

NGHIÊN CỨU, PHÂN TÍCH VÀ ĐÁNH GIÁ MỘT SỐ DỊCH VỤ TRIỂN KHAI TRÊN MẠNG MAN-E TẠI BẮC NINH

PHẦN A. MẠNG THẾ HỆ SAU (NGN) CỦA VIỄN THÔNG VIỆT NAM

NGUYỄN ĐÌNH XUÂN, HOÀNG MINH

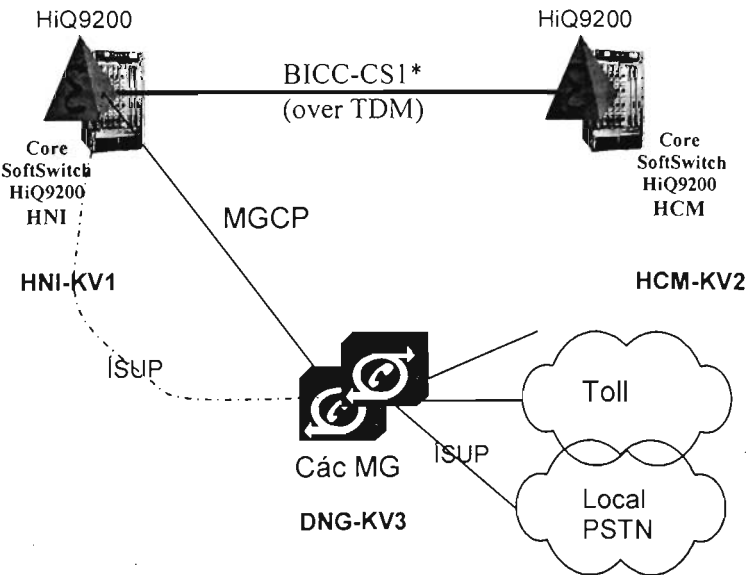
1. TRIỂN KHAI NGN CỦA TẬP ĐOÀN BƯU CHÍNH - VIỄN THÔNG VIỆT NAM

1.1. Nguyên tắc xây dựng mạng

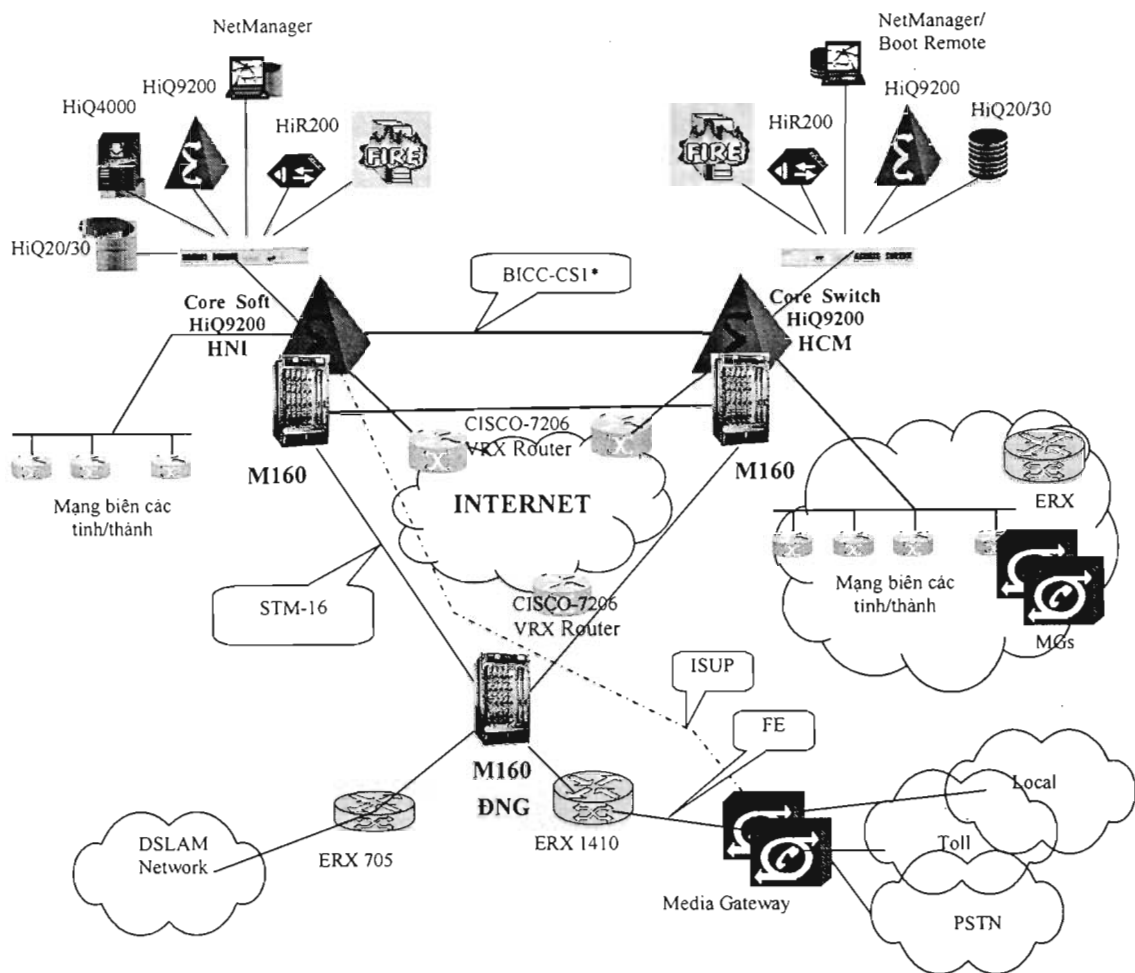
Mạng viễn thông Việt Nam đã triển khai trong giai đoạn vừa qua theo các nguyên tắc: (i). Chỉ khai thác năng lực, không phát triển thêm chuyên mạch kênh (TDM) truyền thống; (ii). Triển khai hệ thống mạng lõi (NGN backbones) và công nghệ truyền dẫn quang băng rộng tốc độ cao, chuyển một phần lưu lượng thoại truyền thống (PSTN) sang NGN; (iii). Triển khai các hệ thống truy nhập băng rộng xDSL; (iv). Triển khai mạng nội hạt theo hướng NGN ở thành phố lớn, phân chức năng theo lớp 4; (v). Triển khai thử nghiệm một số chức năng trên lớp 5; (vi). Tiến hành việc chuyển đổi kết nối mạng PSTN truyền thống với NGN bằng các thiết bị Media Gateway, tiến hành thử nghiệm một số dịch vụ mới trên cơ sở NGN [1].

1.2. Cấu trúc mạng

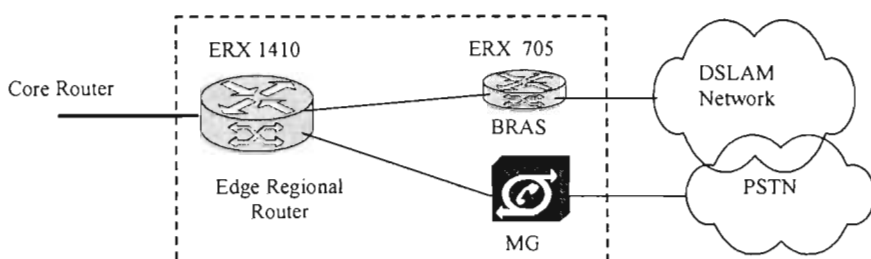
Viễn thông Việt Nam triển khai NGN trong giai đoạn I với cấu trúc như mô tả trong hình 1, mạng điều khiển và báo hiệu hoàn chỉnh như trong hình 4 [1].



