

Chương 6

KỸ THUẬT CHUYỂN MẠCH VÀ TỔNG ĐÀI

Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Nội dung chính:

Phần I: Kỹ thuật chuyển mạch

1. Khái quát chung về chuyển mạch
2. Kỹ thuật chuyển mạch kênh
3. Kỹ thuật chuyển mạch gói
4. Một số kỹ thuật chuyển mạch tiên tiến

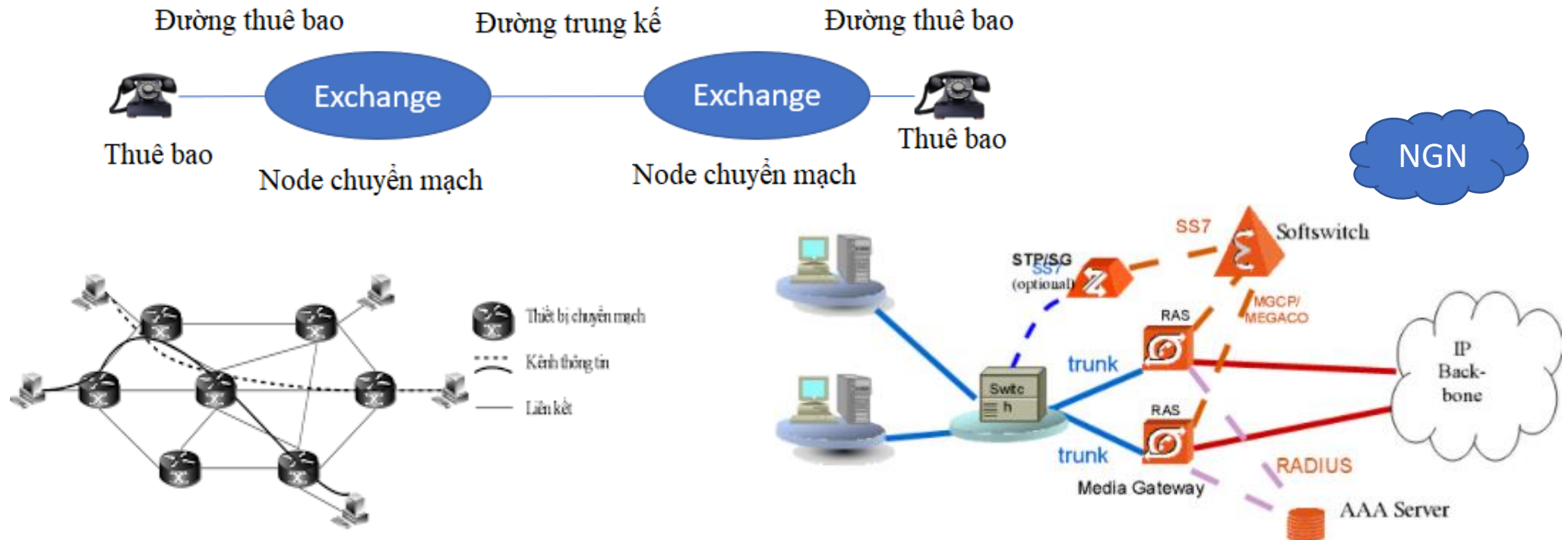
Phần 2: Tổng đài SPC

Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

1. Khái quát chung về chuyển mạch

- ❖ Vị trí chuyển mạch trong mạng viễn thông
 - Quá trình chuyển mạch được thực hiện tại các nút chuyển mạch.
 - Nút chuyển mạch được gọi là tổng đài hay bộ định tuyến.

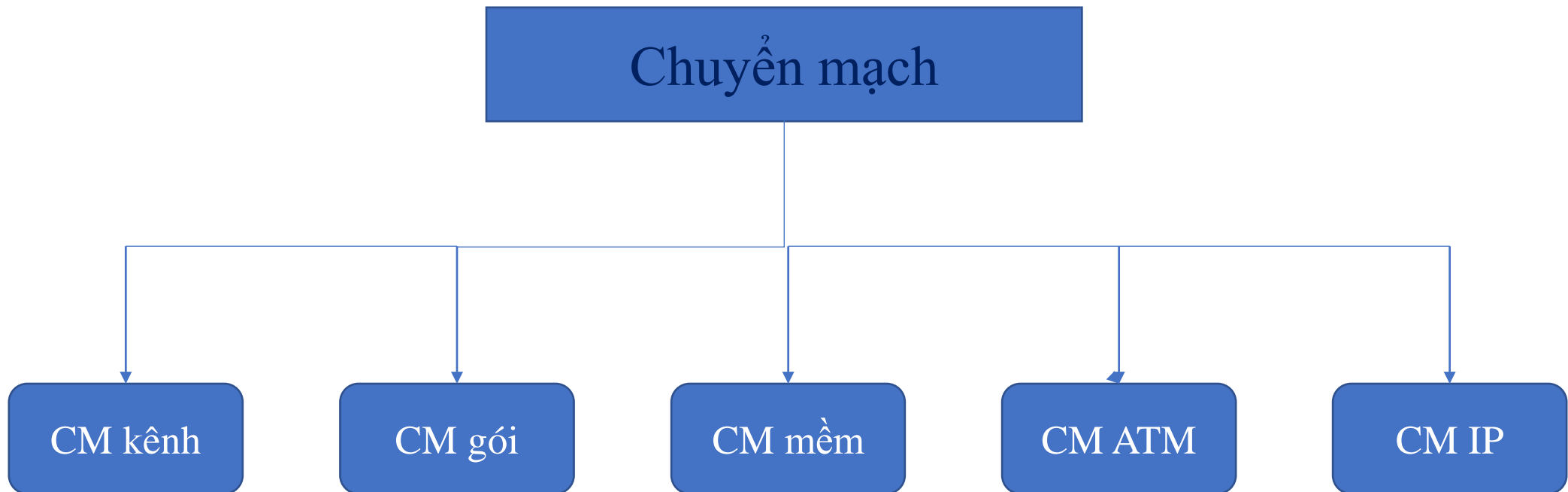


Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

1. Khái quát chung về chuyển mạch

❖ Phân loại chuyển mạch



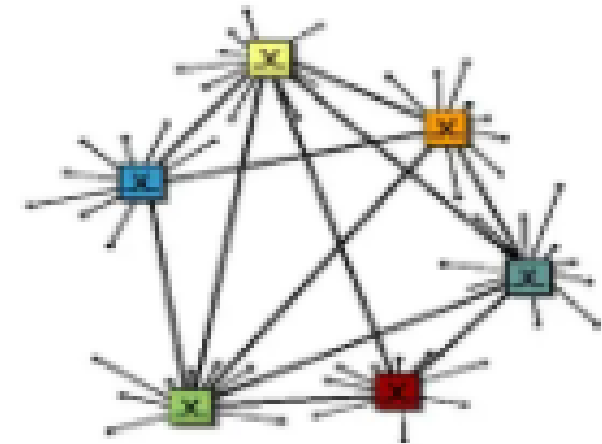
Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

1. Khái quát chung về chuyển mạch

❖ Các thông số của trường chuyển mạch

- Dung lượng của trường chuyển mạch.
 - + Số khe thời gian được chuyển mạch.
 - + Số đường PCM được đấu nối.
- Độ tiếp thông của trường chuyển mạch.
- Thời gian chuyển mạch (Tốc độ chuyển mạch)
- Khả năng phát triển dung lượng của trường chuyển mạch.



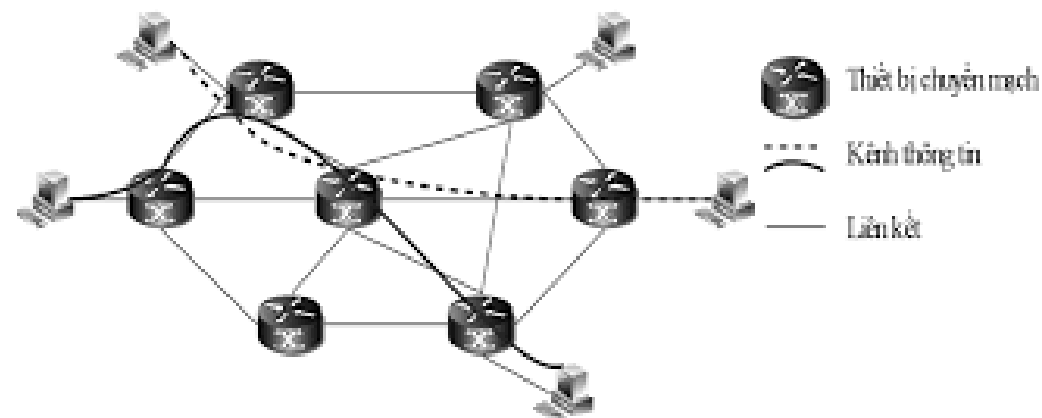
Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

2. Kỹ thuật chuyển mạch kênh

Khái niệm

- Kỹ thuật chuyển mạch kênh thực hiện theo nguyên tắc thiết lập kênh nối dành riêng cho các kết nối để phục vụ quá trình truyền tin qua mạng.
- Ứng dụng trong liên lạc tức thời.
- Dùng phổ biến cho mạng PSTN.
- Chuyển mạch kênh:
 - + Chuyển mạch thời gian số T
 - + Chuyển mạch không gian số S



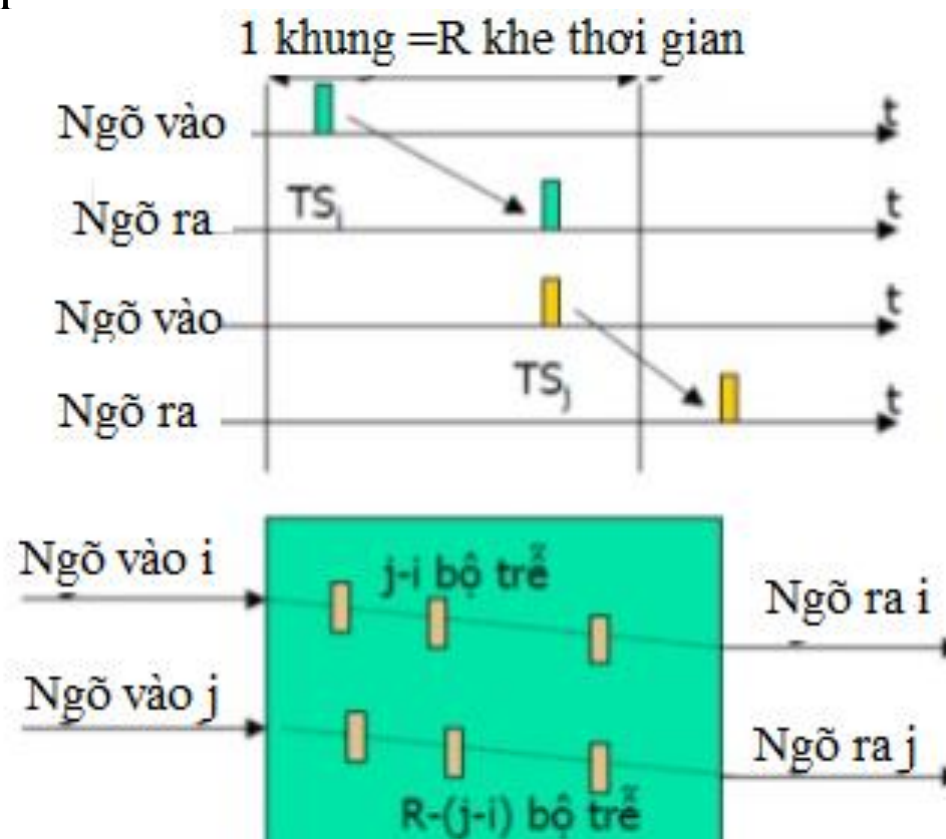
Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

2. Kỹ thuật chuyển mạch kênh

Trường chuyển mạch thời gian số T

- Chuyển mạch T về là thực hiện chuyển đổi thông tin giữa các khe thời gian khác nhau trên cùng một tuyến PCM.
- Không thay đổi về mặt không gian
- Gồm hai kiểu điều khiển:
 - Điều khiển đầu vào
 - Điều khiển đầu ra



Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

2. Kỹ thuật chuyển mạch kênh

Trường chuyển mạch thời gian số T

Sơ đồ chức năng

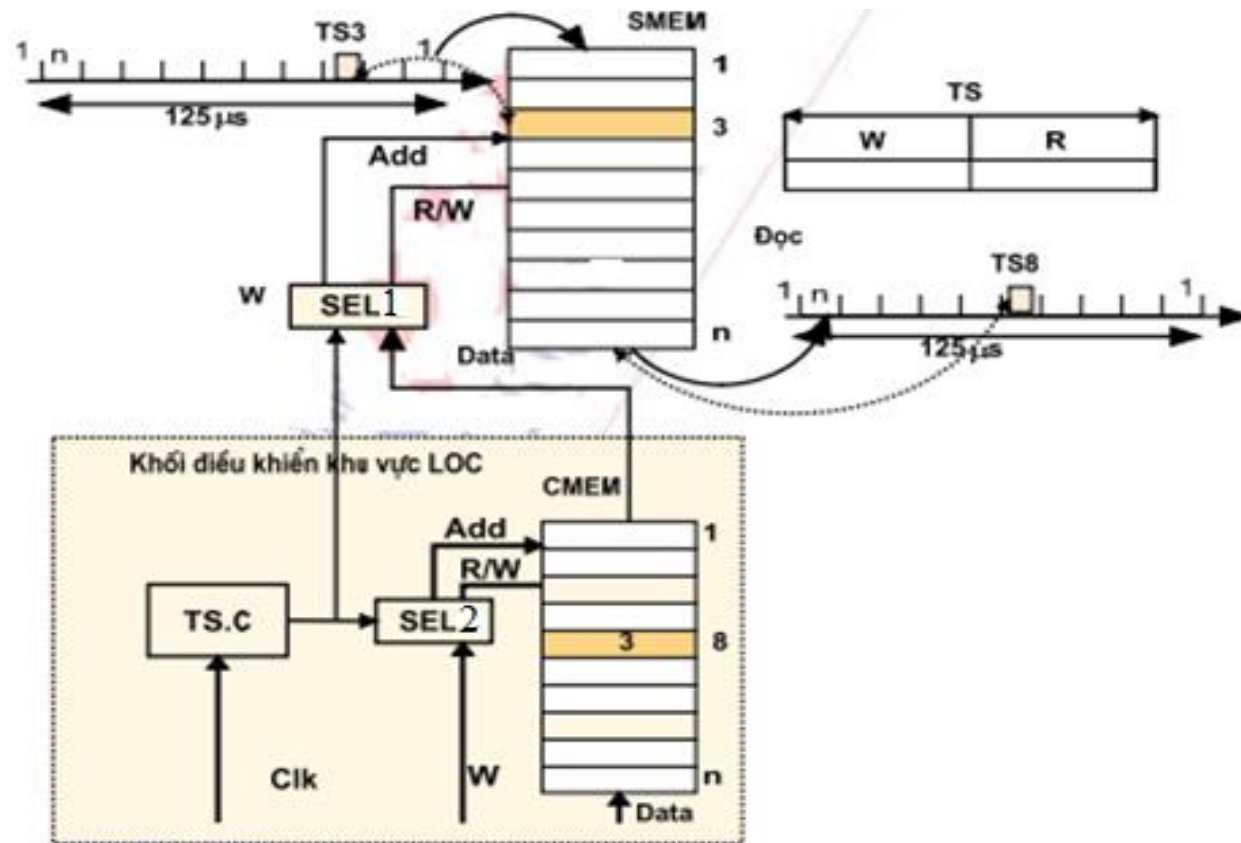
- Khối nhớ thoại SMEM

Lưu tạm thời thông tin thoại, số ngăn nhớ bằng số khe PCM đầu vào. Số ô trong ngăn nhớ bằng số bit của một TS.

