

XÂY DỰNG PHÒNG LAB THỰC HÀNH VIỄN THÔNG CHO SINH VIÊN HỌC VIỆN CNBCVT

TS. Nguyễn Trung Kiên

ThS. Hà Đình Dũng

Phòng NCPT Mạng và Hệ thống

Tóm tắt: Bài báo giới thiệu về phòng Lab thực hành mạng và dịch vụ trên mạng Viễn thông băng rộng do CDIT xây dựng sử dụng cho sinh viên đại học ngành Viễn thông. Phòng Lab này đã chuyển giao cho Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông (CNBCVT) tại hai cơ sở đào tạo là Hà Nội và TP.HCM từ 2012. Việc sử dụng phòng Lab này trong đào tạo góp phần trang bị cho Sinh viên Học viện kiến thức Viễn thông cập nhật với sự phát triển thực tế tại Việt nam hiện nay. Việc xây dựng thành công phòng Lab này cũng thể hiện khả năng chuyển giao các kết quả nghiên cứu vào đào tạo trong mô hình 3 gắn kết của Học viện CNBCVT trong những năm vừa qua.

1. GIỚI THIỆU

Sự phát triển của mạng viễn thông kéo theo nhu cầu về nguồn nhân lực, rất nhiều trường cao đẳng, đại học và sau đại học tại Việt Nam có các chuyên ngành đào tạo về lĩnh vực Điện tử - Viễn thông, số lượng sinh viên, học viên hàng năm tốt nghiệp với số lượng không nhỏ, tuy nhiên chất lượng của nguồn nhân lực này đôi khi cũng chưa đáp ứng được yêu cầu công việc ngay bởi đặc thù của ngành Viễn thông là rất cần có những kinh nghiệm và tiếp xúc với thực tế. Chính vì thế, việc trang bị các phòng Lab là hết sức cần thiết nhằm trang bị những kiến thức sát với thực tế, giúp cho sinh viên/học viên nắm chắc kiến thức đồng thời củng cố và tiếp cận với những công nghệ mới.

Khó khăn lớn nhất khi xây dựng một hệ thống Lab Viễn thông sát với thực tế mạng lưới hiện tại là vấn đề đầu tư trang thiết bị, đặc biệt là các thực thể chức năng trong mạng lưới. Các thiết bị và thực thể chức năng này thông thường có giá rất cao mà khả năng mềm dẻo tùy biến lại khá thấp, khó đáp ứng các yêu cầu trong thí nghiệm thực hành. Đây cũng là một trong những lý do chính dẫn đến việc chưa có những phòng thí nghiệm thực hành bám sát với thực tế mạng lưới phục vụ cho đào tạo Viễn thông tại Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông nói riêng và tại các cơ sở đào tạo trong nước nói chung.

Là một đơn vị thực hiện chức năng gắn kết giữa đào tạo, nghiên cứu và sản xuất kinh doanh trực thuộc một Tập đoàn hàng đầu về Viễn thông tại Việt Nam - VNPT, Viện công nghệ Thông tin và Truyền thông CDIT - Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông đã nhiều năm liên tục thực hiện các công tác nghiên cứu bám sát mạng lưới Viễn thông trong nước, thực hiện các nhiệm vụ khoa học công nghệ và đào tạo chuyển giao cho nhiều lớp cán bộ, học viên, sinh viên... Qua thực tế công tác nghiên cứu, đào tạo chuyển giao và tham gia mạng lưới, CDIT đã tích lũy được rất nhiều kinh nghiệm thực tế và dần hình thành được một đội ngũ cán bộ nòng cốt am hiểu tường tận cấu trúc, chức năng cùng nhiều đặc điểm khác nhau của mạng Viễn thông VNPT cũng như hệ thống mạng Viễn thông thế hệ mới (NGN)[3] nói chung. Bên cạnh đó, trong quá trình thực hiện các công tác nghiên cứu, kiểm thử và xây dựng mạng lưới, CDIT cũng đã tích lũy được nhiều kinh nghiệm về việc xây dựng các phòng Lab thí nghiệm, thực hành, đặc biệt là việc sử dụng các công cụ mô phỏng thay thế một phần các thiết bị, thực thể trong mạng thí nghiệm nhằm giảm chi phí, tăng độ mềm dẻo và tính khả thi của phòng Lab. Với các kinh nghiệm nói trên, CDIT đã đề xuất và thực hiện triển khai phòng Lab về Viễn thông với cấu trúc và các bài thực hành bám sát với thực tế mạng lưới hiện tại trong nước trên cơ sở sử dụng các công cụ mô phỏng kết hợp với

những thiết bị hiện có tại phòng Lab của CDIT. Phòng Lab này nhằm phục vụ nâng cao chất lượng đào tạo thí nghiệm thực hành về Viễn thông trong Học viện cũng như các công tác nghiên cứu, kiểm thử, tư vấn và phát triển triển khai thử nghiệm các công nghệ mới trong mạng lưới Viễn thông của Tập đoàn.

