

THIẾT KẾ VÀ PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG GIÁM SÁT CHẤT LƯỢNG HẠ TẦNG MẠNG IP CHO VNPT

TS. Nguyễn Trung Kiên

Email: kiennt@ptit.edu.vn

Tóm tắt: Bài báo giới thiệu giải pháp giám sát chất lượng hạ tầng mạng truyền tải IP - NQMS (Network QoS Monitoring System) được thiết kế phù hợp với mạng lưới băng rộng của Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt nam VNPT.

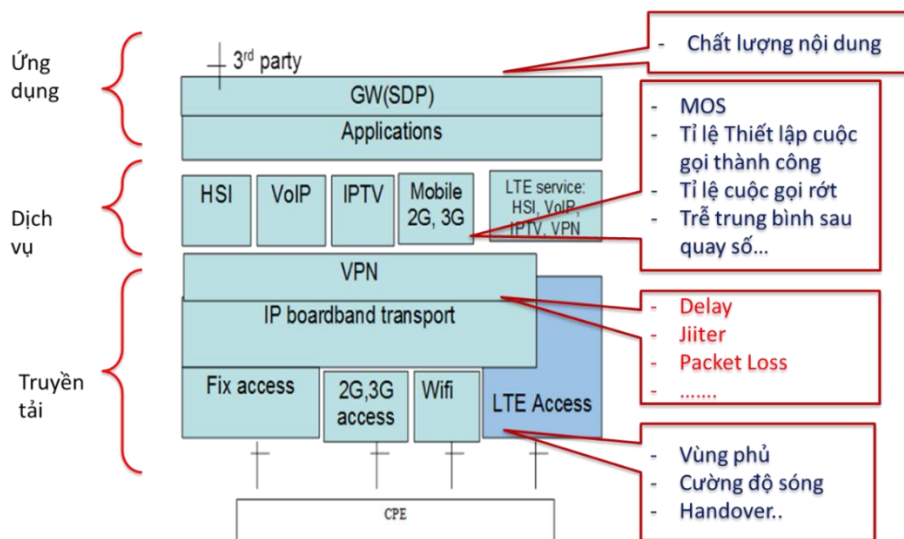
Từ khóa: VNPT, IP network, QoS

1. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1 Khó khăn của VNPT-Net trong việc đo kiểm giám sát chất lượng mạng IP

Tổng Công ty VNPT-Net là đơn vị quản lý và vận hành toàn bộ hạ tầng truyền tải IP của VNPT. Vai trò của hạ tầng truyền tải IP trong việc đảm bảo chất lượng dịch vụ (QoS) của VNPT cung cấp đến khách hàng là vô cùng quan trọng vì hạ tầng truyền tải IP là hạ tầng truyền tải chung cho tất cả các dịch vụ của VNPT, cụ thể là hạ tầng truyền tải cho:

- Khoảng 3.000.000 thuê bao của các dịch vụ ADSL, FTTx;
- Tất cả các dịch vụ trên mạng di động Vinaphone (cung cấp dịch vụ cho khoảng 30.000.000 thuê bao dịch vụ thoại và dịch vụ Data): Toàn bộ mobile backhaul 3G và một phần 2G đang được truyền tải trên MAN-E. Kế hoạch dự kiến thì toàn bộ IP-Core của mạng Vinaphone cũng sẽ được tích hợp vào VN2;
- Dịch vụ MyTV;
- Dịch vụ VoIP trên IMS của VNPT;
- Trực tiếp cung cấp các dịch vụ MegaWAN; MetroNet của VNPT.



Hình 1: Quản lý chất lượng dịch vụ dưới góc nhìn phân lớp.

