

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**

---

**LÊ TUẤN HÙNG**

**NGHIÊN CỨU VÀ MÔ PHỎNG KỸ THUẬT ĐỊNH  
TUYẾN TRONG MẠNG IPV6**

**Chuyên ngành: Khoa học máy tính**

**Mã số: 60.48.01**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH**

**Thái Nguyên - 2012**



**MỤC LỤC**

MỤC LỤC.....	1
ĐẶT VẤN ĐỀ.....	8
LỜI CẢM ƠN .....	10
CHƯƠNG I . HIỆN TRẠNG VÀ CÁCH THIẾT LẬP BÀI TOÁN.....	11
1.1 Hiện trạng về không gian địa chỉ IP .....	11
1.2 Tổng quan về IPv6.....	12
1.2.1 Không gian địa chỉ IPv6.....	12
1.2.2. Ưu điểm của IPv6 so với IPv4 .....	13
1.2.3. Cách viết địa chỉ IPv6. ....	14
1.2.4. Đặc điểm các dạng địa chỉ IPv6. ....	16
1.2.6 Anycast Address.....	20
1.3. Thiết lập bài toán. ....	21
1.3.1 Tình hình triển khai IPv6 trên toàn cầu.....	22
1.3.2. Tình hình triển khai IPv6 ở Việt Nam.....	23
1.4 KẾT LUẬN.....	24
CHƯƠNG II. IPv6 VÀ VẤN ĐỀ CHUYỂN ĐỔI IPv6 SANG IPv4. ....	25
2.1 Cấu trúc và đặc điểm về địa chỉ IPv6. ....	25
2.1.1. Tìm kiếm hàng xóm (Neighbor Discovery-ND).....	25
2.1.2. Tự động cấu hình địa chỉ.....	26
2.1.3. Tự động cấu hình địa chỉ có trạng thái.....	27
2.1.4. Tự động cấu hình địa chỉ không trạng thái.....	27

2.2. Cấu trúc gói tin IPv6.....	30
2.2.1. IPv6 header.....	30
2.2.2 Cấu trúc Header chung.....	30
2.2.3 Các trường trong IPv6 header .....	31
2.3 Vấn đề định tuyến và kỹ thuật chuyển đổi Tunnel trong IPv6.....	34
2.3.1. Kỹ thuật chuyển đổi tunnel trong IPv6. ....	37
2.3.1.1. Tổng quan về cơ chế chuyển đổi.....	37
2.3.1.2. Kỹ thuật Tunneling.....	39
CHƯƠNG III . MÔ PHỎNG CÁC KỸ THUẬT CHUYỂN ĐỔI TUNNEL TRONG IPv6. ....	45
3.1. Lựa chọn công cụ (GNS3).....	45
3.1.1 Một số phần mềm mô phỏng mạng phổ biến.....	45
3.1.1. Giới thiệu việc mô phỏng mạng trên GNS3.....	46
3.2. Quá trình mô phỏng.....	50
3.3 Mô phỏng kết nối 2 host IPv6.....	51
3.3.1. Mô hình chuyển đổi giữa hai mạng IPv4 và IPv6.....	51
3.3.2. Mô phỏng chuyển đổi trên công cụ GNS3.....	53
3.4. Kết luận.....	61
CHƯƠNG IV. KẾT LUẬN .....	62
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	64

### DANH MỤC HÌNH VẼ

<i>Hình 1.1 Gói tin gửi tới địa chỉ</i>	14
<i>Hình 1.2 Gói tin gửi tới địa chỉ Anycast</i>	14
<i>Hình 1.3 Gói tin gửi tới địa chỉ Multicast</i>	15
<i>Hình 1.4 Cấu trúc địa chỉ Link-local</i>	15
<i>Hình 1.5 Xem địa chỉ Link-local của máy tính</i>	16
<i>Hình 1.6 Cấu trúc địa chỉ Site-local.</i>	17
<i>Hình 1.7 Cấu trúc địa chỉ Multicast Address.</i>	17
<i>Hình 1.8 Cấu trúc địa chỉ Anycast Address.</i>	19
<i>Hình 1.9 Định dạng chung của địa chỉ IPv6</i>	19
<i>Hình 1.10 Ipv6 Việt Nam</i>	21
<i>Hình 2.1 Địa chỉ IPv6</i>	25
<i>Hình 2.2 Địa chỉ link-local</i>	26
<i>Hình 2.3 Cấu trúc gói tin IPv6</i>	28
<i>Hình 2.4. IPv4 header và IPv6 header</i>	30
<i>Hình 2.5. Chi tiết IPv6 Header</i>	31
<i>Hình 2.6 Bảng định tuyến</i>	34
<i>Hình 2.7 mô hình Dual stack</i>	36
<i>Hình 2.8 công nghệ NAT-PT</i>	37
<i>Hình 2.9 Cơ chế đóng gói khi thực hiện Tunneling</i>	39
<i>Hình 2.10 Cơ chế mở gói khi kết thúc Tunneling</i>	40
<i>Hình 3.1 Mô hình thử nghiệm kết nối hai host.</i>	49
<i>Hình 3.2 Mô hình thử nghiệm Ipv6 Tunneling</i>	50
<i>Hình 3.3 Mô phỏng bằng phần mềm GNS3.</i>	51