- Khối nhớ điều khiển CMEM

Lưu thông tin địa chỉ ngăn nhớ SMEM. số thứ tự ngăn nhớ và nội dung trong CMEM thể hiện các chỉ số khe thời gian cần trao đổi nội dung.

- TS.C: Đếm số khe thời gian. Chu kỳ đếm bằng chu kỳ TS



Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

2. Kỹ thuật chuyển mạch kênh

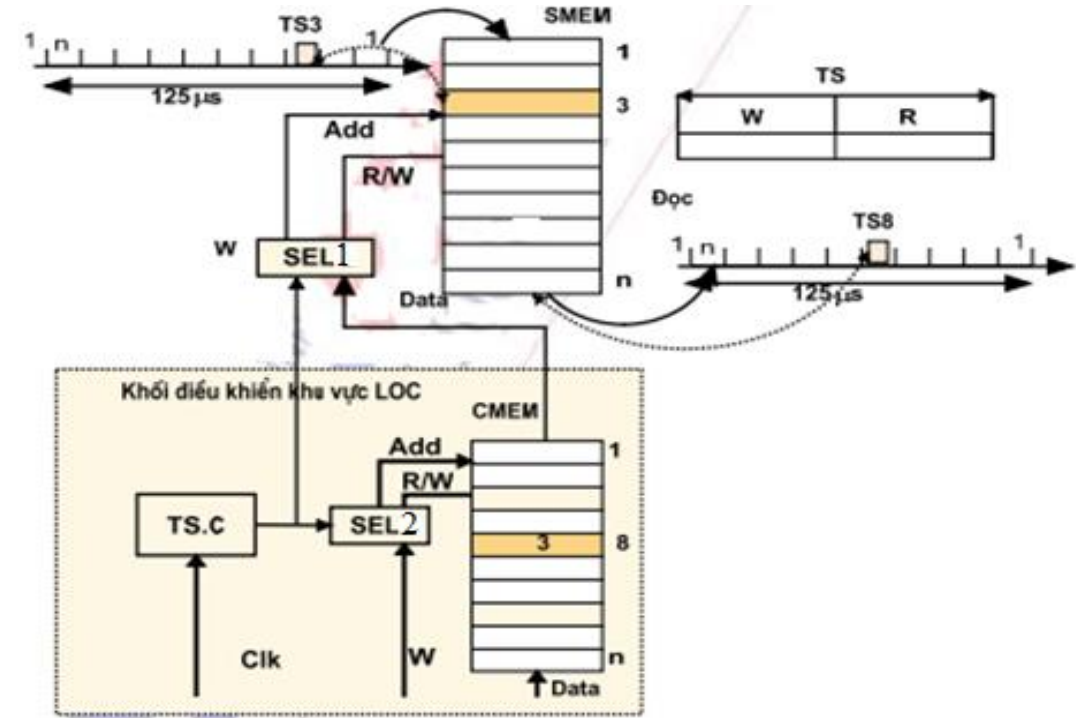
Trường chuyển mạch thời gian số T

Ví dụ: Với kiểu điều khiển đầu ra

(Ghi vào tuần tự đọc ra có điều khiển)

- Chuyển TS3 sang TS8
- + Ghi nội dung thông tin TS3 vào ngăn Nnó thứ 3 của SMEM.
- + Ghi chỉ số 3 (của TS3) vào ngăn nhớ 8 của CMEM
- + Đọc địa chỉ 3 trong ngăn nhớ 8 của CMEM
- + Đọc thông tin từ ngăn nhớ thứ 3 của SMEM

Kết quả toàn bộ nội dung thông tin được chuyển TS3 sang TS8.



Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

2. Kỹ thuật chuyển mạch kênh

Trường chuyển mạch thời gian số T

□ Đặc điểm

- Tính tiếp thông hoàn toàn.
- Trễ nhỏ, độ trễ lớn nhất $(n-1)TS$.
- Dung lượng bị hạn chế.



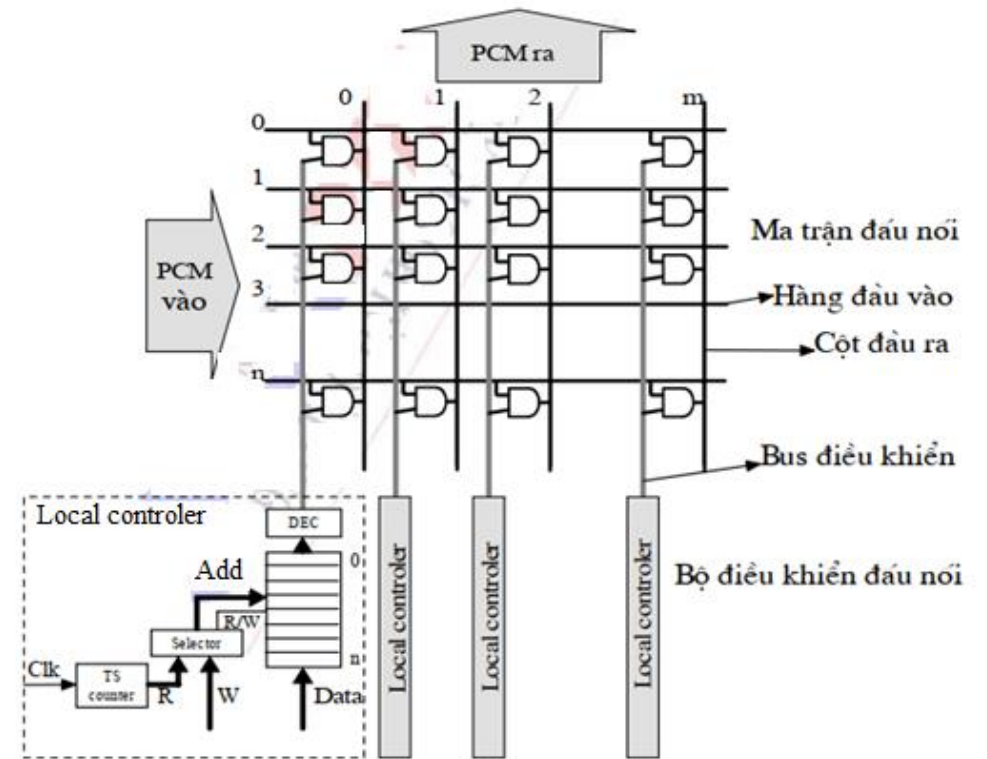
Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

2. Kỹ thuật chuyển mạch kênh

Trường chuyển mạch không gian số S

- Trường chuyển mạch không gian số S thực hiện chuyển thông tin các tuyến PCM đầu vào tới các tuyến PCM đầu ra mà không làm thay đổi vị trí khe thời gian trên trục thời gian.
- Gồm hai thành phần chính
 - Khối ma trận chuyển mạch
 - Khối điều khiển cục bộ



Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

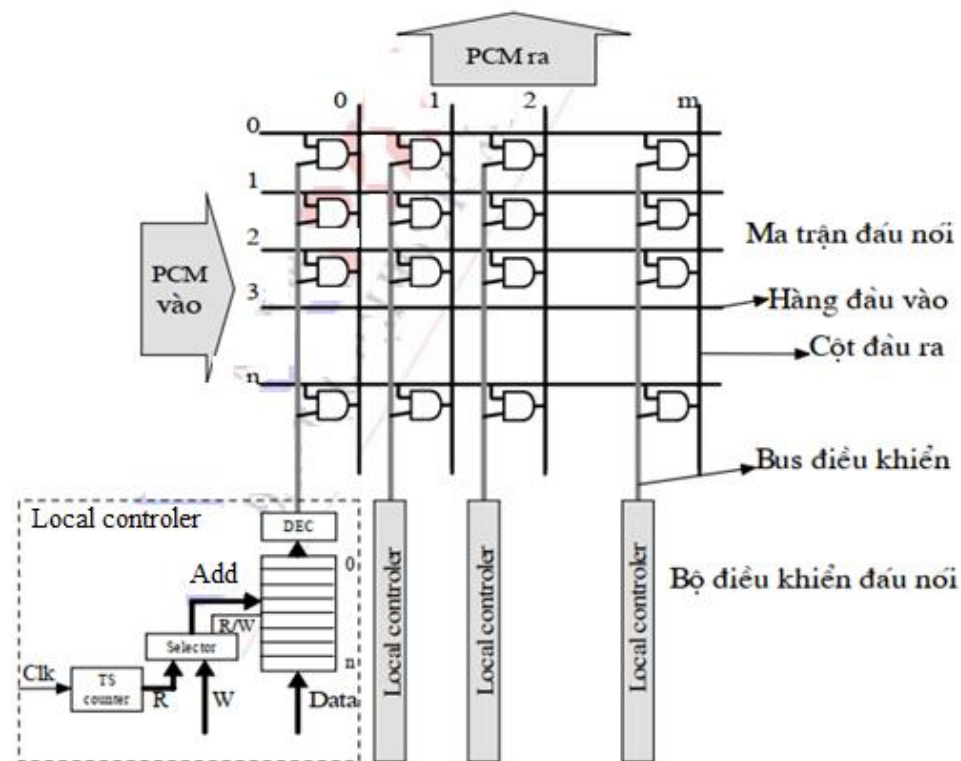
Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

2. Kỹ thuật chuyển mạch kênh

Trường chuyển mạch không gian số S

Khối ma trận chuyển mạch

- Cấu trúc dưới dạng ma trận hai chiều gồm các cổng đầu vào và đầu ra.
- Trên các cổng là các tuyến PCM, Có chu kỳ $125\mu s$.
- Kích thước thay đổi từ 64×64 đến 1024×1024 . Tốc độ số liệu 200Mbps.
- Các điểm nối trong ma trận là các phần tử Không nhớ (Phần tử And).



Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

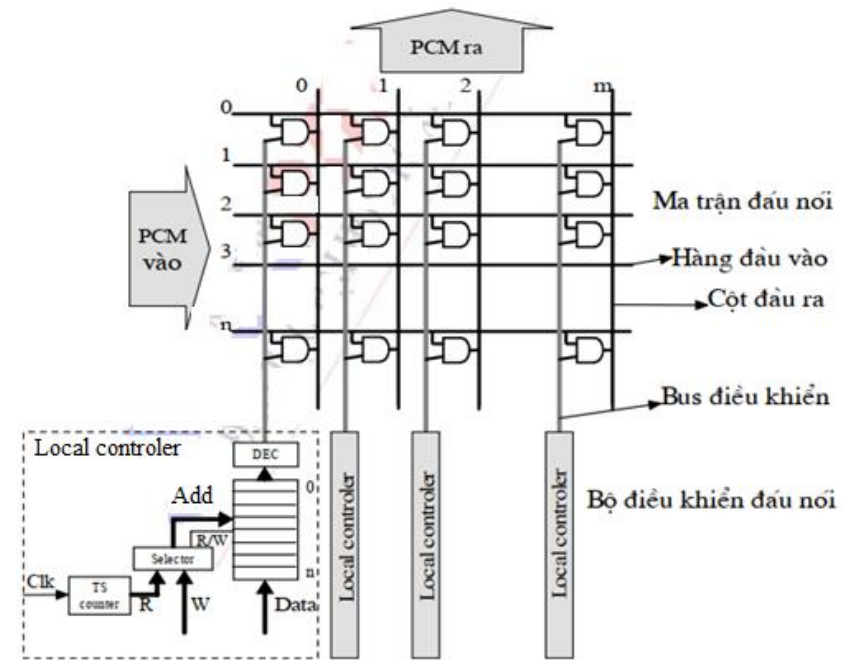
Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

2. Kỹ thuật chuyển mạch kênh

Trường chuyên mạch không gian số S

Khối điều khiển cục bộ

- Bộ nhớ điều khiển CMEM:
 - Lưu trữ thông tin điều khiển cho Ma trận chuyển mạch.
 - Bộ giải mã địa chỉ DEC:
 - Các tín hiệu mã nhị phân thành tín hiệu điều khiển cổng cho phần tử kết nối And.
 - TS.C đưa tín hiệu đồng bộ vào bộ chọn SEL để điều khiển quá trình ghi dịch địa chỉ và các vị ghi đọc của CMEM.
-



Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

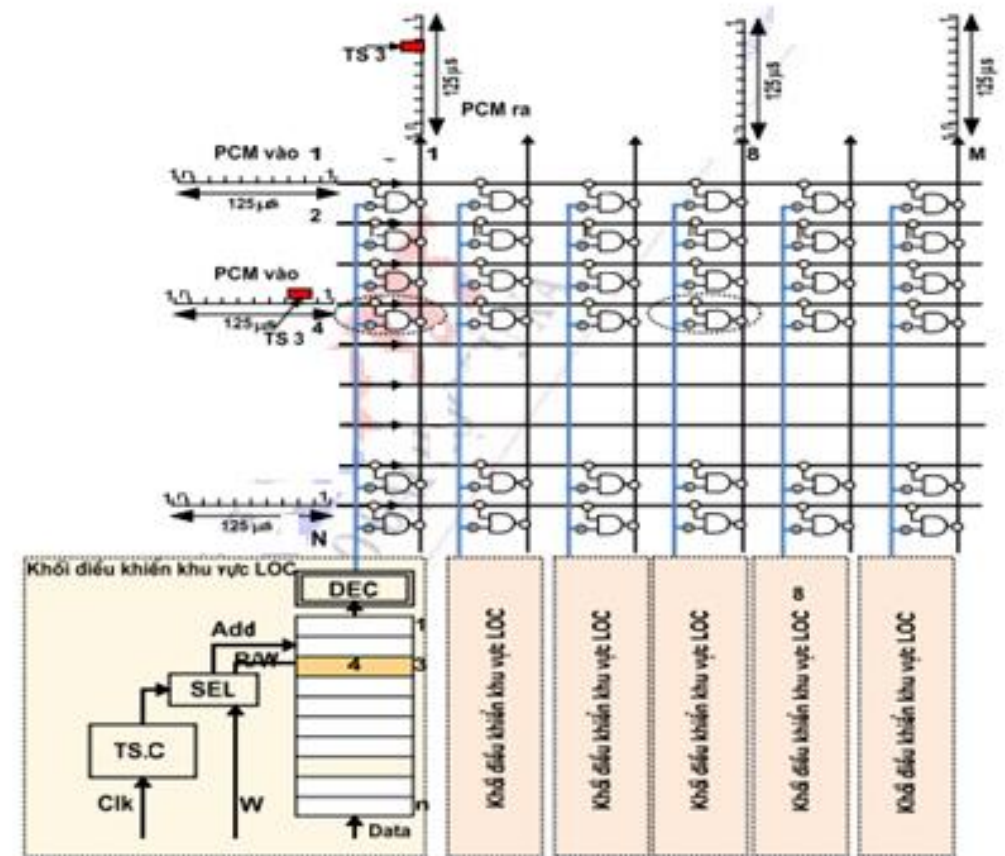
2. Kỹ thuật chuyển mạch kênh

Trường chuyển mạch không gian số S

Chu trình đầu nối:

Chuyển TS3 cổng 4 sang TS3 cổng 1

- Ghi địa chỉ (điểm tiếp đóng) vào CMEM (kết nối khe thời gian 3 của hàng 4 cột 1).
- Đọc địa chỉ tiếp đóng của CMEM.
- Đầu nối trường chuyển mạch S.



Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

2. Kỹ thuật chuyển mạch kênh

Trường chuyển mạch không gian số S

□ Đặc điểm

- Đơn giản thuận tiện việc chọn đường, không gây trễ về mặt thời gian.
- Khả năng đáp ứng lớn.
- Xảy ra hiện tượng tắc nghẽn khi có nhiều yêu cầu kết nối tới cùng một đầu ra.



Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

2. Kỹ thuật chuyển mạch kênh

Trường chuyển mạch ghép

- ❑ Chuyển mạch T bị giới hạn về dung lượng hệ thống, gây trễ tín hiệu.
- ❑ Chuyển mạch S dùng độc lập không hiệu quả, xảy ra hiện tượng tắc nghẽn.
- *Thực hiện kết hợp các chuyển mạch với nhau: TS, TST, TSST, SSTSS...*

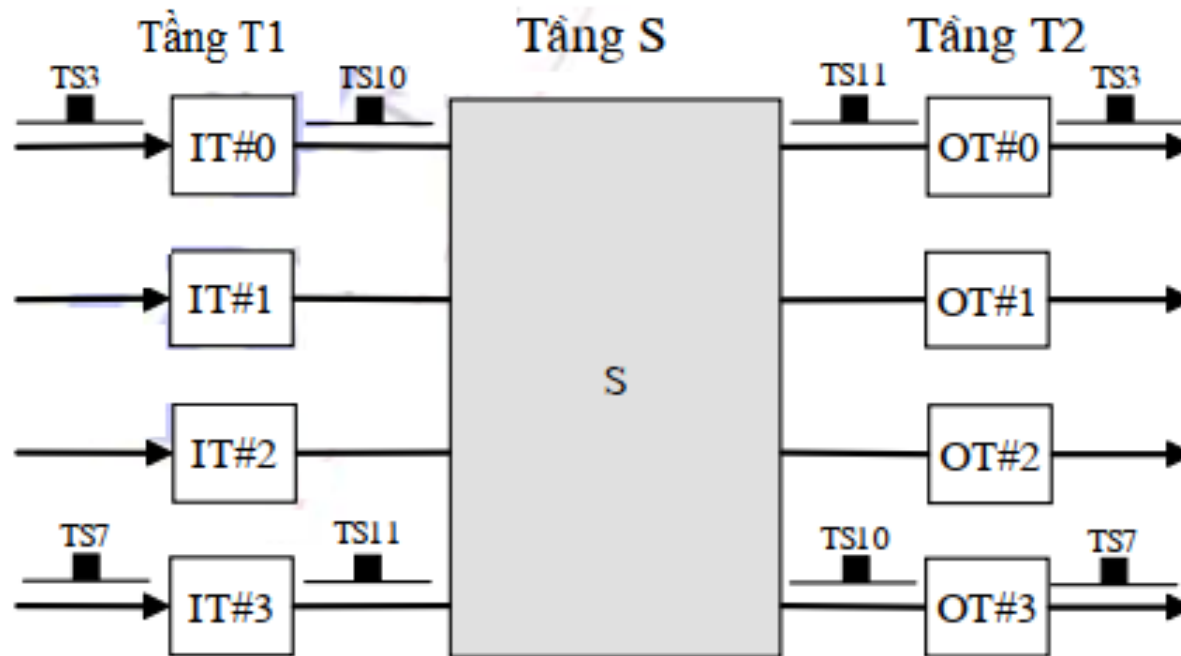
Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

2. Kỹ thuật chuyển mạch kênh

Trường chuyển mạch ghép

- Tăng dung lượng, giảm nghẽn mạch
- Ví dụ về chuyển mạch ghép T-S-T



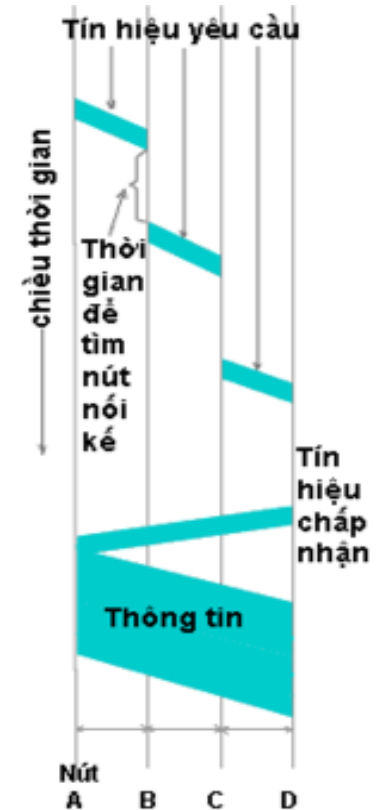
Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

3. Kỹ thuật chuyển mạch gói

Đặc điểm của chuyển mạch kênh

- ☐ Trễ nhỏ.
- ☐ Yêu cầu độ chính xác thông tin không cao.
- ☐ Nội dung trao đổi không mang thông tin địa chỉ.
- ☐ Trao đổi thông tin thời gian thực
- ☐ Tài nguyên dành riêng.
- ☐ Khi lưu lượng mạng tăng đến mức nào đó, một số cuộc gọi có thể bị khóa → Mạng từ chối mọi yêu cầu kết nối.
- ☐ Không kết nối máy tính chủ với thiết bị đầu cuối khác tốc độ phát và thu.



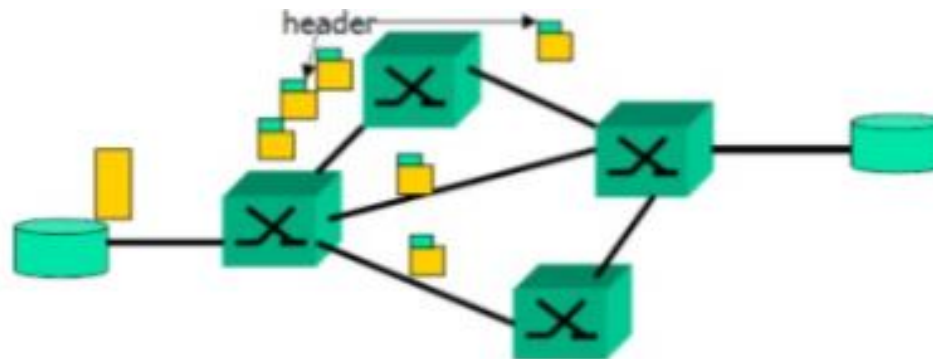
Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

3. Kỹ thuật chuyển mạch gói

Nguyên lý chuyển mạch gói

- Dữ liệu truyền đi được chia thành các gói tin nhỏ.
- Mỗi gói gồm dữ liệu cộng thêm các thông tin điều khiển.
- Các gói tin được truyền từ nút chuyển mạch này đến nút chuyển mạch khác theo nhiều đường độc lập nhau trên cơ sở **lưu đệm** và **phát chuyển tiếp**.
- Sử dụng trong mạng truyền số liệu, mạng tích hợp dùng cho các dịch vụ thoại, video, fax...



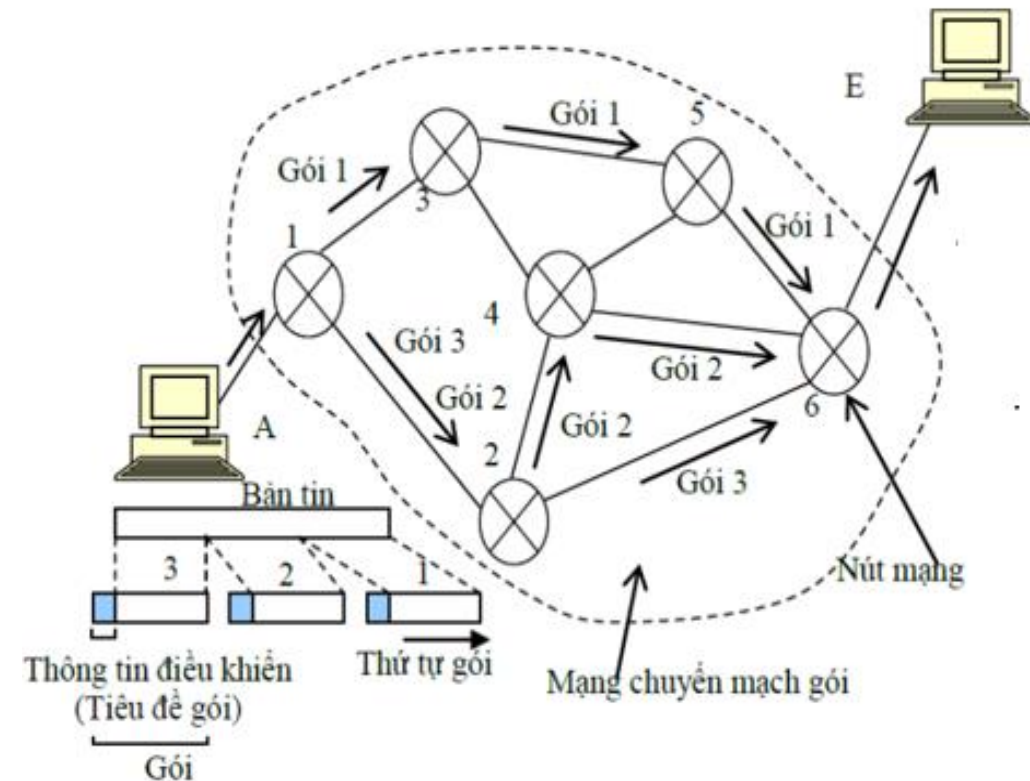
Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

3. Kỹ thuật chuyển mạch gói

Các bước cần thiết để truyền thông tin từ nguồn tới đích

- Bước 1: Phân đoạn gói ở phần phát
- Bước 2: Định tuyến các gói tin
- Bước 3: Tái hợp gói ở phần thu



Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

3. Kỹ thuật chuyển mạch gói

Cấu trúc gói tin

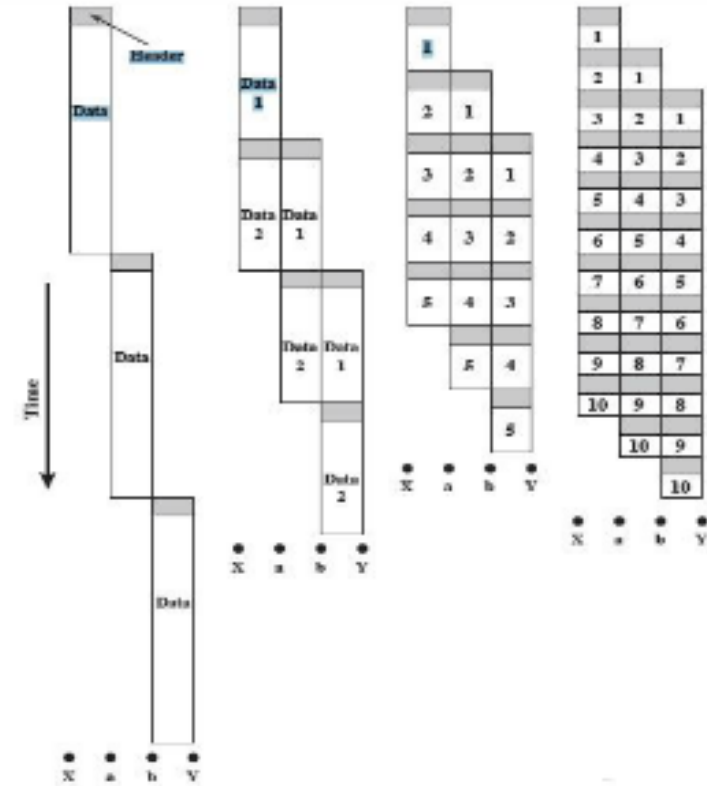
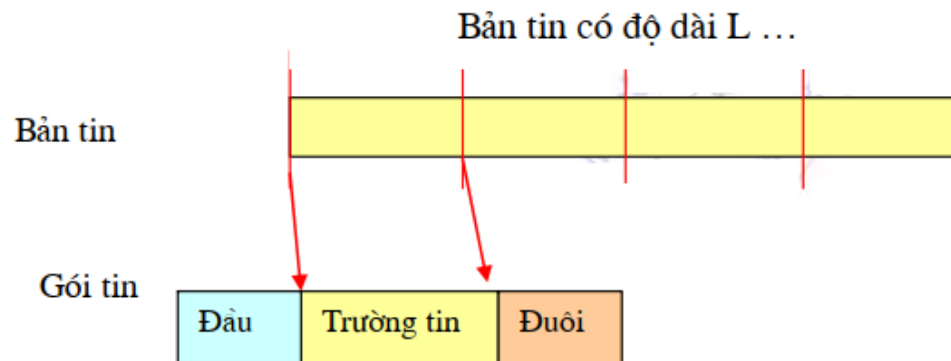
- Một bản tin dài được chia thành chuỗi các gói tin
- Mỗi gói tin gồm:

+ Phần đầu (tiêu đề)

Chứa thông tin điều khiển (địa chỉ

Nguồn, địa chỉ đích, số thứ tự gói tin...)

- + Trường tin: Chứa thông tin cần truyền.
- + Phần đuôi: Mã kiểm tra CRC.



