

**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**

**Dương Tuấn Anh**

**XÂY DỰNG HỆ CÁC ĐIỀU KIỆN  
GIỚI HẠN PHỤC VỤ PHÂN BỐ  
LƯU LƯỢNG DỊCH VỤ IP INTERNET**

Chuyên ngành: **Kỹ thuật Viễn thông**

Mã số: **62.52.70.05**

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ KỸ THUẬT**

Người hướng dẫn khoa học:

- 1. TS. Bùi Thiện Minh**
- 2. PGS.TS. Hoàng Minh**

**HÀ NỘI - 2013**

**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**

**Dương Tuấn Anh**

**XÂY DỰNG HỆ CÁC ĐIỀU KIỆN GIỚI HẠN  
PHỤC VỤ PHÂN BỐ LƯU LƯỢNG DỊCH VỤ  
IP INTERNET**

**Chuyên ngành: Kỹ thuật Viễn thông**

**Mã số: 62.52.70.05**

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ KỸ THUẬT**

**HÀ NỘI - 2013**

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu do tôi thực hiện. Các số liệu và kết quả trình bày trong luận án là trung thực, chưa được công bố bởi bất kỳ tác giả nào hay ở bất kỳ công trình nào khác.

Tác giả

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Đ.T. Anh', with a long horizontal stroke extending to the right.

**Dương Tuấn Anh**

## LỜI CẢM ƠN

Luận án Tiến sĩ này được thực hiện tại Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông dưới sự hướng dẫn khoa học của TS Bùi Thiện Minh và PGS.TS Hoàng Minh. Nghiên cứu sinh xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới các Thầy về định hướng khoa học, liên tục quan tâm, tạo điều kiện thuận lợi trong suốt quá trình nghiên cứu hoàn thành cuốn luận án này. Nghiên cứu sinh xin được chân thành cảm ơn các nhà khoa học, tác giả các công trình công bố đã trích dẫn trong luận án vì đã cung cấp nguồn tư liệu quý báu, những kiến thức liên quan trong quá trình nghiên cứu hoàn thành luận án.

Nghiên cứu sinh xin trân trọng cảm ơn Lãnh đạo Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông, Hội đồng Khoa học, Hội đồng Tiến sĩ của Học viện vì đã tạo điều kiện để nghiên cứu sinh được thực hiện và hoàn thành chương trình nghiên cứu của mình. Nghiên cứu sinh xin được chân thành cảm ơn GS.TSKH Nguyễn Ngọc San, GS.TS Nguyễn Bình vì những chỉ dẫn về học thuật hóa, kết nối giữa lý luận với kết quả thực nghiệm thời gian thực. Xin chân thành cảm ơn Khoa Quốc tế và Đào tạo sau đại học và các nhà khoa học thuộc Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông cũng như các nghiên cứu sinh khác về sự hỗ trợ trên phương diện hành chính, hợp tác có hiệu quả trong suốt quá trình nghiên cứu khoa học của mình.

Nghiên cứu sinh xin gửi lời cảm ơn tới VNPT Thừa Thiên Huế và các bạn đồng nghiệp, bạn bè thân hữu, nhất là nhóm cộng tác nghiên cứu vì đã tạo nhiều điều kiện thuận lợi, hỗ trợ thực hiện việc quan trắc thu thập dữ liệu, triển khai các đề tài nghiên cứu tại hiện trường.

Cuối cùng là sự biết ơn tới Ba Mẹ, gia đình và những người bạn thân thiết vì đã liên tục động viên để duy trì nghị lực, sự cảm thông, chia sẻ về thời gian, sức khỏe và các khía cạnh của cuộc sống trong cả quá trình để hoàn thành luận án.

*Hà Nội, tháng 06 năm 2013*

Tác giả



**Dương Tuấn Anh**

## MỤC LỤC

<b>LỜI CAM ĐOAN</b>	i
<b>LỜI CẢM ƠN</b>	ii
<b>THUẬT NGỮ VIẾT TẮT</b>	v
<b>DANH MỤC BẢNG BIỂU</b>	viii
<b>DANH MỤC HÌNH VẼ</b>	ix
<b>LỜI NÓI ĐẦU</b>	xii

### Chương 1

#### TỔNG QUÁT VỀ ĐẶC TÍNH HÓA LƯU LƯỢNG IP

1.1. GIỚI THIỆU CHƯƠNG	1
1.2. LƯU LƯỢNG VÀ CÁC ĐẶC TÍNH PHÂN LOẠI	2
1.3. VỀ CÁC PHẦN MỀM MÃ NGUỒN MỞ SỬ DỤNG	14
1.3.1. Lựa chọn các phần mềm vào đặc tính hóa lưu lượng	14
1.3.2. Phần mềm NTOP	14
1.3.3. Phần mềm mã nguồn mở Observium	18
1.4. KẾT LUẬN CHƯƠNG	24