Hình 1. Cấu hình mạng NGN giai đoạn I của VNPT



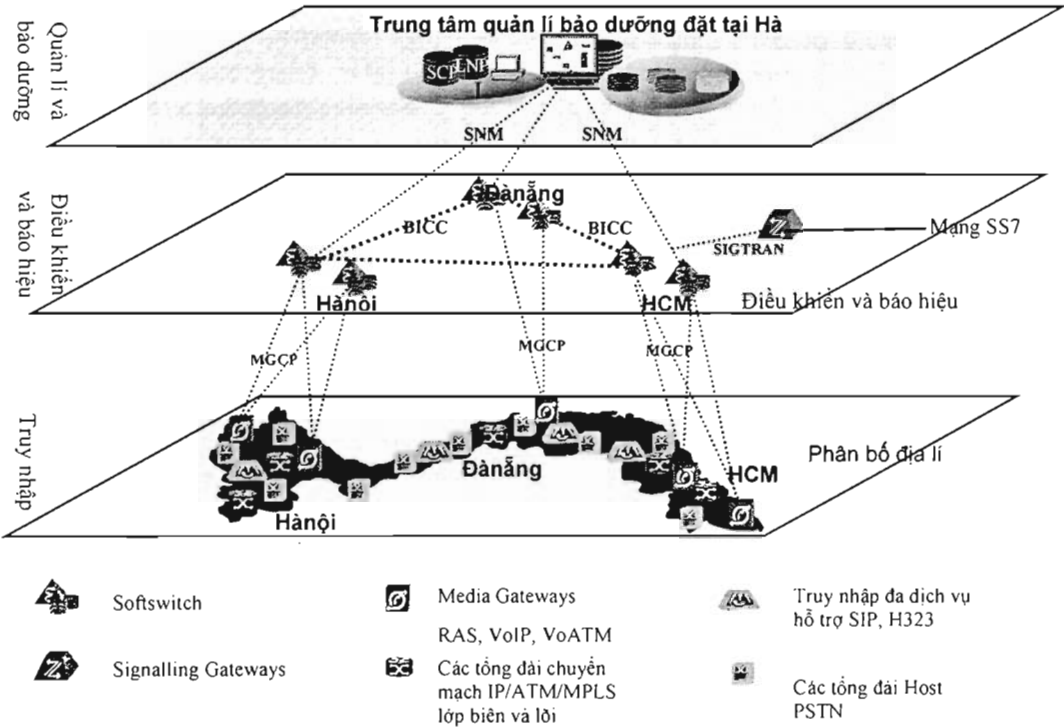
Hình 2. Mô hình kết nối mạng trực NGN của VNPT



Hình 3. Cấu hình mạng biên của mạng NGN, PoP tại các tỉnh thành

Trong đó, nút trục quốc gia sử dụng chuyển mạch M160 router, dung lượng 160Gbps tại Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh và Đà Nẵng, nút vùng sử dụng chuyển mạch định tuyến biên ERX1400 router tại 11 tỉnh, thành với khởi điểm băng thông cho các tuyến trục và vùng với

truyền dẫn SDH là 155 Mb/s. Mô hình kết nối mạng trục và mạng biên hiện nay có cấu trúc như hình 2 và hình 3. Trong tương lai, băng thông tuyến trục sẽ được nâng cấp lên STM-4 và STM-16 dựa trên các Ring 10 Gb/WDM vừa được triển khai trên mặt phẳng phân bố địa lí của các node mạng, sử dụng bộ định tuyến Juniper IP router trên cơ sở công nghệ IP/MPLS. Khi hoàn thiện việc nâng cấp băng thông toàn mạng trong giai đoạn tới, mạng quản lí điều khiển, báo hiệu có cấu trúc như hình 4.



Hình 4. Mạng Quản lí điều khiển báo hiệu mạng VNPT trên nền NGN (khi hoàn thành)

1.3. Phân bổ lưu lượng trong mạng

Việc định tuyến lưu lượng trong NGN của VNPT trong giai đoạn 1 được thực hiện trên cơ sở phân bổ lưu lượng như sau: (i). Mạng NGN truyền tải các loại hình thoại, Internet băng rộng ADSL, và một phần lưu lượng thoại của VoIP. (ii). Mạng TDM (các tổng đài Toll của VTN) truyền tải các loại lưu lượng thoại TDM, lưu lượng Internet băng hẹp như hiện nay [1].

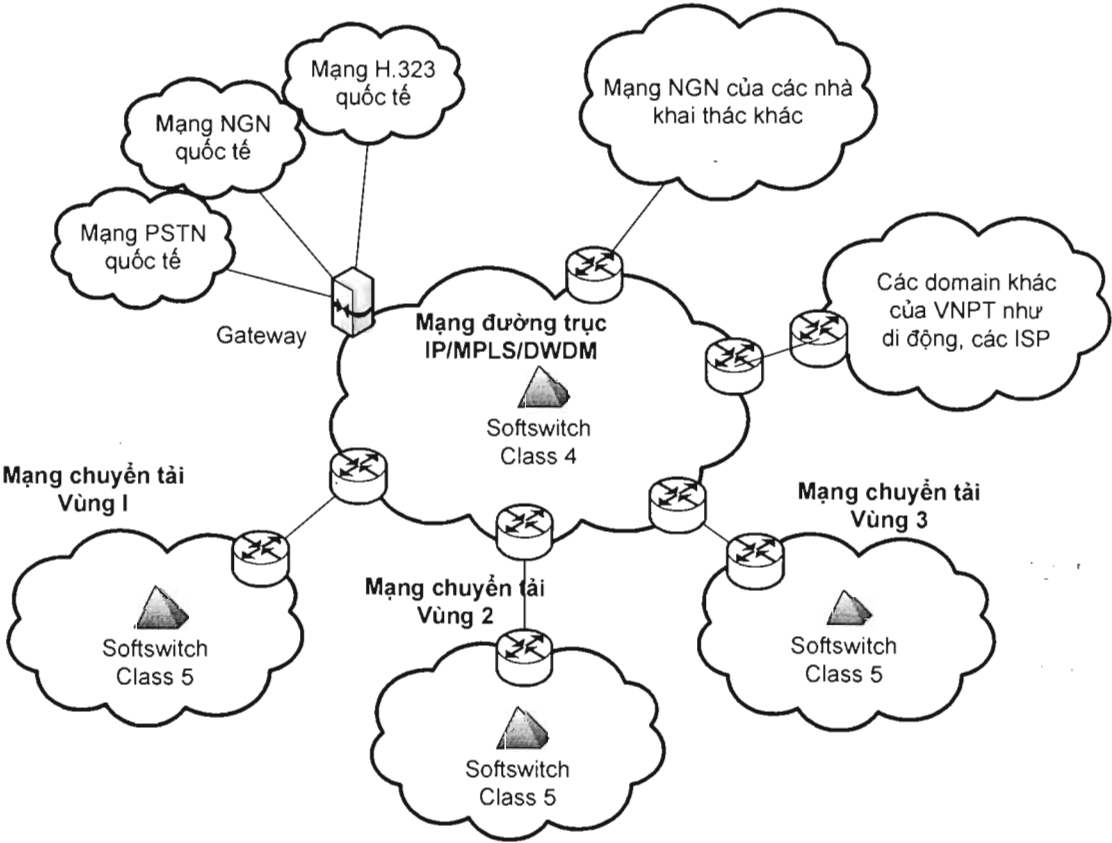
1.4. Tổ chức mạng NGN cố định

Trên cơ sở hạ tầng mạng hiện có, xây dựng mạng NGN cố định cung cấp đa dịch vụ, hội tụ chung trên nền mạng MPLS và sẵn sàng hội tụ với mạng di động. Điều đó đòi hỏi trong quá trình triển khai cần đáp ứng những yêu cầu chung đối với từng lớp mạng (lớp truy nhập; lớp truyền tải; lớp điều khiển, báo hiệu và lớp dịch vụ, ứng dụng), cũng như các yêu cầu riêng đối với việc kết nối mạng và phối hợp hoạt động (phối hợp giữa các miền NGN khác nhau; phối hợp

