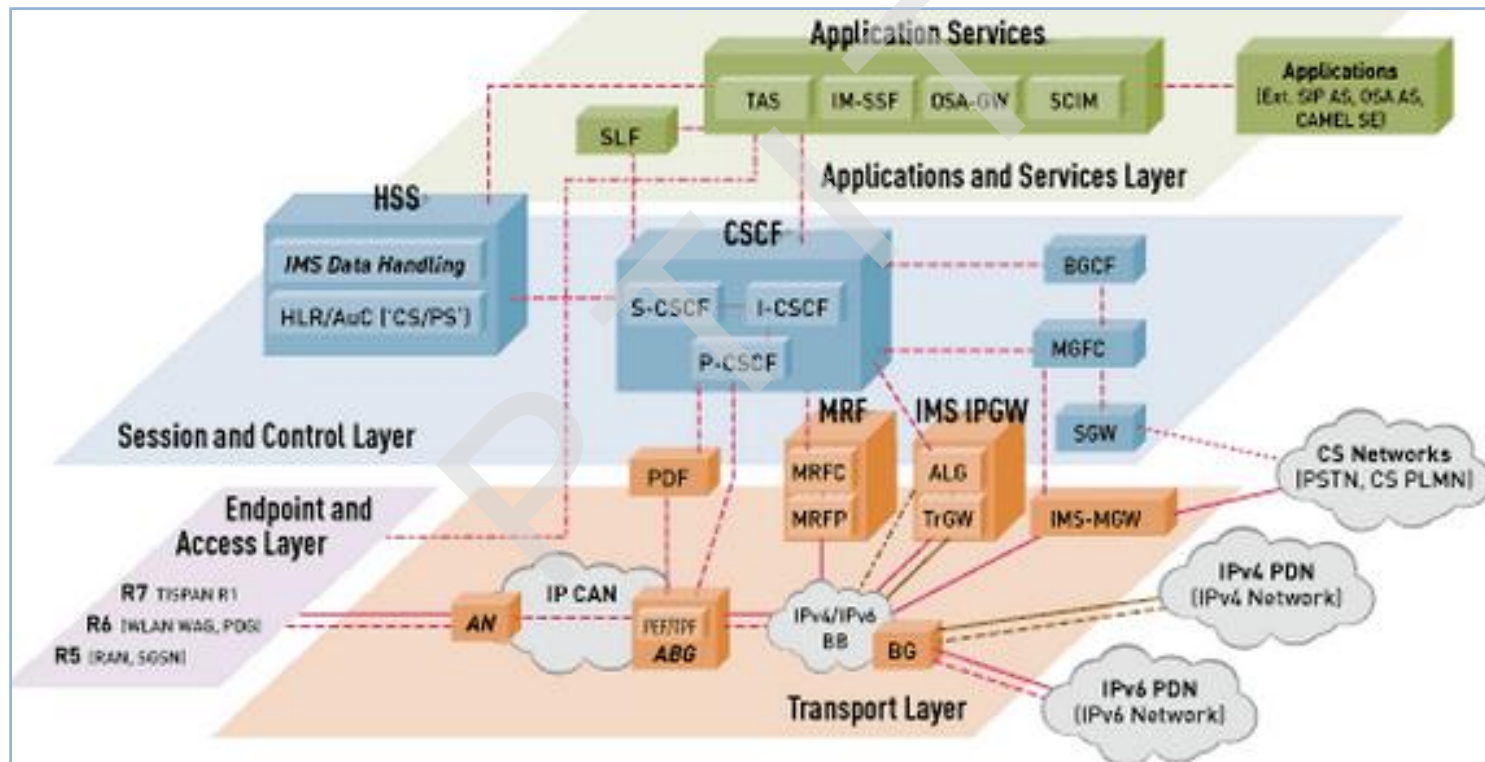
Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.8.5 Chuyển mạch mềm (Softswitch)



Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.8.6 Hệ thống Multimedia IP (IMS)



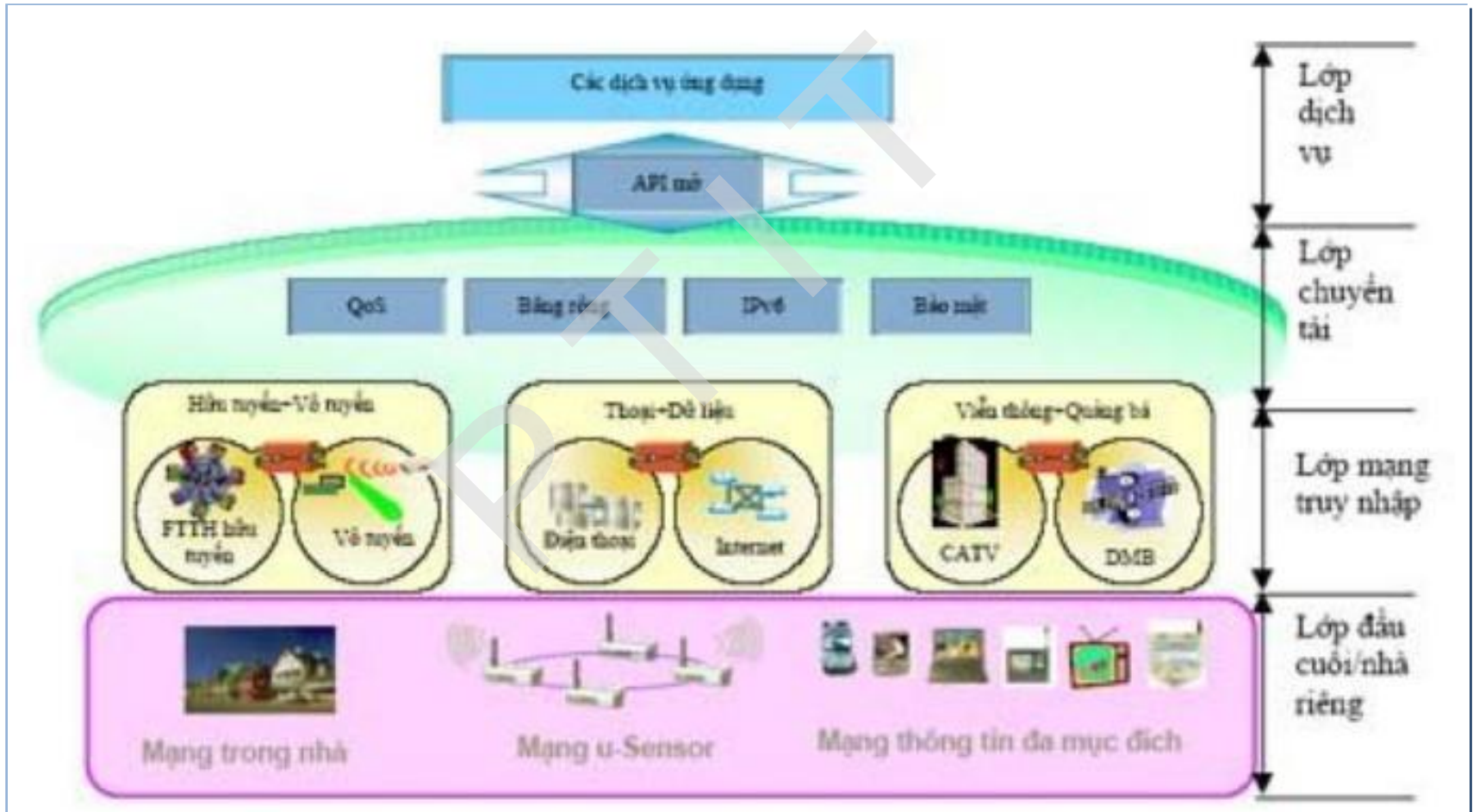
Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.8.7 Các giao thức trong NGN

