

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP



Vũ Công Quyền

**NGHIÊN CỨU, PHÂN TÍCH GIẢI PHÁP MOBILE
BACKHAUL VÀ ỨNG DỤNG TRIỂN KHAI TRÊN MẠNG
VIỄN THÔNG CỦA VNPT TUYẾN QUANG**

Chuyên ngành: KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

Mã số: 60. 52. 02. 03

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

PHÒNG QUẢN LÝ ĐT SAU ĐẠI HỌC NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

PGS.TS Nguyễn Thanh Hà

**KHOA ĐIỆN TỬ
TRƯỞNG KHOA**

THÁI NGUYÊN - 2014

LỜI CAM ĐOAN

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

Tác giả luận văn

Vũ Công Quyền

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên tôi xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới PGS.TS Nguyễn Thanh Hà đã tận tình hướng dẫn, giúp đỡ và tạo điều kiện thuận lợi trong thời gian tôi thực hiện đề tài.

Tôi gửi lời cảm ơn tới các thầy, cô giáo Trường Đại học Kỹ thuật công nghiệp - Đại học Thái Nguyên đã truyền đạt cho tôi những kiến thức chuyên đề, là cơ sở để tôi tiếp cận các kiến thức khoa học. Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn đối với các thầy cô giáo Phòng Quản lý Đào tạo Sau đại học vì sự giúp đỡ tận tình này.

Tôi cũng đặc biệt muốn cảm ơn Viễn thông Tuyên Quang đã tạo điều kiện thuận lợi, giúp đỡ tôi trong quá trình tìm hiểu, nghiên cứu thực tế tại đơn vị, cảm ơn sự giúp đỡ của gia đình, bạn bè và các đồng nghiệp trong thời gian qua.

Mặc dù đã cố gắng rất nhiều, song do điều kiện về thời gian và kinh nghiệm thực tế còn nhiều hạn chế nên không tránh khỏi thiếu sót. Vì vậy, tôi rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy, cô cũng như bạn bè, đồng nghiệp.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Tác giả luận văn

Vũ Công Quyền

MỤC LỤC

| | |
|---|----------|
| LỜI CAM ĐOAN | i |
| LỜI CẢM ƠN | ii |
| MỤC LỤC | iii |
| DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT | vi |
| DANH MỤC CÁC BẢNG..... | vii |
| DANH MỤC CÁC HÌNH..... | viii |
| | |
| MỞ ĐẦU | 1 |
| Chương 1: TỔNG QUAN VỀ MẠNG MOBILE BACKHAUL | 3 |
| 1.1. KHÁI NIỆM MẠNG MOBILE BACKHAUL | 3 |
| 1.2. CÁC CÔNG NGHỆ TRIỂN KHAI TRONG IP RAN | 5 |
| 1.2.1. Công nghệ CESoPSN và SAToP | 7 |
| 1.2.2. Công nghệ L2TPv3 | 8 |
| 1.2.3. Công nghệ AToM | 9 |
| 1.3. CÁC CƠ CHẾ ĐỒNG BỘ..... | 9 |
| 1.3.1. Phương pháp khôi phục đồng hồ thích nghi (ACR) | 11 |
| 1.3.2. Đồng bộ Ethernet (SyncE)..... | 11 |
| 1.3.3. Đồng bộ hóa theo IEEE 1588v2 | 12 |
| 1.4. CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ TRONG IP RAN | 15 |
| 1.4.1. QoS trong mạng IP nói chung..... | 15 |
| 1.4.2. Một số tham số đánh giá QoS | 15 |
| 1.4.3. Một số giải pháp liên quan đến việc hỗ trợ QoS trên mạng IP..... | 17 |
| 1.4.4. Các yêu cầu về QoS trong mạng Mobile backhaul..... | 21 |
| 1.5. CÁC CƠ CHẾ DỰ PHÒNG | 22 |
| 1.5.1. IGP – fast reroute | 24 |
| 1.5.2. MPLS TE | 24 |
| 1.5.3. VRRP | 24 |
| 1.5.4. LACP..... | 25 |
| 1.5.5. BFD..... | 25 |
| 1.5.6. RSTP | 26 |
| 1.6. KẾT LUẬN CHƯƠNG | 26 |