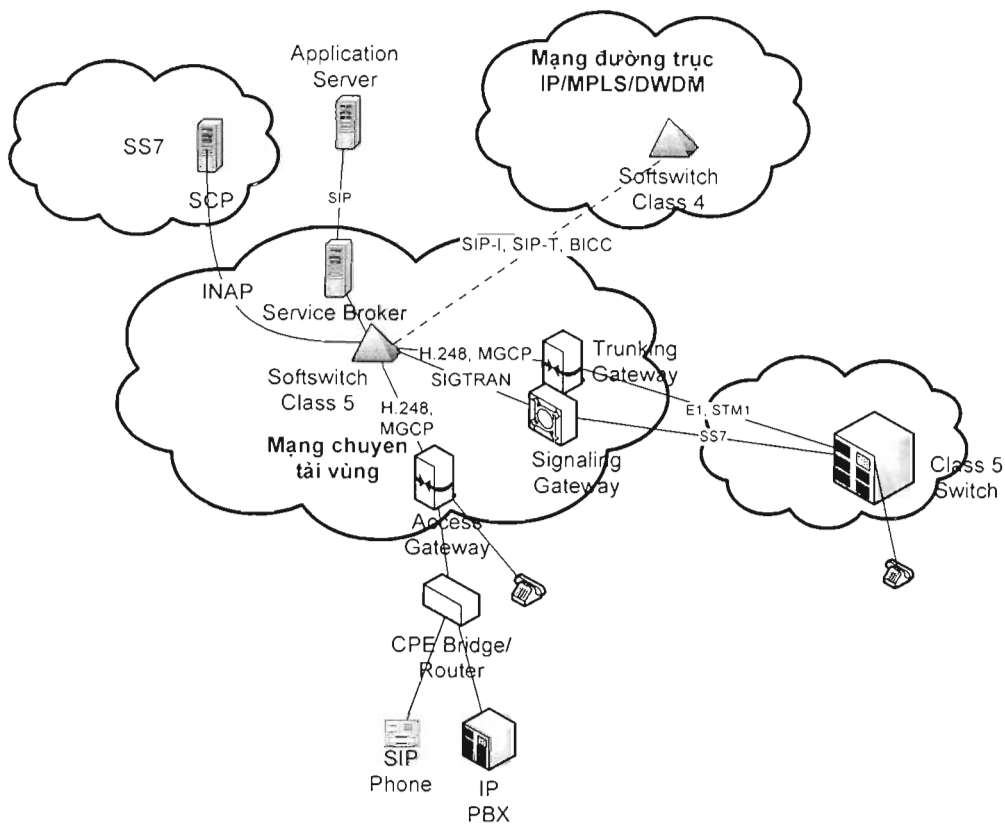
giữa NGN với di động/cố định; kết nối tới mạng PSTN/IDN). Thêm vào đó là những đòi hỏi về chất lượng dịch vụ (QoS), về vận hành, khai thác, bảo dưỡng và về quản lý [2].

Việc tổ chức mạng được thực hiện theo nguyên tắc nhất quán về phân vùng mạng theo chức năng hoạt động (mạng lõi IP/MPLS bao gồm các thiết bị làm chức năng thiết bị lõi và chức năng thiết bị biên) theo các chính sách thống nhất và các thủ tục định tuyến xác định. NGN cố định gồm 3 phân mạng (NGN đường trục, NGN vùng và NGN quốc tế); mỗi phân mạng có chức năng xác định riêng và được trang bị tương ứng [3].

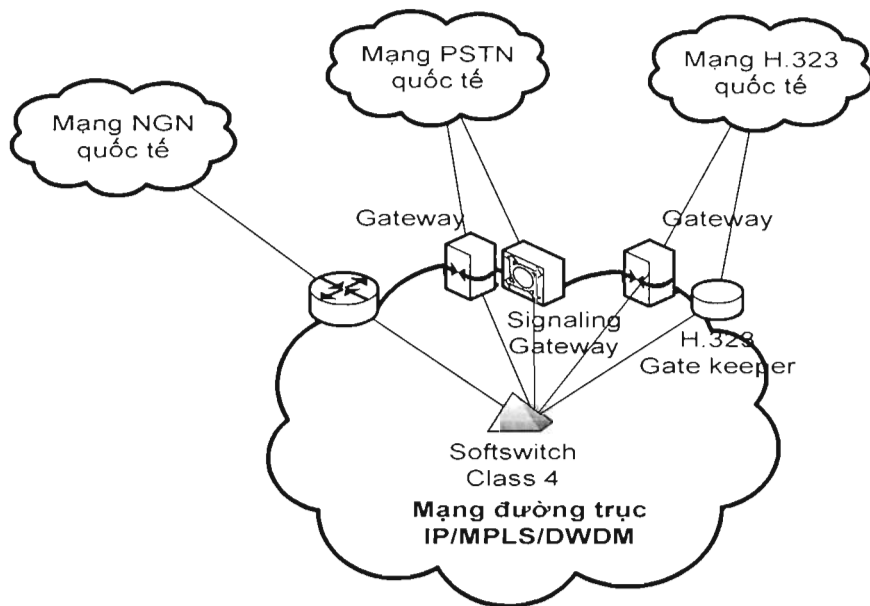
Mô hình tổng thể kết nối NGN cố định minh họa nguyên tắc phân mạng trong hình 5. Mạng đường trục được trang bị các softswitch làm nhiệm vụ chuyển mạch lớp 4 và thực hiện chức năng chuyển tiếp lưu lượng. Phân mạng tại mỗi vùng (Bắc, Trung, Nam) được trang bị một (hoặc nhiều) softswitch đóng vai trò chuyển mạch lớp 5. Ngoài ra mạng đường trục cho phép kết nối với các mạng quốc tế qua 3 đường (mạng NGN quốc tế; tới TDM quốc tế qua trunking và signaling gateway; tới mạng VoIP quốc tế qua Gatekeeper). NGN trục cũng kết nối với các mạng khác của VNPT và NGN của các nhà khai thác khác. Mô hình kết nối NGN vùng, phân mạng quốc tế, kết nối lớp truyền tải và định tuyến được chi tiết hóa trong hình 6, 7, 7.



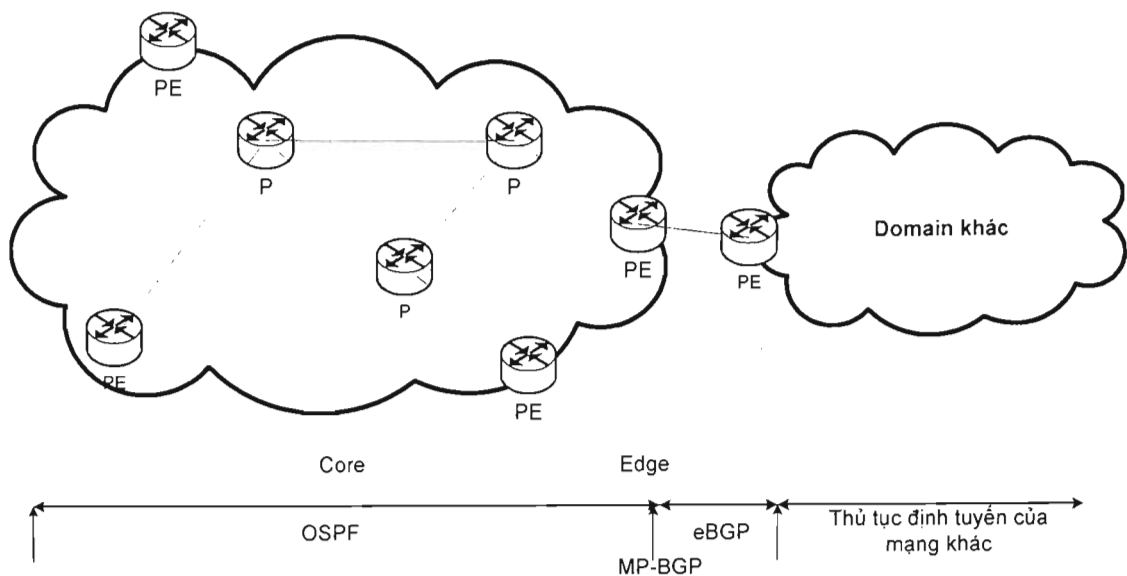
Hình 5. Mô hình kết nối tổng thể mạng NGN cố định



