

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG



HOÀNG NGỌC ANH

**NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP
TỐI ƯU HÓA QoS/QoE MẠNG DI ĐỘNG VÀ ỨNG DỤNG TRIỂN KHAI
THỰC TẾ TẠI VNPT HƯNG YÊN**

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: TS. Nguyễn Việt Hưng

Phản biện 1: TS. DƯ ĐÌNH VIÊN

Phản biện 2: TS. MAI HỒNG ANH

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: 8H30 Ngày 17 tháng 12 năm 2022

Có thể tìm hiểu luận văn này tại:

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

MỞ ĐẦU

1. Đặt vấn đề

Trong viễn thông, một lĩnh vực cần được đầu tư lớn vào kỹ thuật và công nghệ tiên tiến thì chất lượng luôn luôn là yếu tố quyết định sự thành bại và rõ ràng không được xem nhẹ chất lượng dịch vụ. Thông thường chất lượng dịch vụ trong mạng thông tin di động mặt đất được đánh giá qua các bộ tham số như tỷ lệ thiết lập thành công, tỷ lệ bị rơi, điểm chất lượng thoại, tốc độ tải dữ liệu... Việc đo kiểm, quản lý chất lượng dịch vụ theo hướng như vậy là quản lý theo QoS. Về cơ bản, khái niệm QoS chủ yếu tập trung vào mô tả các tiêu chí khách quan, mang tính kỹ thuật mà hạ tầng mạng hay ứng dụng cần phải đạt được để chất lượng dịch vụ được đảm bảo. QoS trong mạng viễn thông được định nghĩa cụ thể qua các tham số kỹ thuật được lượng hóa rõ ràng. Tuy nhiên, hiện nay công nghệ mạng đang phát triển rất nhanh, xu hướng hội tụ trên nền mạng IP, do vậy, QoS không còn là yếu tố duy nhất mang tính quyết định trong cuộc cạnh tranh chiếm lĩnh thị trường giữa các nhà cung cấp dịch vụ. Theo xu hướng chung, yếu tố dần trở nên quan trọng hơn để phân biệt mức độ và đánh giá các nhà cung cấp dịch vụ là những gói dịch vụ được thiết lập tốt đến mức nào theo nhu cầu cá nhân của khách hàng sử dụng dịch vụ. Đây chính là tiền đề dẫn đến khái niệm chất lượng trải nghiệm QoE (Quality of Experience).

Do vậy, với mục tiêu nghiên cứu, tìm hiểu và nắm bắt nâng cao chỉ số về QoS/QoE mạng di động, nội dung luận văn tập trung **“Nghiên cứu phương pháp tối ưu hóa QoS/QoE mạng di động và ứng dụng triển khai thực tế tại VNPT Hưng Yên”**

2. Tổng quan về vấn đề nghiên cứu

Việc đo kiểm và công bố chất lượng mạng hiện tại được các nhà mạng thực hiện thường xuyên. Song song với đó là công tác tối ưu hóa mạng nhằm đảm bảo cung cấp các dịch vụ tốt nhất cho khách hàng. Thông thường tối ưu hóa về vùng phủ sóng, tối ưu hóa xử lý chỉ số KPI (Key Performance Indicator) hệ thống kém...

QoS đóng vai trò là thước đo chỉ tiêu chất lượng dịch vụ, được xây dựng từ các KPI (Key Performance Indicator) hệ thống

QoE đóng vai trò là thước đo trải nghiệm dịch vụ của khách hàng

QoS và QoE được xây dựng tổng hợp từ các chỉ số KPI (Key Performance Indicator) hệ thống mạng. Do vậy, việc nghiên cứu phương pháp tối ưu hóa QoS, QoE sẽ cho chúng ta xác

định được nguyên nhân gốc, từ đó xây dựng các giải pháp kỹ thuật để đảm bảo cũng như nâng cao chất lượng mạng lưới và trải nghiệm khách hàng

3. Mục đích nghiên cứu

- Phân tích và chỉ rõ các nguyên nhân ảnh hưởng đến chất lượng mạng lưới, từ đó xây dựng các giải pháp kỹ thuật để xử lý
- Đánh giá chất lượng dịch vụ cung cấp cho khách hàng.
- Tối ưu hóa mạng lưới

4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- ✓ Chất lượng mạng vinaphone tại Hưng Yên
- ✓ Nghiên cứu phương pháp tối ưu hóa QoS, QoE mạng di động

5. Phương pháp nghiên cứu

Sử dụng phương pháp nghiên cứu lý thuyết : Thu thập tài liệu và tổng hợp các kiến thức liên quan từ các công trình nghiên cứu đã được công bố

Sử dụng phương pháp thực tiễn : Áp dụng triển khai thực tế tại VNPT Hưng Yên; sử dụng các phần mềm đo kiểm tems invesgatinon, tems discovery, tems pocket để thực hiện đo đạc và phân tích số liệu; giám sát thống kê KPI từ các hệ thống giám sát thiết bị của hãng cung cấp...

5. Bố cục của luận văn

Ngoài phần mở đầu, kết luận, phụ lục và tài liệu tham khảo, nội dung của luận văn gồm 3 chương :

Chương 1 : Tổng quan về QoS/QoE mạng di động

Chương 2 : Nghiên cứu phương pháp tối ưu hóa QoS/QoE mạng di động

Chương 3 : Ứng dụng triển khai thực tế tại VNPT Hưng Yên

CHƯƠNG 1 - TỔNG QUAN VỀ QoS/QoE MẠNG DI ĐỘNG

1.1 Chất lượng dịch vụ QoS

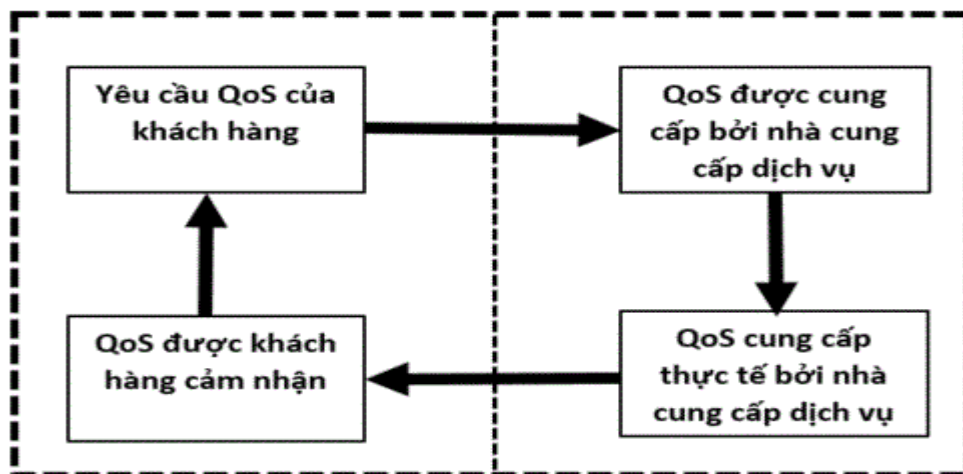
1.1.1 Định nghĩa QoS

Theo khuyến nghị ITU-T E.800 thì QoS là tập hợp tất cả các đặc tính về năng lực thỏa mãn nhu cầu cần thiết của một dịch vụ cho người sử dụng đã được nhà mạng công bố về dịch vụ đó.

QoS trong các mạng thông tin di động mặt đất được xác định như là tập các năng lực của mạng cung cấp dịch vụ cho khách hàng, bao gồm: Chất lượng thoại cao, mức thu tốt, xác suất bị khóa thu và tỷ lệ rơi cuộc gọi thấp, tốc độ dữ liệu cao cho các ứng dụng đa phương tiện và truyền dữ liệu.

1.1.2 Các quan điểm về QoS

Ma trận định nghĩa QoS đưa ra 4 góc nhìn để đánh giá chất lượng của chức năng thông tin mà bất kỳ dịch vụ nào cũng phải cung cấp [ITU-T G.1000]. Được minh họa trong Hình 1.1



Hình 1.1: Bốn góc nhìn của QoS

1.2 Chất lượng trải nghiệm QoE

Tiêu chuẩn ITU P.10/G100 cung cấp định nghĩa QoE như sau : “QoE là toàn bộ tính chất chấp nhận được của một ứng dụng hoặc một dịch vụ, khi được cảm nhận chủ quan bởi một người sử dụng cuối.” Nó bao gồm toàn bộ các tác động hệ thống đầu-cuối (khách hàng, thiết bị đầu cuối, mạng, cơ sở hạ tầng dịch vụ,...) và có thể bị ảnh hưởng bởi người dùng

cuối và đối với những người sử dụng khác nhau thì QoE cũng khác đi. Tuy nhiên QoE cũng có thể đánh giá sử dụng các phép đo khách quan, góp phần vào QoE là các phép đo hiệu năng dịch vụ khách quan như là mất thông tin và trễ. Các phép đo khách quan này cùng với các thành phần thuộc con người như cảm xúc, thái độ, nền tảng ngôn ngữ, động cơ thúc đẩy... xác định mức độ chấp nhận tổng thể của một dịch vụ.

1.3 Mối quan hệ giữa QoS và QoE

QoS là mang đến người dùng những khái niệm kỹ thuật khá đơn giản về chất lượng dịch vụ. QoS chủ yếu tập trung vào mô tả các tiêu chí khách quan, mang tính kỹ thuật mà hạ tầng mạng hay ứng dụng cần phải đạt được để chất lượng dịch vụ được đảm bảo. Nói một cách khác QoS có thể coi là ngôn ngữ kỹ thuật chung của chất lượng mà các ứng dụng và hạ tầng mạng sử dụng.