| | |
|--|-----------|
| Chương 2: HIỆN TRẠNG MAN-E VÀ MOBILE BACKHAUL CỦA VIỄN THÔNG TUYÊN QUANG..... | 27 |
| 2.1. KIẾN TRÚC MAN-E VIỄN THÔNG TUYÊN QUANG..... | 27 |
| 2.1.1. Khái niệm mạng MEN-E | 27 |
| 2.1.2. Kiến trúc mạng MEN-E..... | 28 |
| 2.1.2.1. Công nghệ IP | 31 |
| 2.1.2.2. Công nghệ SDH/SDH-NG..... | 32 |
| 2.1.3. Các dịch vụ trong mạng MEN-E | 34 |
| 2.1.3.1. Dịch vụ E-Line..... | 34 |
| 2.1.3.2. Dịch vụ E-Lan..... | 36 |
| 2.1.3.3. Dịch vụ E-Tree..... | 37 |
| 2.1.4. Một số cơ chế, nguyên tắc hoạt động của MAN-E..... | 38 |
| 2.1.4.1. Định tuyến..... | 38 |
| 2.1.4.2. Cấu trúc miền MPLS: | 39 |
| 2.1.4.3. Các cơ chế đảm bảo độ sẵn sàng cao..... | 39 |
| 2.1.4.4. QoS | 40 |
| 2.1.4.5. Bảo mật: | 40 |
| 2.2. HIỆN TRẠNG MẠNG MAN-E VIỄN THÔNG TUYÊN QUANG | 40 |
| 2.3. CÁC DỊCH VỤ ỨNG DỤNG KHAI THÁC TRÊN MEN-E VIỄN THÔNG TUYÊN QUANG | 42 |
| 2.3.1. Dịch vụ thoại..... | 42 |
| 2.3.2. Dịch vụ SMS/MMS | 42 |
| 2.3.3. Các dịch vụ dữ liệu khác..... | 43 |
| 2.4. KẾT LUẬN CHƯƠNG..... | 45 |
| | |
| Chương 3: PHƯƠNG ÁN TRIỂN KHAI MOBILE BACKHAUL DỰA TRÊN MAN-E VIỄN THÔNG TUYÊN QUANG..... | 46 |
| 3.1. PHƯƠNG ÁN TRIỂN KHAI MOBILE BACKHAUL | 46 |
| 3.1.1. Định hướng chung..... | 46 |
| 3.1.2. Cấu trúc giải pháp Mobile backhaul trên MAN-E..... | 46 |
| 3.1.2.1. Mục đích | 46 |
| 3.1.2.2. Cấu trúc mạng Mobile backhaul..... | 47 |

| | |
|---|----|
| 3.1.2.3. Cách thức thực hiện | 49 |
| 3.1.3. Truyền tải 3G qua MAN-E | 49 |
| 3.1.4. Truyền tải 2G qua MAN-E | 50 |
| 3.2. Thực hiện QoS trong mạng Mobile backhaul | 52 |
| 3.2.1. Quản lý QoS trên mạng MEN..... | 53 |
| 3.2.1.1. Nguyên tắc chung | 53 |
| 3.2.1.1. Đặc điểm riêng..... | 53 |
| 3.2.2. Các cơ chế bảo vệ kết nối cho các BTS/NODEB..... | 55 |
| 3.2.2.1. Cơ chế bảo vệ phần đoạn cuối truy nhập..... | 56 |
| 3.2.2.2. Cơ chế bảo vệ trong phân đoạn MEN..... | 56 |
| 3.2.2.3. Cơ chế bảo vệ phần kết nối đến thiết bị thu gom RNC, BSC | 56 |
| 3.3. Triển khai Mobile backhaul trên MAN-E tại VNPT Tuyên Quang | 57 |
| 3.3.1. Kết nối và các yêu cầu đối với thiết bị..... | 57 |
| 3.3.2. Kế hoạch triển khai | 60 |
| 3.4. KẾT LUẬN CHƯƠNG..... | 61 |
| KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ | 62 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO | 63 |
| Phụ lục 1: Mô hình mạng IP Mobile backhaul VNPT Tuyên Quang..... | 64 |
| Phụ lục 2: Mô hình kết nối mạng truyền tải Mobile backhaul VNPT Tuyên Quang - Ring 1; 2; 3..... | 65 |
| Phụ lục 3: Mô hình kết nối mạng truyền tải Mobile backhaul VNPT Tuyên Quang - Ring 4; 5; 6..... | 66 |