Hình 6. Mô hình kết nối mạng NGN vùng



Hình 7. Mô hình phân mạng quốc tế



Hình 8. Các giao thức định tuyến được sử dụng

Lớp truyền tải bao gồm các thiết bị P và PE sử dụng công nghệ IP/MPLS. Phần truyền dẫn sử dụng công nghệ DWDM/ROADM. Giao thức định tuyến nội vùng, liên vùng dùng tương ứng OSPF, eBGP và tại biên dùng MP-BGP.

2. NHỮNG ĐỀ XUẤT PHỤC VỤ TRIỂN KHAI NGN TIẾP THEO

2.1. Cấu trúc đề xuất mạng NGN trong bước tiếp theo

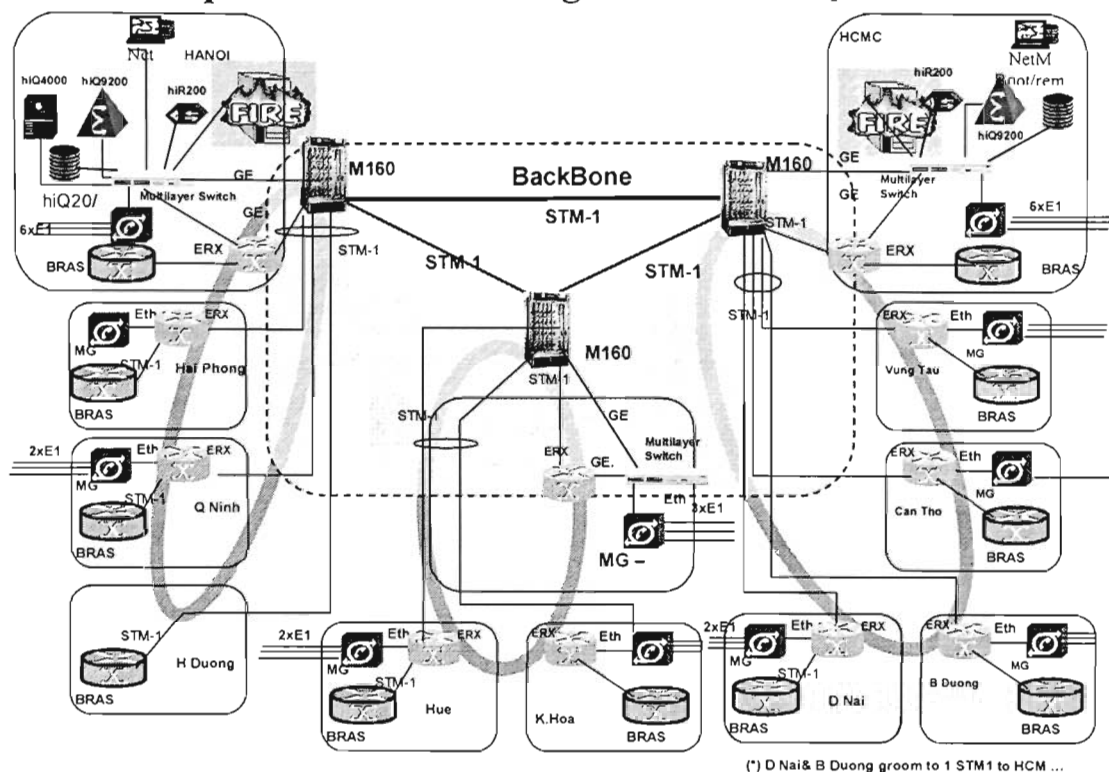
Trong bước tiếp theo, cấu trúc mạng được triển khai theo cấu trúc đề xuất như trong hình 9.

Từ cấu trúc trong giai đoạn I đến cấu trúc trong bước tiếp theo có thể thực hiện theo các kịch bản khác nhau, tùy theo điều kiện tài chính, khả năng tạo ra các dịch vụ giá trị gia tăng và các nhu cầu đòi hỏi khác.

2.2. Các kịch bản chuyển đổi

Để bảo toàn nguồn vốn và phục vụ các thuê bao hiện có một cách liên tục, các nhà khai thác mạng thực hiện quá trình chuyển đổi công nghệ theo phương pháp, kịch bản chuyển đổi riêng quyết định bởi hoàn cảnh cụ thể và đặc tính riêng và mức độ mở rộng của mỗi nhà khai thác. Tuy vậy, các kịch bản chuyển đổi lên NGN đều dựa vào việc phân tách các chức năng truyền tải, điều khiển, dịch vụ và quản lý trong mạng. Phần này trình bày một số các kịch bản chuyển đổi theo từng lớp chức năng được ITU-T khuyến nghị.