Chính sự quan trọng này, việc thiết kế QoS cũng như đưa ra các quy định về đo kiểm giám sát chất lượng hạ tầng truyền tải IP đã được VNPT quan tâm. Điều này được thể hiện trong hàng loạt các quy định đã được VNPT ban hành như:

- **Quyết định số 1620 ngày 30/08/2010:** Quy định về chất lượng truyền tải trên mạng của VNPT. Quy định này sau đó được sửa đổi và thay thế bởi Quyết định 1203 năm 2012.
- **Quyết định số 1203 ngày 19/09/2012:** quy định chất lượng mạng truyền tải (delay; loss; jitter) theo các tuyến K1; K2; K3; K4 (bản chất các tuyến này được phân loại là để giám sát chất lượng theo phân vùng: E2E; miền mạng liên tỉnh VN2; miền mạng nội tỉnh MEN-E và miền mạng Truy nhập). Các chỉ tiêu chất lượng được đưa ra trong quy định này là sở cứ quản lý chất lượng mạng và giải quyết khiếu nại với khách hàng của VNPT.
- **Quyết định số 942 ngày 22/07/2013:** quy định việc định kỳ đo kiểm chất lượng truyền tải theo mẫu 80A; 80B
- **Quyết định số 1390 ngày 13/11/2013:** Phê duyệt thiết kế QoS trên mạng truyền tải băng rộng của VNPT

Cách thức VNPT-Net hiện nay đang sử dụng để quản lý chất lượng mạng IP chủ yếu là thông qua hoạt động đo kiểm định kỳ theo quy định 942 bằng cách:

- Cách thức đo kiểm:
 - o Sử dụng nhân công trực tiếp đi đo kiểm chất lượng các tuyến
 - o Định kỳ đo hoặc đột xuất theo yêu cầu của khách hàng
- Sử dụng các công cụ đo kiểm như:
 - o Máy đo chuyên dụng: ví dụ HST-3000
 - o Các công cụ khác: sử dụng lệnh PING; hay các công cụ cài đặt trên PC thay cho máy đo chuyên dụng.

Việc sử dụng cách thức và công cụ nói trên có những nhược điểm như:

- **Thiếu công cụ:** VNPT đã phải đầu tư rất nhiều tiền của cho việc mua sắm các máy đo HST-3000 cho các cán bộ kỹ thuật VNPT các tỉnh thành để thực hiện đo kiểm chất lượng. Tuy nhiên giá thành các thiết bị này thường rất đắt, và việc trang bị các thiết bị đo chuyên dụng này là không đủ
- **Khó khăn khi đo kiểm:** Việc sử dụng máy đo chuyên dụng là không dễ dàng, việc đo kiểm đòi hỏi cán bộ kỹ thuật có tay nghề cao
- **Tiêu tốn nhiều thời gian cho công tác đo kiểm:** Việc sử dụng nhân công cầm máy đo đi đo từng tuyến dẫn đến việc tại mỗi tỉnh các cán bộ phải di chuyển khắp nơi (do chỉ có 1, 2 bộ công cụ đo cho mỗi tỉnh nên không có sẵn máy đo tại các điểm). Thêm vào đó là việc đo kiểm phải thao tác nhiều lần, nhiều phép

đo. Dẫn đến thời gian đo kiểm để có được kết quả đo cho mỗi tỉnh theo quy định 942 thường sẽ mất cả tháng chỉ để thực hiện đo kiểm.