### Chương 2

#### ĐẶC TÍNH THÔNG KÊ VÀ ĐIỀU KIỆN GIỚI HẠN PHÂN BỐ LƯU LƯỢNG IP INTERNET

2.1. GIỚI THIỆU CHƯƠNG	27
2.2. ĐẶC TÍNH LƯU LƯỢNG CỦA NHỮNG MÔ HÌNH KHÁC NHAU	28
2.2.1. Tương tác đa phương tiện và lưu lượng thời gian thực	28
2.2.2. Đối với lưu lượng Web và Client-Server	34
2.2.3. Đối với di động trong môi trường mạng không dây	38
2.3. ĐIỀU KIỆN GIỚI HẠN SỬ DỤNG MÔ HÌNH, PHƯƠNG PHÁP	41
2.3.1. Những đồ thị biểu đồ thông lượng khác nhau	41
2.3.2. Định hình và phân chia giới hạn tắc nghẽn	42
2.4. KẾT LUẬN CHƯƠNG	44

### Chương 3

#### CÁC ĐIỀU KIỆN GIỚI HẠN VỀ PHÂN BỐ LƯỢNG LƯU LƯỢNG IP INTERNET THEO CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ (QoS) TƯƠNG THÍCH

3.1. GIỚI THIỆU CHƯƠNG	45
3.2. VỀ TƯƠNG THÍCH QoS TRONG MÔI TRƯỜNG INTERNET	46

3.3. ĐIỀU KIỆN ĐỀ TƯƠNG THÍCH QoS ĐỐI VỚI MIDDLEWARE	49
3.3.1. Kiến trúc middleware đảm bảo QoS	49
3.3.2. Các cơ chế điều kiện tương thích trong hệ thống QoS middleware	50
3.3.3. Áp dụng mô hình điều khiển truyền thống	54
3.3.4. Các điều kiện về mô hình điều khiển tác vụ	58
3.3.5. Ứng dụng mô hình điều khiển tác vụ trong kiến trúc middleware	59
3.4. GIỚI HẠN PHÂN BỐ LƯU LƯỢNG ƯU TIÊN TRONG MẠNG HÀNG ĐỢI	62
3.4.1. Mô hình hóa cơ chế ưu tiên lưu lượng trong mạng hàng đợi	62
3.4.2. Giải quyết bài toán ưu tiên lưu lượng trong mạng hàng đợi	66
3.4.3. Bàn luận về những điều kiện giới hạn liên quan đến xử lý mạng hàng đợi	77
3.5. KẾT QUẢ MÔ PHỎNG	78
3.5.1. Thiết lập hệ thống điều khiển	78
3.5.2. Thiết lập tham số cấu hình	80
3.5.3. Phân tích đặc điểm của hệ thống theo mô hình lý thuyết	81
3.5.4. Kết quả mô phỏng tại Viễn thông Thừa Thiên Huế	82
3.6. KẾT LUẬN CHƯƠNG	86

#### **Chương 4**

### **NGHIÊN CỨU VỀ CÁC GIỚI HẠN TRONG CHỐNG TẤN CÔNG TỪ CHỐI DỊCH VỤ (DoS) VÀ SÂU INTERNET**

4.1. GIỚI THIỆU CHƯƠNG	88
4.2. MỘT SỐ VẤN ĐỀ LIÊN QUAN ĐẾN TẤN CÔNG MẠNG	89
4.2.1. Giới thiệu về tấn công mạng	89
4.2.2. Cơ sở và các vấn đề liên quan đến DoS	90
4.2.3. Sâu Internet: Cơ sở và các vấn đề liên quan	94
4.3. CHỐNG TẤN CÔNG TỪ CHỐI DỊCH VỤ (DoS) VÀ CÁC GIỚI HẠN	99
4.3.1. Giới thiệu	99
4.3.2. Hệ thống phòng thủ DoS dựa trên mạng Proxy	100
4.3.3. Nhận xét về các điều kiện giới hạn	112
4.4. NGĂN CHẶN SÂU INTERNET VÀ CÁC ĐIỀU KIỆN	113
4.4.1. Mô hình lây truyền và phát hiện tín hiệu virus/sâu	113
4.4.2. Phòng chống, ngăn chặn sâu Internet và các điều kiện	115
4.5. KẾT LUẬN CHƯƠNG	118
<b>KẾT LUẬN VÀ ĐỊNH HƯỚNG NGHIÊN CỨU TIẾP</b>	120
<b>DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH CỦA NGHIÊN CỨU SINH</b>	122
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>	123