Proposed Network Diagram Phase 2 *option STM1*

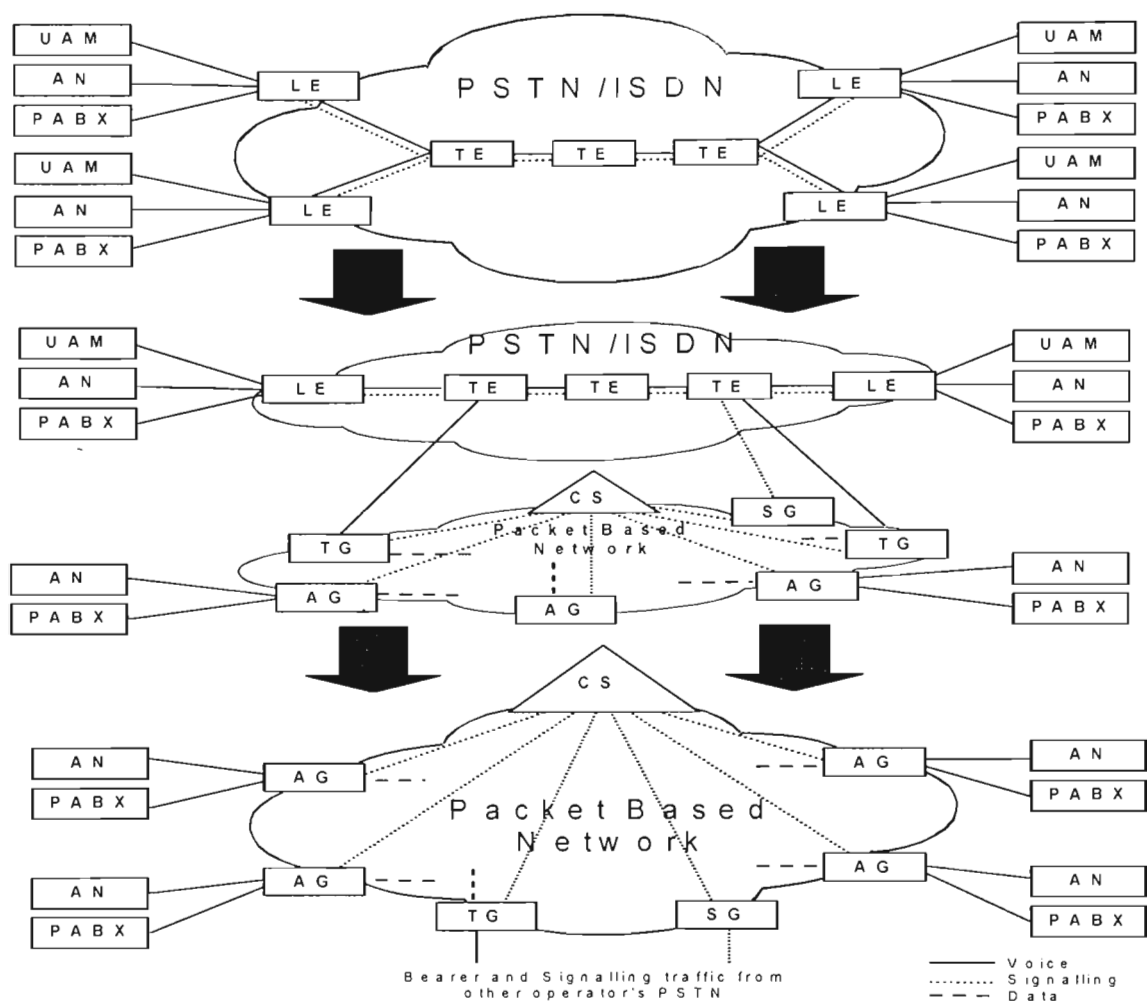


Hình 9. Cấu trúc đề xuất trong bước tiếp

2.2.1. Các kịch bản bảo lưu chất lượng PSTN/ISDN

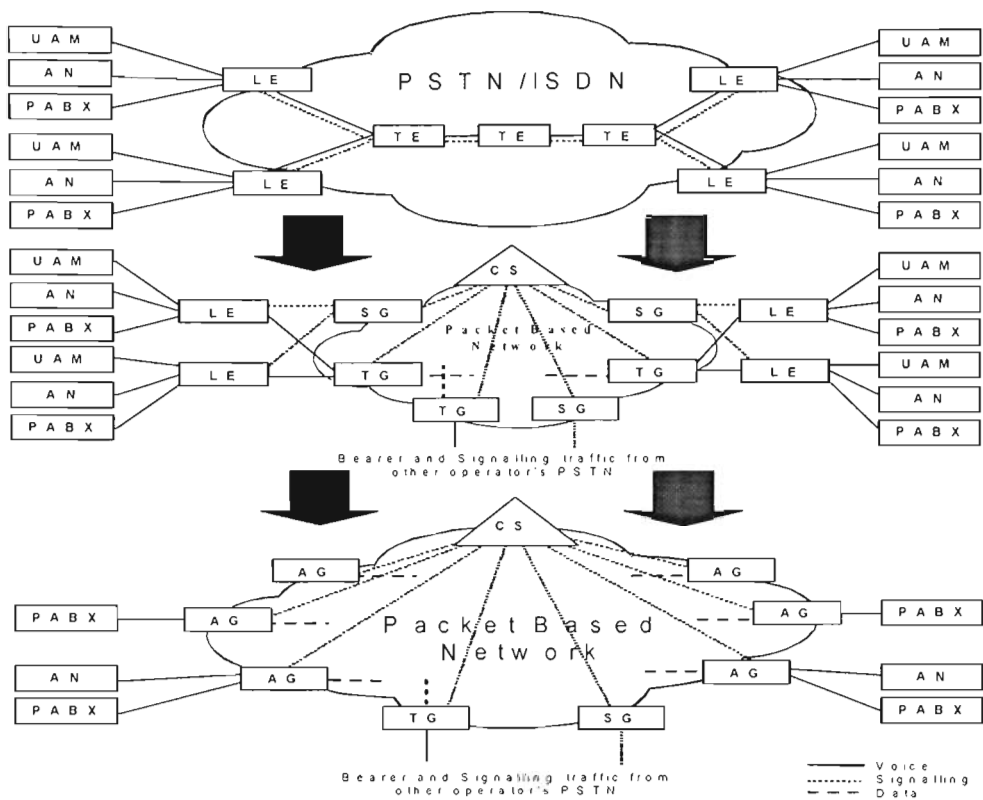
a) *PSTN/ISDN và PBN cùng song song tồn tại*: Đây là kịch bản chuyển đổi từ PSTN/ISDN sang chuyển mạch gói (PBN) thông dụng nhất, gồm 2 bước. Bước một, thay một vài tổng đài nội hạt (LE) bằng các AG và triển khai các TG và SG để kết nối giữa PBN và PSTN/ISDN của các nhà cung cấp dịch vụ khác (AG và TG được điều khiển bởi CS). Bước hai, như bước một đối với tất cả các tổng đài LE còn lại, CS thực hiện toàn bộ chức năng của các tổng đài chuyển tiếp (TE), điều khiển tất cả AG và TG. Kịch bản được mô tả như trong hình 10.

b) *Sử dụng các TG và SG thay thế TE*: Kịch bản này mô tả như trong hình 11 gồm hai bước. Bước một, thay PSTN/ISDN bằng PBN, triển khai các TG và SG (dưới sự điều khiển của các CS) để thực hiện chức năng của TE, để kết nối các tổng đài LE với PBN và kết nối với mạng PSTN/ISDN của nhà khai thác khác. Bước hai, loại bỏ LE và phần tử truy nhập khác (chức năng của chúng do AG và CS thực hiện). Các tổng đài nội bộ (PABX), thiết bị mạng truy nhập được kết nối trực tiếp hoặc thay thế bởi AG. Các TG và SG được triển khai tiếp (dưới sự điều khiển bởi CS) để phối hợp, kết nối giữa PBN và PSTN/ISDN của nhà khai thác khác.

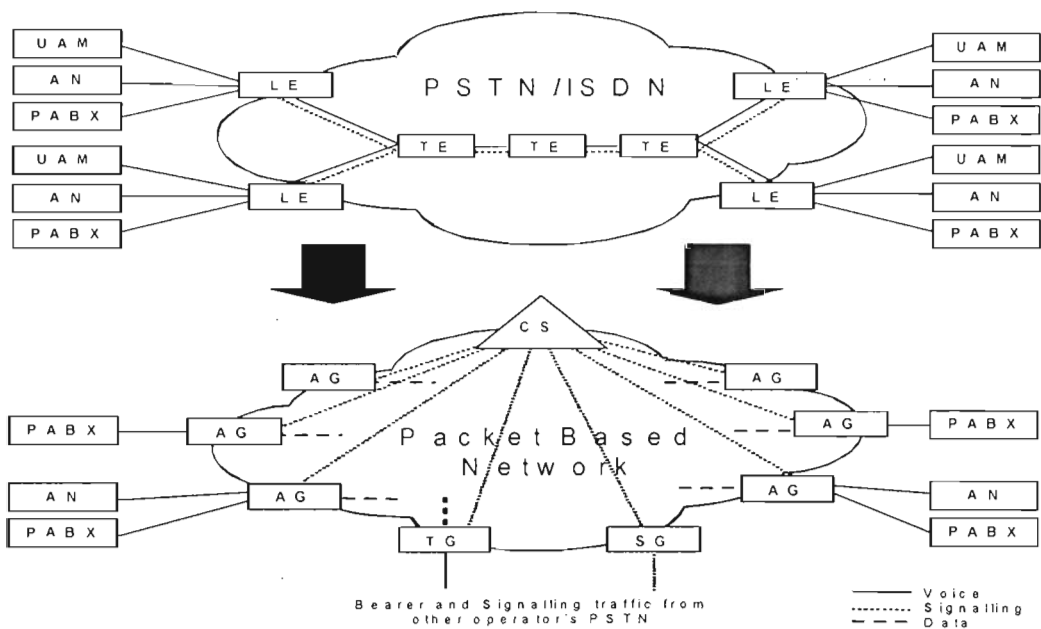


Hình 10. PSTN/ISDN và PBN cùng song song tồn tại

c) *Cách tiếp cận 1 bước:* Trong kịch bản này, thay PSTN/ISDN bằng PBN như mô tả trong hình 12. Các chức năng của LE được chia để AG và CS thực hiện (điều khiển cuộc gọi, tính cước do CS thực hiện, phân tử truy nhập được kết nối tới AG). Mạng truy nhập AN được thay bằng AG hoặc kết nối với PBN thông qua AG. Các TG điều khiển bởi CS và SG thực hiện các chức năng của TE, để cung cấp kết nối giữa PBN với PSTN/ISDN của nhà khai thác khác.