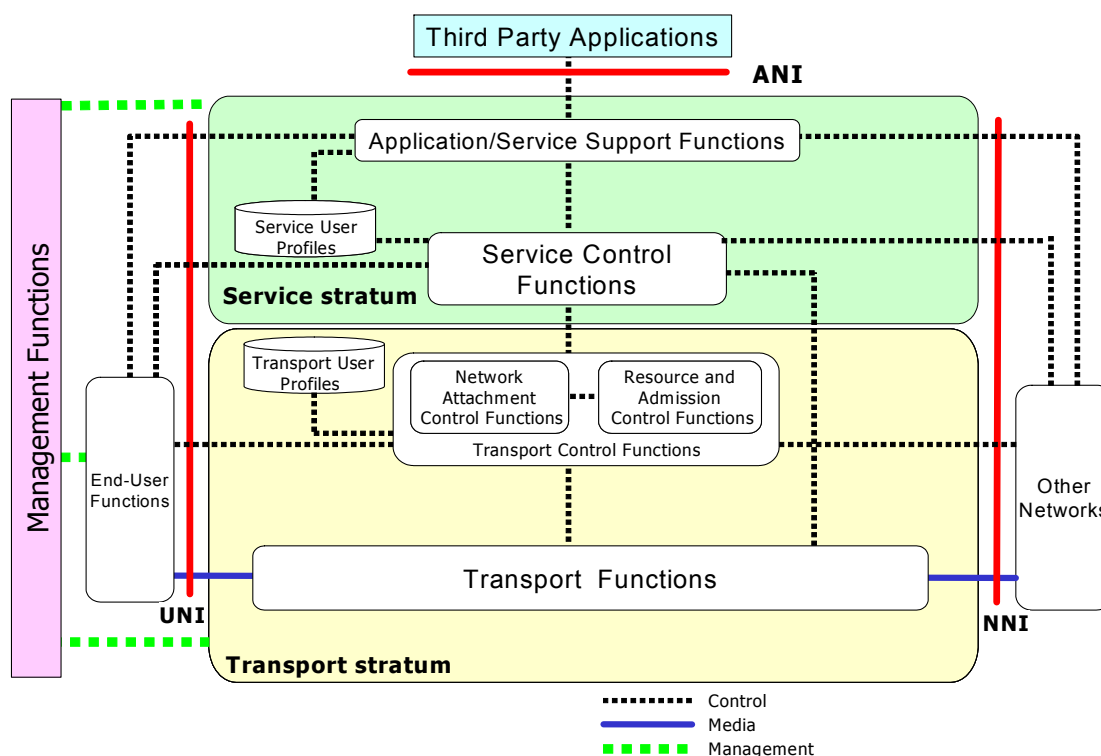
2. NỘI DUNG

2.1 Xây dựng cấu trúc mạng và dịch vụ trong phòng Lab

Giải pháp đề xuất nhằm xây dựng phòng LAB thí nghiệm và các bài thực hành phục vụ công tác giảng dạy, đào tạo và nghiên cứu trong Học viện và Tập đoàn (PTIT LAB) được xây dựng trên tiêu chí mở, mềm dẻo, bám sát tối đa cấu trúc, công nghệ và dịch vụ trong mạng viễn thông Việt Nam hiện nay cũng như có khả năng ánh xạ vào các môn học đang được giảng dạy tại Học viện CNBCVT.

Chương trình đào tạo Viễn thông tại Học viện hiện nay hình thành từ các khối kiến thức chuyên ngành Viễn thông trong thế hệ TDM và được cập nhật, bổ sung các môn học liên quan đến mạng viễn thông mới NGN. Tuy nhiên, do các môn học mới được bổ sung không nhiều trong khi lĩnh vực viễn thông thời gian qua phát triển rất nhanh nên sinh viên khó nắm bắt sự phát triển của Viễn thông trong thực tế và khi ra trường còn nhiều ngỡ ngàng.