Thực tế đó đòi hỏi phải thiết lập một cách diễn tả chung, dễ hiểu cho người dùng đầu cuối về chất lượng dịch vụ. Đó chính là lý do đưa ra khái niệm QoE. QoE là ngôn ngữ chung để các ứng dụng và người sử dụng đầu cuối sử dụng khi tiếp cận vấn đề chất lượng của dịch vụ. Nói cách khác, QoE là thước đo sự hài lòng của người sử dụng với dịch vụ họ đang dùng, dựa trên những đánh giá chủ quan. Như vậy, cũng có thể nhìn nhận QoE được tổng hợp từ các tham số thuần túy mang tính kỹ thuật QoS và các yếu tố khác không mang tính kỹ thuật như các đặc tính của hệ thống thị giác và thính giác con người, sự đơn giản khi đăng ký sử dụng dịch vụ, giá cả dịch vụ, nội dung dịch vụ, tính sẵn sàng hỗ trợ từ nhà cung cấp. QoE thường được biểu hiện bằng những đánh giá mang tính cảm nhận cá nhân như “xuất sắc”, “tốt”, “trung bình”, “tạm chấp nhận”, “kém”

1.4 Kết luận chương 1:

Chương 1 đã trình bày về khái niệm cơ bản chỉ số chất lượng QoS và chỉ số trải nghiệm QoE, các quan điểm về QoS và mối quan hệ giữa 2 chỉ số này.

CHƯƠNG 2 - NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP TỐI ƯU HÓA QoS/QoE ĐỘNG

2.1 Phương pháp tính toán chỉ số QoS/QoE mạng di động

2.1.1 Phương pháp luận xây dựng chỉ số QoS/QoE

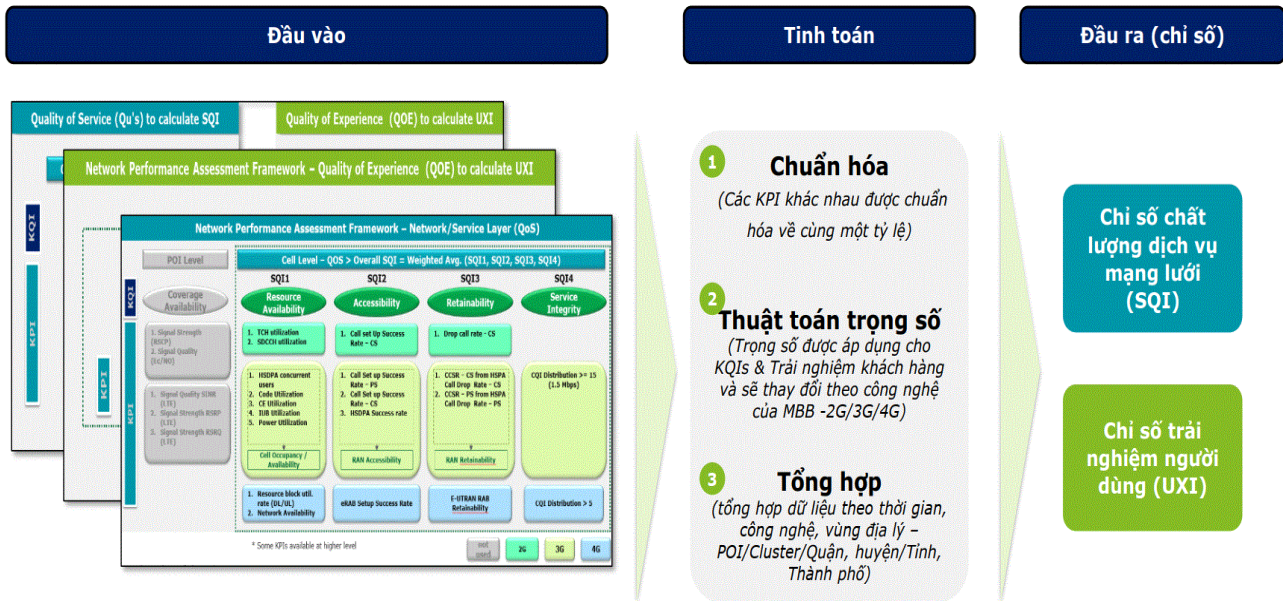


Hình 2.1 : Hành trình trải nghiệm của khách hàng

Hình 2.1 mô tả cho ta một hành trình mà khách hàng được trải nghiệm. QoS đóng vai trò là thước đo chỉ số chất lượng dịch vụ SQI (Service Quality Index) phản ánh đánh giá chất lượng mạng ở mức POI/site/cell level. QoE đóng vai trò là thước đo trải nghiệm sử dụng mạng của khách hàng hoặc chỉ số trải nghiệm người dùng UXI (User Experience Index) ở mức POI/Tỉnh. Sử dụng 2 phép đo lường này sẽ cho phép phân tích rõ hơn về các nguyên nhân gốc của chất lượng mạng lưới và trải nghiệm khách hàng

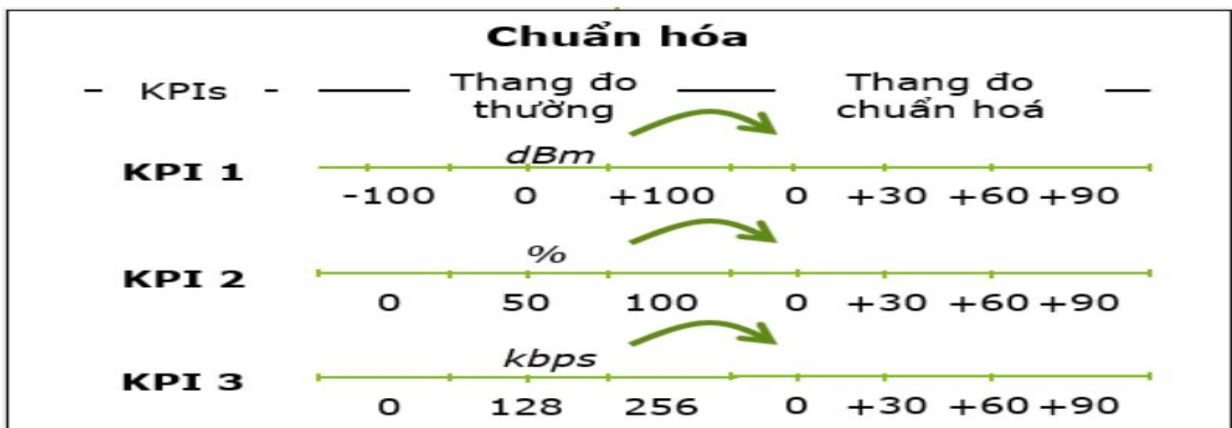
KPI được phân loại thành QoS và QoE để tính toán các chỉ số liên quan để cung cấp cái nhìn chi tiết hơn về mạng lưới và trải nghiệm khách hàng. Các lớp đảm bảo chất lượng mạng lưới được chia làm 3 mức: khách hàng, dịch vụ, mạng lưới

Các KPI đã được chọn và ánh xạ tới KQIs hoặc trải nghiệm khách hàng sẽ được áp dụng các thuật toán để tính toán các chỉ số như Hình 2.2



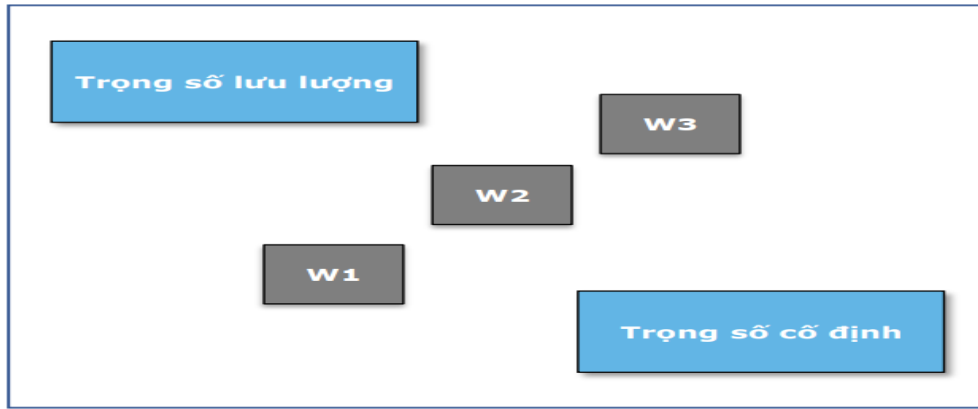
Hình 2.2 : Các kỹ thuật sử dụng tính toán SQI & UXI

Kỹ thuật tính toán chuẩn hóa : các KPI khác nhau với các đơn vị thứ nguyên khác nhau cần đưa về cùng 1 thang đo duy nhất để so sánh, đánh giá giá trị tương quan như Hình 2.7



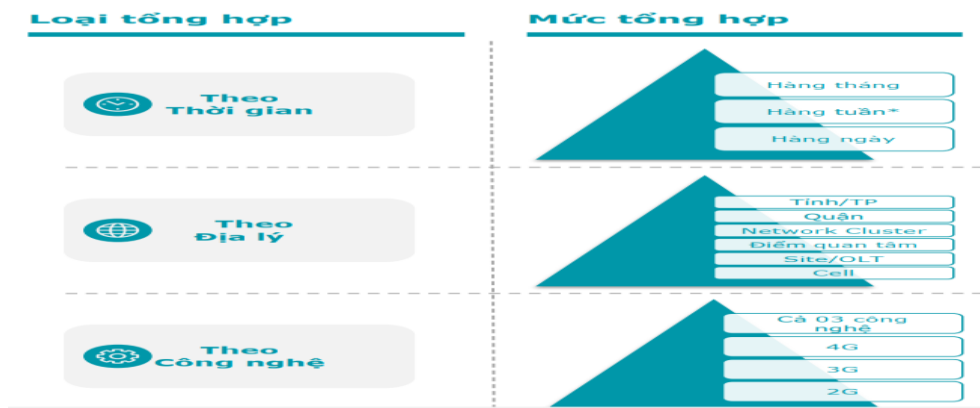
Hình 2.3 : Kỹ thuật tính toán – chuẩn hóa

