

CHƯƠNG 5: MẠNG THẾ HỆ MỚI NGN (NEXT GENERATION NETWORK)

Mục tiêu: cung cấp cho sinh viên kiến thức về cấu trúc mạng NGN, các thành phần chính của NGN và các dịch vụ mạng NGN

5.1 Sự tiến hoá từ mạng hiện có lên NGN

5.1.1 Chiến lược tiến hoá

Trong nhiều năm gần đây, nền công nghiệp Viễn thông vẫn đang trăn trở về vấn đề phát triển công nghệ căn bản nào và dùng mạng gì để hỗ trợ các nhà khai thác trong bối cảnh luật viễn thông đang thay đổi nhanh chóng, cạnh tranh ngày càng gia tăng mạnh mẽ. Khái niệm mạng thế hệ mới (hay còn gọi là mạng thế hệ tiếp theo - NGN) ra đời cùng với việc tái kiến trúc mạng, tận dụng tất cả các ưu thế về công nghệ tiên tiến nhằm đưa ra nhiều dịch vụ mới, mang lại nguồn thu mới, góp phần giảm chi phí khai thác và đầu tư ban đầu cho các nhà kinh doanh.

Một chiến lược để phát triển nhịp nhàng từ mạng hiện tại sang kiến trúc mạng mới là rất quan trọng nhằm giảm thiểu yêu cầu đầu tư trong giai đoạn chuyển tiếp, trong khi sớm tận dụng được những phẩm chất của mạng NGN. Tuy nhiên bất kỳ bước đi nào trong tiến trình chuyển tiếp này cũng cần tạo điều kiện dễ dàng hơn cho mạng để rút cuộc vẫn phát triển sang kiến trúc NGN dựa trên chuyển mạch gói. Bất cứ giải pháp nào được chọn lựa thì các hệ thống chuyển mạch truyền thống cũng sẽ phải tồn tại bên cạnh các phần tử mạng công nghệ mới trong nhiều năm tới.

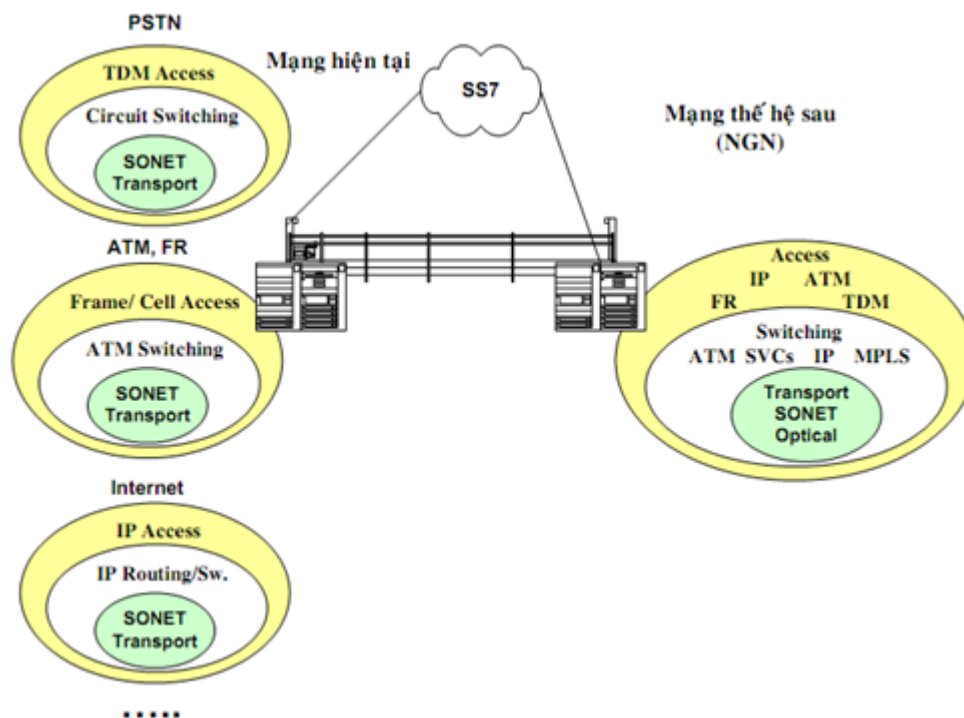
Mạng thế hệ sau được tổ chức dựa trên các nguyên tắc cơ bản sau:

- + Đáp ứng nhu cầu cung cấp các loại hình dịch vụ viễn thông phong phú, đa dạng, đa dịch vụ, đa phương tiện.
- + Mạng có cấu trúc đơn giản.
- + Nâng cao hiệu quả sử dụng, chất lượng mạng lưới và giảm thiểu chi phí khai thác và bảo dưỡng.
- + Dễ dàng mở rộng dung lượng, phát triển các dịch vụ mới.
- + Độ linh hoạt và tính sẵn sàng cao, năng lực tồn tại mạnh.