**DANH MỤC BẢNG BIỂU**

<b><i>Bảng 1.1 Cơ chế phân bổ địa chỉ IPv6</i></b>	10
<b><i>Bảng 1.2 Ví dụ về địa chỉ IPv6 Multicast.</i></b>	18
<b><i>Bảng 1.3 Bảng mô tả các loại địa chỉ IPv6 Multicast.</i></b>	18
<b><i>Bảng 2.1 Cấu trúc vùng header của IPv4 khi thực hiện Tunneling Cơ chế mở gói khi thực hiện Tunneling IPv6-over-IPv4</i></b>	40
<b><i>Bảng 3.1 So sánh định tính của OPNET, QuaINet, OMNeT++ và NS-2, GNS3</i></b>	43

## DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

<b><i>AD</i></b>	<b><i>Administrative Distance</i></b>
<b><i>ARP</i></b>	<b><i>Address Resolution Protocol</i></b>
<b><i>CIDR</i></b>	<b><i>Classless Inter-Domain Routing</i></b>
<b><i>DHCP</i></b>	<b><i>Dynamic Host Configuration Protocol</i></b>
<b><i>DNS</i></b>	<b><i>Domain Name System</i></b>
<b><i>IANA</i></b>	<b><i>Internet Assigned Numbers Authority</i></b>
<b><i>ID</i></b>	<b><i>Identifier</i></b>
<b><i>IETF</i></b>	<b><i>Internet Engineering Task Force</i></b>
<b><i>IPv4</i></b>	<b><i>Internet Protocol version 4</i></b>
<b><i>IPv6</i></b>	<b><i>Internet Protocol version 6</i></b>
<b><i>ICMP</i></b>	<b><i>Internet Control Message Protocol</i></b>
<b><i>NAT</i></b>	<b><i>Network Address Translation</i></b>
<b><i>NBMA</i></b>	<b><i>Non-Broadcast-Multi-Access</i></b>
<b><i>ND</i></b>	<b><i>Neighbor Discovery</i></b>
<b><i>MAC</i></b>	<b><i>Media Access Control</i></b>
<b><i>MTU</i></b>	<b><i>Max Transmission Unit</i></b>
<b><i>OSI</i></b>	<b><i>Open Systems Interconnection</i></b>
<b><i>OSPFv3</i></b>	<b><i>Open Shortest Path First Version 3</i></b>
<b><i>RA</i></b>	<b><i>Router Advertisement</i></b>
<b><i>RS</i></b>	<b><i>Router Solicitation</i></b>
<b><i>RFC</i></b>	<b><i>Request For Comment</i></b>
<b><i>RIPng</i></b>	<b><i>Routing Information Protocol next generation</i></b>
<b><i>SVG</i></b>	<b><i>Scalable Vector Graphics</i></b>
<b><i>WAN</i></b>	<b><i>Wide Area Network</i></b>
<b><i>ISP</i></b>	<b><i>Internet Service Provider</i></b>
<b><i>UDP</i></b>	<b><i>User Datagram Protocol</i></b>
<b><i>TTL</i></b>	<b><i>Transistor – Transistor Logic</i></b>

