

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG



Nguyễn Chí Thành

**GIẢI PHÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ BĂNG RỘNG CỐ ĐỊNH TẠI
TRUNG TÂM VIỄN THÔNG KIM THÀNH – VNPT HẢI DƯƠNG**

CHUYÊN NGÀNH KỸ THUẬT VIỄN THÔNG

MÃ SỐ: 8.52.02.08

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SỸ
(Theo định hướng ứng dụng)

Hà Nội – 2022

Luận văn được hoàn thành tại:

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. Vũ Văn San

Phản biện 1: PGS.TS. Nguyễn Thúy Anh

Phản biện 2: PGS.TS. Đặng Thế Ngọc

Luận văn này được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận văn thạc sĩ tại Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông

Vào lúc: 10h45p ngày 02 tháng 7 năm 2020

Có thể tìm hiểu luận văn này tại:

Thư viện của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn t

I. MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Mạng truy nhập quang thụ động PON (Passive Optical Network) đang được triển khai và ứng dụng trên toàn thế giới để cung cấp các dịch vụ băng rộng cố định đến tận nhà thuê bao, các Công ty và các Doanh nghiệp. PON có khả năng cung cấp một cách hiệu quả, đảm bảo tính kinh tế với nhiều loại dịch vụ khác nhau trên cùng một nền tảng truy nhập. Nó đã làm đơn giản hóa hệ thống, giảm giá thành lắp đặt mới, giảm tiêu thụ điện năng và diện tích sử dụng tại các Trung tâm Viễn thông.

Trong những năm gần đây, các dịch vụ GPON được xác định là dịch vụ mũi nhọn, là nguồn doanh thu chính trong hoạt động kinh doanh của VNPT Hải Dương. Có nhiều tính năng ưu việt, hiện đại, chất lượng cao do đó dịch vụ GPON của VNPT Hải Dương nói chung và VNPT địa bàn Kim Thành nói riêng đã và đang được được đông đảo các khách hàng là các Doanh nghiệp, các Công ty và các khách hàng cá nhân (hộ gia đình) lựa chọn sử dụng, với phương châm: **“Số lượng phải đi đôi với chất lượng”**. Cho nên VNPT Hải Dương luôn luôn chú trọng đến việc nâng cao chất lượng mạng và dịch vụ GPON.

Vấn đề nâng cao chất lượng dịch vụ GPON đã và đang trở thành những nhiệm vụ quan trọng của VNPT Hải Dương nói chung và của VNPT địa bàn Kim Thành nói riêng. Từ lý do trên, việc nghiên cứu đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ GPON tại VNPT địa bàn Kim Thành là rất cần thiết nhằm đáp ứng tốt các nhu cầu của khách hàng. Đồng thời nâng cao hiệu quả hoạt động sản xuất kinh doanh trong lĩnh vực Viễn thông & CNTT của VNPT địa bàn Kim Thành, góp phần thực hiện thắng lợi nhiệm vụ SXKD các dịch vụ Viễn thông và CNTT của VNPT Hải Dương.

2. Tổng quan về vấn đề nghiên cứu

Qua tìm hiểu các tài liệu liên quan, hiện có một số đề tài như :

[1] 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>.

[2] 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.

[3] Nghiêm Xuân Hiệp (2019), “Nghiên cứu nâng cao chất lượng mạng GPON tại Trung tâm viễn thông Yên Thế - VNPT Bắc Giang”, Luận văn thạc sĩ kỹ thuật, Học viên Công nghệ Bưu chính Viễn thông.

Các tác giả Đỗ Trọng Đại và Nghiêm Xuân Hiệp đi sâu vào phân tích nguyên nhân ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ GPON:

- Vật tư, vật liệu cáp quang và sợi quang: thời điểm đầu là sự bùng nổ sử

dụng cáp quang và dây quang. Do các nhà sản xuất trong nước chưa đáp ứng kịp nên VNPT phải nhập từ nước ngoài. Chất lượng không tương đồng do tiêu chuẩn kỹ thuật khác nhau.

- Thiết bị đầu cuối: là các bộ chia splitter, do các nhà sản xuất trong nước

- Chưa đồng bộ, ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ GPON.

- Từ dây thuê bao 04 FO, 02 FO đến 01 FO là cả một sự thay đổi về chất lượng sợi quang, ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ.

- Vật tư cho hàn nối sợi quang: từ sử dụng máy hàn sợi quang sang sử dụng

thiết bị đầu nối nhanh fastconnect đã ảnh hưởng đến chất lượng sợi quang sau bị đứt. Chất lượng hàn nối vẫn tốt hơn dùng fastconnect.

- Sử dụng fastconnect để hàn nối đã giảm thời gian xử lý sự cố, đảm bảo chỉ tiêu về thời gian. Trong khi chất lượng hoàn toàn phụ thuộc vào sản xuất, chất lượng fastconnect tốt thì giá đắt và ngược lại. Đặc biệt chất lượng và thời gian sử dụng fastconnect phụ thuộc nhiều vào môi trường. Khi thời tiết thay đổi từ nắng sang mưa hay nóng sang lạnh đã làm cho sợi quang bị co rút, dung môi trong fastconnect bị loãng ra, làm giảm chất lượng đường truyền của ánh sáng

Hiện tại, ở VNPT Kim Thành hiện giờ chưa có ai làm luận văn về nâng cao chất lượng dịch vụ GPON, vấn đề chất lượng dịch vụ GPON đang là vấn đề được quan tâm hàng đầu, Suy hao cho phép của sợi quang ≤ 25 dB trong cự ly ≤ 500 m. Nhưng nhiều sợi quang có suy hao vượt 25 dB và lên đến trên 32 dB.

- Suy hao cao làm cho chất lượng dịch vụ GPON giảm, chất lượng hình ảnh và tiếng nói không chuẩn như vỡ hình ảnh, mất tiếng hoặc không khớp giữa hình ảnh và tiếng nói.

Để giữ được khách hàng, phát triển mở rộng được số lượng khách hàng cũng như dịch vụ thì chất lượng dịch vụ phải được ưu tiên số 1.

Đề tài mà học viên lựa chọn sẽ giới thiệu một cách tương đối đầy đủ các dịch vụ mạng băng rộng cố định mà VNPT Hải Dương đang triển khai hiện nay. Đồng thời sẽ đi sâu vào phân tích và tìm ra các giải pháp để khắc phục một số điểm hạn chế, chưa đạt về mặt tiêu chuẩn chất lượng của dịch vụ, để cung cấp đến khách hàng chất lượng dịch vụ GPON tốt nhất.

3. Mục đích nghiên cứu

Mục đích nghiên cứu của đề tài luận văn nhằm đề xuất các giải pháp để nâng cao chất lượng mạng và dịch vụ GPON của VNPT địa bàn Kim Thành.

4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đề tài nghiên cứu về dịch vụ GPON được VNPT cung cấp cho khách hàng trên địa bàn tỉnh Hải Dương nói chung và VNPT địa bàn Kim Thành nói riêng.

5. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp nghiên cứu lý thuyết : Tiến hành thu thập các tài liệu liên quan đến đề tài và nghiên cứu.
- Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm : Khảo sát và Đo kiểm thực tế về chất lượng mạng và dịch vụ viễn thông, những thông tin được tập hợp, hệ thống hóa, phân tích, đánh giá để đưa ra các giải pháp khoa học, đúng thực tiễn.

CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VỀ GPON

1.1. Khách hàng sử dụng dịch vụ băng rộng cố định[11]

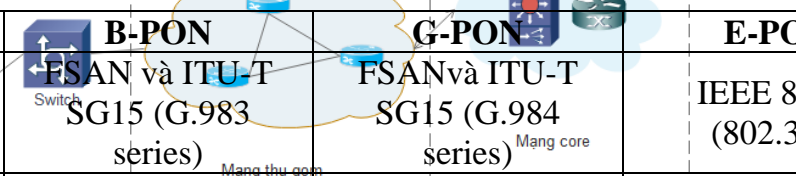
Băng thông rộng hay truy cập Internet tốc độ cao cho phép người sử dụng truy cập Internet và các dịch vụ Internet liên quan ở các tốc độ cao hơn đáng kể so với tốc độ khả dụng thông qua các dịch vụ "quay số". Tốc độ băng thông rộng khác biệt đáng kể tùy theo công nghệ và mức dịch vụ được yêu cầu. Dịch vụ băng rộng cho phép người sử dụng truy cập thông tin thông qua mạng Internet sử dụng một trong nhiều công nghệ truyền dẫn tốc độ cao. Việc truyền dẫn là kỹ thuật số, có nghĩa là các văn bản, hình ảnh, và âm thanh tất cả được truyền dẫn như là các "bit" dữ liệu. Những công nghệ truyền dẫn tạo điều kiện hiện thực hóa băng thông rộng thì di chuyển những bit này nhanh hơn rất nhiều so với các kết nối vô tuyến hay điện thoại truyền thống, bao gồm các kết nối truy cập Internet quay số truyền thống.