- *H.323*
- *SIP*
- *BIGCC*
- *SIGTRAN*
- *MGCP/MEGACO/H.248*

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

3.8.8 Định hướng mạng hội tụ băng rộng



Mô hình khái niệm

Chương 3: CÁC MẠNG VIỄN THÔNG

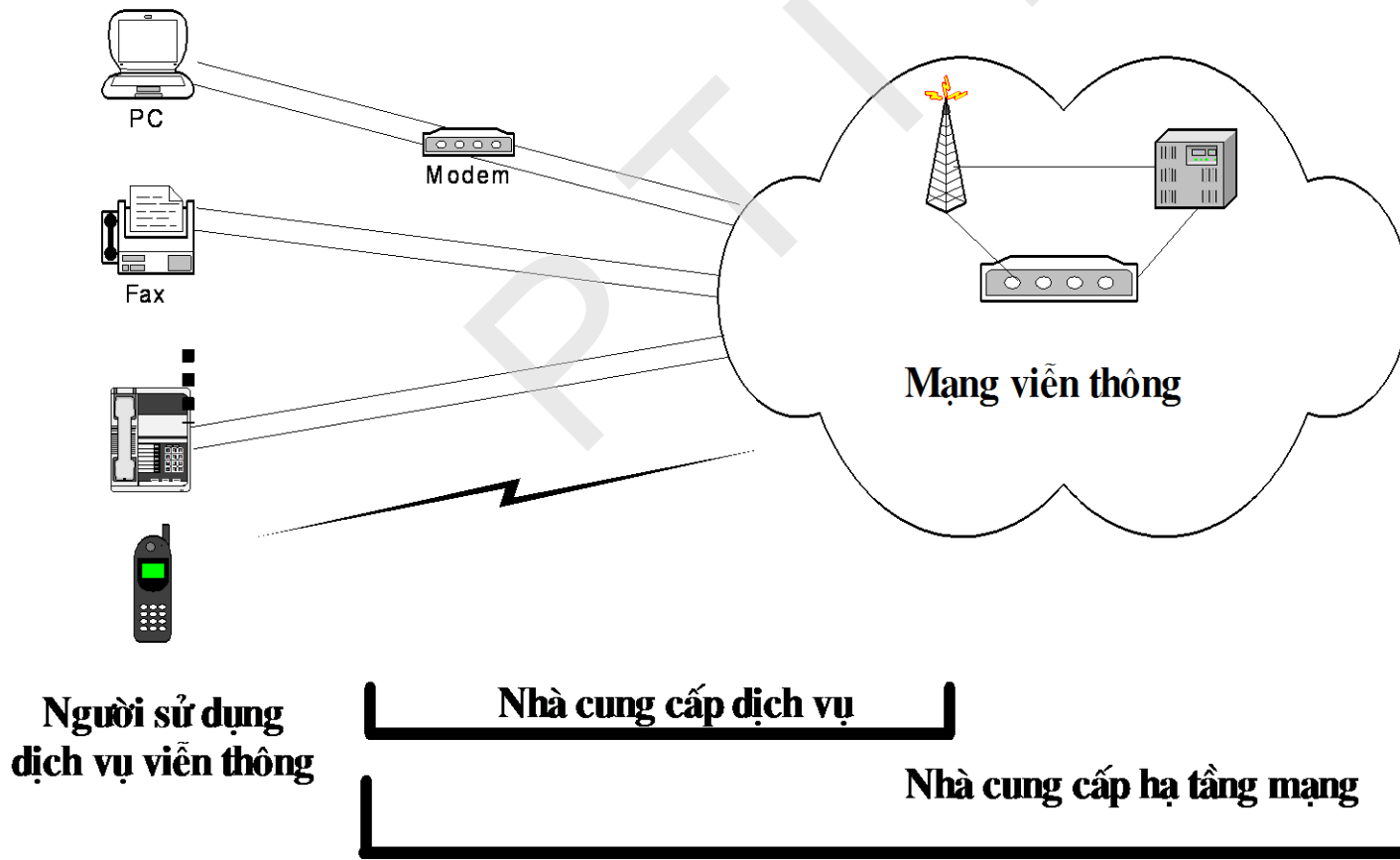
3.8.8 Định hướng mạng hội tụ băng rộng

- Hội tụ thoại-dữ liệu dựa trên IP cho cả mạng cố định và di động.
- Hội tụ cố định-di động thành mạng IP duy nhất dựa trên kiến trúc IMS.
- Hội tụ viễn thông-quảng bá qua CATV số, DMB.
- Nâng cấp mạng chuyển tải đảm bảo chất lượng QoS cao. Xây dựng hệ thống bảo an thống nhất. Chuyển từ IPv4 sang IPv6.
- Nâng cấp mạng truy nhập
- Xây dựng mạng BcN thử nghiệm với các dịch vụ hội tụ mới như dịch vụ video đa phương tiện, dịch vụ hội tụ cố định/di động, Internet vô tuyến và các dịch vụ trong nhà.
- Thay thế các tổng đài toll trên mạng PSTN, sau đó sẽ là thay thế các tổng đài nội hạt sang các gateway thế hệ sau.

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.1 Khái niệm dịch vụ viễn thông

- *"Dịch vụ viễn thông" là 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.*



Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.2 Các phương pháp phân loại dịch vụ VT

- *Các quan điểm phân loại dịch vụ viễn thông:*
 - ✓ *Phân loại theo loại tin tức*
 - ✓ *Phân loại theo mạng*
 - ✓ *Phân loại theo tính chất dịch vụ*

- *Phân loại theo loại tin tức:*
 - ✓ *Dịch vụ thoại: dịch để truyền thông tin thoại qua mạng.*
 - *DV điện thoại cố định*
 - *DV điện thoại di động*
 - ✓ *Dịch vụ dữ liệu: Fax, telex ...*
 - ✓ *Dịch vụ hình ảnh: Ảnh tĩnh, ảnh động ...*
 - ✓ *Dịch vụ đa phương tiện*

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.2 Các phương pháp phân loại dịch vụ VT

- *Phân loại theo mạng:*
 - ✓ *PSTN: điện thoại cố định*
 - ✓ *ISDN: mạng đa dịch vụ*
 - ✓ *GSM: mạng điện thoại di động*
 - ✓ *CDMA: mạng điện thoại di động*
 - ✓ *Satellite ...*
 - ✓ *Internet*
 - ✓ *NGN, IMS, Ubiquitous ...*

- *Phân loại theo tính chất dịch vụ:*
 - ✓ *online/offline*
 - ✓ *cố định/di động*
 - ✓ *đơn phương tiện/đa phương tiện*
 - ✓ *...*

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.2.1 Quan điểm người sử dụng

- *Dịch vụ cơ bản: truyền tức thời thông tin qua mạng VT, không làm thay đổi loại hình hoặc nội dung thông tin.*
- *Dịch vụ Internet: truy nhập Internet, kết nối Internet và ứng dụng Internet.*
- *Dịch vụ giá trị gia tăng: làm tăng thêm giá trị thông tin của người sử dụng dịch vụ bằng cách hoàn thiện loại hình, nội dung thông tin hoặc cung cấp khả năng lưu trữ, khôi phục thông tin đó trên cơ sở sử dụng mạng VT.*
- *Các dịch vụ trên nền mạng thế hệ sau (NGN): là mạng có hạ tầng thông tin duy nhất dựa trên công nghệ gói để có thể triển khai nhanh chóng các loại hình dịch vụ dựa trên sự hội tụ giữa thoại và số liệu, giữa cố định và di động..*

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.2.2 Quan điểm của nhà cung cấp

➤ *Điểm cung cấp :*

- ✓ *Dịch vụ tại nhà thuê bao: được cung cấp đến địa chỉ đăng ký, trên cơ sở các thiết bị đầu cuối được lắp đặt tại nhà thuê bao và được đấu nối với mạng PSTN thông qua hợp đồng cung cấp và sử dụng dịch vụ được ký giữa chủ thuê bao với đơn vị cung cấp dịch vụ.*
- ✓ *Dịch vụ tại điểm công cộng: được cung cấp cho người sử dụng dịch vụ trên cơ sở các thiết bị đầu cuối do đơn vị cung cấp dịch vụ lắp đặt tại các điểm công cộng. Dịch vụ tại điểm công cộng bao gồm:*
 - o *Dịch vụ có người phục vụ*
 - o *Dịch vụ không có người phục vụ.*

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.2.2 Quan điểm của nhà cung cấp

- *Theo phương thức khai thác dịch vụ:*
 - ✓ *Dịch vụ quay số trực tiếp: việc liên lạc giữa các thiết bị đầu cuối hoặc giữa thiết bị đầu cuối với thiết bị truy nhập mạng dịch vụ qua mạng PSTN được thực hiện bằng phương thức tự động quay (bấm) số trực tiếp.*
 - ✓ *Dịch vụ qua điện thoại viên: việc liên lạc giữa các thiết bị đầu cuối hoặc giữa thiết bị đầu cuối với thiết bị truy nhập mạng dịch vụ qua mạng PSTN được thực hiện bằng phương thức bán tự động thông qua sự trợ giúp của điện thoại viên hoặc thiết bị hướng dẫn kết nối cuộc gọi.*

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.2.2 Quan điểm của nhà cung cấp

➤ Theo phạm vi cung cấp dịch vụ:

- ✓ *Dịch vụ nội hạt: liên lạc được thiết lập thông qua mạng PSTN giữa các thiết bị đầu cuối hoặc giữa thiết bị đầu cuối với thiết bị truy nhập mạng dịch vụ trong cùng một phạm vi (vùng cước) nội hạt;*
- ✓ *Dịch vụ đường dài trong nước: liên lạc được thiết lập thông qua mạng PSTN giữa các thiết bị đầu cuối hoặc giữa thiết bị đầu cuối với thiết bị truy nhập mạng dịch vụ nằm ở các phạm vi (vùng cước) nội hạt khác nhau.*
- ✓ *Dịch vụ quốc tế: liên lạc được thiết lập thông qua mạng PSTN giữa các thiết bị đầu cuối/ giữa thiết bị đầu cuối với thiết bị truy nhập mạng dịch vụ, trong đó có ít nhất một thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị truy nhập mạng dịch vụ được lắp đặt hoặc đăng ký sử dụng ở nước ngoài.*