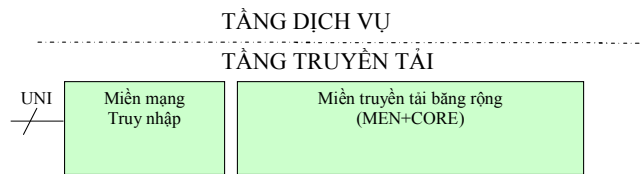
Căn cứ hiện trạng các môn học Viễn thông hiện đang đào tạo tại Học viện và dựa trên kinh nghiệm làm việc thực tế mạng lưới, cấu trúc tổng quát của PTIT LAB sẽ căn tuân theo cấu trúc chuẩn hoá của mạng NGN[3] như hình dưới đây. Cấu trúc này đảm bảo tính tổng quát bao trùm được các mảng công nghệ khác nhau và có khả năng diễn tả được các hoạt động của dịch vụ từ đầu cuối-đến đầu cuối.



Hình 1. Cấu trúc mạng NGN –ITU

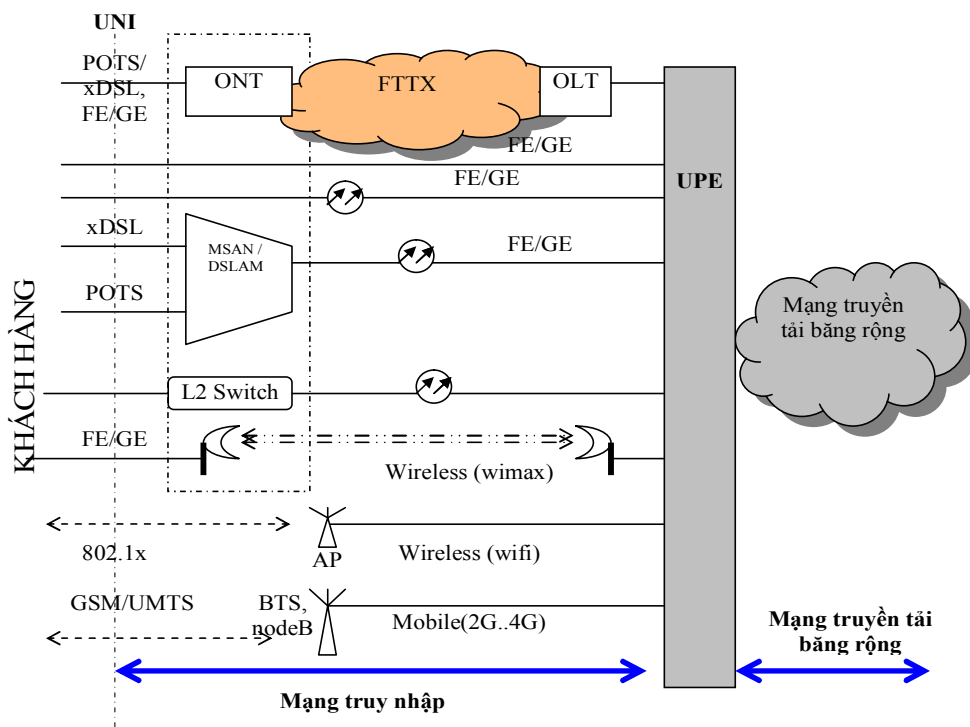
a) **Tầng truyền tải:**

Gồm mạng trung nhập và mạng truyền tải băng rộng như Hình 2.



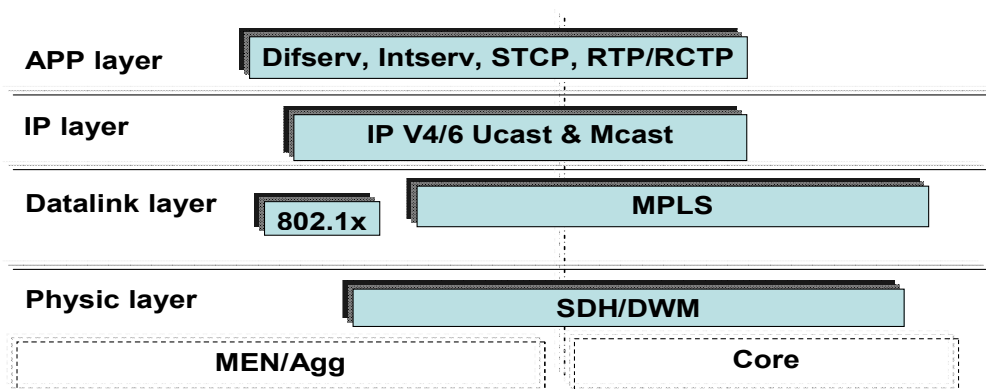
Hình 2. Tầng truyền tải

Miền mạng truy nhập có cấu trúc tổng quát như Hình 3, trong đó:



Hình 3. Cấu trúc tổ chức miền truy nhập

- Mạng Fix:
 - Cáp đồng: Fixed line access networks: ADSL, ADSL2+, VDSL.
 - Cáp quang: GPON (Gigabit Capable PON), AON.
 - Wired LAN: Fast Ethernet, Gigabit Ethernet.
 - Wireless:
 - Wireless LAN: 802.11x.
 - Wimax: 802.16 (option).
 - Bluetooth 802.15 (option).
 - Mobile: GSM, GPRS, WCDMA, HSDPA, LTE, LTE-Advanced.
- Miền mạng truyền tải băng rộng: Mạng đa lớp, đa công nghệ, băng rộng và có khả năng phân lớp QoS, cấu trúc lớp điển hình có thể triển khai như hình dưới, trong đó:



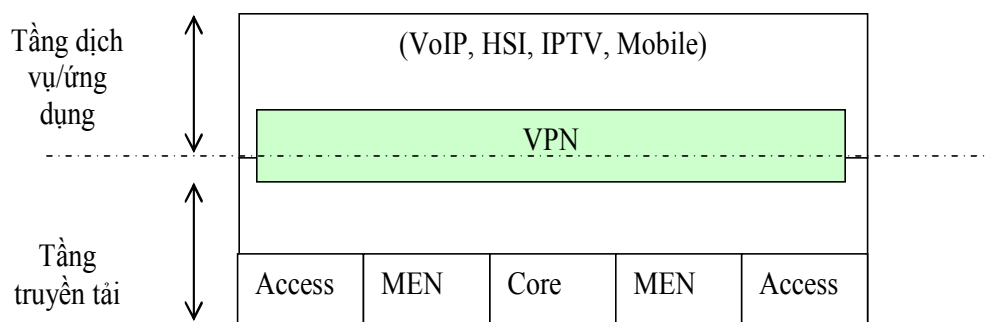
Hình 4. Phần mạng truyền tải

- Phần mạng MEN/Aggregation: Hoạt động ở lớp 2 (MPLS hoặc Ethernet) và phần mạng Core (IP/MPLS).

c) Tầng dịch vụ:

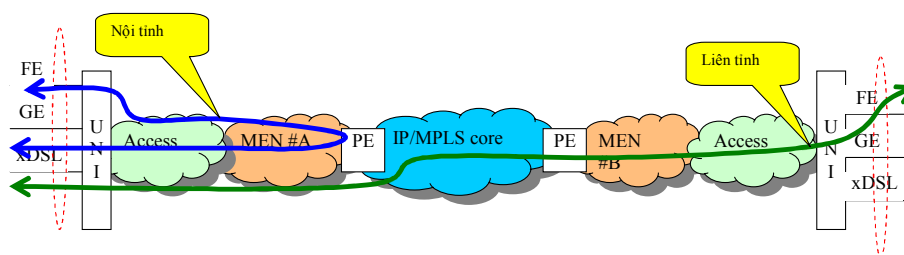
Là nơi hình thành các dịch vụ cơ bản. Nguyên tắc tổ chức dịch vụ như Hình 5.

- b)** Lớp IP sử dụng IP4 và IP6 đồng thời.