1.2. Giới thiệu về dịch vụ GPON và các dịch vụ băng rộng cố định trên nền tảng GPON

1.2.1. Dịch vụ truy nhập Internet cáp quang

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.

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



Đặc tính	B-PON FSAN và ITU-T SG15 (G.983 series)	G-PON FSAN và ITU-T SG15 (G.984 series)	E-PON IEEE 802.3 (802.3ah)
Tổ chức chuẩn hóa	FSAN và ITU-T	FSAN và ITU-T	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 (ưu 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

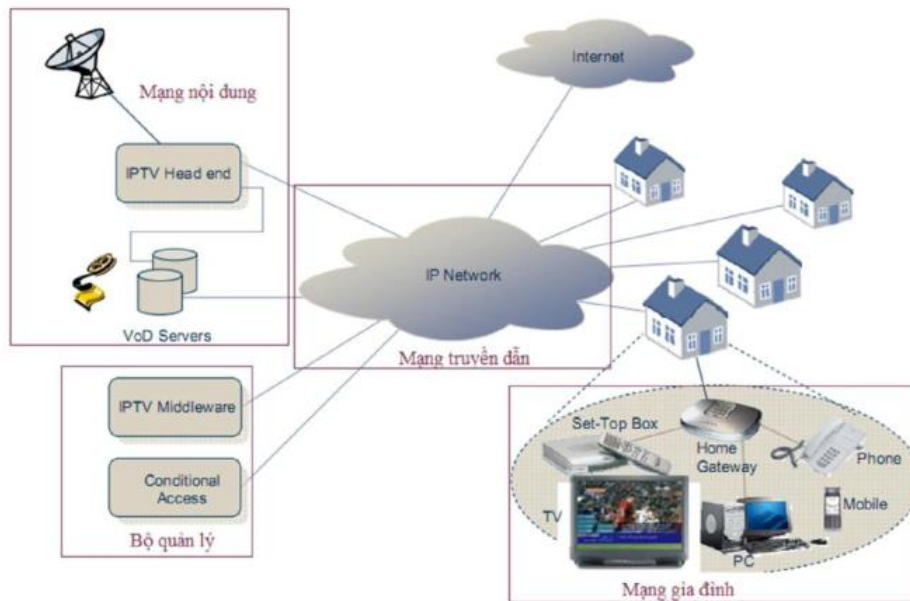
Các dịch vụ được cung cấp trên PON

- ❖ **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 truyền hình trả tiền IPTV

IPTV (Internet Protocol Television) là dịch vụ truyền tải hình ảnh, âm thanh kỹ thuật số tới người dùng qua giao thức IP trên mạng Internet với kết nối băng thông rộng. IPTV là một định nghĩa chung cho việc áp dụng để phân phối các kênh truyền hình truyền thống, phim truyện và nội dung video theo yêu cầu trên một mạng riêng. Từ góc nhìn của người sử dụng thì IPTV chỉ hoạt động như một dịch vụ truyền hình trả tiền. Từ góc nhìn của nhà cung cấp thì IPTV bao gồm việc thu nhận, xử lý và phân phối chính xác nội dung truyền hình tới thuê bao thông qua một hạ tầng mạng sử dụng IP. Theo định nghĩa được đưa ra bởi Liên minh viễn thông Quốc tế tập trung vào nhóm IPTV thì IPTV là các dịch vụ đa phương tiện (ví dụ như dữ liệu truyền hình, video, âm thanh, văn bản, đồ họa) được phân phối trên một

mạng IP có sự quản lý để cung cấp các mức yêu cầu về chất lượng của dịch vụ, an toàn, có tính tương tác và tin cậy.



Hình 1.4 Mô hình tổng quát IPTV

1.3. Quy định về chất lượng đối với các loại dịch vụ mạng và băng rộng cố định

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: 12/2014/TT-BTTTT [9].

1.3.1. Các chỉ tiêu chất lượng kỹ thuật

1.3.1.1. Tỷ lệ đăng nhập hệ thống thành công

Tỷ lệ đăng nhập hệ thống thành công là tỷ lệ (%) giữa số lần đăng nhập hệ thống thành công trên tổng số lần đăng nhập hệ thống.

- Chỉ tiêu:

+ Tỷ lệ đăng nhập hệ thống thành công: $\geq 95\%$.

- Phương pháp xác định:

+ Phương pháp mô phỏng. Số lượng mẫu đo tối thiểu là 100 mẫu đăng nhập hệ thống vào các giờ khác nhau trong ngày, khoảng cách giữa hai lần đăng nhập không nhỏ hơn 15 min (phút).

1.3.1.2. Tốc độ tải dữ liệu trung bình

Tốc độ tải dữ liệu trung bình gồm hai loại: tốc độ tải xuống trung bình (P_d) và tốc độ tải lên trung bình (P_u):

+ Tốc độ tải xuống trung bình (P_d) là tỷ số giữa tổng dung lượng dữ liệu tải xuống trên tổng thời gian tải xuống.

+ Tốc độ tải lên trung bình (P_u) là tỷ số giữa tổng dung lượng dữ liệu tải lên trên tổng thời gian tải lên.

1.3.1.3. Lưu lượng sử dụng trung bình

Lưu lượng sử dụng 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 bit/s). Lưu lượng sử dụng trung bình được xác định cho từng hướng kết nối. Lưu lượng sử dụng 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.

1.3.1.4. Tỷ lệ dung lượng truy nhập bị ghi cước sai

- Định nghĩa

Chỉ tiêu “Tỷ lệ dung lượng truy nhập bị ghi cước sai” chỉ áp dụng cho loại hình dịch vụ được tính cước theo dung lượng truy nhập.

Dung lượng truy nhập thực là dung lượng của dữ liệu mô phỏng hoặc giám sát xác định tại giao diện kết nối modem Internet với máy tính của khách hàng. Dung lượng truy nhập thực bao gồm cả dữ liệu cho việc duy trì kết nối, thiết lập, định dạng gói tin... và tính trong khoảng thời gian từ lúc kết nối Internet thành công và máy tính nhận lệnh tải các mẫu đo cho tới khi máy tính thông báo việc tải đã hoàn tất và ngắt kết nối Internet. Dung lượng truy nhập bị ghi cước sai là độ chênh lệch dữ liệu mà DNCCDV đã dùng để tính cước cho khách hàng với dung lượng truy nhập thực. Tỷ lệ dung lượng truy nhập bị ghi cước sai là tỷ số giữa tổng giá trị tuyệt đối dung lượng truy nhập bị ghi cước sai trên tổng dung lượng truy nhập thực.

1.3.2 Các tham số QoS trong mạng IP

- Băng thông – Bandwidth

- Độ trễ (delay)

Độ trễ là khoảng thời gian trung bình mà gói tin được truyền đi từ nơi gửi đến nơi nhận. Thời gian này được gọi là “độ trễ đầu cuối đến đầu cuối”.

Một số dạng trễ và nguyên nhân gây ra trễ trong mạng IP:

- + Trễ lan truyền
- + Trễ xử lý
- + Trễ hàng đợi
- + Trễ do xử lý hiện tượng jitter.

- Jitter (biến động trễ)

Là sự khác biệt về độ trễ của các gói tin khác nhau trong cùng một luồng lưu lượng. Các gói tin trên cùng một luồng lưu lượng không đến đích cùng tốc độ mà chúng đã được phát đi. Những gói tin này được xử lý, đưa vào hàng đợi, đi ra khỏi hàng đợi ... là riêng lẻ và độc lập với nhau. Do đó, thứ tự đi ra của các gói tin này và độ trễ của chúng có thể bị thay đổi. Kết quả của sự tác động của độ biến thiên trễ đối với các ứng dụng thời gian thực như thoại IP là dội tín hiệu – echo signal, nhiễu tín hiệu.