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.2.2 Quan điểm của nhà cung cấp

➤ Theo phương thức thanh toán:

- ✓ *Dịch vụ trả tiền trước: người sử dụng thanh toán cước cho đơn vị cung cấp dịch vụ trước khi sử dụng dịch vụ, dưới hình thức mua thẻ trả trước (prepaid calling card) và cước dịch vụ sẽ được trừ dần trên thẻ/ trừ vào tài khoản trả trước cho đến hết phụ thuộc vào phạm vi và thời gian liên lạc.*

Các dịch vụ trả tiền trước điển hình hiện có ở Việt Nam:

- o *Điện thoại di động dùng thẻ trả trước Vinacard, Mobicard, ...*
- o *Điện thoại dùng thẻ Cardphone...*
- o *Điện thoại dùng thẻ 1719*
- ✓ *Dịch vụ trả tiền sau: người sử dụng thanh toán cước cho đơn vị cung cấp dịch vụ sau khi sử dụng dịch vụ trên cơ sở thông báo hoặc hoá đơn thanh toán cước của đơn vị cung cấp dịch vụ.*
 - o *Thuê bao điện thoại cố định/di động trả sau*
 - o *Truyền hình cáp ...*

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.2.2 Quan điểm của nhà cung cấp

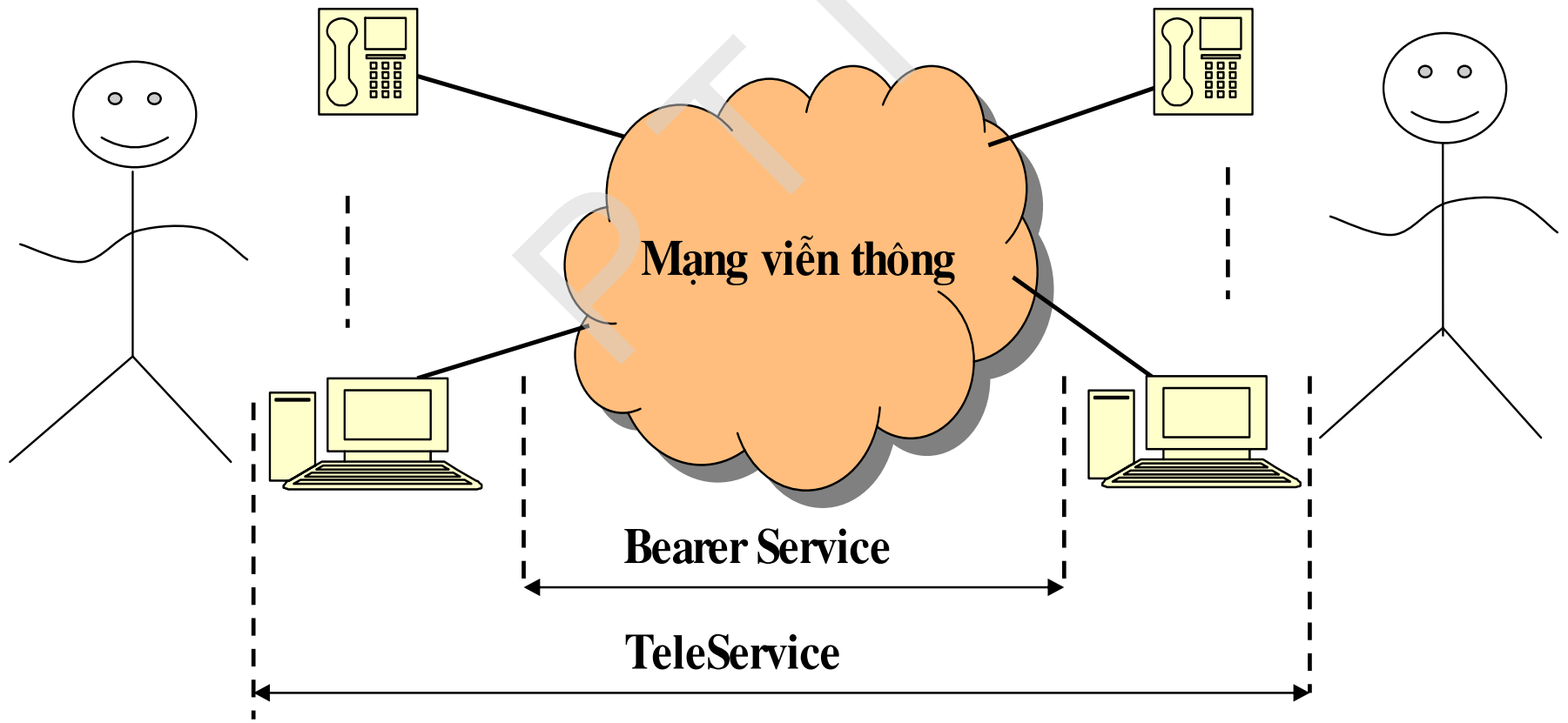
➤ Theo phạm vi cung cấp dịch vụ:

- ✓ *Dịch vụ nội hạt: liên lạc được thiết lập thông qua mạng PSTN giữa các thiết bị đầu cuối hoặc giữa thiết bị đầu cuối với thiết bị truy nhập mạng dịch vụ trong cùng một phạm vi (vùng cước) nội hạt;*
- ✓ *Dịch vụ đường dài trong nước: liên lạc được thiết lập thông qua mạng PSTN giữa các thiết bị đầu cuối hoặc giữa thiết bị đầu cuối với thiết bị truy nhập mạng dịch vụ nằm ở các phạm vi (vùng cước) nội hạt khác nhau.*
- ✓ *Dịch vụ quốc tế: liên lạc được thiết lập thông qua mạng PSTN giữa các thiết bị đầu cuối/ giữa thiết bị đầu cuối với thiết bị truy nhập mạng dịch vụ, trong đó có ít nhất một thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị truy nhập mạng dịch vụ được lắp đặt hoặc đăng ký sử dụng ở nước ngoài.*

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.2.2 Quan điểm của nhà cung cấp

- *Phân loại theo nhà cung cấp dịch vụ*
 - ✓ *Dịch vụ mang (Bearer service)*
 - ✓ *Dịch vụ xa toàn phần (Teleservice)*



Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.3 QoS và các yếu tố ảnh hưởng

- *Khái niệm chất lượng dịch vụ*
- *Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ*
- *Các tham số đánh giá chất lượng dịch vụ*

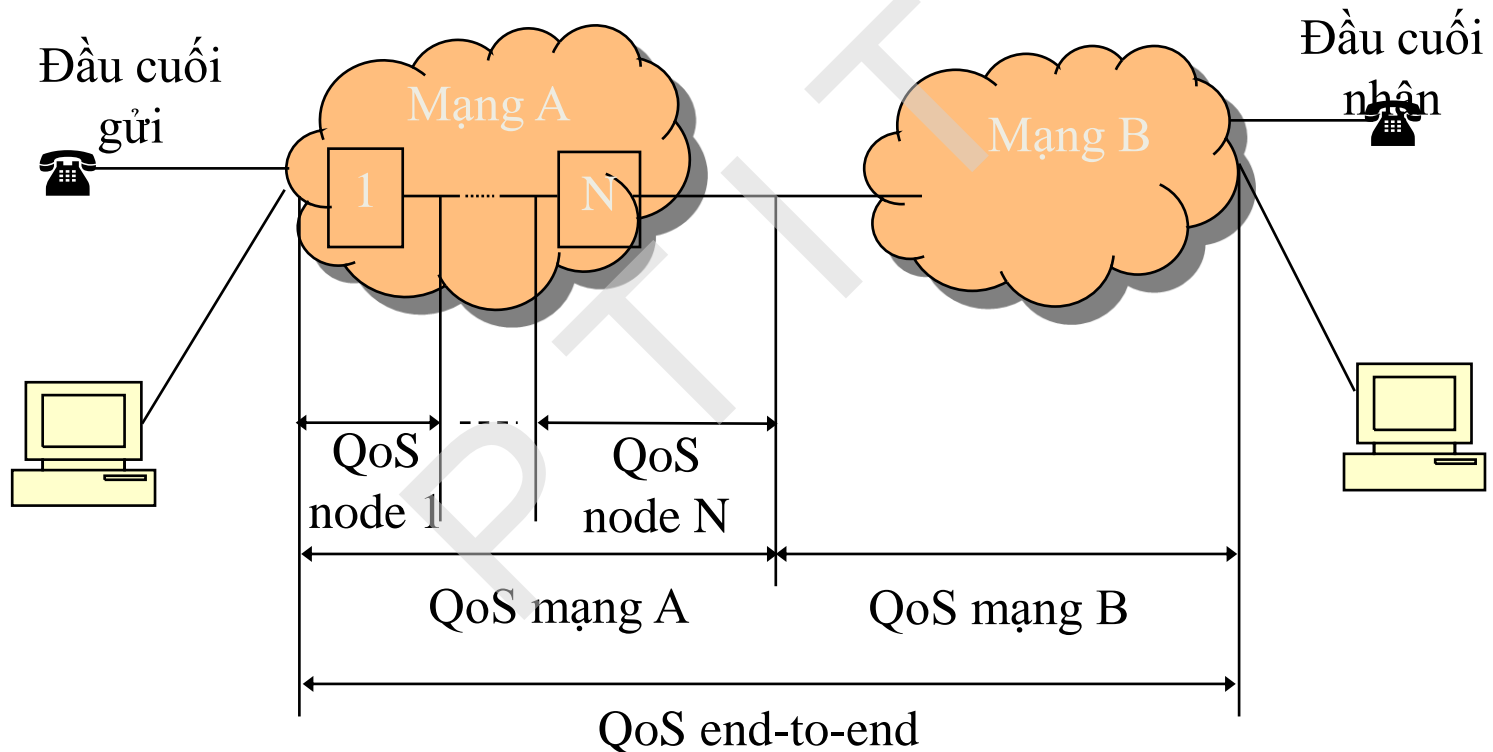
Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.3.1 Khái niệm QoS