Việc tổ chức mạng dựa trên số lượng thuê bao theo vùng địa lý và nhu cầu phát triển dịch vụ, không tổ chức theo địa bàn hành chính mà tổ chức theo vùng mạng hay vùng lưu lượng.

Ở đây, chủ yếu chúng ta xem xét quá trình tiến hóa về cấu trúc từ mạng hiện có lên cấu trúc mạng NGN.

Như hình vẽ, chúng ta nhận thấy mạng viễn thông hiện tại gồm nhiều mạng riêng lẻ kết hợp lại với nhau thành một mạng “hỗn tạp”, chỉ được xây dựng ở cấp quốc gia, nhằm đáp ứng được nhiều loại dịch vụ khác nhau. Xét đến mạng Internet, đó là một mạng đơn lớn, có tính chất toàn cầu, thường được đề cập theo một loạt các giao thức truyền dẫn hơn là theo một kiến trúc đặc trưng. Internet hiện tại không hỗ trợ QoS cũng như các dịch vụ có tính thời gian thực (như thoại truyền thống).



Hình 5.1. Nhu cầu tiến hoá mạng

Do đó, việc xây dựng mạng thế hệ mới NGN cần tuân theo các chỉ tiêu:

1. NGN phải có khả năng hỗ trợ cả cho các dịch vụ của mạng Internet và của mạng hiện hành.
2. Một kiến trúc NGN khả thi phải hỗ trợ dịch vụ qua nhiều nhà cung cấp khác nhau. Mỗi nhà cung cấp mạng hay dịch vụ là một thực thể riêng lẻ với mục tiêu kinh doanh và cung cấp dịch vụ khác nhau, và có thể sử dụng những kỹ thuật và giao thức khác nhau. Một vài dịch vụ có thể chỉ do một nhà cung cấp dịch vụ đưa ra, nhưng tất cả các dịch vụ đều phải được truyền qua mạng một cách thông suốt từ đầu cuối đến đầu cuối.
3. Mạng tương lai phải hỗ trợ tất cả các loại kết nối (hay còn gọi là cuộc gọi), thiết lập đường truyền trong suốt thời gian chuyển giao, cả cho hữu tuyến cũng như vô tuyến.

Vì vậy, mạng NGN sẽ tiến hóa lên từ mạng truyền dẫn hiện tại (phát triển thêm chuyên mạch gói) và từ mạng Internet công cộng (hỗ trợ thêm chất lượng dịch vụ QoS).



Hình 5.2. Chiến lược phát triển

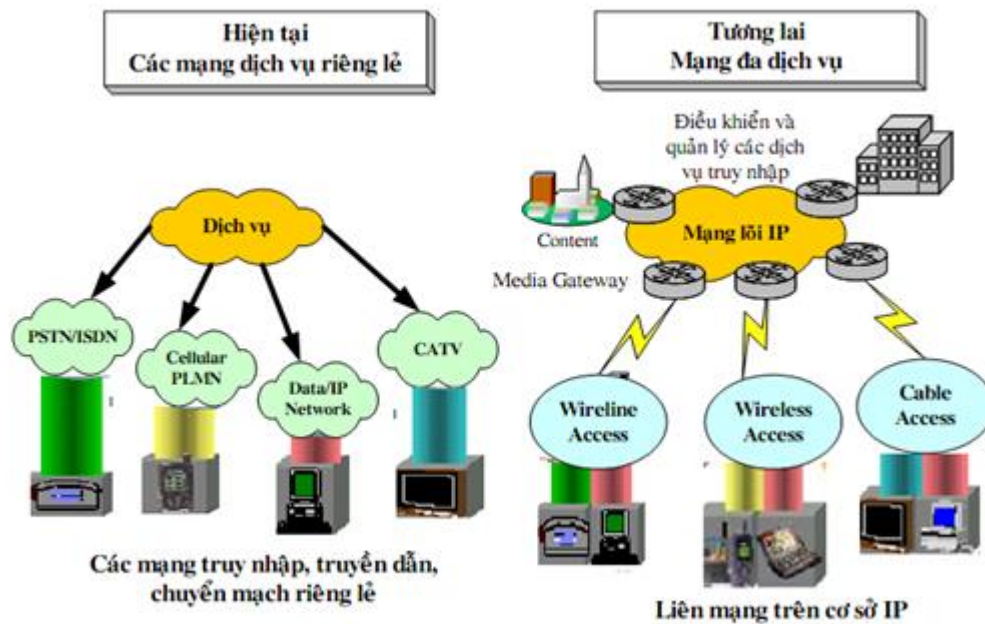
Để thực hiện việc chuyển dịch một cách thuận lợi từ mạng viễn thông hiện có sang mạng thể hệ mới, việc chuyển dịch phải phân ra làm ba mức (ở hai lớp: kết nối và chuyển mạch).