- Mất gói

Tỷ lệ mất gói là tỷ lệ phần trăm số gói tin IP bị mất trên tổng toàn bộ số gói IP phía đầu gửi đã chuyển vào mạng cho phía đầu nhận. Mất gói xảy ra khi các bộ định tuyến tràn không gian bộ đệm trong các giao diện đầu vào để tiếp nhận thêm các gói tin mới đi vào. Một bộ định tuyến có thể bỏ qua một số gói tin để dành không gian cho các gói tin khác có độ ưu tiên cao hơn.

1.4. Các nhân tố ảnh hưởng đến chất lượng mạng và dịch vụ băng rộng cố định

1.4.1. Công nghệ

Đây là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng của dịch vụ. Xã hội ngày càng phát triển, hiện đại thì công nghệ cũng phải thay đổi liên tục để phù hợp với hoàn cảnh, nhu cầu sử dụng của khách hàng. Công nghệ mới được phát triển sẽ thay thế, giải quyết những nhược điểm của công nghệ hiện tại, đồng thời cung cấp thêm nhiều tính năng mới, nâng cao chất lượng dịch vụ. Đây cũng là “vũ khí” hiệu quả để nắm ưu thế hơn so với các doanh nghiệp khác trong thời buổi cạnh tranh thu hút khách hàng đang rất khốc liệt.

1.4.2. Trình độ quản lý điều hành của doanh nghiệp

Các công ty hoạt động ổn định, phát triển hay không phụ thuộc rất lớn vào những nhà quản lý, điều hành công ty, doanh nghiệp. Người quản lý cần phải nắm rõ tình hình sản xuất kinh doanh của công ty, theo sát và kiểm soát được chất lượng dịch vụ hiện tại của công ty mình, phân tích những mặt hạn chế còn tồn tại, những điểm mạnh cần phát huy, từ đó đưa ra những giải pháp, chiến lược đúng thời điểm tạo ra những lợi thế hơn đối thủ cạnh tranh giúp công ty ngày càng phát triển.

1.4.3. Trình độ nhân viên

Đây là yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ vì trực tiếp tham gia sản xuất, kinh doanh để tạo ra sản phẩm đến khách hàng. Chất lượng dịch vụ tốt hay không là do người tạo ra nó phải có chuyên môn, trình độ cao, nhanh nhạy và sáng tạo. Vì vậy, đào tạo và phát triển nguồn nhân lực là nhiệm vụ quan trọng của nhà lãnh đạo. Vì khi có nguồn nhân lực chất lượng doanh nghiệp sẽ phát triển nhanh chóng và toàn diện hơn.

Trên đây là 3 yếu tố chính quyết định đến chất lượng dịch vụ băng rộng cố định, các yếu tố này cần phải song hành cùng nhau, cùng nâng cao thì doanh nghiệp mới tạo ra được nhiều dịch vụ có chất lượng tốt thu hút nhiều người sử dụng trong hoàn cảnh cạnh tranh lớn từ các đối thủ cạnh tranh

1.5. Kết luận chương 1

Chương này đã nêu ra một cách tổng quan các loại hình dịch vụ băng rộng đến khách hàng, làm rõ những ưu, nhược điểm của từng công nghệ và chỉ ra nguyên nhân vì sao cần phải thay đổi hạ tầng mạng cáp đồng dần sang cáp quang, chuyển đổi mạng truy nhập quang FTTx sang mạng truy nhập quang PON và tiến tới thay thế hoàn toàn mạng cáp đồng nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ băng thông để đảm bảo nhu cầu sử dụng các dịch vụ băng rộng cho người sử dụng được tốt nhất.

CHƯƠNG 2: HIỆN TRẠNG DỊCH VỤ BĂNG RỘNG CỐ ĐỊNH TẠI VNPT HẢI DƯƠNG

2.1. Giới thiệu điều kiện tự nhiên về địa lý và kinh tế của tỉnh Hải Dương

2.1.1. Vị trí địa lý

2.1.2. Địa hình, khí hậu

2.1.3. Tài nguyên đất

2.1.4. Tài nguyên nước

2.1.5. Tài nguyên khoáng sản

2.2. Giới thiệu tổng quan về VNPT Hải Dương

2.2.1. Quá trình hình thành VNPT Hải Dương

Viễn thông Hải Dương được thành lập theo Quyết định số: 631/QĐ-TCCB/HĐQT, ngày 06 tháng 12 năm 2007 của Hội đồng quản trị Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam - VNPT, trên cơ sở tổ chức lại các đơn vị kinh doanh dịch vụ Viễn thông – Công nghệ thông tin và các đơn vị khác thuộc Bưu điện tỉnh Hải Dương. Bắt đầu hoạt động chính thức theo mô hình sản xuất kinh doanh mới từ ngày 01 tháng 01 năm 2008.

2.2.2. Thực trạng chất lượng dịch vụ GPON của VNPT Hải Dương

2.2.2.1. Giới thiệu các dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT Hải Dương

Nhóm các dịch vụ truy nhập cáp quang (FTTX)

Tính đến hết ngày 30 tháng 4 năm 2022, theo số lượng báo cáo tổng hợp, hiện tại VNPT Hải Dương đang quản lý 252.861 thuê bao, trong đó có 164.180 thuê bao Fiber; có 1.953 thuê bao TSL, Metronet, Megawan, có 17 thuê bao MegaVNN, có 65.935 thuê bao MyTV, có 19.369 điện thoại cố định (PSTN + IMS), có 1.407 thuê bao Gphone.

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

Bảng 2.3: Các gói cước cáp quang dành cho hộ gia đình, các DN vừa và nhỏ

Gói cước	Fiber 36+	Fiber50 +	Fiber 60 Eco	Fiber 60 Eco +	Fiber80 Eco +	Fiber80+
Tốc độ (Mbps)	36 Mbps	50 Mbps	60 Mbps	60 Mbps	80 Mbps	80 Mbps
Tốc độ (cam kết Quốc tế)	512 Kbps	768 Kbps	1 Mbps	1.5 Mbps	1.5 Mbps	3 Mbps

Ngoài các gói cước trên, nhằm tiết kiệm chi phí cho các hộ gia đình, tối ưu hiệu quả sử dụng, Viễn thông Hải Dương đã và đang triển khai gói cước Gia đình – Giá rẻ cả nhà vui vẻ. Đây là gói cước tích hợp đáp ứng trọn vẹn nhu cầu sử dụng dịch vụ Internet cộng truyền hình MyTV và dịch vụ di động.

Bảng 2.4: Các gói cước gia đình do VNPT Hải Dương cung cấp

Gói Gia Đình	GD0	GD2	GD3	GD4	GD6	GD8
Cước hàng tháng	211.000	247.000	268.000	358.000	448.000	538.000
Fibervnn	20Mb	30Mb	30Mb	36Mb	36Mb	46Mb
Data nhóm	4.5Gb	6Gb	8Gb	15Gb	20Gb	25Gb
Số lượng thành viên trong nhóm	6	6	8	15	20	25
Số lượng thành viên được miễn phí cước đăng ký (không tính chủ nhóm)	2	2	3	5	6	8
Số phút thoại trong nhóm	Không giới hạn số phút gọi và thời gian thoại các thành viên trong nhóm					
MyTV	Miễn phí MyTV Net 60 kênh truyền hình					
F-secure	Miễn phí sử dụng 1 account F-Secure trong 12 tháng					

Mặt khác nhằm đáp ứng yêu cầu về băng thông, tốc độ rất cao của các Doanh nghiệp lớn, các Doanh nghiệp nước ngoài, VNPT Hải Dương cũng đã và đang cung cấp các gói