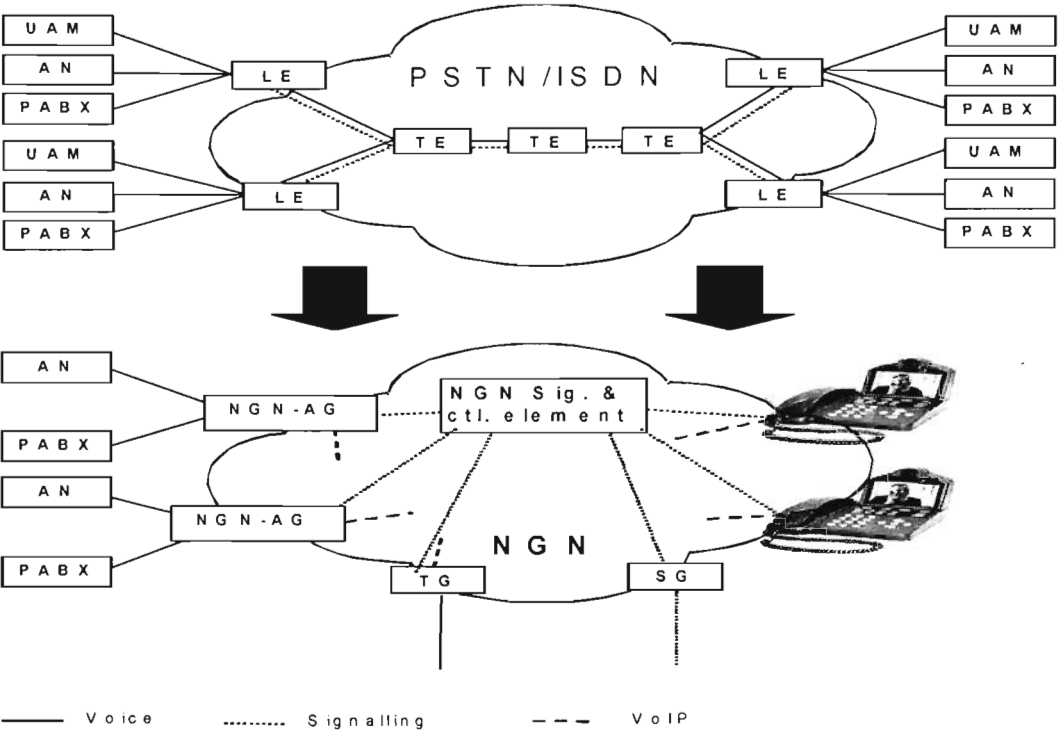


Hình 11. Sử dụng các TG và SG thay thế TE



Hình 12. Kịch bản một bước

d) *Tương đồng dịch vụ PSTN/ISDN*: Chuyển trực tiếp mạng PSTN/ISDN sang PBN dựa trên cấu trúc mạng lõi IMS như mô tả trong hình 13 trên cơ sở tương đồng các dịch vụ. Thuê bao sử dụng trực tiếp thiết bị đầu cuối NGN hoặc thiết bị đầu cuối truyền thống thông qua NGN-AG. Các TG và SG được triển khai để phối hợp kết nối giữa mạng NGN với PSTN/ISDN của các nhà cung cấp dịch vụ khác.



Hình 13. Chuyển đổi tương đồng dịch vụ PSTN/ISDN

e) *Đồng thời đào đào và tương đồng dịch vụ PSTN/ISDN*: Kịch bản này sử dụng đồng thời tính đảm bảo và tương đồng dịch vụ PSTN/ISDN (triển khai mạng mới dựa trên IMS cho các dịch vụ mới, sử dụng tương đồng trên cơ sở CS đối với mạng cũ). Khi đó cần có sự phối hợp hoạt động giữa mạng dựa trên chuyển mạch kênh và mạng dựa trên IMS và SIP là một giải pháp để thực hiện việc phối hợp hoạt động này.

2.2.2. Phát triển mạng truy nhập

Giải pháp phát triển truy nhập tới NGN thực chất là tìm kiếm việc thay đổi các loại giao diện phù hợp với quá trình chuyển đổi công nghệ một cách tối ưu theo những điều kiện riêng cũng như năng lực tài chính của mỗi nhà cung cấp dịch vụ và có thể thực hiện việc thay đổi các loại giao diện này theo một quy trình phân kì hóa.

Giả sử tìm kiếm giải pháp truy nhập xDSL cho NGN với các giao diện truy nhập mạng truyền thống (V5.x, POTS tương tự, thuê bao số ISDN kết nối thuê bao với mạng lõi PSTN/ISDN qua LE), giao diện xDSL (kết nối đầu cuối truyền thống qua đôi dây đồng liên kết dữ liệu qua ATM). Như vậy, tại thời điểm này các thuê bao có thể sử dụng cả truy nhập băng

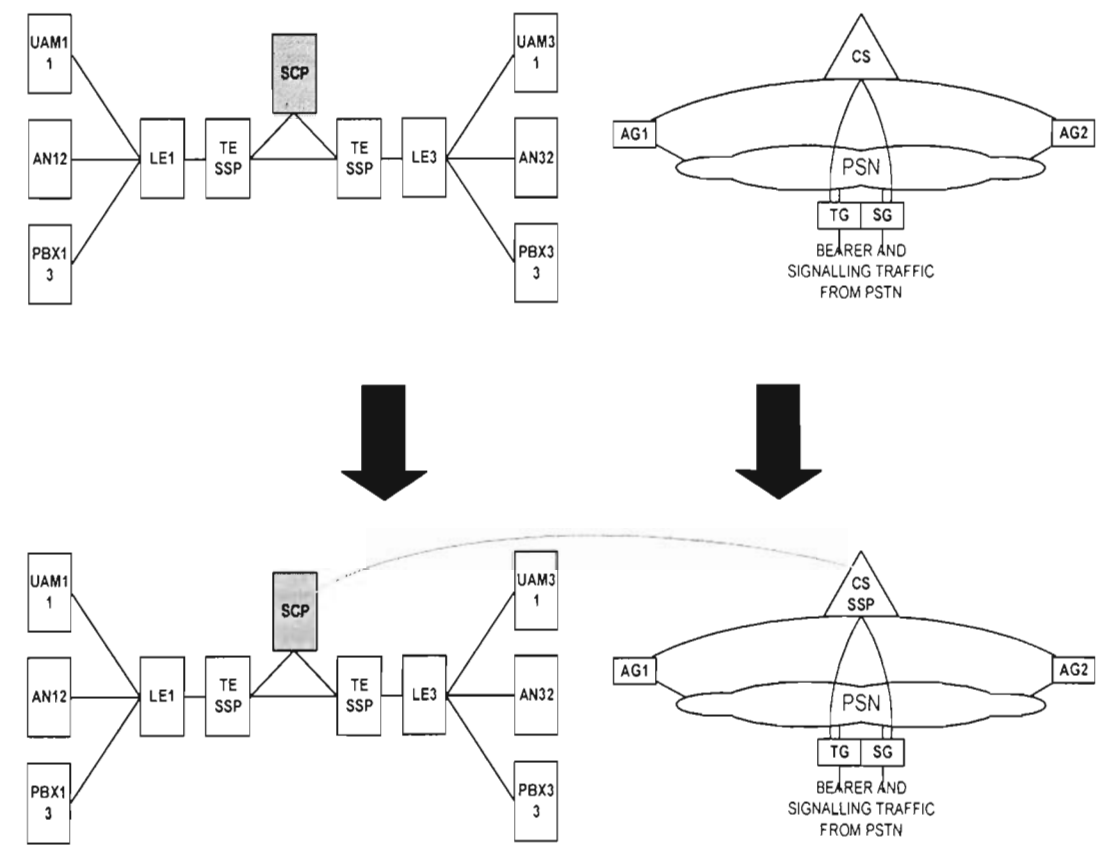
rộng lẫn băng hẹp, các giao diện xDSL cho phép kết nối Internet và sử dụng để kết nối các thiết bị đầu cuối truyền thống với mạng NGN và mạng truy nhập sử dụng V5.x có thể qua AG kết nối trực tiếp với mạng NGN.