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

| Chữ viết tắt | Từ gốc | Nghĩa tiếng Việt |
|---------------------|---------------------------------|---|
| IP RAN | IP Radio Access Network | Mạng truy nhập vô tuyến IP |
| MPLS | MultiProtocol label switching | Chuyển mạch nhãn đa giao thức |
| TDM | Time Division Multiplexing | Ghép kênh phân chia thời gian |
| SDH | Synchronous Digital Hierachy | Hệ thống phân cấp số đồng bộ |
| BTS | Base Transceiver Station | Trạm thu phát gốc |
| ASG | Aggregation Site Gateway | Cổng gom tập trung |
| CSG | Cell Site Gateway | Cổng gom tế bào |
| BSC | Base Station Controller | Bộ điều khiển trạm gốc |
| RNC | Radio Network Controller | Khối điều khiển vô tuyến |
| RNC Router | Radio Network Controller router | Router sử dụng để thu gom các NodeB và kết nối vào RNC. |
| MAN | Metropolitan Area Network | Mạng đô thị |
| PE-AGG | Provider Edge Aggregation | Router core của MAN-E |
| UPE | User Provider Edge | Router biên của MAN-E |
| PW | Pseudo Wire | Dây giả |
| PTP | Precision Time Protocol | Giao thức thời gian chính xác |
| SynE | Synchronous Ethernet | Đồng bộ Ethernet |
| QoS | Quality of Service | Chất lượng dịch vụ |
| Diffserv | Differentiated Services | Mô hình phân biệt dịch vụ |
| TE | Traffic Engineering | Điều khiển lưu lượng |
| NNI | Network - Network Interface | Giao diện mạng – mạng |
| UNI | User - Network Interface | Giao diện người sử dụng – mạng |
| VLL | Virtual Leased line | Đường thuê kết nối ảo |

| | | |
|--------|------------------------------------|--|
| VPLS | Virtual Private LAN service | Dịch vụ LAN riêng ảo |
| VLAN | Virtual Local Area Network | Mạng nội hạt ảo |
| S-VLAN | Service VLAN | VLAN dịch vụ |
| CoS | Class of Service | Được định nghĩa trong 802.1p, bao gồm 3 bit chỉ thị mức độ ưu tiên |
| DSCP | Differentiated Services Code Point | Trường nằm ở byte đầu tiên của gói tin IP đánh dấu độ ưu tiên |
| ToS | Type of Service | Trường nằm trong byte đầu tiên của gói tin IP, đánh dấu độ ưu tiên |
| CE | Customer Edge | Biên khách hàng |
| STP | Spanning Tree Protocol | Giao thức chống lặp trong mạng ethernet |
| RSTP | Rapid Spanning Tree Protocol | STP hội tụ nhanh |

DANH MỤC CÁC BẢNG

| | |
|---|----|
| Bảng 1.1. Yêu cầu về QoS cho một số dịch vụ trong mạng IP..... | 16 |
| Bảng 2.1: Các thuộc tính của dịch vụ E-LINE | 35 |
| Bảng 3.1. Quy định về ánh xạ các dịch vụ sang các lớp QoS | 52 |
| Bảng 3.2: Ánh xạ các mức QoS trong việc sử dụng 802.1q và MPLS..... | 54 |
| Bảng 3.3: Danh sách thống kê cấu hình thiết bị ASG | 58 |