Kích thước gói tin

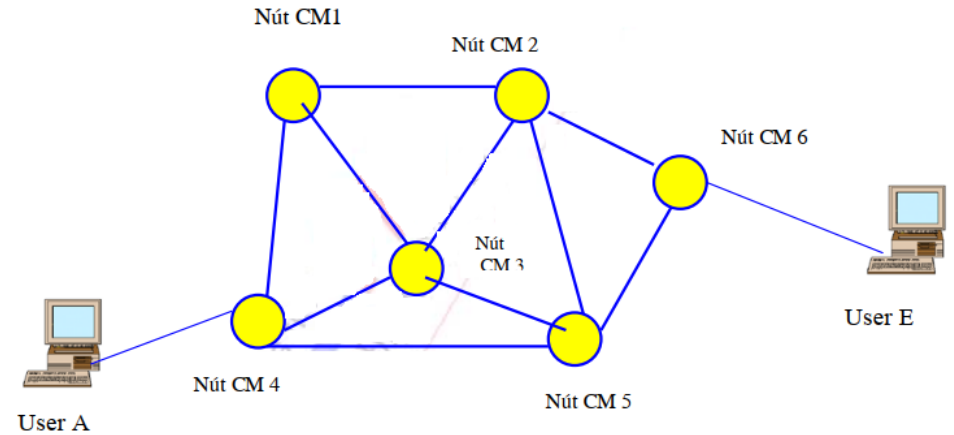
Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

3. Kỹ thuật chuyển mạch gói

Mạng chuyển mạch gói

- Cấu trúc mạng gói:
 - + Nút mạng: Có chức năng chuyển mạch (tổng đài).
 - + Đường truyền: Trung kế nối giữa các nút mạng và đường thuê bao.
 - + Thiết bị đầu cuối số liệu...
- Hoạt động của mạng chuyển mạch gói
 - + Dữ liệu được chia thành các gói nhỏ.
 - + Mỗi gói có kích thước không quá 1000byte.
 - + Trong mỗi gói có chứa các thông tin điều khiển mà mạng yêu cầu.
 - + Tại mỗi nút trên đường đi của gói, gói được nhận, lưu giữ trong khoảng thời gian ngắn rồi chuyển tiếp.



Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

3. Kỹ thuật chuyển mạch gói

Đặc điểm mạng chuyển mạch gói

- Hiệu suất sử dụng đường truyền lớn
- Việc kiểm tra lỗi từng chặng:
 - + Đảm bảo truyền không lỗi
 - + Làm giảm tốc độ truyền gói tin.
- Có thể thiết lập quyền ưu tiên cho các gói tin:
- Khi lưu lượng mạng đầy, nó vẫn chấp nhận các yêu cầu kết nối mới và sẽ thực hiện các yêu cầu này khi mạng rỗi.

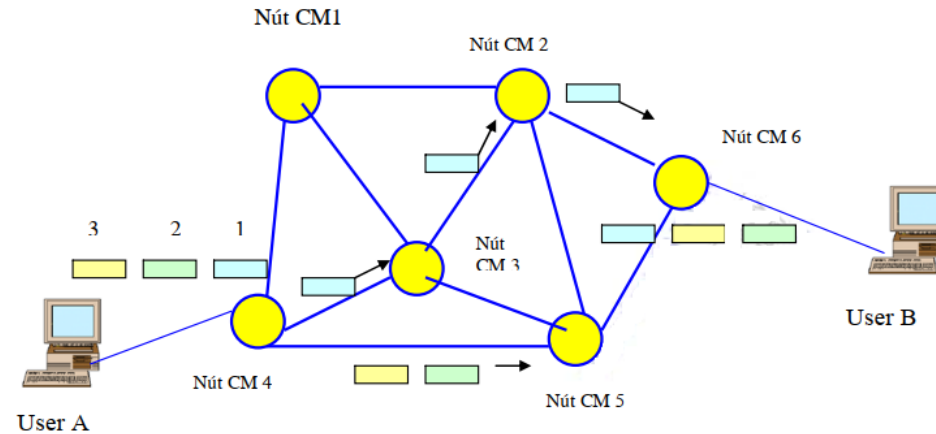
Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

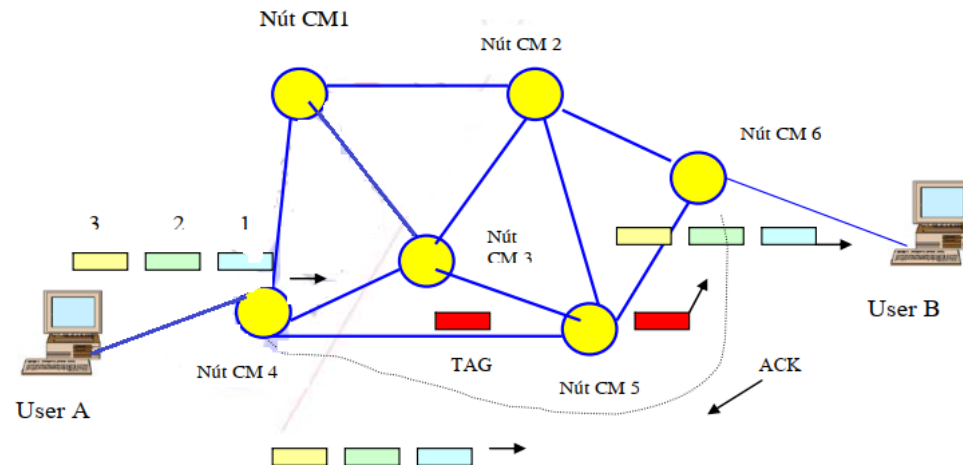
3. Kỹ thuật chuyển mạch gói

Các chế độ điều khiển truyền gói

- Chuyển mạch gói Datagram



- Chuyển mạch gói mạch ảo



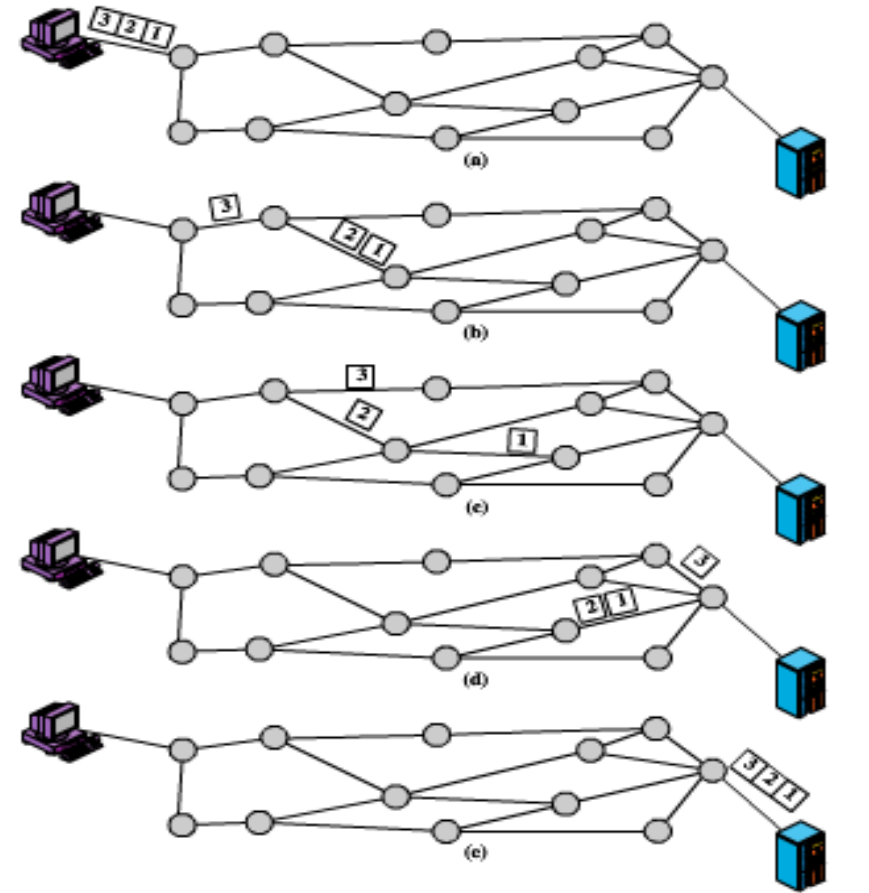
Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

3. Kỹ thuật chuyển mạch gói

Chuyển mạch gói Datagram

- Mỗi gói được xử lý một cách độc lập
 - + Gói tin được định tuyến theo địa chỉ đích trong tiêu đề của gói.
 - + Các gói tin có thể đến đích theo nhiều đường độc lập và không theo thứ tự.
 - + Các gói có thể bị thất lạc.
- Tại đích phải có cơ chế sắp xếp lại các gói theo đúng thứ tự của bản tin và khôi phục các gói thất lạc.
- Các nút trung gian duy trì bảng định tuyến và đưa Quyết định định tuyến.



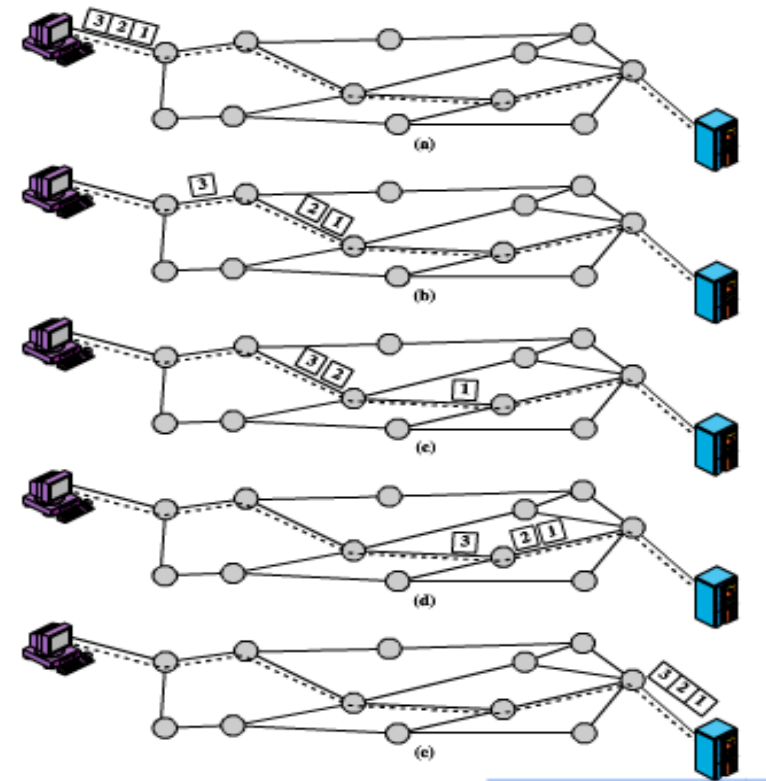
Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

3. Kỹ thuật chuyển mạch gói

Chuyển mạch gói mạch ảo

- Thiết lập đường truyền cố định từ nguồn tới đích qua mạng trước khi truyền các gói tin.
- Mạch ảo được nhận diện thông qua trường nhận diện mạch ảo đặt ở tiêu đề gói tin thay cho địa chỉ đích.
 - Không cần tìm đường cho từng gói tin.
 - Đường đi không dành riêng
- Một gói yêu cầu xóa (Clear Request) được phát hành Bởi một trong hai trạm ngắt kết nối.



Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

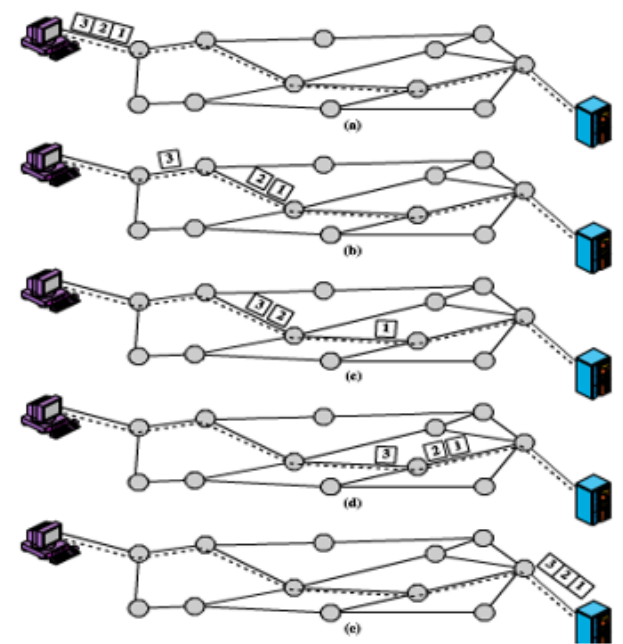
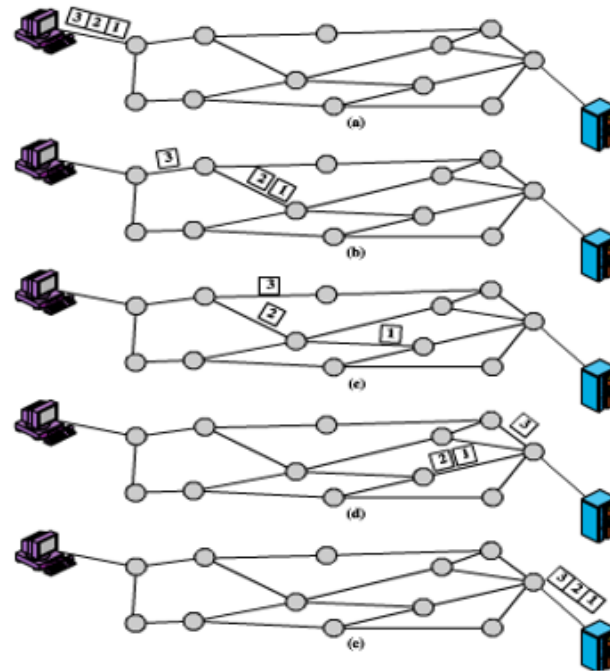
Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

3. Kỹ thuật chuyển mạch gói

So sánh chuyển mạch Datagram và chuyển mạch gói mạch ảo

Tiêu chí so sánh:

- Sự trình tự?
- Tính linh động về đường đi?
- Thời gian trễ để truyền một gói?
- Thời gian trễ truyền các gói sau gói đầu tiên?



Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

4. Kỹ thuật chuyển mạch ATM

Nguyên lý chuyển mạch ATM

- Phương pháp truyền thông tin trong đó thông tin được chia thành các gói nhỏ có kích thước bằng nhau gọi là tế bào tin.
- Các tế bào có kích thước chuẩn hóa sao cho phù hợp nhất, dễ quản lý nhất, hiệu quả nhất.
- Các tế bào được truyền độc lập tới đầu thu (truyền không đồng bộ). Tại đầu thu các tế bào được sắp xếp lại.
- ATM không phân biệt kiểu tin trong tế bào.