Thuật toán trọng số : trọng số được áp dụng cho các KQIs và trải nghiệm khách hàng nó sẽ thay đổi theo công nghệ của hệ thống di động. Áp dụng 2 loại trọng số là trọng số lưu lượng và trọng số cố định như Hình 2.4



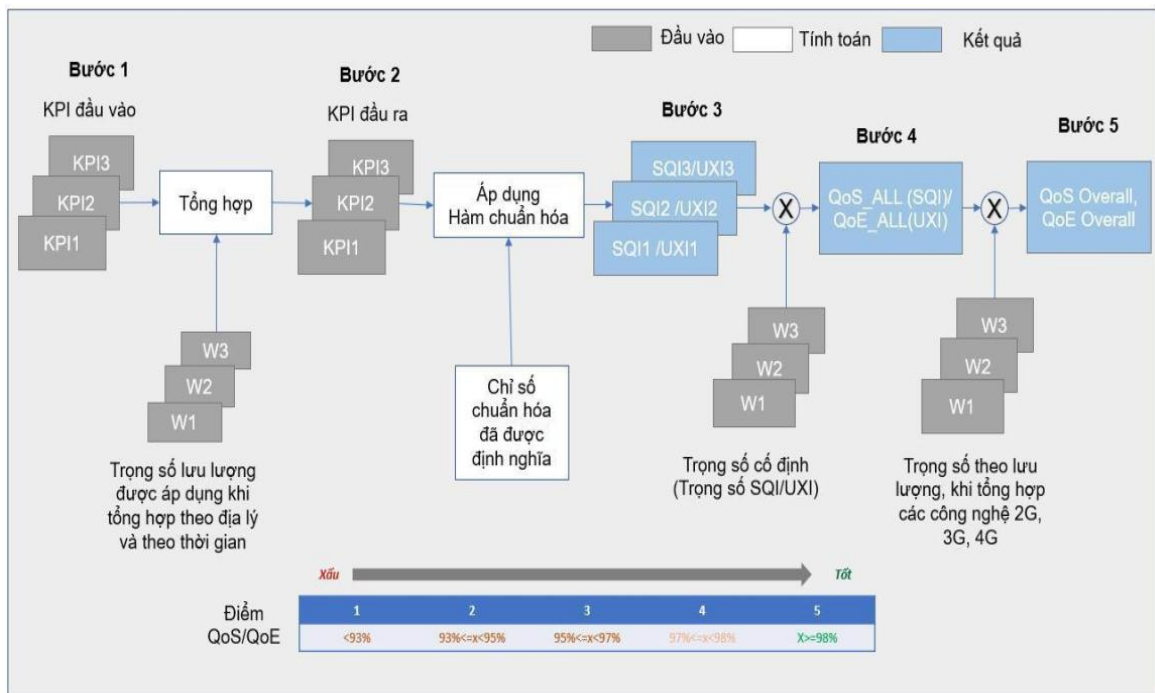
Hình 2.4 : Trọng số cố định – trọng số lưu lượng

Tổng hợp : tổng hợp dữ liệu theo thời gian, công nghệ, vùng địa lý-POI/Cluter/Quận, huyện/tỉnh/thành phố đều có các mức tổng hợp riêng như Hình 2.5



Hình 2.5 : Kỹ thuật tổng hợp và tính toán

2.1.2 Phương pháp tính toán QoS/QoE mạng di động



Hình 2.6 : Các bước tính toán chỉ số QoS/QoE

KPI đầu vào sau khi được tổng hợp tính toán ta được KPI đầu ra, sau đó được áp dụng các hàm chuẩn hóa và các chỉ số chuẩn hóa tính toán được các chỉ số SQI/UXI, từ đó ta kết quả là các chỉ số QoS, QoE như Hình 2.6

*** Các bước tính toán chỉ số QoS mạng di động**

QoS được tổng hợp từ 5 chỉ số thành phần (SQI): Chất lượng vùng phủ sóng (Quality of Coverage), độ sẵn sàng tài nguyên mạng (Resource Availability), khả năng truy cập (Accessibility), khả năng duy trì (Retainability), tính toàn vẹn dịch vụ (Service Integrity).

Bảng 2. 1: KPI thành phần, ngưỡng và trọng số của QoS

SQI	KPI đầu vào	KPI đầu ra	Đơn vị tính	Bảng điểm										Trọng số (Tinh TP)					Trọng số (Quản lý vận. Cell Site)					Nguồn số liệu
				1	2	3	4	5	2G	3G	4G	2G	3G	4G										
MBB QoS			%	0 ≤	<93	93 ≤	<95	95 ≤	<97	97 ≤	<98	98 ≤	≤100	100	100	100	100	100	100					
SQI 1 Resource Availability (độ sẵn sàng tài nguyên mạng)	2G - TCH blocking rate (tỷ lệ ngừng kênh lưu lượng)	2G Cell Availability = MIN of (100% - TCH Blocking Rate, 100% - SDCCH Blocking Rate)	%	0	98.5	98.5	99	99	99.5	99.5	99.8	99.8	100	40			40				PMS			
	2G - SDCCH Block rate (tỷ lệ ngừng kênh báo hiệu)																							
	3G - CE Utilization (tỷ lệ ngừng tài nguyên vô tuyến)	3G Cell Occupancy = MIN of (CE Utilization, Power Utilization)	%	100	60	60	50	50	40	40	30	30	0		10			15			PMS			
	3G - Power Utilization (tỷ lệ ngừng công suất)																							
	4G - RB Utilization Rate (tài nguyên vô tuyến 4G)	4G RB Utilization = 4G - RB Utilization Rate	%	100	60	60	50	50	40	40	30	30	0			10			15		PMS			
SQI 2 Accessibility (khả năng truy cập)	2G - Call Setup Success Rate - CS (tỷ lệ thiết lập cuộc gọi thoại 2G thành công)	2G Call Setup SS Rate	%	0	98	98	98.5	98.5	98.8	98.8	99.2	99.2	100	30			30				PMS			
	3G - Call Setup Success Rate - CS (tỷ lệ thiết lập cuộc gọi thoại 3G thành công)																							
	3G - Call Setup Success Rate - PS (tỷ lệ thiết lập cuộc gọi data 3G thành công)	3G HSPA Accessibility = Avg of (3G Call Setup Success Rate CS & PS and HSDPA Success Rate)	%	0	98	98	98.5	98.5	98.8	98.8	99.2	99.2	100		15			15			PMS			
	3G - HSDPA Success Rate (tỷ lệ thiết lập phiên data 3G thành công)																							
	4G - ERAB Success rate (tỷ lệ thiết lập phiên data 4G thành công)	ERAB SS Rate	%	0	98.5	98.5	99	99	99.5	99.5	99.8	99.8	100			15			15		PMS			
SQI 3 Retainability (khả năng duy trì)	2G - Call Drop Rate (tỷ lệ rơi cuộc gọi mạng 2G)	2G Call Completion Rate = 1 - 2G Call Drop Rate	%	0	98.5	98.5	99	99	99.5	99.5	99.8	99.8	100	30			30				PMS			
	3G - Call drop Rate - CS (tỷ lệ rơi cuộc gọi mạng 3G)	3G Call Completion Rate = Average of (1 - 3G Call Drop Rate CS) and (1 - 3G Call Drop Rate PS)	%	0	99	99	99.3	99.3	99.5	99.5	99.7	99.7	100		20			15			PMS			
	3G - HSPA Call drop Rate - PS (tỷ lệ rơi phiên mạng 3G)																							
	4G - Service Drop rate (tỷ lệ rơi phiên mạng 4G)	4G E-UTRAN Retainability = 1- 4G Service Drop Rate	%	0	98.5	98.5	99	99	99.5	99.5	99.7	99.7	100			20			15		PMS			
SQI 4 Service Integrity (tính toán vận dịch vụ)	3G - CQI Distribution >= 15 (chỉ số kênh truyền mạng 3G)	3G CQI = Sum of (Lv. 15 to 30) / Sum of (Lv. 0 to 30)	%	0	80	80	90	90	93	93	95	95	100		30			55			EMS			
	4G - CQI Distribution > 5 (chỉ số kênh truyền mạng 4G)	4G CQI = Sum of (Lv. 6 to 15) / Sum of (Lv. 0 to 15)	%	0	90	90	95	95	97	97	98	98	100			30			55		EMS			
SQI 5 Quality of Coverage (Chất lượng vùng phủ sóng)	Indoor CPICH RSCP dBm (mức thu indoor sóng 3G)		dBm	-105	-100	-100	-95	-95	-92	-92	-90	-90	-25		25						Mentor			
	Outdoor CPICH RSCP dBm (mức thu outdoor sóng 3G)	3G - Quality of coverage = avg of Indoor CPICH RSCP, Outdoor CPICH RSCP																						
	Indoor RSRP dBm (mức thu indoor sóng 4G)		dBm	-140	-115	-115	-105	-105	-100	-100	-95	-95	-44			25					Mentor			
	Outdoor RSRP dBm (mức thu outdoor sóng 4G)	4G - Quality of coverage = avg of Indoor RSRP, outdoor RSRP																						

Từ KPI đầu vào được lấy từ hệ thống PMS, Mentor, MMS tính toán theo công thức trong Bảng 2.1 được KPI đầu ra (Xi)

* Các bước tính toán chỉ số QoE mạng di động

QoE được tổng hợp từ 4 chỉ số thành phần (UXI): Tốc độ download (download speed), Trễ (Latency), Rung pha (Jitter), Tỷ lệ mất gói tin (Packet Loss)

