

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**

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

Hà Nội, 2020

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:

Phản biện 2:

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

Vào lúc: giờ.....ngày....tháng.....năm.....

Có thể tìm hiểu luận văn tại:

- Thư viện của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Năm 1997 Việt Nam đã chính thức kết nối mạng Internet toàn cầu, theo thông kê của Cục Viễn Thông (VNPT) [6] đến tháng 8 năm 2019 số lượng thuê bao băng rộng cố định đã đạt hơn 14 triệu thuê bao/96.2 triệu người (Theo Tổng cục điều tra dân số tháng 4/2019 [7]) chiếm khoảng 16% dân số. Diễn biến cạnh tranh dịch vụ băng rộng cố định vô cùng gay gắt, khách hàng ngày càng có đòi hỏi cao về chất lượng dịch vụ, các doanh nghiệp viễn thông không ngừng nỗ lực tìm giải pháp nâng cao chất lượng ngày một tốt lên để đáp ứng những nhu cầu của khách hàng. Những năm gần đây các dịch vụ băng rộng di động ngày càng phát triển mạnh mẽ, tuy nhiên với nhiều tính năng ưu việt, hiện đại như tốc độ cao, đường truyền ổn định, giá cước rẻ nên các dịch vụ băng rộng cố định vẫn được xem là dịch vụ mũi nhọn của Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam - VNPT.

Việc nâng cao chất lượng dịch vụ đem đến cho khách hàng những trải nghiệm dịch vụ tốt nhất vẫn luôn là những nhiệm vụ trọng tâm hàng đầu của Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam –VNPT nói chung và Viễn thông Hưng Yên nói riêng. Xuất phát từ những lý do đó việc nghiên cứu đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ băng rộng cố định tại VNPT Hưng Yên là rất cần thiết để mang đến cho khách hàng những trải nghiệm tốt nhất về dịch vụ tạo nền tảng vững chắc cho hoạt động sản xuất kinh doanh của VNPT Hưng Yên.

2. Tổng quan về vấn đề nghiên cứu

Dịch vụ băng rộng cố định hiện vẫn là dịch vụ truyền thống và đang là thế mạnh của VNPT, Trong những năm gần đây chúng ta chứng kiến sự bùng nổ về lưu lượng, băng thông, tốc độ phát triển dịch vụ ngày càng tăng, mỗi năm phát triển mới khoảng 1 triệu thuê bao băng rộng cố định theo thống kê từ Cục Viễn thông [6]. Trong khi đó, việc phát triển cơ sở hạ tầng mới gặp nhiều khó khăn, hạ tầng mạng nhiều nơi đã xuống cấp, thiết bị viễn thông, thiết bị đầu cuối nhiều chủng loại dẫn đến việc quản trị về chất lượng gặp nhiều khó khăn. Cùng với sự cạnh tranh ngày càng khốc liệt của các nhà mạng như Viettel, FPT..., nhu cầu khách hàng về chất lượng dịch vụ ngày càng cao. Việc nghiên cứu tìm ra các giải pháp nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ băng rộng cố định luôn là bài toán phức

tạp và là nhiệm vụ trọng tâm của mỗi nhà mạng. Cho đến nay, đã có một số nghiên cứu liên quan đến chất lượng dịch vụ băng rộng cố định, cụ thể như sau:

Tác giả Đỗ Trọng Đại [1] trình bày các giải pháp nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ băng rộng cố định của VNPT Bắc Ninh.

Theo tài liệu [2], tác giả Vũ Văn Hạnh đã giới thiệu mô hình kết nối cung cấp dịch vụ, hướng dẫn lắp đặt, xử lý sự cố đảm bảo chất lượng dịch vụ FTTx tại Viễn thông Hưng Yên.