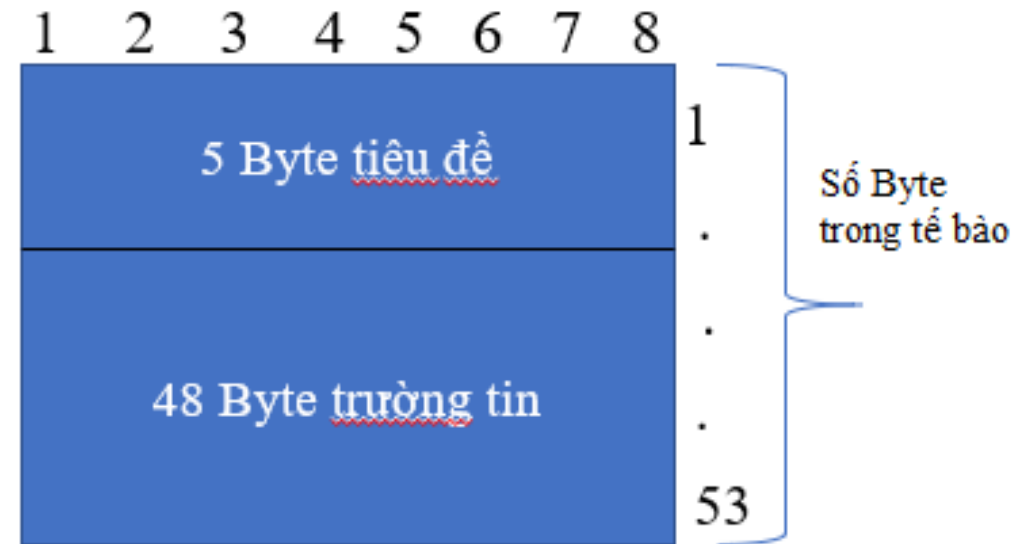
Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

4. Kỹ thuật chuyển mạch ATM

Kích thước tế bào

- 5 byte tiêu đề: Định hướng gói tin tới đích theo yêu cầu và thực hiện các chức năng quản lý mạng.
- 48 Byte trường tin: Thông tin người sử dụng

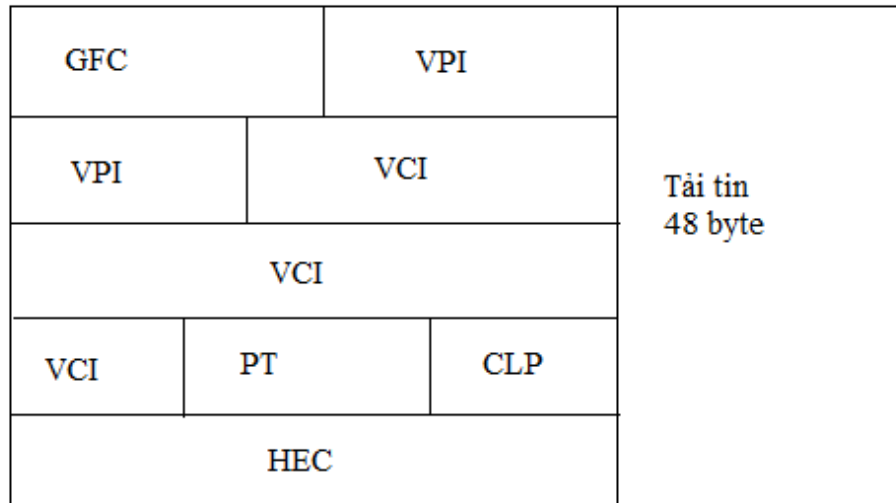


Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

4. Kỹ thuật chuyển mạch ATM

Phân loại tế bào

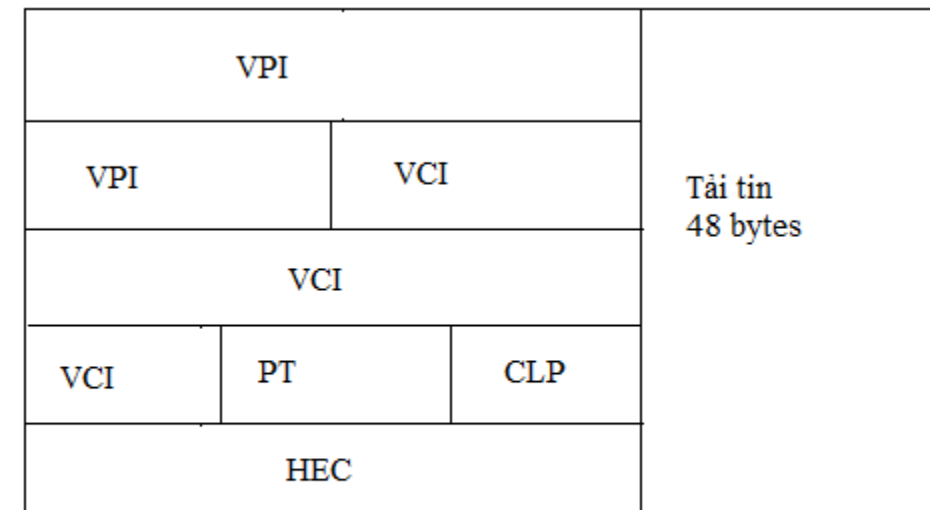


UNI: Giao diện người sử dụng - mạng
(User- Network Interface)

GFC: Trường bit điều khiển luồng chung

VCI: Trường bit nhận diện kênh ảo

VPI: Trường bit nhận diện đường ảo



NNI: Giao diện mạng - mạng
(Network- Network Interface)

PT: Trường bit xác định kiểu thông tin

CLP: Trường bit xác định quyền ưu tiên

HEC: Trường bit điều khiển sai lỗi cho tiêu đề

Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

4. Kỹ thuật chuyển mạch ATM

Các thành phần trong tế bào ATM

❖ GFC (Generic Flow Control)

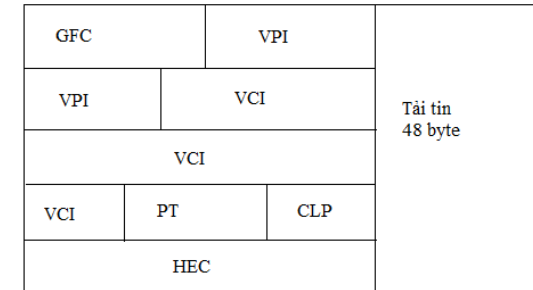
- Chiếm 4 bit tại giao diện UNI.
- Dùng để điều khiển truy cập mạng quá tải khi số lượng thuê bao tăng lên đột ngột tại giao diện này.

❖ VCI (Virtual Chanel Identifier)

- Chiếm 12-16 bits ở giao diện UNI và 16 bits ở giao diện NNI.
- Dùng để nhận dạng kênh ảo tại thời điểm thiết lập cuộc nối.

❖ VPI (Virtual Path Identifier)

- Chiếm 8 bits ở giao diện UNI và 12 bits ở giao diện NNI
- Cho phép nhận dạng 526-4096 đường ảo.



UNI: Giao diện người sử dụng - mạng
(User- Network Interface)

Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

4. Kỹ thuật chuyển mạch ATM

Các thành phần trong tế bào ATM

❖ PT (Payload Type)

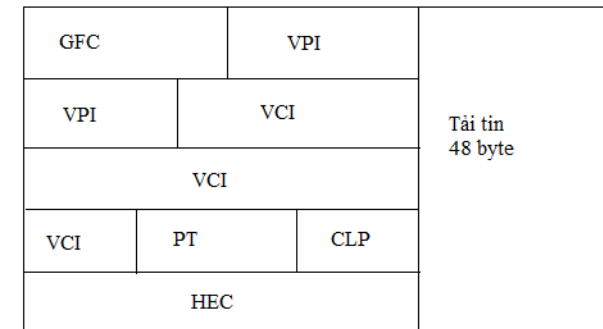
- Chiếm 3 bits trong tiêu đề của tế bào.
- Dùng để phân biệt các tế bào cùng truyền trên một kênh ảo, Phân biệt thông tin của mạng hay thông tin người dùng.

❖ CLP (Cell Loss Priority)

- Dùng trong trường hợp quá tải → tránh mất mát thông tin.
- Các cuộc nói được quyền ưu tiên về trễ.

❖ HEC (Header Error Control)

- Giảm sự tổn thất và mất định hướng do sai lỗi ở tiêu đề gây ra.
- Tạo phép tính CRC để phát hiện sai và sửa sai cho tiêu đề của tế bào.



UNI: Giao diện người sử dụng - mạng
(User- Network Interface)

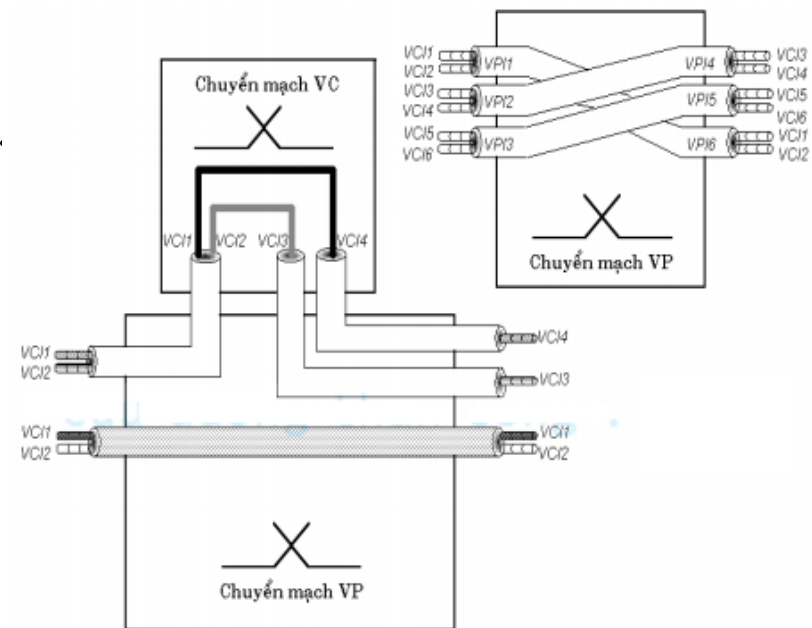
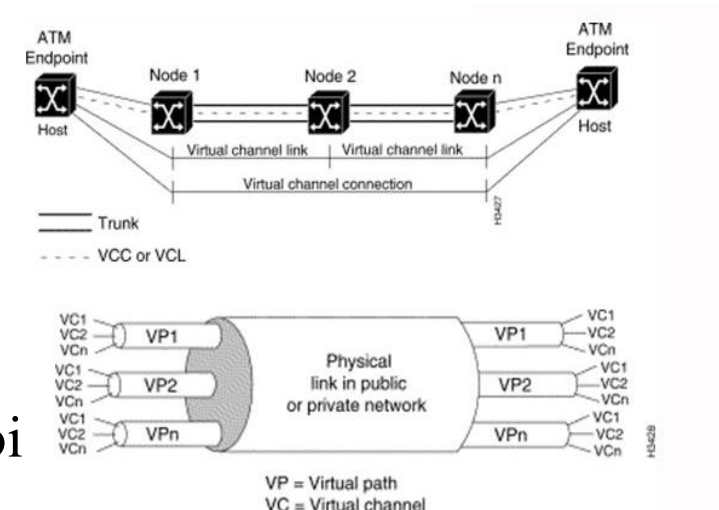
Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

4. Kỹ thuật chuyển mạch ATM

Chuyển mạch VC và VP

- Kênh ảo VC (Virtual Channel): Thiết lập kết nối giữa hai đầu cuối
- Tập các VC tạo thành VCC (Virtual Channel Connection)
- Đường ảo PV (Virtual Path): Tập các kênh ảo có cùng điểm kết nối.
- Chuỗi các đường ảo liên kết với nhau tạo thành VPC.
- Tại mỗi nút chuyển mạch VPI và VCI sẽ được phiên dịch.



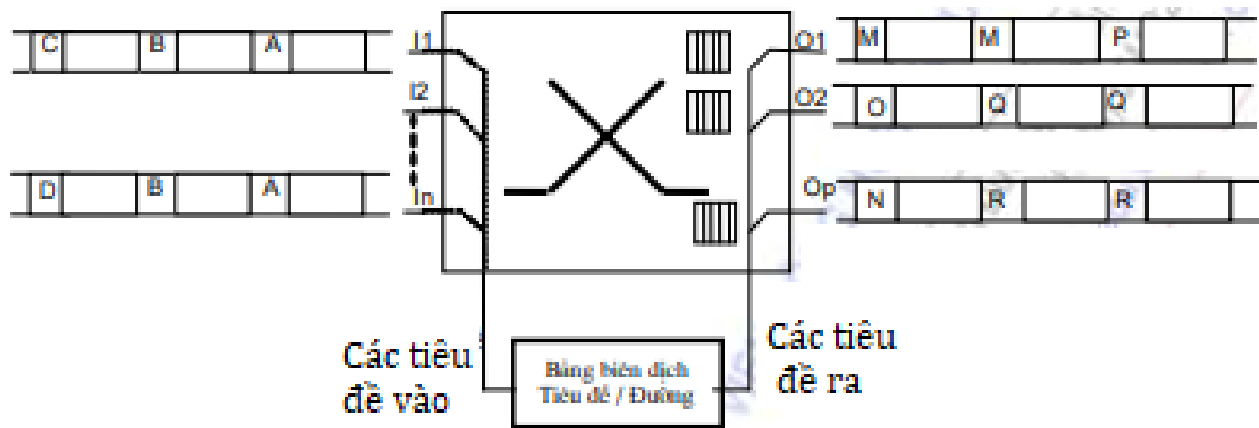
Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

4. Kỹ thuật chuyển mạch ATM

Nguyên lý chuyển mạch ATM

- Thực hiện chức năng chuyển mạch các tế bào ATM từ một đầu vào (trong số N đầu vào) đến ột hay nhiều đầu ra (M đầu ra) dựa trên việc biên dịch các VPC và VCC.