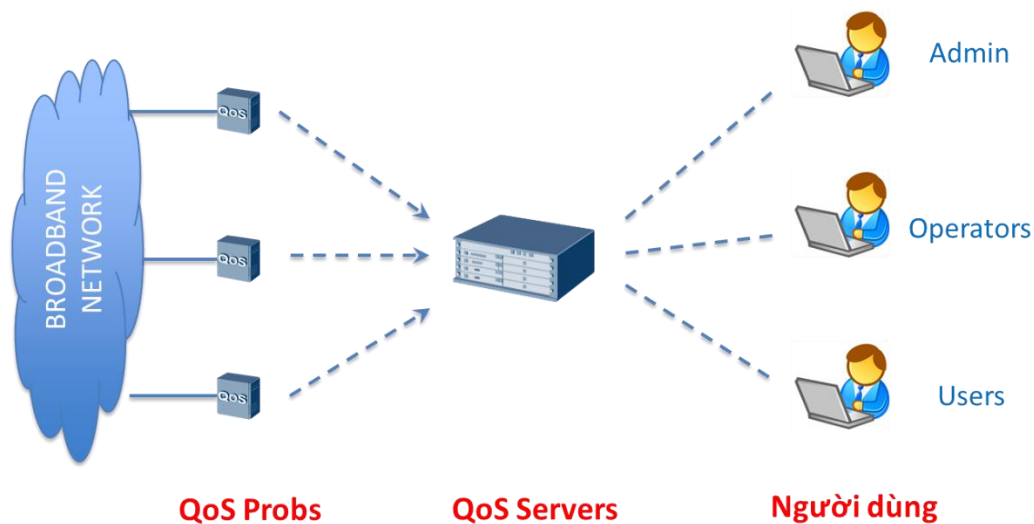
- **Tiêu tốn nhiều nhân lực:** với hình thức đo kiểm hiện tại, sẽ mất khoảng 2men/month cho mỗi tỉnh để thực hiện công tác đo kiểm theo QĐ 942. Như vậy với toàn VNPT-Net thì phải cần **1512 men*month** cho mỗi năm chỉ để đo kiểm chất lượng mạng MEN-E và truy nhập tại các tỉnh, chưa tính phần đo kiểm miền mạng VN2.
- **Khó quản lý kết quả đo:** các kết quả đo được lập thành báo cáo, được lưu phân tán. Do đó không có cơ sở dữ liệu tập trung, dẫn đến khó quản lý và khi cần dữ liệu cho các hoạt động tối ưu thì không có. Chưa nói đến việc số liệu có thể sai lệch do thao tác của cán bộ kỹ thuật một cách vô tình hoặc cố ý.
- **Không giám sát chất lượng online được:** việc đo từng điểm như vậy thì kết quả đo chỉ có ý nghĩa tại thời điểm đo, như vậy sẽ ít có ý nghĩa cảnh báo suy giảm chất lượng.
- **Không có view toàn mạng:** việc kết quả đo phân tán nên cán bộ quản lý vận hành không có số liệu và cái nhìn chất lượng toàn mạng, do đó không phù hợp với nhu cầu quản lý vận hành tập trung theo mô hình OMC tập trung mà VNPT-Net đang hướng đến.

Tóm lại: phương thức quản lý chất lượng hạ tầng truyền tải IP hiện nay chỉ dựa trên hoạt động đo kiểm bằng nhân công, chưa có công cụ giám sát tự động nên kết quả còn nhiều hạn chế và tốn kém tiền của và chưa đáp ứng được các yêu cầu quản lý chất lượng của VNPT-Net.

1.2 Giải pháp NQMS của CDIT

a) Tổng quan về giải pháp

CDIT là đơn vị tham gia ngay từ hoạt động thiết kế mạng IP của VNPT cũng như tham gia các hoạt động đo kiểm, giám sát và tối ưu mạng IP của VNPT trong các năm trước đây, khi học Học viện CNBCVT còn là một đơn vị của Tập đoàn. Do đó CDIT nắm rõ những khó khăn trong việc quản lý chất lượng hạ tầng mạng truyền tải IP của VNPT-Net. Với sự hỗ trợ của Tập đoàn, CDIT đã phát triển và thử nghiệm thành công trên mạng của VNPT hệ thống tự động đo kiểm và giám sát chất lượng mạng truyền tải IP – NQMS (Network QoS Monitoring System).



Hình 2: Kiến trúc hệ thống NQMS của CDIT.

Kiến trúc hệ thống NQMS bao gồm:

- **Các QoS_probe:** được kết nối với các thiết bị trên mạng IP của VNPT. Các Probe này sẽ tự động đo kết nối với nhau để thực hiện việc bắn các luồng dữ liệu đo kiểm chất lượng mạng IP. Việc cấu hình tuyến nào được đo kiểm sẽ hoàn toàn do cán bộ vận hành thực hiện theo mong muốn.
- **Server_QoS:** Dữ liệu đo kiểm từ các probe sẽ được gửi về Server lưu trữ tập trung. Kết quả sẽ được trích xuất online, offline, cũng như xuất báo cáo theo form mẫu phù hợp với các quy định của VNPT.

