

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG



Nguyễn Nhật Tiên

**NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG
DỊCH VỤ BĂNG RỘNG CỐ ĐỊNH TẠI VNPT HƯNG YÊN**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT
(Theo định hướng ứng dụng)

Hà Nội, 2020

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG



Nguyễn Nhật Tiên

**NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG
DỊCH VỤ BĂNG RỘNG CỐ ĐỊNH TẠI VNPT HƯNG YÊN**

Chuyên ngành: Kỹ thuật viễn thông

Mã số: 8.52.02.08

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT
(Theo định hướng ứng dụng)

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:

PGS.TS. VŨ VĂN SAN

Hà Nội, 2020

LỜI CAM ĐOAN

Tôi cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu, kết quả được trình bày trong luận văn là trung thực và chưa từng được công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Hà Nội, ngày.....tháng.....năm 2020
Tác giả luận văn

Nguyễn Nhật Tiên

LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình học tập và nghiên cứu được sự quan tâm, tạo điều kiện và sự giúp đỡ nhiệt tình đầy trách nhiệm của các thầy, cô giáo Khoa Đào tạo Sau Đại học - Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông, tôi đã hoàn thiện luận văn “**Nghiên cứu giải pháp nâng cao chất lượng dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT Hưng Yên**”.

Tôi xin được gửi lời cảm ơn chân thành đến PGS.TS. Vũ Văn San người đã hướng dẫn giúp đỡ tôi trong quá trình làm luận văn.

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban lãnh đạo Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông, các thầy cô giáo trong Khoa Đào tạo Sau Đại học đã giúp đỡ và tạo điều kiện cho tôi trong suốt quá trình học tập.

Mặc dù đã có nhiều cố gắng nhưng do thời gian hạn hẹp, bản thân còn nhiều hạn chế. Luận văn không thể tránh khỏi những sai sót. Rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của quý thầy, cô và các bạn.

Một lần nữa tác giả xin chân thành cảm ơn!

Tác giả

Nguyễn Nhật Tiên

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	ii
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ VIẾT TẮT.....	vi
DANH MỤC CÁC BẢNG.....	viii
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ.....	ix
MỞ ĐẦU.....	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ DỊCH VỤ BĂNG RỘNG CỐ ĐỊNH VÀ CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ	3
1.1. Khái niệm và đặc điểm của dịch vụ băng rộng cố định.....	3
1.2. Các loại dịch vụ băng rộng cố định	3
1.2.1. Dịch vụ truy nhập Internet cáp quang FTTx/xPON	3
1.2.2. Dịch vụ truy nhập Internet cáp đồng xDSL	8
1.2.3. Dịch vụ truyền hình IPTV	10
1.3. Mô hình cung cấp dịch vụ.....	12
1.3.1. Mô hình cung cấp dịch vụ dựa trên công nghệ xDSL	12
1.3.2. Mô hình cung cấp dịch vụ theo công nghệ FTTH/xPON	12
1.3.3. Mô hình cung cấp dịch vụ IPTV.....	13
1.4. Chất lượng dịch vụ băng rộng cố định	14
1.4.1. Khái niệm về chất lượng dịch vụ	14
1.4.2. Các nhân tố ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ	14
1.4.3. Hệ thống chỉ tiêu chất lượng dịch vụ	15
1.5. Kết luận chương 1	17
Chương 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ BĂNG RỘNG CỐ ĐỊNH TẠI VNPT HƯNG YÊN ..	18
2.1. Tình hình kinh tế xã hội tỉnh Hưng Yên	18
2.2. Xu hướng phát triển và vai trò của dịch vụ băng rộng cố định tại tỉnh Hưng Yên....	18
1.2.1. Xu hướng phát triển dịch vụ băng rộng trên địa bàn Hưng Yên.....	18

1.2.2.	Vai trò của dịch vụ băng rộng cố định trên địa bàn Hưng Yên	19
2.3.	Các nhóm dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT Hưng Yên.....	19
2.3.1.	Nhóm các dịch vụ truy nhập cáp quang (FTTx).....	19
2.3.2.	Nhóm các dịch vụ truy nhập cáp đồng (xDSL).....	20
2.3.3.	Nhóm dịch vụ OTT	21
2.4.	Cơ sở hạ tầng phục vụ cung cấp dịch vụ băng rộng cố định.....	22
2.4.1.	Mạng Truyền tải MAN-E.....	22
2.4.2.	Mạng Truy Nhập.....	23
2.4.3.	Mạng Cáp Quang.....	24
2.5.	Đánh giá chung về thực trạng chất lượng dịch vụ băng rộng tại VNPT Hưng Yên.....	26
2.5.1.	Đánh giá các chỉ tiêu chất lượng theo quy chuẩn Việt Nam	26
2.5.2.	Kết quả đo kiểm đánh giá	26
2.5.3.	Những hạn chế và nguyên nhân	28
2.6.	Một số giải pháp kỹ thuật nâng cao chất lượng dịch vụ băng rộng cố định....	28
2.6.1.	Giải pháp phát triển mạng.....	28
2.6.2.	Giải pháp tối ưu, bảo dưỡng mạng.....	29
2.6.3.	Giải pháp cải tiến các quy trình.	30
2.6.4.	Giải pháp đào tạo nội bộ.	30
2.7.	Kết luận chương 2.	30
Chương 3: ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ BĂNG RỘNG CỐ ĐỊNH TẠI VIỄN THÔNG HƯNG YÊN		32
3.1.	Giới thiệu	41
3.2.	Mạng thu gom lưu lượng MAN – E.....	32
3.2.1.	Giải pháp mở rộng băng thông, tách ring MAN – E.....	32
3.2.2.	Giải pháp dự phòng hướng truyền dẫn cho các node Ring MAN – E.....	35
3.3.	Mạng truy nhập	36
3.3.1.	Giải pháp nâng cấp mở rộng Uplink cho OLT.....	36
3.3.2.	Giải pháp giám sát băng thông cho uplink	37
3.3.3.	Giải pháp kiểm soát mức công suất cho uplink.....	39
3.3.4.	Giải pháp giảm tỷ lệ port PON xấu	40

3.3.5. Giải pháp đo BMK	41
3.3.6. Giải pháp xây dựng hệ thống DASHBOARD.....	43
3.3.7. Giải pháp tiền xử lý chất lượng dịch vụ cho khách hàng.	45
3.4. Phân tích và đánh giá hiệu quả của các giải pháp đề xuất	45
3.5. Khuyến nghị, đề xuất	47
3.6. Kết luận chương 3.....	48
KẾT LUẬN.....	54
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	56
PHỤ LỤC.....	57

DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ VIẾT TẮT

Viết tắt	Tiếng Anh	Tiếng Việt
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line	Đường dây thuê bao số bất đối xứng
AES	Advanced Encryption Standard	Chuẩn bảo mật tiên tiến
AON	Active Optical Network	Mạng quang tích cực
APON	ATM Passive Optical Network	Mạng quang thụ động ATM
BCH	Bose-Chaudhuri Hocquengham	Mã BCH
BER	Bit Error Rate	Tỷ lệ bit lỗi
BMK	Benchmarking	Đối chuẩn
BRAS	Broadband Remote Access Server	Server truy nhập băng rộng từ xa
BW	Bandwidth	Băng thông
CATV	Cable Television	Truyền hình cáp
CO	Central Office	Trung tâm truy nhập
CES	Carrier Ethernet Switch	Bộ chuyển mạch mạng lưu lượng Ethernet
CRC	Cyclic Redundancy Check	Kiểm tra vòng dư
DBA	Dynamic Bandwith Assignment	Phân bổ băng thông động
DBR	Deterministic Bit Rate	Tốc độ bit danh định
DRR	Deficit Round - Robin	Quay vòng không đầy đủ
DSL	Digital Subscriber Line	Đường dây thuê bao số
DSLAM	DSL Access Multiplexer	Bộ ghép kênh truy nhập đường dây thuê bao số
EPON	Ethernet Passive Optical	Mạng quang thụ động Ethernet
FTTB	Fiber to the Building	Cáp quang nối đến toà nhà
FTTC	Fiber to the Curb	Cáp quang nối đến cụm dân cư
FTTH	Fiber to the Home	Cáp quang nối đến nhà
FTTN	Fiber to the Node	Cáp quang nối đến các điểm
GEM	G-PON Encapsulation Method	Phương thức đóng gói GPON
GPM	G-PON Physical Media	Môi trường vật lý GPON
GPON	Gigabit Passive Optical	Mạng quang thụ động Gigabit

HDSL	Hight bit rate DSL	Đường dây thuê bao số tốc độ cao
HDTV	Hight Difinition Television	Truyền hình phân giải cao
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	Viện các kỹ sư điện và điện tử
IPTV	IP Television	Truyền hình IP
ITU	International Telecommunication Union	Liên minh viễn thông quốc tế
LAN	Local Area Network	Mạng cục bộ
MAN	Metro Area Network	Mạng đô thị
MANE	MAN Ethernet	Mạng đô thị công nghệ Ethernet
MSAN	Multi Service Access Node	Nút truy cập đa dịch vụ
MyTV	My Televison	Dịch vụ truyền hình IPTV của VNPT
NG- PON2	Next Generation Passive Optical Network	Công nghệ truy nhập quang thụ động thế hệ kế tiếp
ODN	Optical Distribution Network	Mạng phân phối quang
OLT	Optical Line Terminal	Thiết bị kết cuối đường quang
ONU	Optical Network Unit	Thiết bị đầu cuối quang người dùng
PON	Passive Optical Network	Mạng quang thụ động
QoS	Quality of Service	Chất lượng dịch vụ
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	Phân cấp số đồng bộ
SDTV	Standard Definition Television	Truyền hình độ phân giải tiêu chuẩn
T-CONT	Transmission Container	Khối truyền dẫn
SFP	Small Form Factor	Thiết bị thu phát nhỏ
TDMA	Time Division Multiple Access	Đa truy nhập theo thời gian
TDM	Time Division Multiplexing	Ghép kênh theo thời gian
VDSL	Very High Bit DSL	Đường dây thuê bao số tốc độ
VLAN	Virtual LAN	Mạng LAN ảo
VoD	Video On Demand	Video theo yêu cầu
VPN	Virtual Private Network	Mạng riêng ảo
WAN	Wide Area Network	Mạng diện rộng
WDM	Wavelength Division	Ghép kênh theo bước sóng

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1: Bảng so sánh đặc tính các công nghệ mạng xPON.....	15
Bảng 2.1: Các gói cước internet cáp quang dành cho doanh nghiệp vừa và nhỏ.....	26
Bảng 2.2: Các gói cước internet cáp quang dành cho doanh nghiệp lớn.....	26
Bảng 2.3: Bảng công bố chất lượng tại VNPT Hưng yên.....	32
Bảng 2.4: Số liệu phát triển mạng 2019 – 2020.....	33
Bảng 2.5: Ma trận RACI phân công nhiệm vụ bảo dưỡng mạng băng rộng cố định....	34
Bảng 3.1: Mô tả tách hướng cáp quang khác nhau sử dụng cho các Ring.....	41
Bảng 3.2: Bảng số liệu mở rộng Uplink lên 10G	43

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1.1 Mô hình mạng quang chủ động AON.....	13
Hình 1.2 Cấu trúc mạng quang thụ động PON.....	15
Hình 1.3. Sơ đồ tổng quát dịch vụ băng rộng cố định cáp đồng.....	16
Hình 1.4 Mô hình cung cấp dịch vụ băng rộng cố định cáp đồng.....	21
Hình 1.5: Mô hình cung cấp dịch vụ băng rộng cố định theo công nghệ FTTx	22
Hình 1.6: Mô hình cung cấp dịch vụ IPTV.....	23
Hình 2.1: Mô hình cung cấp dịch vụ cáp đồng của VNPT Hưng Yên	28
Hình 2.2: Sơ đồ mạng truyền tải MAN-E của VNPT Hưng Yên.....	29
Hình 2.3: Mô hình đấu nối mạng Truy nhập VNPT Hưng Yên	31
Hình 2.4: Sơ đồ mạng Cáp quang VNPT Hưng Yên	32
Hình 3.1: Sơ đồ cấu trúc mạng MAN-E trước khi mở rộng và tách Ring.....	39
Hình 3.2: Sơ đồ cấu trúc mạng MAN-E sau khi mở rộng và tách Ring	41
Hình 3.3: Biểu đồ thống kê lưu lượng băng thông giờ cao điểm sau khi thực hiện tách RING MAN-E	42
Hình 3.4: Giao diện giám sát băng thông cho thiết bị truy nhập.....	43
Hình 3.5: Giao diện giám sát băng thông cho mạng MAN-E.....	44
Hình 3.6: Mô hình giám sát tài nguyên mạng MAN-E của chương trình xNET.....	46
Hình 3.7: Giao diện chương trình Alinetest giám sát chất lượng cổng PON	47
Hình 3.8: Biểu đồ báo cáo tỉ lệ port PON xấu các Trung tâm Viễn thông.....	47
Hình 3.9: Mô tả giao diện của chương trình đo kiểm ITS.....	48
Hình 3.10: Biểu đồ so sánh chất lượng giữa 3 nhà mạng.....	49
Hình 3.11: Biểu đồ hiển thị số liệu phát triển, báo hỏng, tạm dừng, chăm sóc khách hàng của các Trung tâm Viễn thông.....	49
Hình 3.12: Hiển thị tài nguyên dung lượng Splitter	50
Hình 3.13: Biểu đồ hiển thị tình trạng thuê bao mất liên lạc đang chờ xử lý	51

MỞ ĐẦU

1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây cùng với sự phát triển mạnh mẽ của Công nghệ thông tin, mạng di động, các dịch vụ mới yêu cầu về băng thông ngày càng cao đòi hỏi về chất lượng ngày càng khắt khe, vấn đề nâng cao chất lượng dịch vụ băng rộng cho khách hàng đang trở thành vấn đề cấp thiết với mỗi nhà mạng, các công nghệ mạng truy nhập thay đổi liên tục, công nghệ xDSL sẽ được thay thế bằng công nghệ FTTx và xPON. Tại VNPT Hưng Yên đã triển khai công nghệ FTTx, GPON từ những năm 2009 để thỏa mãn nhu cầu của khách hàng, với các lợi thế của mạng băng rộng cố định như tốc độ cao, đường truyền ổn định, dễ dàng thay đổi tốc độ, giá cước rẻ, khả năng chia sẻ kết nối linh hoạt vẫn đang là lựa chọn số một của các doanh nghiệp, hộ gia đình.

2. Tính cấp thiết của đề tài

Trong quá trình triển khai mạng qua nhiều giai đoạn dẫn đến hạ tầng truyền dẫn đã xuống cấp, hệ thống thiết bị đã lạc hậu nhiều chủng loại và không đồng bộ dẫn đến việc xử lý ứng cứu gặp nhiều khó khăn từ mạng lõi cho đến mạng truy nhập. Xuất phát từ thực tế đó tôi đã chọn đề tài “*Nghiên cứu giải pháp nâng cao chất lượng mạng băng rộng cố định trên tại VNPT Hưng Yên*” làm luận văn tốt nghiệp. Nội dung của đề tài gồm 3 chương:

Chương 1: Tổng quan về dịch vụ băng rộng cố định và các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ

Chương 2: Cơ sở lý thuyết và các giải pháp kỹ thuật nâng cao chất lượng dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT Hưng Yên

Chương 3: Đề xuất các giải pháp nâng cao chất lượng dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT Hưng Yên

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Các dịch vụ băng rộng cố định của VNPT cung cấp trên địa bàn Hưng Yên
- Mạng truyền tải MAN-E, mạng truy nhập GPON, mạng ngoại vi...

4. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu, tìm hiểu tài liệu liên quan đến các công nghệ dịch vụ băng rộng cố định, các quy chuẩn chất lượng, chỉ tiêu kỹ thuật QoS, SLA.

Thực hiện đo kiểm so sánh chỉ tiêu chất lượng giữa các nhà mạng với quy chuẩn Việt Nam, tìm ra các giải pháp nâng cao, duy trì độ ổn định của dịch vụ.

5. Các đóng góp khoa học của luận văn

- Hệ thống hóa, được các vấn đề tồn tại về chất lượng dịch vụ Băng rộng cố định của VNPT Hưng Yên
- Chỉ ra các tồn tại ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ Băng rộng cố định của VNPT Hưng Yên
- Đề xuất, áp dụng những giải pháp nhằm kiểm soát, nâng cao chất lượng dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT Hưng Yên.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ DỊCH VỤ BĂNG RỘNG CỐ ĐỊNH VÀ CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ

1.1. Khái niệm và đặc điểm của dịch vụ băng rộng cố định.

Dịch vụ băng rộng cố định là dịch vụ cho phép người sử dụng truy nhập các dịch vụ trên Internet, truyền số liệu, truyền hình... với tốc độ cao trên đường dây vật lý là cáp đồng hoặc cáp quang. Khái niệm về “băng thông rộng” là một thuật ngữ tương đối theo từng lĩnh vực và theo từng giai đoạn phát triển, trước những năm 1980 khi truyền dữ liệu được truyền trên đôi cáp đồng bằng modem 56K sẽ truyền dữ liệu với tốc độ 56kbit/s qua đường dây điện thoại. Vào cuối những năm 1980 khi công nghệ mạng B – ISDN ra đời kèm theo là các dịch vụ kênh thuê bao số xDSL ra đời thì tốc độ mạng băng rộng được nâng lên cỡ Megabit. Ngày nay khi công nghệ truyền dẫn quang ra đời thì những khái niệm về băng thông rộng cũng đã thay đổi tốc độ có thể lên tới hàng Gigabit.

Đặc điểm của các dịch vụ băng rộng cố định là có độ ổn định cao không phụ thuộc vào môi trường vô tuyến, sóng điện từ, khả năng mở rộng băng thông linh hoạt, chia sẻ kết nối hiệu quả, an toàn bảo mật, phù hợp với các, doanh nghiệp, hộ gia đình.

1.2. Các loại dịch vụ băng rộng cố định

Những năm qua thị trường băng rộng cố định vẫn đang phát triển mạnh mẽ, theo thống kê tháng 4 năm 2013 cả nước mới có 210.000 thuê bao quang thì đến tháng 4/2016 con số này đã là 4,5 triệu thuê bao gấp 21 lần chỉ sau 3 năm [8] và đến năm 2019 con số này tiếp tục tăng mạnh khoảng gần 15 triệu thuê bao tăng khoảng hơn 3 lần. Trong năm 2019 từ tháng 1 đến tháng 11 dịch vụ băng rộng cố định đã tăng gần 2 triệu thuê bao [6] và vẫn có xu hướng tăng mạnh vào những năm tiếp theo.

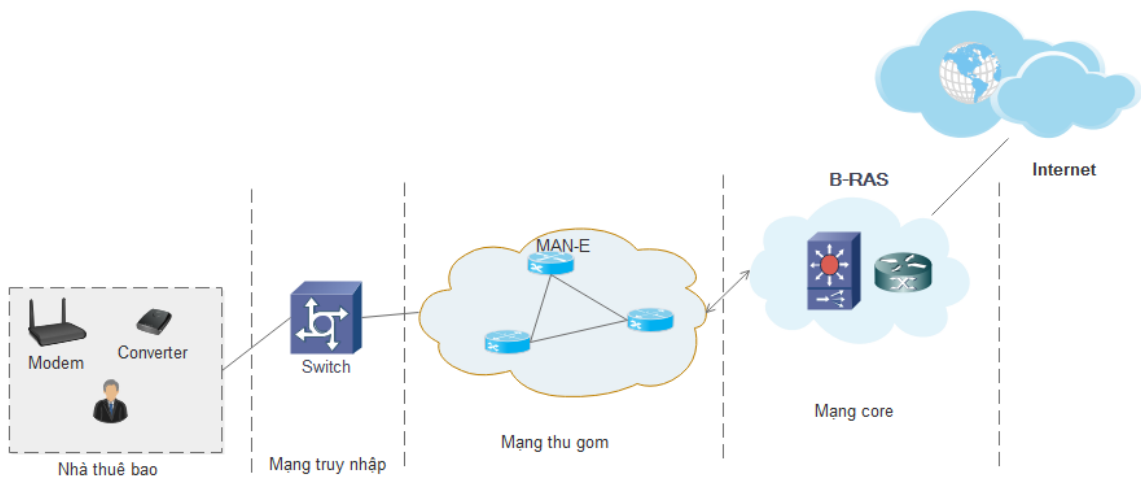
1.2.1. Dịch vụ truy nhập Internet cáp quang FTTX/XPON

Công nghệ băng rộng cố định FTTx đã được các nhà mạng viễn thông trên thế giới triển khai mạnh mẽ và cho phép các công nghệ phát triển nhanh chóng, có 2 loại hệ thống quan trọng giúp FTTH có thể thực hiện được. Đây chính là các mạng quang chủ động AON và mạng quang thụ động PON.