Hình 5. Tổ chức dịch vụ trên mạng

- Dịch vụ thuê kênh (VPN)



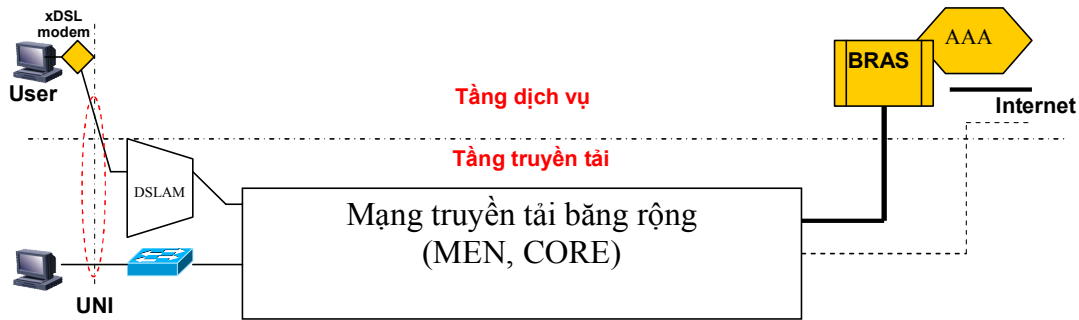
Hình 6. Dịch vụ thuê kênh (VPN)

- Đây là dạng dịch vụ hạ tầng (layer 1, 2, 3) với mô hình Point-to-Point hoặc MultiPoint-to-MultiPoint .
- Trong tổ chức dịch vụ không cần thêm thiết bị đặc biệt nào trừ các đầu cuối (PC) để test dịch vụ.

- Tại phòng thí nghiệm sinh viên có thể hiểu được các dạng khác nhau của dịch vụ VPN.

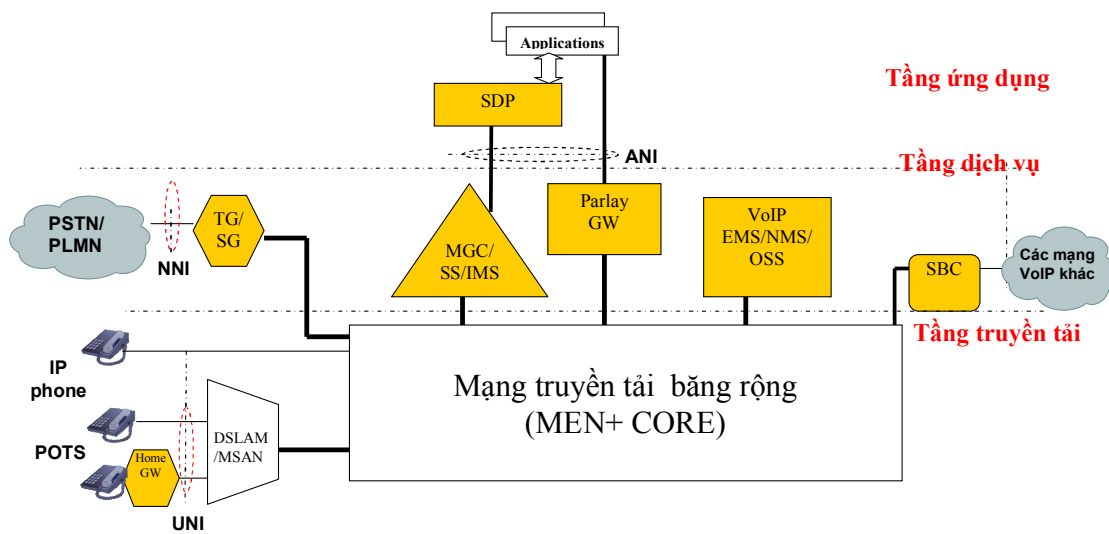
Đối với các dịch vụ ứng dụng HSI, IPTV, VoIP, Mobile phần truyền tải sử dụng chung hạ tầng truyền tải đã mô tả phía trên.

- Dịch vụ truy cập Internet tốc độ cao (HSI)