Bảng 2. 2: KPI thành phần, ngưỡng và trọng số của QoE

UXI	KPI đầu vào	KPI đầu ra	Đơn vị tính	Bảng điểm										Trong số	Nguồn số liệu
				1	2		3	4		5					
MBB QoE			%	0 ≤	<93	93 ≤	<95	95 ≤	<97	97 ≤	<98	98 ≤	≤100		
UXI 1 – Network Speed	4G User Download Throughput	Download Speed = 4G User Download Throughput	Mbps	0	10	10	20	20	28	28	36	36	50	60%	PMS
	Delay (eNodeB - Core EPC)	Latency = Delay (eNodeB - Core EPC)	ms	100	40	40	30	30	20	20	10	10	0	20%	MMS
UXI 2 – Network Reliability	Jitter (eNodeB - Core EPC)	Jitter = Jitter (eNodeB - Core EPC)	ms	15	10	10	5	5	3	3	2	2	0	10%	MMS
	Packet Loss (eNodeB - Core EPC)	Packet Loss = Packet Loss (eNodeB - Core EPC)	%	10	5	5	1	1	0.5	0.5	0.3	0.3	0	10%	MMS

2.2 Nghiên cứu phương pháp tối ưu hóa QoS/QoE mạng di động

Việc tối ưu nâng cao chất lượng mạng được thực hiện liên tục, ở mức Quận/huyện, Tỉnh/Tp hoặc POI/Cluster định kỳ hàng quý;

Lựa chọn Tỉnh/Tp thực hiện tối ưu định kỳ hàng quý/hàng năm theo nguyên tắc ưu tiên :

- Độ quan trọng - cấp thiết (IU matrix) dựa trên ưu tiên thị trường tiềm năng và đánh giá năng lực hiện tại của mạng Vinaphone tại thị trường đó
- Chỉ số QoS: Thước đo chất lượng mạng – dịch vụ
- Chỉ số QoE: Thước đo chất lượng trải nghiệm của khách hàng
- Tỷ lệ giữa số phản ánh khách hàng về chất lượng mạng vô tuyến, trên tổng số thuê bao theo từng khu vực Tỉnh/TP, POI/Cluster (tính tỷ lệ 1000 thuê bao)

Nguyên tắc xếp hạng ưu tiên theo t/tp, POI/Cluster:

Bảng 2.3 : Nguyên tắc xếp hạng ưu tiên

	Độ quan trọng- cấp thiết (IU matrix)	Chỉ số QoS (X)	Chỉ số QoE (Y)	Tỷ lệ PAKH (Z)
Trọng số(b _i) Điểm chỉ tiêu (a)	40%	20%	20%	20%
5	Cấp độ 1	$0\% \leq X < 93\%$	$0\% \leq Y < 93\%$	$Z \geq 6\%$
4	Cấp độ 2	$93\% \leq X < 95\%$	$93\% \leq Y < 95\%$	$4.5\% \leq Z < 6\%$
3	Cấp độ 3	$95\% \leq X < 97\%$	$95\% \leq Y < 97\%$	$3\% \leq Z < 4.5\%$
2	Cấp độ 4	$97\% \leq X < 98\%$	$97\% \leq Y < 98\%$	$1.5\% \leq Z < 3\%$
1		$X \geq 98\%$	$Y \geq 98\%$	$0\% \leq Z < 1.5\%$

Công thức tính điểm xếp hạng của Tỉnh/Tp, POI/Cluster = $\sum_{i=1}^4 a * b_i$

Phân loại mức ưu tiên theo điểm xếp hạng của Tỉnh/Tp, POI/Cluster từ cao xuống thấp.

Đối với các Tỉnh/Tp có nhiều hơn 80% số quận/huyện không đảm bảo các chỉ tiêu QoS, QoE, tỉ lệ PAKH, sẽ thực hiện tối ưu tổng thể toàn tỉnh, ngược lại thực hiện tối ưu theo mức Quận/huyện;

Đối với các Tỉnh/tp, quận huyện, POI/Cluster đã đảm bảo các chỉ tiêu QoS, QoE và tỉ lệ PAKH liên tiếp trong 03 tháng, sẽ được đưa vào danh sách theo dõi, duy trì đảm bảo chất lượng mạng dịch vụ.

2.3 Kết luận chương 2:

Chương 2 đã trình bày phương pháp luận xây dựng phương pháp thu thập, tổng hợp số liệu để tính toán chỉ tiêu QoS/QoE giám sát chất lượng mạng. Đồng thời đưa ra phương pháp tối ưu hóa QoS/QoE dựa trên các chỉ số QoS/QoE, tỷ lệ phản ánh khách hàng. Nội dung chương cũng đã trình bày chi tiết nguyên nhân và các phương pháp xử lý các KPI kém.

CHƯƠNG 3 - ỨNG DỤNG TRIỂN KHAI THỰC TẾ TẠI VNPT HƯNG YÊN

3.1 Hiện trạng mạng di động tại VNPT 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 nằm cách thủ đô Hà Nội 54 km về phía Tây Bắc. Với diện tích 926 km², dân số 1.480.000 người, mật độ dân số 1.600 người/1 km². Tỉnh Hưng Yên được phân chia thành 10 đơn vị hành chính, bao gồm 1 thành phố, 9 huyện, với 161 đơn vị hành chính cấp xã: 145 xã, 7 phường và 9 thị trấn.

Tính đến tháng 10/2021. VNPT Hưng Yên đang có tổng 280 trạm di động, phân bố trên 10 địa bàn Thành phố, huyện thị. Hưng Yên có địa bàn chủ yếu bao là đồng bằng và có tổng diện tích 930.22 km vuông; do vậy số lượng trạm phân bố vẫn còn thừa và chưa đáp ứng được nhu cầu sử dụng một cách tốt nhất. Khu vực tập trung phục vụ tại các trung tâm Thành phố, Huyện, Thị xã và các khu công nghiệp. Các khu vực khác số lượng trạm trung bình một trạm trên đơn vị một xã do vậy nhưng khu vực đông dân cư chất lượng chưa thực sự tốt, bao phủ chưa được toàn bộ địa bàn

Phân bố số lượng trạm theo đơn vị hành chính huyện/ thị xã/ thành phố theo Bảng 3.1 dưới đây.

Bảng 3. 1: Phân bố số lượng trạm di động trên địa bàn tỉnh Hưng Yên

Đơn vị hành chính	Số trạm 2G	Số trạm 3G	Số trạm 4G
TP.Hưng Yên	38	45	45
Kim Động	21	25	25
Khoái Châu	30	35	35
Văn Giang	15	28	28
Văn Lâm	22	27	27
Yên Mỹ	20	27	27
Mỹ Hào	18	30	30
Ân Thi	25	27	27

Phủ Cù	20	20	20
Tiên Lữ	14	16	16
Tổng	223	280	280

(Nguồn : Số liệu từ VNPT Hưng Yên - tháng 10 năm 2021)

Bảng 3.2: Bán kính phục vụ ước tính lý thuyết

Huyện	Diện tích (km ²)	Số CSHT (2/3/4G)	Bán kính phục vụ (m)
Thành Phố	73.86	45	853.46
Ân Thi	129.98	25	1466.36
Tiên Lữ	78.59	35	1587.11
Phủ Cù	94.64	28	1485.28
Kim Động	103.32	27	1375.61
Khoái Châu	130.98	27	1279.95
Vấn Giang	71.84	30	971.93
Vấn Lâm	75.24	27	1021.19
Mỹ Hào	79.36	20	1034.88
Yên Mỹ	92.41	16	1180.60
Hưng Yên	930.22	280	1188.00

(Nguồn : Số liệu thống kê về Dân số và Lao động - tháng 6 năm 2020)

* Đánh giá : Số lượng trạm hiện có chưa đảm bảo được vùng phủ sóng toàn tỉnh -> Cần phải áp dụng phương pháp tối ưu hóa QoS/QoE đối với từng cluster, từng POI cụ thể.

3.2 Đánh giá chất lượng mạng di động Vinaphone Hưng Yên

3.2.1 Đánh giá chất lượng trải nghiệm QoE

Đơn vị	QoE		UXI chuẩn hóa				Điểm UXI			
	Tổng		UXI 1 – Network Speed		UXI 2 – Network Reliability		UXI 1 – Network Speed		UXI 2 – Network Reliability	
			Download Speed	Latency	Jitter	Packet Loss	Download Speed	Latency	Jitter	Packet Loss
	%	điểm	%	%	%	%	1-5	1-5	1-5	1-5
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tổng	97.875	4.5	96.612435	99.562084	99.964406	99.988295	3.5	5	5	5
Ân Thi	98.38	5	97.45724	99.52447	99.9751	99.99825	4	5	5	5

Hưng Yên	98.38	5	97.44393	99.57785	99.96012	99.99921	4	5	5	5
Khoái Châu	98.32	5	97.35944	99.5721	99.94237	99.92566	4	5	5	5
Kim Động	98.26	5	97.24829	99.57921	99.96694	99.99779	4	5	5	5
Mỹ Hào	97.17	3	95.43543	99.56818	99.96238	99.99579	3	5	5	5
Phù Cừ	98.32	5	97.3594	99.54731	99.9743	99.99805	4	5	5	5
Tiên Lữ	97.86	4	96.58599	99.56815	99.96597	99.99929	4	5	5	5
Văn Giang	97.17	3	95.43763	99.55469	99.9624	99.98217	3	5	5	5
Văn Lâm	97.49	3	95.97774	99.54263	99.96922	99.99479	3	5	5	5
Yên Mỹ	97.4	3	95.81926	99.58625	99.96526	99.99195	3	5	5	5