➤ **Dịch vụ truy nhập mạng quang chủ động AON (Active Optical Network)**

FTTx (Fiber To The x) là một kiến trúc mạng trong đó sợi quang được kéo từ các thiết bị chuyển mạch của nhà cung cấp dịch vụ đến các thuê bao. Trong đó, sợi quang có hoặc không được sử dụng trong tất cả các kết nối từ nhà cung cấp đến khách hàng. “x” được hiểu là một ký hiệu đại diện cho các loại hình dịch vụ khác nhau như FTTH, FTTC, FTTB, FTTN...Do đó nó có thể thay thế cơ sở hạ tầng mạng cấp đồng hiện tại. Đây là một kiến trúc mạng tương đối mới và đang phát triển nhanh chóng bằng cách cung cấp băng thông lớn hơn cho người dùng. Hiện nay, công nghệ cáp quang có thể cung cấp đường truyền cân bằng (DL=UL) lên tới tốc độ hàng 100Mbps.

- Mạng cáp quang chủ động AON (Active Optical Network) được sử dụng các thiết bị quang tích cực như Chuyển mạch (Switch) và cung cấp các kết nối dạng điểm – điểm (Point to Point) thông qua đôi cáp quang được kết nối trực tiếp từ Switch đặt tại nhà trạm tới thiết bị đầu cuối tại nhà khách hàng, các thiết bị Switch sẽ được kết nối trực tiếp tới hệ thống mạng MAN-E thông qua các uplink để gom lưu lượng và các thông tin xác thực của thuê bao đẩy lên mạng Core như trong **hình 1.1**



Hình 1.1: Mô hình mạng quang chủ động AON

Mạng AON có những tính năng ưu việt như: khoảng cách xa (có thể lên đến vài chục km mà không cần bộ lặp repeater điều này phụ thuộc vào công suất thu phát của SFP) tính bảo mật cao, dễ dàng nâng cấp băng thông, dễ xác định lỗi...

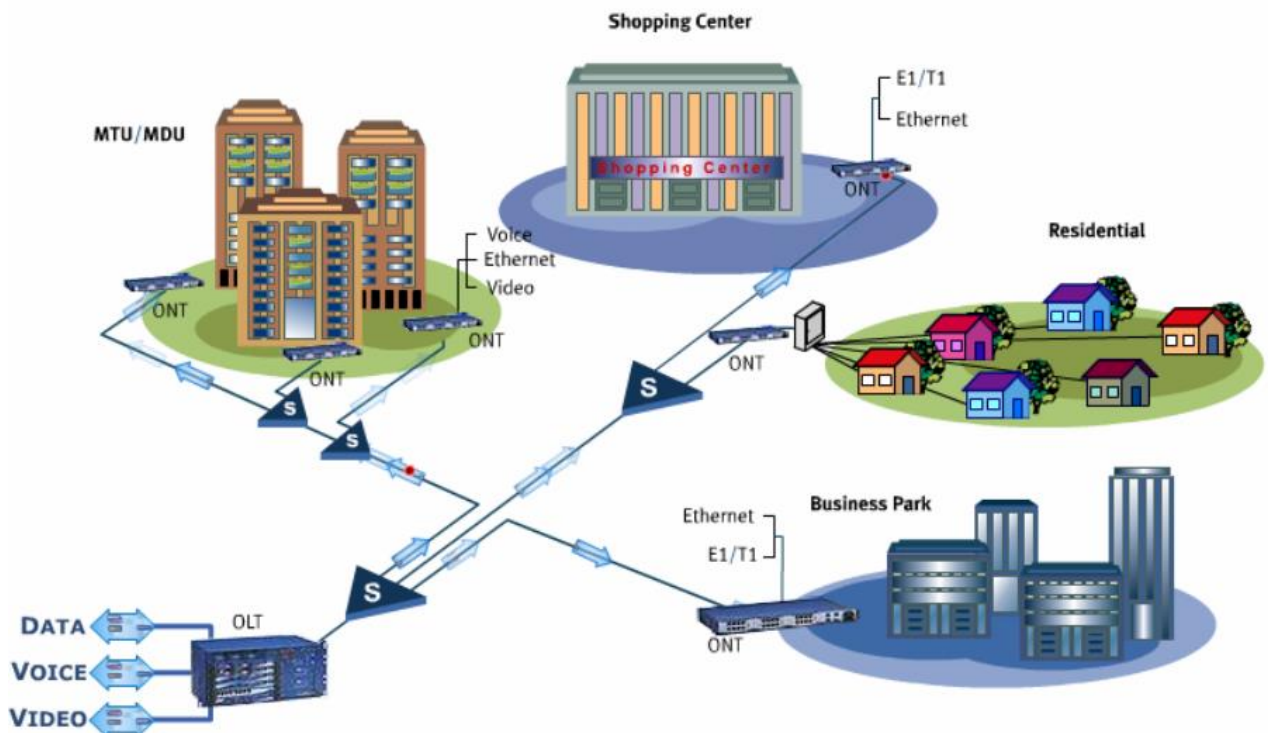
Ngoài những ưu điểm thì công nghệ AON cũng có những hạn chế sau: Chi phí lắp đặt cao, các thiết bị trên đường truyền đều cần có nguồn cung cấp, Mỗi thuê bao cần ít nhất cần một sợi quang riêng biệt để kết nối. Do vậy nhu cầu sử dụng sợi quang lớn, chi phí đầu tư, bảo dưỡng mạng cáp quang tăng cao, khó khăn trong việc thiết kế mạng truy nhập. Trước những nhược điểm lớn như vậy thì công nghệ GPON ra đời mang đến nhiều những ưu điểm vượt trội hơn có thể thay thế hoàn toàn mạng cáp đồng vốn đã lạc hậu và xuống cấp nghiêm trọng.

➤ **Mạng truy nhập quang thụ động PON**

Nhu cầu sử dụng hạ tầng cáp quang đến hộ gia đình FTTH (Fiber to the Home) đã xuất hiện từ những năm 1980 khi mà các nhà cung cấp dịch vụ viễn thông nhận thấy lợi ích mang lại trong việc cung cấp các dịch vụ băng rộng ISDN tới các thuê bao. Những tiến bộ nhanh chóng trong kỹ thuật thu, phát và cáp sợi quang đã mở ra một tiềm năng lớn trong việc phát triển hạ tầng FTTH. FTTH được xem như là một giải pháp hoàn hảo thay thế mạng cáp đồng hiện tại nhằm cung cấp các dịch vụ “triple play” (bao gồm thoại, hình ảnh, truy nhập dữ liệu tốc độ cao) và các ứng dụng đòi hỏi nhiều băng thông (như là truy cập Internet băng rộng, chơi game trực tuyến Truyền hình độ phân giải cao...). Tuy nhiên nhược điểm chính của FTTH đó là chi phí cho các linh kiện và cáp quang tương đối cao dẫn tới giá thành lắp đặt những đường quang như vậy là rất lớn. Có nhiều giải pháp để khắc phục nhược điểm này và một trong số đó là triển khai FTTH trên nền mạng quang thụ động (Passive Optical Network - PON).

Mạng quang thụ động (PON - Passive Optical Network) được xây dựng nhằm giảm số lượng các thiết bị thu, phát và đặc biệt là giảm số lượng sợi quang trong mạng thông tin quang FTTH. Mạng PON là một mạng với kiến trúc điểm tới đa điểm, một kiến trúc PON bao gồm một thiết bị đầu cuối kênh quang được đặt tại trạm viễn thông của nhà khai thác dịch vụ và các bộ kết cuối mạng cáp quang ONU/ONT (Optical Network Unit/Optical Network Terminator) đặt tại gần hoặc tại nhà thuê bao. Giữa chúng là hệ thống phân phối mạng quang ODN (Optical Distribution Network) bao

gồm cáp quang, các thiết bị tách ghép thụ động (Splitter). Kiến trúc của PON được mô tả như Hình 1.2. [9]



Hình 1.2: Cấu trúc mạng quang thụ động PON

Các chuẩn mạng PON: Các chuẩn mạng PON có thể chia thành 2 nhóm: nhóm 1 bao gồm các chuẩn theo phương thức truy nhập TDMA PON như là B-PON (Broadband PON), E-PON (Ethernet PON), G-PON (Gigabit PON) (đặc tính các của chuẩn TDMA PON được so sánh trong Bảng 1); nhóm 2 bao gồm chuẩn theo các phương thức truy nhập khác như WDM-PON (Wavelength Division Multiplexing PON) và CDMA-PON (Code Division Multiple Access PON) .

Bảng 1.1: Bảng so sánh đặc tính các công nghệ mạng xPON

Đặc tính	B-PON	G-PON	E-PON
Tổ chức chuẩn hóa	FSAN và ITU-T SG15 (G.983 series)	FSAN và ITU-T SG15 (G.984 series)	IEEE 802.3 (802.3ah)
Tốc độ dữ liệu	155.52 Mbit/s hướng lên. 155.52 hoặc 622.08 Mbit/s hướng xuống	Lên tới 2.488 Gbit/s cả 2 hướng	1 Gbit/s cả 2 hướng
Tỷ lệ chia (ONUs/PON)	1:64	1:64	1:64 /128/256
Mã đường truyền	Scrambled NRZ	Scrambled NRZ	8B/10B
Số lượng sợi quang	1 hoặc 2	1 hoặc 2	1
Bước sóng	1310nm cả 2 hướng hoặc 1490nm xuống & 1310nm lên	1310nm cả 2 hướng hoặc 1490nm xuống & 1310nm lên	1490nm xuống & 1310nm lên
Cự ly tối đa OLT-ONU	20 km	(10 – 20) km	(10 – 20) km
Chuyển mạch bảo vệ	Có hỗ trợ	Có hỗ trợ	Không hỗ trợ
Khuôn dạng dữ liệu	ATM	GEM và/hoặc ATM	Không (sử dụng trực tiếp các khung Ethernet)
Hỗ trợ TDM	Qua ATM	Trực tiếp (qua GEM hoặc ATM) hoặc CES	CES
Hỗ trợ thoại	Qua ATM	Qua TDM hoặc VoIP	VoIP
QoS	Có (DBA)	Có (DBA)	Có (tu tiên 802.1Q)
Sửa lỗi FEC (Forward Error Correction)	Không	RS(255, 239)	RS(255, 239)
Mã hóa bảo mật	AES – 128	AES - 128, 192, 256	Không
OAM	PLOAM và ATM	GTC và ATM/GEM OAM	802.3ah EtheOAM

Các dịch vụ được cung cấp trên PON

- ❖ **Dịch vụ Internet (HSI)**
- ❖ **Dịch vụ truyền hình Internet (IPTV)**
- ❖ **Dịch vụ thoại trên nền Internet (VoIP)**
- ❖ **Dịch vụ thuê kênh riêng (VPN)**
- ❖ **Dịch vụ Mobile backhaul (Node B/eNode B)**

1.2.2. Dịch vụ truy nhập Internet cáp đồng xDSL

DSL (Digital Subscriber Line) kênh thuê bao số, là một họ những kỹ thuật mà nó cung cấp kết nối kỹ thuật số thông qua cáp đồng của mạng điện thoại nội hạt. Ra đời từ năm 1988, các kỹ sư tại Bell Labs đã nghiên cứu ra cách thức truyền tải các tín hiệu số thông qua phổ tần số không được dùng tới trong dịch vụ thoại lúc bấy giờ. Vì vậy trên đường truyền điện thoại thông thường có thể đồng thời cung cấp dịch vụ truyền tín hiệu số khác mà không ảnh hưởng gián đoạn dịch vụ thoại hiện tại. Và Đến năm 2005 thì kỹ thuật DSL đã được triển khai tại các nước Châu Âu và Bắc Mỹ [11]. Các loại công nghệ xDSL bao gồm:

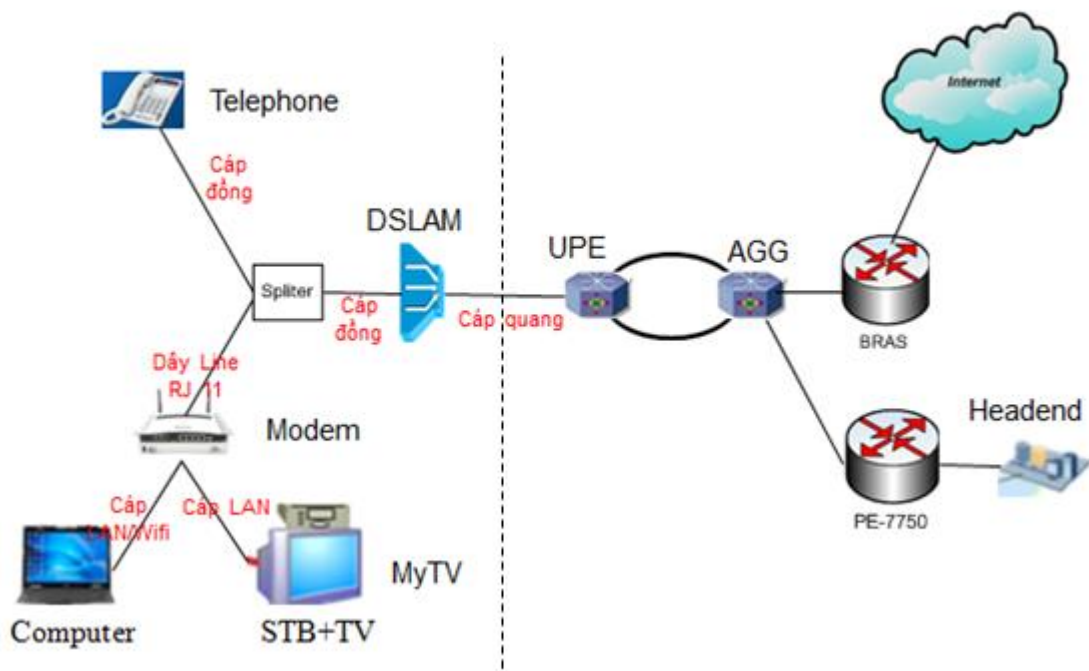
- ADSL (Asymmetrical DSL) là dịch vụ cung cấp băng thông bất đối xứng trên một đôi dây. Thuật ngữ bất đối xứng chỉ sự không cân bằng trong việc download và upload dữ liệu, Dữ liệu tải xuống có băng thông lớn hơn băng thông tải lên. ADSL ra đời vài năm 1989 trong phòng thí nghiệm. ADSL1 cung cấp 1,5 Mbps cho đường dữ liệu tải xuống và 16 kbps cho đường dữ liệu tải lên, hỗ trợ chuẩn MPEG-1. ADSL2 có thể cung cấp băng thông tới 3 Mbps cho đường xuống và 16 kbps cho đường lên, hỗ trợ chuẩn MPEG-1. ADSL3 có thể cung cấp 6 Mbps cho đường xuống và ít nhất 64 kbps cho đường lên, hỗ trợ chuẩn MPEG-2. Dịch vụ ADSL mà chúng ta hay sử dụng hiện nay theo lý thuyết có thể cung cấp cung cấp 8 Mbps cho đường xuống và 2 Mbps cho đường lên, tuy nhiên vì nhiều lý do từ phía các nhà cung cấp dịch vụ (ISP) nên chất lượng dịch vụ sử dụng ADSL tại các đầu cuối của chúng ta thường không đạt được như sự quảng cáo ban đầu.

- HDSL (High-bit-rate Digital Subscriber Line) ra đời trong phòng thí nghiệm vào năm 1986. Thực chất các thiết bị thu phát HDSL là sự kế thừa của ISDN nhưng ở mức độ phức tạp hơn. HDSL ra đời dựa trên chuẩn T1/E1 của Mỹ/Châu Âu. HDSL1 cho phép truyền 1,544Mbps hoặc 2,048Mbps trên 2 hay 3 đôi dây. HDSL2 ra đời sau

đó cho phép dùng 1 đôi dây để truyền 1,544Mbps đối xứng. HDSL2 ra đời mang nhiều ý tưởng của ADSL. Ưu thế của HDSL là loại công nghệ không cần các trạm lặp, tức là có độ suy hao thấp hơn các loại khác trên đường truyền. Do vậy HDSL có thể truyền xa hơn mà vẫn đảm bảo được chất lượng tín hiệu. HDSL được ưa dùng do có các đặc tính chẩn đoán nhiều (đo SNR) và ít gây nhiễu xuyên âm. HDSL được dùng bởi các nhà khai thác nội hạt (các công ty điện thoại) hay cung cấp các đường tốc độ cao giữa nhiều tòa nhà hay các khu công sở với nhau.

- VDSL (Very-high-bit-rate Digital Subscriber Line) là một công nghệ xDSL cung cấp đường truyền đối xứng trên một đôi dây đồng. Dòng bit tải xuống của VDSL là cao nhất trong tất cả các công nghệ của xDSL, đạt tới 52Mbps, dòng tải lên có thể đạt 2,3 Mbps. VDSL thường chỉ hoạt động tốt trong các mạng mạch vòng ngắn. VDSL dùng cáp quang để truyền dẫn là chủ yếu, và chỉ dùng cáp đồng ở phía đầu cuối.

- RADSL (Rate Adaptive Digital Subscriber Line) là một phiên bản của ADSL mà ở đó các modem có thể kiểm tra đường truyền khi khởi động và đáp ứng lúc hoạt động theo tốc độ nhanh nhất mà đường truyền có thể cung cấp. RADSL còn được gọi là ADSL có tốc độ biến đổi.



Hình 1.3: Sơ đồ tổng quát dịch vụ Băng rộng cố định cáp đồng

Hình 1.3 minh họa sơ đồ đầu nối mạng Internet cáp đồng gồm các phần tử mạng như sau: Splitter là bộ lọc có chức năng tách tín hiệu thoại và tín hiệu Internet kết nối đến thiết bị DSLAM (thiết bị ghép kênh truy nhập đường dây thuê bao kỹ thuật số) qua đôi cáp đồng. Thiết bị DSLAM gom các kết nối từ các thuê bao ADSL kết nối vào mạng băng rộng (MAN-E) của các Viễn thông Tỉnh/Thành Phố và kết nối tới BRAS (Tập hợp tín hiệu từ các DSLAM khác nhau) ra mạng Internet của nhà cung cấp dịch vụ (ISP).

Các dịch vụ dùng công nghệ xDSL được triển khai trên mạng VNPT

- Dịch vụ mạng riêng ảo VPN
- Dịch vụ MegaVNN
- Dịch vụ Mega WAN
- Dịch vụ kênh thuê riêng Leased Line
- Dịch vụ Frame Relay
- Dịch vụ MegaMeeting

1.2.3. Dịch vụ truyền hình IPTV

- IPTV (Internet Protocol Television) là dịch vụ truyền tải hình ảnh kỹ thuật số tới người sử dụng qua giao thức IP trên mạng Internet với kết nối băng thông rộng. Nó thường được cung cấp kết hợp với VoIP, video theo yêu cầu nên còn được gọi là công nghệ TriplePlay (dữ liệu, âm thanh và hình ảnh). Đây được hiểu là dịch vụ truyền hình số trên nền mạng IP cung cấp dạng phát (Broadcast) những chương trình truyền hình được thu lại từ hệ thống truyền hình mặt đất, truyền hình cáp, truyền hình vệ tinh hoặc kênh truyền hình riêng tới khách hàng.