Trước hết là chuyển dịch ở lớp truy nhập và truyền dẫn. Hai lớp này bao gồm lớp vật lý, lớp 2 và lớp 3 nếu chọn công nghệ IP làm nền cho mạng thể hệ mới. Trong đó:

- + Công nghệ ghép kênh bước sóng quang DWDM sẽ chiếm lĩnh ở lớp vật lý
- + IP/MPLS làm nền cho lớp 3
- + Công nghệ ở lớp 2 phải thỏa mãn:
 - Càng đơn giản càng tốt
 - Tối ưu trong truyền tải gói dữ liệu
 - Khả năng giám sát chất lượng, giám sát lỗi và bảo vệ, khôi phục mạng khi có sự cố phải tiêu chuẩn hơn của công nghệ SDH/SONET
- + Hiện tại công nghệ RPT (Resilient Packet Transport) đang phát triển nhằm đáp ứng các chỉ tiêu này.

Xây dựng mạng truy nhập băng rộng (như ADSL, LAN, modem cáp,...) để có thể cung cấp phương thức truy nhập băng rộng hướng đến phân nhóm cho thuê bao, cho phép truy nhập với tốc độ cao hơn. Hiện nay, việc xây dựng mạng con thông minh đang được triển khai một cách toàn diện, điều đó cũng có nghĩa là việc chuyển dịch sang mạng NGN đã bắt đầu.

Thứ hai là chuyển dịch mạng đường dài (mạng truyền dẫn). Sử dụng công mạng trung kế tích hợp hoặc độc lập, chuyển đến mạng IP hoặc ATM, rồi sử dụng chuyển mạch mềm để điều khiển luồng và cung cấp dịch vụ. Sử dụng phương thức này có thể giải quyết vấn đề tắc nghẽn trong chuyển mạch kênh.

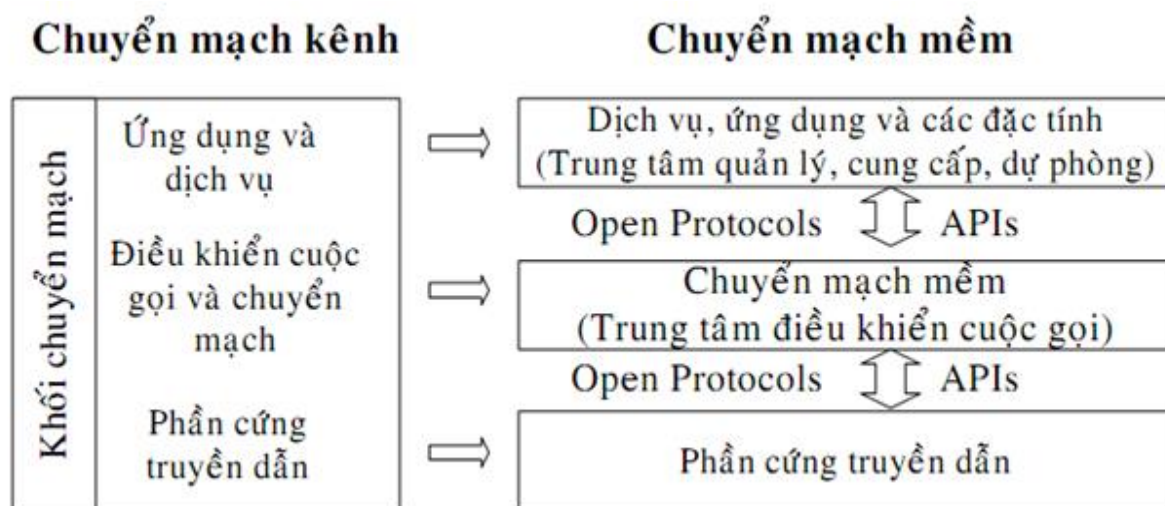


Hình 5.3. Sự hội tụ giữa các mạng

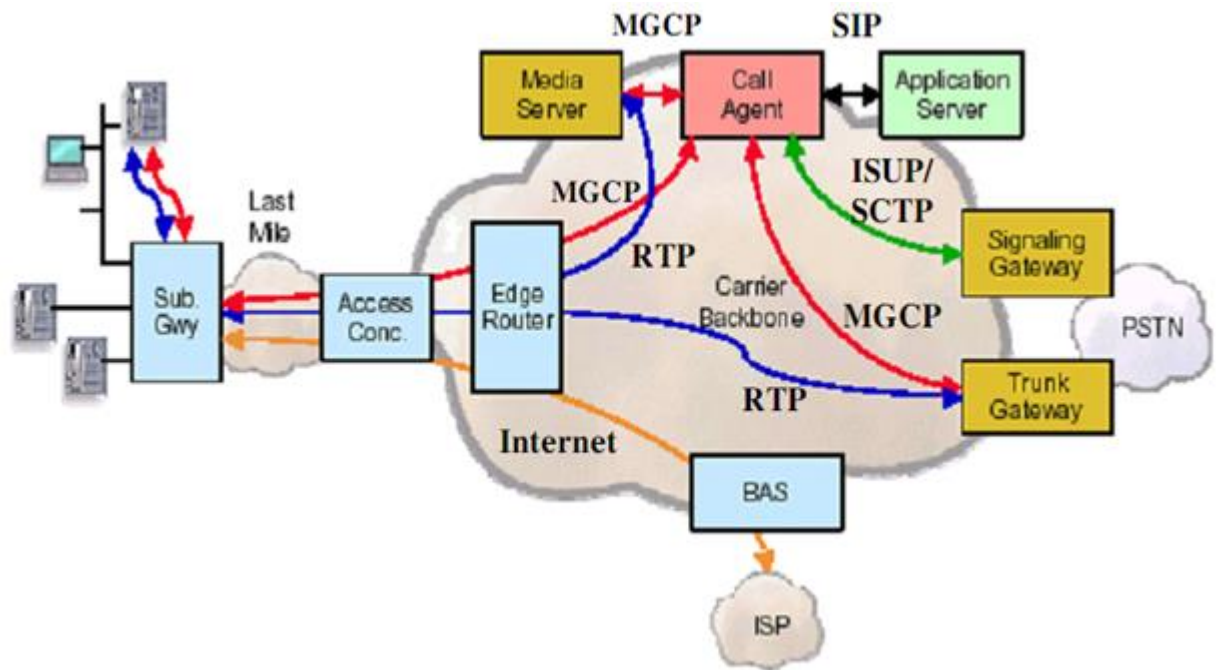
❖ So sánh công nghệ mạng hiện tại và tương lai:

Thành phần mạng	Công nghệ hiện tại	Công nghệ tương lai
Mạng truy nhập	- Cáp xoắn băng hẹp - Truyền hình cáp số và tương tự chuyên dụng - GSM không dây - Cáp quang	- Cáp xoắn băng hẹp - GSM không dây - Truyền hình cáp số và tương tự chuyên dụng - Cáp quang - Cáp xoắn băng rộng - Modem cáp - IP qua vệ tinh - Ethernet
Chuyển mạch và định tuyến	- Tổng đài PSTN - Chuyển mạch ATM - Chuyển mạch Frame Relay - Định tuyến IP	- Định tuyến IP - Chuyển mạch quang
Mạng truyền dẫn đường trục	- PHD - SDH	- DWDM

Cùng với sự tiến hóa ở lớp truy nhập và truyền dẫn, chức năng chuyển mạch của tổng đài ở lớp điều khiển được thay thế bằng một phần mềm chuyển mạch thông minh gọi là Softswitch (hay Call Agent):



- Nhà cung cấp đưa ra tất cả các giải pháp trong một khối chuyển mạch duy nhất: Phần cứng, phần mềm mà các trình ứng dụng
 - Khách hàng phụ thuộc nhà cung cấp: không có đổi mới, chi phí vận hành và bảo dưỡng cao.
 - Các giải pháp đưa ra từ nhiều nhà cung cấp, ở nhiều mức độ khác nhau với nhiều sản phẩm nguồn mở theo chuẩn.
 - Khách hàng tự do chọn lựa những sản phẩm tốt nhất để xây dựng từng lớp mạng trong hệ thống. Các chuẩn mở cho phép mở rộng và giảm chi.
- Thứ ba là mạng chuyển dịch mạng nội hạt. Tổng đài điện thoại có rất nhiều giá máy và nhiều dữ liệu dịch vụ thoại nội hạt, không chỉ đầu tư lớn mà việc cải tạo cũng sẽ rất khó khăn. Có thể dùng thiết bị tổng hợp truy nhập băng rộng, có dung lượng lớn, thay thế giá máy thuê bao hiện có, dùng cổng mạng truy nhập tốc độ cao đến mạng IP, nhằm nâng cấp chuyển mạch mềm và bộ phục vụ ứng dụng, bảo đảm cho dịch vụ thoại nội hạt và dịch vụ IP.



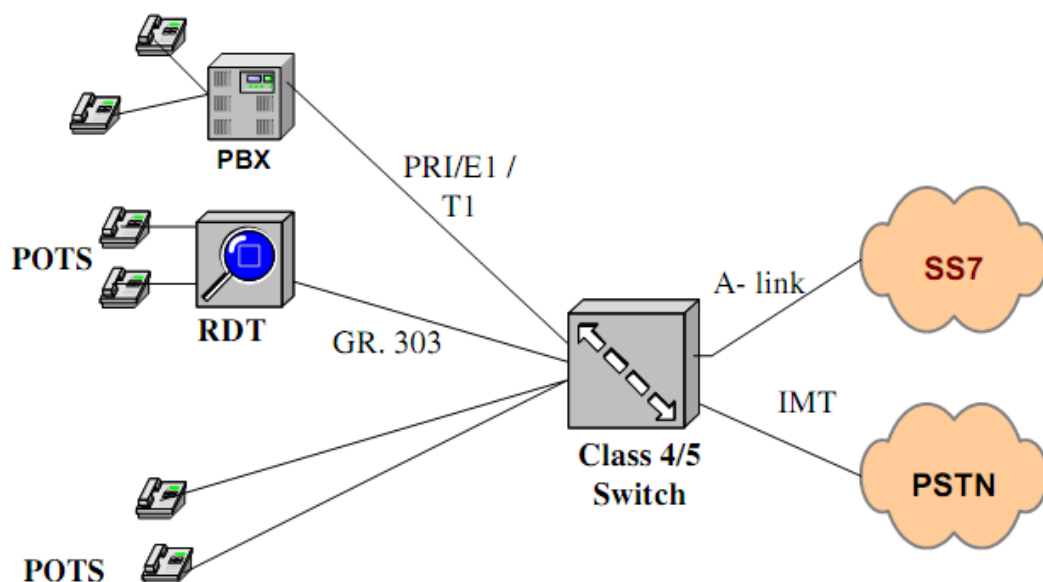
Hình 5.4. Hoạt động của chuyển mạch mềm trong NGN