Bảng phiên dịch

Đường vào	Tiêu đề	Đường ra	Tiêu đề
I1	A	O1	M
	B	OP	N
	C	O2	O
in	A	O1	P
	B	O2	Q
	D	O3	R

Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

4. Kỹ thuật chuyển mạch IP

Nền tảng của công nghệ IP

- Xây dựng dựa trên giao thức IP (TCP/IP) dùng cho mạng internet.
- Mô hình tham chiếu TCP/IP với OSI

Mô hình OSI		Mô hình TCP/IP	
Lớp ứng dụng		Lớp ứng dụng	HTTP, SNMP, FTP, SMTP...
Lớp trình diễn			
Lớp phiên			
Lớp truyền tải		Lớp truyền tải	TCP/UDP
Lớp mạng		Lớp IP	IP, ICMP
Lớp liên kết dữ liệu		Lớp giao diện mạng	NIC, MAC, Ethernet
Lớp vật lý			

Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

4. Kỹ thuật chuyển mạch IP

Cấu trúc gói tin IP

- Trường phiên bản Vers
- Trường tiêu đề nhận dạng

HLEN (Header Length)

- Trường kiểu phục vụ Service Type
- Trường tổng độ dài TL (Total length)
- Trường nhận dạng Identification
- Trường cờ Flag
- Trường phần đoạn Fragment Offset
- Trường thời gian sống Time to live
- Trường giao thức Protocol
- Trường Kiểm tra tiêu đề Header Cheksum
- Trường địa chỉ nguồn/ đích Source/Destination IP address

Bít 0			Bít 31		
Vers	Hlen	Service type	Total length		
Identification			Flag	Fragment offset	
Time to live		Protocol	Header cheksum		
Source IP address					
Destination IP address					
Data					

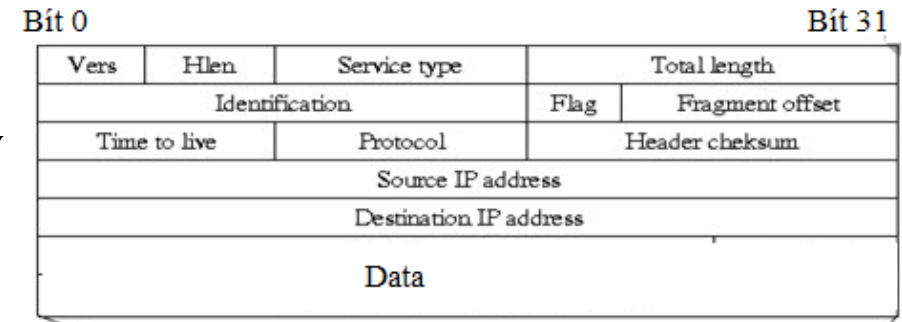
Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

4. Kỹ thuật chuyển mạch IP

Cấu trúc gói tin IP

- ❖ Vers: Chỉ phiên giao thức hiện hành (Ipv4- 32 bit hay Ipv6- 128 bit) được dùng.
- ❖ HLEN: Xác định độ dài tiêu đề gói tin (20 octets)
- ❖ Service Type: Chiếm 8 bits, xác định quyền ưu tiên gói tin, điều khiển gói tin qua mạng, xác định kiểu gói tin → Xác định đặc tính trễ, độ tin cậy... đối với dịch vụ (thoại, số liệu,)
- ❖ Total length: Chiếm 16 bits, Xác định độ dài lớn nhất cho phép của gói tin (65535 octets)
- ❖ Identification: Chiếm 16 bits, dùng để nhóm lại các gói tin bị chia nhỏ khi truyền.
- ❖ Flag: Chiếm 3 bits, đánh dấu điểm cuối của gói tin trong quá trình phân đoạn.
- ❖ Fragment Offset: Mang thông tin số lần chia cắt gói tin.
- ❖ Time to live: Ngăn các gói tin lặp vòng trên mạng, có vai trò như bộ đếm ngược reanhs hiện tượng trễ gói quá lâu.



Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

4. Kỹ thuật chuyển mạch IP

Cấu trúc gói tin IP

❖ Protocol: Xác nhận giao thức lớp kế tiếp sử dụng dịch vụ IP

❖ Header Cheksum: Chiếm 16 bits, kiểm tra tất cả các trường trong tiêu đề gói tin. Đảm bảo độ tin cậy cho hệ thống.

❖ Source/Destination IP address: Định tuyến gói tin từ nguồn tới đích một cách chính xác.

Bít 0			Bít 31	
Vers	Hlen	Service type	Total length	
Identification			Flag	Fragment offset
Time to live	Protocol		Header cheksum	
Source IP address				
Destination IP address				
Data				

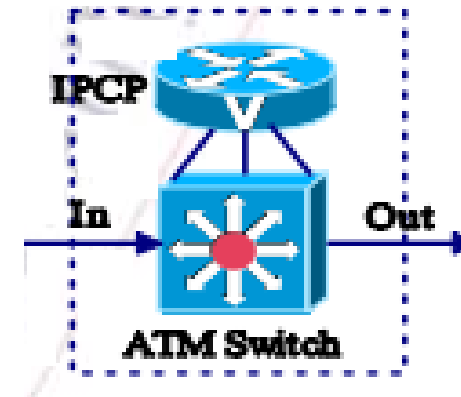
Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

4. Kỹ thuật chuyển mạch IP

Nguyên lý chuyển mạch IP

- Chuyển mạch IP là hệ thống có thể gửi các gói tin IP pử lớp 3 và chứa thành phần chuyển mạch có khả năng chuyển mạch ở lớp 2.
- Điểm điều khiển IP (IPCP) thực hiện các giao thức định tuyến IP để cung cấp các đường định tuyến các chằng lớp 3.
- Chuyển mạch IP duy trì một bảng kết nối các cổng vào/ ra và các nhãn vào/ra (VPI/VCI)



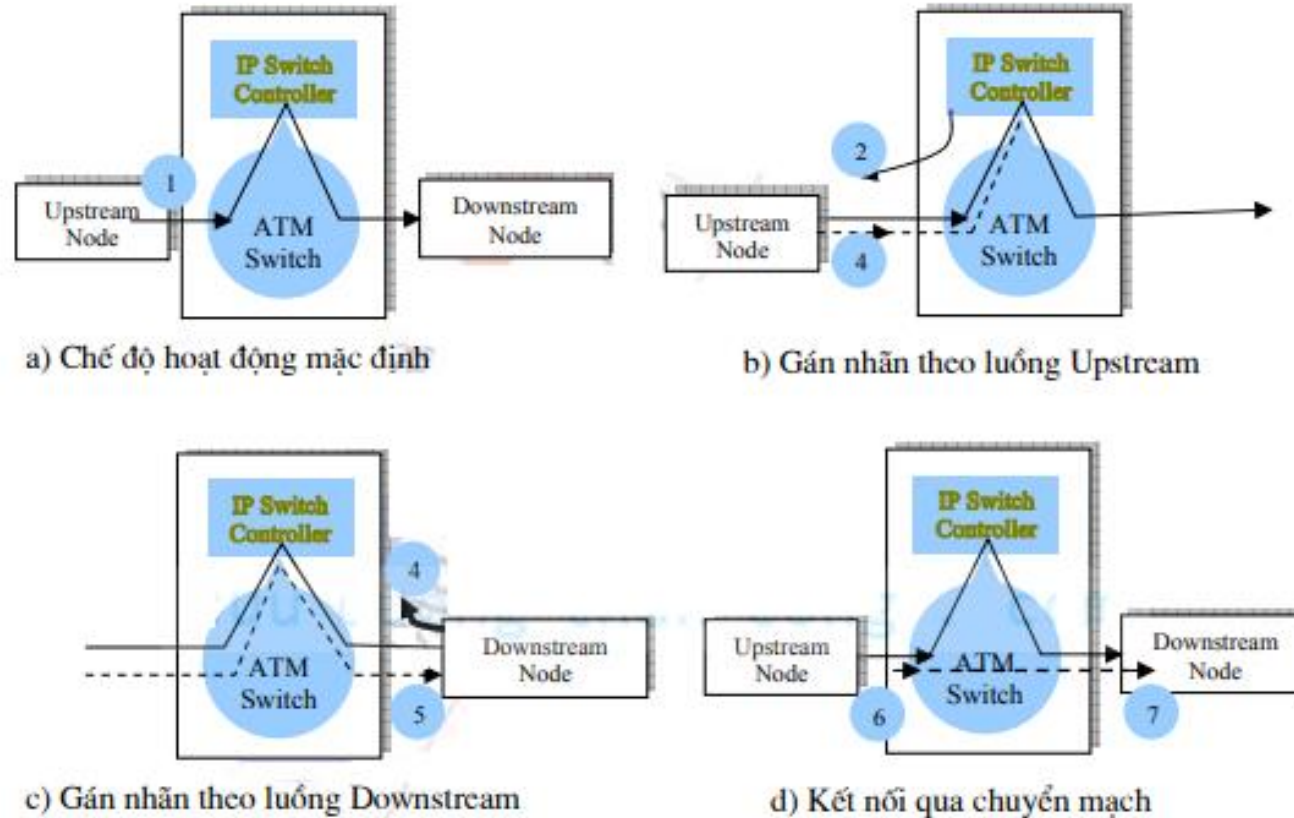
Thiết bị chuyển mạch IP

Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

4. Kỹ thuật chuyển mạch IP

Nguyên lý chuyển mạch IP



Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

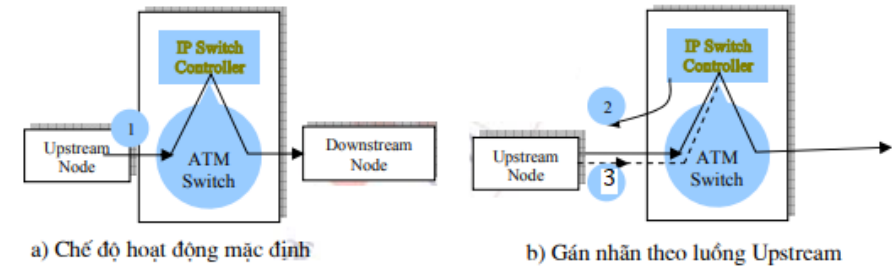
4. Kỹ thuật chuyển mạch IP

Nguyên lý chuyển mạch IP

- Điều khiển bộ xử lý định tuyến IP gắn với

chuyển mạch ATM và cho phép chuyển mạch IP như 1 giao thức của bộ định tuyến IP thông thường → Cho phép thực hiện truyền gói theo từng chặng (1)

- Khi Luồng dữ liệu lớn xuất hiện, giám sát của bộ định tuyến IP sẽ báo hiệu cho luồng trạm kế tiếp phía trên để gắn nhãn VPI/VCI cho các tế bào của luồng. Sau đó cập nhật bảng định tuyến ở chuyển mạch ATM có liên quan. Gửi giao thức tới trạm phát (2).
- Tiến trình này xảy ra độc lập giữa các cặp chuyển mạch IP phụ thuộc vào tuyến kết nối. Nếu luồng đến được biên dịch sẽ gửi tiếp các gói của luồng trên một VC rồi với một nhnj dạng VC (3).



Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

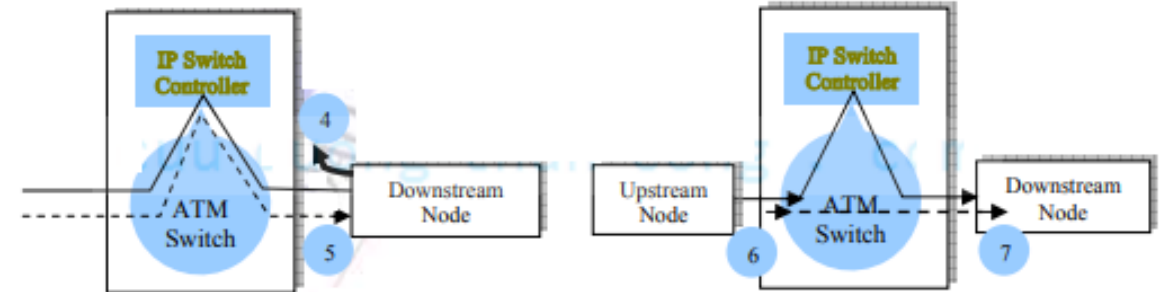
4. Kỹ thuật chuyển mạch IP

Nguyên lý chuyển mạch IP

- Luồng ra có thể giám sát trên cùng một

luồng và yêu cầu chuyển mạch IP hiện thời sử dụng một VCI cho nó (4).

- Bộ điều khiển chuyển mạch IP chỉ dẫn chuyển mạch IP tạo bản đồ cổng cho luồng đó. Các số liệu tieeos theo được chuyển mạch trực tiếp trên phần cứng của ATM (5).
- Trong khoảng thời gian 60 giây sau khi thiết lập VPI, trạng thái VPI sẽ được kiểm tra. Nếu có số liệu truyền qua nó thì VC sẽ được giải phóng.



Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

4. Kỹ thuật chuyển mạch mềm (Softswitch)

Khái niệm:

- Theo Nortel, Softswitch là thành tố quan trọng nhất trong mạng NGN. Là mô hình theo hệ thống mở. Có thể tích hợp thông tin thoại, số liệ, video, và phiên dịch giao thức giữa các mạng với nhau.
- Theo Mobile IN, Softswitch là ý tưởng tách phần cứng ra khỏi phần mềm.
- Theo Alcatel, Softswitch là trung tâm điều khiển trong cấu trúc mạng viễn thông. Cung cấp khả năng truyền tải thông tin một cách mềm dẻo và an toàn.

Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

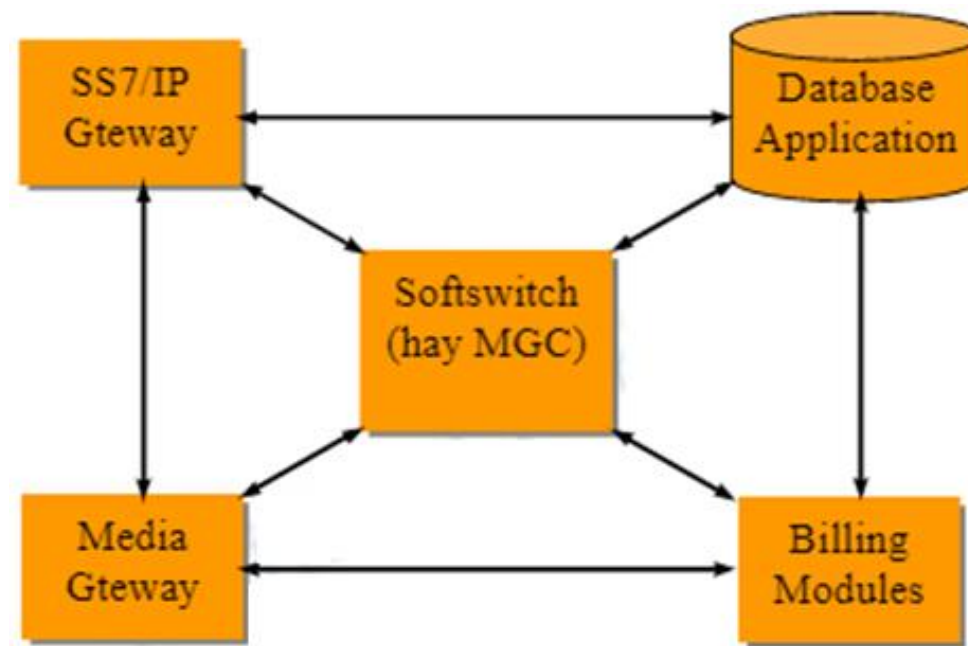
Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

4. Kỹ thuật chuyển mạch mềm (Softswitch)

Softswitch trong mạng NGN

❖ Các module trong Softswitch

- MGC (Media Gateway Controller)
- + Là thành phần chính của chuyển mạch mềm
- + Chức năng:
 - Điều khiển cuộc gọi, duy trì trạng thái mỗi cuộc gọi trên một MG (Media Gateway)
 - Xử lý bản tin SS7
 - Xử lý bản tin liên quan đến QoS.
 - Phát hoặc nhận bản tin báo hiệu...
- + Giao thức MGC sử dụng:
 - Thiết lập cuộc gọi: H.323, SIP
 - Điều khiển MG: MGCP, H248,
 - Truyền thông tin: RTP, RTCP



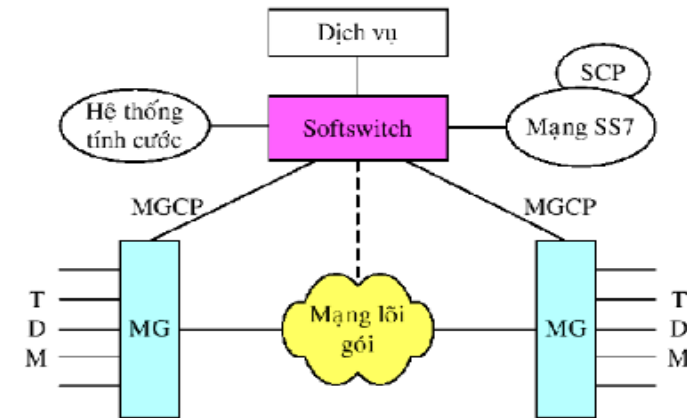
Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