DANH MỤC CÁC HÌNH

| | |
|---|----|
| Hình 1.1: Các công nghệ CES | 7 |
| Hình 1.2: Mô tả hoạt động của L2TPv3 | 8 |
| Hình 1.3: Mô tả hoạt động của AToM..... | 9 |
| Hình 1.4: Đồng bộ hóa trong mạng 2G | 10 |
| Hình 1.5: Đồng bộ hóa dùng SyncE | 11 |
| Hình 1.6. Phân cấp master-slave trong 1588v2 | 13 |
| Hình 1.7. Trao đổi thông tin đồng bộ theo IEEE 1588v2..... | 14 |
| Hình 1.8: Kết hợp IEEE 1588 và SyncE..... | 14 |
| Hình 1.9: Mô hình Intserv | 18 |
| Hình 1.10: Mô hình Diffserv | 18 |
| Hình 1.11: Ứng dụng Intserv, diffserv, MPLS trong kiến trúc QoS | 19 |
| Hình 1.12 Sử dụng các kỹ thuật QoS tại mỗi nút mạng | 20 |
| Hình 1.13: Tham chiếu thực hiện QoS | 22 |
| Hình 1.14: Cơ chế dự phòng VRRP | 25 |
| Hình 1.15: Các trạng thái phát hiện lỗi trong BFD..... | 25 |
| Hình 2.1: Mô hình mạng theo các lớp | 29 |
| Hình 2.2 : Mô hình các điểm tham chiếu..... | 30 |
| Hình 2.3: Cấu trúc phân tầng của TCP/IP | 31 |
| Hình 2.4: Truyền tải IP trong MEN | 32 |
| Hình 2.5: Mô hình giao thức trong SDH-NG | 33 |
| Hình 2.6: Mô hình dịch vụ MEN | 34 |
| Hình 2.7: Mô hình E-LINE sử dụng EVC điểm – điểm..... | 35 |
| Bảng 2.1: Các thuộc tính của dịch vụ E-LINE | 35 |
| Hình 2.8: Cấu trúc cơ bản của Dịch vụ EPL..... | 36 |
| Hình 2.9: Dịch vụ E-LAN sử dụng EVC đa điểm-đa điểm..... | 36 |
| Hình 2.10: Dịch vụ E-Tree sử dụng Rooted-Multipoint EVC..... | 37 |
| Hình 2.11: Dịch vụ E-Tree..... | 38 |
| Hình 2.12: Hiện trạng mạng MAN-E Viễn thông Tuyên Quang | 41 |
| Hình 3.1: Cấu hình đầu nối tổng quát..... | 47 |
| Hình 3.2: Mô hình mạng IP Mobile backhaul Tuyên Quang | 52 |
| Hình 3.3: Cấu trúc khung trong 802.1p/q..... | 54 |
| Hình 3.4: Mô hình bảo vệ tổng hợp các kết nối mobile backhaul..... | 57 |
| Hình 3.5: Sơ đồ kết nối các trạm 2G và NodeB qua mạng MAN-E | 59 |

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Ngày nay, hầu hết các nhà cung cấp dịch vụ di động trên thế giới đang chuyển đổi sang khai thác mạng toàn IP. Mỗi quan tâm của họ lúc này là xử lý việc gia tăng đáng kể các dịch vụ di động băng rộng. Bằng cách lựa chọn giải pháp IP tổng thể để giải quyết vấn đề trên, toàn bộ cơ sở hạ tầng của một mạng di động được phân chia thành nhiều phần riêng biệt: Mạng truy nhập vô tuyến (RAN-Radio Access Network), miền lõi di động (nằm giữa các mạng truy nhập radio và các mạng ngoài như Internet, PSTN và các mạng của các nhà khai thác di động khác), Mobile backhaul (bên trong miền RAN, thực hiện truyền tải lưu lượng truyền dẫn giữa RBS và BSC và/hoặc các vị trí RNC). Tại Việt Nam, mạng Mobile backhaul với truyền dẫn TDM truyền thống không còn khả năng đáp ứng và đòi hỏi chi phí cao khi mở rộng. Đồng thời xu thế phát triển của IP đang tạo đà cho xây dựng và phát triển các mạng truyền dẫn với băng thông lớn và cực lớn cho phép truyền dẫn từ vài Gbps đến hàng trăm Gbps. Việc dịch chuyển Mobile backhaul dựa vào mạng truyền dẫn TDM truyền thống sang các mạng truyền dẫn băng thông lớn phù hợp hơn với IP là xu thế tất yếu.

Tại VNPT Tuyên Quang đã hoàn thiện việc triển khai mạng Metro truyền tải lưu lượng IP trên công nghệ Ethernet, đồng thời đã thực hiện việc nâng cấp mở rộng dung lượng mạng. Giải pháp truyền dẫn E1/STM1 cho mạng backhaul có chi phí giá thành cao, phải đầu tư mới và tính tối ưu không cao. Hướng sử dụng mạng MAN-E làm phân đoạn truyền tải cho mạng mobile backhaul là phương án lựa chọn tối ưu. Để giải pháp trên khả thi, ta cần nghiên cứu và đưa ra các tiêu chuẩn về dịch vụ, chất lượng mạng, độ an toàn và đồng bộ cho mạng mobile trên phân đoạn MAN-E.