Tác giả Châu Việt Hoàng [3] đã đưa ra những vấn đề cốt lõi liên quan đến chất lượng dịch vụ mạng băng rộng cố định, các tiêu chuẩn về chất lượng dịch vụ, các nhân tố ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ như trình độ đội ngũ lực lượng lao động, thiết bị đầu cuối, quy trình lắp đặt bảo hồng. Đề tài này chủ yếu nghiên cứu giải quyết các vấn đề về quy trình lao động, cơ chế chính sách kinh doanh nhằm thu hút khách hàng sử dụng các dịch vụ băng rộng cố định của VNPT Hà Nội.

Tài liệu [4] giới thiệu các dịch vụ cung cấp trên mạng MAN-E và các yêu cầu kỹ thuật, các cam kết về chất lượng dịch vụ, tốc độ, độ trễ...cho các dịch vụ băng rộng của VNPT Hà Nội.

Như đã phân tích ở trên, trong đề tài luận văn này, học viên sẽ tập trung nghiên cứu phân tích số liệu đo kiểm, bảo hồng, rà soát lại các quy trình bảo dưỡng thiết bị mạng Core... tìm ra những nguyên nhân và đưa ra giải pháp tối ưu nâng cao độ khả dụng mạng lưới đảm bảo đạt các chỉ tiêu chất lượng mạng theo quy chuẩn Việt Nam cho mạng băng rộng cố định của VNPT Hưng Yên và mang đến cho khách hàng những trải nghiệm dịch vụ tốt nhất.

3. Mục đích nghiên cứu

- Đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ băng rộng cố định của VNPT tại địa bàn tỉnh Hưng Yên

4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Các dịch vụ băng rộng cố định của VNPT cung cấp trên địa bàn tỉnh Hưng Yên

- Mạng truyền tải MAN-E, mạng truy nhập GPON, mạng ngoại vi...

5. 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.

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.

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

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 cáp 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), sau một thời gian triển khai cũng có những nhược điểm như tốn tài nguyên sợi quang...Nên hiện nay Tập đoàn VNPT đã chuyển đổi sang sử dụng công nghệ GPON và sẽ là công nghệ thay thế toàn bộ cho mạng cáp đồng hiện tại.

➤ Mạng truy nhập quang thụ động 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, Thiết bị OLT (Optical Line Termination) được đặt tại các trạm viễn thông kết nối qua các bộ chia tín hiệu (Splitter) đến người dùng, thiết bị chia tín hiệu Splitter không cần dùng nguồn có thể chia tín hiệu đến nhiều người dùng cùng lúc (từ 8 – 64 thuê bao). Ngoài những ưu điểm vượt trội như tiết kiệm chi phí về cáp quang, nguồn điện, không gian hộp cáp...thì công nghệ GPON cũng có những hạn chế nhất định như: Khó xác định lỗi do sử dụng 1 sợi quang cho nhiều người dùng, việc sửa chữa sẽ ảnh hưởng đến nhiều người dùng cùng lúc, Tính bảo mật không cao....

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.

Phân loại công nghệ xDSL bao gồm:

- ADSL (Asymmetrical DSL)
- HDSL (high-bit-rate digital subscriber line)
- VDSL (very-high-bit-rate digital subscriber line)
- RADSL (rate-adaptive digital subscriber line)

Ưu nhược điểm

- Ưu điểm lớn nhất của công nghệ xDSL khi ra đời là khả năng truyền tải được nhiều ứng dụng khác nhau trên đôi cáp đồng mà trước đây chưa thực hiện được, đồng thời sử dụng hệ thống cáp đồng sẵn có đã được triển khai rộng khắp.

- Nhược điểm: Công nghệ xDSL bị ảnh hưởng rất nhiều bởi môi trường truyền trên cáp đồng như nhiễu xuyên âm, phản xạ tín hiệu trên dây dẫn, hạn chế về khoảng cách...

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.