- IPTV tiêu biểu được cung cấp bởi nhà cung cấp dịch vụ sử dụng hạ tầng mạng gần kề. Phương pháp mạng gần kề này đang cạnh tranh với việc phát sóng nội dung TV trên Internet công cộng, được gọi là Truyền hình Internet. Trong thương mại, IPTV có thể được dùng để phát nội dung truyền hình thông qua mạng nội bộ LANs hợp tác. Với khách hàng đầu cuối, IPTV thường cung cấp dịch vụ VoD (Video on Demand) và có thể kết hợp với các dịch vụ Internet như truy cập Web và VoIP....

- Các dịch vụ IPTV đang cung cấp:
 - Dịch vụ Live TV.

Đây được hiểu là dịch vụ truyền hình số trên nền mạng IP cung cấp dạng phát (Broadcast) những chương trình truyền hình được thu lại từ hệ thống truyền hình mặt đất, truyền hình cáp, truyền hình vệ tinh hoặc kênh truyền hình riêng tới khách hàng.

➤ Dịch vụ VoD (Video on Demand).

Truyền hình VoD (Video on Demand) truyền hình Video theo yêu cầu, là hệ thống truyền hình cho phép người dùng có thể lựa chọn nội dung Video mình muốn xem qua Tivi hoặc máy tính. VoD được phát triển bởi Internet Protocol TV (IPTV), cung cấp cho người xem hệ thống các menu có sẵn các Video để người xem có thể tự lựa chọn Video mình muốn xem, chẳng hạn như phim và các shows truyền hình, trực tiếp cung cấp cho khách hàng cá nhân để họ có thể xem được ngay lập tức, không cần phải tuân theo một lịch phát sóng cụ thể cố định.

➤ Dịch vụ TVoD (Transactional Video on Demand).

Tính năng này cho phép các chương trình LiveTV được lưu lại trên server trong một khoảng thời gian nào đó. Khách hàng sau đó có thể lựa chọn để xem lại (như đối với VoD) các chương trình mà mình bỏ lỡ. Thời gian lưu trữ các chương trình có thể đặt thay đổi linh động theo nhu cầu thực tế. Hệ thống sẽ hỗ trợ cả 2 cách thức là lưu trữ theo thời gian và lưu trữ theo chương trình được chọn nào đó.

➤ Dịch vụ TSTV (*Time-shifted TV*).

Tính năng tạm dừng TV là tính năng giúp người xem có thể tạm dừng kênh truyền hình đang phát và có thể xem tiếp sau đó.

➤ NVoD (Near Video on Demand)

Chức năng này cho phép hệ thống phát một chương trình truyền hình hoặc VoD tùy chọn lặp lại nhiều lần trên các kênh multicast khác nhau. Với cùng một nội dung phát cách nhau một khoảng thời gian (Interval), do vậy khách hàng có thể trả tiền PPV (Pay-per-view) và xem tại các thời điểm tùy ý.

➤ Hệ thống có khả năng thiết lập dịch vụ NVoD với các chương trình truyền hình hoặc VoD. Hỗ trợ khả năng tính cước theo PPV hoặc theo gói dịch vụ.

➤ Các dịch vụ giá trị gia tăng – VAS

➤ Ngoài các dịch vụ truyền thống của truyền hình. IPTV vượt trội hơn cả với tính năng truyền hình tương tác giữa khách hàng và nhà cung cấp nội dung. Chính vì vậy các dịch vụ giá trị gia tăng trên nền IPTV cũng rất là đa dạng như:

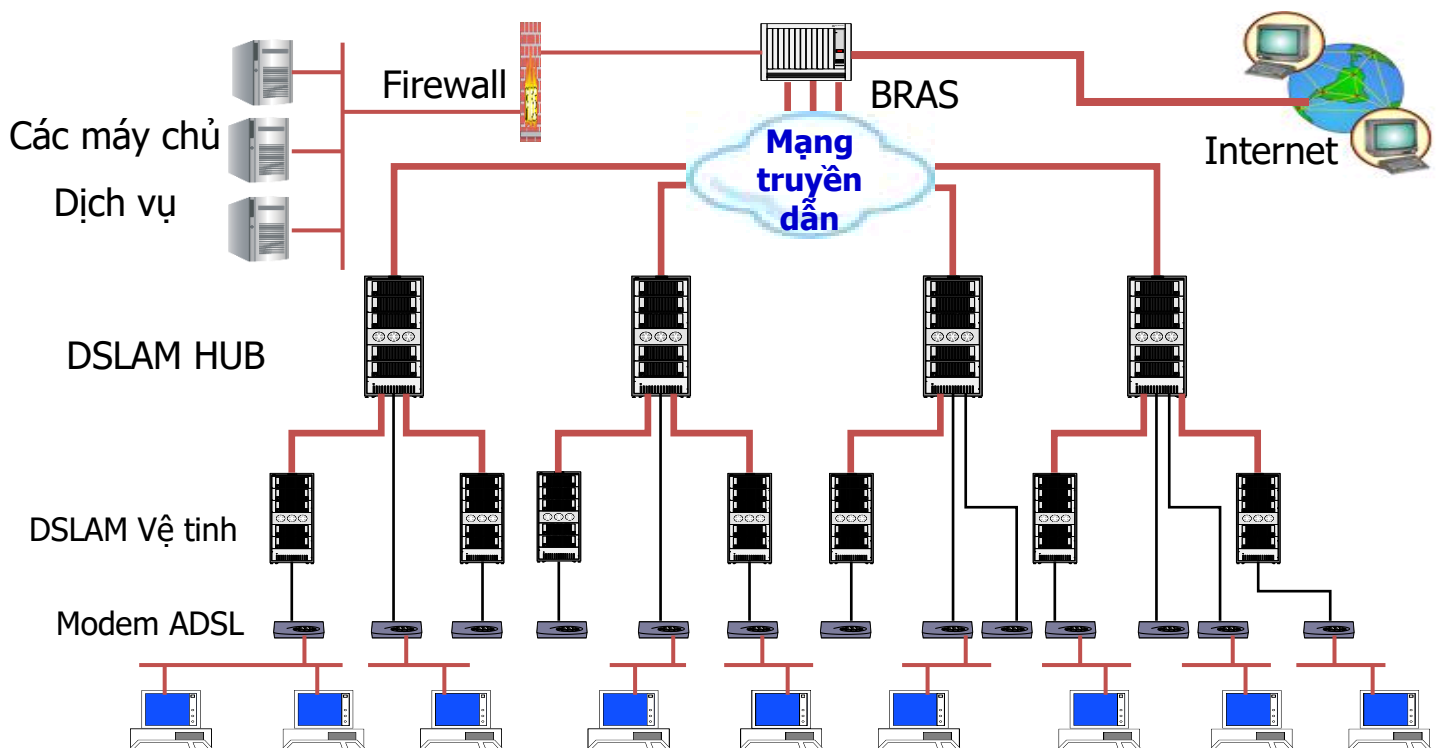
- Dịch vụ Karaoke theo yêu cầu

- Dịch vụ Game theo yêu cầu
- Dịch vụ MobieTV
- Dịch vụ Voteing ...

1.3. Mô hình cung cấp dịch vụ băng rộng

1.3.1. Mô hình cung cấp dịch vụ dựa trên công nghệ xDSL

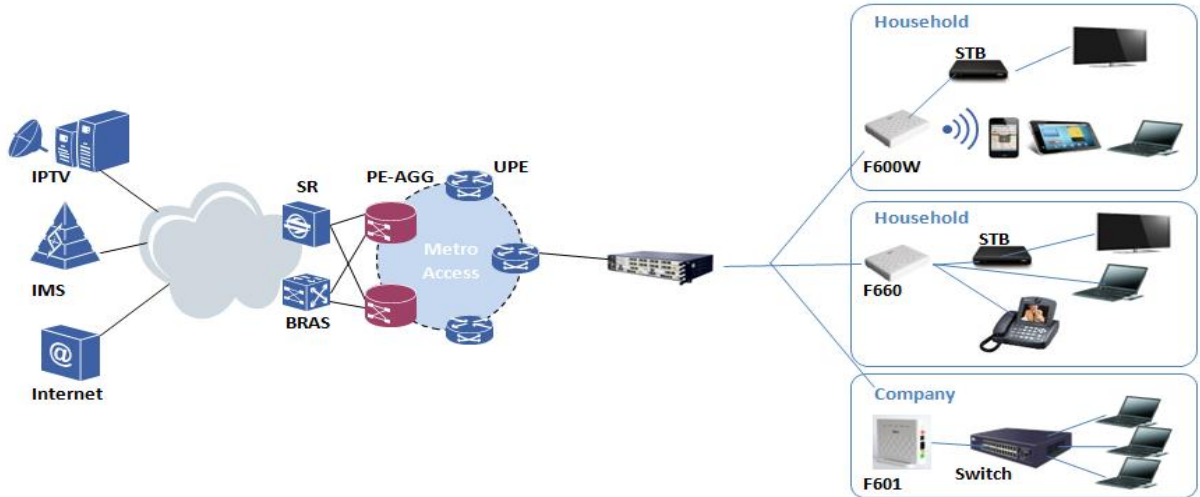
Dịch vụ truy nhập Internet cố định băng rộng dựa trên công nghệ xDSL sử dụng hạ tầng là đường dây thuê bao số DSL. Mô hình mạng cung cấp dịch vụ mô tả trong hình 1.4 dưới đây



Hình 1.4 Mô hình cung cấp dịch vụ băng rộng cố định cáp đồng

1.3.2. Mô hình cung cấp dịch vụ theo công nghệ FTTH/xPON

Dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định dựa trên công nghệ FTTH/xPON sử dụng hạ tầng là đường dây thuê bao cáp quang. Mô hình mạng cung cấp dịch vụ mô tả trong hình 1.5 dưới đây.

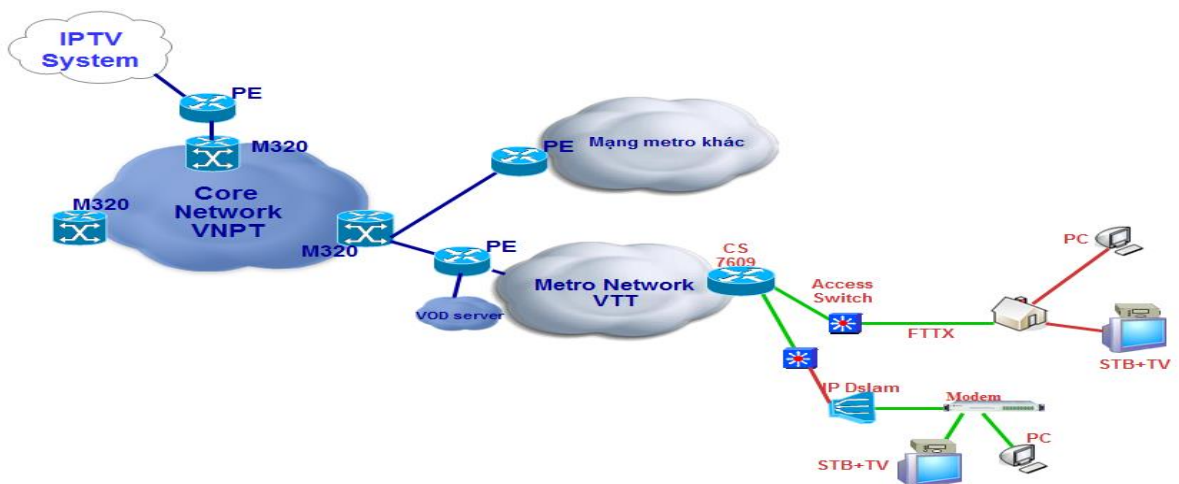


Hình 1.5: Mô hình cung cấp dịch vụ băng rộng cố định theo công nghệ FTTx

Với những ưu điểm vượt trội về tốc độ (gấp khoảng 200 lần tốc độ công nghệ xDSL) độ ổn định cao, không phụ thuộc vào môi trường truyền dẫn, khoảng cách truyền xa, FTTH/xPON sẽ là công nghệ thay thế ADSL trong tương lai gần.

1.3.3. Mô hình cung cấp dịch vụ IPTV

Dịch vụ IPTV có thể kết nối qua hệ thống ADSL hoặc qua hệ thống FTTx. Mô hình cung cấp dịch vụ được mô tả như hình vẽ 1.6 dưới đây:



Hình 1.6: Mô hình cung cấp dịch vụ IPTV

Dịch vụ IPTV cung cấp trên các kết nối ADSL 2+, mỗi kết nối ADSL2+ đến thuê bao gồm có 2 PVC khác nhau cung cấp 2 loại dịch vụ: PVC 1 cung cấp dịch vụ truy nhập Internet tốc độ cao (HSI) và PVC2 cung cấp dịch vụ video (bao gồm: VoD, LiveTV, Game.....).

Mô hình dịch vụ IPTV cung cấp trên hệ thống FTTx tương tự như mạng ADSL chỉ thay thế các thiết bị IP DSLAM bằng các thiết bị chuyên mạch (Switch) hoặc các thiết bị OLT.

1.4. Chất lượng dịch vụ băng rộng cố định

1.4.1. Khái niệm về chất lượng dịch vụ

Chất lượng dịch vụ Internet băng rộng là mức độ hài lòng của khách hàng trong quá trình cảm nhận sử dụng dịch vụ, là thước đo đánh giá khả năng cung cấp dịch vụ của các nhà cung cấp. Ngày nay nhu cầu sử dụng các dịch vụ viễn thông chất lượng cao ngày càng tăng. Để có thể thu hút được khách hàng hơn các nhà cung cấp không phải chỉ nâng cao chất lượng mạng lưới mà còn phải nâng cao chất lượng các dịch vụ được cung cấp.

Chất lượng của dịch vụ được các nhà mạng áp dụng theo quy chuẩn chất lượng quốc gia về chất lượng dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất của Bộ Thông tin và Truyền thông, Số: 08/2019/BTT-TT [10].

1.4.2. Các nhân tố ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ

Chất lượng dịch vụ băng rộng cố định bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố trong toàn trình của quá trình cung cấp dịch vụ từ công nghệ, thiết bị đầu cuối khách hàng đến nhà cung cấp dịch vụ, trình độ đội ngũ...

- Về công nghệ: Đây là yếu tố quan trọng và ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng của dịch vụ. Xã hội ngày càng phát triển, nhu cầu của khách hàng sử dụng dịch vụ viễn thông ngày càng đa dạng, phong phú do vậy công nghệ cũng được thay đổi liên tục diễn ra từng ngày từng giờ tuy nhiên việc thay đổi công nghệ liên tục dẫn đến các nhà sản xuất thiết bị đầu cuối không theo kịp ngoài ra còn liên quan đến vòng đời của thiết bị làm ảnh hưởng tới chất lượng dịch vụ. Đây cũng là một trong những vấn đề khó khăn của các doanh nghiệp Viễn thông cần phải được khắc phục nhằm nâng

cao sức cạnh tranh mạng lại chất lượng, sự trải nghiệm dịch vụ tốt nhất cho khách hàng.

- Trình độ đội ngũ: Là yếu tố quan trọng nhất mang tính sống còn của doanh nghiệp. Không một đơn vị nào có thể tồn tại nếu không có nguồn nhân lực đáp ứng được sự hoạt động và vận hành của bộ máy trong Doanh nghiệp. Công nghệ, dịch vụ thay đổi từng ngày đòi hỏi trình độ đội ngũ người lao động cần phải tinh thông thường xuyên được đào tạo lẫn bắt kịp sự thay đổi của công nghệ làm chủ công nghệ đáp ứng mọi nhu cầu đa dạng của khách hàng....

1.4.3. Hệ thống chỉ tiêu chất lượng dịch vụ

➤ Các chỉ tiêu chất lượng kỹ thuật

- Thời gian trễ trung bình: Là trung bình cộng của các khoảng thời gian trễ
- Chỉ tiêu thời gian trễ trung bình của mạng $\leq 50\text{ms}$.

- Phương pháp xác định: Phương pháp mô phỏng. Sử dụng lệnh Ping tới máy chủ phục vụ công tác đo kiểm. Số lượng mẫu đo tối thiểu là 1000 mẫu. Dung lượng gói tin mẫu là 32 byte. Yêu cầu chung về đo kiểm được quy định tại Phụ lục A của “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt” đất [10]

➤ Tốc độ tải dữ liệu trung bình

Tốc độ tải dữ liệu trung bình gồm: tốc độ tải xuống trung bình (Pd) và tốc độ tải lên trung bình (Pu):

- Tốc độ tải xuống trung bình (Pd) là tỷ số giữa tổng tốc độ tải xuống trên tổng mẫu đo tải xuống.
- Tốc độ tải lên trung bình (Pu) là tỷ số giữa tổng tốc độ tải lên trên tổng mẫu đo tải lên.

Trong đó:

- Tốc độ tải xuống của từng mẫu đo là tỷ số giữa tổng dung lượng tệp dữ liệu tải xuống trên tổng thời gian tải xuống của mẫu đó.
- Tốc độ tải lên của từng mẫu đo là tỷ số giữa tổng dung lượng tệp dữ liệu tải lên trên tổng thời gian tải lên của mẫu đó.

Chỉ tiêu:

$$P_d \geq 0,8 V_{dmax} ; \quad P_u \geq 0,8 V_{umax} \quad (1.1)$$

- Phương pháp xác định: Phương pháp mô phỏng. Số lượng mẫu đo tối thiểu là 1000 mẫu đo tải tệp (file) dữ liệu vào các giờ khác nhau trong ngày với mỗi loại tải lên, tải xuống máy chủ phục vụ công tác đo kiểm. Dung lượng của tệp dữ liệu (MB) dùng để thực hiện mẫu đo tối thiểu bằng hai lần giá trị tốc độ tải tối đa (Mbit/s) của gói dịch vụ được đo kiểm. Khoảng cách giữa hai mẫu đo liên tiếp xuất phát từ một đầu cuối tối thiểu là 30s. Phương pháp xác định này áp dụng cho từng gói dịch vụ của Doanh nghiệp cung cấp dịch vụ (DNCCDV). Yêu cầu chung về đo kiểm được quy định tại Phụ lục A của quy chuẩn này.

➤ **Mức chiếm dụng băng thông trung bình**

Mức chiếm dụng băng thông trung bình là tỷ lệ (%) giữa lượng dữ liệu trung bình truyền qua đường truyền trong một đơn vị thời gian và tốc độ tối đa của đường truyền (tính bằng Mbit/s). Mức chiếm dụng băng thông trung bình được xác định cho từng hướng kết nối. Mức chiếm dụng băng thông trung bình của một hướng kết nối được xác định trên cơ sở tổng dung lượng của tất cả đường truyền trong cùng một hướng kết nối đó.

Hướng kết nối là hướng kết nối Internet từ Doanh nghiệp cung cấp dịch vụ (DNCCDV) đến Internet quốc tế, đến trạm trung chuyển Internet (IX), đến trạm trung chuyển Internet quốc gia (VNIX), đến các DNCCDV khác, bao gồm cả hướng đi và hướng về.

Chỉ tiêu:

- Mức chiếm dụng băng thông trung bình của hướng kết nối từ DNCCDV đến Internet quốc tế: $\leq 90 \%$.

- Mức chiếm dụng băng thông trung bình của các hướng kết nối khác: $\leq 80 \%$.

Phương pháp xác định

- Phương pháp giám sát: Giám sát lưu lượng tất cả các hướng kết nối từ 00h00 đến 24h00 hàng ngày trong khoảng thời gian tối thiểu là 3 tháng liên tiếp.

1.5. Kết luận chương 1

Trong chương này đã giới thiệu khái quát về mạng băng rộng cố định, đưa ra các mô hình kết nối của các dịch vụ cơ bản. làm rõ những ưu nhược điểm của từng công nghệ, xu hướng chuyển dịch cáp đồng sang cáp quang, chuyển đổi mạng truy nhập quang FTTx sang mạng quang PON và tiến tới thay thế hoàn toàn mạng cáp đồng sang cáp quang nhằm đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của khách hàng.