## THUẬT NGỮ VIẾT TẮT

<b>Từ viết tắt</b>	<b>Thuật ngữ Tiếng Anh</b>	<b>Thuật ngữ Tiếng Việt</b>
AAF	Application Adaptation Function	Chức năng tương thích ứng dụng
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line	Đường dây thuê bao số không đối xứng
ATM	Asynchronous transfer mode	Chế độ truyền không đồng bộ
BGP	Border gateway protocol	Giao thức định tuyến đường biên
CATV	Cable Television	Truyền hình cáp
CE	Customer Edge	Phía khách hàng
CIR	Committed Information Rate	Tốc độ truyền thông cam kết
CoS	Class of Service	Lớp dịch vụ
CPU	Central processing unit	Đơn vị xử lý trung tâm
DA	Directory Agent	Tác tử thư viện
DNS	Domain Name System	Hệ thống tên miền
EGP	Exterior Gateway Protocol	Giao thức định tuyến miền ngoài
FTP	File Transfer Protocol	Giao thức truyền File
GoS	Grade of Service	Mức bỏ rơi không phục vụ
GPRS	General Packet Radio Service	Dịch vụ vô tuyến gói tin tổng hợp
GSM	Global System for Mobile Communication	Hệ thống thông tin di động toàn cầu
HDLC	High level Data Link Control	Giao thức điều khiển đường dữ liệu mức cao
HDTV	High Definition Television	Truyền hình độ phân giải cao
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol	Giao thức chuyển giao siêu văn bản
ICMP	Internet control message protocol	Giao thức bản tin điều khiển Internet
IP	Internet Protocol	Giao thức internet
IPTV	Internet Protocol Television	Truyền hình Internet

ISP	Internet Service Provider	Nhà cung cấp dịch vụ Internet
ITU-T	International Telecommunication Union sector T	Hiệp hội tiêu chuẩn viễn thông quốc tế
LAN	Local area network	Mạng cục bộ
MPLS	MultiProtocol Label Switching	Chuyển mạch nhãn đa giao thức
OSI	Open System Interconnection Reference Model	Mô hình tham chiếu kết nối hệ thống mở
PCM	Pulse Code Modulation	Điều chế xung mã
PID	Proportional Integral Derivative	Phát sinh tích hợp tỷ lệ
PIR	Peak Information Rate	Tốc độ truyền thông tối đa
PPP	Point to Point Protocol	Giao thức điểm điểm
QoS	Quality of Service	Chất lượng dịch vụ
QoSME	Quality of Service Management Environment	Môi trường quản lý QoS
Q-RAM	QoS-based Resource Allocation Model	Mô hình phân bổ tài nguyên trên QoS
QuAL	Quality Assurance Language	Ngôn ngữ đảm bảo chất lượng
RB	Resource Broker	Tương thích tài nguyên
RSVP	Resource ReSerVation Protocol	Giao thức dự trữ tài nguyên
RTCP	Realtime Transport Control Protocol	Giao thức truyền tải điều khiển thời gian thực
RTFM	Realtime Flow Measurement	Đo lưu lượng tải thời gian thực
RTP	Realtime Transport Protocol	Giao thức truyền tải thời gian thực
SA	Service Agent	Tác tử dịch vụ
SAP	Service Access Point	Điểm truy cập dịch vụ
SCV	State compatibility value	Giá trị trạng thái tương thích
SDTV	Standard Definition Television	Truyền hình độ phân giải tiêu chuẩn
TCP	Transmission control protocol	Giao thức điều khiển truyền thông
TTL	Time to live	Thời gian sống
UA	User Agent	Tác tử người sử dụng



UDP	User datagram protocol	Giao thức gói dữ liệu người dùng
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System	Hệ thống viễn thông di động toàn cầu
VoIP	Voice over IP	Thoại trên IP
VPN	Virtual Private Network	Mạng riêng ảo
WAN	Wide area network	Mạng diện rộng

**DANH MỤC BẢNG BIỂU**

Bảng 1-1. Các thuộc tính chung của các luồng	6
Bảng 1-2. Các thuộc tính trên mỗi hướng của luồng	7
Bảng 2-1. Yêu cầu băng thông điển hình đối với các định dạng Audio khác nhau	29
Bảng 2-2. Yêu cầu về băng thông đối với những định dạng Video khác nhau	29
Bảng 2-3. Bảng so sánh các yêu cầu QoS giữa các loại lưu lượng	34
Bảng 2-4. Giải thích các cụm của ISP1 và ISP2	37
Bảng 3-1. Các tham số của hệ thống điều khiển tương thích	79
Bảng 3-2. Các tham số cấu hình $\alpha$ và $\beta$ của bộ điều khiển tương thích	81
Bảng 3-3. Đánh giá điều kiện ổn định của hệ thống điều khiển	81
Bảng 4-1. Các tham số của mô hình ngẫu nhiên	103