Trong bước chuyển đổi giao diện này các tổng đài LE và thiết bị truy nhập V5.x được thay thế bằng AG. Các thiết bị đầu cuối phía khách hàng (CPE), thuê bao truyền thống, thuê bao IP có giao diện xDSL cho phép các thuê bao sử dụng truy nhập băng rộng kết nối và trao đổi thông tin qua mạng NGN. Cũng trong bước này hoặc ở bước tiếp theo, các đôi dây đồng được thay thế bằng cáp quang và có thể sử dụng giao thức Ethernet để truyền thông và sử dụng FTTC hay FTTH để tăng tốc độ truy nhập.

2.2.3. Báo hiệu và điều khiển

Có thể thực hiện chuyển đổi báo hiệu trong mạng lõi theo thứ tự sau: (i). Tách chức năng STP khỏi các tổng đài chuyển tiếp và thiết lập (một phần hoặc toàn bộ) mạng kết nối các STP theo dạng lưới. (ii). Nâng cấp STP thành SG sử dụng để phối hợp kết nối giữa PSTN/ISDN hiện có với mạng NGN, tất cả TE và STP cuối cùng được thay thế bằng mạng NGN (giai đoạn khi cả PSTN/ISDN và NGN cùng tồn tại thì có thể tiếp tục sử dụng STP để kết nối TE). (iii). Loại bỏ các SG khi tất cả LE và TE đã được thay thế.

2.3. Phát triển dịch vụ



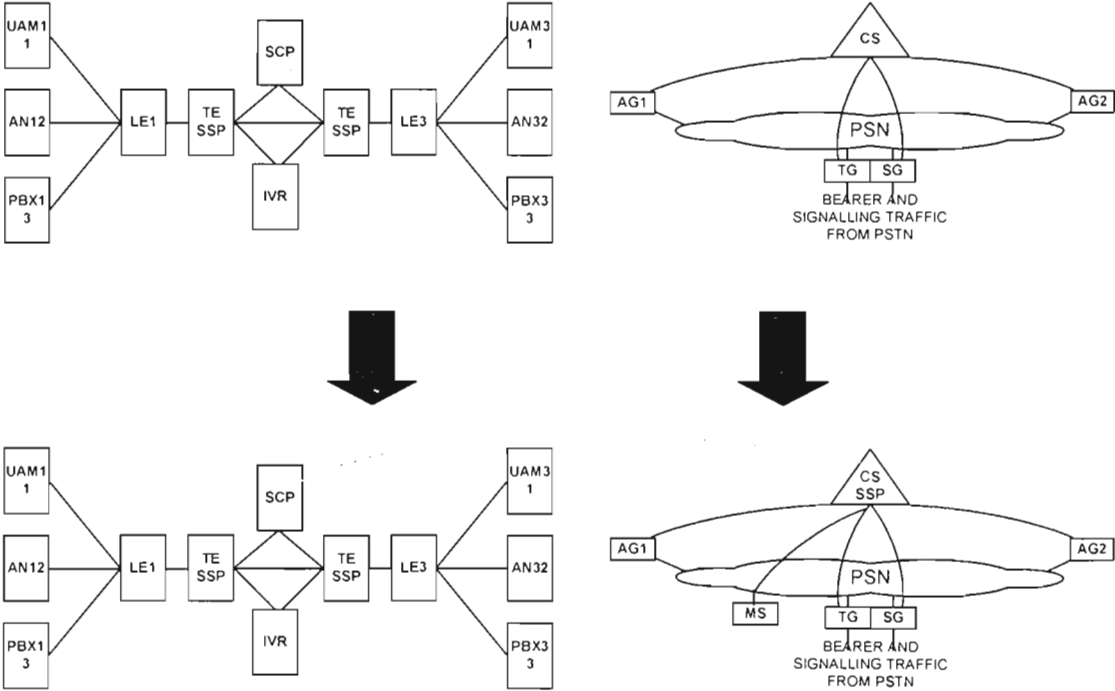
Hình 14. Các bước triển khai trong kịch bản (a).

Đối với dịch vụ IN của mạng PSTN/ISDN, có thể xây dựng nhiều kịch bản phát triển dịch vụ xây trên cơ sở hạ tầng, sự phát triển mạng. Một số kịch bản khả dĩ trên cơ sở cung cấp các dịch vụ thông minh (IN) được trình bày sau đây.

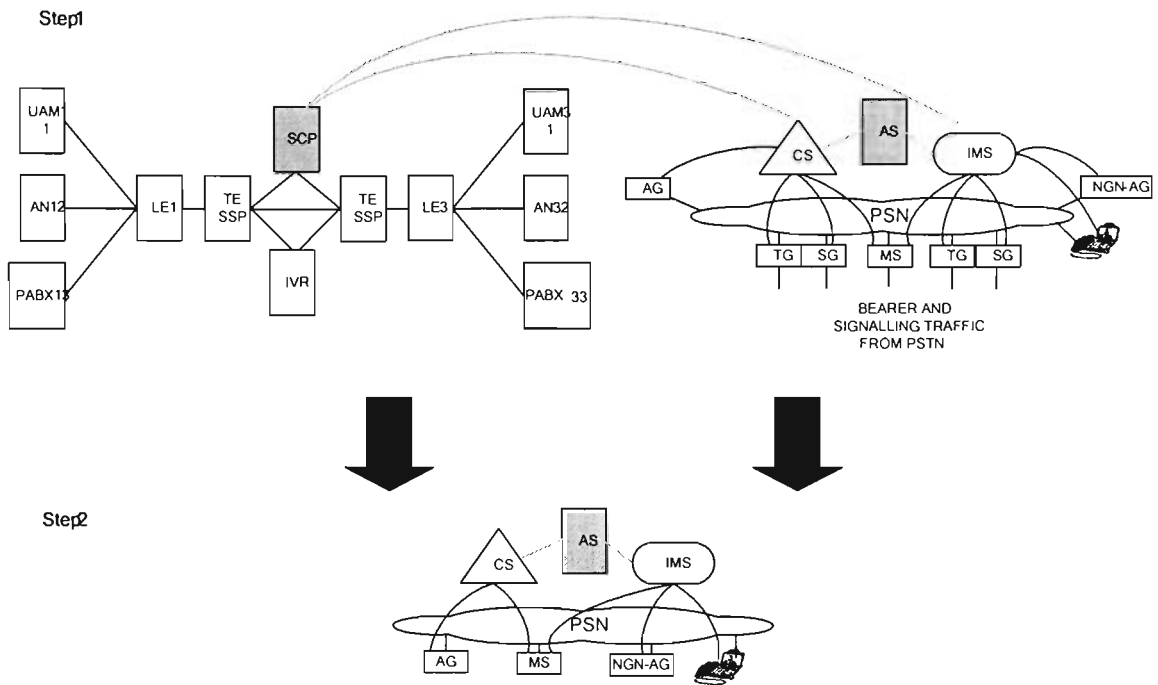
a) Khi mạng PSTN/ISDN và mạng NGN đều song song tồn tại: Trong trường hợp này, kịch bản đề xuất quan tâm đến việc sử dụng lại các dịch vụ IN hiện có trong mạng NGN bằng cách triển khai SSF trong CS. Vì vậy, có thể mô tả kịch bản đối với việc phát triển dịch vụ trong trường hợp này như hình 14.