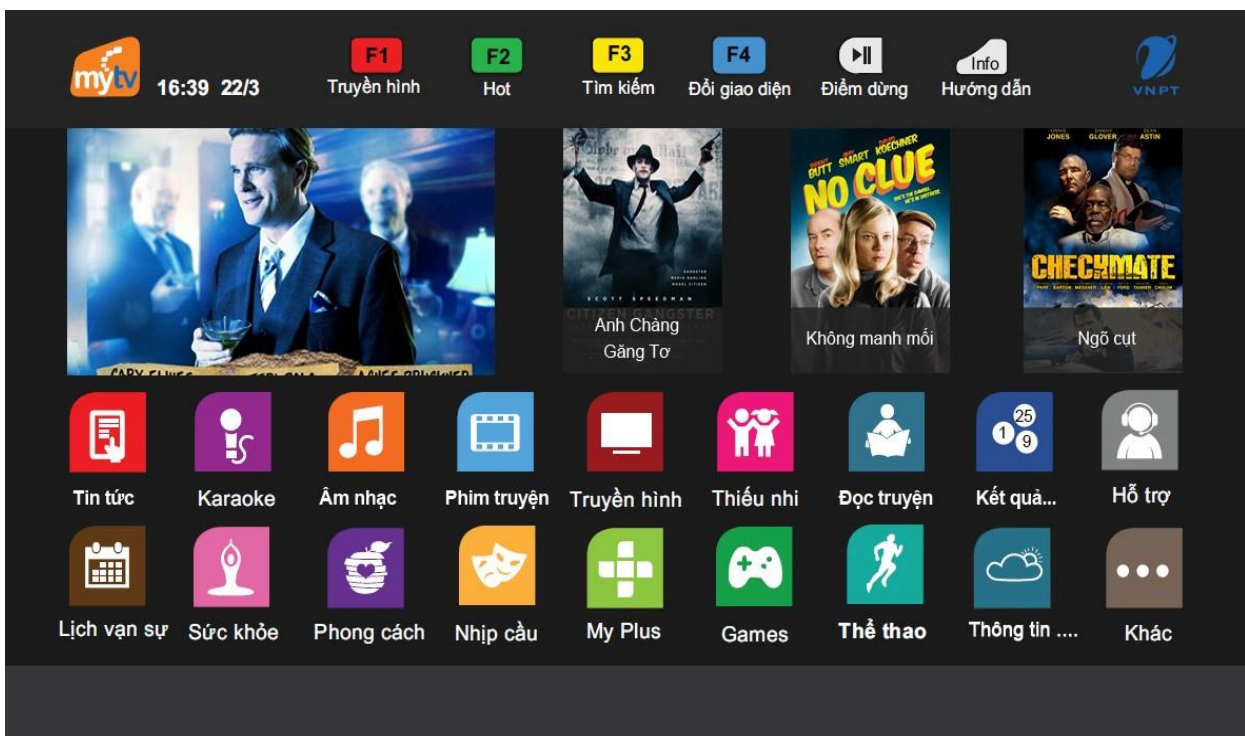
cước cáp quang dành cho các Doanh nghiệp có tốc độ từ 300Mbps đến 500Mbps như được thể hiện tại Bảng 2.5 dưới đây:

Bảng 2.5: Các gói cước cáp quang dành cho Doanh nghiệp lớn

Gói cước	Fiber300 Eco+	Fiber300+	Fiber300 VIP	Fiber 500 Eco	Fiber 500+	Fiber 500 VIP
Tốc độ (Mbps)	300 Mbps	300 Mbps	300 Mbps	500 Mbps	500 Mbps	500 Mbps
Tốc độ (Cam kết Quốc tế)	8 Mbps	12 Mbps	15 Mbps	10 Mbps	18 Mbps	25 Mbps

Dịch vụ truyền hình MyTV:

+ Ứng dụng Live TV:



Hình 2.1: Giao diện ứng dụng LiveTV

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

+ Ứng dụng VOD:

- + Ứng dụng Time – shifted:
- + Chức năng NVoD (Near Video on Demand):
- + Các dịch vụ gia tăng:
- + Dịch vụ MyTV Net:

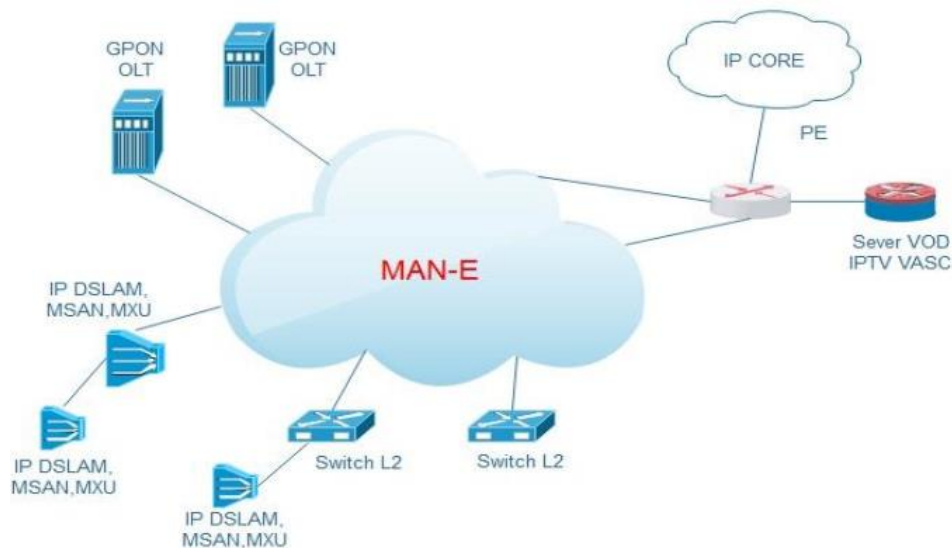
2.2.2.2. Cơ sở hạ tầng phục vụ cung cấp dịch vụ băng rộng cố định

Mạng truyền dẫn

Hiện tại VNPT Hải Dương đã có mạng cáp quang truyền dẫn rộng khắp trên toàn tỉnh với 386 Km cáp quang trục chính liên trạm có dung lượng từ 16 FO đến 96 FO để kết nối các trạm truyền dẫn SDH, MAN-E và khoảng 368.000 Km cáp quang truy nhập có dung lượng từ 8FO đến 96FO kết nối các trạm DSLAM, MSAN, Switch Access vào mạng MAN-E hoặc kết nối các modem quang, các đầu quang STM1 vào trạm SDH, kết nối các khách hàng FTTH, trạm 3G.

Mạng băng rộng

Mạng băng rộng của VNPT Hải Dương hiện nay có 127 thiết bị OLT, có 240SWL2, có 4 MxU, các thiết bị này được kết nối tới mạng MAN-E qua giao diện GE được lắp đặt tại 368 Trạm viễn thông trên địa bàn toàn tỉnh.