Các tính năng cơ bản của hệ thống:

- Đo kiểm, giám sát 24/7
- Đo đồng thời nhiều lớp QoS với các DSCP và kích thước gói khác nhau.
- Cảnh báo khi chất lượng suy giảm vượt ngưỡng.
- Mỗi probe có thể đo kiểm đồng thời với nhiều probe khác (tối đa 6 tuyến đồng thời đối với mỗi probe)
- Báo cáo định kỳ theo form mẫu
- Quản lý và phân quyền người dùng
- Quản lý và cấu hình probe từ xa qua web

b) ***Ưu điểm của giải pháp khi áp dụng với VNPT-Net***

Việc áp dụng giải pháp NQMS vào giám sát tự động chất lượng hạ tầng truyền tải của VNPT-Net sẽ giúp cho nâng cao hiệu quả các hoạt động giám sát chất lượng hạ tầng mạng IP của VNPT-Net nói riêng cũng như hiệu quả hoạt động đảm bảo chất lượng dịch vụ của VNPT nói chung.

Việc sử dụng hệ thống có các ưu điểm sau:

- **Giảm chi phí đầu tư cho đo kiểm:** do chi phí đầu tư và vận hành hệ thống thấp hơn rất nhiều so với việc trang bị các máy đo chuyên dụng
- **Giảm chi phí hoạt động thường xuyên cho đo kiểm:** hệ thống hoàn toàn tự động, VNPT-Net giảm được hàng nghìn men*month mỗi năm cho hoạt động đo kiểm.
- **Nâng cao hiệu quả hoạt động giám sát chất lượng mạng IP:** các dữ liệu về chất lượng mạng luôn được cập nhật và cảnh báo kịp thời cho đội ngũ kỹ thuật vận hành của VNPT-Net.

2. CÁC CHỨC NĂNG CỦA GIẢI PHÁP NQMS

2.1. Đo kiểm và thống kê chất lượng mạng theo thời gian

Hệ thống có thể đo kiểm các tham số chất lượng:

- Trễ
- Biến thiên trễ gói
- Tỷ lệ mất gói

Hệ thống có khả năng đo với các loại gói tin khác nhau:

- Kích cỡ gói: 64, 128, 256, 512, 1024, 1500
- Các lớp QoS: theo giá trị DSCP khác nhau: 0,1,2,3,4,5,6,7

Thống kê theo tuyến		
Tuyến	Nguồn	Đích
K1_node206_node208	NODE206	NODE208
K2_210-206	NODE210	NODE206

Theo: ☐ Ngày ☒ Tháng ☐ Năm

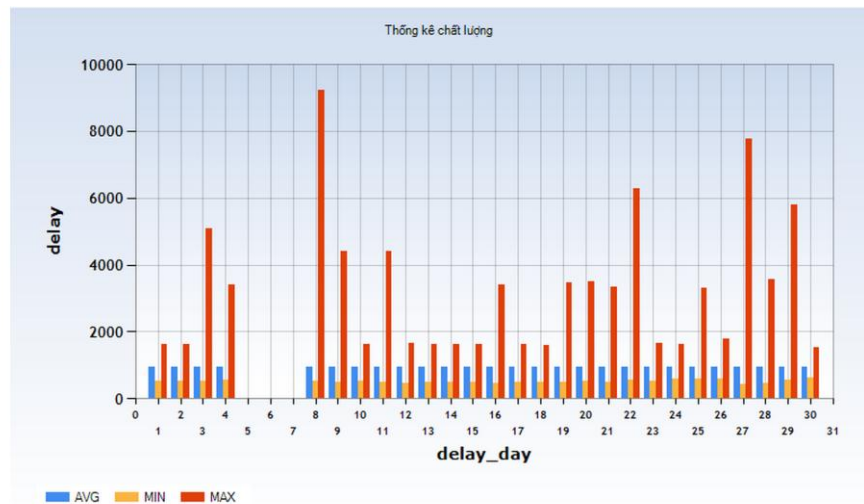
Tháng 9 ▼ 2015 ▼

MTU: CoS:

Tất cả ▼ Tất cả ▼

Loại giá trị:

Độ trễ (Delay) ▼



Hình 3: Thống kê chất lượng các tuyến theo thời gian.