Chương 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ BĂNG RỘNG CỐ ĐỊNH TẠI VNPT HƯNG YÊN

2.1. Tình hình kinh tế xã hội tỉnh Hưng Yên

Hưng Yên là một tỉnh nằm ở trung tâm đồng bằng sông Hồng, Việt Nam. Trung tâm hành chính của tỉnh là thành phố Hưng Yên cách Thủ đô Hà Nội 60km về phía đông nam, cách thành phố Hải Dương 50km về phía tây nam. Với diện tích 926 Km², dân số 1.252.731 người, mật độ dân số 1.347 người /1km², toàn tỉnh có 377.582 hộ dân. Tỉnh Hưng Yên được chia thành 10 đơn vị hành chính, bao gồm 1 thành phố, 1 thị xã và 8 huyện, 161 đơn vị hành chính cấp xã/ phường.

Toàn tỉnh có 10 khu công nghiệp với quy mô hơn 2.481 ha, trong đó có 4 khu công nghiệp đã đi vào hoạt động gồm: KCN Phố Nối A, Dệt may Phố Nối, Thăng Long 2, Minh Đức. Đến cuối năm 2020 sẽ có thêm khoảng 35 cụm khu công nghiệp được thành lập.

Hưng Yên là thành phố trẻ. Trong những năm qua Hưng Yên được đánh giá là tỉnh có hạ tầng công nghiệp phát triển nhanh của miền Bắc. Hưng Yên có rất nhiều các khu công nghiệp lớn như KCN Phố Nối A, Phố Nối B, khu công nghiệp Thăng Long 2, khu công nghiệp Như Quỳnh, khu công nghiệp Minh Đức, Kim Động, Quán Đỏ, Đình Cao... Các sản phẩm công nghiệp của tỉnh là điện tử, dệt may, giày da, ô tô, xe máy.. Cơ cấu theo hướng phát triển kinh tế công nghiệp và dịch vụ đang là chủ đạo. Bên cạnh đó Hưng Yên cũng đang triển khai rất nhiều các khu đô thị mới hiện đại và mang tầm cỡ khu vực như khu đô thị Ecopark - Văn Giang, Vincity Hưng Yên, V-GreenCity, Khu đại học Phố Hiến thuộc thành phố Hưng Yên và huyện Tiên Lữ.

2.2. Xu hướng phát triển và vai trò của dịch vụ băng rộng cố định tại tỉnh Hưng Yên

2.2.1. Xu hướng phát triển dịch vụ băng rộng trên địa bàn Hưng Yên.

Hiện tại số lượng thuê bao băng rộng cố định của VNPT Hưng Yên khoảng 90038 thuê bao chiếm khoảng 32% thị phần băng rộng cố định trên địa bàn, trong đó có khoảng 1502 thuê bao cáp đồng chủ yếu là các thuê bao MyTV và một số ít thuê

bao ADSL. Với sự thay đổi nhanh chóng của công nghệ cũng như nhu cầu về băng thông của khách hàng đòi hỏi ngày càng cao thì việc thay thế cáp đồng là yêu cầu bắt buộc và cũng là một trong những giải pháp nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ băng rộng cố định trên địa bàn Hưng Yên.

Xu hướng phát triển của dịch vụ băng rộng cố định.

- Quan tâm hàng đầu tới chất lượng dịch vụ, chăm sóc khách hàng
- Tạo ra nhiều gói cước ưu đãi, phù hợp với nhiều đối tượng khách hàng
- Các chương trình khuyến mại đặc biệt, dùng thử, tặng thời gian sử dụng...
- Các chính sách thu hút thuê bao từ đối thủ.

2.2.2. Vai trò của dịch vụ băng rộng cố định trên địa bàn Hưng Yên

Dịch vụ Internet băng rộng cố định đóng vai trò quan trọng với sự phát triển của VNPT Hưng Yên, với hạ tầng mạng cáp đã được đầu tư rộng khắp tới các ngõ xóm, đội ngũ nhân lực đông đảo tinh nhuệ sẵn sàng đáp ứng nhu cầu của khách hàng mọi lúc mọi nơi trong khi thị trường di động đang bão hòa thì thị trường băng rộng cố định vẫn đang rất tiềm năng và tăng trưởng tốt. Theo thống kê từ chương trình phát triển thuê bao trong 3 tháng đầu năm VNPT Hưng Yên đã phát triển được 4371 ngàn thuê bao băng rộng cố định tăng 177% so với cùng kỳ năm 2019.

2.3. Các nhóm dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT Hưng Yên

2.3.1. Nhóm các dịch vụ truy nhập cáp quang (FTTX)

Hiện tại VNPT Hưng Yên đang có khoảng 90038 thuê bao Internet băng rộng cố định trong đó có 3700 thuê bao sử dụng công nghệ AON, 84836 thuê bao sử dụng công nghệ GPON và 1502 thuê bao sử dụng công nghệ ADSL.

Các dịch vụ VNPT Hưng Yên cung cấp trên nền cáp quang (FTTx)

- Dịch vụ Hosting sever riêng:
- Dịch vụ mạng riêng ảo (VPN)
- Dịch vụ kênh thuê riêng (Leasline)
- Dịch vụ IPTV, VoD

- Dịch vụ Truyền hình hội nghị

Các gói cước Fiber VNN VNPT Hưng Yên đang cung cấp bao gồm: Các gói Home1 tốc độ truy cập là 30Mbps, Home2: 40Mbps, Home3: 50Mbps, Home TVs: Fiber26Mbps kèm 1 account MyTV chuẩn, Home TV1: Fiber30 kèm 1 account MyTV nâng cao, Home TV2: Fiber40 kèm 1 account MyTV nâng cao, Home TV3: Fiber50 kèm 1 account MyTV Vip. Các gói cước dành cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ có cam kết tốc độ quốc tế:

Bảng 2.1: Các gói cước internet cáp quang dành cho doanh nghiệp vừa và nhỏ

Gói cước	Fiber36+	Fiber50+	Fiber60Eco+	Fiber60+	Fiber80Eco+	Fiber80+
Tốc độ (Mbps)	36 Mbps	50 Mbps	60 Mbps	60 Mbps	80 Mbps	80 Mbps
Tốc độ (cam kết QT)	512 Kbps	768 Kbps	1 Mbps	1.5 Mbps	1.5 Mbps	3 Mbps

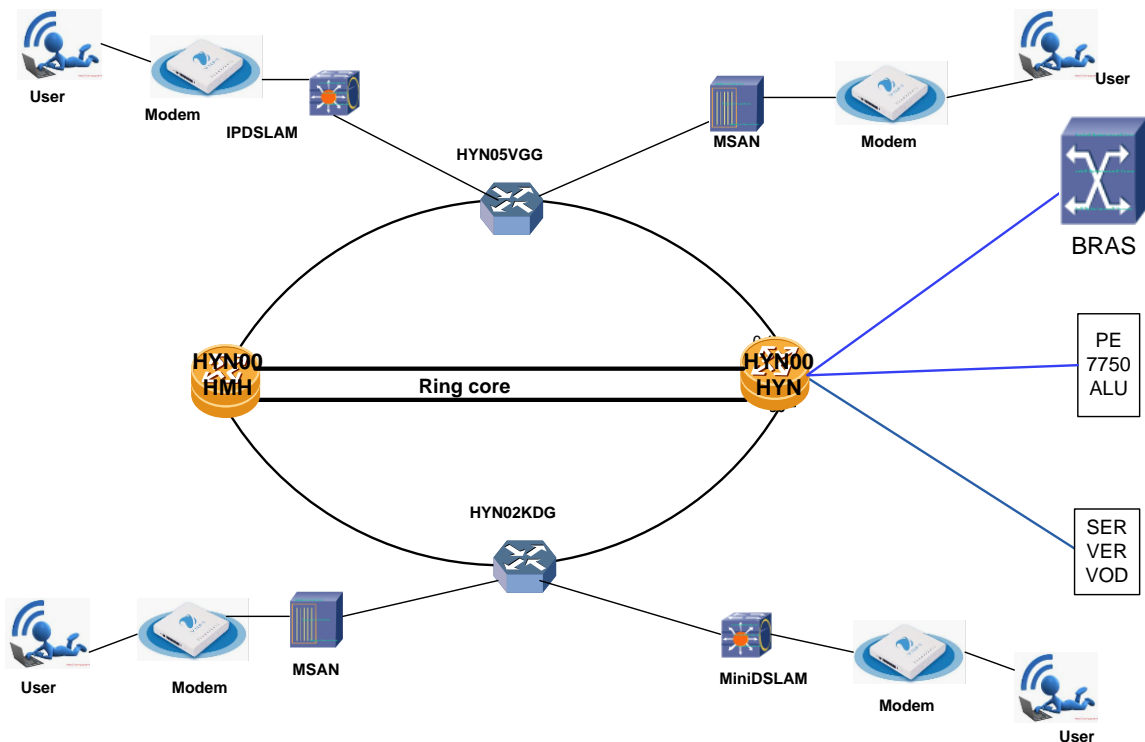
Ngoài các gói cước trên VNPT còn có những gói cước phục vụ các doanh nghiệp lớn, doanh nghiệp nước ngoài với tốc độ rất cao từ 300Mbps đến 500Mbps.

Bảng 2.2: Các gói cước internet cáp quang dành cho doanh nghiệp lớn

Gói cước	Fiber300Eco+	Fiber300+	Fiber300Vip+	Fiber500Eco+	Fiber500+	Fiber500Vip+
Tốc độ (Mbps)	300 Mbps	300 Mbps	300 Mbps	500 Mbps	500 Mbps	500 Mbps
Tốc độ (cam kết QT)	8 Mbps	12 Mbps	15 Mbps	10 Mbps	18 Mbps	25 Mbps

2.3.2. Nhóm các dịch vụ truy nhập cáp đồng (xDSL)

Hiện tại đến thời điểm tháng 3/2020 VNPT Hưng Yên còn 1502 thuê bao Internet sử dụng công nghệ ADSL cáp đồng (dữ liệu được trích xuất từ chương trình phát triển thuê bao của VNPT), mô hình đầu nối cung cấp dịch vụ được mô phỏng như hình 2.1.



Hình 2.1: Mô hình cung cấp dịch vụ cáp đồng của VNPT Hưng Yên

Các thiết bị IPDSLAM, MSAN, MiniDSLAM được lắp đặt tại các nhà trạm viễn thông, thiết bị MiniDSLAM có thể treo lên cột điện có nhiệm vụ thu gom lưu lượng của các thuê bao chuyển lên mạng MAN-E và kết nối vào các lớp mạng trên để sử dụng các dịch vụ theo nhu cầu (internet, MyTV...). Hiện tại VNPT đã thực hiện quang hóa đến 100% tới cấp ngõ, xóm trở lên và theo định hướng đến hết năm 2020 VNPT Hưng Yên sẽ thực hiện chuyển hết thuê bao cáp đồng sang công nghệ quang GPON.

2.3.3. Nhóm dịch vụ OTT

OTT (Over the Top) là các ứng dụng chạy trên nền Internet như Zalo, Viber, các nhà cung cấp dịch vụ có thể nhận biết được các ứng dụng này tuy nhiên không thể kiểm soát được nội dung, bản quyền....

Hiện tại VNPT cũng phát triển một số sản phẩm OTT như: Karo, Viettall, MyTV Net...

Ứng dụng MyTV Net có thể cài trực tiếp lên các SmartTV có hệ điều hành Androi hoặc có thể cài trên các thiết bị di động như Smart phone, Ipad....

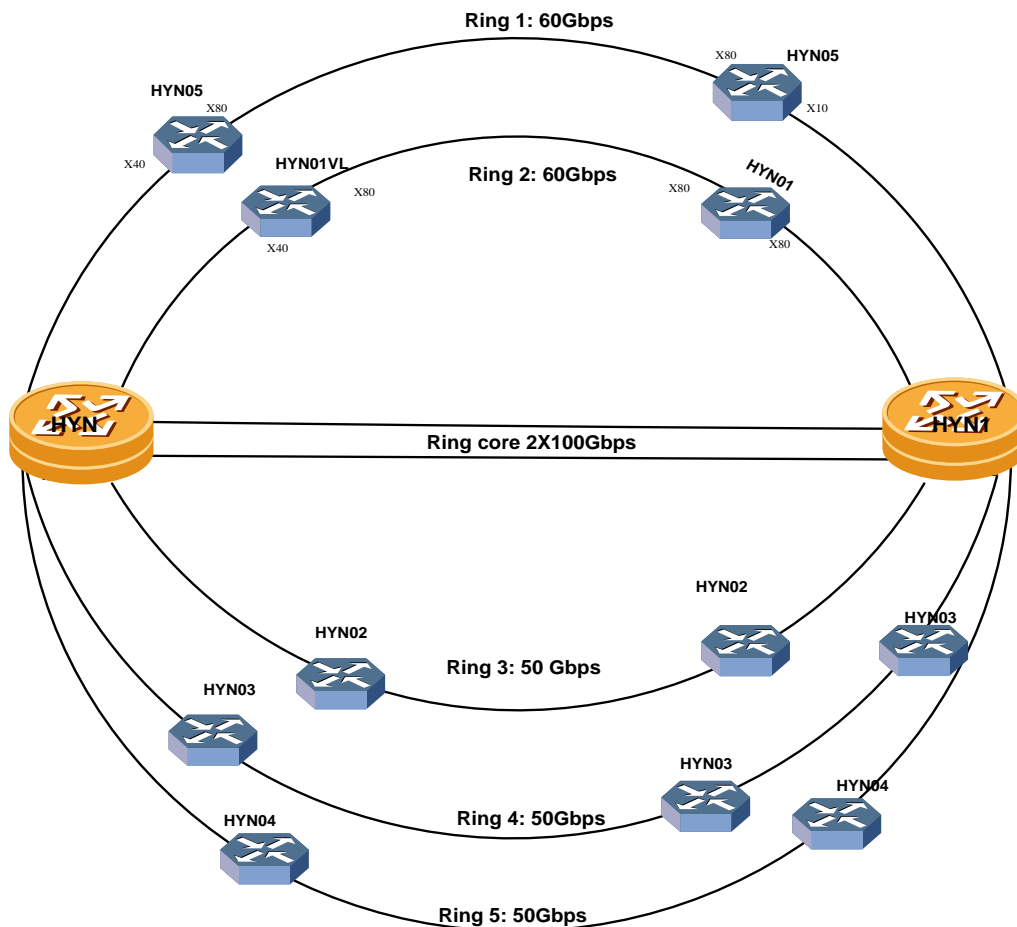
Với cước phí thấp tính ứng dụng cao và được tích hợp với các gói cước thì dịch vụ OTT MyTV Net là dịch vụ đầy tiềm năng của VNPT.

2.4. Cơ sở hạ tầng phục vụ cung cấp dịch vụ băng rộng cố định

2.4.1. Mạng Truyền tải MAN-E

Mạng Truyền tải MAN-E của VNPT Hưng Yên được xây dựng từ những năm 2007 bao gồm 1 Ring core (AGG) và 5 ring biên (UPE), những năm đầu khi triển khai mạng MAN-E các Ring chỉ được trang bị tốc độ 1Gbit/s tuy nhiên với sự phát triển mạnh mẽ của các thuê bao băng rộng thì băng thông của các Ring cũng liên tục được mở rộng, hằng ngày tổ OMC sẽ liên tục quan trắc băng thông để giám sát lưu lượng link nào trên 70% sẽ được mở rộng để đảm bảo tốc độ, chất lượng dịch vụ cho khách hàng.

Sơ đồ cấu trúc mạng MAN-E Viễn thông Hưng Yên được minh họa như hình 2.2.



Hình 2.2: Sơ đồ mạng truyền tải MAN-E của VNPT Hưng Yên

Thiết bị trong mạng MAN-E của Viễn thông Hưng Yên như sau:

- 2 Node Core (AGG) được lắp đặt tại Trung tâm Điều hành Thông tin và Trung tâm Viễn thông khu vực 4 sử dụng thiết bị NE40E-X8A của Huawei có dung lượng chuyển mạch là 25,16 Tb/s được tạo thành Ring với tốc độ đường truyền là 20Gbit/s. Ring core được kết nối sang PE, BRAS, Sever VOD, Router Vinaphone... (mạng core liên tỉnh do VNPT Net quản lý)

- 5 Ring biên (UPE) còn lại sử dụng thiết bị NE40E-X8 tốc độ chuyển mạch là 7.08 Tbit/s được lắp đặt tại các node trung tâm Huyện, Thị xã cụ thể như sau:

- Ring 1 gồm Trung tâm Viễn thông Mỹ Hào, Trung tâm Viễn thông Văn Lâm có tốc độ truyền tải là 10Gbit/s.

- Ring 2 gồm Trung tâm Viễn thông Khoái Châu và Trung tâm Viễn thông Văn Giang có tốc độ truyền tải là 10Gbit/s.

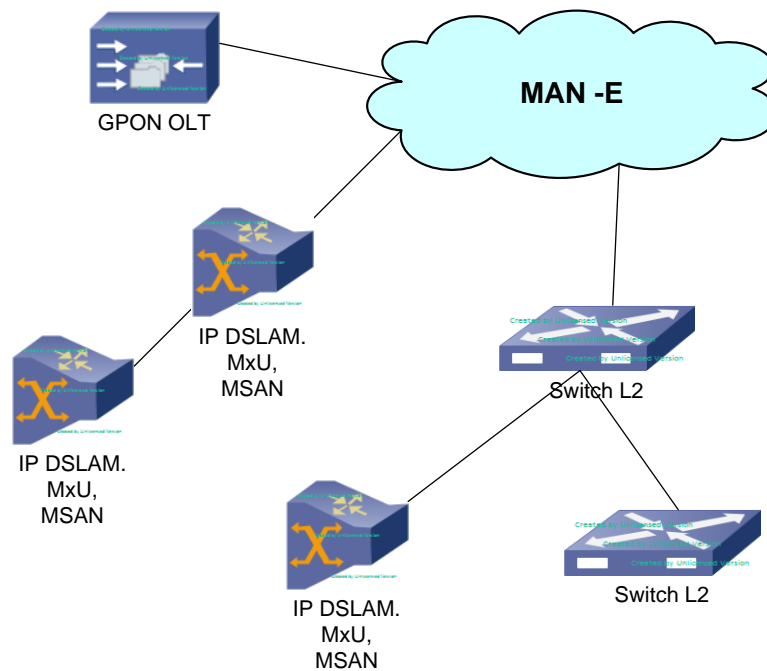
- Ring 3 gồm Trung tâm Viễn thông Kim Động và Trung tâm Viễn thông Phù Cừ có tốc độ truyền tải là 10Gbit/s.

- Ring 4 gồm Trung tâm Viễn thông Ân Thi, Phù Cừ và Trung tâm Viễn thông Thành Phố có tốc độ truyền tải là 10Gbit/s.

- Ring 5 gồm Trạm Viễn thông Bạch Sam và Trung tâm Viễn thông Tiên Lữ có tốc độ truyền tải là 10Gbit/s.