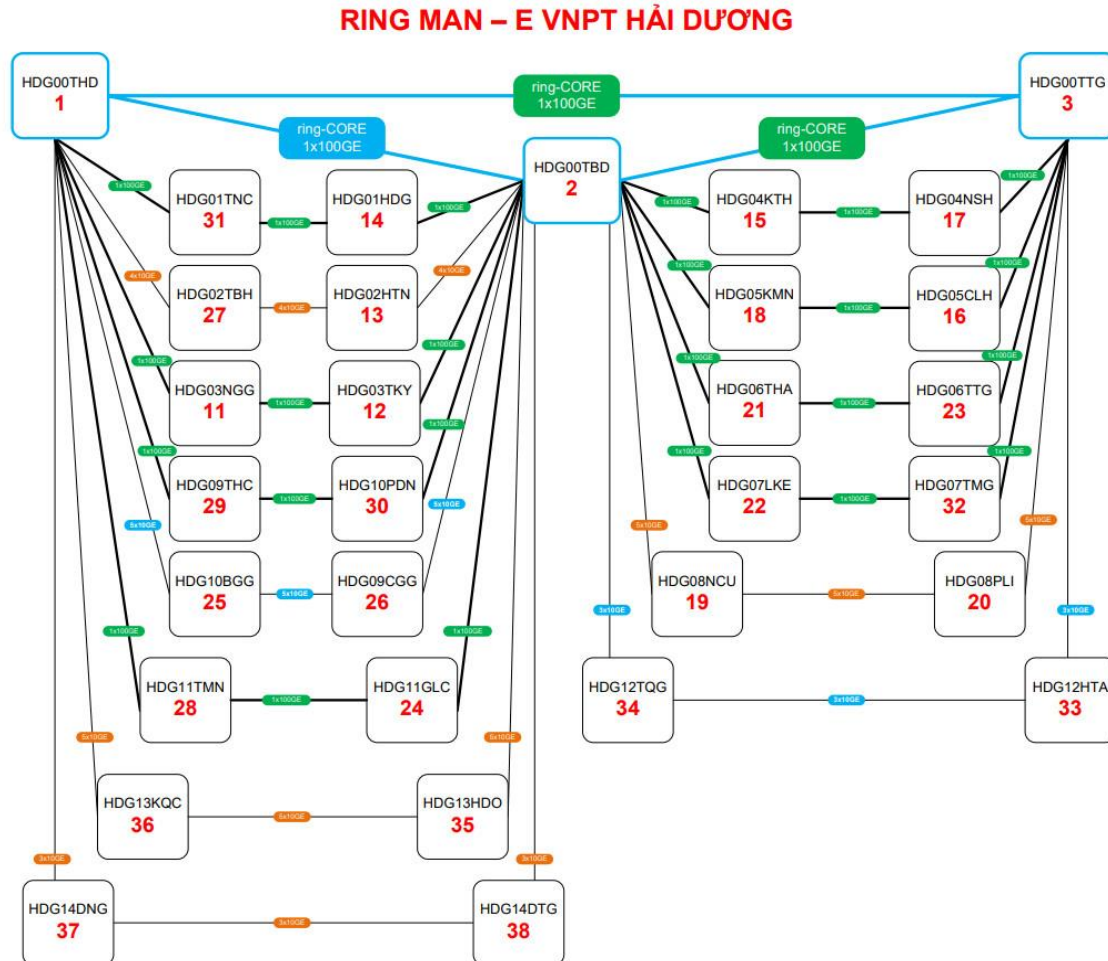


Hình 2.2: Mô hình đấu nối hiện tại các trạm băng rộng Viễn thông Hải Dương

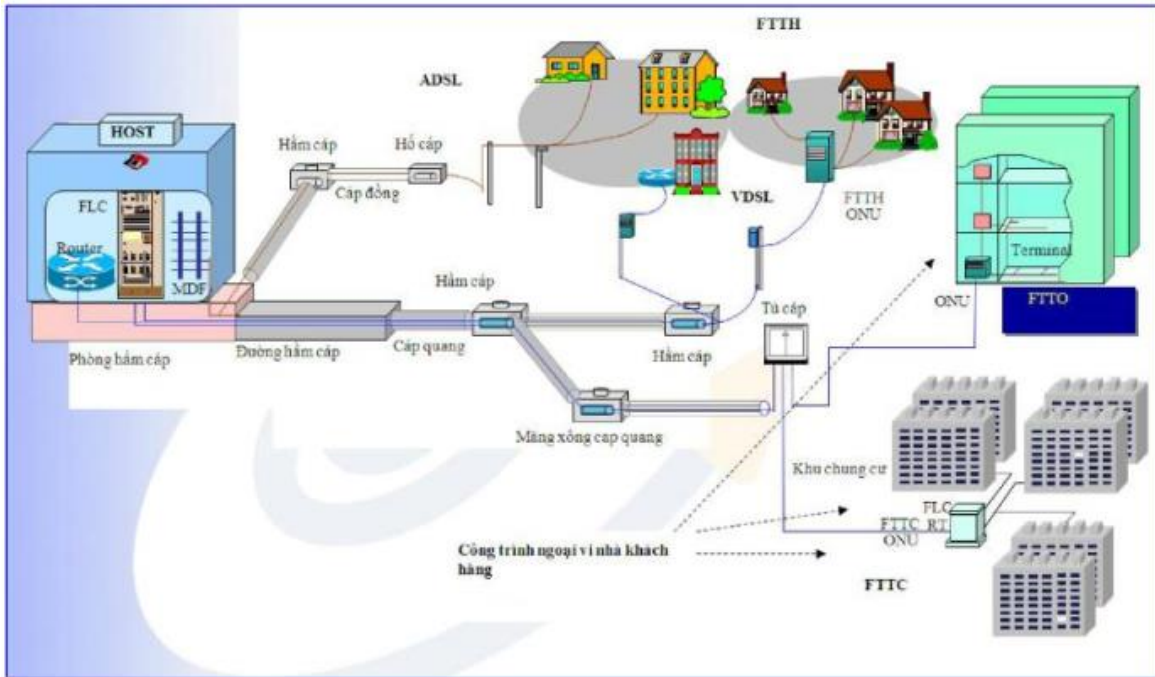
Mạng MAN-E

Mạng truyền tải MAN-E của VNPT Hải Dương được xây dựng từ năm 2007 bao gồm 3 node core (AGG) và 14 Ring biên, những năm đầu sau khi triển khai mạng MAN-E các

Ring chỉ được trang bị tốc độ 1Gbps. Tuy nhiên, sau một thời gian đi vào hoạt động và cùng với sự phát triển mạnh mẽ của các thuê bao băng rộng thì băng thông của các Ring cũng liên tục được mở rộng. Hàng ngày, bộ phận trực tại OMC thuộc Trung tâm điều hành thông tin có trách nhiệm thường xuyên quan trắc băng thông để giám sát lưu lượng nếu phát hiện link nào trên 70% sẽ được mở rộng để đảm bảo tốc độ, chất lượng dịch vụ



Hình 2.3: Sơ đồ mạng truyền tải MAN-E của Viễn thông Hải Dương



Hình 2.4: Sơ đồ chung mạng ngoại vi tỉnh Hải Dương

2.3. Đánh giá chung về thực trạng chất lượng mạng và dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT Hải Dương

2.3.1. Những kết quả đạt được

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 2021 của VNPT Hải Dương công bố đều vượt xa các chỉ tiêu theo QCVN 34:2019/BTTTT .

2.3.2. Những hạn chế và nguyên nhân

Hiện tại VNPT Hải Dương 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.

2.4. Kết luận chương 2.

Chương 2 đã nêu được đặc điểm vị trí địa lý, mật độ dân cư của tỉnh Hải Dương, giới thiệu mô hình mạng băng rộng cố định trên mạng của VNPT Hải Dương, các dịch vụ, các gói cước mà VNPT Hải Dương 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.

CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ GPON TẠI TRUNG TÂM VIỄN THÔNG KIM THÀNH

3.1. Tình hình triển khai và chất lượng dịch vụ GPON tại VNPT địa bàn Kim Thành

3.1.1. Giới thiệu tổng quan về Trung tâm Viễn thông Kim Thành.

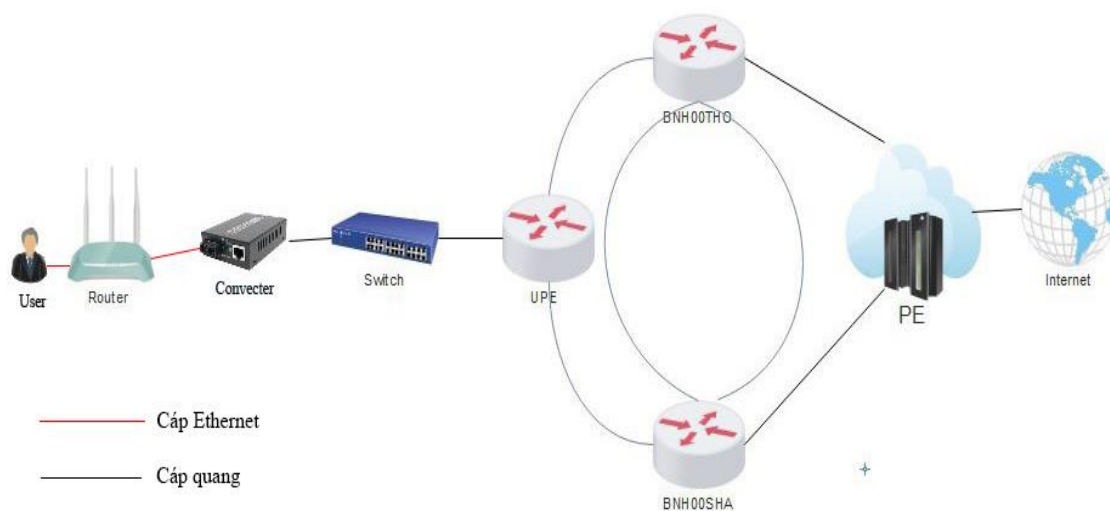
Trung tâm Viễn thông Kim Thành được thành lập theo Quyết định số: 506/QĐ-TCCB/HĐQT, ngày 15 tháng 01 năm 2008 của Hội đồng quản trị Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam.