5.1.2 Sự tiến hoá từ mạng hiện có lên NGN

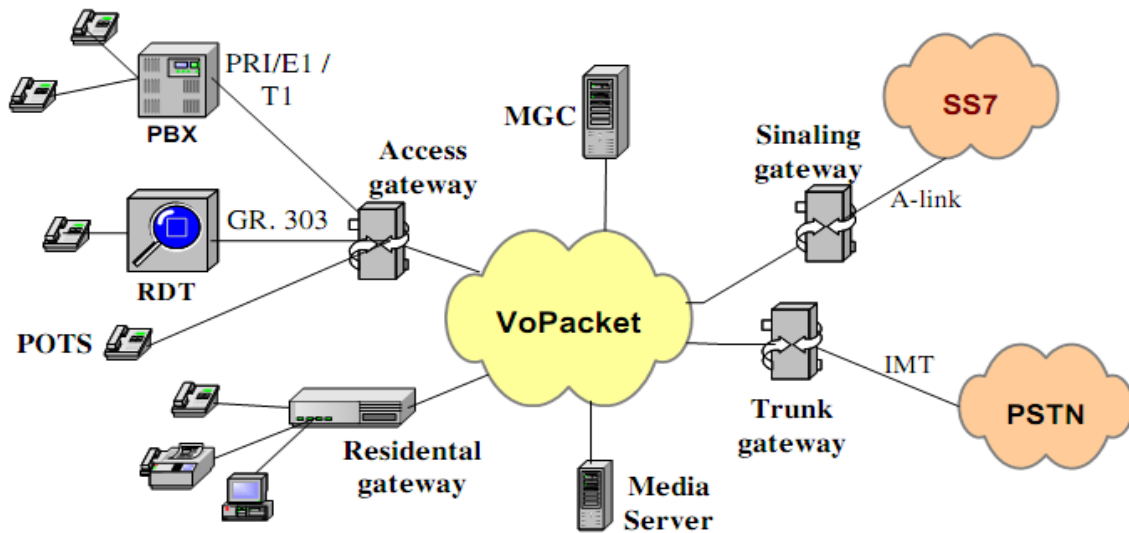
❖ Sự phát triển từ PSTN lên NGN

Thoại luôn là dịch vụ được xét đến hàng đầu trong quá trình xây dựng mạng. Do đó, ở đây ta xem xét một minh họa về sự chuyển dịch thoại từ PSTN sang NGN.

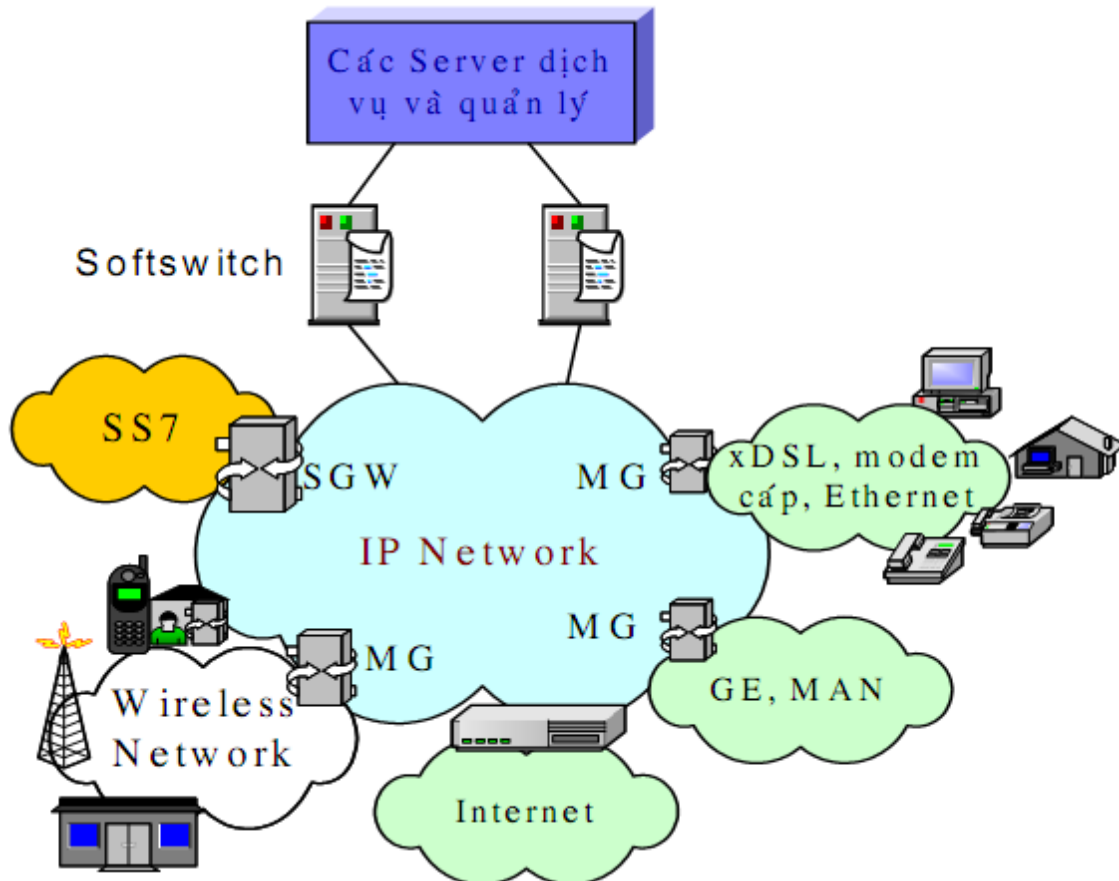
Mạng PSTN hiện tại:



Phát triển lên NGN:

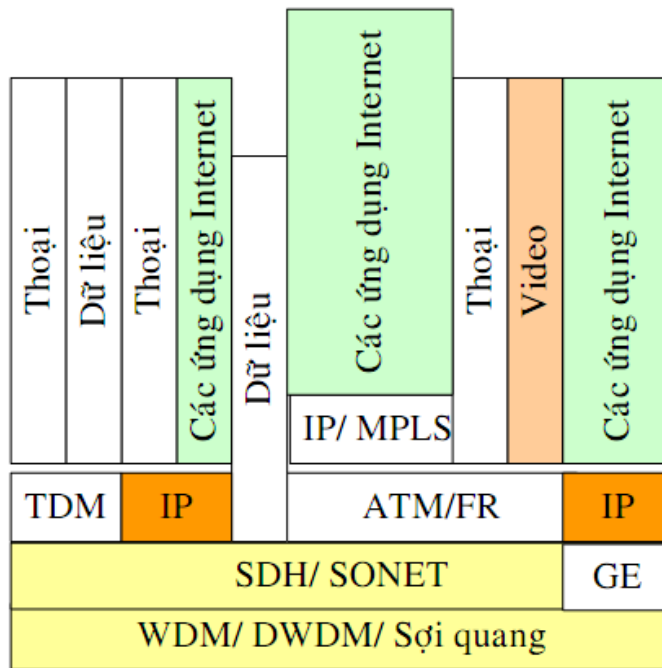


❖ Đối với các mạng dịch vụ khác



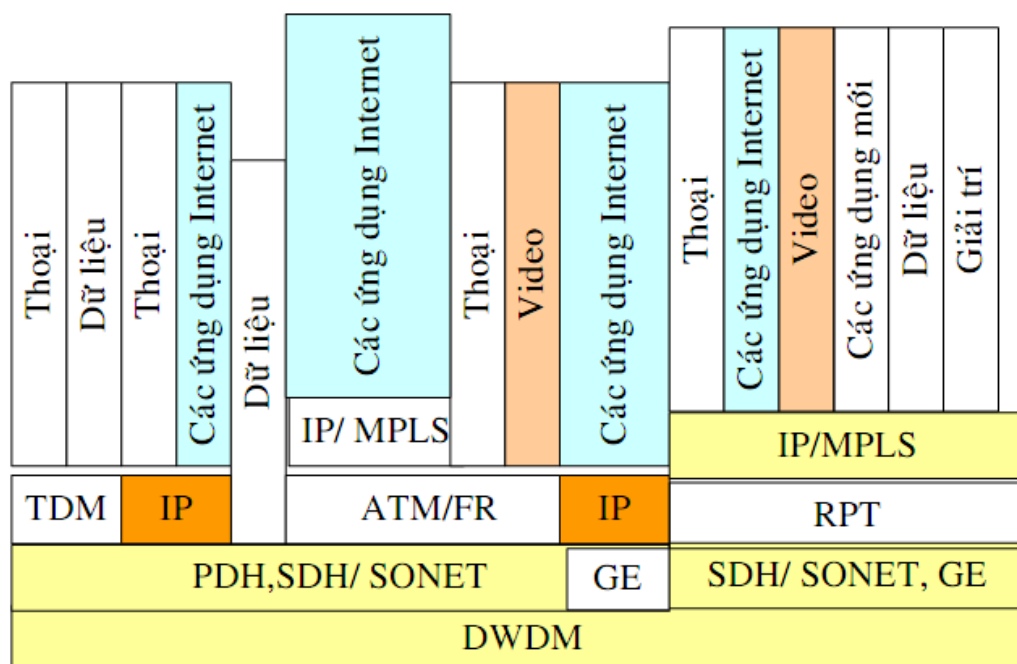
Từ những phân tích trên, chúng ta xây dựng sự tiến hóa bằng sơ đồ lớp chức năng của các mạng:

- Mạng hiện tại:

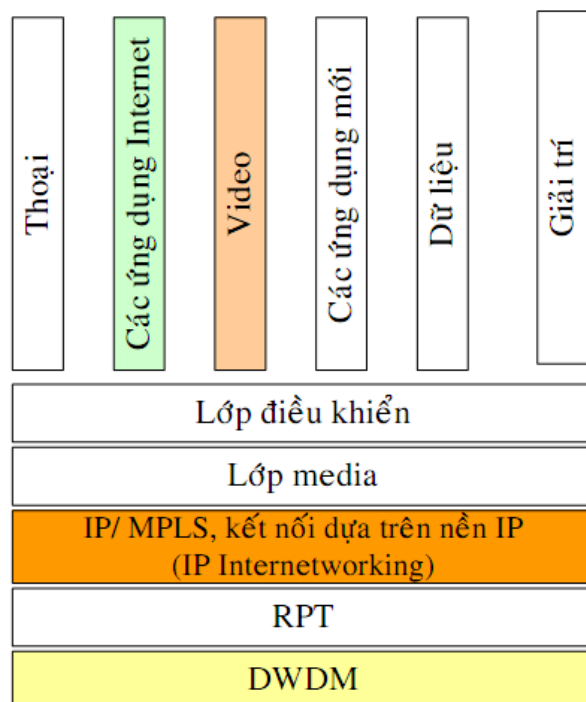


GE : Gigabit Ethenet

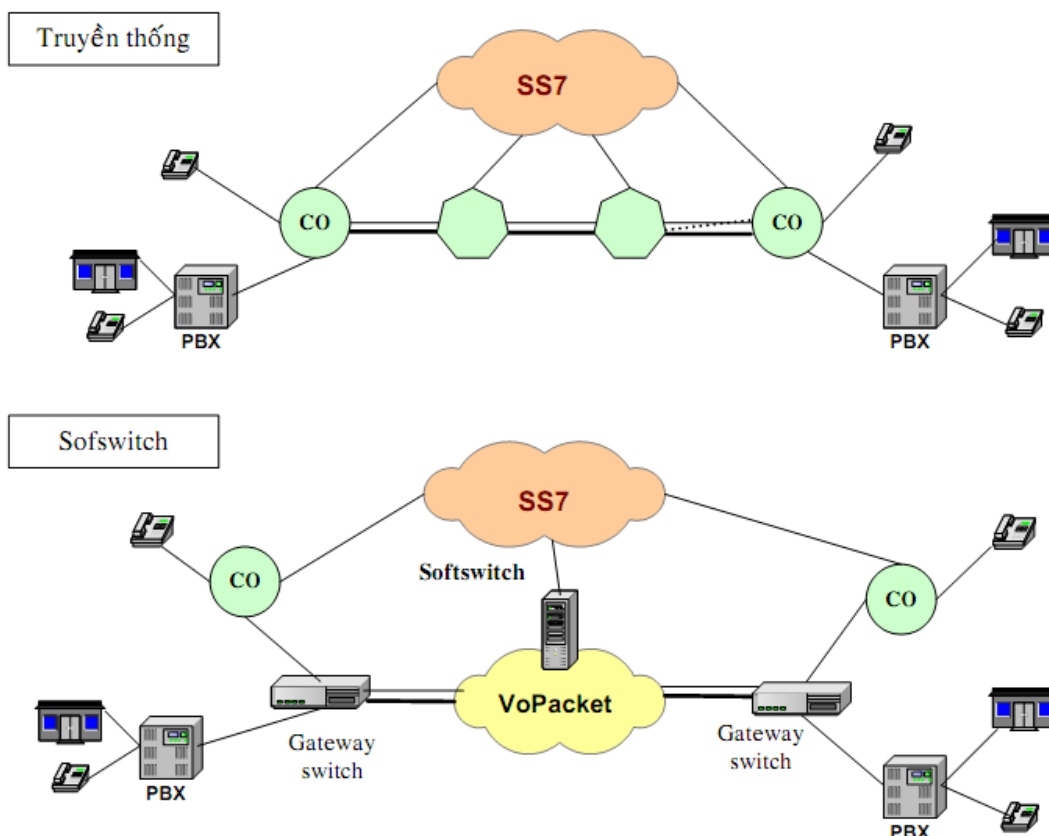
- Mạng trong tương lai gần:



- Mạng tương lai:



❖ Sự phát triển của mạng hữu tuyến dựa trên công nghệ IP:



Con đường phát triển của các mạng hiện tại là tạo ra một mạng chuyển mạch gói bên cạnh mạng PSTN để hỗ trợ thoại cũng như số liệu, và cấu hình để vận hành như một chuyển mạch quá giang khác. Để làm được việc này, điều cần thiết đối với mạng chuyển mạch gói là phải truyền thông được với PSTN nhờ sử dụng báo hiệu SS7. Truy cập tốc độ cao sẽ qua các công nghệ DSL (Digital Subscriber Line), các

modem cáp, các đầu cuối di động và vô tuyến băng rộng. Tuy nhiên truyền dẫn quang DWDM, PON (Passive Optical Network) sẽ là xu thế phát triển của tương lai. Thoại là yếu tố quyết định trong sự phát triển sang các mạng đa dịch vụ. Một số lượng lớn các thiết bị đang xuất hiện trên thị trường để hỗ trợ điện thoại trên các mạng IP. Các thiết bị này vừa phục vụ cho tư gia khách hàng vừa cho các mạng hữu tuyến. Có một sức nặng đằng sau ý kiến cho là IP là chọn lựa tất yếu cho tương lai. Các công VoIP quy mô doanh nghiệp vừa mới được đưa vào hoạt động và các nhà khai thác đã có các mạng IP toàn cầu, trong đó có cả nhà khai thác của Châu Á.

Tập đoàn ITXC (Internet Telephony Exchange Carrier) đã có một thỏa thuận với Viễn Thông Nhật Bản (Telecom Japan) để kết nối lưu lượng và các nút quốc tế của họ tại nhiều nước Châu Á. Công ty VIP Calling có nhiều nút tại Châu Á, kể cả một nút vừa được thông báo ở Đài Loan. Công ty Singtel đang cung cấp một tuyến kết nối từ Singapore tới Trung Quốc và Trung Quốc đã tiến hành thử nghiệm với điện thoại Internet, qua đó thấy rằng nó được sử dụng cho các cuộc gọi nội địa nhiều hơn quốc tế. VSNL ở Ấn Độ cũng đang tiến hành thử nghiệm với điện thoại Internet nhưng thu được chất lượng thoại kém vì thiếu dung lượng đường trục quốc tế. Các dịch vụ VoIP sẽ bắt đầu được sử dụng rộng rãi ở Hồng Kông từ 1/1/2000 khi chấm dứt sự độc quyền của HongKong Telecom. Nhiều nhà khai thác điện thoại Internet khác đang chuẩn bị dịch vụ ở Nhật Bản, Hàn Quốc, Đài Loan, Hồng Kông và Thái Lan. Để cung cấp truy nhập tốc độ cao, các modem cáp hiện nay được triển khai rộng rãi tại Mỹ, và ADSL đang được triển khai tại nhiều thành phố của Mỹ. Những công nghệ này cũng bắt đầu phát triển ở Châu Âu, Châu Á, đặc biệt là Trung Quốc, nơi mạng truyền hình cáp đã tới nhiều gia đình hơn cả PSTN. Trung Quốc đã thông báo chuyển sang điện thoại IP, coi đó là cơ sở mạng tương lai của họ. Các hệ thống truy nhập vô tuyến băng rộng cũng đang được hoạch định để cài đặt qua các hệ thống “cáp vô tuyến” ở nhiều vùng Châu Á và hãng Sony đã công bố kế hoạch triển khai một mạng vô tuyến băng rộng ở Nhật Bản trong vòng ba năm tới đây.

Việt Nam đã có kế hoạch xây dựng mạng thể hệ mới. Theo cấu hình và tổ chức khai thác mạng dựa trên địa bàn hành chính hiện nay của mạng Viễn thông Việt Nam, chất lượng dịch vụ viễn thông được cung cấp sẽ bị ảnh hưởng. Vì vậy, việc cung cấp các dịch vụ Viễn thông và tổ chức khai mạng dựa trên số lượng thuê bao theo vùng địa lý, nhu cầu phát triển dịch vụ và tổ chức theo cùng lưu lượng đã được đề xuất. Tuy nhiên, lộ trình vẫn chưa thể công bố.

5.1.3 Kết luận

Xu hướng phát triển mạng Viễn thông theo cấu trúc mạng thể hệ mới là xu hướng chung trên thế giới. Mỗi quốc gia, mỗi nhà khai thác phải chọn một cách đi, một lộ trình phù hợp với tình hình thực tế mạng của mình.

Không chỉ ở Việt Nam, nhiều nước trên thế giới, do đặc điểm địa lý, kinh tế, văn hóa, xã hội ở từng vùng mà nhu cầu phát triển dịch vụ viễn thông ở các vùng trong toàn quốc là khác nhau. Có sự chênh lệch khá lớn giữa nhu cầu và khả năng phát triển dịch vụ, khả năng thu hồi vốn đầu tư mạng viễn thông giữa các vùng trong cả nước, đặc biệt là giữa các đô thị và các vùng nông thôn miền núi. Mặt khác, với tính chất truyền thông không chỉ là một ngành kinh doanh đơn thuần mà còn mang