2.4.2. Mạng Truy Nhập

Hiện tại trên mạng viễn thông của VNPT Hưng Yên có 98 thiết bị OLT, 336 L2 SW, 40 IP – DSLAM 12 MxU Các thiết bị này được kết nối tới mạng MAN-E qua giao diện GE

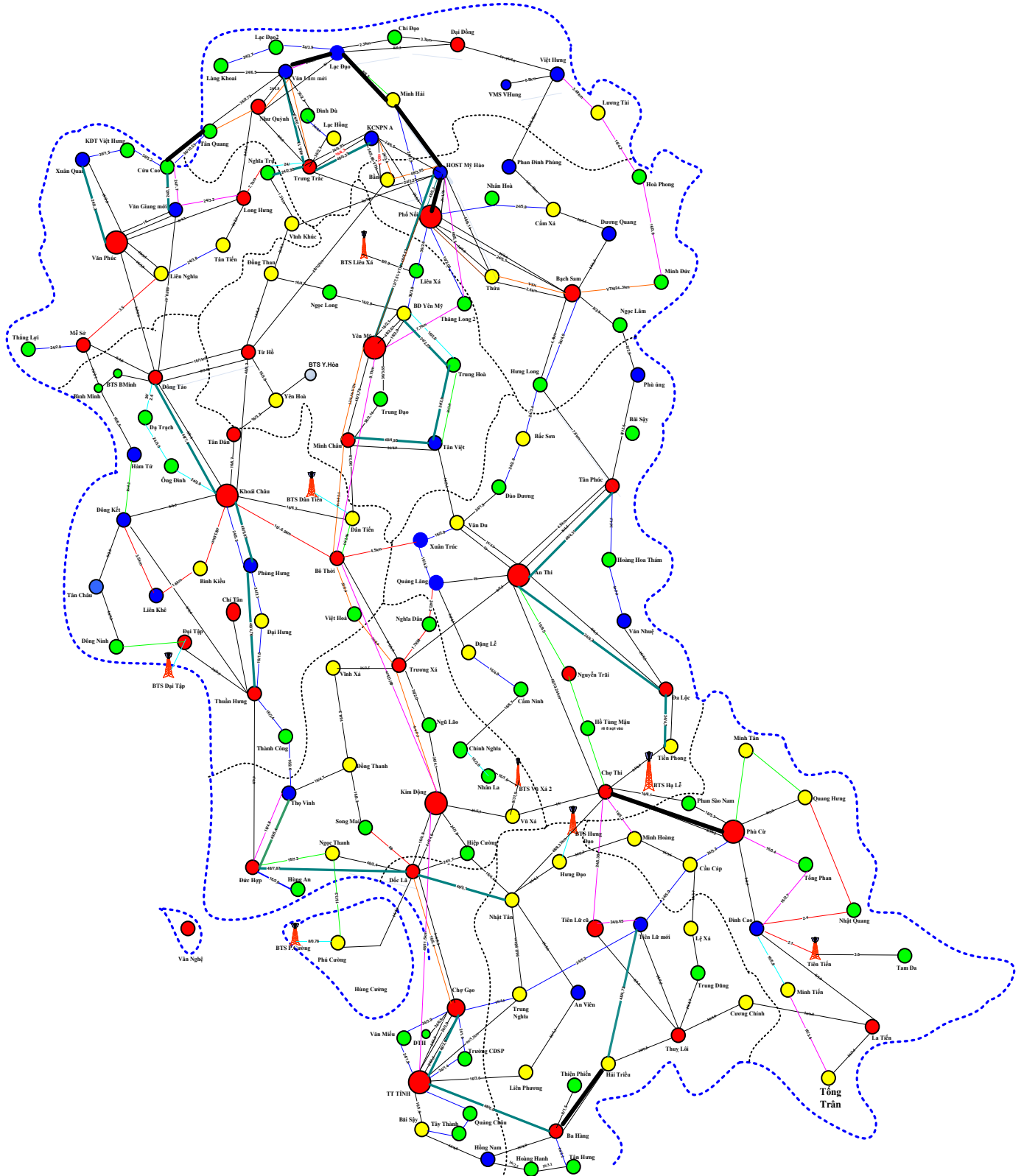


Hình 2.3: Mô hình đấu nối mạng Truy nhập VNPT Hưng Yên

Theo định hướng xây dựng cấu trúc mạng đến năm 2022 mạng truy nhập sẽ tiếp tục được đầu tư mở rộng và quy hoạch ring gom lưu lượng và băng thông các ring của mạng truy nhập cũng sẽ được nâng cấp lên 10Gbit/s ...

2.4.3. Mạng Cáp Quang

Mạng cáp quang của VNPT Hưng Yên được phủ khắp trên toàn tỉnh đến từng ngõ xóm được sử dụng để kết nối các thiết bị truyền dẫn, mạng băng rộng, mạng core và các thiết bị truy nhập bao gồm 265 tuyến các loại với tổng chiều dài mạng cáp quang trực là 727,18 km dung lượng các tuyến cáp được trang bị từ 8Fo đến 48Fo kết nối đến các trạm truyền dẫn NG-SDH, SDH, MAN-E và khoảng 981 km cáp truy nhập có dung lượng từ 8Fo đến 144Fo kết nối cho mạng Access (DSLAM, MSAN, Switch, STM1) vào mạng MAN-E và Mạng Truyền dẫn cung cấp giao diện truyền dẫn cho mạng di động 2G,3G,4G...



Hình 2.4: Sơ đồ mạng Cáp quang VNPT Hưng Yên

2.5. Đánh giá chung về thực trạng chất lượng dịch vụ băng rộng tại VNPT Hưng Yên.

2.5.1. Đánh giá các chỉ tiêu chất lượng theo quy chuẩn Việt Nam

Năm 2018 Tập đoàn Bru chính Viễn thông Việt Nam (VNPT) đã xây dựng hệ thống đo kiểm tự động (ITS) nhằm đánh giá chất lượng dịch vụ băng rộng. Hàng quý VNPT Tỉnh sẽ thực hiện đo kiểm trên các gói cước, các UPE khác nhau theo quy chuẩn của Bộ Thông tin và Truyền Thông quy định các chỉ tiêu phải được tối ưu xử lý đảm bảo mức tối thiểu phải đạt theo quy định.

Hiện tại một số các chỉ tiêu đo kiểm năm 2019 của VNPT Hưng Yên công bố đều vượt xa các chỉ tiêu theo QCVN 34:2019/BTTTT (Kết quả mục 2.5.2).

2.5.2. Kết quả đo kiểm đánh giá

Năm 2019 VNPT Hưng Yên đã phối hợp với VNPT Net thực hiện đo kiểm và công bố chất lượng mạng tại VNPT Hưng Yên như sau.

Bảng 2.3: Bảng công bố chất lượng tại VNPT Hưng Yên

TT	Chỉ tiêu chất lượng dịch vụ	Mức theo QCVN 34: 2019/BTTTT	Mức doanh nghiệp công bố	Số lượng mẫu tối thiểu phải đo kiểm theo quy định tại QCVN 34: 2019/BTTTT	Số lượng mẫu đo thực tế	Phương pháp xác định	Mức chất lượng thực tế đạt được	Tự đánh giá
1	Tỷ lệ đăng nhập hệ thống thành công							
1.1	FTTH 16M	≥ 95%	≥ 95%	100 mẫu	1213 mẫu	Phương pháp mô phỏng	100%	Phù hợp
1.2	FTTH 20M	≥ 95%	≥ 95%	100 mẫu	1215 mẫu		100%	Phù hợp
1.3	FTTH 30M	≥ 95%	≥ 95%	100 mẫu	1213 Mẫu		100%	Phù hợp
1.4	FTTH 40M	≥ 95%	≥ 95%	100 mẫu	1224 Mẫu		100%	Phù hợp
1.5	FTTH 50M	≥ 95%	≥ 95%	100 mẫu	1229 Mẫu		100%	Phù hợp
2	Tốc độ tải dữ liệu trung bình							
2.1	Tốc độ tải dữ liệu trung bình nội mạng							
2.1.1	FTTH 16M	Pd ≥ 0,8 Vdmax Pu ≥ 0,8 Vumax	Pd ≥ 0,8 Vdmax Pu ≥ 0,8 Vumax	1000 mẫu	1213 mẫu	Phương pháp mô phỏng	2,02	Phù hợp
							2,07	Phù hợp
2.1.2	FTTH 20M			1000 mẫu	1215 mẫu		2,02	Phù hợp
							2,05	Phù hợp
2.1.3	FTTH 30M			1000 mẫu	1213 Mẫu		2,02	Phù hợp
							2,02	Phù hợp
2.1.4	FTTH 40M			1000 mẫu	1224 Mẫu		2,02	Phù hợp
							1,97	Phù hợp
2.1.5	FTTH 50M	1000 mẫu	1229 Mẫu	2,02	Phù hợp			
				1,93	Phù hợp			
2.2	Tốc độ tải dữ liệu trung bình ngoại mạng							
2.2.1	FTTH 16M	Pd ≥ 0,75 Vdmax	Pd ≥ 0,75 Vdmax	1000 mẫu	1213 mẫu		3,04	Phù hợp
2.2.2	FTTH 20M			1000 mẫu	1215 mẫu		3,04	Phù hợp
2.2.3	FTTH 30M			1000 mẫu	1213 Mẫu		3,07	Phù hợp
2.2.4	FTTH 40M			1000 mẫu	1224 Mẫu		3,24	Phù hợp
2.2.5	FTTH 50M			1000 mẫu	1229 Mẫu		3,46	Phù hợp
3	Dịch vụ hỗ trợkhách hàng							
3.1	Thời gian cung cấp dịch vụ hỗ trợ khách khàng bằng nhân công qua điện thoại	24 giờ trong ngày	24 giờ trong ngày	Khách hàng gọi điện đến HTKH vào các giờ khác nhau trong ngày	24 giờ trong ngày	Thống kê 03 tháng	24 giờ trong ngày	Phù hợp
3.2	Tỷ lệ cuộc gọi tới dịch vụ hỗ trợ khách hàng chiếm mạch thành công và nhận được tín hiệu trả lời của điện thoại viên trong vòng 60giây.	≥ 80%	≥ 80%	Toàn bộ các cuộc gọi trong 7 ngày liên tiếp	600	Thống kê 03 tháng	100,0%	Phù hợp

2.5.3. Những hạn chế và nguyên nhân

Hiện tại VNPT Hưng Yên đã đầu tư thiết bị để thực hiện đo kiểm định kỳ và tối ưu các chỉ số đảm bảo đạt các yêu cầu về chất lượng theo QCVN 34:2019/BTTTT tuy nhiên thiết bị đo kiểm còn hạn chế chỉ thực hiện đo kiểm được trên một số thiết bị truy nhập mà chưa thể đánh giá được chất lượng xuyên suốt toàn mạng. Trong khi đó nhu cầu khách hàng ngày càng đòi hỏi cao thiết bị đầu cuối khách hàng nhiều chủng loại, trình độ dân trí, hạ tầng mạng ngoại vi nhiều khu vực được đầu tư từ những năm 2006-2007 chất lượng xuống cấp chưa được bảo dưỡng thay thế kịp thời cũng ảnh hưởng nhiều đến chất lượng mạng.

2.6. Một số giải pháp kỹ thuật nâng cao chất lượng dịch vụ băng rộng cố định.

2.6.1. Giải pháp phát triển mạng.

Mục tiêu: Đáp ứng cơ sở hạ tầng mạng lưới, phục vụ mở rộng mạng xuống các vùng sâu vùng xa, giảm khoảng cách từ hộp cáp đến nhà khách hàng, năm 2019 VNPT Hưng Yên đã đầu tư hàng trăm km cáp để mở rộng hạ tầng mạng PON nhằm đáp ứng tốt nhu cầu khách hàng và đảm bảo các chỉ tiêu về chất lượng mạng:

Tổ chức thực hiện:

- Thực hiện khảo sát thu thập dữ liệu từ chương trình phát triển thuê bao và đánh giá hiệu suất sử dụng cổng của các Splitter (bộ chia), căn cứ từ nhu cầu của Trung tâm Kinh doanh.
- Thực hiện cập nhật tọa độ (Kinh độ, Vĩ độ) từ số liệu khảo sát của các Trung tâm Viễn thông lên bản đồ số vẽ đường đi tuyến cáp theo hạ tầng cột có sẵn tính toán ra số lượng cáp và số lượng Splitter, vận tư kèm theo cho các Trung tâm Viễn thông.

Kết quả:

Bảng 2.4: Số liệu phát triển mạng 2019 – 2020

STT	TTVT	Chiều dài tuyến(m)	Trong đó			Khối lượng		Kẹp cáp	Đại Inox	Hàn SP cũ vào điểm mới	Hàn nối cáp 12Fo MX cũ	Hàn nối cáp 12 vào ODF cũ	Dây nối quang 15m
			Tuyến cột cũ	Tuyến cột điện lực	Treo Midspan	1:8 cấp 1	1:8 cấp 2						
1	TT1	31,187	31,187	0	42,000	40	320	800	0	0	0	0	0
2	TT2	81,128	62,129	18,999	86,401	68	544	1360	624	48	24	81	162
3	TT3	72,526	60,231	12,295	68,466	63	504	1260	584	400	62	12	0
4	TT4	67,261	39,168	28,093	72,465	46	368	920	448	28	0	0	0
5	TT5	86,691	69,862	16,829	93,861	69	552	1380	632	46	0	0	0
Tổng cộng các huyện		338,793	262,577	76,216	363,193	286	2,288	5,720	2,288	522	86	93	162

2.6.2. Giải pháp tối ưu, bảo dưỡng mạng.

Việc bảo dưỡng mạng lưới duy trì tính ổn định của dịch vụ là một trong những giải pháp hết sức quan trọng nhằm nâng cao chất lượng mạng, ngăn ngừa các sự cố xảy ra.

Công tác bảo dưỡng được phân chia làm 3 cấp độ bảo dưỡng, cấp 1 bảo dưỡng 1 lần/năm và do đối tác hoặc VNPT Net trực tiếp thực hiện, bảo dưỡng cấp 2 được thực hiện 6 tháng 1 lần bởi nhân lực Trung tâm Điều hành Thông tin thực hiện và bảo dưỡng cấp 3 thực hiện theo tần suất 1 lần /quý do các Trung tâm Viễn thông tự thực hiện. Mỗi đội bảo dưỡng được bố trí 1 hoặc 2 đồng trí có trình độ chuyên môn sâu làm trưởng nhóm theo từng lĩnh vực. Công tác bảo dưỡng được xây dựng check list cụ thể từng đầu việc và lập ma trận RACI giao nhiệm vụ đến từng bộ phận cá nhân chịu trách nhiệm thực hiện.

Bảng 2.5: Ma trận RACI phân công nhiệm vụ bảo dưỡng mạng bằng rộng cố định

DANH MỤC BẢO DƯỠNG	TTĐHTT	TTVT	VNPT NET x
I. Thiết bị MAN-E HUAWEI	AR	I	C
Chuẩn bị vật tư dự phòng	AR		A
Sao lưu cấu hình, kiểm tra tình trạng thiết bị trước khi bảo dưỡng	R		A
Đánh dấu các kết nối quang đang đấu vào thiết bị	AR	R	C
Vệ sinh Chassis frame	AR	R	C
Vệ sinh Card SRU	AR	I	C
Vệ sinh Card SFU	AR	I	C
Vệ sinh Card LPU	AR	I	C
Vệ sinh Subcard	AR	I	C
Vệ sinh Module nguồn	AR	R	C
Vệ sinh quạt gió	AR	R	C
Vệ sinh tấm lọc gió	AR	R	C
Kiểm tra các dịch vụ khi bảo dưỡng xong	AR	I	C
II. Thiết bị truy nhập Gpon, IP-dslam		I	C
Chuẩn bị vật tư dự phòng	AR		
Sao lưu cấu hình, kiểm tra tình trạng thiết bị trước khi bảo dưỡng	AR		C
Đánh dấu các kết nối quang đang đấu vào thiết bị	TTVT	R	C
Vệ sinh thiết bị	TTVT	R	C
Vệ sinh Module nguồn	TTVT	R	C
Vệ sinh quạt gió	TTVT	R	C
Vệ sinh tấm lọc gió	TTVT	R	C
Kiểm tra các dịch vụ khi bảo dưỡng xong	AR	R	C

(R: Responsible, A: Accountable, C: Consulted; I: Informed)

2.6.3. Giải pháp cải tiến các quy trình.

Cải tiến quy trình sản xuất là yêu cầu đặt ra với tất cả các doanh nghiệp, đặc biệt là các doanh nghiệp viễn thông vì quy trình là một phần quan trọng xuyên suốt toàn bộ hoạt động sản xuất kinh doanh của mỗi doanh nghiệp, nó liên quan đến toàn trình cung cấp dịch vụ, xử lý sự cố, chăm sóc khách hàng, chất lượng dịch vụ...

VNPT Hưng Yên hàng năm đều tổ chức hội thảo để thực hiện cải tiến quy trình sản xuất cho phù hợp với điều kiện thực tế.

Bộ quy trình gồm có:

- Quy trình chăm sóc khách hàng
- Quy trình xử lý báo hỏng
- Quy trình phát triển định vụ (kênh thuê riêng, dịch vụ IMS, dịch vụ băng rộng cố định)
- Quy trình giảm trừ chất lượng
- Quy trình đào tạo
- ...

2.6.4. Giải pháp đào tạo nội bộ.

- Cử các đồng chí có năng lực trình độ tham gia các lớp đào tạo dành cho giảng viên nội bộ, tham gia các lớp đào tạo chuyên sâu theo từng lĩnh vực chuyên môn (Di động, Băng rộng cố định, Nguồn điện ...)

- Thuê giảng viên đào tạo cho đội ngũ cán bộ cấp trung từ Giám đốc, Phó Giám đốc, Tổ Trưởng Kỹ thuật thành các giảng viên nội bộ của Viễn thông tỉnh.

Xây dựng phiếu khảo sát nhu cầu đào tạo của cán bộ công nhân viên, xây dựng các lớp học theo yêu cầu công việc và nâng cao trình độ đội ngũ.

2.7. Kết luận chương 2

Chương 2 đã nêu được đặc điểm vị trí địa lý, mật độ dân cư của tỉnh Hưng Yên, giới thiệu mô hình mạng băng rộng cố định trên mạng của VNPT Hưng Yên, các dịch vụ, các gói cước mà VNPT Hưng Yên đang cung cấp, xu hướng phát triển, đánh giá chất lượng mạng băng rộng cố định so với các chỉ tiêu của QCVN 34/BTTTT 2019.

Các giải pháp nhằm duy trì và nâng cao chất lượng mạng băng rộng cố định trên địa bàn tỉnh Hưng Yên.

Chương 3: ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ BĂNG RỘNG CỐ ĐỊNH TẠI VIỄN THÔNG HUNG YÊN

3.1. Giới thiệu

Trong chương này tác giả sẽ mô tả chi tiết việc thực hiện các giải pháp được mô tả trong chương 2 cụ thể như sau: Đối với giải pháp phát triển mạng sẽ căn cứ các số liệu khảo sát, nhu cầu thị trường, băng thông ... sẽ đề xuất việc thực hiện việc đầu tư mở rộng băng thông, tách ring cho mạng truyền tải MAN-E và mạng truy nhập. Các giải pháp bảo dưỡng tối ưu mạng sẽ căn cứ kết quả của việc tách ring để đưa ra phương án dự phòng hướng truyền dẫn cho các ring mạng MAN-E, xử lý port xấu và đánh giá công tác đo kiểm BMK (so sánh các nhà mạng) để kịp thời tối ưu mạng đảm bảo các chỉ tiêu đã công bố, Giải pháp Cải tiến quy trình, Đào tạo nội bộ sẽ căn cứ vào các số liệu đã thu thập thống kê được từ hệ thống Dashboard để xây dựng chỉnh sửa các quy trình như Quy trình phát triển dịch vụ, Quy trình xử lý báo hỏng, Quy trình đào tạo.

3.2. Mạng thu gom lưu lượng MAN – E

3.2.1. Giải pháp mở rộng băng thông, tách ring MAN – E

- Lý do đề xuất giải pháp:

Mạng MAN-E của VNPT Hưng Yên được xây dựng từ những năm 2007, băng thông kết nối giữa các node UPE ban đầu chỉ được trang bị tốc độ 1Gbit/s và được mở rộng dần lên 2Gbit/s, 3Gbit/s, ... số lượng các node UPE trên vòng Ring nhiều dẫn đến việc chia sẻ băng thông cho nhiều node mạng, các hiện tượng nghẽn cục bộ thường xảy ra vào giờ cao điểm (19h – 22h) đặc biệt khi xảy ra các sự cố đứt cáp quang ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng dịch vụ. Cụ thể là các UPE Văn Giang, Văn Lâm, Khoái Châu đây là các Node mạng có số lượng thuê bao lớn, nhiều khu công nghiệp. VNPT Hưng Yên đã xây dựng tối ưu mạng cáp quang và phối hợp với VNPT Net1 thực hiện cân tải và mở rộng các ring này lên 10bit/s, 20bit/s, tuy nhiên

với nhu cầu ngày càng cao và sự bùng nổ về băng thông, các nhà mạng cạnh tranh khốc liệt đưa ra các chính sách x2 băng thông cho các gói cước. thì việc mở rộng băng thông nhỏ lẻ cũng không phải là giải pháp lâu dài. Để giải quyết triệt để vấn đề này ngoài việc mở rộng băng thông thì cần phải giảm số node mạng trên ring để các node UPE không phải chia sẻ về băng thông và hạn chế việc tắc nghẽn cục bộ vào giờ cao điểm và khi bị sự cố về truyền dẫn.