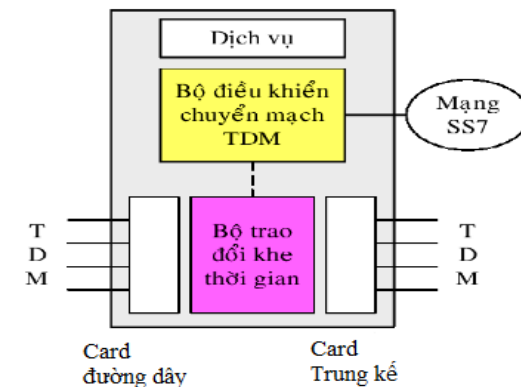
4. Kỹ thuật chuyển mạch mềm (Softswitch)

Bảng so sánh đặc tính chuyển mạch giữa tổng đài truyền thống PSTN và Softswitch

	Softswitch	Tổng đài PSTN
Phương pháp chuyển mạch	Phần mềm	Điện tử
Kiến trúc	Phân tán theo các chuẩn mở	Riêng biệt theo nhà sản xuất
Khả năng tích hợp với ứng dụng của nhà cung cấp.	Dễ dàng	Khó khăn
Khả năng thay đổi mềm dẻo	Có	Khó khăn
Giá thành	Rẻ, khoảng bằng một nửa tổng đài điện tử	Đắt
Khả năng nâng cấp	Rất cao	Tốt tuy có hạn chế hơn
Truyền thông đa phương tiện	có	Rất hạn chế
Lưu lượng	Thoại, fax, vi deo, dữ liệu...	Chủ yếu là thoại, fax



Cấu trúc chuyển mạch mềm



Cấu trúc chuyển mạch kênh

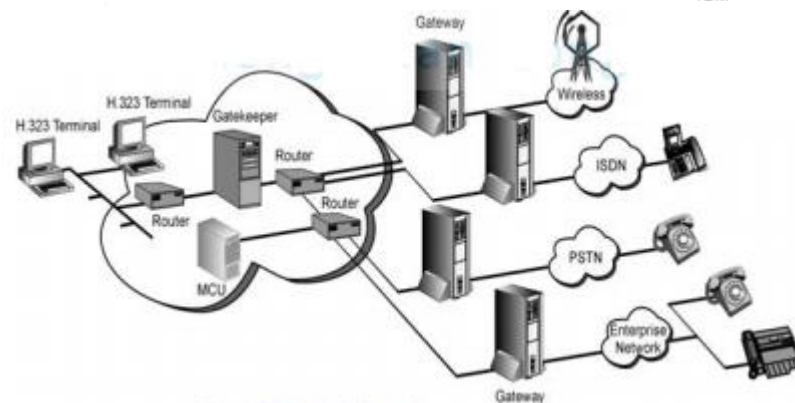
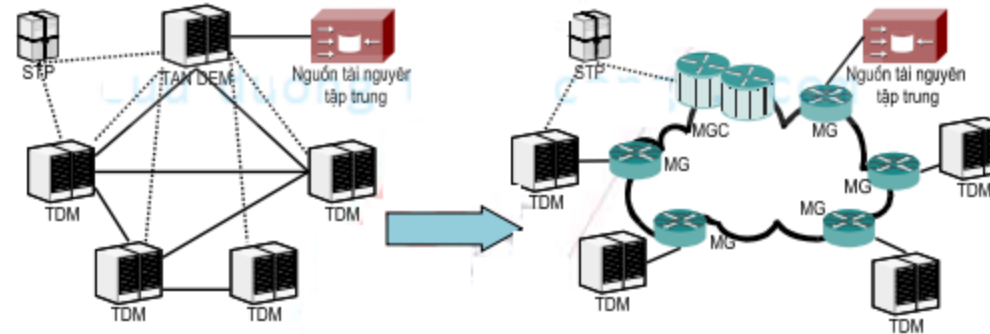
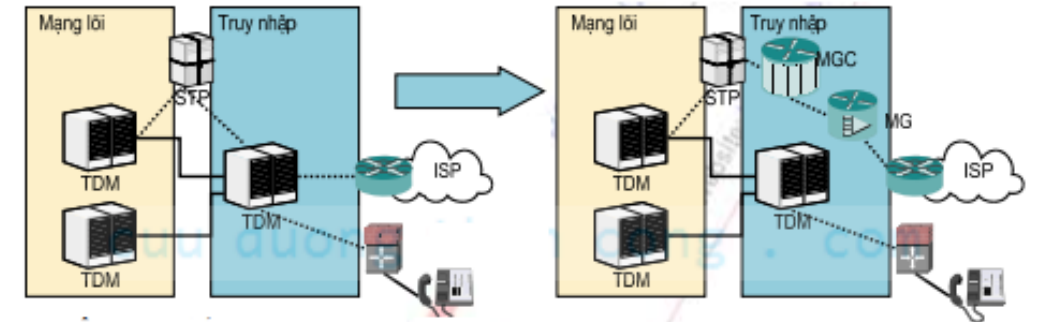
Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

4. Kỹ thuật chuyển mạch mềm (Softswitch)

Ứng dụng của chuyển mạch mềm

- Làm công báo hiệu SS7
- Làm tổng đài tandem
- Công nghệ VoIP

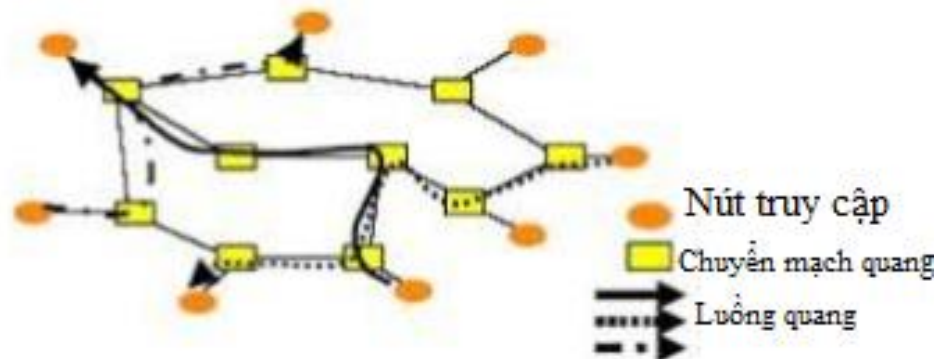


Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

5. Kỹ thuật chuyển mạch quang

- Hiện nay, thông tin quang được sử dụng nhiều trong mạng viễn thông. Hệ thống sử dụng cáp sợi quang làm môi trường truyền dẫn và tín hiệu truyền trên nó là ánh sáng.
- Tại nút chuyển mạch, tín hiệu được xử lý trên miền điện. Như vậy cần có sự chuyển đổi giữa tín hiệu quang và tín hiệu điện trên mạng → phức tạp.
- Tránh sự chuyển đổi này, đồng thời tăng tốc độ chuyển mạch → Ra đời công nghệ chuyển mạch quang (Chuyển mạch trong miền quang học).



Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 1: Kỹ thuật chuyển mạch

5. Kỹ thuật chuyển mạch quang

Nguyên lý chuyển mạch quang phân chia theo bước sóng

- Nguồn sáng mang thông tin dưới dạng các bước sóng $\lambda_1, \lambda_2 \dots \lambda_N$
- Được đưa vào bộ ghép nối tạo thành luồng tín hiệu WDM.

- Đưa tới các bộ lọc lấy tín

hiệu bước sóng $\lambda_B, \lambda_M \dots$

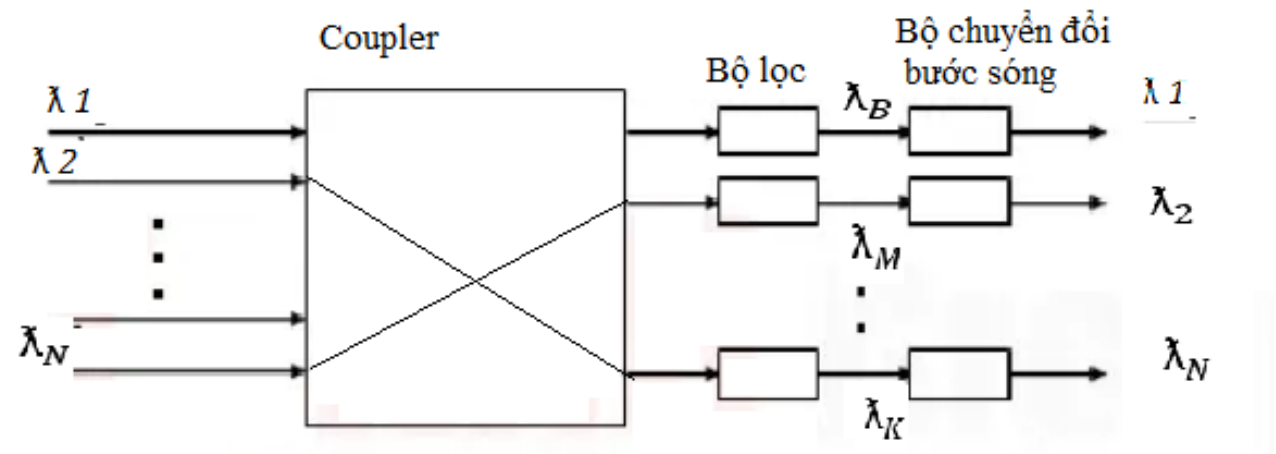
- Tín hiệu sau đó được thực hiện

Chuyển đổi về tín hiệu ánh sáng

Với bước sóng ban đầu $\lambda_1, \lambda_2 \dots \lambda_N$

Ưu điểm:

- Kết hợp chuyển mạch với ghép kênh \rightarrow Tạo hiệu quả đáp ứng được những yêu cầu của mạng tích hợp.
- Tính độc lập của tốc độ bit với các bước sóng khác nhau \rightarrow Các mạch điều khiển không yêu cầu tốc độ quá cao.



Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 2: Tổng đài

1. Khái quát về tổng đài

Lịch sử ra đời

- Năm 1876, Bell phát minh ra máy điện thoại -> tổng đài đầu tiên ra đời là tổng đài nhân công.
 - Năm 1892, ra đời các tổng đài tự động cơ điện
- Nhược điểm: kích thước cồng kềnh, tốn năng lượng, tính linh hoạt hạn chế...
- Năm 1926, ra đời tổng đài tự động sử dụng các rơ le điện từ đóng mở tiếp điểm chuyển mạch.
 - Năm 1965, Tổng đài số SPC đầu tiên ra đời tại Mỹ. SPC sử dụng các mạch điện điện tử bao gồm các bộ vi xử lý, các bộ nhớ lưu trữ...
 - Sau đó hàng loạt các tổng đài điện tử số thương mại ra đời.