Bảng 3.3 : Số liệu thực tế QoE mức huyện(Nguồn : www.cts.vnpt.vn - tháng 10 năm 2021)**Bảng 3.4 : Thống kê số trạm và điểm của các tham số ảnh hưởng QoE**

Điểm	Tốc độ download	Trễ	Dung pha	Mất gói
1	3 trạm			
2	10 trạm			
3	83 trạm			
4	129 trạm			
5	55 trạm	280 trạm	280 trạm	280 trạm

3.2.2 Đánh giá chất lượng dịch vụ QoS

Bảng 3.5 : Số liệu thực tế QoS mức huyện

Đơn vị	QoS		Điểm SQI												
	Tổng		SQI 1 Resource			SQI 2 Accessibility			SQI 3 Retainability			SQI 4 Service		SQI 5 Quality of	
			2G Cell Availability	3G Cell Occupancy	4G RB Utilization	2G Call Setup SS Rate	3G HSPA Accessibility	ERAB SS Rate	2G Call Completion Rate	3G Call Completion Rate	4G E-UTRAN Retainability	3G CQI	4G CQI	3G - Quality of coverage	4G - Quality of coverage
	điểm	%	điểm	điểm	điểm	điểm	điểm	điểm	điểm	điểm	điểm	điểm	điểm	điểm	điểm
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Tổng															
Trung Bình	4	97.37	4.5	5	5	4.7	4.6	4.8	3.6	4.8	5	5	2.8		
Hưng Yên	4	97.84	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3		
Khoái Châu	4	97.62	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3		
Kim Động	4	97.72	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3		
Mỹ Hào	3	96.85	1	5	5	4	2	5	4	4	5	5	2		
Phù Cừ	4	97.82	5	5	5	5	5	4	3	5	5	5	3		
Tiên Lữ	4	97.42	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	3		
Văn Giang	3	96.48	5	5	5	4	4	5	3	4	5	5	2		
Văn Lâm	3	96.96	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	3		
Yên Mỹ	4	97.08	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3		
Ấn Thi	4	97.86	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	3		

(Nguồn : www.cts.vnpt.vn - tháng 10 năm 2021)

Bảng 3.6 : Thống kê số Cell và điểm của các tham số ảnh hưởng QoS

Điểm	SQI 1 Resource Availability	SQI 2 Accessibility	SQI 3 Retainability	SQI 4 Service Integrity	SQI 5 Quality of Coverag
1	4 cell	5 cell	1 cell	40 cell	2 cell
2	3 cell	3 cell	5 cell	100 cell	6 cell
3	12 cell	17 cell	8 cell	534 cell	18 cell
4	15 cell	70 cell	2 cell	237 cell	30 cell
5	1023 cell	1006 cell	1078 cell	58 cell	1069 cell

3.2.3 Đánh giá tỷ lệ phản ánh khách hàng

Bảng 3.7 : Tỷ lệ phản ánh khách hàng theo huyện

STT	Huyện	Số thuê bao	Số phản ánh khách hàng	Tỷ lệ PAKH
1	TP.Hưng Yên	22793	100	0.004
2	Kim Động	16899	50	0.003
3	Khoái Châu	23539	120	0.005
4	Văn Giang	36019	230	0.006
5	Văn Lâm	16732	200	0.012
6	Yên Mỹ	25017	190	0.008
7	Mỹ Hào	20746	140	0.007
8	Ân Thi	18120	100	0.006
9	Phủ Cù	12969	90	0.007
10	Tiên Lữ	16869	88	0.005

(Nguồn : Số liệu từ TTKD VNPT Hưng Yên - tháng 10 năm 2021)

3.2.4 Tổng hợp các chỉ số chất lượng

Cấp độ càng quan trọng, chỉ tiêu QoS, QoE càng thấp, tỷ lệ PAKH càng cao thì tổng điểm xếp hạng sẽ cao, sẽ thực hiện ưu tiên TUH

Bảng 3.8 : Thống kê các chỉ số chất lượng theo huyện

STT	Huyện	QoS	QoE	Tỷ lệ PAKH	Độ quan trọng
1	TP.Hưng Yên	4	4	0.004	2
2	Kim Động	4	4	0.003	2

3	Khoái Châu	4	4	0.005	2
4	Văn Giang	3	3	0.006	2
5	Văn Lâm	3	3	0.012	2
6	Yên Mỹ	3	3	0.008	2
7	Mỹ Hào	3	3	0.007	2
8	Ân Thi	4	4	0.006	2
9	Phủ Cù	4	4	0.007	2
10	Tiên Lữ	4	4	0.005	2

Từ bảng thống kê : Áp dụng phương pháp tối ưu hóa đã nghiên cứu -> sẽ ưu tiên thực hiện tối ưu hóa các huyện : Văn Giang, Văn Lâm, Mỹ Hào, Yên Mỹ. Các huyện này có tỷ lệ phản ánh khách hàng cao, chỉ số QoS/QoE kém (Một số khu vực còn bị hờ sóng cần bổ sung trạm mới...)

3.3 Case xử lý thực tế nâng cao chất lượng tại VNPT Hưng Yên

3.3.1 Case xử lý nâng cao chất lượng QoS trạm 2G Phổ Nội - Mỹ Hào

- Hiện trạng trạm 2G Phổ Nội có chỉ số QoS thấp đạt 1 điểm ảnh hưởng đến QoS của huyện MHO.

Bảng 3.9 : QoS mức cell trạm 2G Phổ Nội

Tên Cell	Cell ID	QoS		SQI chuẩn hóa			Điểm SQI			KPI đầu ra			KPI đầu vào		
		2G		SQI 1 Resource Availability	SQI 2 Accessibilit y	SQI 3 Retainabilit y	SQI 1 Resource Availability	SQI 2 Accessibilit y	SQI 3 Retainabilit y	SQI 1 Resource Availability	SQI 2 Accessibilit y	SQI 3 Retainabilit y	SQI 1 Resource Availability	SQI 2 Accessibilit y	SQI 3 Retainabilit y
		điểm	%	2G Cell Availability	2G Call Setup SS Rate	2G Call Completion Rate	2G Cell Availability	2G Call Setup SS Rate	2G Call Completion Rate	2G Cell Availability = MDN of (100% - TCH Blocking Rate, 100% SDCCH Blocking Rate)	2G Call Setup SS Rate	2G Call Completion Rate = 1 - 2G Call Drop Rate	2G - TCH blocking rate	2G - SDCCH Block rate	2G - Call Setup Success Rate - CS
				%	%	%	điểm	điểm	điểm	%	%	%	%	%	%
2G_MHO004M11_HYN	360966	1	91.145151	95.17356	79.14476	97.77433	3	1	4	99.04339	83.39985	99.7323	0.48129	0.88081	83.39985
2G_MHO004M12_HYN	360965	5	98.505276	99.9042	98.6362	96.50912	5	5	3	99.99042	99.45448	99.37728	0.00938	0	99.45448
2G_MHO004M13_HYN	360964	1	92.692968	88.71336	93.95344	96.73864	1	2	3	93.95985	98.23836	99.43466	6.04015	1.10708	98.23836

Hiện tại, CELL 2G-MHO004M13_HYN bị vi phạm chỉ tiêu KPI TCH blocking rate 6.04% (chuẩn <1%) . QoS CELL 1 và 3 của trạm đạt 1 điểm (mức có chất lượng kém)

- Để xử lý lỗi trên, cần thực hiện các bước xử lý như sau:

- Bước 1 : Thực hiện kiểm tra thông kê cảnh báo về phần cứng của trạm trên hệ thống.
Nhận thấy trạm hoạt động bình thường không cảnh báo (các card CTU đều B-U bình thường)

DEVICE STATUS INFORMATION FOR LOCATION 15:						
OPER STATES:		D: Disabled		E: Enabled		B: Busy
ADMIN STATES:		L: Locked		U: Unlocked		E: Equipped S: Shutdown
Device	State	Reason	Last dd/mm	Transition hh:mm:ss	Related Function	
DRI 0 0 0	B-U	NO REASON	01/01	15:05:58	RTF 0 0 0	
DRI 0 1 0	B-U	NO REASON	01/01	15:07:12	RTF 0 1 0	
DRI 1 0 0	B-U	NO REASON	01/01	15:05:58	RTF 1 0 0	
DRI 1 1 0	B-U	NO REASON	01/01	15:07:12	RTF 1 1 0	
DRI 2 0 0	B-U	NO REASON	01/01	15:05:58	RTF 2 0 0	
DRI 2 1 0	B-U	NO REASON	01/01	15:07:12	RTF 2 1 0	
END OF STATUS REPORT						

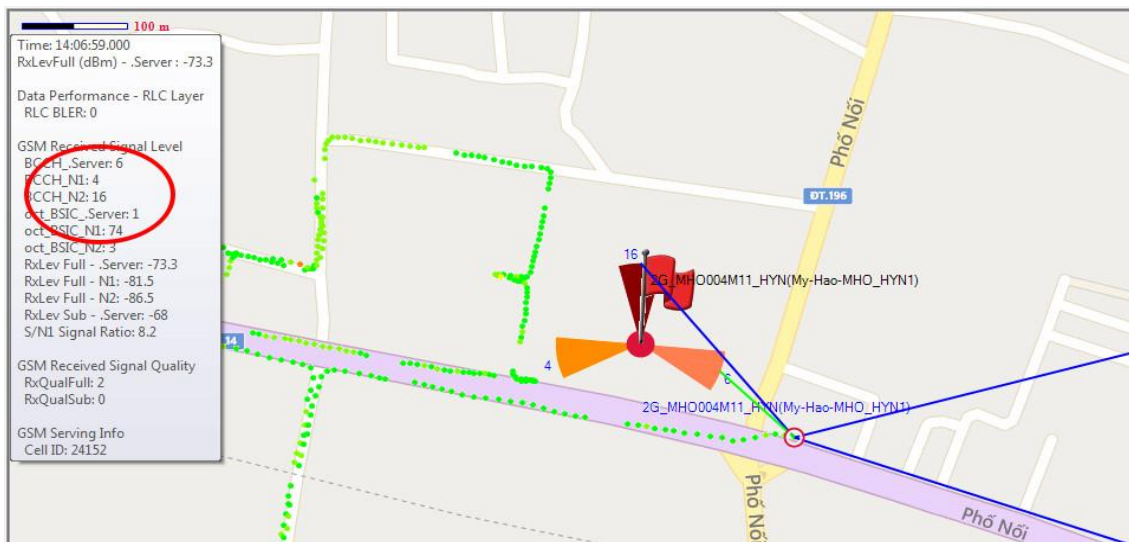
Hình 3.1 : Cảnh báo phần cứng trạm 2G Phố Nối