Ngày 24 tháng 7 năm 2016, Giám đốc Viễn thông Hải Dương ra Quyết định số: 206/QĐ-NSTH, về Quy định tổ chức và hoạt động của Trung tâm Viễn thông Kim Thành theo mô hình mới, sau khi sắp xếp lại mô hình sản xuất kinh doanh giữa khối Kinh doanh và khối Kỹ thuật.

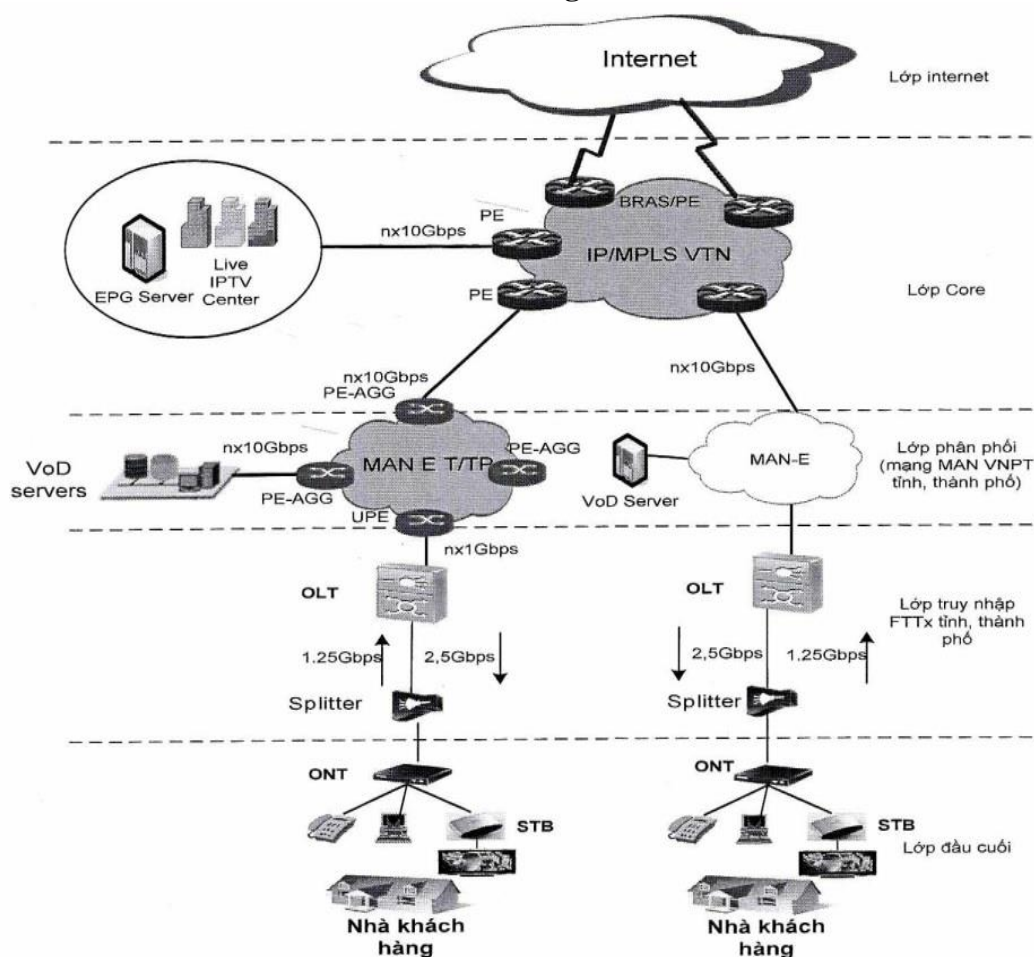
3.1.2. Tình hình triển khai và chất lượng dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT địa bàn Kim Thành.

Theo thống kê trên chương trình Quản lý thuê bao (QLTB) của VNPT Hải Dương, tính đến hết Quý I năm 2022, Trung tâm Viễn thông Kim Thành đang quản lý 21.552 thuê bao hoàn toàn sử dụng hai công nghệ là công nghệ AON và công nghệ GPON. Trong đó có 14.933 thuê bao FiberVNN, có 5.603 thuê bao MyTV, có 919 thuê bao IMS (điện thoại cố định), 97 thuê bao truyền số liệu.

Đến hết tháng 12 năm 2021, Trung tâm Viễn thông Kim Thành đã chuyển 100% số thuê bao sử dụng công nghệ ADSL sang sử dụng công nghệ AON và công nghệ GPON (Hình 3.1).



Hình 3.1: Mô hình cung cấp dịch vụ băng rộng cố định công nghệ AON của Trung tâm Viễn thông Kim Thành



Hình 3.2: Mô hình cung cấp dịch vụ băng rộng cố định tại Trung tâm Viễn thông Kim Thành

Với mô hình như trên, việc cung cấp dịch vụ băng rộng cố định được phân chia thành 5 lớp:

Bảng 3.1: Bảng giá và các gói cước tương ứng**1. Giá gói cước HomeTV không bao gồm STB/trên App***(Giá cước đã bao gồm VAT)*

STT	Tên gói cước	Gói MyTV tương ứng (App)	Tốc độ Internet	Gói cước hàng tháng (đ/TB)
1	Home TV1	Nâng Cao	40Mbps	175,000
2	Home TV2	Nâng Cao	80Mbps	190,000
3	Home TV3 Super	Nâng Cao	100Mbps	220,000
4	Home TV4 Super	Nâng Cao	150Mbps	230,000
5	Home TV5 Super	Nâng Cao	200Mbps	265,000
6	Home TV3 Super	Nâng Cao	100Mbps	220,000
7	Home TV4 Super	Nâng Cao	150Mbps	255,000
8	Home TV5 Super	Nâng Cao	200Mbps	305,000

2. Giá gói cước HomeTV bao gồm STB*(Giá cước đã bao gồm VAT)*

STT	Tên gói cước	Gói MyTV tương ứng (STB)	Tốc độ Internet	Gói cước hàng tháng (đ/TB)
1	Home TV1	Chuẩn	40Mbps	193,500
		Nâng Cao	40Mbps	210,000
2	Home TV2	Nâng Cao	80Mbps	225,000
3	Home TV3 Super	Nâng Cao	100Mbps	255,000
4	Home TV4 Super	Nâng Cao	150Mbps	265,000
5	Home TV5 Super	Nâng Cao	200Mbps	300,000
6	Home TV3 Super	Nâng Cao	100Mbps	255,000
7	Home TV4 Super	Nâng Cao	150Mbps	290,000
8	Home TV5 Super	Nâng Cao	200Mbps	340,000

Đánh giá chung về thực trạng chất lượng dịch vụ GPON tại Trung tâm viễn thông Kim Thành:

Phương án đánh giá: Đánh giá bằng kết quả đo kiểm định kỳ chất lượng dịch vụ ở Bảng 3.2 dưới đây:

Bảng 3.2: Bảng công bố chất lượng dịch vụ tại Trung tâm Viễn thông Kim Thành.

TT	Chỉ tiêu chất lượng dịch vụ	Mức theo QCVN 34:2019 /BT/TTT	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 40M	≥ 95%		1000 mẫu	1000 mẫu	Phương	100%	Phù hợp
1.2	FTTH 80M	≥ 95%		1000 mẫu	1000 mẫu	Pháp	100%	Phù hợp
1.3	FTTH 150M	≥ 95%		1000 mẫu	1000 mẫu	mô	100%	Phù hợp