- Mục tiêu của giải pháp:

Đảm bảo băng thông kết nối giữa các link không vượt quá 70%.

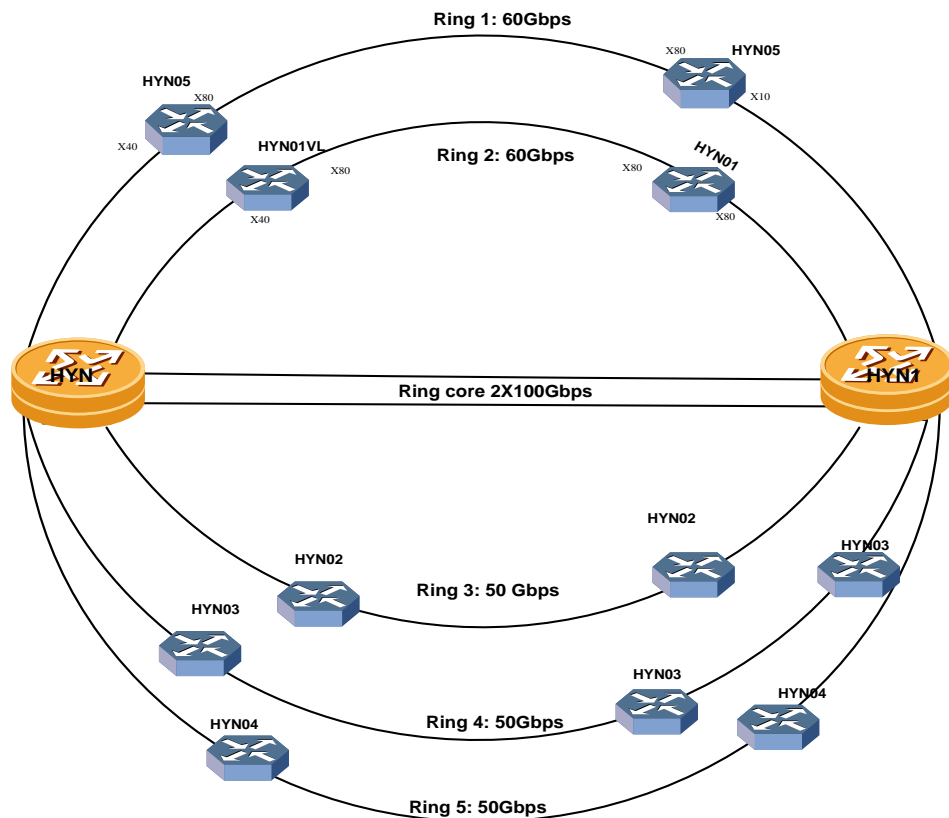
Đảm không bị nghẽn băng thông khi xảy ra các sự cố về truyền dẫn

- Nội dung giải pháp:

Thực hiện giám sát liên tục băng thông của các Ring MAN-E giờ cao điểm, thống kê báo cáo định kỳ theo tuần những link có lưu lượng cao >65% thực hiện cân tải, mở rộng uplink, đảm bảo các link luôn $\leq 70\%$.

Xây dựng kế hoạch tách ring để đảm bảo băng thông và giảm thiểu rủi ro khi có các sự cố về truyền dẫn.

Sơ đồ mạng MAN-E trước khi mở rộng và tách ring (hình 3.1):

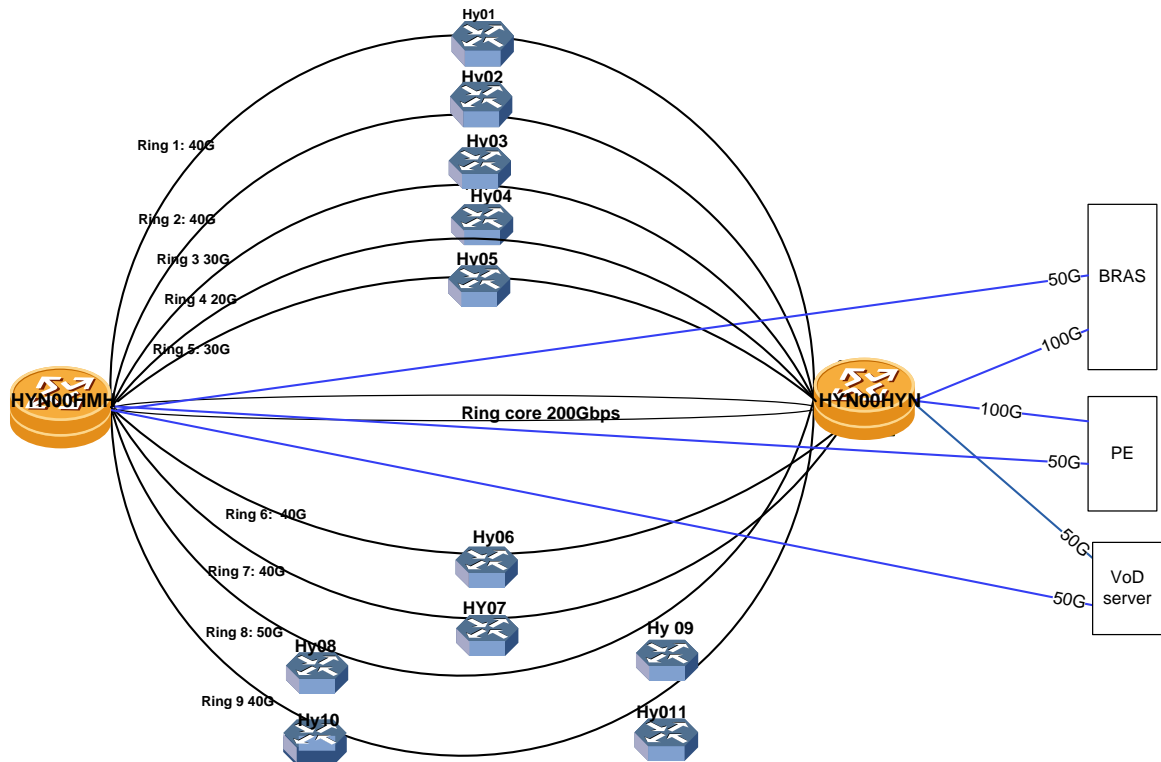


Hình 3.1: Sơ đồ cấu trúc mạng MAN-E trước khi mở rộng và tách Ring

Thời điểm ban đầu khi xây dựng mạng MAN-E các ring được trang bị tốc độ 1Gbit/s sau đó được mở rộng lên 2Gbit/s, 3Gbit/s ... 10Gbit/s. Tuy nhiên với sự bùng nổ của lưu lượng thì việc mở rộng băng thông như vậy cũng không phải là giải pháp lâu dài và tài nguyên cáp quang cũng không đáp ứng đủ.

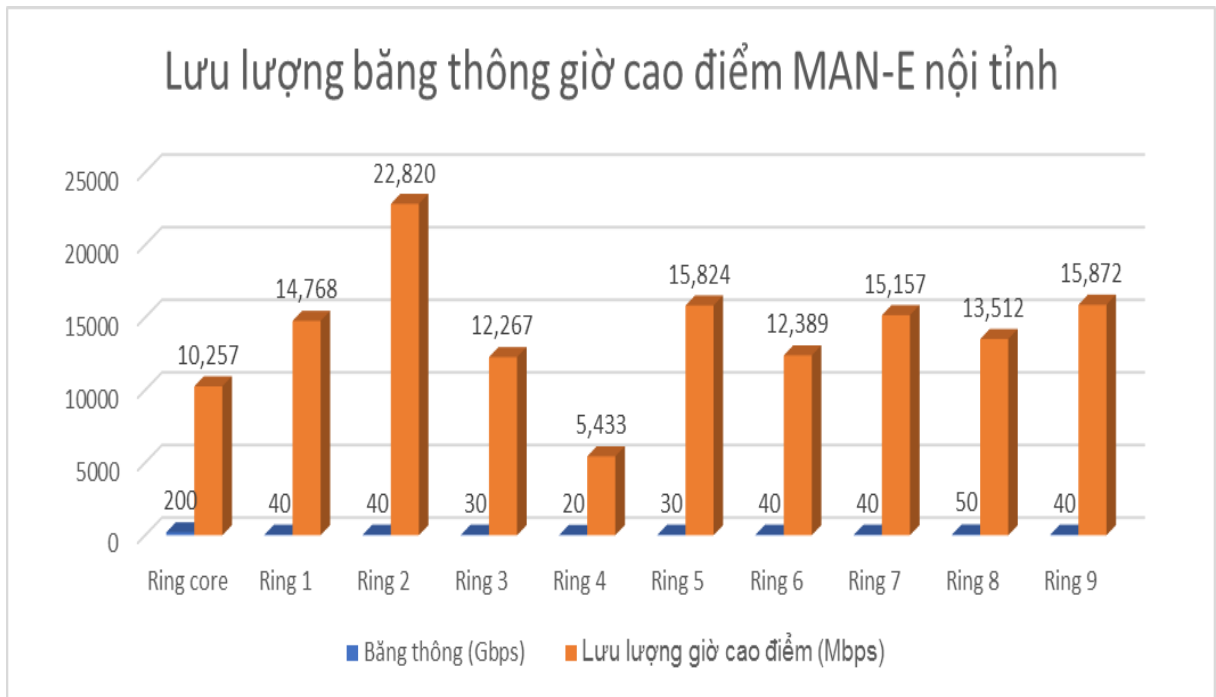
Nhóm kỹ thuật đã đề xuất phương án tách ring, cách node mạng có dung lượng lớn sẽ tách riêng thành các ring độc lập và thay thế các Pic card từ 1Gbit/s lên 10Gbit/s để giảm dung lượng sử dụng cáp quang cho việc mở rộng băng thông sau này và mở rộng băng thông đối với Ring Core lên 200Gbit/s. Cụ thể như sau:

Các node UPE Mỹ Hào, Văn Lâm, Văn Giang, Khoái Châu, Hưng Yên, Kim Động, Yên Mỹ được tách ra thành 7 Ring kết nối trực tiếp với AGG Mỹ Hào và AGG Hưng Yên để tạo thành những vòng ring độc lập, UPE Ân Thi, Tiên Lữ kết nối với AGG Mỹ Hào và Hưng Yên tạo thành 1 Ring, UPE Bạch Sam, Phù Cừ kết nối với AGG Hưng Yên, Mỹ Hào tạo thành 1 Ring. Như vậy từ 5 Ring ban đầu ta sẽ tách ra được 9 Ring được minh họa như hình vẽ 3.2



Hình 3.2: Sơ đồ cấu trúc mạng MAN-E sau khi mở rộng và tách Ring

Sau khi thực hiện mở rộng và tách ring lưu lượng giờ cao điểm đã xuống dưới 50% và các sự cố đứt cáp lưu lượng dồn về một hướng cũng sẽ ko vượt quá 90% (bảng số liệu) đảm bảo chất lượng độ ổn định cho dịch vụ.



Hình 3.3: Biểu đồ thống kê lưu lượng băng thông giờ cao điểm sau khi thực hiện tách RING MAN-E

3.2.2. Giải pháp dự phòng hướng truyền dẫn cho các node Ring MAN – E

Lý do đề xuất giải pháp:

Sau khi việc mở rộng băng thông được thực hiện số lượng cáp quang sử dụng cho kết nối giữa các node mạng là rất lớn, tài nguyên cáp trực hạn chế dẫn đến nhiều link kết nối giữa các UPE đi chung trên một cáp dẫn đến nguy cơ mất an toàn khi có các sự cố đứt cáp có thể làm hỏng nhiều link UPE, giờ cao điểm có thể xảy ra tình trạng nghẽn cục bộ, việc xử lý cáp đứt trên một số tuyến cáp quang ngầm là khó khăn và mất nhiều thời gian để khôi phục dẫn đến nguy cơ bị cô lập node mạng (mất liên lạc dịch vụ băng rộng trên địa bàn huyện).

Mục tiêu giải pháp:

Đảm bảo an toàn tuyệt đối cho các node mạng khi bị sự cố về truyền dẫn

Nội dung giải pháp:

Tài nguyên cáp quang trực hiện tại không đáp ứng đủ để chia tải các đường kết nối (link) giữa các UPE. Nhiều sợi bị đứt, xấu chưa được xử lý triệt để không sử dụng được

- Thực hiện rà soát, đo kiểm, đánh giá lại toàn bộ các tuyến cáp quang trực.
- Phân tích thống kê các điểm xấu cần cải tạo sửa chữa
- Thực hiện thông tuyến và tách các link chạy trên các tuyến cáp khác nhau

Kết quả mô tả như bảng 3.1 dưới đây:

Bảng 3.1 Mô tả tách hướng cáp quang khác nhau sử dụng cho các Ring

		K. Động	P N Lão	Tr Xá	V Hoà	Bồ Thới	DTiền	M.Châu	Y.Mỹ	M.Hào cũ	M.Hào mới	
		ODF	ODF	ODF	ODF				ODF 24 VTN		ODF 36	dB
K. Động-AGG M.Hào		0 Km	Km	Km	Km						Km	Km
	2/0/0	33	HT	HT	HT	33-6	6-31	HT	31-7	23-26	26	7/0/5
		35	HT	HT	HT	35-8	8-32	HT	32-8	24-27	27	
		K. Động	Tr Xá	V Hoà	Bồ Thới	Yên Mỹ					M.Hào mới	10 G
		ODF 48	ODF 48	ODF 36	ODF 36	Yên Mỹ					ODF: 48Fo	13dB
		0 Km	5.7 km	4.93 km	2.37 km	10 km					6,8 Km	32,4 Km
	8/0/0	11	11 - 36	36 - 36	36 - 11	11 - 3					3	8/0/5
		12	12 - 32	32 - 32	32 - 3	3 - 4					4	
	3/0/0	13	13-31	31-31	31-23	23 - 11					11	7/1/5
		14	14-35	35-35	35-24	24 - 12					12	
AGG HYên -Y.Mỹ		H. Yên	Bồ Thới	Minh Châu							Yên Mỹ	
		ODF 48	ODF	ODF							ODF	13dB
		0 Km	23,8Km	Km							Km	33,8Km
	7/1/2	17	17-7	3-47							47	1/0/0
		18	18-8	4-48							48	
	8/0/4	3	HTQ1-Q2	HT							15	7/1/0
		7	HTQ1-Q2	HT							19	
	7/0/4	6	HTQ1-Q2	HT							18	6/1/0
		2	HTQ1-Q2	HT							14	
		H. Yên	T.Nghĩa	Nhật Tân	Hiệp Cường	Kim Động	Trương Xá	Việt Hòa	Bồ Thới		Yên Mỹ	20 G
		ODF 96	ODF 48	ODF 16	ODF 16	ODF 48	ODF 36	ODF 36	ODF 48		ODF 48	14,5 dB
		0 Km	5.25 km	3 km	4.43 km	3.9 km	5.7 km	4.93 km	2.37 km		10 Km	39,6 Km
	8/1/2	55	55 - 7	7 - 7	7 - 13	13 - 9	9 - 34	34 - 34	34 - 2		2	2/0/0
		56	56 - 8	8 - 8	8 - 14	14 - 10	10 - 33	33 - 33	33 - 8		8	

3.3. Mạng truy nhập

3.3.1. Giải pháp nâng cấp mở rộng Uplink cho OLT

Những năm đầu khi triển khai mạng truy nhập áp dụng công nghệ GPON thiết bị OLT chỉ được trang bị các uplink với băng thông 1Gbit/s sau đó được mở rộng lên 2Gbit/s, 3Gbit/s...tuy nhiên với sự phát triển mạnh mẽ của dịch vụ băng rộng trong thời gian gần đây, nhu cầu học tập, giải trí của khách hàng ngày càng đa dạng thì nhu cầu tăng băng thông cho các thiết bị truy nhập là một bài toán phức tạp khó khăn, tài nguyên sợi quang dành cho việc mở rộng uplink cho OLT ngày càng hạn hẹp, việc đầu tư thi công tuyến mới đòi hỏi tốn nhiều chi phí và cần có nhiều thời gian.

Nhóm kỹ thuật đã đề xuất giải pháp thay thế, hoán đổi card 1Gb thành 10Gb cho những trạm lớn có lưu lượng cao đã mở 4 uplink nhưng băng thông vẫn > 60% và những khu vực hạn chế về tài nguyên cáp quang. Tận dụng card 1Gbit/s còn lại mở rộng cho các trạm vùng xa nhu cầu dịch vụ chưa nhiều.

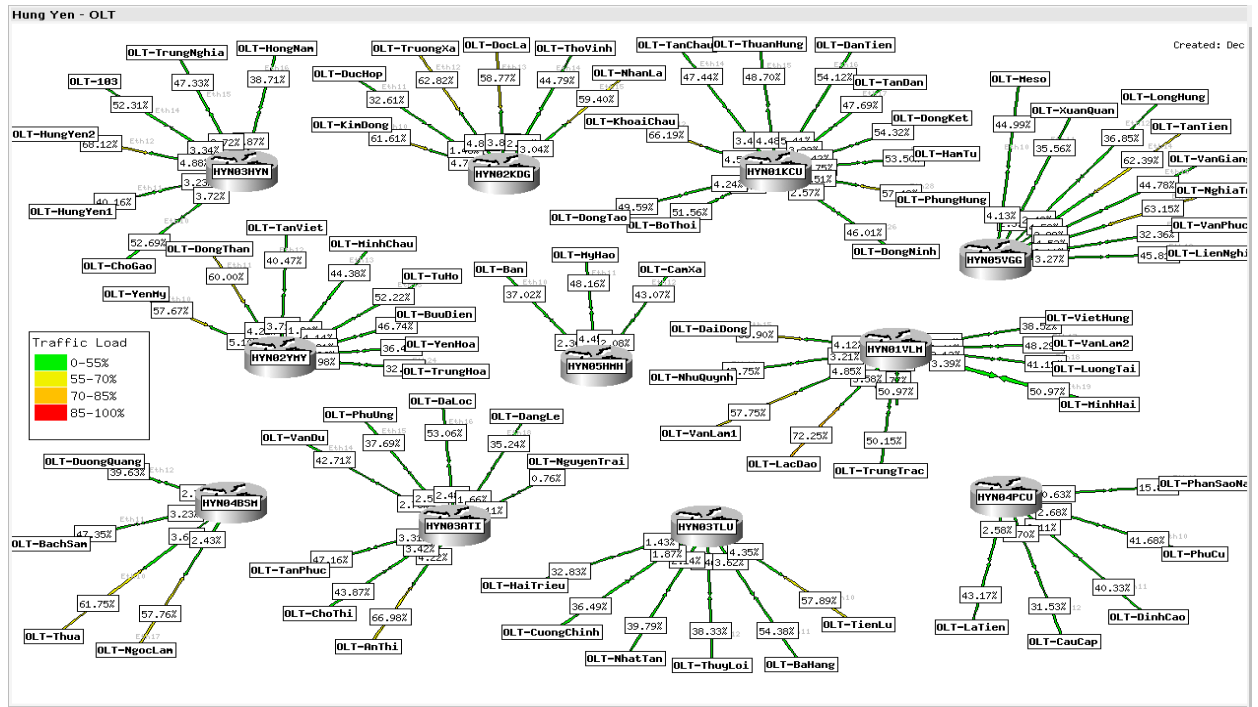
Bảng 3.2: Bảng số liệu mở rộng uplink lên 10G