- Bước 2 : Thông kê lại KPI của trạm (đặc biệt quan tâm chỉ số TCH blocking rate)
Nhận thấy giá trị vượt ngưỡng cho phép quá cao

Bảng 3.11 : Thông kê KPI trạm Phố Nối

Nhà cung Tả»%nh	TẢ»n BSC	TẢ»n CELL	MÃ» VNP	Loã»i NE	LAC	CI	Thã»i gian	TCH Blocking Rate
MOTOROI HUNG YEN BSC_824M_HYN	2G_MHO004M13_HYN	2GHYN00973	CELL		823	24153	2021-04-12 - 2021-04-27	15.43101
MOTOROI HUNG YEN BSC_824M_HYN	2G_VLM013M11_HYN	2GHYN01001	CELL		823	24481	2021-04-12 - 2021-04-27	3.81155
HUAWEI HUNG YEN MBSC_1155H_HNI	2G_ATI009M13_HYN		CELL		12315	21263	2021-04-12 - 2021-04-27	0.36419
MOTOROI HUNG YEN BSC_824M_HYN	2G_VLM004M11_HYN	2GHYN00961	CELL		823	24401	2021-04-12 - 2021-04-27	0.28068
MOTOROI HUNG YEN BSC_823M_HYN	2G_KCU001M13_HYN	2GHYN00583	CELL		823	23033	2021-04-12 - 2021-04-27	0.21939
MOTOROI HUNG YEN BSC_824M_HYN	2G_YMY003M11_HYN	2GHYN01581	CELL		823	24351	2021-04-12 - 2021-04-27	0.16705
MOTOROI HUNG YEN BSC_823M_HYN	2G_ATI022M11_HYN	2GHYN00201	CELL		823	23771	2021-04-12 - 2021-04-27	0.10931
MOTOROI HUNG YEN BSC_823M_HYN	2G_KCU004M11_HYN	2GHYN00471	CELL		823	23181	2021-04-12 - 2021-04-27	0.10461
MOTOROI HUNG YEN BSC_824M_HYN	2G_MHO004M11_HYN	2GHYN00971	CELL		823	24151	2021-04-12 - 2021-04-27	0.07721
MOTOROI HUNG YEN BSC_823M_HYN	2G_KCU002M12_HYN	2GHYN00452	CELL		823	23042	2021-04-12 - 2021-04-27	0.06852
MOTOROI HUNG YEN BSC_824M_HYN	2G_VLM008M12_HYN	2GHYN01542	CELL		823	24012	2021-04-12 - 2021-04-27	0.06526
MOTOROI HUNG YEN BSC_824M_HYN	2G_VGG003M11_HYN	2GHYN01401	CELL		823	24111	2021-04-12 - 2021-04-27	0.06363
MOTOROI HUNG YEN BSC_823M_HYN	2G_KCU004M12_HYN	2GHYN00472	CELL		823	23182	2021-04-12 - 2021-04-27	0.06298

- Bước 3 : Đo kiểm hiện trường



Hình 3.4: Phân tích vùng phủ sóng trạm 2G Phố Nối

Qua phân tích logfile đo nhận thấy : CELL2 và CELL3 không hanover với nhau được.

- Bước 4 : Check lại neighbor hệ thống của trạm, thấy khai báo đủ các hướng.

Như vậy : Đã loại trừ được một số trường hợp liên quan đến khai báo thiếu Neighbor.

- Bước 5 : Thực hiện onsite tại trạm thay thế card CTU (Nghe ngờ card không đưa cảnh báo nhưng chất lượng kém, hoặc bị treo...). Thực hiện thay thế cân chỉnh card mới.
- Bước 6 : Theo dõi đánh giá lại KPI của trạm

Bảng 3.12 : Thông kê KPI sau xử lý trạm 2G Phố Nội

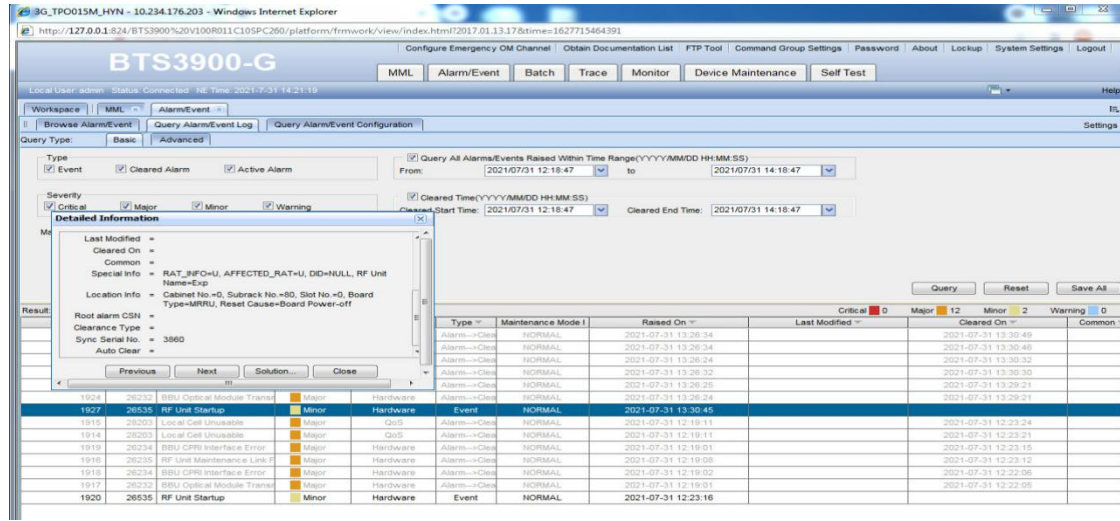
Tên Cell	Cell ID	QoS		SQL chuẩn hóa			Điểm SQL			KPI đầu ra			KPI đầu vào			
		2G		SQL1 Resource Availability	SQL2 Accessibili ty	SQL3 Retainabili ty	SQL1 Resource Availability	SQL2 Accessibili ty	SQL3 Retainabili ty	SQL1 Resource Availability	SQL2 Accessibili ty	SQL3 Retainabili ty	SQL1 Resource Availability	SQL2 Accessibili ty	SQL3 Retainabili ty	
				2G Cell Availability	2G Call Setup SS Rate	2G Call Completi on Rate	2G Cell Availability	2G Call Setup SS Rate	2G Call Completi on Rate	2G Cell Availability = MIN of (100% - TCH Blocking Rate, 100% - SDCCH Blocking	2G Call Setup SS Rate	2G Call Completi on Rate	2G - TCH blocking rate	2G - SDCCH block rate	2G - Call Setup Success Rate - CS	2G - Call Drop Rate
		điểm	%	%	%	%	điểm	điểm	điểm	%	%	%	%	%	%	%
2G_MH0004M12_H/Y	360965	5	98.51184	99.6501	98.69155	96.81444	5	5	3	99.96501	99.47662	99.4536	0.03499	0	99.47662	0.54639
2G_MH0004M13_H/Y	360964	5	99.19794	100	99.3317	97.99477	5	5	4	100	99.73268	99.7384	0	0	99.73268	0.20157
2G_MH0004M11_H/Y	360966	5	99.25179	99.895	99.41838	98.2276	5	5	5	99.9895	99.76735	99.8227	0	0.0105	99.76735	0.17724
2G_MH0006M13_H/Y	361054	5	98.93861	99.9371	98.6412	97.9047	5	5	4	99.99371	99.45648	99.7714	0.00629	0	99.45648	0.2286

- Chỉ số KPI CTU blocking rate đã cải thiện rõ rệt. QoS các CELL của trạm đã đạt 5 điểm (mức có chất lượng cao nhất)

3.3.2 Case xử lý nâng cao chất lượng QoS trạm 3G Xuân Quan - Văn Giang

Hiện trạng CELL 3G-VGG005M11_HYN bị badcell nhiều tuần liên tiếp, vi phạm chỉ tiêu KPI PS_CSSR kém chỉ đạt 86.04% (chuẩn >95%), ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ : Khách hàng truy cập mạng bị chậm, khó thực hiện các phiên data, ảnh hưởng đến QoS của trạm

- Để xử lý lỗi trên, cần thực hiện các bước xử lý như sau:
- Bước 1 : Thực hiện kiểm tra thông kê cảnh báo về phần cứng của trạm trên hệ thống. Nhận thấy trạm hoạt động bình thường không cảnh báo