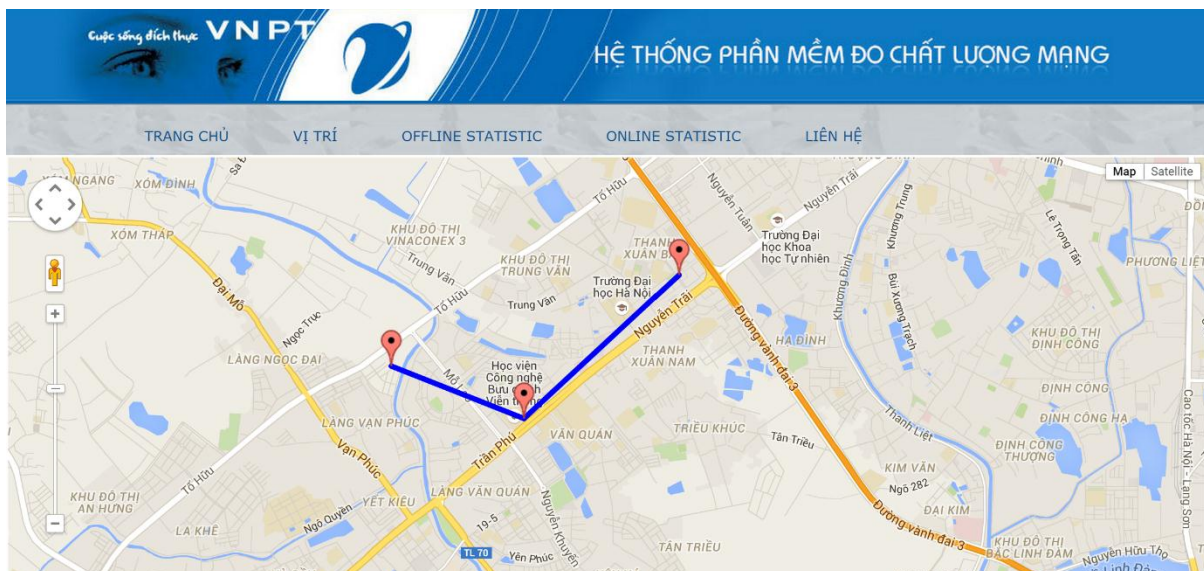
2.2. Giám sát online bất kỳ tuyến nào trên mạng



Hình 4: Giám sát chất lượng các tuyến truyền tải Online.

2.3. Quản lý các tuyến được giám sát trên bản đồ số

Hệ thống cho phép người vận hành, quản lý các tuyến được giám sát chất lượng trên bản đồ số một cách trực quan.



Hình 5: Quản lý các tuyến giám sát chất lượng trên bản đồ số.

2.4. Phân quyền quản lý giám sát tuyến theo khu vực linh hoạt

Hệ thống cho phép nhà vận hành quản lý mạng phân quyền cho các user thực hiện giám sát chất lượng một cách linh hoạt. Ví dụ như:

- Các user của tỉnh A: Chỉ xem và giám sát chất lượng của các tuyến nội tỉnh của mình và các tuyến liên tỉnh có đầu kết nối tới tỉnh mình

- User cung cấp cho khách hàng: chỉ xem và nhận báo cáo cho các tuyến mà họ được phép

2.5. Cảnh báo suy giảm chất lượng khi vượt ngưỡng cho phép.

Hệ thống cho phép thiết lập các ngưỡng cảnh báo một cách tùy chỉnh:

- Theo phân đoạn mạng: ví dụ như theo nội tỉnh; liên tỉnh
- Theo từng tuyến mong muốn: người quản trị có thể thiết lập ngưỡng cảnh báo cho từng tuyến cụ thể.

Hệ thống có thể cảnh báo theo các cách:

- Giao diện GUI
- Email
- SMS

2.6. Xuất báo cáo chất lượng theo form mẫu mong muốn

Hệ thống cho phép xuất các báo cáo theo form mẫu mong muốn. Ví dụ như các form mẫu theo các mẫu 80A; 80B trong quy định số 942 ngày 22/07/2013: quy định việc định kỳ đo kiểm chất lượng truyền tải của VNPT