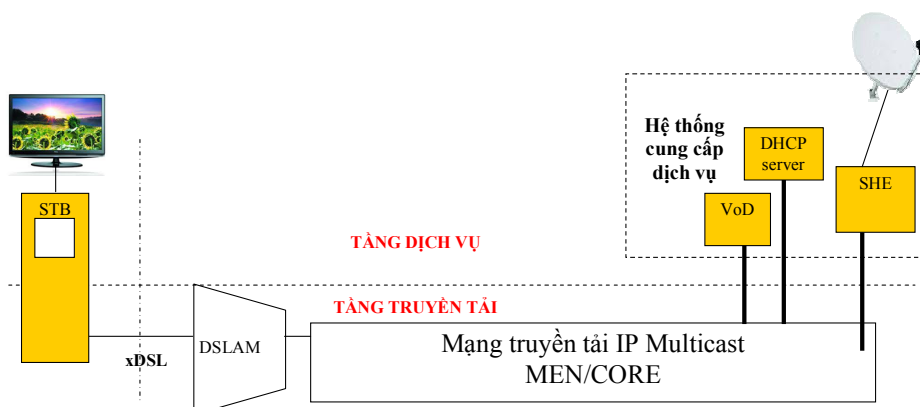
Hình 7. Dịch vụ HSI

- Dịch vụ VoIP



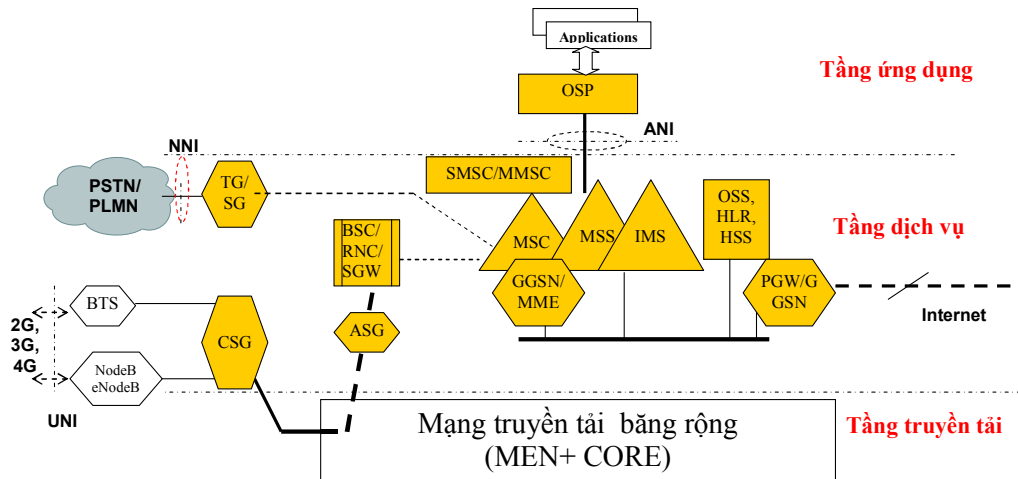
Hình 8. Dịch vụ VoIP

- Dịch vụ IPTV



Hình 9. Dịch vụ IPTV

– Dịch vụ Mobile



Hình 10. Dịch vụ Mobile

- 2G: BTS, BSC, MSC, HLR.
- 2.5G: SGSN, GGSN.
- 3G: NodeB, RNC, MSS, HSS.
- 4G: eNodeB, SGW, MME, PGW, HSS.

d) Tầng ứng dụng

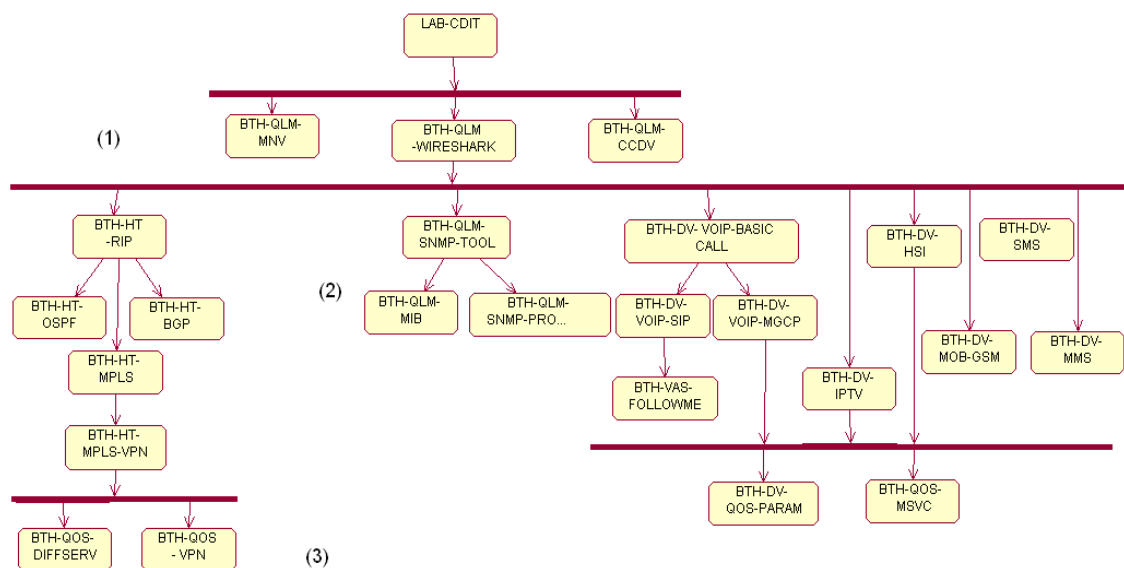
- Các cổng phát triển ứng dụng/dịch vụ gia tăng như: Parlay/OSA gateway, OMA gateway, SDP.
- Các ứng dụng/dịch vụ gia tăng: Internet phone (SIP based), Game.