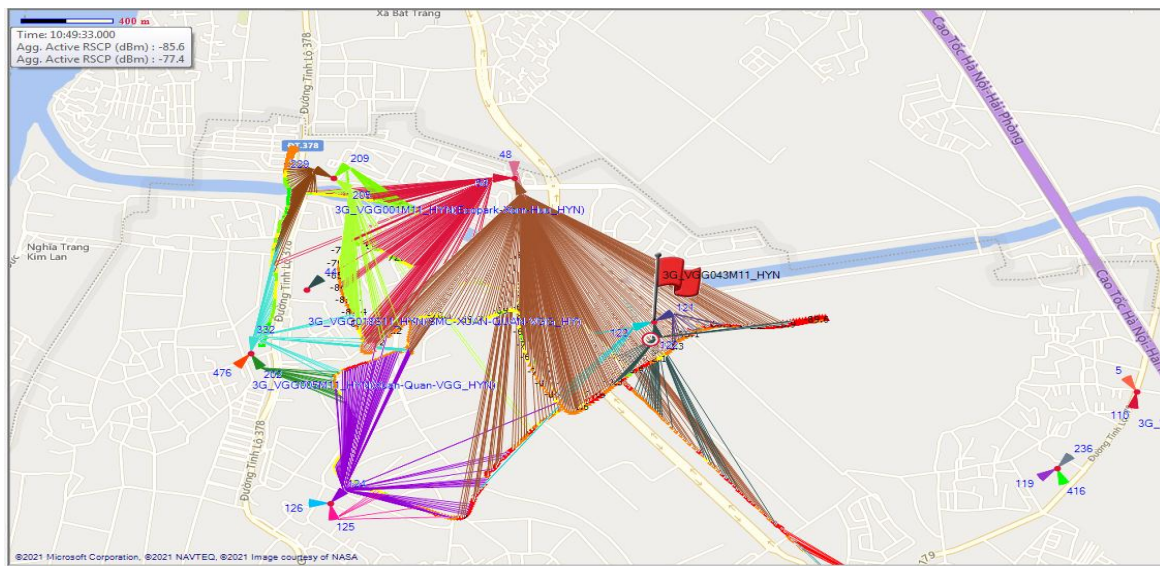
Hình 3.5 : Kiểm tra cảnh báo của trạm 3G Xuân Quan

Bước 2 : Thống kê user bắt trạm theo khoảng cách, nhận thấy vùng phủ của trạm rộng, nhiều UE ở rất xa vẫn ăn trạm.

Bảng 3.14 : Thông kê UE sử dụng trạm 3G Xuân Quan

Cell Name	Cell ID	NodeB Name	Integrity	VS.TP.UE.0	VS.TP.UE.1	VS.TP.UE.2	VS.TP.UE.3	VS.TP.UE.4	VS.TP.UE.5	VS.TP.UE.6.9	VS.TP.UE.0.15	VS.TP.UE.6.25	VS.TP.UE.26.35	VS.TP.UE.36.55	VS.TP.UE.More55
3G_VGG005M11_HYN	13481	3G_VGG005M_HYN	100%	3143	25991	46607	8537	680	5251	5364	25	53	5	0	0
3G_VGG005M12_HYN	13482	3G_VGG005M_HYN	100%	4474	18915	8771	1054	364	4237	3085	108	7	0	0	0
3G_VGG005M13_HYN	13483	3G_VGG005M_HYN	100%	3038	12603	14789	24765	15094	2591	5845	1952	343	953	14	14
3G_VGG005M21_HYN	13484	3G_VGG005M_HYN	100%	2628	20709	24041	3682	298	2046	1123	17	14	0	0	0
3G_VGG005M22_HYN	13485	3G_VGG005M_HYN	100%	2688	11281	5460	770	244	1297	1835	46	2	0	0	0
3G_VGG005M23_HYN	13486	3G_VGG005M_HYN	100%	1193	7399	11220	15090	13143	2208	4483	1201	231	612	4	3

Tiến hành phân tích logfile đo



Hình 3.7 : Phân tích vùng phủ sóng trạm 3G Xuân Quan

Qua phân tích logfile đo nhận thấy : CELL1 của trạm Xuân Quan bị thiếu Neighbor với CELL 3G-GLM056M22_HNI của Hà Nội dẫn đến không hanover với nhau được.

Vùng phủ sóng của CELL rộng, cần điều chỉnh cùp anten lại

- Bước 4 : Check lại neighbor hệ thống của trạm, thấy khai báo thiếu cặp NB trên

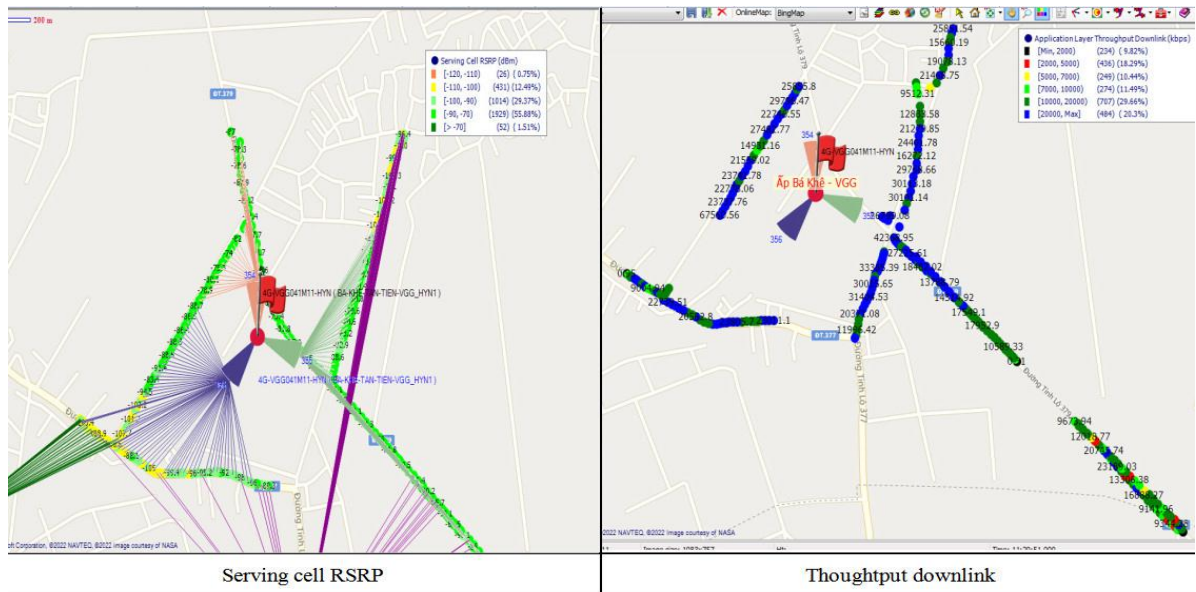


Hình 3.8 : Bản đồ các trạm đang hoạt động

- Bước 5 : Thực hiện onsite tại trạm cùp anten hướng 1 của trạm từ MT 1 xuống 3
- Liên hệ RNOc khai báo bổ sung cặp Neighbor thiếu trên và thực hiện đo kiểm lại vùng phủ
- Bước 6 : Theo dõi đánh giá lại KPI của trạm, Sau xử lý CELL đã hết badcell

3.3.3 Case xử lý bổ sung trạm mới tại các khu vực sóng hở

*** Đánh giá chất lượng trạm 4G-VGG041M_HYN (Bá Khê) :**



Hình 3.9 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Bá Khê
Bảng 3.15 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G Bá Khê

Nhà cung cấp	Tỉnh	Tên RNC	Tên CELL	Mã VNP	Loại NE	ENODEB_ID	CELL_ID	Thời gian	User Downlink Average Throughput (Kbps)	E-UTRAN Initial Context Setup Success Ratio being Subject for CS Fallback (%)	Resource Block Utilizing Rate Downlink (%)	Total Data Traffic Volume (GB)	Call Setup Success Rate (CSSR) (%)
HUAWEI	HUNG YEN	4G-VGG041M-HYN	4G-VGG041M11-HYN		CELL	233008	11	2022-01-18 - 2022-01-24	28277.79052	99.91853	11.75782	289.12939	99.82377
HUAWEI	HUNG YEN	4G-VGG041M-HYN	4G-VGG041M12-HYN		CELL	233008	12	2022-01-18 - 2022-01-24	22408.28139	99.92678	11.6587	238.97992	99.80609
HUAWEI	HUNG YEN	4G-VGG041M-HYN	4G-VGG041M13-HYN		CELL	233008	13	2022-01-18 - 2022-01-24	33719.35257	100	3.04633	50.27877	99.84483

Đánh giá Driving test

- Chất lượng mức thu ổn định, số mẫu đo có RSRP ≥ -110 dbm (mức tiêu chuẩn) chiếm trên 93%, vùng phủ sóng hợp lý, không bị chéo cell...