1.4	FTTH 200M	≥ 95%		1000 mẫu	1000 mẫu	phòng.	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 40M	Pd ≥ 0,8 Vdmax	Pd ≥ 0,8 Vdmax	1000 mẫu	1000 mẫu	Phương pháp mô phỏng.	2,02	Phù hợp
2.1.2	FTTH 80M			1000 mẫu	1000 mẫu		2,02	Phù hợp
2.1.3	FTTH 150M	Pu ≥ 0,8 Vumax	Pu ≥ 0,8 Vumax	1000 mẫu	1000 mẫu		2,03	Phù hợp
2.1.4	FTTH 200M			1000 mẫu	1000 mẫu		2,03	Phù hợp
2.2	Tốc độ tải dữ liệu trung bình ngoại mạng:							Phù hợp
2.2.1	FTTH 40M	Pd ≥ 0,75 Vdmax	Pd ≥ 0,75 Vdmax	1000 mẫu	1000 mẫu		3,04	Phù hợp
2.2.2	FTTH 80M			1000 mẫu	1000 mẫu		3,04	Phù hợp
2.2.3	FTTH 150M			1000 mẫu	1000 mẫu		3,24	Phù hợp
2.2.4	FTTH 200M			1000 mẫu	1000 mẫu		3,46	Phù hợp
3	Dịch vụ hỗ trợ khách hàng							
3.1	Thời gian cung cấp dịch vụ hỗ trợ khách hàng bằng nhân công qua điện thoại	24 giờ trong ngày	24 giờ trong ngày	Khách hàng gọi đến HTKH vào các giờ khác nhau trong ngày	24 giờ trong ngày	Thống kê 3 tháng	24 giờ trong ngày	Phù hợp
3.2	Tỷ lệ cuộc gọi tới dịch vụ HTKH chiếm mạch thành công và nhận được tín hiệu trả lời của điện thoại viên trong vòng 60 giây.	≥ 80%	≥ 80%	Toàn bộ các cuộc gọi trong 7 ngày liên tiếp	600	Thống kê 3 tháng	100%	Phù hợp

Căn cứ kết quả đo kiểm định kỳ chất lượng dịch vụ, đối chiếu với quy chuẩn QCVN 34:2019/BTTTT như vậy ta thấy chất lượng dịch vụ GPON do Trung tâm viễn thông Kim Thành quản lý và cung cấp dịch vụ trên địa bàn huyện Kim Thành về cơ bản đạt quy chuẩn.

3.2. Một số giải pháp nâng cao chất lượng mạng và dịch vụ GPON tại VNPT địa bàn Kim Thành

3.2.1. Đối với mạng truy nhập

3.2.1.1 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.

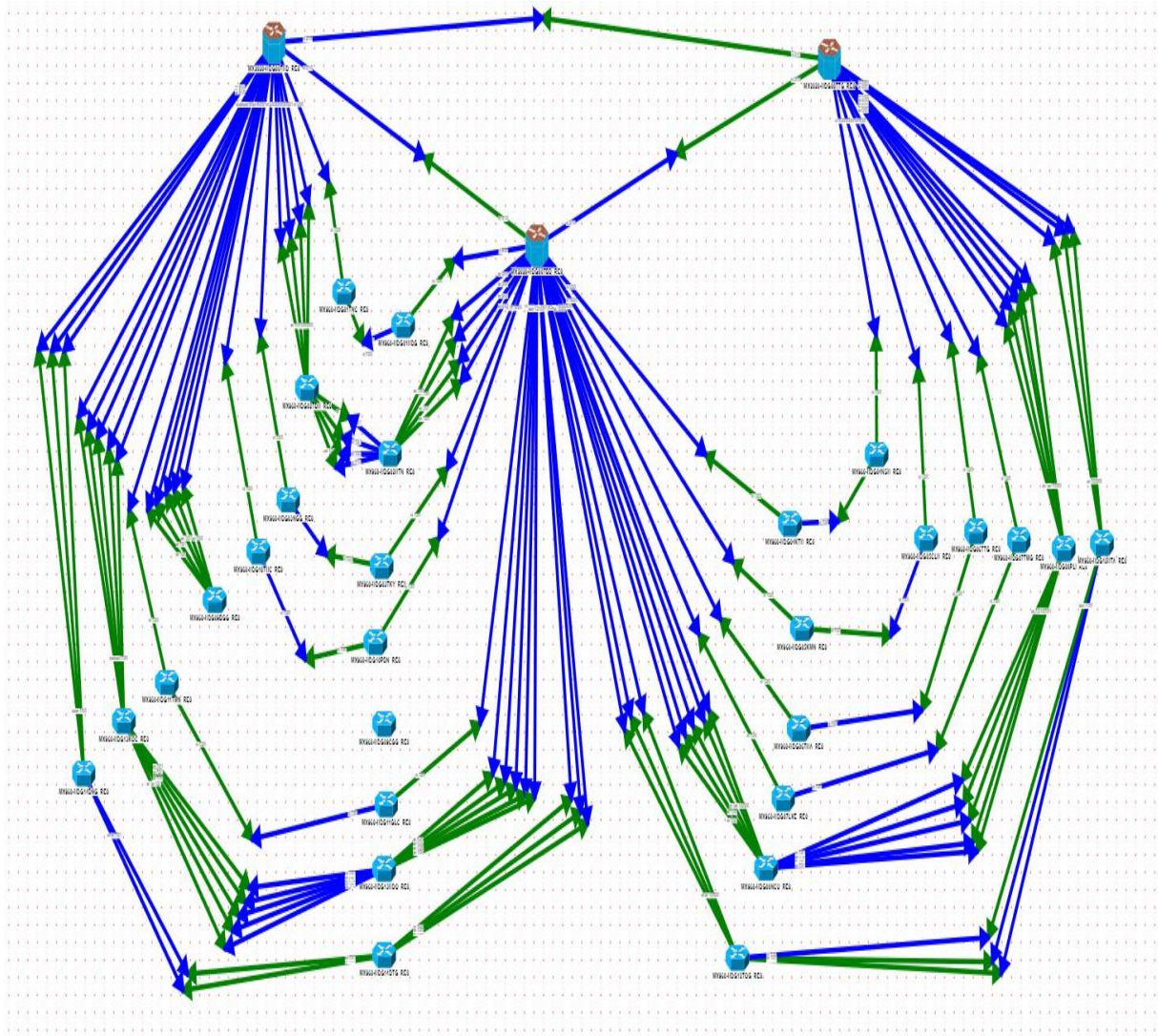
Bảng 3.3: Bảng số liệu mở rộng uplink lên 10Gbit/s

STT	Huyện	Trạm	Loại thiết bị	Mã Trạm	Băng thông Uplink trước	Băng thông Uplink sau mở rộng	Kết nối tới UPE
1	Kim Thành	Đồng Gia	AL	HDG.KTH.DGA.OLT.AL.2.1	4	10	Kim Thành
2	Kim Thành	Đồng Gia	AL	HDG.KTH.DGA.OLT.AL.2.2	4	10	Kim Thành
3	Kim Thành	Kim Lương	ZT	HDG.KTH.KLG.OLT.ZT.1.1	4	10	Kim Thành
4	Kim Thành	Kim Thành	ZT	HDG.KTH.KTH.OLT.ZT.1.1	4	10	Kim Thành
5	Kim Thành	Lai Khê	AL	HDG.KTH.LKE.OLT.AL.2.1	4	10	Lai Khê
6	Kim Thành	Ngũ Phúc	ZT	HDG.KTH.NPC.OLT.ZT.1.1	4	10	Kim Thành
7	Kim Thành	Kim Thành	ZT	HDG.KTH.KTH.OLT.ZT.1.2	4	10	Kim Thành
8	Kim Thành	Tuấn Hưng	AL	HDG.KTH.THG.OLT.AL.2.1	4	10	Lai Khê

3.2.1.2. Giải pháp kiểm soát mức công suất cho đường lên

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 nằm 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 Hải Dương 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 hàng ngày đảm bảo tính ổn định của hệ thống. Hình 3.3 thể hiện sơ đồ mạng MAN-E của VNPT Hải Dương 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 3.3: 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 công 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 3.3)

3.2.1.3. 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 công 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.

3.2.4. 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.

3.2.2. Đối với mạng gom

3.2.2.1. Giải pháp đầu thêm đường uplink cho các thiết bị Switch và OLT GPON của VNPT Hải Dương (ghép trunk)

- Lý do đưa ra giải pháp:

Hiện tại do nhu cầu sử dụng Internet của khách hàng và các doanh nghiệp tăng cao, số lượng khách hàng đăng ký dịch vụ Internet rất lớn nên yêu cầu băng thông và độ ổn định về thiết bị Switch, GPON, DSLAM phải đảm bảo.

- Mục tiêu:

+ Giúp san tải băng thông, tăng băng thông tránh nghẽn cho các dịch vụ chạy trên Switch và OLT GPON: dịch vụ Internet FTTH (AON), truyền hình MyTV, dịch vụ truyền số liệu, 3G và 4G.