STT	Tên OLT Trên hệ thống	Loại OLT	Bảng thông uplink trước mở	Bảng thông uplink sau mở rộng	Số lượng Card LPU, Pic 10GE, XFP, SFPP đăng ký ứng cứu				Kết nối tới UPE
					LPU	Pic 10GE	XFP	SFP	
1	HYN.KC.OLT.1.1	ZTE-C320	4	12	1	1	1	1	HY01KC
2	HYN.KC.OLT.ZT.1.1	ZTE-C320	4	12	1	1	1	1	HY01KC
3	HYN.VL. OLT. AL. 1.1	ALU-FX4	2	12	1	1	1	1	HY01VL
4	HYN.YM. OLT.ZT. 1.1	ZTE-C320	4	12	1	1	1	1	HY02YM
5	HYN.AT. OLT. AL. 1.1	ALU-FX4	4	12	1	1	1	1	HY03AT
6	HYN.KC.OLT.ZT.1.1	ZTE-C320	4	12	1	1	1	1	HY01KC
7	HYN.KC.OLT.AL.1.1	ALU-FX4	6	12	1	1	1	1	HY01KC
8	HYN.KD.OLT.AL.1.1	ALU-FX4	6	12	1	1	1	1	HYN02KD
9	HYN.VL.OLT.ZT.1.1	ZTE-C320	4	12	1	1	1	1	HY01VL
10	HYN. YL.OLT.ZT. 1.1	ZTE-C320	4	12	1	1	1	1	HY01VL
11	HYN.TL.OLT. AL. 1.1	ALU-FX4	6	12	1	1	1	1	HY03TL
12	HYN.YM.OLT.AL.1.1	ALU-FX4	6	12	1	1	1	1	HY02YM

3.3.2. Giải pháp giám sát băng thông cho uplink

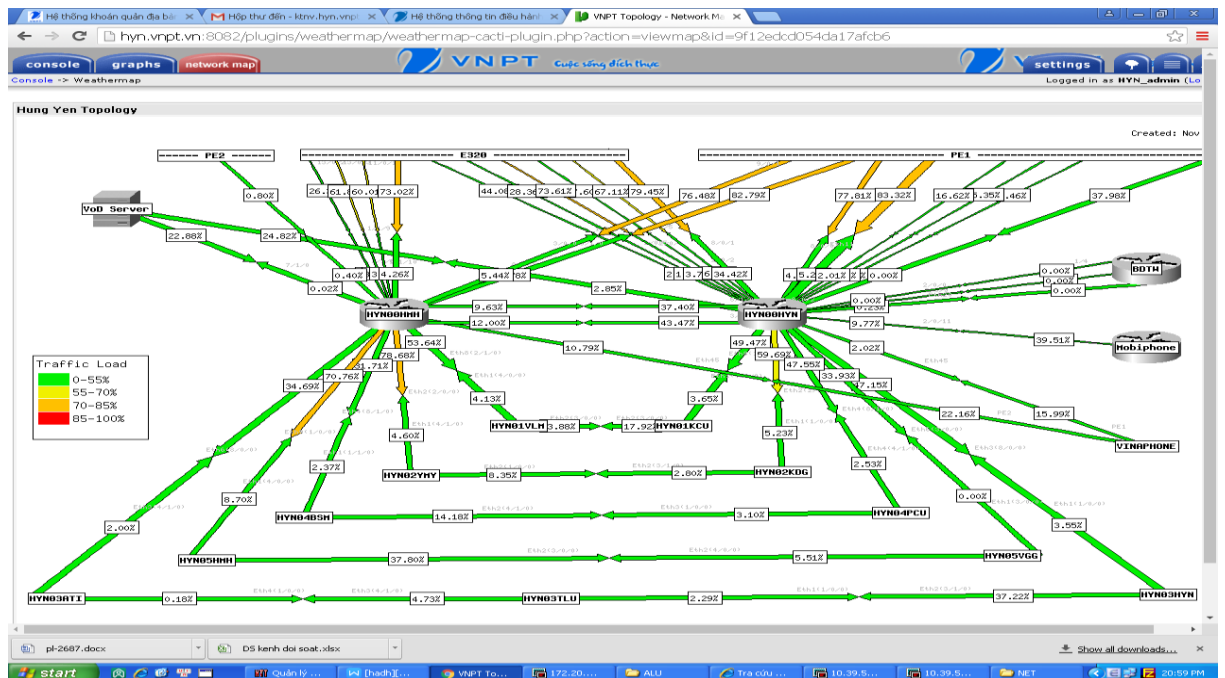
Việc xây dựng quy trình, hệ thống giám sát băng thông đến từng thiết bị là rất cần thiết để chủ động kiểm soát băng thông, lưu lượng của thiết bị đảm bảo hệ thống luôn hoạt động ổn định.

Hiện tại VNPT Hưng Yên đang sử dụng chương trình xNET và Catti Để thực hiện giám sát băng thông cho mạng core và mạng truy nhập truy nhập. Hình dưới đây mô tả giao diện của chương trình Catti đang giám sát băng thông cho các thiết bị truy nhập (OLT, Switch)



Hình 3.4: Giao diện giám sát bằng thông cho thiết bị truy nhập

Các đường uplink màu xanh là lưu lượng < 55%, màu vàng là từ 55%- 70%, màu cam là từ 70% - 85%, màu đỏ là 85% - 100%.



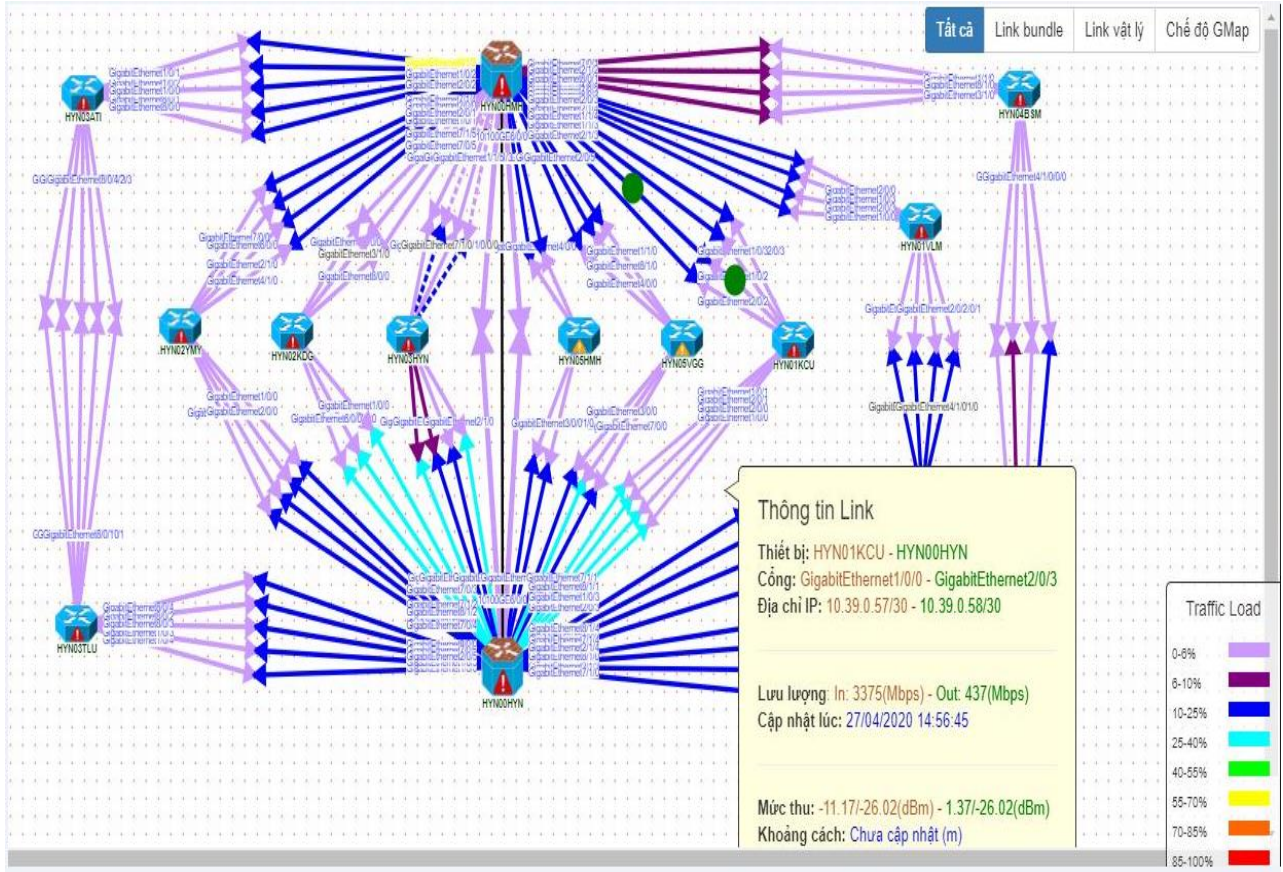
Hình 3.5: Giao diện giám sát bằng thông cho mạng MAN-E

Các đường uplink màu xanh là lưu lượng < 55%, màu vàng là từ 55%- 70%, màu cam là từ 70% - 85%, màu đỏ là 85% - 100%.

3.3.3. Giải pháp kiểm soát mức công suất cho uplink

Việc kiểm soát mức công suất cho mạng băng rộng cố định là rất quan trọng vì khi công suất phát, thu trên các trạm lằm ngoài ngưỡng sẽ ảnh hưởng nhiều đến chất lượng dịch vụ, công suất ngoài ngưỡng sẽ gây ra tình trạng suy giảm chất lượng như lỗi bit, suy giảm tốc độ, độ trễ làm ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng dịch vụ và sự trải nghiệm của khách hàng. Hiện nay VNPT Hưng Yên đang sử dụng chương trình xNet giám sát tài nguyên mạng và kiểm soát mức công suất trên các port của hệ thống mạng MAN-E.

Xây dựng quy trình và giao trách nhiệm cho tổ OMC thực hiện theo dõi giám sát hằng ngày đảm bảo tính ổn định của hệ thống. Hình 3.6 thể hiện sơ đồ mạng MAN-E của VNPT Hưng Yên được vẽ trên chương trình xNET, các đường mũi tên là các đường quang kết nối giữa các thiết bị MAN-E với nhau.



Hình 3.6: Mô hình giám sát tài nguyên mạng MAN-E của chương trình xNET

Hệ thống xNET cung cấp một số chức năng chính như sau:

- Theo dõi lưu lượng cổng uplink
- Giám sát mức công suất thu phát trên modul quang

Màu sắc của các uplink thể hiện % traffic của uplink (như bảng màu trên hình

3.5)

3.3.4. Giải pháp giảm tỷ lệ port PON xấu

Chất lượng dịch vụ băng rộng cố định phụ thuộc rất nhiều vào chất lượng các port PON, sâu hơn nữa là việc kiểm soát đến các splitter cấp 2 và đến port ONU của khách hàng.

Mục tiêu: luôn duy trì và đảm bảo chất lượng trung kế trên cổng PON trong ngưỡng cho phép <-28 dbm

Nội dung giải pháp: Xây dựng quy trình thực hiện giám sát chất lượng cổng PON và chất lượng đến ONU khách hàng, giao nhiệm vụ cho nhân viên chất lượng của Trung tâm Điều hành Thông tin sử dụng chương trình Alinetest thực hiện thống kê báo cáo hằng tuần. Nhân viên chất lượng của các Trung tâm Viễn thông thực hiện lấy dữ liệu trên chương trình Alinetest giao phiếu xử lý cho nhân viên địa bàn và nghiệm nghiệm thu trên chương trình phát triển thuê bao, đối với chất lượng các cổng trung kế PON nhân viên bảo dưỡng sẽ thực hiện xử lý. Hình 3.7 mô tả giao diện chương trình Alinetest.

Cuộc sống đích thực

VNPT

Hệ thống đo kiểm và phân tích mạng băng rộng

ALINETEST

Điện thoại hỗ trợ: 0263.3827000 - 0263.3822222

ALINETEST 1.1

Hệ thống

Đo kiểm

NodeB

BSC

Tài nguyên

Thống kê

Báo cáo

Hỗ trợ

Online: 607

Nguyễn Nhật Tiến

ALINETEST 1.1

/

1. Chất lượng mạng GPON

☐ Xuất toàn báo cáo

Xuất

Ngày

Xem theo

Đơn vị

27/04 - 27/04/2020

Dạng bảng

VNPT Hưng Yên

Xem

Làm mới

Đơn vị	Số OLT đã lắp đặt	Tổng số cổng	PON				ONU				SUY HAO							
			Card	Cổng	Lắp đặt	Sử dụng	Sử dụng	Đã đánh giá	ONU ON		CL Tốt		CL Đạt		CL Kém		K	
									SL	%	SL	%	SL	%	SL	%		SL
10.39.54.43 - HYN.HYN.CGO.OLT.AL	1		0		19	1	28	28	28	100	27	96,43	1	3,57	0	0		
TTVT khu vực 1	7	12800	13	200	186	183	6984	6506	6516	93,30	5285	81,23	1133	17,41	88	1,35	8	
TTVT khu vực 2	20	37888	41	592	531	520	19108	18159	18190	95,20	14775	81,36	3118	17,17	266	1,46	24	
TTVT khu vực 3	20	38912	41	608	517	492	18564	17337	17413	93,80	12708	73,30	4247	24,50	382	2,20	33	
TTVT khu vực 4	20	33792	37	528	470	438	16295	15294	15332	94,09	11562	75,60	3490	22,82	242	1,58	19	
TTVT khu vực 5	20	37888	39	592	510	507	18470	17633	17659	95,61	14513	82,31	2986	16,93	134	0,76	11	
TỔNG CỘNG	88	161280	171	2520	2233	2141	79449	74957	75138	94,57	58870	78,54	14975	19,98	1112	1,48	97	

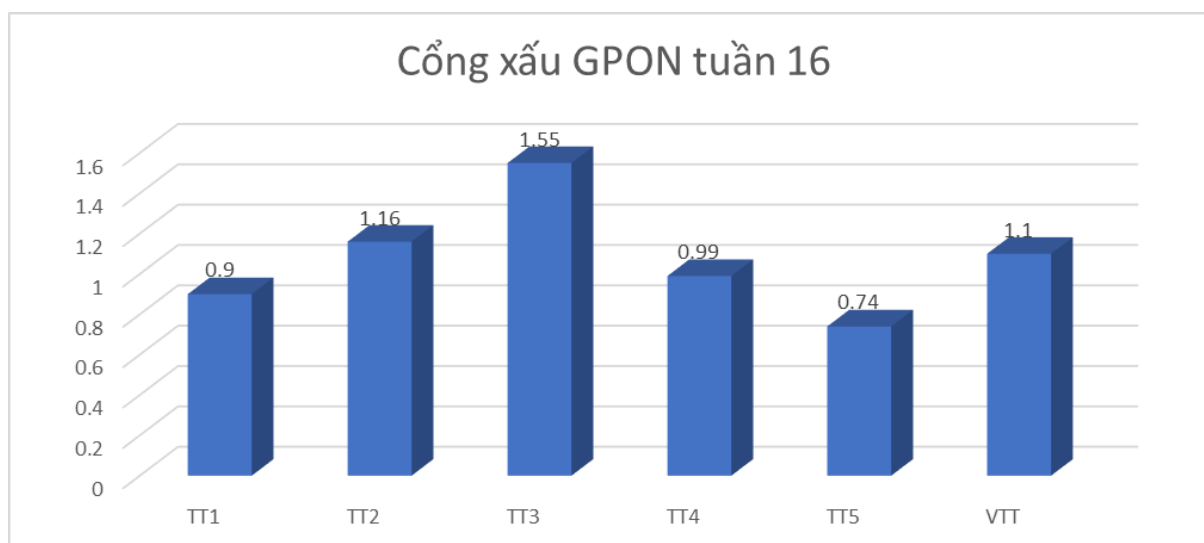
Page 1 of 1 (7 items)

1

Page size: 50

Hình 3.7: Giao diện chương trình Alinetest giám sát chất lượng cổng PON

Biểu đồ tổng hợp báo cáo tuần

**Hình 3.8: Biểu đồ báo cáo tỉ lệ port PON xấu các Trung tâm Viễn thông****3.3.5. Giải pháp đo BMK**

Trong môi trường cạnh tranh khốc liệt như hiện nay thì việc kiểm soát chất lượng là nhiệm vụ trọng tâm hàng đầu đối với các nhà mạng và so sánh chất lượng với các mạng đối thủ là nhiệm vụ quan trọng nhằm đánh giá khách quan giữa chất lượng dịch vụ mạng của mình và của đối thủ từ đó sẽ đề xuất những phương án mở rộng, tối ưu nâng cao chất lượng đảm bảo

Mục tiêu của giải pháp:

Duy trì các chỉ số về chất lượng mạng như tốc download, upload, độ trễ, tỉ lệ lỗi, độ khả dụng tối thiểu phải bằng hoặc cao hơn mạng đối thủ.

Nội dung giải pháp:

Trang bị hệ thống gồm 3 máy tính có cấu hình chủng loại giống nhau sử dụng hệ thống ITS của tập đoàn đo 3 nhà mạng VNPT, VIETTEL, FPT. Các bài đo đã được cấu hình sẵn, các website trong nước, quốc tế có lưu lượng dùng cao như facebook, youtube, mp3.zing....sẽ được đo kiểm ở 2 cung giờ, giờ cao điểm và thấp điểm. Hệ thống sẽ thực hiện đo đồng thời cả 3 nhà mạng cùng lúc khoảng cách các phiên đo là 30 phút và được đo liên tục trong 24 tiếng. Các tiêu chí đánh giá chất lượng bài đo căn cứ theo “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất” của Bộ Thông tin và Truyền thông Số: 08/2019/TT-BTTTT.

Tổ chức thực hiện: Giao trách nhiệm cho nhân viên chất lượng tổ khai thác-Trung tâm Điều hành Thông tin thực hiện hằng tuần trích xuất dữ liệu báo cáo trong báo cáo tuần, các chỉ số không đạt sẽ thực hiện phân tích nguyên nhân và phối hợp với VNPT Net để thực hiện hiệu chỉnh tối ưu, hằng Quý sẽ thay đổi điểm đo trên các Node UPE, SW khác nhau, hình dưới đây sẽ mô tả giao diện của chương trình đo kiểm ITS.

ITS IP NETWORK TESTING SYSTEM

VNPT

Nguyễn Nhật Tiên

DANH MỤC THIẾT BỊ

THÊM MỚI

TÊN THIẾT BỊ

ĐƠN VỊ

YÊU CẦU ĐO

KHU VỰC

ĐIỂM ĐO

TT KẾT NỐI

TT ĐO

VALIDATE

DÒNG/TRANG

Tìm kiếm...

Q

VNPT Hưng Yên

▼

Tất cả

▼

-- Tất cả --

▼

-- Tất cả --

▼

-- Tất cả --

▼

-- Tất cả --

▼

-- Tất cả --

▼

-- Tất cả --

▼

Q

10

▼

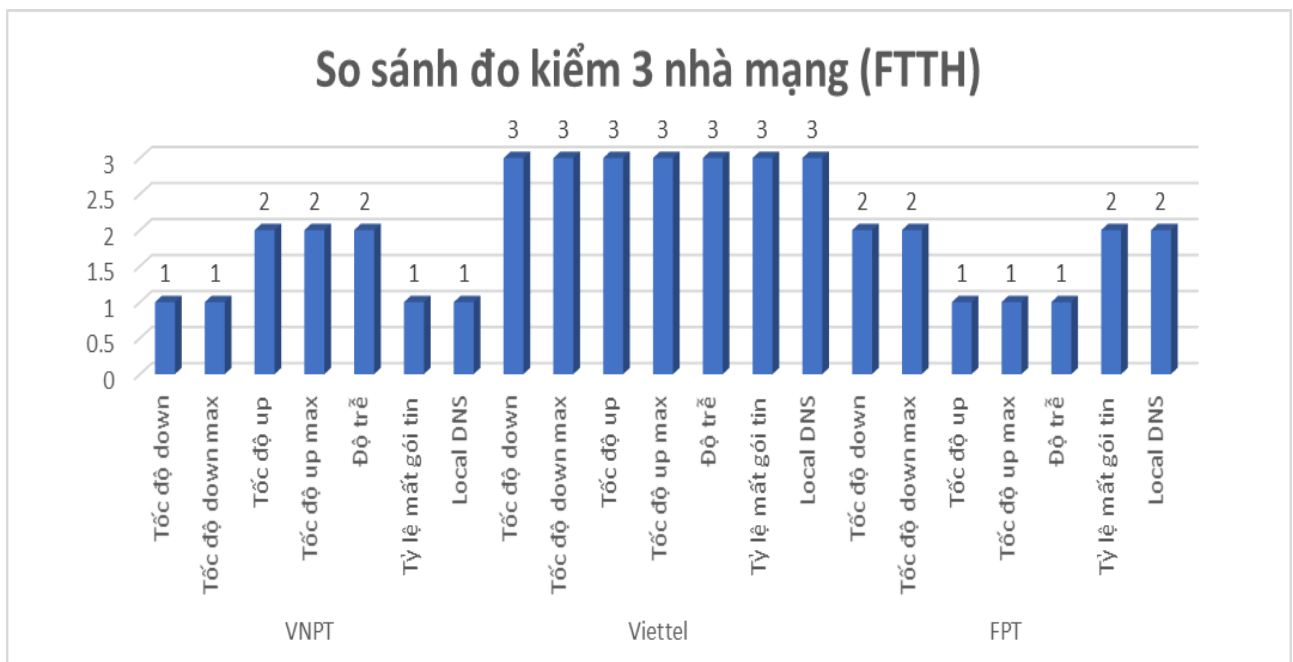
Thiết bị máy tính

Thiết bị di động

STT	Tên	Gói cước	Điểm đo	Khu vực	IP	IP DNS	TT kết nối	TT đo	Validate	Thao tác
1	HYN-ITS-VNPT-TPHYN-x86-1	52 - 52	VNPT Hưng Yên	Thành phố Hưng Yên	14.166.54.200	203.162.0.181 203.162.4.191				
2	HYN-ITS-VIETTEL-TPHYN-x86-1	100 - 100	VNPT Hưng Yên	Thành phố Hưng Yên	171.224.34.230	203.113.131.2 203.113.188.1				
3	HYN-ITS-FPT-TPHYN-x86-1	44 - 44	VNPT Hưng Yên	Thành phố Hưng Yên	58.187.222.168	192.168.1.1				

Hình 3.9: Mô tả giao diện của chương trình đo kiểm ITS.

Báo cáo tuần



Hình 3.10: Biểu đồ so sánh chất lượng giữa 3 nhà mạng

3.3.6. Giải pháp xây dựng hệ thống DASHBOARD.

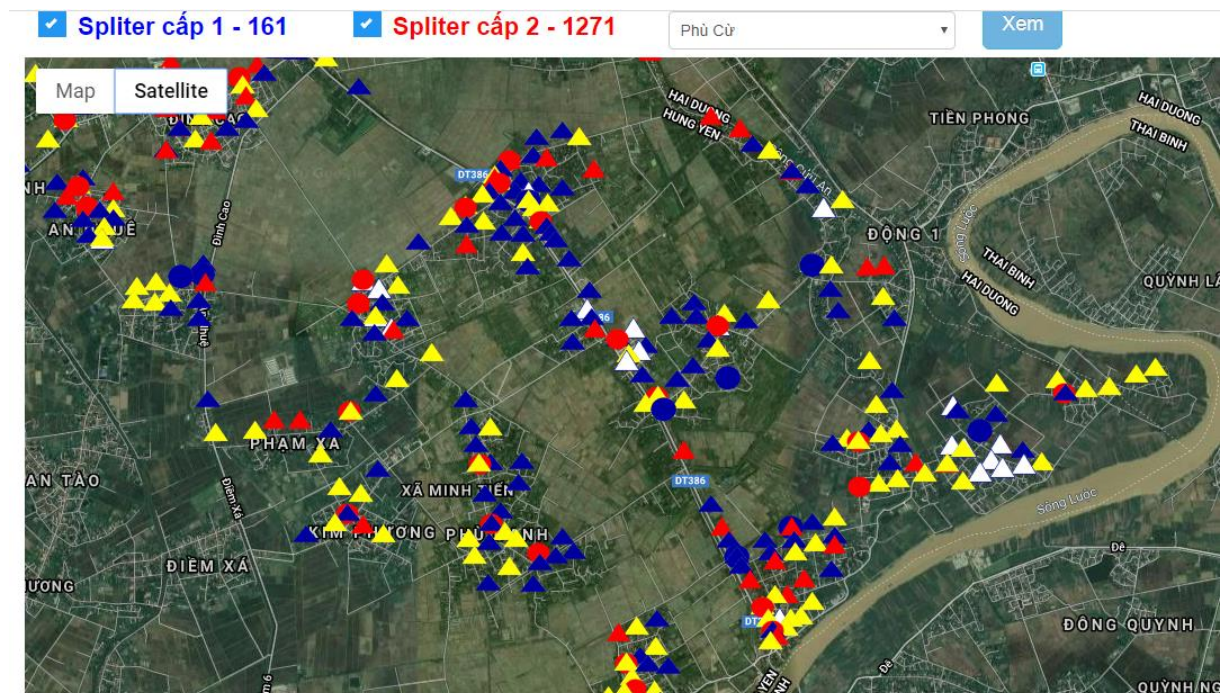
Mục tiêu: Mang lại cái nhìn tổng quan về các chỉ số chất lượng mạng cho VNPT Hưng Yên phục vụ công tác quản lý điều hành đơn đốc giám sát các tiến trình xử lý, phát triển dịch vụ trên địa bàn Hưng Yên.

Thực hiện Trung tâm Công nghệ thông tin xây dựng phần mềm theo yêu cầu của khối kỹ thuật, lấy dữ liệu từ chương trình Phát triển thuê bao CSS mô phỏng hiển thị các dữ liệu tổng hợp và số hóa hoạt động địa bàn.

- Hiển thị tình hình phát triển, xử lý dịch vụ dạng biểu đồ
- Hiển thị các thông tin về tài nguyên mạng như dung lượng Splitter
- Hiển thị, so sánh thông tin hạ tầng mạng của đối thủ
- Hiển thị số lượng thuê bao mất liên lạc nhiều lần
- Hiển thị các nguyên nhân mất liên lạc.
-



Hình 3.11: Biểu đồ hiển thị số liệu phát triển, bảo hủng, tạm dừng, Chăm sóc khách hàng của các Trung tâm Viễn thông



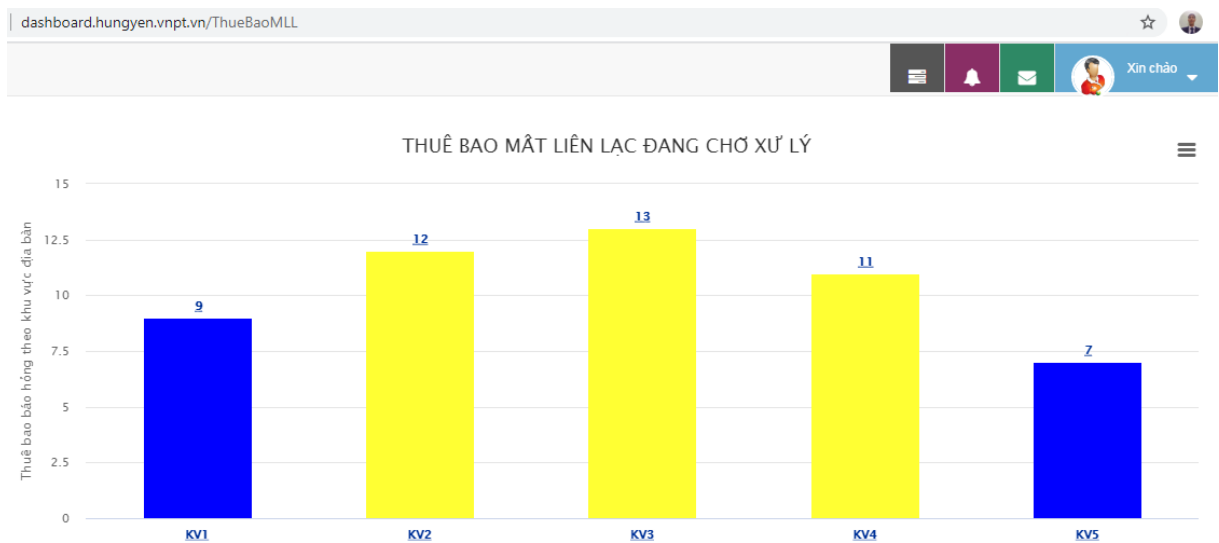
Hình 3.12: Hiện thị tài nguyên dung lượng Splitter

Icon màu đỏ là các splitter đã full công 100%

Màu vàng là từ 60% đến dưới 100%

Màu xanh là < 60%

Màu trắng là 0% chưa có thuê bao sử dụng.



Hình 3.13: Biểu đồ hiển thị tình trạng thuê bao mất liên lạc đang chờ xử lý

3.3.7. Giải pháp tiền xử lý chất lượng dịch vụ cho khách hàng.

Mục tiêu: Luôn đảm bảo chất lượng dịch vụ cho khách hàng là tốt nhất, chủ động đo kiểm phát hiện ngăn ngừa các nguy cơ ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ.

Tổ chức thực hiện:

- Sử dụng chương trình giám sát lưu lượng xNET, đo kiểm chất lượng dịch vụ Alinetest. Phân tích nguyên nhân mất liên lạc tìm ra các điểm “đen” có nguy cơ mất liên lạc hoặc ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ. xây dựng KPI giao trách nhiệm cho nhân viên chất lượng của Trung tâm Điều hành Thông tin thực hiện đo kiểm thống kê báo cáo tuần giao nhiệm vụ các trung tâm viễn thông thực hiện chủ động tiền xử lý chất lượng cho khách hàng.

3.4. Phân tích và đánh giá hiệu quả của các giải pháp đề xuất

3.4.1. Giải pháp mở rộng băng thông tách ring MAN-E

+ Đánh giá lợi ích thu được

Về kỹ thuật

- Giải quyết được triệt để vấn đề nghẽn băng thông giờ cao điểm và nghẽn cục bộ khi có sự cố đứt quang, đảm bảo tài nguyên mạng sẵn sàng triển khai các hệ thống mạng trong tương lai.

- Tạo được sự ổn định trên mạng lưới giải quyết được bài toán băng thông nâng cao độ khả dụng cho mạng core tỉnh.

Về kinh tế:

- Giảm số lượng sợi quang sử dụng, tái sử dụng các SFP cho việc mở rộng các uplink cho mạng accesst.

3.4.2. Giải pháp dự phòng hướng truyền dẫn cho các node Ring MAN-E

+ Đánh giá lợi ích thu được

Về kỹ thuật

- Đảm bảo an toàn tuyệt đối khi có sự cố đứt cáp quang
- Không để xảy ra mất hướng ring, nghẽn mạng.

Về Kinh tế

- Nâng cao hiệu suất sử dụng các tuyến cáp quang ODN
- Không phải đầu tư thêm các tuyến cáp quang trực
- Giảm áp lực xử lý sự cố đứt cáp

Khả năng áp dụng

- Giải pháp này có thể áp dụng trên mạng truy nhập, mạng truyền dẫn, di động

3.4.3. Giải pháp nâng cấp mở rộng uplink

Đánh giá lợi ích thu được

Về mặt kỹ thuật

- Đảm bảo băng thông cho mạng truy nhập
- Giảm được số lượng sợi quang khi nâng cấp các Pic card từ 1G lên 10G
- Tái sử dụng các Pic card 1G cho các khu vực vùng sâu, vùng xa

Về mặt kinh tế

- Tái sử dụng các Pic card 1G cho các khu vực vùng sâu, vùng xa không phải đầu tư mới

- Sử dụng tối đa hiệu suất mạng truyền dẫn.

3.4.4. Các giải pháp giám sát băng thông cho uplink, kiểm soát mức công suất cho uplink

- Chủ động trong việc tối ưu tài nguyên băng thông trên mạng access
- Đảm bảo không xảy ra nghẽn
- Đảm bảo công suất thu được trên các uplink luôn trong ngưỡng cho phép
- Đảm bảo chất lượng dịch vụ.

3.4.5. Giải pháp giảm tỷ lệ port PON xấu

- Giám sát chất lượng đến ONU khách hàng
- Đảm bảo chất lượng dịch vụ tốt nhất cho khách hàng

3.4.6. Giải pháp đo BMK

- So sánh được toàn trình chất lượng mạng so với bộ chỉ tiêu về chất lượng mạng băng rộng cố định mặt đất của Bộ Thông tin và Truyền thông
- Có cái nhìn chi tiết về chất lượng dịch vụ mạng của đối thủ cạnh tranh. Qua đó giúp nhà quản trị có thể điều chỉnh, tối ưu được các điểm yếu về chất lượng dịch vụ đem lại lợi thế cạnh tranh.

3.4.7. Giải pháp xây dựng hệ thống Dashboard

- Đem lại cái nhìn tổng quan cho các cấp quản trị của VNPT Hưng Yên về toàn bộ “sức khỏe” của VNPT Hưng Yên như: chất lượng mạng, tài nguyên mạng, năng suất lao động của công nhân, Nhu cầu phát triển dịch vụ, tỉ lệ bảo hỏng, độ hài lòng của khách hàng về chất lượng dịch vụ, số hóa các hoạt động của địa bàn...

3.4.8. Giải pháp tiên xử lý chất lượng dịch vụ cho khách hàng

- Giải pháp này là tổng hợp kết quả của giải pháp giám sát mức công suất cho các uplink của mạng access và đo kiểm chất lượng cổng PON bằng chương trình Alinetesst. Tổng hợp kết quả phân tích các nguy cơ ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ hoặc mất mát dịch vụ để xử lý trước cho khách hàng.

3.5. Khuyến nghị, đề xuất

- Hoàn thiện xây dựng tuyến cáp trục nối Thành phố Hưng Yên với Thị xã Mỹ Hào đảm bảo hướng đi độc lập so với các hướng cáp cũ sẵn sàng tài nguyên mở rộng băng thông đáp ứng cho mạng băng rộng cố định cũng như mạng băng rộng di động 5G đã thử nghiệm thành công và đang chuẩn bị các điều kiện hạ tầng để triển khai.
- Nghiên cứu áp dụng công nghệ mạng NG- PON2 thay thế cho GPON, xây dựng mạng truy nhập đa dịch vụ CGS (Cell Site Gateway) tạo các ring gom lưu lượng cho mạng truy nhập.

3.6. Kết luận chương 3

Trước cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 những nhu cầu về dịch vụ mạng gia tăng đột biến các dịch vụ đòi hỏi băng thông rộng, chất lượng cao, độ trễ thấp ngày càng lớn. Viễn thông Hưng Yên đã xây dựng nhiều giải pháp nhằm đảm bảo chất lượng dịch vụ băng rộng. Các giải pháp đã được thử nghiệm trên thiết bị thực tế và được áp dụng trên địa bàn toàn tỉnh, khắc phục được các tình trạng nghẽn mạng giờ cao điểm, tràn lưu lượng khi có các sự cố về truyền dẫn mất một hướng trên vòng ring. Chất lượng dịch vụ không ngừng được nâng cao đáp ứng tốt nhất mọi nhu cầu khắc khe nhất của khách hàng.

KẾT LUẬN

Nội dung của luận văn tập trung nghiên cứu về các dịch vụ băng rộng cố định, đặc điểm của dịch vụ, đã làm rõ được những ưu nhược điểm của từng loại công nghệ, chỉ rõ những khó khăn tồn tại trên mạng của VNPT Hưng Yên. Qua thời gian dài làm việc tại Trung tâm Điều hành Thông tin VNPT Hưng Yên và trực tiếp tham gia làm các dự án, các chuyên đề tối ưu nâng cao chất lượng dịch vụ nói chung và mạng băng rộng cố định nói riêng, bằng các công cụ đo kiểm so sánh chất lượng dịch vụ giữa 3 nhà mạng lớn trên địa bàn từ đó có cái nhìn khách quan về chất lượng dịch vụ tìm ra những điểm còn hạn chế thua kém đối thủ từ đó xây dựng các giải pháp đồng bộ nâng cao chất lượng dịch vụ từ việc xây dựng đội ngũ đào tạo nội bộ đến việc triển khai các giải pháp kỹ thuật nhằm đảm bảo chất lượng dịch vụ băng rộng cố định trên địa bàn Hưng Yên là tốt nhất, đáp ứng mọi nhu cầu khắt khe nhất của khách hàng.

Kết quả đạt được:

- Hệ thống hóa, được các vấn đề tồn tại về chất lượng dịch vụ Băng rộng cố định của Viễn thông Hưng Yên
- Chỉ ra các tồn tại ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ Băng rộng cố định của VNPT Hưng Yên
- Đề xuất, áp dụng những giải pháp nhằm kiểm soát, nâng cao chất lượng dịch vụ băng rộng cố định tại Viễn thông Hưng Yên.

Hướng phát triển

- Nghiên cứu ứng dụng các công nghệ mới như XG-PON cung cấp băng thông đến 10Gbit/s, Công nghệ NG-PON2 hỗ trợ tốc độ lên đến 40Gbit/s khoảng cách truyền xa hơn.
- Tích hợp các modul về cảnh báo chất lượng mạng, nghẽn băng thông, nguy cơ mất liên lạc trên hệ thống Dashboard.

DANH MỤC CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Đỗ Trọng Đại (2018), “Nghiên cứu đề xuất các giải pháp nâng cao chất lượng dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT Bắc Ninh”, Luận văn thạc sĩ kỹ thuật, Học viên Công nghệ Bưu chính Viễn thông.
- [2] Vũ Văn Hạnh (2018), “Lắp đặt và xử lý dịch vụ FTTx”, Tài liệu tập huấn của VNPT Hưng Yên (Lưu hành nội bộ).
- [3] Châu Việt Hoàng (2018) “Chất lượng dịch vụ Internet Băng rộng của VNPT Hà Nội”, Tài liệu kỹ thuật – VNPT Hà Nội.
- [4] Nguyễn Thành Nam (2019), “Mạng MAN-E và các dịch vụ”, Tài liệu kỹ thuật, Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam, <https://elearning.vnpt.vn>
- [5] Viện Khoa học và Kỹ thuật Bưu điện (2015), “Thuyết minh tiêu chuẩn hệ thống truy nhập quang thụ động GPON”, Đề tài cấp Bộ Thông tin và Truyền thông.
- [6] Cục Viễn thông (2019), “Tình hình phát triển thuê bao băng rộng cố định năm 2019”, Bộ Thông tin và Truyền thông, Website của Cục viễn thông, <http://vnta.gov.vn>.
- [7] Trung tâm Tư liệu và Dịch vụ Thống kê, Tổng cục Thống kê (2019), “Công bố kết quả Tổng điều tra dân số 2019”, <http://tongdieutradanso.vn/cong-bo-ket-qua-tong-dieu-tra-dan-so-2019.html>.
- [8] <https://www.tienphong.vn/cong-nghe-khoa-hoc/internet-bang-thong-rong-phat-trien-nhanh-nhung-phai-ben-vung-1031343.tpo#>
- [9] Vũ Quang Minh (2017) “Công nghệ và chuẩn hóa mạng quang thụ động”, Tài liệu kỹ thuật của VNPT.
- [10] Quy chuẩn quốc gia về Chất lượng dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định mặt đất, QCVN 34:2019/BTTTT,
- [11] <https://vi.wikipedia.org/wiki/DSL>.

PHỤ LỤC

PHIẾU KHẢO SÁT NHU CẦU ĐÀO TẠO CHO NHÂN VIÊN KT

Họ tên: Tuổi:

Đơn vị công tác:

Công việc đang làm:

Chức danh:

Những thông tin này sẽ giúp cho việc xác định đúng nhu cầu đào tạo - kiến thức và kỹ năng cần thiết cho công việc và độ ưu tiên đối với từng nhu cầu đào tạo (kỹ năng nào cần phải ưu tiên đào tạo trước...).

S TT	Các công việc đang làm	Rất ít	Thỉnh thoảng	Nhiều lần
1	Phát triển/ xử lý các dv viễn thông			
2	Hàn nối/ đo kiểm cáp quang			
3	Lắp đặt/ cài đặt phần mềm máy tính			
	-			

	ĐÀO TẠO	Không	Rất ít	Cần thiết	Rất cần
1	Kiến thức nền tảng về CNTT				
2	Kiến thức về hàn nối, đo kiểm cáp quang				
3	Kỹ năng Cài đặt, xử lý thiết bị đầu cuối viễn thông				
4	Kiến thức về thông tin di động				
x				

	Các loại hình đào tạo	Không phù hợp	Phù hợp	Rất phù hợp
1	Khóa học có thời lượng 1 – 2 ngày			
2	Khóa học có thời lượng 3 – 5 ngày			
3	Học ngày thứ 7/CN			
4	Học tối			
5	Tự học			
			