e) Quản lý mạng

- Các phương tiện, công cụ hỗ trợ giám sát, vận hành mạng.

2.2 Xây dựng các bài thực hành dựa trên cấu trúc mạng phòng Lab

Với mô hình mạng như trên CDIT đã xây dựng được hệ thống các bài thực hành:



Hình 11. Hệ thống các bài lab thực hành

Lớp truyền tải: các bài thực hành tìm hiểu về các định tuyến RIP, OSPF, IS-IS, BGP; tìm hiểu hoạt động của giao thức MPLS, tìm hiểu hoạt động liên mạng IPv4 - IPv6 và tìm hiểu nhóm dịch vụ VPN.

Lớp điều khiển/dịch vụ: các bài thực hành tìm hiểu hoạt động của các dịch vụ: HSI, VoIP, IPTV, dịch vụ di động 2G-4G. Cụ thể như:

- Dịch vụ HSI: tìm hiểu các chức năng thực thể liên quan, hoạt động của dịch vụ.
- Dịch vụ VoIP: Tìm hiểu về Basic Logic Call flow, tìm hiểu cuộc gọi VoIP dựa trên báo hiệu SS7/BICC, H.248, SIP; tìm hiểu logic cuộc gọi có dịch vụ gia tăng.
- Dịch vụ IPTV: Tìm hiểu giao thức định tuyến Multicast PIM, IGMP, RTSP.
- Dịch vụ di động: Tìm hiểu cuộc gọi GSM, GPRS, 3G, 4G. Tìm hiểu các dịch vụ MMS, SMS.

Lớp ứng dụng: bài thực hành phân tích logic hoạt động của một số dịch vụ gia tăng.

Bài thực hành tìm hiểu QoS: Tìm hiểu tổ chức mạng VT đa dịch vụ hỗ trợ QoS, Diffserv model, Inserv model, các thông số cơ bản về chất lượng mạng, chất lượng dịch vụ VPN, HSI, VoIP, IPTV, Mobile; tìm hiểu các kỹ thuật QoS (Classification, policy, queue, shaping...).

Các bài thực hành tìm hiểu hoạt động vận hành, khai thác: tìm hiểu quy trình cung cấp dịch vụ, đảm bảo dịch vụ; tìm hiểu công tác quản lý mạng ngoại vi, tìm hiểu giao thức quản lý mạng đơn giản SNMP, công cụ phân tích gói tin wireshark và các công cụ hỗ trợ giám sát mạng.

2.3 Xây dựng môi trường phòng Lab

Để thực hành được theo các bài thực hành này CDIT đã xây dựng môi trường theo mô hình mạng trên đây. Phần lớn các thiết bị trong môi trường sử dụng các sản phẩm từ nghiên cứu của CDIT như: Hệ thống Softswitch, SIP server, MMSC, SMSC, Softphone, hệ thống phát triển thuê bao, hệ thống Cabmen... Ngoài ra CDIT cũng tìm kiếm các công cụ mã nguồn mở và công cụ mô phỏng để tạo nên môi trường cho sinh viên thực tập.

Phòng Lab là môi trường thí nghiệm thực hành với cấu trúc, công nghệ và dịch vụ tương đối sát với thực tế mạng viễn thông trong nước, giúp người học có cơ hội tiếp cận mạng lưới mà không ảnh hưởng đến mạng dịch vụ sản xuất kinh doanh thực tế.

Với việc chủ động gần như toàn bộ các thực thể phòng Lab giúp cho chi phí triển khai hợp lý. Cùng với việc chủ động này cấu trúc phòng Lab có thể thay đổi mềm dẻo, tương thích công nghệ mới cao hơn việc trang bị các thiết bị Viễn thông đã được thương mại hóa.