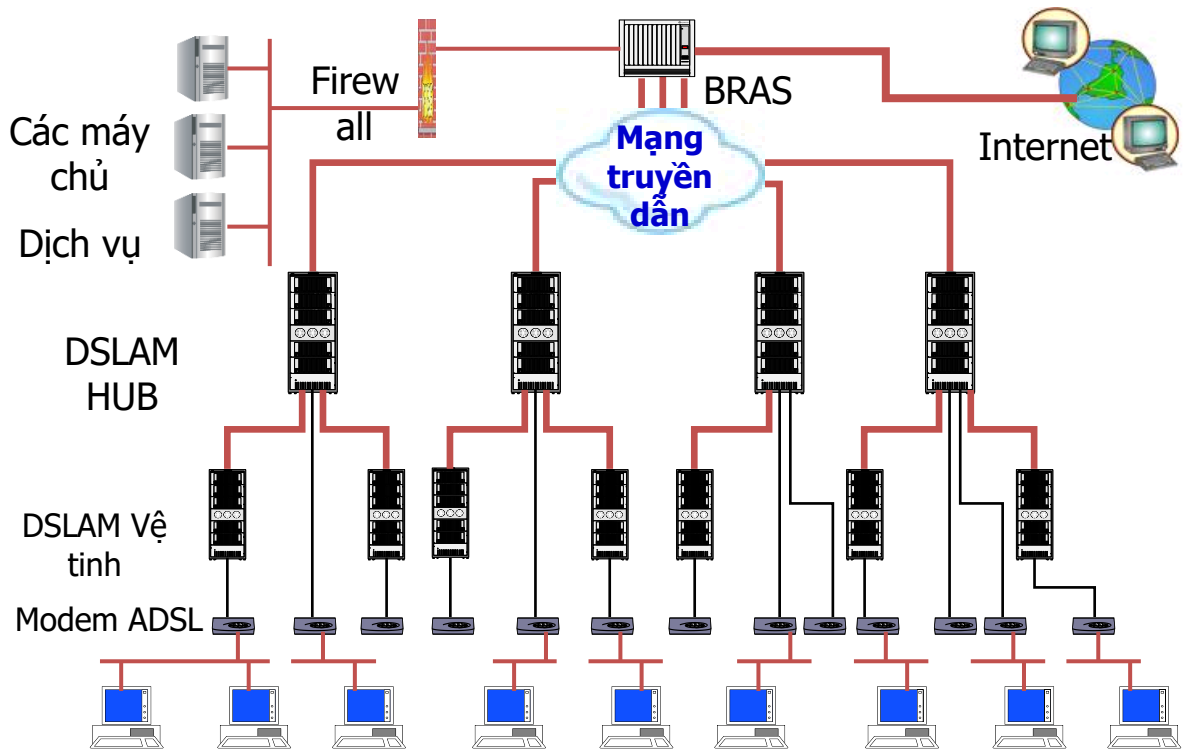
Các dịch vụ IPTV đang cung cấp:

- Dịch vụ Live TV.
- Dịch vụ VoD (Video on Demand).
- Dịch vụ TVoD (Transactional Video on Demand).
- Dịch vụ TSTV (Time-shifted TV).
- NVoD (Near Video on Demand)