TẬP ĐOÀN BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG VIỆT NAM Mẫu biểu số : 80A/VT-QLM										
BÁO CÁO CHẤT LƯỢNG KỸ THUẬT MẠNG TRUYỀN TẢI IP NỘI TỈNH PHÂN ĐOẠN K3+K4										
Tháng 05 Năm 2014										
Đơn vị báo cáo:						Nơi nhận: Ban viễn thông				
Ngày báo cáo: 13/06/2014 11:45						Thời gian báo cáo: Trước ngày mùng 5 của tháng tiếp theo				
Stt	Điểm đầu	Điểm cuối	Loại tuyến	Bảng thông kênh đo (Mbps)	Kích thước gói tin đo	Độ trễ 1 chiều trung bình (µs)	Độ trễ 1 chiều lớn nhất (µs)	Độ tổn thất gói tin trung bình (%)	Tổng thời gian mất liên lạc trong tháng của kết nối lên UPE (phút)	Ghi chú (loại thiết bị truy nhập)
1	TNH04-L2SW	TNH03-UPE	TNH_K4		64	533.15	5,314.40	0.00		
2	TNH04-L2SW	TNH03-UPE	TNH_K4		1,500	909.95	5,615.65	0.00		
3	BNH02-UPE	BNH03-AGG	K3 BNH		64		0.00	0.00		
4	BNH02-UPE	BNH03-AGG	K3 BNH		1,500		0.00	0.00		
5	BNH04-L2SW	BNH02-UPE	K4 BNH		64		0.00	0.00		
6	BNH04-L2SW	BNH02-UPE	K4 BNH		1,500		0.00	0.00		
7	DNG02-L2SW	DNG03-UPE	DNG_K4		64	403.85	407.65	0.00		
8	DNG02-L2SW	DNG03-UPE	DNG_K4		1,500	776.55	779.65	0.00		
9	TNH03-UPE	TNH02-AGG	TNH_K3		64	682.25	689.45	0.00		
10	TNH03-UPE	TNH02-AGG	TNH_K3		1,500	1,061.10	1,067.40	0.00		
11	HPG04-L2SW	TNH04-L2SW	K1 TNH_HPG		64	17,626.40	19,031.90	0.00		
12	HPG04-L2SW	TNH04-L2SW	K1 TNH_HPG		1,500	18,052.90	19,469.30	0.00		
13	HDG04-UPE	HDG02-AGG	HDG_K3		64	468.10	472.10	0.00		
14	HDG04-UPE	HDG02-AGG	HDG_K3		1,500	935.25	939.60	0.00		
15	HDG03-L2SW	HDG04-UPE	HDG_K4		64	436.00	485.65	0.00		
16	HDG03-L2SW	HDG04-UPE	HDG_K4		1,500	915.90	1,048.25	0.00		
17	HPG03-UPE	HPG02-AGG	HPG_K3		64	445.15	447.40	0.00		
18	HPG03-UPE	HPG02-AGG	HPG_K3		1,500	814.45	820.25	0.00		
19	HPG04-L2SW	HPG03-UPE	HPG_K4		64	628.25	2,235.05	0.00		
20	HPG04-L2SW	HPG03-UPE	HPG_K4		1,500	988.10	2,596.95	0.00		
21	DNG03-UPE	DNG04-AGG	DNG_K3		64	457.25	461.90	0.00		

Hình 6: Trích xuất báo cáo chất lượng hạ tầng IP theo form mẫu quy định của VNPT

- (4 K4/acc-upe + 4 K3/upe-agg)
 - 3 K1 (Nội vùng + Liên vùng/HCM or HNI)
 - 1 K2
 - Upe-Upe (tuy tinh): 2 + 2 Acc-acc
- Tổng số kết nối:

$$\sum Probe = 630$$

$$\sum Connection = 756 \text{ Noi tinh}$$

4. KẾT LUẬN

Giải pháp giám sát mạng truyền tải của CDIT được thiết kế và xây dựng dựa trên các kiến thức, kinh nghiệm CDIT tích lũy được trong quá trình tham gia thiết kế, triển khai và vận hành mạng lưới băng rộng, mobile của VNPT từ 2008 đến nay. Giải pháp này cung cấp những tính năng quan trọng, cần thiết cho nhà khai thác mạng giám sát, đảm bảo chất lượng dịch vụ cung cấp cho khách hàng theo mô hình SLA nhất là các khách hàng doanh nghiệp. Giải pháp sử dụng phương án giám sát tích cực, độc lập tương đối với hạ tầng mạng lưới nên dễ triển khai và không phụ thuộc vào sự đa dạng hay chưa sẵn sàng của các thiết bị mạng.