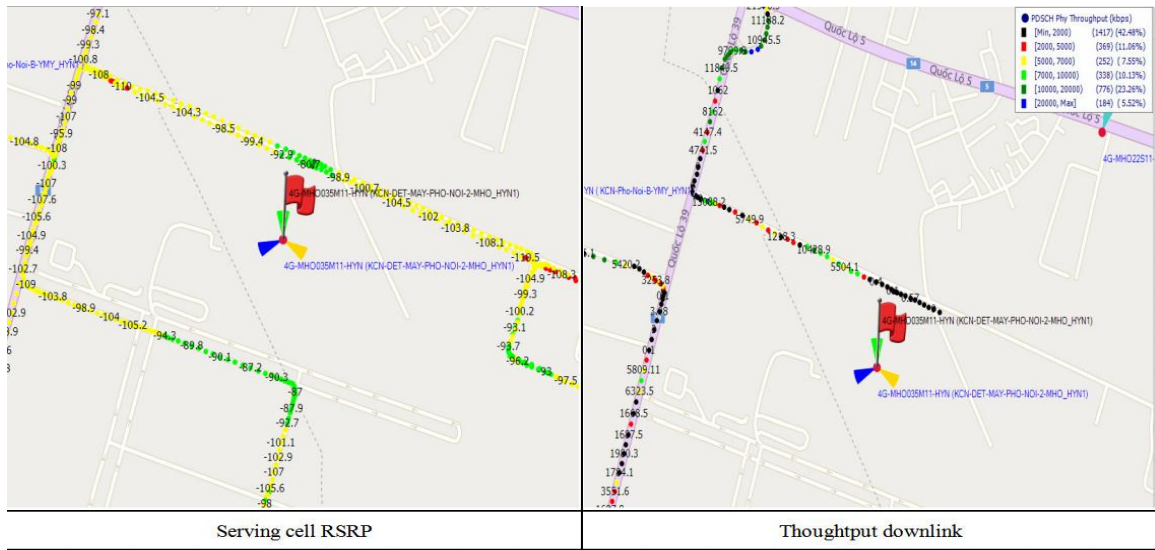
Đánh giá KPI hệ thống

- Các chỉ số KPI đảm bảo trong ngưỡng cho phép, cả 3 Cell đều có lưu lượng
 - Tốc độ DL 3 cell đảm bảo > 20 Mbps

3.3.4 Case xử lý Swap trạm sang thiết bị mới L1800/L2100 (công nghệ mới)

* Đánh giá chất lượng trạm 4G-MHO035M_HYN (KCN Dệt May)

Trước swap :

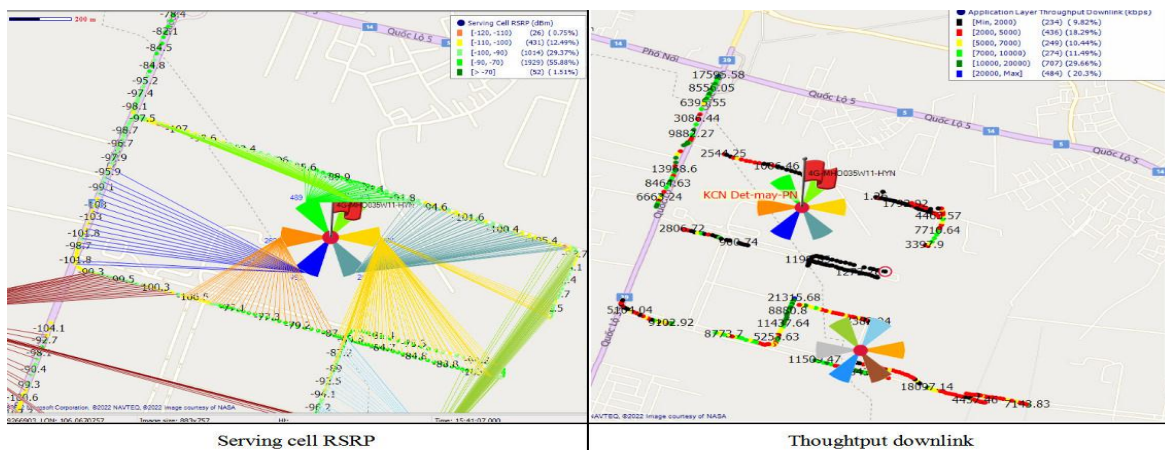


Hình 3.16 : Vùng phủ sóng của trạm 4G KCN Dệt May trước swap

Bảng 3.22 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G Dệt May trước swap

Nhà cung cấp	Tỉnh	Tên RNC	Tên CELL	Mã VNP	Loại NE	ENODEB_ID	CELL_ID	Thời gian	User Downlink Average Throughput (Kbps)	E- UTRAN Initial Setup Success Ratio being Subject for CS Fallback (%)	Resource Block Utilizing Rate Downlink (%)	Total Data Volume (GB)	Call Setup Success Rate (CSSR) (%)
HUAWEI	HUNG YEN	4G- MHO035M- HYN	4G- MHO035M11- HYN		CELL	230268	11	2021- 12-18 - 2021- 12-24	18835.39771	99.9112	27.24052	674.70598	99.8159
HUAWEI	HUNG YEN	4G- MHO035M- HYN	4G- MHO035M12- HYN		CELL	230268	12	2021- 12-18 - 2021- 12-24	18633.54187	99.96167	23.09396	516.64709	99.7953
HUAWEI	HUNG YEN	4G- MHO035M- HYN	4G- MHO035M13- HYN		CELL	230268	13	2021- 12-18 - 2021- 12-24	18067.75196	99.95717	31.44559	763.81315	99.73327

Sau swap :



Hình 3.17 : Vùng phủ sóng của trạm 4G Dệt May sau swap

Bảng 3.23 : Thống kê KPI hệ thống của trạm 4G Dệt May sau swap

Nhà cung cấp	Tỉnh	Tên RNC	Tên CELL	Mã VNP	Loại NE	ENODEB_ID	CELL_ID	Thời gian	User Downlink Average Throughput (Kbps)	E-UTRAN Initial Context Setup Success Ratio being Subject for CS Fallback (%)	Resource Block Utilizing Rate Downlink (%)	Total Data Traffic Volume (GB)	Call Setup Success Rate (CSSR) (%)
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035W-HYN	4G-MHO035W11-HYN		CELL	233016	11	2022-01-18 - 2022-01-24	36650.47097	100.02502	10.94574	309.35741	99.88636
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035W-HYN	4G-MHO035W12-HYN		CELL	233016	12	2022-01-18 - 2022-01-24	22971.09918	100	11.4941	220.48919	99.88587
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035W-HYN	4G-MHO035W13-HYN		CELL	233016	13	2022-01-18 - 2022-01-24	28673.32683	100	13.81247	344.30661	99.9245
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035W-HYN	4G-MHO035W14-HYN		CELL	233016	14	2022-01-18 - 2022-01-24	31774.74588	100	8.56278	191.2606	99.80903
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035W-HYN	4G-MHO035W15-HYN		CELL	233016	15	2022-01-18 - 2022-01-24	28582.34724	99.95696	9.45447	186.75234	99.8248
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035W-HYN	4G-MHO035W16-HYN		CELL	233016	16	2022-01-18 - 2022-01-24	26370.59889	99.92281	17.10535	401.63253	99.89535
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035W-HYN	4G-MHO035W51-HYN		CELL	233016	51	2022-01-18 - 2022-01-24	24875.94971	100	2.43741	11.52989	99.77978
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035W-HYN	4G-MHO035W52-HYN		CELL	233016	52	2022-01-18 - 2022-01-24	15840.70622	100	2.90866	11.507	99.03353
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035W-HYN	4G-MHO035W53-HYN		CELL	233016	53	2022-01-18 - 2022-01-24	19186.56196	100	2.91922	13.01653	99.82436
HUAWEI	HUNG YEN	4G-MHO035W-HYN	4G-MHO035W54-HYN		CELL	233016	54	2022-01-18 - 2022-01-24	22065.15368	100	2.14304	5.17686	98.94668

Đánh giá Driving test

- Chất lượng mức thu cải thiện sau swap, vùng phủ sóng sau swap hợp lý, nghi ngờ bị chéo các cell của cùng hướng. ĐHTT đã liên hệ CTIN để kiểm tra và có hướng xử lý
- Tốc độ DL sau swap đã cải thiện

Đánh giá KPI hệ thống

- Các chỉ số KPI ổn định sau swap, cả 3 Cell đều có lưu lượng
- Tốc độ DL thống kê từ hệ thống đã cải thiện rõ rệt từ trung bình 18Mbps lên gần 30 Mbps

3.3 Kết luận chương 3:

Chương 3 đã đánh giá được thực trạng mạng di động tại Hưng Yên. Dựa vào phương pháp tối ưu hóa đã nghiên cứu ở chương 2, học viên đã áp dụng triển khai một số case xử lý thực tế tại khu vực có chất lượng sóng kém cần tối ưu.

Nội dung chương cũng đã trình bày chi tiết có đánh giá chất lượng trước và sau khi triển khai một số giải pháp kỹ thuật để nâng cao chất lượng mạng Vinaphone tại Hưng Yên

KẾT LUẬN

Thông qua Luận văn, học viên đã thực hiện nghiên cứu, tổng hợp đã nghiên cứu được chỉ số QoS/QoE, công thức tính cũng như đưa ra được phương pháp tối ưu hóa QoS/QoE dựa trên các tham số thành phần; ứng dụng nâng cao chất lượng mạng vinaphone tại VNPT Hưng Yên.

Ưu điểm đạt được

- Phương pháp tối ưu hóa QoS/QoE là phương pháp tối ưu tổng thể và ưu việt hơn phương pháp tối ưu hóa thông thường đơn thuần chỉ đảm bảo theo các chỉ số KPI.
- Cải thiện được chất lượng mạng và trải nghiệm khách hàng. Kiểm soát được chất lượng theo các mức khác nhau : mức cell, mức site, mức POI, mức quận/huyện, mức Cluster, mức tỉnh...

Hạn chế

- Trong Luận văn này, việc nghiên cứu chỉ dừng lại ở việc đưa ra các thành phần KPI liên quan mà chưa phân tích cụ thể được mức độ ảnh hưởng của từng KPI đến chỉ số chung QoS/QoE.
- Ngoài ra, luận văn cũng chưa phân tích kỹ các giải pháp kỹ thuật nhằm nâng cao chất lượng QoS/QoE.

Hướng nghiên cứu:

- Luận văn đó là hướng tới nghiên cứu các chỉ số liên quan trải nghiệm khách hàng (CEI) từ các UXI được xây dựng từ nhiều KPI thành phần mới : Video Buffering Rate; Initial Buffering Time, Success Sending Message, Page Loading Time....
- Luận văn cũng hướng tới việc nghiên cứu sâu hơn ảnh hưởng của các tham số quan trọng đến chất lượng QoS/QoE : chỉ số CQI 3G, chỉ số CQI 4G...