1.3. Mô hình cung cấp dịch vụ băng rộng

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

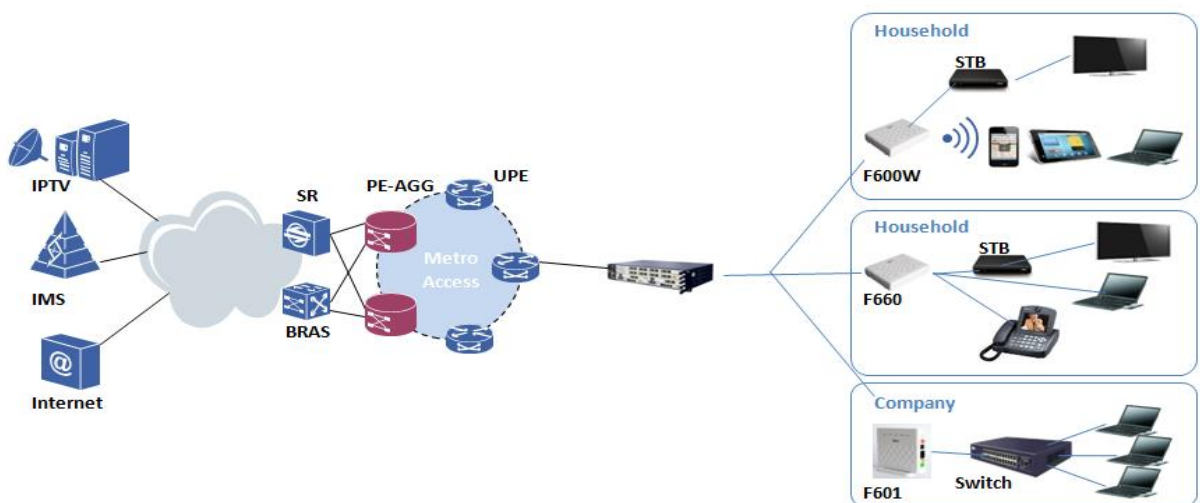
Dịch vụ truy nhập Internet cố định băng rộng dựa trên công nghệ xDSL sử dụng hạ tầng là đường dây thuê bao số DSL. Mô hình mạng cung cấp dịch vụ mô tả trong hình 1.4 dưới đây



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

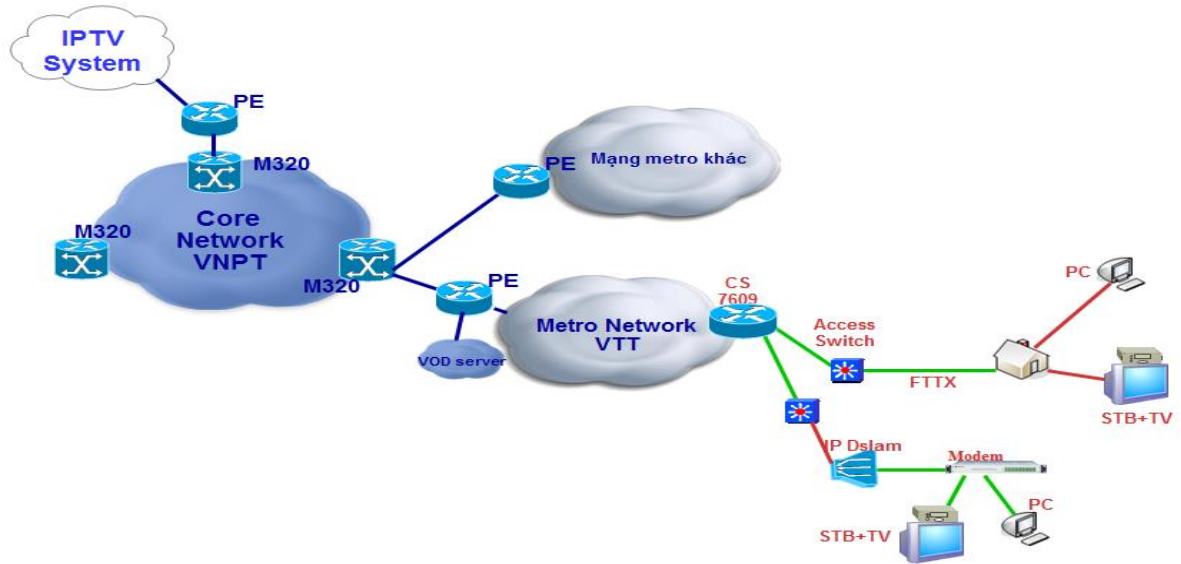
Dịch vụ truy nhập Internet băng rộng cố định dựa trên công nghệ FTTH/xPON sử dụng hạ tầng là đường dây thuê bao cáp quang. Mô hình mạng cung cấp dịch vụ mô tả trong hình 1.5 dưới đây.



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

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

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.