- *Chất lượng dịch vụ (Quality of Service-QoS):*
 - ✓ QoS: khả năng của mạng để đảm bảo và duy trì các mức thực hiện nhất định cho mỗi ứng dụng dịch vụ theo như yêu cầu mà người sử dụng đã chỉ ra
 - ✓ QoS: đặc tính có thể điều khiển và hoàn toàn xác định (well defined) đối với các tham số có khả năng định lượng
- *Khuyến nghị E800 của ITU-T QoS : “Chất lượng dịch vụ là kết quả tổng hợp của các chỉ tiêu dịch vụ, thể hiện ở mức độ hài lòng của khách hàng sử dụng dịch vụ đó”.*
 - ✓ QoS cho phép khách hàng được sử dụng dịch vụ có chất lượng tốt hơn.
- *Khuyến nghị E800 của ITU-T NP : Hiệu năng mạng là năng lực của mạng (hoặc một phần của mạng) cung cấp các chức năng liên quan tới truyền thông tin giữa những người sử dụng*

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

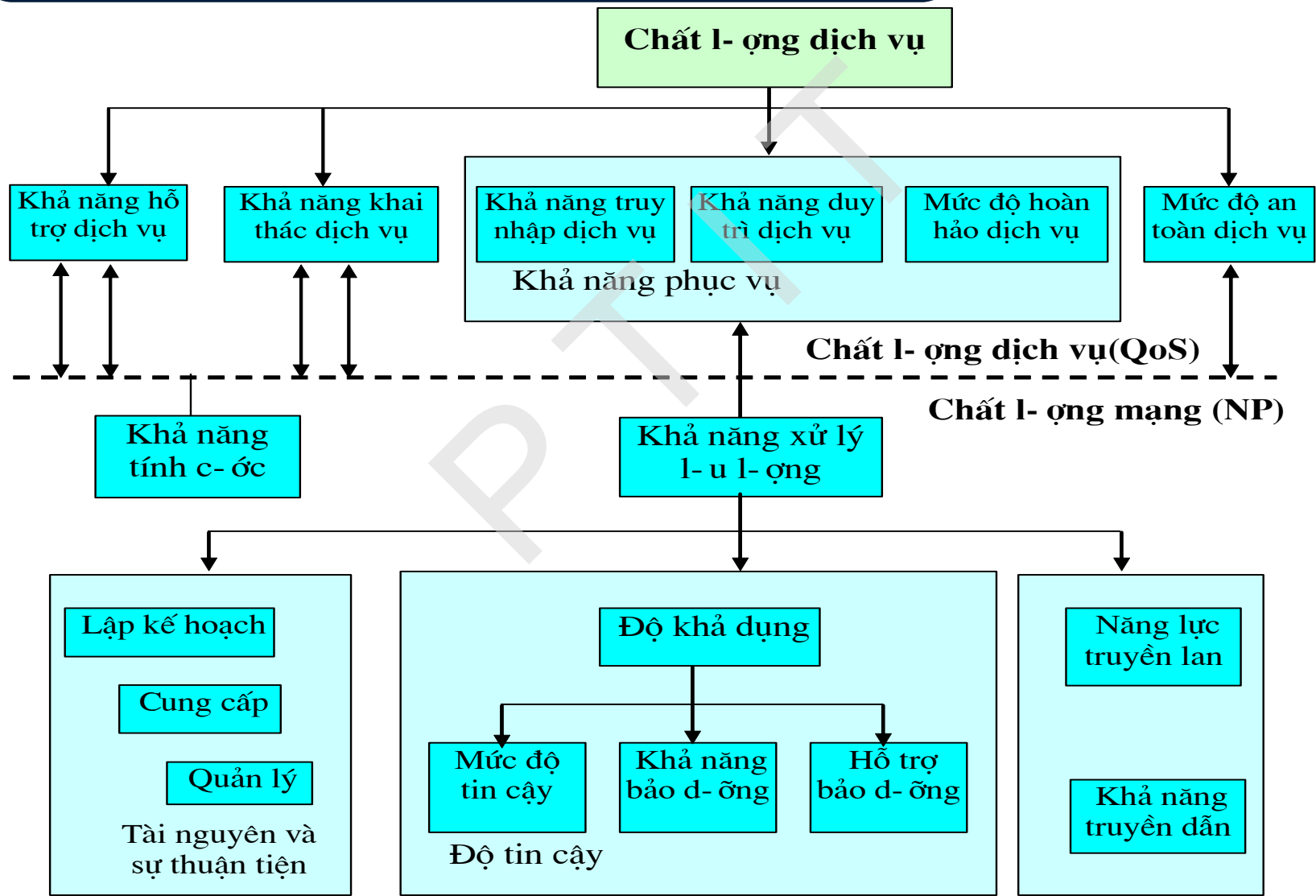
4.3.1 Khái niệm QoS



Mô hình tham khảo cho chất lượng dịch vụ end-to-end

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.3.1 Khái niệm QoS



Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.3.2 Các yếu tố ảnh hưởng đến QoS

- QoS phụ thuộc vào chất lượng về: hỗ trợ dịch vụ, khai thác dịch vụ, thực hiện dịch vụ và an toàn.
- Những tham số QoS: những thông số tương đối theo đánh giá của khách hàng. Để đánh giá được bằng con số cụ thể, cần xét các tham số có thể đo đạc được.
- Theo quan điểm của nhà cung cấp dịch vụ, khái niệm NP là một chuỗi tham số mạng có thể được xác định, đo được và được điều chỉnh để đạt được mức độ hài lòng của người sử dụng dịch vụ.
- Nhà cung cấp phải có nhiệm vụ tổ hợp các tham số chất lượng mạng khác nhau thành một bộ chỉ tiêu để: đảm bảo các nhu cầu lợi ích kinh tế của mình đồng thời phải thoả mãn một cách tốt nhất cho những yêu cầu của người sử dụng dịch vụ.

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.3.3 Các tham số QoS

- *Các tham số hiệu năng mạng (NP) dùng để đánh giá chất lượng dịch vụ viễn thông*
 - ✓ *Độ khả dụng :Availability*
 - ✓ *Băng thông :Bandwidth*
 - ✓ *Tiếng vọng :Echo*
 - ✓ *Trễ: delay or latency*
 - ✓ *Biến động trễ, gồm jitter và wander*
 - ✓ *Tổn thất (mất) gói hay tỉ lệ lỗi bit :loss / BER*
 - ✓ *Độ bảo mật: Security*