+ Tăng tính ổn định cho thiết bị: hạn chế tối đa việc gián đoạn dịch vụ khi bị đứt cáp, tỉ lệ mất liên lạc thiết bị sẽ thấp hơn rất nhiều, vì khi một đường uplink bị mất kết nối, đường uplink còn lại sẽ duy trì tiếp cho thiết bị không bị mất liên lạc, yêu cầu đầu thêm đường uplink mới phải khác tuyến cáp trên đường uplink đang sử dụng.

Bảng 3.4: Bảng so sánh kết quả trước và sau khi áp dụng giải pháp

Mô tả đối tượng trước khi áp dụng giải pháp	Mô tả đối tượng sau khi áp dụng giải pháp
<ul style="list-style-type: none"> - Xảy ra hiện tượng cô lập khi xảy ra sự cố đứt cáp quang hướng uplink đối với các SWL2 - Khó có thể đảm bảo lưu lượng cho các thuê bao tốc độ cao nhất là vào giờ cao điểm, không có tính dự phòng đối với OLT - Khó đảm bảo độ ổn định mạng lưới, đặc biệt là nhu cầu phát triển dịch vụ ngày càng cao thời gian qua và trong tương lai gần . 	<ul style="list-style-type: none"> - Đã giải quyết được hiện tượng mất liên lạc thiết bị SWL2 khi xảy ra sự cố đứt cáp quang hướng uplink (Nhất là các dịch vụ 3,4G và TSL) - Tăng cường khả năng băng thông cung cấp dịch vụ và phát triển trong tương lai đối với thiết bị OLT đồng thời tăng cường khả năng dự phòng - Đảm bảo độ ổn định của mạng lưới viễn thông cung cấp dịch vụ tốc độ cao, tạo nên sự tin tưởng của khách hàng sử dụng dịch vụ

3.1.2.2. Giải pháp tách chuỗi thiết bị DSLAM, Switch đầu chuỗi dài.

- **Lý do đưa ra giải pháp:** đầu chuỗi dài các thiết bị với nhau sẽ tiết kiệm được đường kết nối lên MAN-E nhưng phương pháp này chỉ hiệu quả với trước kia, khi mà số lượng dịch vụ chạy trên kết nối này không nhiều. Hiện nay, kiểu đầu nối này không còn phù hợp nữa, khi thiết bị đầu mất liên lạc thì sẽ kéo theo cả chuỗi đầu sau sẽ mất theo, gây ảnh hưởng đến số lượng lớn các dịch vụ.

- **Mục tiêu:** Tăng tính ổn định cho thiết bị và băng thông cung cấp dịch vụ đảm bảo hơn.

- **Phương thức thực hiện:** Viễn thông Hải Dương sẽ quy hoạch lại số lượng đầu chuỗi nhau sẽ không quá 3 thiết bị để đảm bảo băng thông cũng như tỉ lệ mất liên lạc thiết bị sẽ giảm đi, các thiết bị được tách ra sẽ được tạo kết nối trực tiếp với Mane, có thể đầu thêm đường dự phòng để ổn định hơn.

3.1.2.3. Giải pháp tối ưu tài nguyên trên Switch

- **Lý do đưa ra giải pháp:** dịch vụ Internet AON hiện tại vẫn chiếm một phần không nhỏ số lượng cổng Switch. Các dịch vụ đường truyền của các công ty, các trạm 3G, 4G cũng tăng gây nên thiếu cổng để kết nối.

- **Mục tiêu:** tận dụng được những ưu điểm của công nghệ GPON, cáp quang AON sử dụng một thuê bao một sợi quang thì cáp quang Gpon dùng từ 32 – 64 thuê bao trên một sợi quang, giám sát, quản lý và cấu hình dịch vụ đến tận modem KH. Tối ưu được tài nguyên trên Switch L2 cho các dịch vụ khác.

- **Phương thức thực hiện:** VNPT Hải Dương sẽ quy hoạch lại, chuyển các thuê bao đang đấu vào Switch để chuyển sang thiết bị GPON nhằm quản lý được dễ dàng hơn, Switch sẽ dùng để đấu nối các dịch vụ đường truyền số liệu, 3G, 4G.

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

3.3.1. Giải pháp nâng cấp mở rộng đường lên

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.

3.3.2. Các giải pháp giám sát băng thông cho đường lên, kiểm soát mức công suất cho đường lên

- Chủ động trong việc tối ưu tài nguyên băng thông trên mạng truy nhập.
- 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.

3.3.3. 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

3.3.4. Giải pháp tiền 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.

3.3.5. Giải pháp đầu thêm đường uplink cho các thiết bị Switch và OLT GPON của VNPT Hải Dương (ghép trunk)

❖Đánh giá lợi ích thu được

+ Về mặt kỹ thuật

- Đảm bảo băng thông cung cấp đến khách hàng
- Không xảy ra hiện tượng bị nghẽn lưu lượng tại cổng uplink vào giờ cao điểm

+ Về mặt kinh tế

- Tận dụng cổng uplink để nâng cấp băng thông ổn định, không cần phải phát triển lắp đặt thêm thiết bị OLT, Switch mới.

+ Về mặt xã hội:

- Đáp ứng được nhu cầu sử dụng các dịch vụ viễn thông của nhiều khách hàng nhất là vào giờ cao điểm, đặc biệt dùng các dịch vụ truyền hình IPTV và internet tốc độ cao.

❖Khả năng áp dụng:

Giải pháp này đã được áp dụng tại thiết bị GPON OLT trên địa bàn thành phố, tiến tới nhân rộng áp dụng cho tất cả các thiết bị Switch và OLT trên toàn tỉnh.

3.3.6 Giải pháp tách chuỗi thiết bị DSLAM, Switch đầu chuỗi dài

❖Đánh giá lợi ích thu được:

+ Về mặt kỹ thuật

- Đảm bảo tính ổn định của thiết bị, giảm tỉ lệ mất liên lạc gây ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ của khách hàng.

+ Về mặt xã hội:

- Đảm bảo chất lượng dịch vụ cung cấp cho khách hàng.

❖Khả năng áp dụng:

Giải pháp này đã được áp dụng hiệu quả trên các thiết bị MXU, IP DSLAM, Switch đầu chuỗi dài trên toàn tỉnh.

3.3.7. Giải pháp tối ưu tài nguyên trên Switch

❖Đánh giá lợi ích thu được

+ Về mặt kỹ thuật

- Tiết kiệm được vật tư cáp, thời gian đấu nối nhanh, dễ quản lý và giám sát chất lượng dịch vụ, tận dụng những ưu điểm của công nghệ GPON.
- Tối ưu lại tài nguyên trên Switch, dành các cổng đã được tối ưu để ưu tiên cho các đường truyền lớn, 3G và 4G.

+ Về mặt xã hội:

- Nâng cao chất lượng dịch vụ để cung cấp cho khách hàng
- Thực hiện theo chỉ đạo về quy hoạch dịch vụ internet của tập đoàn .

❖Khả năng áp dụng:

Giải pháp này đã được áp dụng trên toàn tỉnh , hiện tại đạt 85% số thuê bao chuyển từ cáp đồng và công nghệ AON sang công nghệ GPON. Trong năm 2022, viễn thông Hải Dương sẽ tiến tới chuyển số lượng thuê bao còn lại sang công nghệ GPON.

3.4. Khuyến nghị, đề xuất

- Xây dựng bổ sung thêm tuyến cáp quang đường trục nối Thành phố Hải Dương với huyện Kim Thành để mở thêm vòng Ring cho huyện Kim Thành và các huyện phía đông tỉnh Hải Dương.

- Nghiên cứu áp dụng công nghệ NG-PON2 để dần thay thế cho công nghệ GPON, xây dựng mạng truy nhập đa dịch vụCGS (cell Site Gateway) tạo các rinh gom lưu lượng cho mạng truy nhập phù hợp với mạng lưới của VNPT Hải Dương.

3.5. 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 Hải Dương 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 khẩn trương 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 Kim Thành. Qua thời gian dài làm việc tại Trung tâm Viễn Thông Kim Thành và trực tiếp tham gia làm các dự án, các chuyên đề tôi 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 Kim Thành là tốt nhất, đáp ứng mọi nhu cầu khẩn trương 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 VNPT Kim Thành.
- Chỉ ra các tồn tại ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ Băng rộng cố định của VNPT Kim Thành.
- Đề xuất, áp dụng những giải pháp nhằm kiểm soát, nâng cao chất lượng dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT Kim Thành.

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.