## **ĐẶT VẤN ĐỀ**

Một trong những vấn đề quan trọng mà kỹ thuật mạng trên thế giới đã và đang giải quyết là đối mặt với sự phát triển với tốc độ quá nhanh của mạng lưới Internet toàn cầu. Sự phát triển này cùng với sự tích hợp dịch vụ, triển khai những dịch vụ mới, kết nối nhiều mạng với nhau, như mạng di động với mạng Internet đã đặt ra vấn đề thiếu tài nguyên dùng chung. Việc sử dụng hệ thống địa chỉ hiện tại cho mạng Internet là IPv4 đã không thể đáp ứng nổi sự phát triển của mạng Internet toàn cầu, do đó IPv6 đã ra đời. Hệ thống địa chỉ mới – IPv6 đã giải quyết được vấn đề thiếu hụt địa chỉ. Hệ thống địa chỉ IPv6 phát triển khi IPv4 đã được phát triển rộng rãi, mạng lưới Internet hoàn thiện hoạt động tốt. Vì vậy, trong quá trình triển khai thế hệ địa chỉ IPv6, hai thế hệ mạng IPv4 và IPv6 sẽ cùng tồn tại trong một thời gian rất dài. Trong quá trình phát triển, các kết nối của IPv6 sẽ tận dụng cơ sở hạ tầng sẵn có của IPv4. Do vậy cần có những nghiên cứu về quá trình định tuyến, phục vụ cho việc chuyển đổi từ địa chỉ IPv4 sang địa chỉ IPv6 và đảm bảo không phá vỡ cấu trúc Internet cũng như làm gián đoạn hoạt động của mạng Internet. Đề tài “nghiên cứu và mô phỏng kỹ thuật định tuyến trong mạng IPv6” nhằm mục đích nghiên cứu các giao thức định tuyến, chuyển đổi từ IPv6 sang IPv4 và dùng công cụ mô phỏng mạng để mô phỏng và đánh giá các kỹ thuật định tuyến này.

Chương I Qua nghiên cứu, tìm hiểu và biết được sự cạn kiệt của tài nguyên IPv4, Sự cần thiết của IPv6, tình hình triển khai IPv6 ở Việt Nam và trên thế giới. IPv6 có một không gian địa chỉ vô cùng lớn so với IPv4, khi IPv4 chỉ dùng 32bit địa chỉ trong khi IPv6 dùng 128bit. Trong tương lai IPv6 không chỉ phục vụ cho Internet mà còn dùng cho tất cả các mạng máy tính, hệ thống viễn thông. Có thể sau này từng chiếc điều hòa, tủ lạnh, Tivi hay từng chiếc công tơ điện.....cũng mang một địa chỉ IPv6 để chủ nhân của ta có thể kết nối và điều khiển và ra lệnh từ xa. Điều quan trọng hơn là Tôi thấy được ưu nhược điểm IPv6 so với IPv4 và để có thể từng bước triển khai thay thế dần mạng IPv4 bằng IPv6.



Chương II Nghiên cứu về IPv6, từng cấu trúc, đặc điểm, các trường và vấn đề định tuyến. Kỹ thuật chuyển đổi Tunneling cơ chế đóng gói tin khi thực hiện Tunneling, cơ chế mở gói khi kết thúc tunneling.

Chương III Tìm hiểu và so sánh các phần mềm giả lập, ưu nhược điểm của nó và GNS3 là phần mềm được chọn để mô phỏng, mô phỏng giữa việc kết nối hai host trực tiếp với nhau bằng địa chỉ IPv6 thông qua router. Và kỹ thuật Tunneling đã được thể hiện rõ hơn trong trương trình mô phỏng giữa một Công ty sử dụng IPv6 trên tài nguyên IPv4.

*Thái Nguyên, ngày 15 tháng 09 năm 2012*

Học viên: Lê Tuấn Hưng

## LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành chương trình cao học và viết luận văn này, tôi đã nhận được sự hướng dẫn, giúp đỡ và góp ý nhiệt tình của quý thầy cô trường Đại học Công nghệ thông tin và truyền thông - Đại Học Thái Nguyên.

Trước hết, tôi xin chân thành cảm ơn đến quý thầy cô trường Đại học Công nghệ thông tin và truyền thông - Đại Học Thái Nguyên, Đặc biệt là những thầy cô đã tận tình dạy bảo cho tôi trong suốt thời gian học tập tại trường.

Tôi xin gửi lời biết ơn sâu sắc đến Tiến sĩ Lê Quang Minh, Thầy đã dành rất nhiều thời gian và tâm huyết hướng dẫn nghiên cứu và giúp tôi hoàn thành luận văn tốt nghiệp.

Nhân đây, tôi xin chân thành cảm ơn Ban giám hiệu trường Đại học Công nghệ thông tin và truyền thông- Đại Học Thái Nguyên đã tạo rất nhiều điều kiện để tôi học tập và hoàn thành tốt khóa học.

Mặc dù tôi đã có nhiều cố gắng hoàn thiện luận văn bằng tất cả sự nhiệt tình và năng lực của mình, tuy nhiên không thể tránh khỏi những thiếu sót, tôi rất mong nhận được những đóng góp quý báu của quý thầy cô và các bạn.

Lời cảm ơn sau cùng tôi xin dành cho gia đình và những người bạn đã hết lòng quan tâm và tạo điều kiện tốt nhất để tôi hoàn thành luận văn tốt nghiệp này!

***Tôi xin chân thành cảm ơn !***

Thái Nguyên Tháng 9 năm 2012

Học Viên : Lê Tuấn Hưng