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

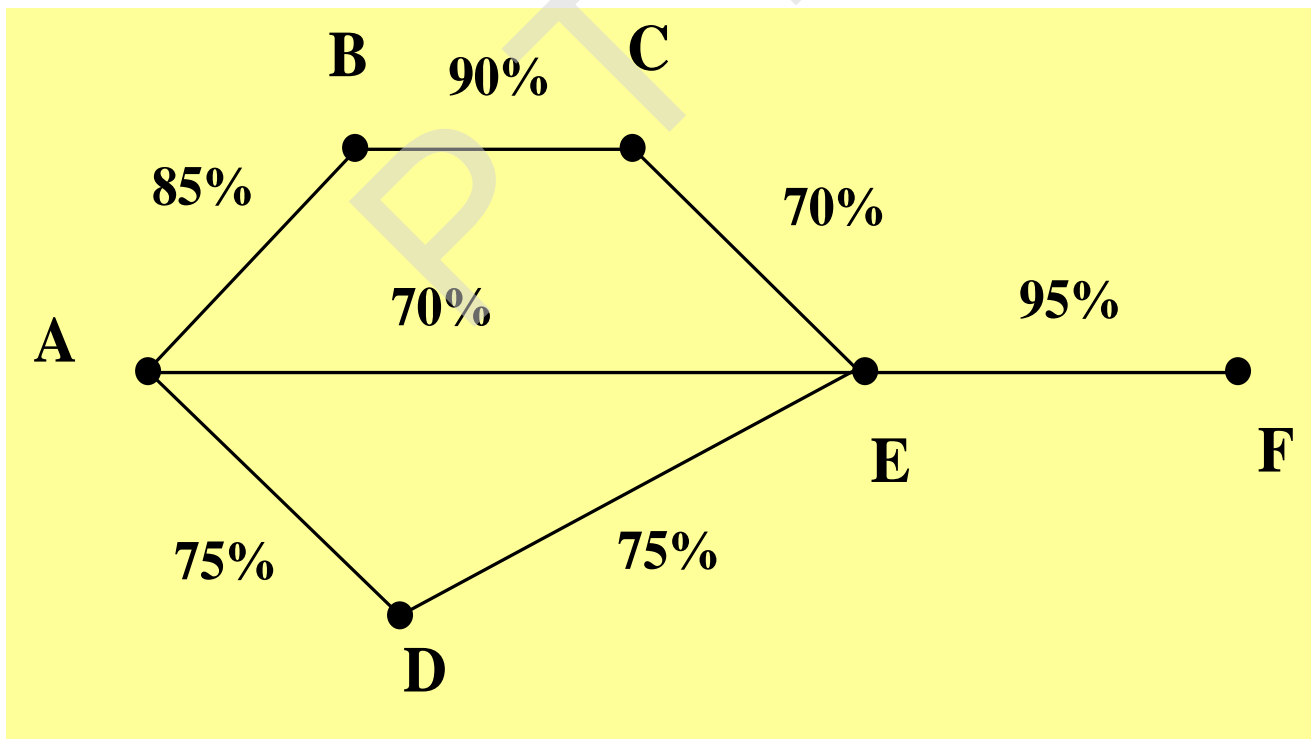
4.3.3 Các tham số QoS

Tham số hiệu năng mạng	Các giá trị ví dụ
<i>Băng thông (nhỏ nhất)</i>	<i>64 kb/s, 1.5 Mb/s, 45 Mb/s</i>
<i>Trễ (lớn nhất)</i>	<i>50 ms trễ vòng, 150 ms trễ vòng</i>
<i>Jitter (biến động trễ)</i>	<i>10% của trễ lớn nhất, 5 ms biến động</i>
<i>Mất thông tin (ảnh hưởng của lỗi)</i>	<i>1 trong 1000 gói chưa chuyển giao</i>
<i>Tính sẵn sàng (khả dụng/tin cậy)</i>	<i>99.99%</i>
<i>Bảo mật</i>	<i>Mã hoá và nhận thực trên tất cả các luồng lưu lượng</i>

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.3.3 Các tham số QoS

- *Độ khả dụng: tỉ lệ thời gian mạng hoạt động. Giới hạn thông thường cho mạng thoại là 99,999% hoặc là khoảng 5,25 phút không hoạt động trong 1 năm. Độ khả dụng đạt được thông qua sự kết hợp của độ tin cậy thiết bị với khả năng sống của mạng.*

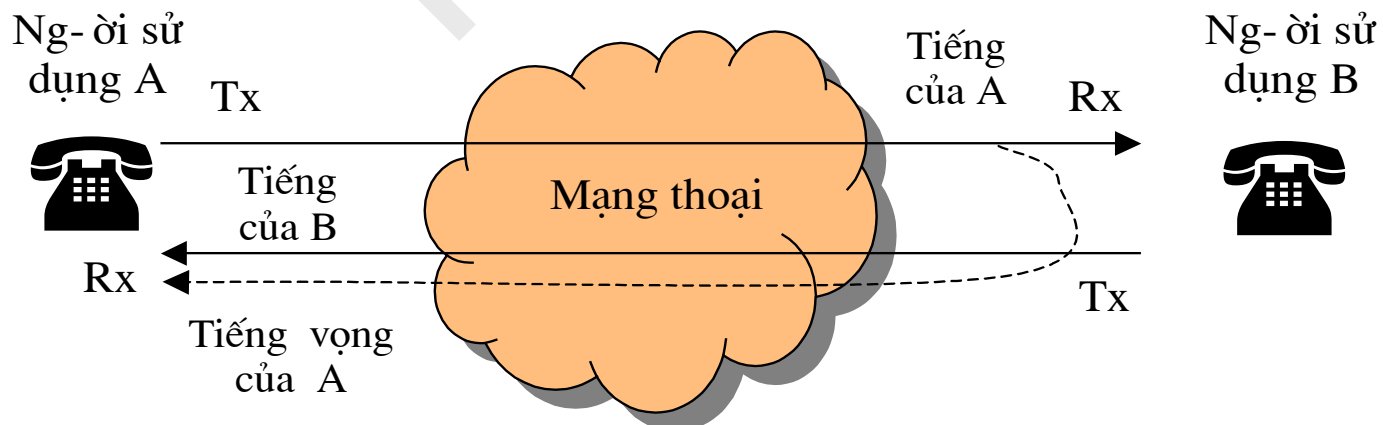


Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.3.3 Các tham số QoS

- Băng thông: tốc độ truyền thông tin (tính bằng Kb/giây, Mb/giây...)
 - ✓ Băng thông càng lớn: chất lượng dịch vụ càng được cải thiện.
 - ✓ Tùy theo dvụ yêu cầu băng thông sẽ khác nhau: độ ổn định, độ lớn
 - Dịch vụ thoại
 - Dịch vụ số liệu
 - Dịch vụ đa phương tiện.

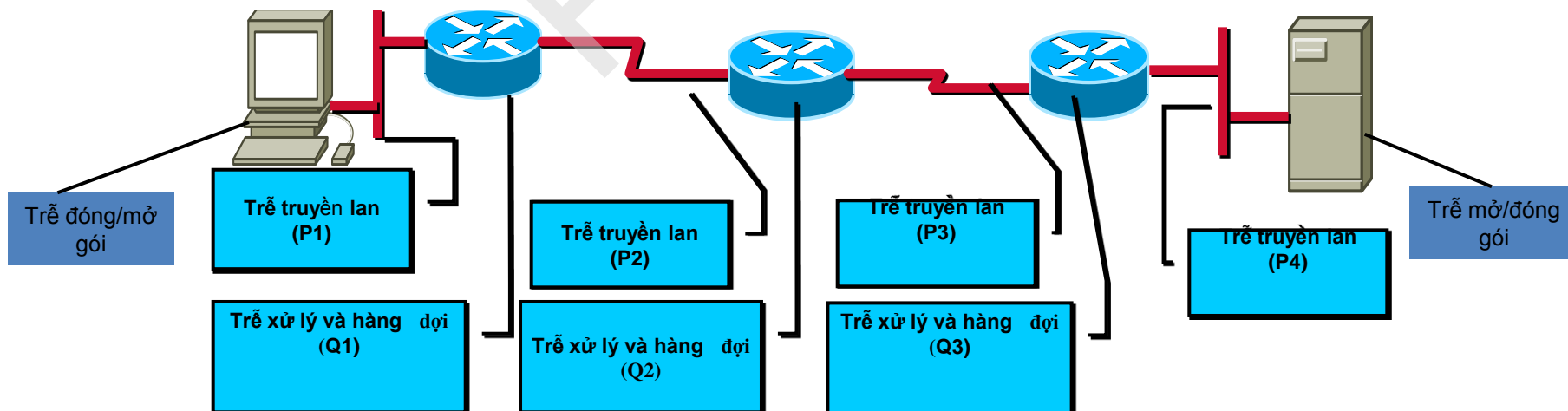
- Tiếng vọng:



Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.3.3 Các tham số QoS

- *Trễ: thời gian truyền trung bình của dịch vụ từ điểm vào đến điểm ra khỏi mạng. Có nhiều dịch vụ - đặc biệt là các dịch vụ thời gian thực như truyền thông thoại- bị ảnh hưởng rất lớn bởi trễ quá lớn và không cần thiết.*
 - ✓ *Truyền thông tương tác sẽ trở thành khó khăn khi trễ vượt quá 100-150 ms vì khi trễ vượt quá 200 ms, người sử dụng sẽ thấy sự ngắt quãng và đánh giá chất lượng thoại ở mức thấp.*
 - ✓ *Thành phần gây trễ: Trễ lan truyền, xử lý, hàng đợi*



Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.3.3 Các tham số QoS

- *Biến động trễ: (trong mạng gói) là sự khác biệt về trễ của các gói khác nhau cùng trong một dòng lưu lượng*
Biến động trễ có tần số cao được gọi là jitter trong khi biến động trễ có tần số thấp được gọi là wander.
- *Tổn thất: hoặc là bit hoặc là gói, có ảnh hưởng tới các dịch vụ, đặc biệt là dịch vụ thời gian thực như thoại hoặc dịch vụ truyền hình ảnh động.*
 - ✓ *Trong khi truyền thoại: việc mất nhiều bit hoặc gói của dòng tin có thể tạo ra hiện tượng nháy (pop) thoại gây khó chịu cho người sử dụng.*
 - ✓ *Trong truyền dữ liệu: việc mất một bit hay nhiều gói có thể tạo ra hiện tượng không đều trên màn hình nhất thời song hình ảnh (video) sẽ nhanh chóng được xử lý như trước.*
 - ✓ *Nếu mất gói xảy ra theo dây chuyền, thì chất lượng của toàn bộ việc truyền dẫn sẽ xuống cấp.*

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.3.3 Các tham số QoS

- *Độ bảo mật (security): liên quan tới tính riêng tư, sự tin cậy và xác nhận khách và chủ.*
 - ✓ *Các vấn đề liên quan đến bảo mật thường được gắn với một vài hình thức của phương pháp mật mã (mã hóa và giải mã) của cả phía mạng và thiết bị đầu cuối phía người sử dụng.*
 - ✓ *Có thể thực hiện một phần bảo mật qua firewall, xác nhận ID và password, nhận thực ...*

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.4 Các dịch vụ cơ bản và yêu cầu chất lượng

- *Dịch vụ thoại*
- *Dịch vụ số liệu*
- *Dịch vụ đa phương tiện*

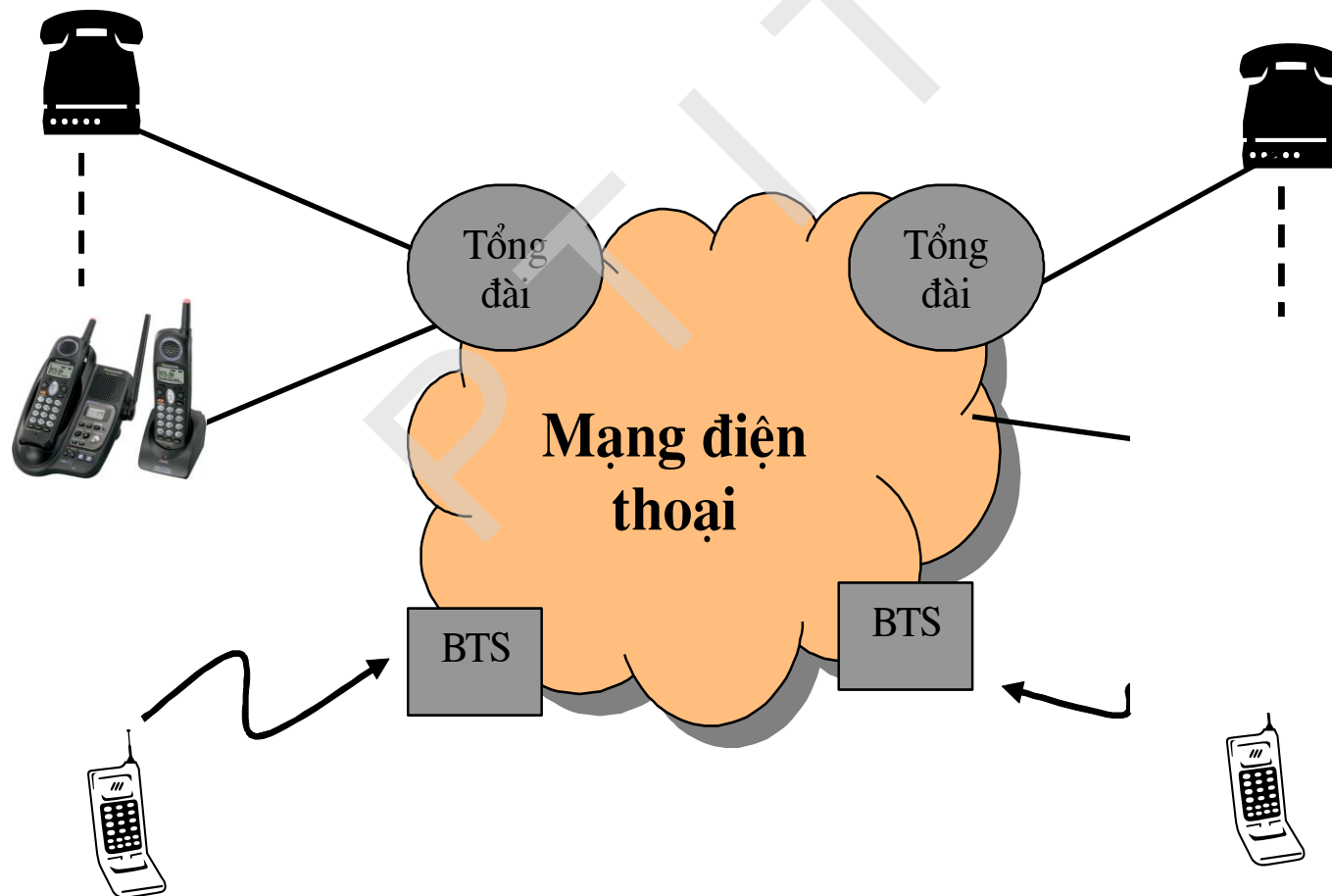
Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.4.1 Dịch vụ thoại/telex/Fax/nhắn tin

- *Dịch vụ thoại: cung cấp khả năng truyền đưa thông tin dưới dạng tiếng nói hoặc tiếng nói cùng hình ảnh (như trường hợp điện thoại thấy hình – videophone) từ một thuê bao tới một hoặc nhóm thuê bao.*
 - ✓ *Dịch vụ thoại cơ bản nhất là dịch vụ điện thoại cố định do mạng PSTN cung cấp. Dịch vụ này cấp cho khách hàng đường truyền tới tận nhà riêng, kết nối tới tổng đài điện thoại cố định, cho phép khách hàng thực hiện được cuộc gọi thoại đi tới các khách hàng khác.*
 - ✓ *Ngoài dịch vụ điện thoại truyền thống, còn có nhiều dịch vụ thoại khác như dịch vụ điện thoại dùng thẻ (cardphone), điện thoại di động tốc độ thấp (điện thoại di động nội vùng - cityphone), điện thoại di động, điện thoại vệ tinh và hàng hải v.v.*

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.4.1 Dịch vụ thoại/telex/Fax/nhắn tin



Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.4.2 Dịch vụ thuê kênh viễn thông (leased line)

- *Dịch vụ thuê kênh riêng là 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*
- *Point-to-Point*
- *Đặc tính kỹ thuật:*
 - ✓ *Truyền dẫn thời gian thực, không bị trễ*
 - ✓ *Tốc độ đáp ứng các yêu cầu của khách hàng*
 - ✓ *Cung cấp các kết nối theo tiêu chuẩn điểm – điểm, điểm – đa điểm*
 - ✓ *Cung cấp giải pháp kết nối giữa các mạng LAN - WAN*

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.4.3 Dịch vụ số liệu

- *Dịch vụ truyền số liệu: 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 qua thiết bị đầu cuối...*

Hiện nay ở Việt Nam, Cty VDC được coi là nhà cung cấp dịch vụ truyền số liệu lớn nhất với các dịch vụ như: truyền số liệu X25, Frame relay... , truyền số liệu trên VPN ...

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.4.4 Dịch vụ truyền thông đa phương tiện

➤ *Dịch vụ đa phương tiện:*

- ✓ *Cung cấp cho khách hàng khả năng truyền tải thông tin với độ rộng băng tần lớn lên tới vài chục Mbit/s.*
- ✓ *Cung cấp đồng thời nhiều loại thông tin khác nhau tới khách hàng: âm thanh, hình ảnh, dữ liệu ...*

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.4.4 Dịch vụ truyền thông đa phương tiện

➤ Ví dụ về dịch vụ truyền hình hội nghị:



Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.4.5 Yêu cầu chất lượng của một số loại DV

Dịch vụ	Tốc độ bit	Chuẩn	Độ phân giải (điểm ảnh x dòng)	Tốc độ khung (Khung/giây)
Videophone tương tự	5-10 kbit/s	Không có	170×128	2-5
Điện thoại thấy hình tốc độ cơ bản	56-128 kbit/s	P×64	176×144	5-10
Truyền hình hội nghị	≥ 384 kbit/s	P×64	352×288	15-30
Đa phương tiện tương tác	1-2 Mbit/s	MPEG	Tối đa 252×288	15-30
NTSC số	3-10 Mbit/s	NTSC	720×480	30
Truyền hình phân giải cao	> 15 Mbit/s	FCC	1200×800	60

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.4.5 Xu hướng phát triển dịch vụ viễn thông

- *Băng rộng*
- *Ảnh động, đa phương tiện*
- *Truyền hình chất lượng cao HDTV*
 - *số lượng, kiểu loại và chất lượng dịch vụ tăng nhanh và đa dạng*
 - *Sự tăng trưởng và đa dạng này còn tùy thuộc vào nhu cầu của các đối tượng khách hàng khác nhau: Dịch vụ, tư nhân, công ty, nhóm và các tổ chức...*

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.5 Các dịch vụ mạng thế hệ sau

Giới thiệu một số dịch vụ trên nền NGN của VNPT

CÁC DỊCH VỤ THOẠI

Dịch vụ thoại VoIP trả trước 1719

Dịch vụ báo cuộc gọi từ Internet
Call Waiting Internet (CWI)

Dịch vụ thoại qua trang Web (WDP)

Dịch vụ thoại miễn phí 1800
(Free Phone)

Dịch vụ Thông tin giải trí 1900
(Premium rate service)

Dịch vụ thoại miễn phí từ trang WEB
(FCB)

Dịch vụ cuộc gọi thương mại miễn phí
Comercial Free Call Service

CÁC DỊCH VỤ ĐA PHƯƠNG TIỆN

TRUYỀN HÌNH HỘI NGHỊ
(Video Conferencing)

IPTV

VoD (Video on Demand)

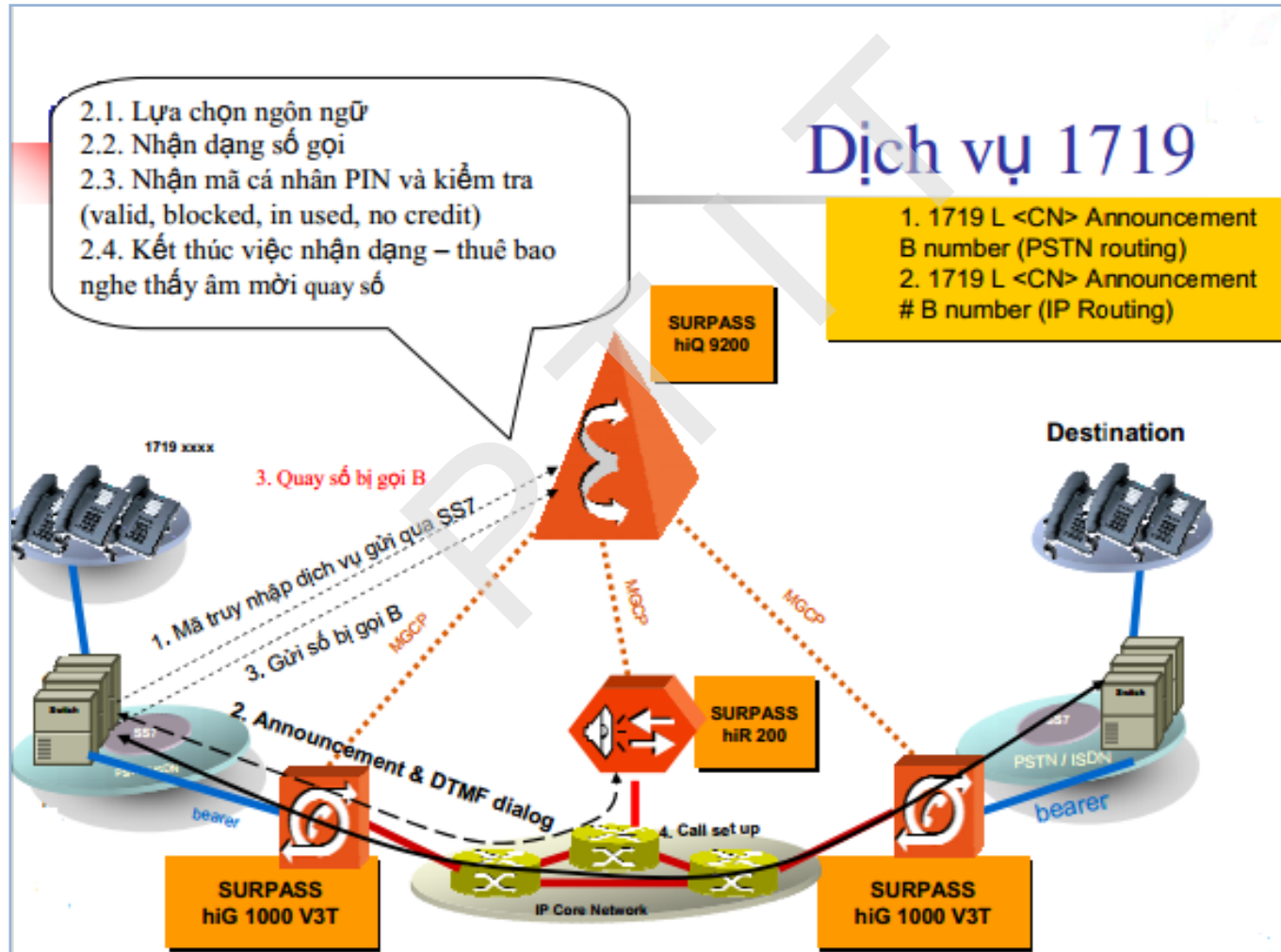
CÁC DỊCH VỤ DỮ LIỆU

Dịch vụ mạng riêng ảo
Virtual Private Network (VPN)

Dịch vụ truy nhập INTERNET qua
ADSL

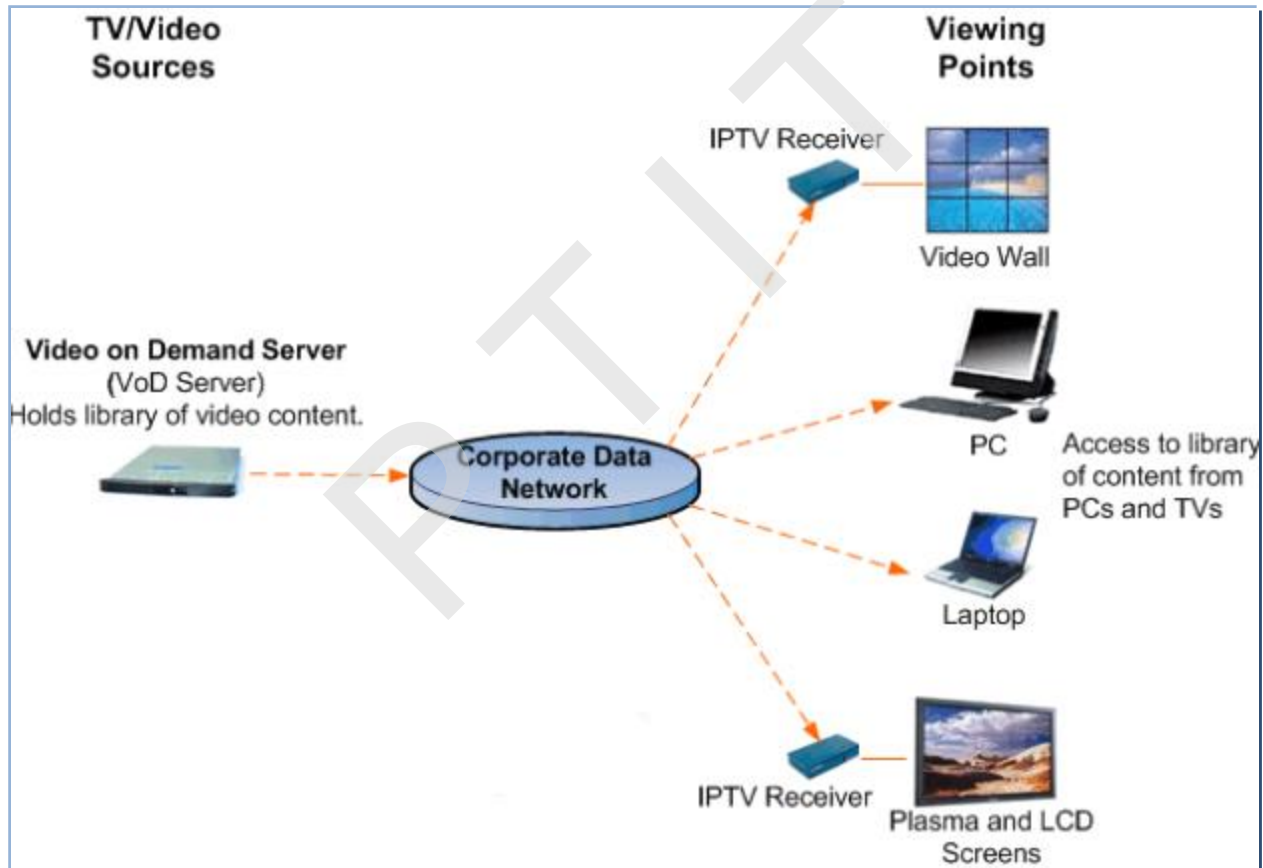
Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.5.1 Dịch vụ VoIP



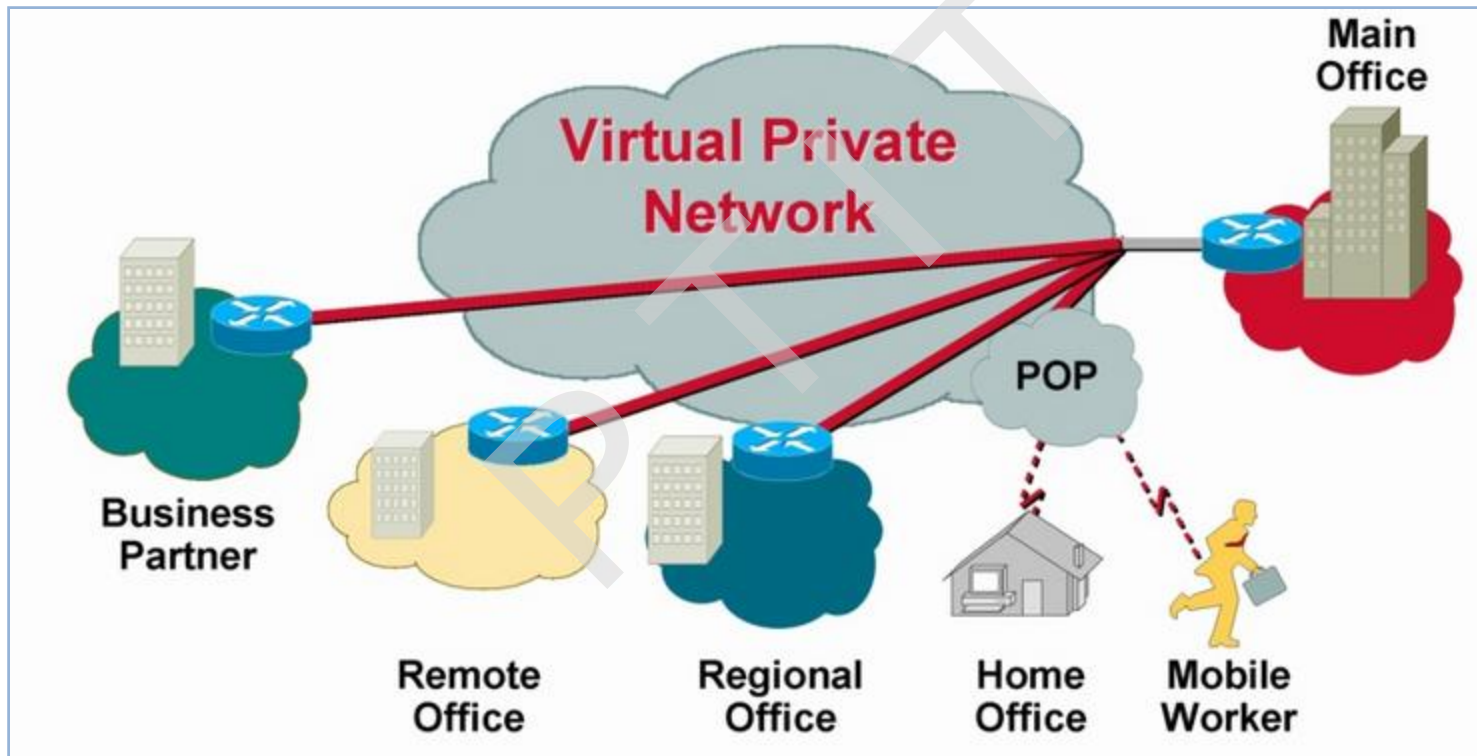
Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.5.2 Dịch vụ Video thời gian thực IPTV/VoD



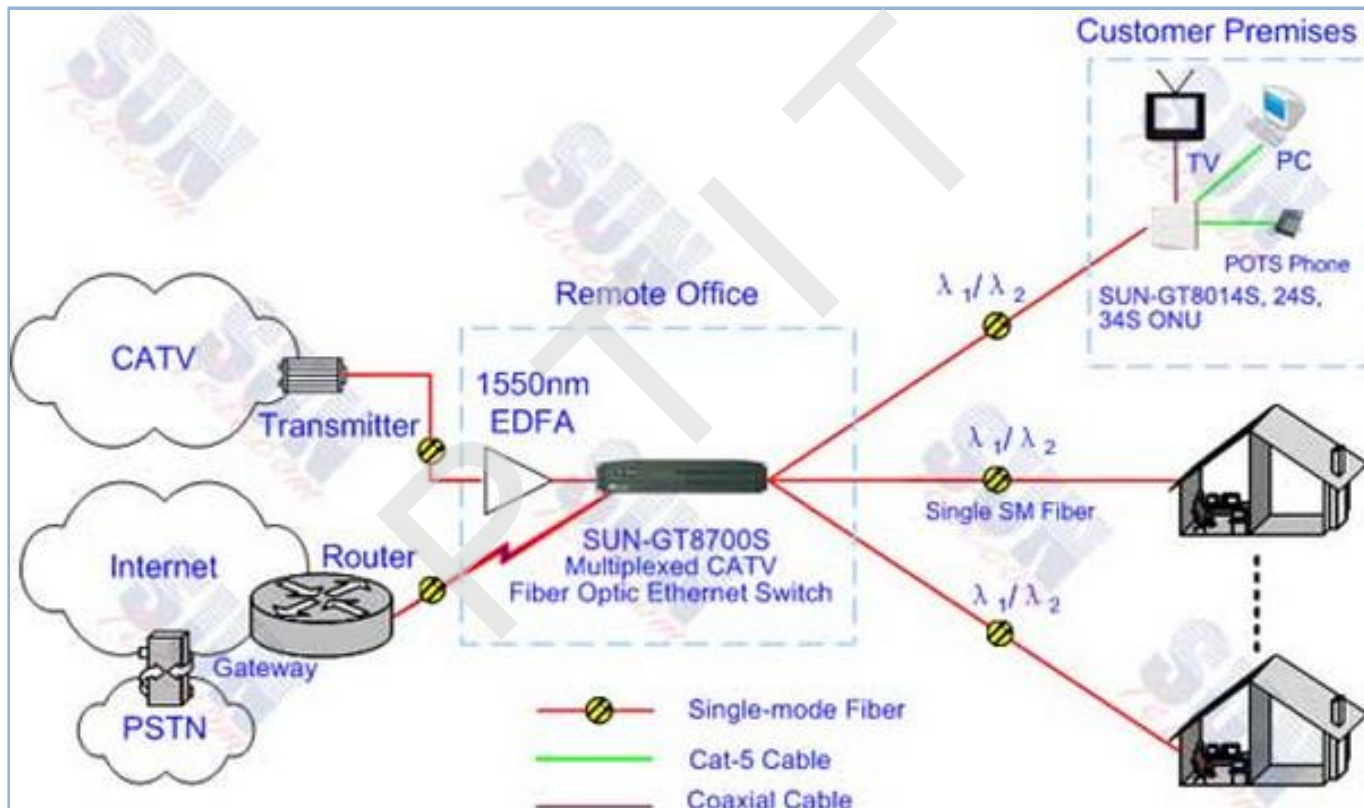
Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.5.3 Dịch vụ VPN



Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.5.4 Dịch vụ tích hợp kênh viễn thông trên mạng truyền hình cáp (CATV)



Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.5.5 Dịch vụ trực tuyến (Online Services)

- Là dịch vụ tư vấn, mua bán, tìm kiếm... trực tiếp qua mạng Internet.
- Người sử dụng là người truy cập vào Internet có khả năng chi trả qua mạng hoặc tài khoản
- Ví dụ:
 - ✓ Dịch vụ tin tức thời sự
 - ✓ Dịch vụ tin thư
 - ✓ Dịch vụ tạp chí điện tử
 - ✓ Dịch vụ sách điện tử
 - ✓ Dịch vụ thương mại điện tử

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.5.6 Các dịch vụ giá trị gia tăng (VAS)

- *VAS trên mạng điện thoại cố định*
 - ✓ *Chuyển cuộc gọi tạm thời*
 - ✓ *Quay số tắt*
 - ✓ *Nhận dạng cuộc gọi có mục đích xấu*
 - ✓ *Báo thức tự động*
 - ✓ *Thông báo thuê bao vắng nhà*
 - ✓ *Thông báo có cuộc gọi đến khi đang đàm thoại*
 - ✓ *Điện thoại hội nghị*
 - ✓ *Giới hạn cuộc gọi đường dài*

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.5.6 Các dịch vụ giá trị gia tăng (VAS)

- *VAS trên mạng điện thoại di động*
 - ✓ *Tin nhắn ngắn*
 - ✓ *Hộp thư thoại*
 - ✓ *Fax và truyền số liệu*
 - ✓ *WAP*
 - ✓ *Chuyển tiếp cuộc gọi*
 - ✓ *Chuyển vùng trong nước và quốc tế*
 - ✓ *Báo thức*
- *VAS trên mạng Internet*
 - ✓ *Thư điện tử*
 - ✓ *Hộp thư thoại*
 - ✓ *Truy cập dữ liệu và thông tin trên mạng*

Chương 4: DỊCH VỤ VIỄN THÔNG

4.5.7 Thông tin cá nhân toàn cầu

- Các dịch vụ viễn thông đều được đăng ký thông qua một số máy thuê bao đầu cuối xác định → khi người sử dụng di chuyển đến một địa điểm mới sẽ phải đăng ký lại dịch vụ đang sử dụng ở địa điểm cũ
- Trong dịch vụ thông tin cá nhân, mỗi khách hàng có một nhận dạng cá nhân tương ứng với các dịch vụ đã đăng ký và có thể sử dụng ở bất kỳ thiết bị đầu cuối nào
- Dịch vụ viễn thông gắn trực tiếp với người sử dụng thông qua ID duy nhất
- Dịch vụ thông tin cá nhân yêu cầu ID mỗi cá nhân được chấp nhận và thống nhất trên phạm vi toàn thế giới