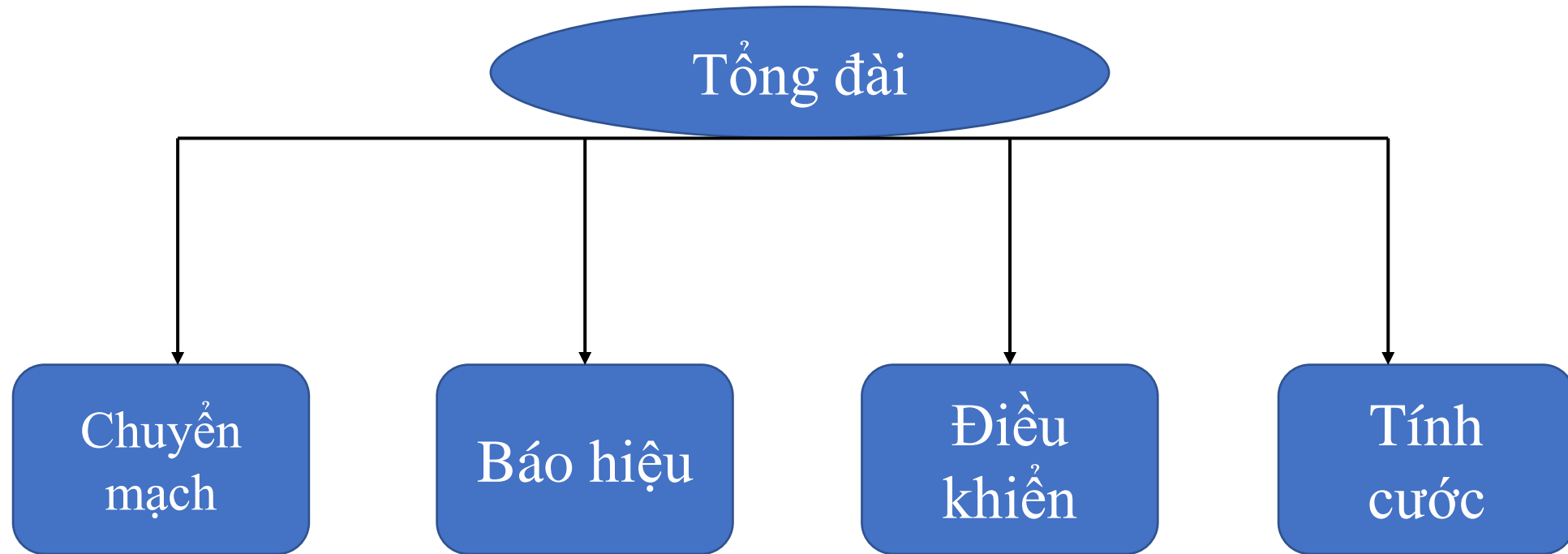


Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 2: Tổng đài

1. Khái quát về tổng đài

Chức năng của tổng đài

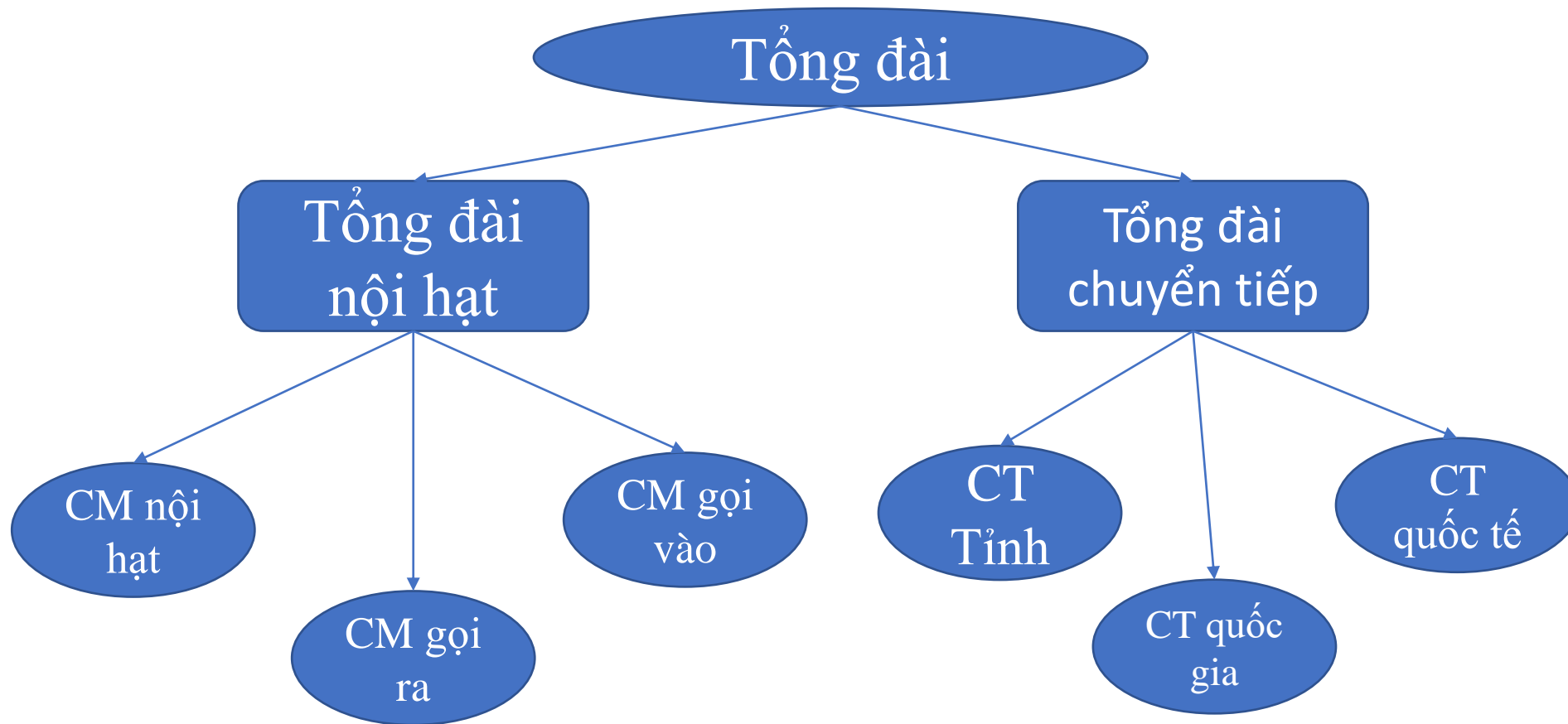


Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 2: Tổng đài

1. Khái quát về tổng đài

Phân loại tổng đài



Chương 6 Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 2: Tổng đài

1. Khái quát về tổng đài

Một số tổng đài

Năm	Ký hiệu	Loại tổng đài	Hãng sản xuất
1965	No1 ESS	Nội hạt	Bell Labs Mỹ
1969	No4AXBETS	Chuyển tiếp	Bell Labs Mỹ
1972	D10	Nội hạt và chuyển tiếp	NEC - Nhật
1973	Metaconta	Nội hạt	LMT - Pháp
1974	No1 ESS	Nội hạt và chuyển tiếp	Bell - Mỹ
	EWSO	Nội hạt	Siemens - Đức
	PRX - 205	Nội hạt	Philips - Hà Lan
1975	Droteo	Nội hạt và chuyển tiếp	Proteo - Italy
1976	AXE	Nội hạt	PTT, L.M Ericsson - Thụy Điển

Tổng đài tương tự

Năm	Nhãn hiệu	Loại tổng đài	Hãng sản xuất
1970	E10 - A	Nội hạt	CI T và CNET - Pháp
1976	No4 ESS	Chuyển tiếp	Bell - Mỹ
1978	AXE	Nội hạt	LM Ericsson-Thụy Điển
1981	E10B	Nội hạt và chuyển tiếp	CI T Alcatel - Pháp
	E12	Chuyển tiếp	CI T và CNET - Pháp
	FETEX	Nội hạt và chuyển tiếp	Fujitsu - Nhật
	NEAX61	Nội hạt và chuyển tiếp	NEC - Nhật
	E10 Alcatel	Nội hạt và chuyển tiếp	Alcatel - Pháp

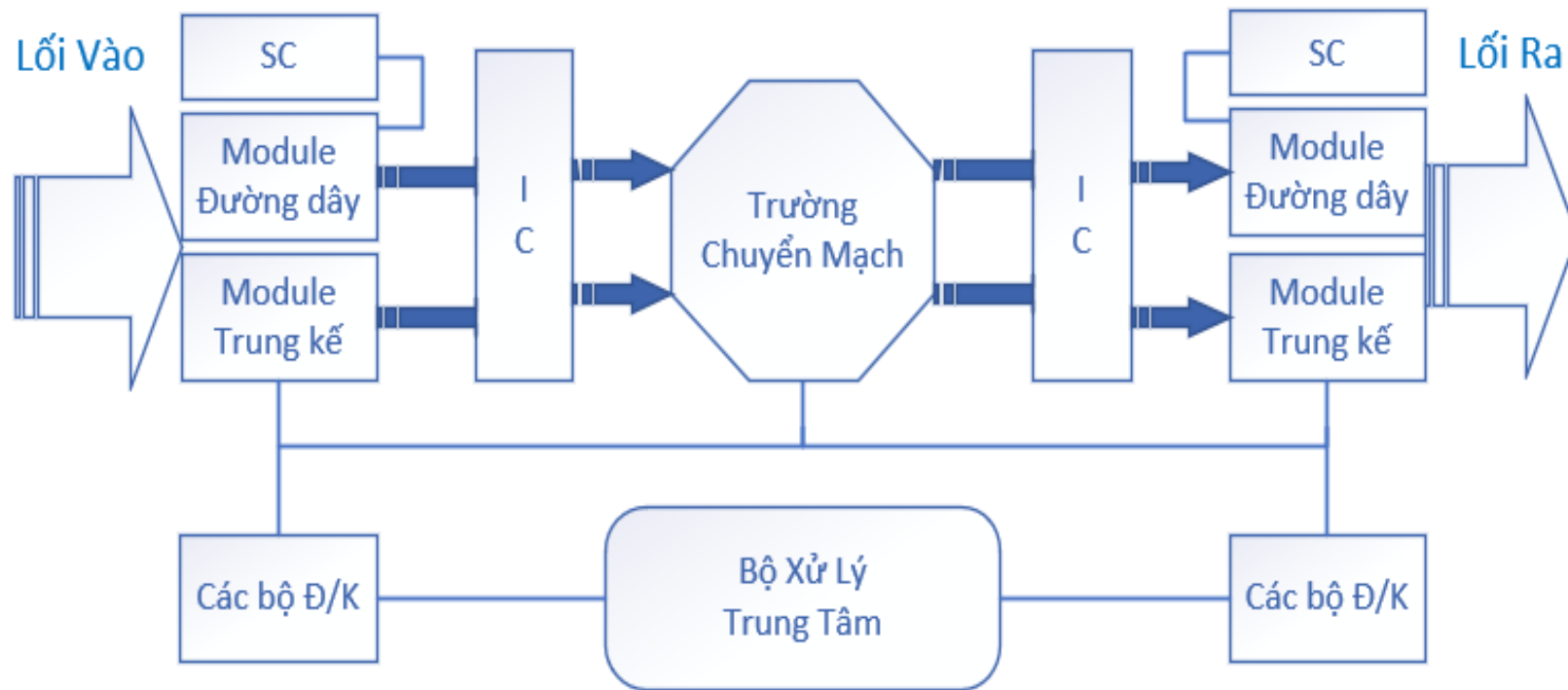
Tổng đài số

Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 2: Tổng đài

2. Tổng đài SPC

Sơ đồ khối tổng đài SPC



Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 2: Tổng đài

2. Tổng đài SPC

Sơ đồ khối tổng đài SPC

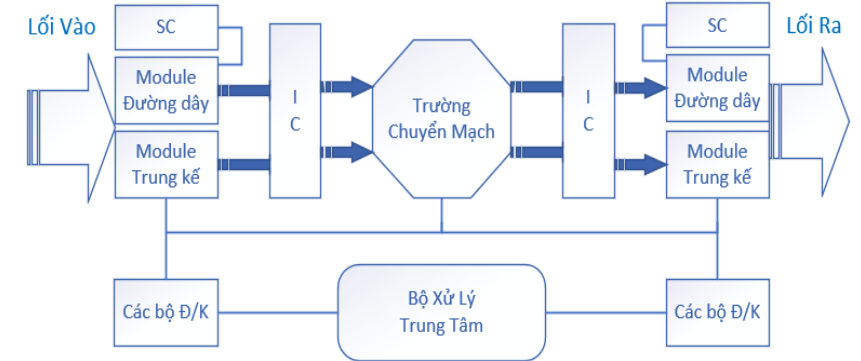
- Trường chuyển mạch: Gồm các chuyển mạch S, T, S-T...

Định tuyến và chuyển tiếp thông tin từ một tuyến đầu vào tới một tuyến đầu ra.

- Khối điều khiển trung tâm: Gồm các bộ xử lý tốc độ cao, công suất lớn.

- Điều khiển việc đấu nối số liệu qua trường chuyển mạch, vận hành, bảo dưỡng.
 - Thực hiện tính cước cho các cuộc gọi, giao tiếp người máy, cập nhật dữ liệu.
 - Có độ tin cậy cao. Có khả năng phát hiện vị trí hư hỏng chính xác, khả năng phát triển dung lượng thuận tiện.
- Khối các bộ điều khiển: Gồm các bộ xử lý mức thấp hơn bộ xử lý trung

Hỗ trợ chức năng xử lý các khối thiết bị theo lệnh khối điều khiển trung tâm.



Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 2: Tổng đài

2. Tổng đài SPC

Sơ đồ khối tổng đài SPC

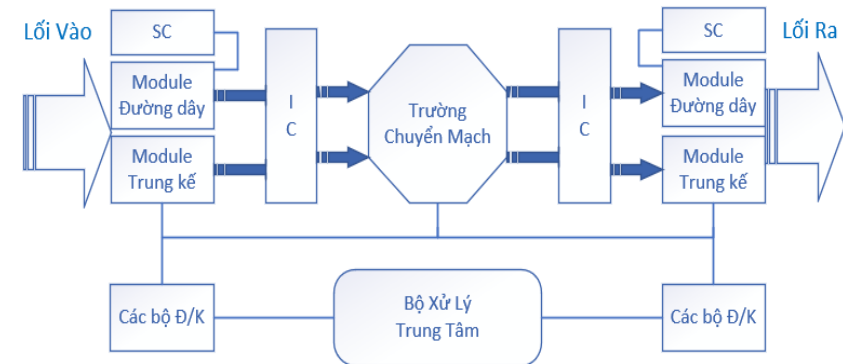
- Mạch giao tiếp IC:

Ghép kênh, tập trung lưu lượng. Chuẩn hóa luồng số liệu trước khi vào trường chuyển mạch (tạo giao diện phù hợp giữa trường chuyển mạch và các luồng sơ cấp)

- Khối module đường dây và trung kế:

Kết cuối cho các đường dây thuê bao và các đường trung kế

- Module đường dây: Truy cập đến đường dây thuê bao: Cấp nguồn, mã hóa, giải mã sau khi vào, ra trường chuyển mạch số.
- Module trung kế: Giao tiếp đầu nối liên đài
- Mạch SC: Cung cấp chức năng báo hiệu cho toàn hệ thống.
 - Báo hiệu đường dây thuê bao
 - Báo hiệu trung kế (Báo hiệu liên tổng đài)



Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 2: Tổng đài

2. Tổng đài SPC

Quá trình xử lý cuộc gọi trong SPC

❖ Phát hiện yêu cầu cuộc gọi

- Khi thuê bao chủ nhắc máy gọi đi trên mạch đường dây thuê bao đến modul đường dây thuê bao.
- Các bộ điều khiển nhận biết trạng thái của thuê bao chủ gọi nhắc máy và thông báo cho bộ điều khiển trung tâm rằng thuê bao chủ muốn thiết lập cuộc gọi.

❖ Trao đổi thông tin báo hiệu

- Khi nhận được tín hiệu nhắc máy của thuê bao chủ, tổng đài thông qua bộ điều khiển trung tâm gửi thông tin báo hiệu âm mời quay số cho thuê bao chủ.
- Thuê bao chủ nhận được âm mời quay số tiến hành gửi các cơ số thuê bao bị gọi cho tổng đài.

Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 2: Tổng đài

2. Tổng đài SPC

Quá trình xử lý cuộc gọi trong SPC

❖Phiên dịch địa chỉ

- Tổng đài nhận được địa chỉ thuê bao bị gọi sẽ tiến hành phân tích để xác định cuộc gọi là nội hạt, liên tỉnh hay quốc gia, quốc tế.
- Xác định vị trí của thuê bao bị gọi do đơn vị nào quản lý.

❖Thiết lập tuyến nối

- Với cuộc gọi nội hạt: Tổng đài gửi thông tin báo hiệu cho thuê bao bị gọi
- Nếu thuê bao bị gọi bận thì tổng đài gửi âm báo bận cho thuê bao chủ. Thuê bao chủ đặt máy và giải phóng tuyến nối.
- Nếu thuê bao bị gọi rỗi thì tổng đài gửi dòng chuông tới thuê bao bị gọi và thuê bao chủ. Thuê bao bị gọi nhắc máy → Quá trình đàm thoại bắt đầu và bộ tính cước bắt đầu làm việc. Khi một trong hai thuê bao đặt máy thì giải phóng tuyến nối.

Chương 6: Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài

Phần 2: Tổng đài

2. Tổng đài SPC

Quá trình xử lý cuộc gọi trong SPC

- ❖ Cuộc gọi chuyển tiếp (Liên tỉnh hay quốc tế): Tổng đài chủ tiến hành chiếm một đường trung kế rồi (Modul trung kế) đến tổng đài bị gọi.
 - Nếu không chiếm được trung kế rồi thì tổng đài chủ gửi âm báo bận cho thuê bao chủ gọi, thuê bao chủ đặt máy giải phóng tuyến nối.
 - Nếu chiếm được trung kế rồi, tổng đài bị gọi sẽ gửi thông tin báo hiệu đến thuê bao bị gọi để kiểm tra trạng thái của thuê bao này.
- Thuê bao bị gọi bận: Tổng đài gửi âm báo bận cho thuê bao chủ gọi. Thuê bao chủ đặt máy và giải phóng tuyến nối.
- Thuê bao gọi rồi: Tổng đài bị gọi gửi âm báo chuông tới thuê bao bị gọi và gửi âm báo chuông cho thuê bao chủ gọi. Thuê bao bị gọi nhắc máy và quá trình đàm thoại bắt đầu.
- ❖ Giải phóng tuyến nối
 - Khi một trong hai thuê bao đặt máy, khối các bộ điều khiển gửi thông tin điều khiển cho bộ điều khiển trung tâm.
 - Bộ điều khiển trung tâm giải phóng tuyến nối và tính cước.