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

- 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 để 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 $\leq 50\text{ms}$.

➤ 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:

$$P_d \geq 0,8 V_d ; \quad P_u \geq 0,8 V_u \quad (1.1)$$

- Phương pháp xác định: Phương pháp mô phỏng

➤ 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).

Chỉ tiêu:

- Mức chiếm dụng băng thông trung bình của hướng kết nối từ Doanh nghiệp cung cấp dịch vụ 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 cấp đồng sang cấp quang, chuyển đổi mạng truy nhập quang FTTx sang mạng quang PON và tiến tới thay thế hoàn toàn mạng cấp đồng sang cấp 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.

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

1.2.1. Xu hướng phát triển dịch vụ băng rộng 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.

1.2.2. 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 bằng 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

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. Hiện tại VNPT đã thực hiện quang hóa đến 100% tới cấp ngõ, xóm 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. Hiện tại VNPT Hưng Yên đã dừng cung cấp dịch vụ trên cáp đồng.

2.3.3. Nhóm dịch vụ OTT

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.

2.4.2. Mạng Truy Nhập

Hiện tại trên mạng viễn thông của VNPT Hưng Yên có 87 thiết bị OLT, 236 L2 SW, 30 IP – DSLAM 3 MxU Các thiết bị này được kết nối tới mạng MAN-E qua giao diện GE. Theo định hướng xây dựng cấu trúc mạng đến năm 2022 mạng access sẽ tiếp

tục được đầu tư mở rộng và quy hoạch ring gom lưu lượng và băng thông các ring acces 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...

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 Bưu 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: 2014/BTTTT	Mức doanh nghiệp công bố	Số lượng mẫu tối thiểu phải đo kiểm theo quy định tại QCVN 34: 2014/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 hàng 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 access 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:

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 (Responsible Accountable Consulted Informed) giao nhiệm vụ đến từng bộ phận cá nhân chịu trách nhiệm thực hiện.

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 dịch 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 HƯNG YÊN

3.1. Giới thiệu

3.2. Mạng thu gom lưu lượng MAN – E

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

- 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.

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

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

3.3. Mạng truy nhập

3.3.1. Giải pháp nâng cấp mở rộng Uplink cho OLT

Giải pháp thực hiện 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.

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 access (OLT, Switch)

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 thu trên các trạm hoặc vượt ngưỡng sẽ ảnh hưởng nhiều đến chất lượng dịch vụ, công suất vượt 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.

3.3.4. Giải pháp giảm tỷ lệ port PON xấu

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

3.3.5. Giải pháp đo BMK

Mục tiêu của giải pháp:

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

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.

3.3.7. Giải pháp tiên 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.

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

- Đánh giá lợi ích thu được về mặt kinh tế, về mặt kỹ thuật
- Khả năng áp dụng.

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 khắt khe nhất của khách hàng.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Những đóng góp của luận văn

Nội dung của luận văn đã tập trung nghiên cứu các giải pháp nâng cao chất lượng mạng băng rộng cố định và đã đạt được một số kết quả sau:

- Đảm bảo băng thông cung cấp dịch vụ đến khách hàng và sẵn sàng đáp ứng nhu cầu băng thông cho mạng 5G sẽ được triển khai trong tương lai gần
- Không xảy ra nghẽn lưu lượng vào giờ cao điểm và khi bị sự cố đứt một hướng cáp quang.
- Áp dụng các giải pháp đo kiểm, giám sát, đánh giá chất lượng mạng lưới duy trì độ ổn định nâng cao năng lực cạnh tranh.

2. Hướng phát triển tiếp theo

Nghiên cứu áp dụng công nghệ mạng NG- PON2 thay thế cho GPON, chuyển đổi các giao diện (interface) từ 1Gbit/s sang 10Gbit/s xây dựng mạng truy nhập đa dịch vụ CGS (Cell Site Gateway) tạo các ring gom lưu lượng cho mạng truy nhập.

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>.