3. KẾT QUẢ

Phòng Lab do CDIT xây dựng đã được chuyển giao vào chương trình đào tạo Viễn thông của Học viện CNBCVT từ năm 2012 tại cơ sở Hà nội và triển khai trong quy mô toàn Học viện trong năm 2013. Mỗi học kỳ, có hàng ngàn lượt sinh viên được đào tạo qua các phòng Lab này.

Phòng LAB này cũng đã được dùng cho một số khóa đào tạo về mạng viễn thông mới chuyên sâu cho cán bộ trong Ngành như: *khóa đào tạo về mạng và các dịch vụ trên mạng NGN* cho các cán bộ công ty Tài chính Bưu điện năm 2012, *khóa đào tạo về đo kiểm các dịch vụ IP/NGN* cho các cán bộ kỹ thuật tại các VNPT Tỉnh năm 2013.

Các mô hình mạng, các dịch vụ được đề xuất trong phòng Lab thực hành Viễn thông này hoàn toàn mang tính tổng quát với công nghệ cập nhật nhất hiện nay. Các nội dung thực hành này không chỉ sử dụng cho sinh viên Học viện CNBCVT mà có thể sử dụng cho sinh viên các trường Đại học khác có chuyên ngành viễn thông. Ngoài ra, nếu được tùy biến thì cũng có thể sử dụng cho các trường Cao đẳng, trung cấp nghề cũng như đào tạo cho các cán bộ kỹ thuật của các nhà khai thác Viễn thông ở Việt nam.

4. KẾT LUẬN

Với các kiến thức được tích lũy qua quá trình nghiên cứu lâu dài liên quan đến mạng Viễn thông bằng rộng thể hệ mới, với kinh nghiệm triển khai và xử lý các vấn đề thực tiễn trên mạng lưới thực tế, CDIT đã xây dựng được hệ thống phòng Lab với mô hình mạng tiên tiến, cập nhật, các thực thể mạng

sử dụng từ các sản phẩm nghiên cứu của CDIT hay từ các công cụ mô phỏng, các bài thực hành gắn với các môn học trong Học viện CNBCVT và sát với mạng lưới.

Trong thời gian tới CDIT tiếp tục đưa các kết quả nghiên cứu trong lĩnh vực chuyên sâu khác (An toàn thông tin, Multimedia..) cũng như cập nhật các kỹ thuật mới trên mạng Viễn thông để tiếp tục nâng cao chất lượng đào tạo chung của Học viện. Mặt khác, CDIT cũng xúc tiến phối hợp với các đơn vị đào tạo ngắn hạn hay các Trường liên quan để chuyển giao các kết quả này để phục vụ thiết thực cho xã hội.

5. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Chương trình đào tạo VT tại Học viện CNBCVT.*
2. *Nhiệm vụ XD phòng LAB VT cho HV CNBCVT (2011).*
3. *Nhiệm vụ đào tạo về dịch vụ NGN cho các cán bộ công ty TCBD.*
4. *Nhiệm vụ đào tạo đo kiểm mạng IP/NGN cho VNPT 2012.*

Thông tin tác giả:



Nguyễn Trung Kiên

Sinh năm: 1974

Lý lịch khoa học:

- 1992 - 1997: Kỹ sư ngành Điện tử Viễn thông, Đại học Bách khoa Hà Nội.
- 2001 - 2003: Thạc sĩ ngành Điện tử Viễn thông, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông
- 2006 – 2010: Tiến sĩ ngành Điện tử Viễn thông, Đại học Bách Khoa Hà Nội.

Lĩnh vực nghiên cứu hiện nay: Mạng NGN, FMC, QoS.

Email: kiennt@ptit.edu.vn



Hà Đình Dũng

Sinh năm: 1977

Lý lịch khoa học:

- 1995-2000: Kỹ sư ngành Điều khiển tự động – Điện điện tử - Đại học GTVT Hà nội.
- 2001-2004: Kỹ sư Công nghệ thông tin, Đại học Bách khoa Hà nội.
- 2005 – 2008: Thạc sĩ ngành Điện tử Viễn thông, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông.
- Hiện đang công tác tại Phòng NCPT Mạng và Hệ thống thuộc Viện công nghệ Thông tin và Truyền thông – CDIT, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông.

Lĩnh vực nghiên cứu hiện nay: Xử lý tín hiệu số, xử lý voice, xử lý âm thanh, hình ảnh trong lĩnh vực đa phương tiện.

Email: dunghd@ptit.edu.vn