b) Trong kịch bản này như trong hình 15, các IVR có chức năng xử lý tín hiệu DTMF, âm thông báo được triển khai để cung cấp các dịch vụ IN như trong mạng PSTN/ISDN.

c) Các dịch vụ IN truyền thống được cung cấp bởi các SCP, các dịch vụ gia tăng khác được triển khai trên các AS. Trong quá trình chuyển giao mạng, việc kích hoạt dịch vụ có thể được thực hiện bởi CS hoặc IMS (các CS hoặc IMS kết nối với SCP thông qua giao diện sử dụng giao thức báo hiệu INAP đồng thời kết nối với các AS thông qua giao thức báo hiệu SIP). Khi quá trình chuyển sang mạng NGN kết thúc, tất cả các dịch vụ gia tăng được cung cấp bởi AS.



Hình 15. Các bước triển khai của kịch bản (b)



Hình 16. Các bước chuyển đổi của kịch bản (c)

3. NHỮNG NHẬN XÉT VÀ NỘI DUNG TRONG CÔNG TRÌNH TIẾP THEO

Xác định tính tất yếu về sự chuyển đổi mạng Viễn thông Việt Nam đáp ứng nhu cầu ”03 any“ (*any time, any where, any form*) đối với mạng viễn thông thể hệ sau (NGN) của thế giới, Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam (VNPT) đã định hướng tổ chức mạng viễn thông đến năm 2010 và tầm nhìn đến 2020 (Quyết định số 393QĐ/VT/HĐQT).

Tháng 12/2003, VNPT lắp đặt xong giai đoạn một và đưa vào vận hành mạng NGN. Mạng có hạ tầng thông tin duy nhất dựa trên công nghệ chuyển mạch gói MPLS/IP (thay thế mạng viễn thông truyền thống trên nền chuyển mạch kênh (TDM)), ứng dụng các tiến bộ của công nghệ thông tin và truyền dẫn quang băng rộng nên có khả năng tích hợp các dịch vụ thoại và dịch vụ truyền số liệu. Với ưu thế cấu trúc phân lớp theo chức năng và sử dụng rộng rãi các giao diện mở API để kiến tạo các dịch vụ mà không phụ thuộc nhiều vào các nhà cung cấp thiết bị, mạng NGN đáp ứng các yêu cầu kinh doanh trong tình hình mới (dịch vụ đa dạng, giá thành thấp và tạo nguồn doanh thu mới).

Các doanh nghiệp Viễn thông của VNPT tập trung xây dựng mạng nội vùng, nội hạt và mạng diện rộng (Metropolitan Area Network, MAN) tại các đô thị, thành phố (nơi cần đầu tư xây dựng, tổ chức lại để đáp ứng nhu cầu đa dạng hoá dịch vụ, đưa dịch vụ đến gần với khách hàng, đảm bảo việc kết nối với khách hàng ”mọi nơi, mọi lúc, mọi giao diện“). Trên thực tế, các mạng đường trục được xây dựng với dung lượng truyền tải khá lớn nên hầu hết đều có thể đáp ứng nhu cầu truyền tải lưu lượng gia tăng, nhưng các kết nối nội bộ mạng đô thị hiện tại có thể đang trở thành những ”nút cổ chai“. Sở dĩ như vậy là vì phần lớn các mạng MAN hiện tại được xây dựng trên cơ sở hệ thống truyền dẫn SONET/SDH với cấu trúc các mạng Ring (SONET/SDH không hiệu quả đối với số liệu dạng gói, không có chức năng quản lý băng thông

mềm dẻo nên hiệu suất sử dụng băng thông thấp, khó triển khai một số chức năng định tuyến, dịch vụ cơ sở kiến tạo trong công nghệ chuyển mạch gói). Giải pháp điển hình đối với hạn chế công nghệ đã nói là mạng MAN thể hệ mới dựa trên công nghệ Ethernet (MAN-E).

Trong công trình tiếp theo, các tác giả trình bày những kết quả nghiên cứu về vai trò thực hiện của mạng MAN-E trong mô hình tổng thể của mạng NGN, các kết quả triển khai thử nghiệm một số dịch vụ trên mạng MAN-E tại Viễn thông Bắc Ninh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. VNPT - Tài liệu hướng dẫn quy hoạch mạng NGN của VNPT, 2007.
2. Nguyễn Đình Xuân - Quy hoạch mạng Viễn thông Bắc Ninh giai đoạn 2008 - 2010, Viễn thông Bắc Ninh, 2007.
3. Nguyễn Quý Minh Hiền, Đỗ Kim Bằng - Mạng viễn thông thế hệ sau, Nhà xuất bản Bưu Điện, 12/2002.
4. Hoàng Minh - Nghiên cứu thiết kế và chế tạo tổng đài thể hệ sau đa dịch vụ chuyển mạch mềm và ứng dụng vào Việt Nam, Đề tài cấp Nhà nước mã số KC-01.22, 2005.
5. F. D. Ohrtman Jr. - Softswitch architecture for VoIP, McGraw-Hill, 12/2003.
6. International Softswitch Consortium - ISC Reference Architecture, Vol. 1.1, April 2002.
7. International Softswitch Consortium, <http://www.softswitch.org>
8. K.H.Lee, K.O. Lee, K. C. Park - Architecture to be deployed on strategies of Next Generation Networks, IEEE Communication magazine, 2003.
9. Uyless Black - Voice over IP, Prentice Hall, Second Edition, 2002.
10. Local Exchange Softswitch System: Softswitch & Packet Voice, <http://www.iec.org>
11. The Softswitch, <http://www.sun.com>
12. Metro Ethernet Forum, <http://www.mef.com>
13. R. Jain - Networking Trends and Their Impact, Tech. Report, Ohio State University, 1999, <http://www.cis.ohio-state.edu/~jain/cis 788-99>.
14. Multiservice Switching Forum, <http://www.msforum.org>

SUMMARY

ON EVALUATION OF DIFFERENT SERVICES

ON MAN-E NETWORK BY BAC NINH DIVISION: A CASE STUDY

PART A: NGN OF VIETNAMESE POST AND TELECOMMUNICATION

The paper with the above entitled consists of two main parts, A and B. In the later part, some aspects with respect to shortcoming of wide area network (MAN) by MAN-E will be reported in the coming paper. In the “NGN of Vietnamese Posts and Telecommunication” (NGN of VNPT), different results are reported w.r.t developing NGN of VNPT. On the basis of existent telecommunication network of VNPT, the NGN are developed by making suitable change from the classically electronic switch with Time Division Multiplexer (TDM) to the Internet Protocol Packed Electronic Switch (MPLS/IP) in two steps.

In the first paragraph of this paper, different principles and criteria are reported for developing NGN w.r.t conditions of VNPT so that (i). Existed network and next one are simultaneously working together and (ii). The next generation one is opened for further carrying out different developments. All these require different stepwise changing from basically TDM to MPLS/IP for readily moving from MAN to MAN-E.

Second part of the paper is for different proposals in details with respect to the second step of developing the NGN of VNPT. The last one is for conclusions and directions for next paper.

Địa chỉ:

Nhận bài ngày 22 tháng 3 năm 2009

Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông.