

Triển khai IPv6 trong Mạng nghiên cứu và đào tạo Việt Nam (VinaREN)

*TS. Nguyễn Hồng Vân
GD Trung tâm quản lý mạng VinaREN*

Hà Nội, 6 tháng 5, 2013



FOR IMMEDIATE RELEASE
February 3, 2011

Available Pool of Unallocated IPv4 Internet Addresses Now Completely Emptied

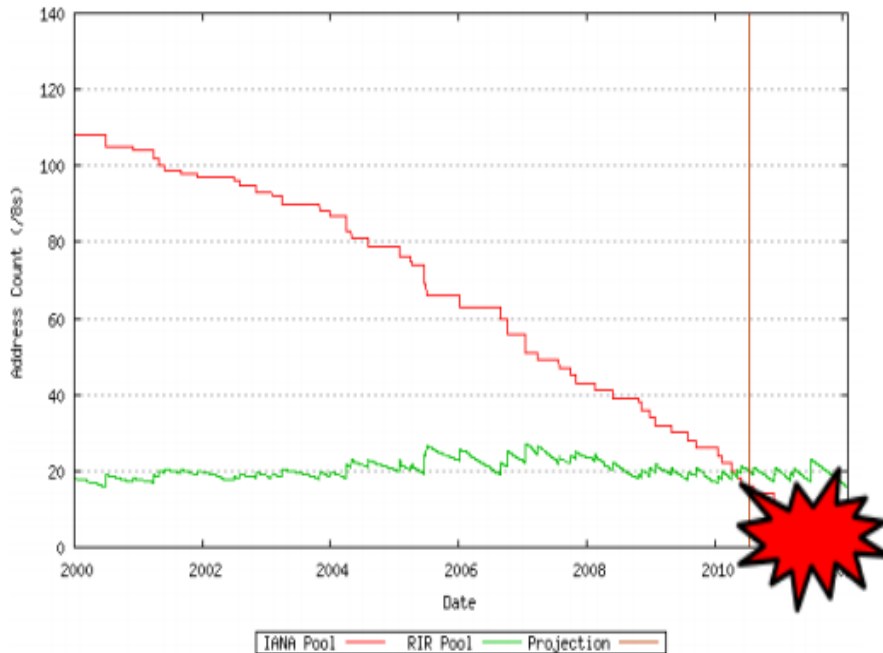
The Future Rests with IPv6

A critical point in the history of the Internet was reached today with the allocation of the last remaining IPv4

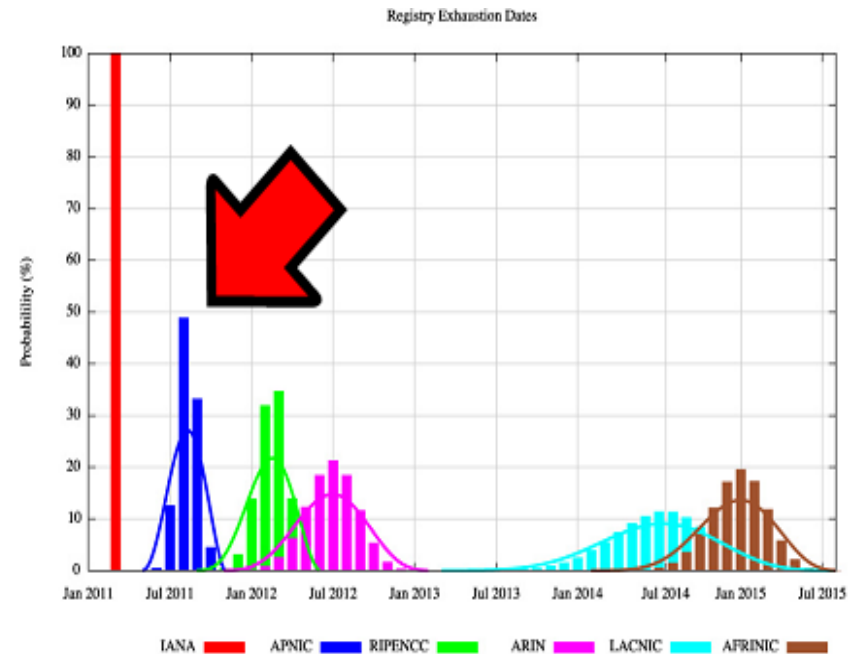
<http://www.icann.org/en/news/releases/release-03feb11-en.pdf>
<http://inetcore.com/project/ipv4ec/> as of 18/2/2011



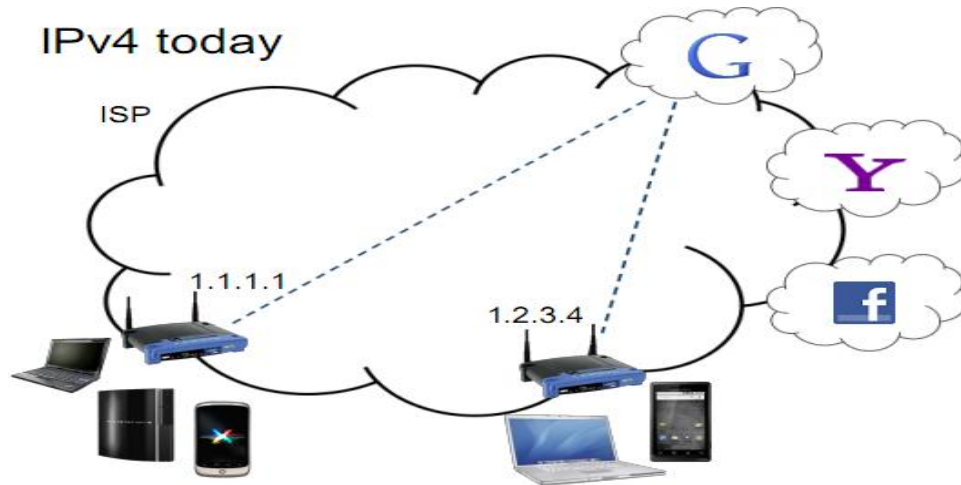
Làm gì khi hết địa chỉ IPv4



- Mua địa chỉ IPv4 từ khu vực khác
- Lấy địa chỉ IPv4 từ các phần mạng khác
- Dùng Large Scale NAT
- Chuyển đổi IPv6



Liệu có thể dùng NAT không ?



Có quá nhiều vấn đề nghiêm trọng xảy ra khi dùng NAT:

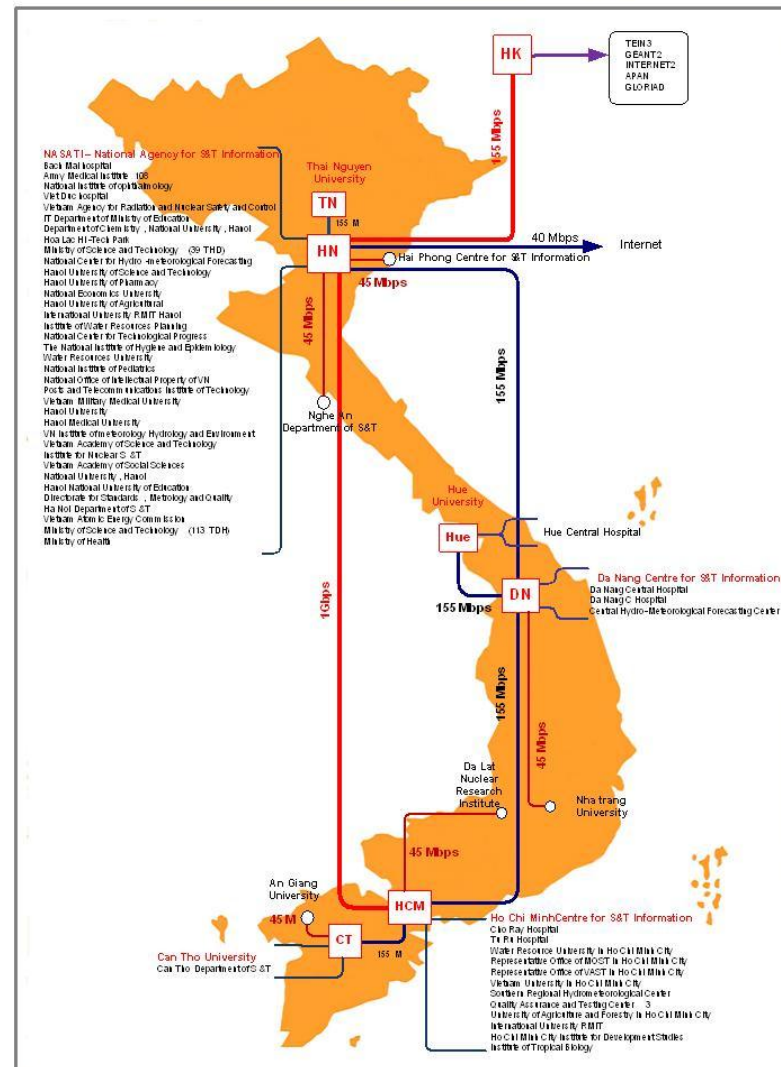
- Phá vỡ mô hình end-to-end của IP
- Một số ứng dụng không làm việc với NAT

=> Do vậy NAT không phải là giải pháp lâu dài

Giới thiệu VinaREN

Vietnam Research and Education Network – VINAREN
International and National Connectivity 5/2012

- VinaREN là kết quả thực hiện Dự án Mạng Thông tin Á Âu giai đoạn II (TEIN2) tại Việt Nam
- Mạng trục quốc gia của VinaREN hình thành trên cơ sở kết nối 6 NOC đặt tại: Hà Nội, Đà Nẵng, TP. Hồ Chí Minh, Huế, Cần thơ, Thái Nguyên.
- Các mạng thành viên được kết nối với VinaREN thông qua các NOC dựa trên hạ tầng mạng Metro của Viettel, các kết nối trực tiếp hoặc bằng kênh thuê riêng.
- VinaREN hiện đã kết nối hơn 100 tổ chức là các trường đại học, viện nghiên cứu, các bệnh viện lớn, các trung tâm thông tin tư liệu ở 11 tỉnh và thành phố lớn trong cả nước, với 50 triệu người dùng thuộc hơn 8000 trung tâm nghiên cứu và đào tạo trên toàn thế giới.
- Hỗ trợ, thúc đẩy nghiên cứu, phát triển các ứng dụng mạng tiên tiến ở Việt Nam: Telemedicine, Grid computing, E-learning, công nghệ mạng tiên tiến, dự báo thời tiết, ứng phó với biến đổi khí hậu v.v..
- VinaREN được cấp:
 - 32 dải địa chỉ public lớp C;
 - một Autonomous-System (AS Number: 24175);
 - và một dải địa chỉ IPv6: 2406:9000::/32



National Agency for Science and
Technology Information
24 Lý Thường Kiệt, Hanoi, Vietnam
Website: <http://www.vista.gov.vn>

VinaREN
24 Lý Thường Kiệt, Hanoi
ĐT và Fax: 04-39365424



Vấn đề cần giải quyết

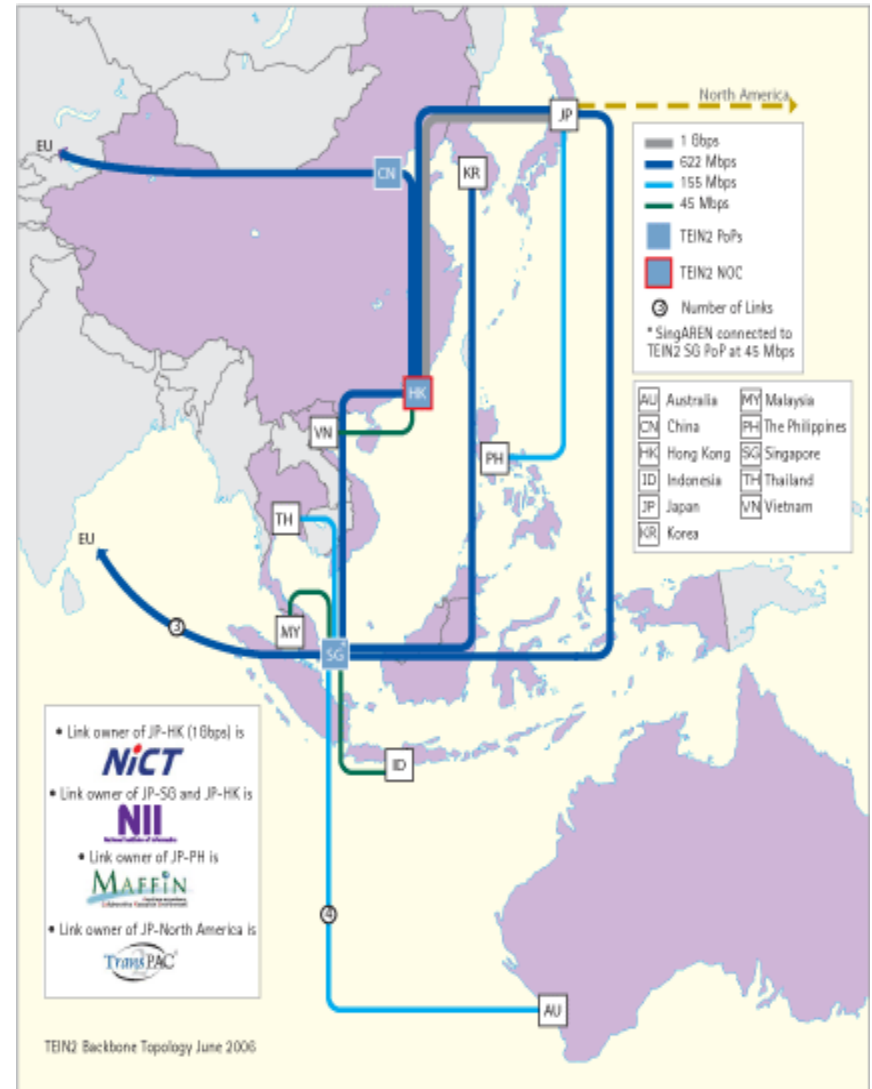
VinaREN hoạt động như một ISP dùng riêng, có nhiệm vụ mở rộng các thành viên => phải đối mặt với vấn đề cạn kiệt IPv4.

Để đảm bảo cho sự phát triển, VinaREN cần phải chuyển sang IPv6

NHƯNG câu hỏi là chuyển đổi thế nào ??

- Sử dụng công nghệ nào ?
- Giải pháp chuyển đổi ra sao ?
- Quy trình chuyển đổi gồm những bước nào ?
- Liệu có vấn đề gì có thể xảy ra trong quá trình chuyển đổi không ?, nếu có thì phương án khắc phục ?

➔ Cần thiết có câu trả lời thông qua quá trình nghiên cứu triển khai thử nghiệm IPv6 trên VinaREN



Mục tiêu nghiên cứu

Mục tiêu tổng quan:

Đảm bảo mạng VinaREN có khả năng mở rộng và hoạt động ổn định khi nguồn địa chỉ IPv4 trên thế giới bị cạn kiệt.

Mục tiêu cụ thể:

➤ Nghiên cứu giải pháp công nghệ có thể sử dụng để chuyển đổi từ địa chỉ Internet IPv4 sang địa chỉ Internet thế hệ mới IPv6 cho toàn bộ hệ thống hạ tầng, phần mềm và dịch vụ chạy trên mạng VinaREN.

➤ Lựa chọn giải pháp công nghệ để chuyển đổi sử dụng địa chỉ Internet thế hệ mới IPv6 cho mạng VinaREN. Giải pháp được lựa chọn phải phù hợp với mạng VinaREN trong bối cảnh các mạng ở Việt Nam theo nghĩa chi phí thấp, dễ triển khai, quy trình chuyển đổi đơn giản, mạng hoạt động bình thường với hiệu suất tốt nhất có thể sau khi chuyển đổi.

Nội dung nghiên cứu

1. Nghiên cứu các công nghệ chính được dùng để chuyển đổi sang IPv6.
2. Tham khảo kinh nghiệm của các nước, các tổ chức trong việc lựa chọn công nghệ và triển khai chuyển đổi IPv4 sang IPv6.
3. Tổ chức hội thảo lấy ý kiến của các chuyên gia về các vấn đề kỹ thuật, kinh nghiệm triển khai áp dụng chuyển đổi toàn bộ hạ tầng mạng, phần mềm và các dịch vụ sang sử dụng IPv6.
4. Thử nghiệm trên LAB một số giải pháp công nghệ được dùng phổ biến trong việc chuyển đổi sang địa chỉ Internet thế hệ mới.
5. Khảo sát, đánh giá tính tương thích IPv6 đối với các thiết bị mạng, máy chủ, máy trạm, các dịch vụ và ứng dụng của VinaREN.
6. Phân tích, đánh giá, lựa chọn công nghệ chuyển đổi IPv4 sang IPv6 phù hợp với từng giai đoạn triển khai IPv6 trên VinaREN.
7. Triển khai áp dụng thử nghiệm IPv6 trên các thiết bị mạng đặt tại 6 NOC của VinaREN, các máy chủ, máy trạm và các dịch vụ, ứng dụng tại Trung tâm điều hành mạng quốc gia của VinaREN (VNNOC).
8. Đề xuất quy trình chuyển đổi IPv4 sang IPv6 trên mạng VinaREN.

Các bước triển khai thử nghiệm IPv6 cho VinaREN

Bước 1: Khảo sát hệ thống mạng VinaREN bao gồm mạng lõi, máy chủ, máy trạm, hệ thống dịch vụ, ứng dụng.

Bước 2: Đánh giá khả năng triển khai IPv6 cho VinaREN

Bước 3: Thiết kế giải pháp triển khai IPv6 cho mạng VinaREN

Bước 4: Thiết kế giải pháp triển khai IPv6 cho hệ thống các dịch vụ của VinaREN

Bước 5: Thử nghiệm trên hệ thống LAB của VinaREN

Bước 6: Triển khai trên hệ thống thực của VinaREN.

Bước 7: Sao lưu và tài liệu hóa quy trình

Khả năng áp dụng IPv6

1. Khảo sát hệ thống mạng hiện tại của Vinaren

Vinaren đã thực hiện các cuộc khảo sát trên hệ thống mạng dựa theo các tiêu chí sau:

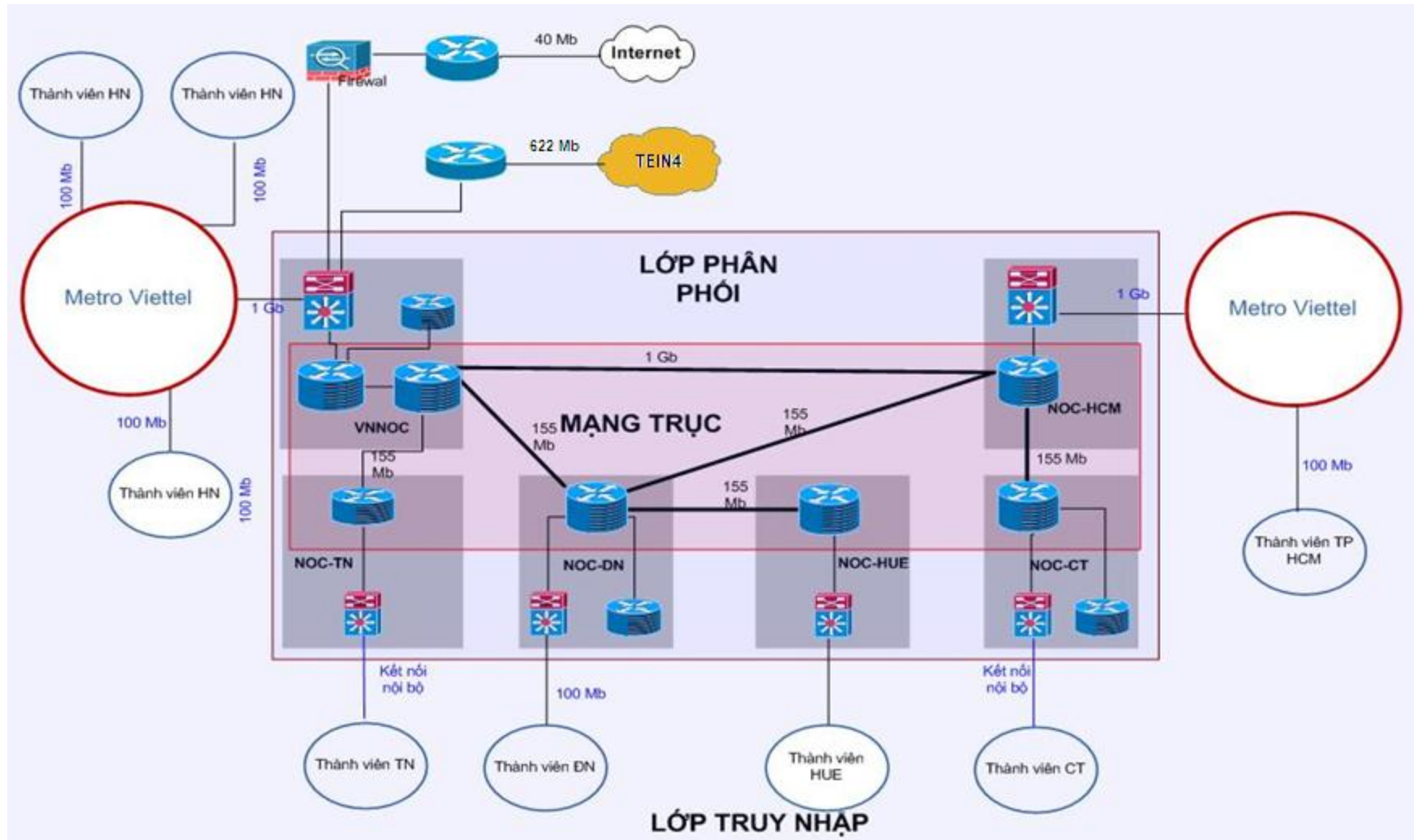
- Khả năng hỗ trợ IPv6 của các thiết bị mạng (bao gồm các thiết bị Gateway, thiết bị định tuyến Core, thiết bị mạng Distributed, thiết bị mạng Access).
- Khả năng hỗ trợ IPv6 của các thiết bị, máy chủ (bao gồm các server phục vụ dịch vụ DNS, Web, Mail...)
- Mức độ hỗ trợ IPv6 của các thiết bị đầu cuối (bao gồm các máy trạm, thiết bị Wireless Access Point, thiết bị Video Conference,...)

2. Kết quả khảo sát và thử nghiệm dịch vụ

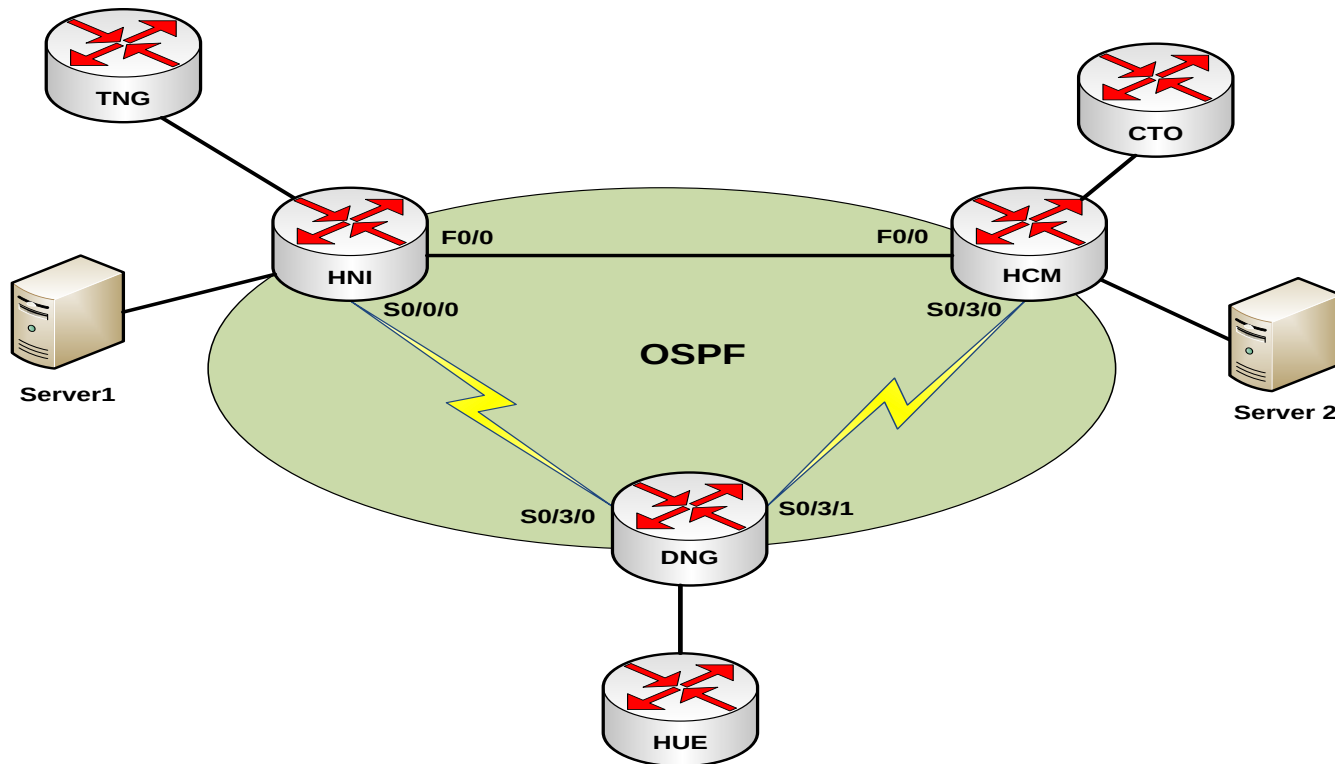
Sau quá trình khảo sát và thử nghiệm dịch vụ trên Vinaren, nhóm nghiên cứu đã tổng hợp lại một số vấn đề như sau:

- Nhiều thiết bị mạng chưa hỗ trợ IPv6, hệ thống máy chủ chưa hỗ trợ hoàn toàn.
- Hệ thống máy trạm còn nhiều máy sử dụng windowXP chưa hỗ trợ hoàn toàn IPv6, Wireless AP chưa hỗ trợ IPv6, Video Conference cũng chưa hỗ trợ IPv6 ở nhiều thiết bị tại các vùng mạng thuộc VinaREN.

Sơ đồ thiết kế tổng thể mạng VinaREN

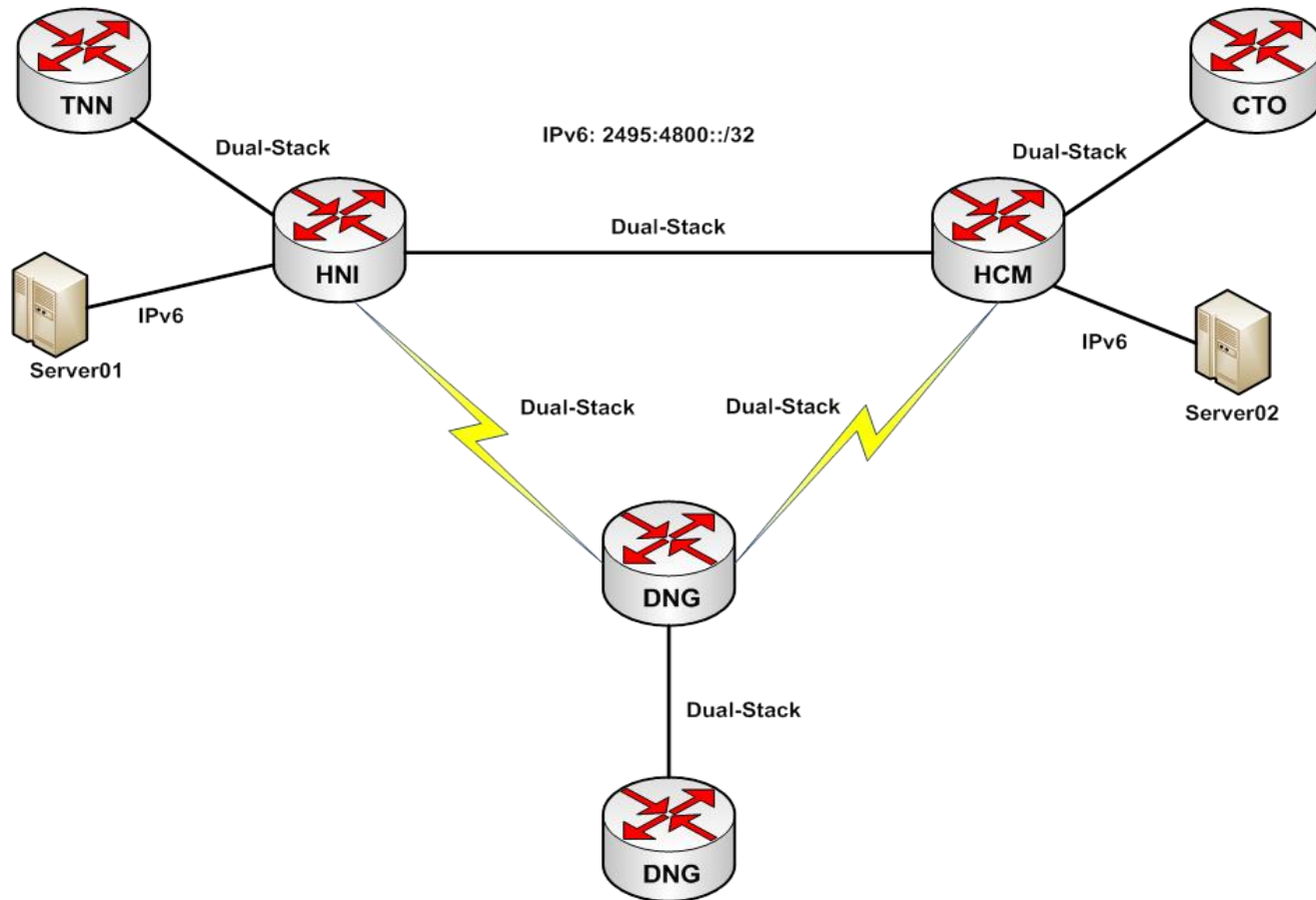


Thử nghiệm IPv6 trên Lab

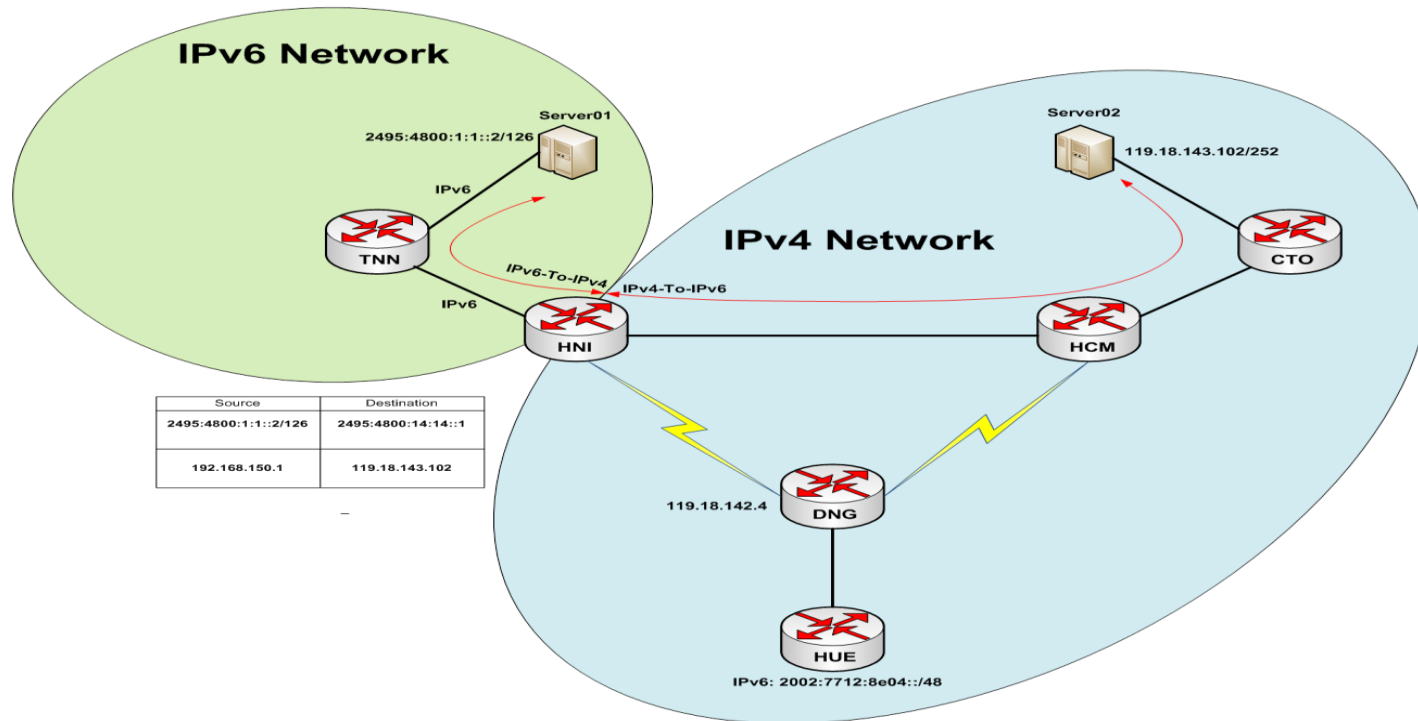


- Kịch bản 1: Xây dựng và mô phỏng công nghệ IPv6 Dual-Stack
- Kịch bản 2: Xây dựng và mô phỏng công nghệ IPv6 Tunneling
- Kịch bản 3: Xây dựng và mô phỏng công nghệ IPv6 NAT-PT

Sơ đồ mô hình IPv6 Dual-Stack

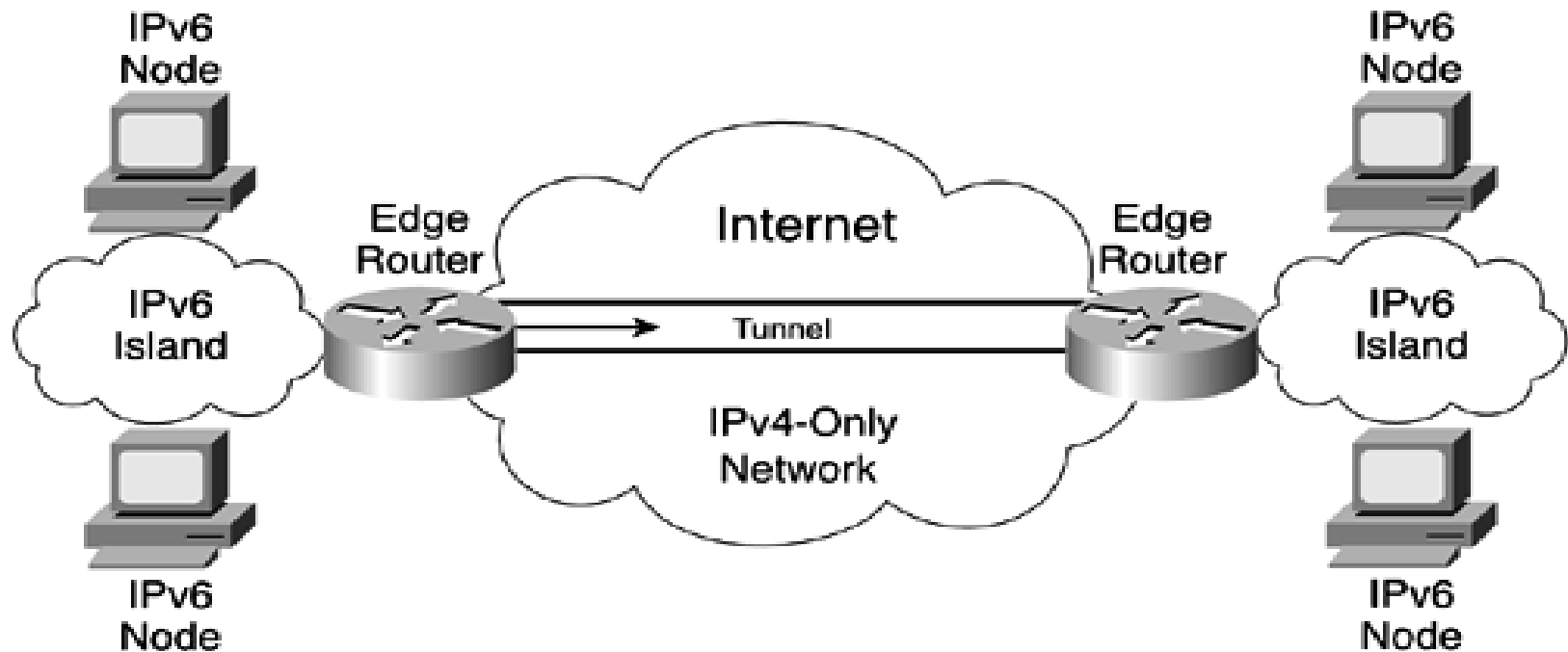


Sơ đồ mô hình IPv6 NAT-PT



Ở trong môi trường LAB của mạng Vinaren, nhóm nghiên cứu đã tiến hành thử nghiệm 2 công nghệ NAT-PT quan trọng là Static NAT-PT và Dynamic NAT-PT.

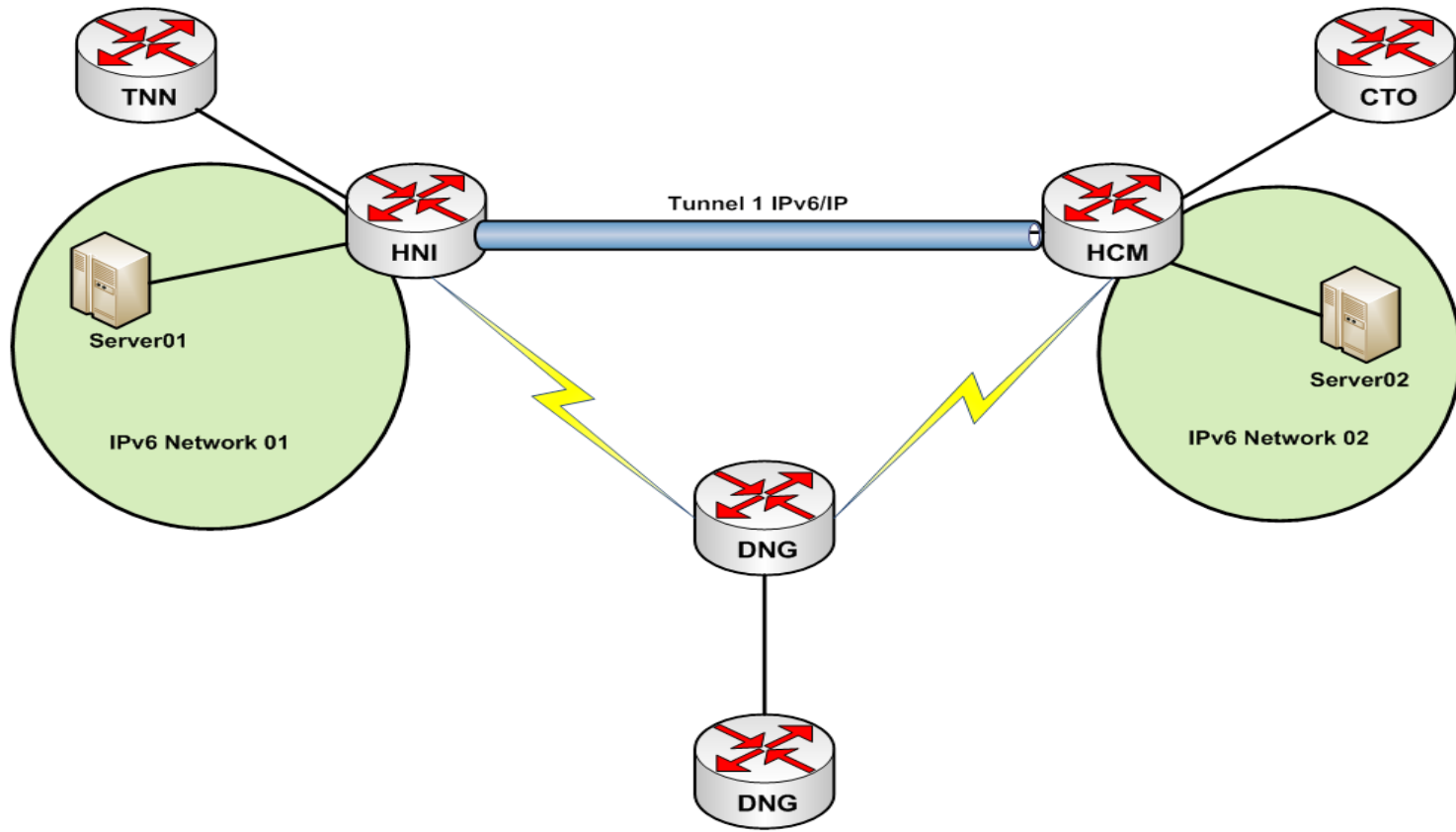
Sơ đồ mô hình IPv6 Tunneling



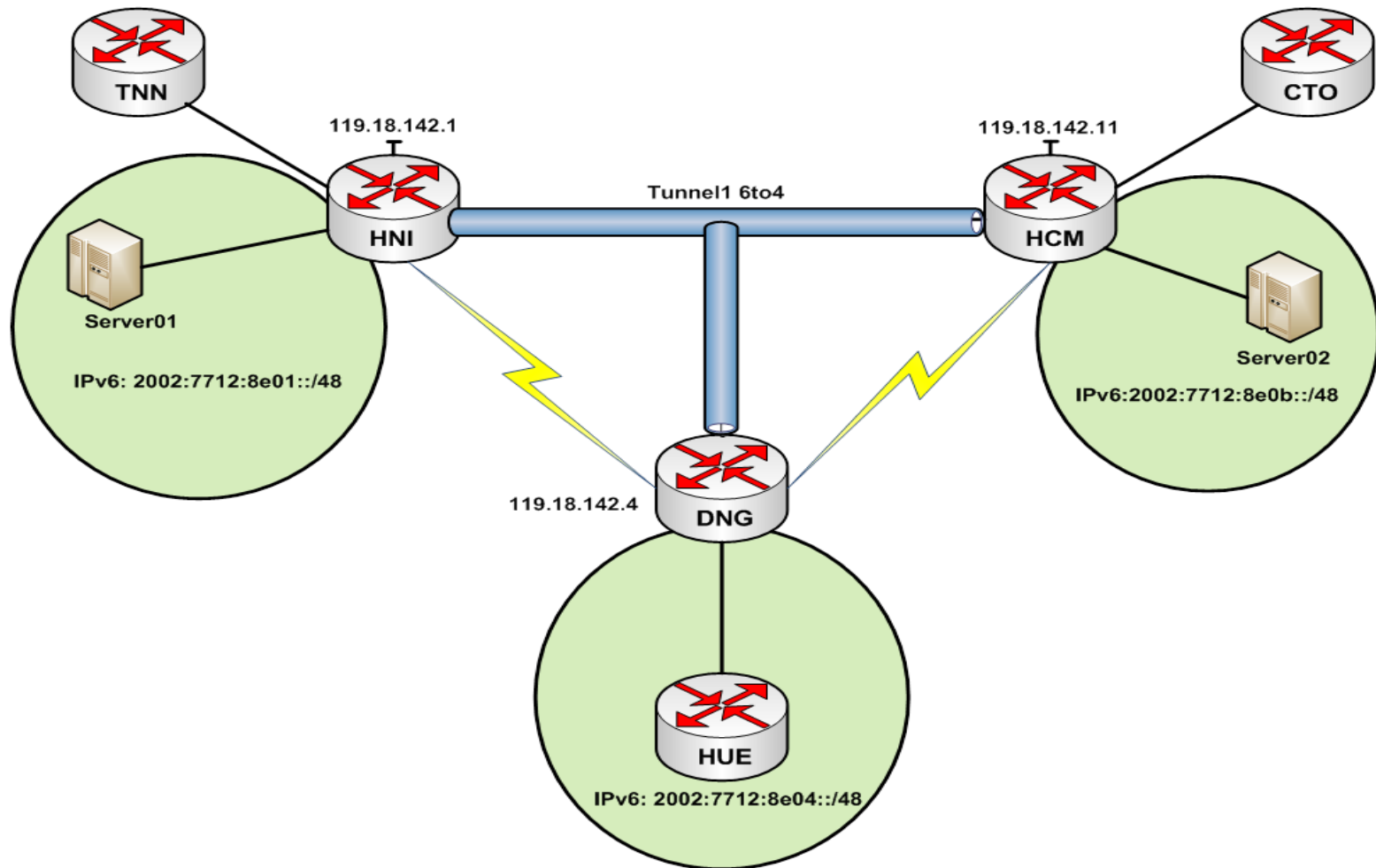
Có một số cơ chế IPv6 Tunnel chính được thử nghiệm trên LAB:

- Manual Tunnel IPv6
- Tunnel 6to4
- Tunnel ISATAP

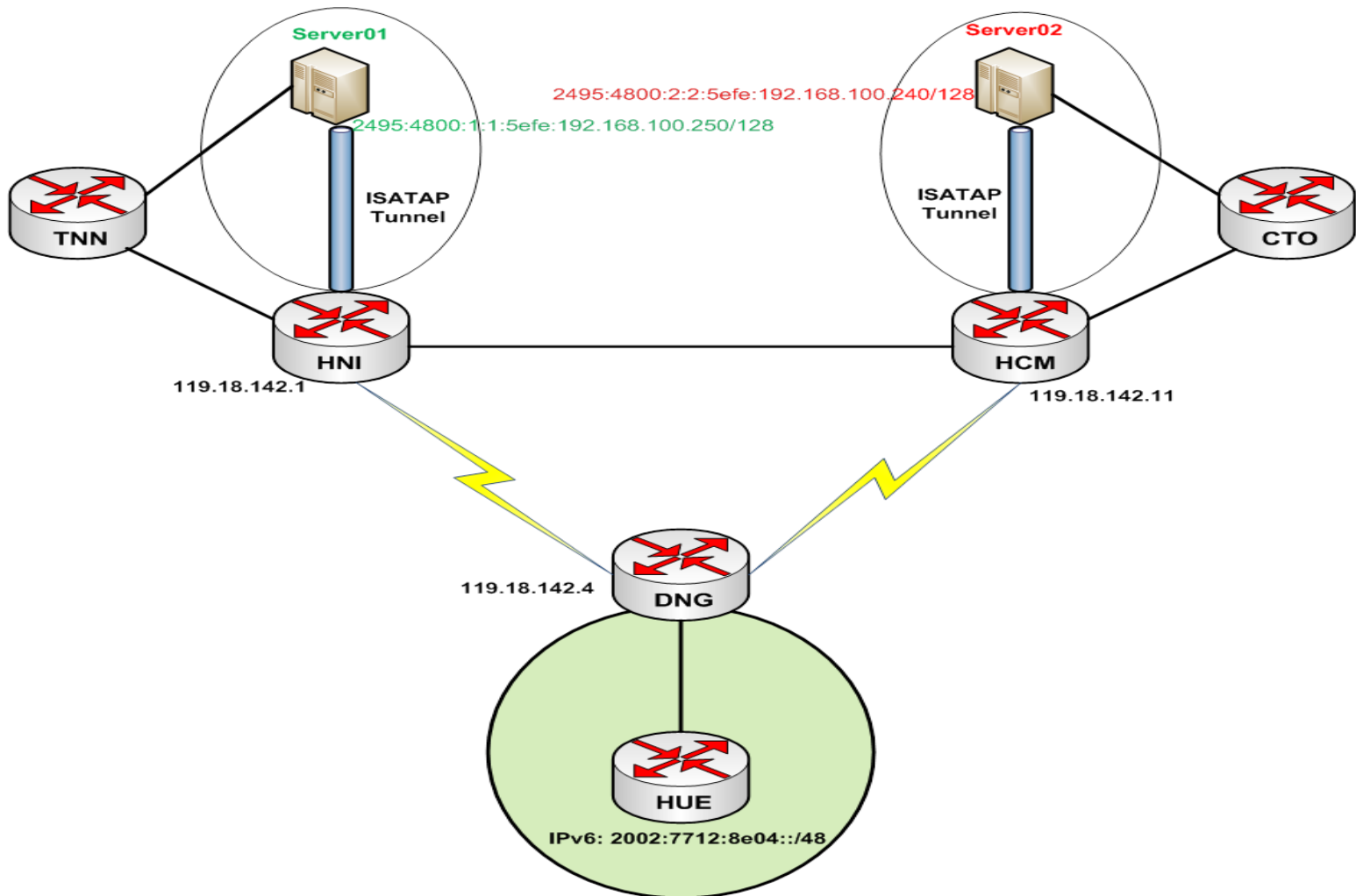
Mô hình Manual Tunnel IPv6



Mô hình Tunnel 6to4



Mô hình Tunnel ISATAP



So sánh các công nghệ chuyển đổi

Ưu điểm	Nhược điểm	Lời khuyên
- Cấu hình đơn giản - Mạng IPv4 vẫn hoạt động song song với mạng IPv6	• Các ứng dụng phải hỗ trợ Dual-Stack • Các router, server trong môi trường mạng đều phải hỗ trợ Dual-Stack • Các router tốn bộ nhớ để lưu trữ thông tin của mạng IPv4 và mạng IPv6	Là lựa chọn số một trong quá trình chuyển dịch mạng từ IPv4 sang IPv6
- Hỗ trợ trao đổi thông tin giữa các Site IPv6 riêng biệt. - Không cần nâng cấp hạ tầng IPv4 trong mạng trung tâm - Hỗ trợ nhiều kiểu cấu hình Tunnel Manual, Dynamic, ISATAP..	- Các thiết bị biên phải hỗ trợ Dual-Stack - Với Manual-Tunnel: Phải cấu hình static Tunnel giữa các cụm IPv6 Network, chỉ có tác dụng Point-To-Point - Cấu hình khá phức tạp	- Ưu tiên ở mức thứ hai
- Cho phép trao đổi giữa mạng IPv6 và mạng IPv4 thông qua một router biên NAT	- NAT không support Cisco Express Forwarding (CEF) trên Cisco, do đó phải disable CEF trên Cisco - Tạo ra điểm Single Failure trong mạng - Cấu hình phức tạp	- Không ưu tiên khi thực hiện chuyển đổi

Giải pháp chuyển đổi

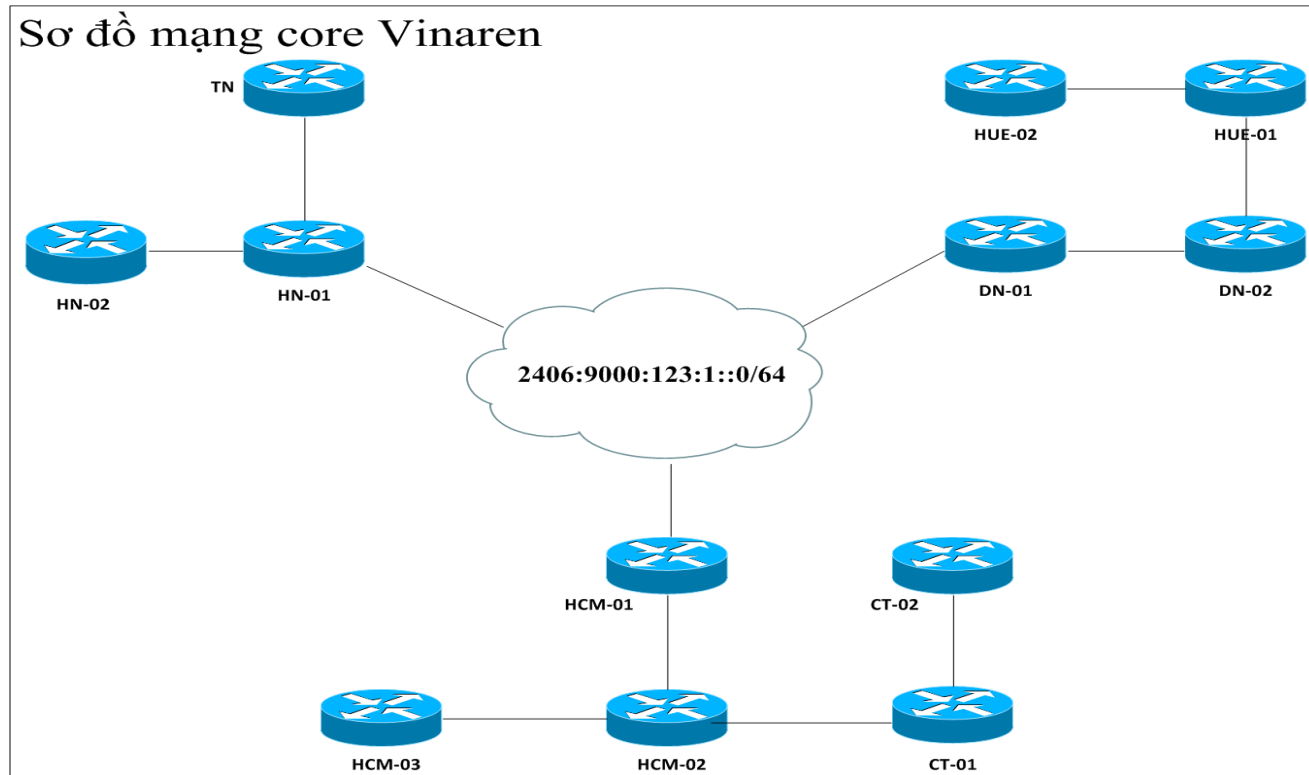
Trong giai đoạn đầu, do hệ thống mạng VinaREN:

- ✓ Còn nhiều ứng dụng vẫn sử dụng IPv4, đa phần hệ thống mạng vẫn đang chạy trên hạ tầng mạng của IPv4.
- ✓ Không đủ kinh phí để xây dựng một hệ thống dịch vụ IPv6 hoạt động độc lập.
- ✓ Hệ thống mạng và máy chủ của Vinaren hỗ trợ đầy đủ khả năng Dual-Stack IPv4 và IPv6.
- ✓ Nên quyết định nằm trong khả năng của hệ thống sẽ triển khai Dual Stack trên toàn bộ hệ thống mạng Vinaren và máy chủ cấu hình Dual Stack để hỗ trợ đầy đủ cả IPv4 và IPv6.
- ✓ Một máy trạm khi truy cập mạng nếu được cấu hình cấp IPv6 và IPv4 đồng thời, sẽ luôn ưu tiên sử dụng IPv6 trước tiên, trong trường hợp website, hoặc ứng dụng không hỗ trợ IPv6, sẽ tiếp tục sử dụng IPv4.
- ✓ Trong một số trường hợp, các khu vực mạng của Vinaren không có thiết bị hỗ trợ IPv6, tuy nhiên cần phải truy cập vào các hệ thống mạng chạy IPv6, khi đấy cần triển khai giải pháp IPv6 Tunnelling over IPv4 để đảm bảo thiết lập được kết nối từ giữa các vùng mạng IPv6 độc lập. Ở đây có 2 giải pháp Tunnel được sử dụng là IPv6 Tunnel Static và IPv6 Tunneling Dynamic.
- ✓ Một trường hợp khác, khi cần cho máy trạm hoặc thiết bị chỉ IPv6 cần truy cập vào vùng mạng IPv4, để hai bên trao đổi với nhau cần sử dụng giải pháp NAT-PT để giải quyết các trường hợp này.

Quy trình chuyển đổi IPv6 trên hệ thống mạng VinaREN

- Lên kế hoạch đánh địa chỉ và định tuyến IPv6 cho VinaREN
- Định tuyến IPv6 trên mạng trục của VinaREN
- Chuyển đổi IPv6 cho các dịch vụ an toàn IPv6 (tường lửa, IDS, IPS)
- Chuyển đổi IPv6 cho các dịch vụ IPv6 cần thiết như DNS và DHCPv6
- Chuyển đổi IPv6 cho các ứng dụng và dịch vụ (Web, E-mail, v.v...)
- Chuyển đổi IPv6 cho các máy chủ
- Chuyển đổi IPv6 cho các máy tính người dùng
- Chuyển đổi IPv6 cho các thiết bị PDA/Mobile
- Thiết lập tính kết nối IPv6 với các mạng (Internet, Internet2, TEIN).

Triển khai thử nghiệm trên VinaREN



Dựa trên các đánh giá khảo sát và các kết quả lab trên hệ thống lab của Vinaren, việc triển khai thử nghiệm IPv6 cho Vinaren sẽ được thực hiện theo công nghệ Dual-Stack và bao gồm 3 phần:

- Triển khai trên mạng trực
- Triển khai trên hệ thống ứng dụng mail, web, DNS,
- Triển khai trên hệ thống các máy chủ, máy trạm, VC, wireless (AP)

Kết quả thử nghiệm tại core router ở Đà Nẵng

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Administrator>ping vinaren.vn

Pinging vinaren.vn [2406:9000:1001:1::167] with 32 bytes of data:
Reply from 2406:9000:1001:1::167: time<1ms
Reply from 2406:9000:1001:1::167: time<1ms
Reply from 2406:9000:1001:1::167: time<1ms
Reply from 2406:9000:1001:1::167: time<1ms

Ping statistics for 2406:9000:1001:1::167:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Users\Administrator>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter Local Area Connection:

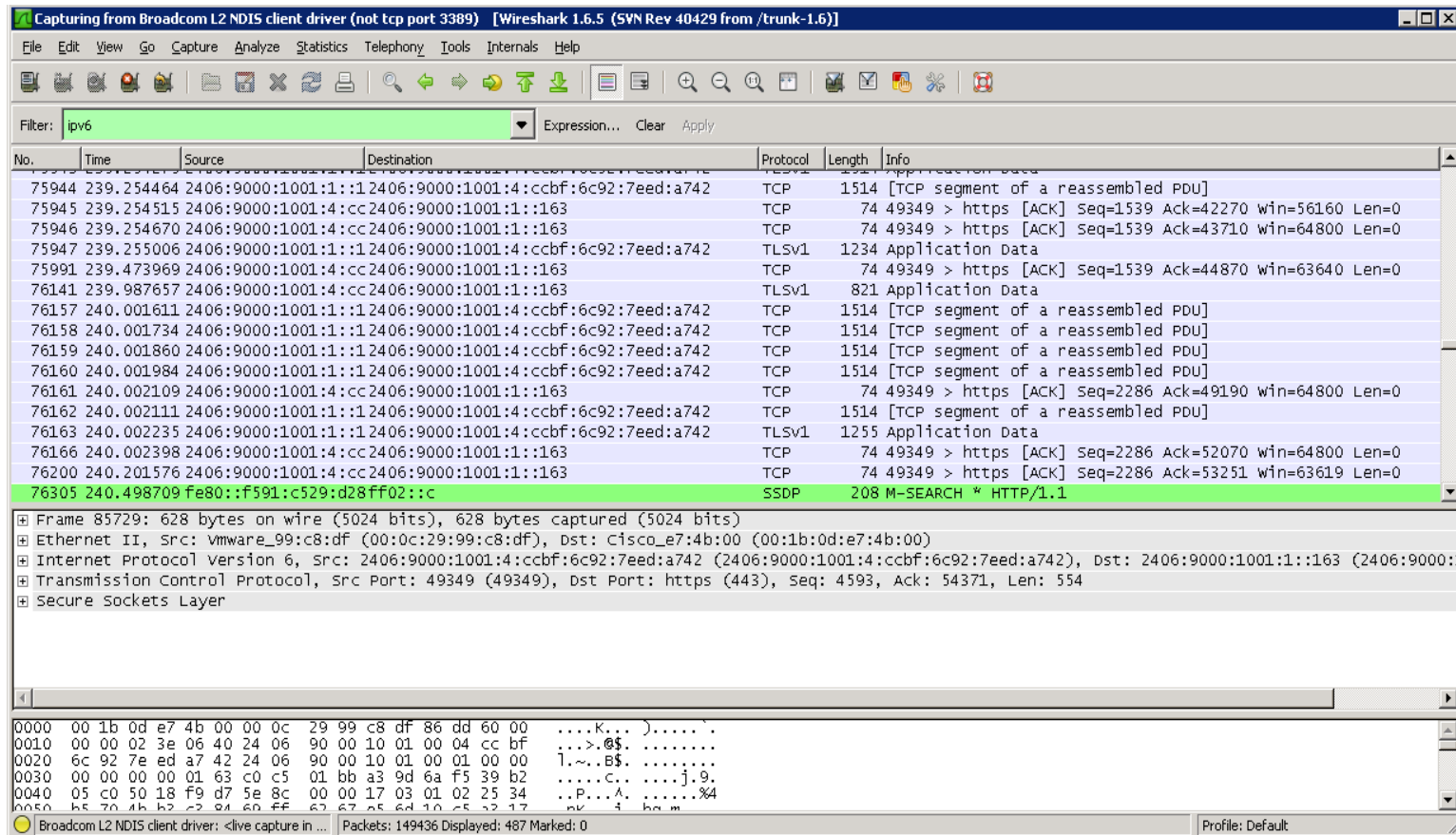
    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    IPv6 Address. . . . . : 2406:9000:1001:4::33
    IPv6 Address. . . . . : 2406:9000:1001:4:f591:c529:d286:d3
    Temporary IPv6 Address. . . . . : 2406:9000:1001:4:cchf:6c92:7eed:a742
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::f591:c529:d286:d3%11
    Default Gateway . . . . . : 2406:9000:1001:4::1
                                fe80::21b:dff:fee7:4b00%11

Tunnel adapter Local Area Connection* 11:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . : 

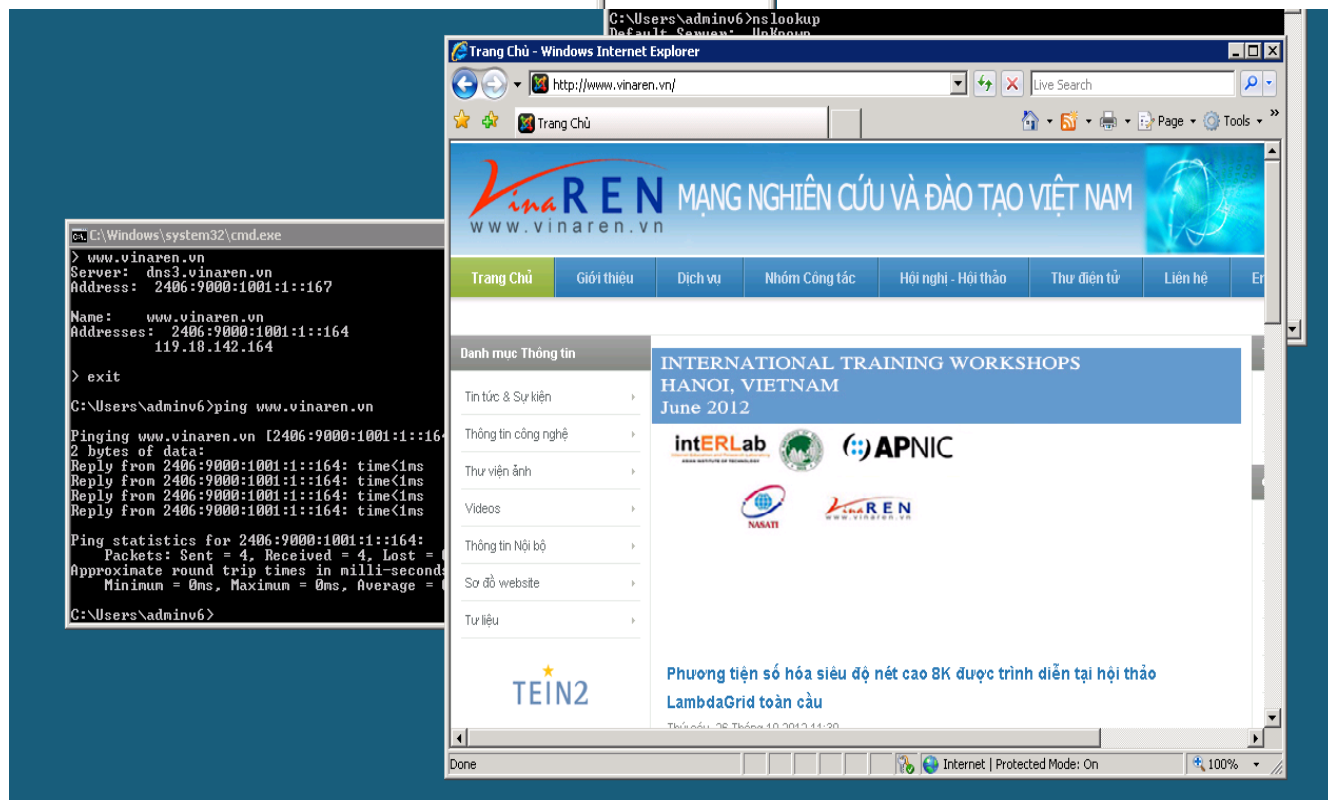
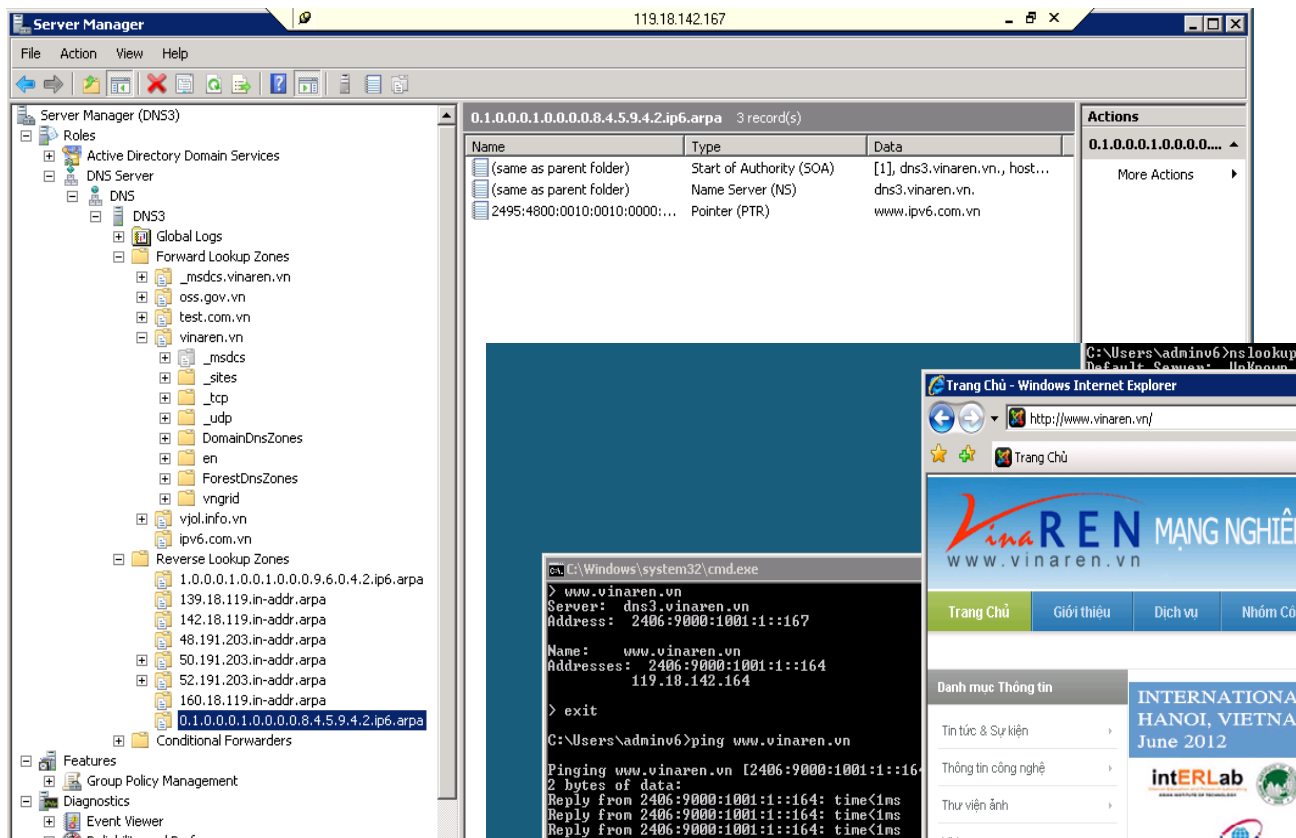
C:\Users\Administrator>
```


Kết quả thử nghiệm dịch vụ IPv6 E-Mail



*Kết quả WireShark thể hiện bản tin IPv6 trao đổi giữa máy trạm và Mail Server
2406:9000:1001:1::163*

Kết quả thử nghiệm dịch vụ IPv6 Web

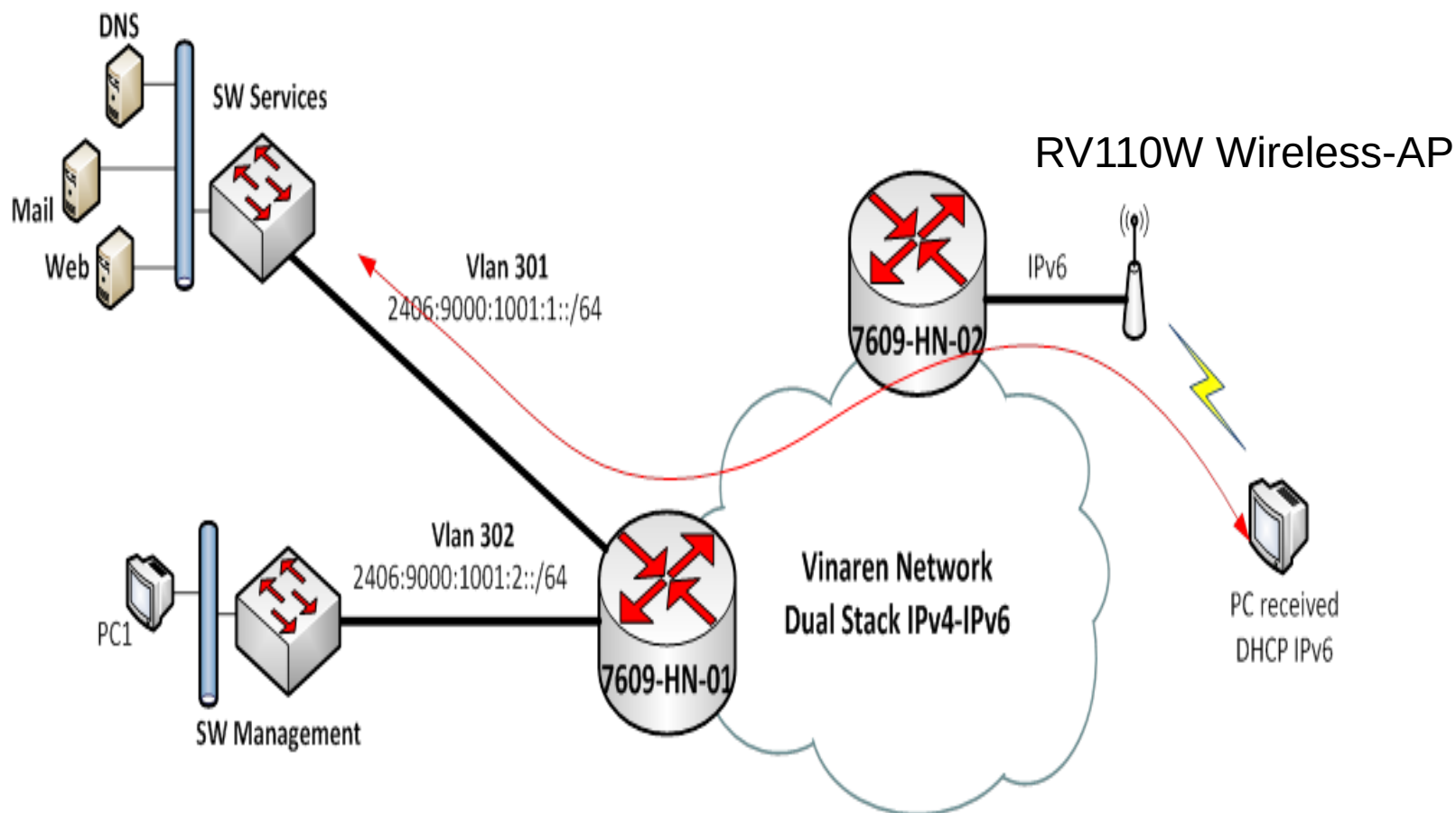


Kết quả thử nghiệm IPv6 VC

IPELA-PCS-XG80



Sơ đồ triển khai thử nghiệm thiết bị không dây



Cấu hình LAN và WAN cho Cisco RV110W

Small Business
cisco RV110W Wireless-N VPN Firewall

Getting Started
Status
Networking
WAN
LAN
MAC Address Clone
Routing
Routing Table
Dynamic DNS
IP Mode
IPv6
Wireless
Firewall
VPN
QoS
Administration

IPv6 LAN Configuration

IPv6

IPv6 Address: 2406:9000:1001:10::1

IPv6 Prefix Length: 64 (Range: 0-127, Default: 64)

Server Settings(DHCPv6)

DHCP Status: ☒ Enable

Domain Name: ipv6.vinaren.vn

Server Preference: 255 (Range: 0-255, Default: 255)

Static DNS 1: 2406:9000:1001:1::167

Static DNS 2: 2406:9000:1001:1::167

Client Lease Time: 0 minutes (0 means one day) (Range: 0-1440)

☐ Start Address	End Address
☐ 2406:9000:1001:10::2	2406:9000:1001:10::10

Add Row Edit Delete

Save Cancel

Small Business
cisco RV110W Wireless-N VPN Firewall

Getting Started
Status
Networking
WAN
LAN
MAC Address Clone
Routing
Routing Table
Dynamic DNS
IP Mode
IPv6
Wireless
Firewall
VPN
QoS
Administration

IPv6 WAN Configuration

Internet Address (IPv6)

WAN Connection Type: ☐ Automatic Configuration -DHCPv6 ☒ Static IPv6

Static IP Address

IPv6 Address: 2406:9000:1001:3::100

IPv6 Prefix Length: 64 (Range: 0-127)

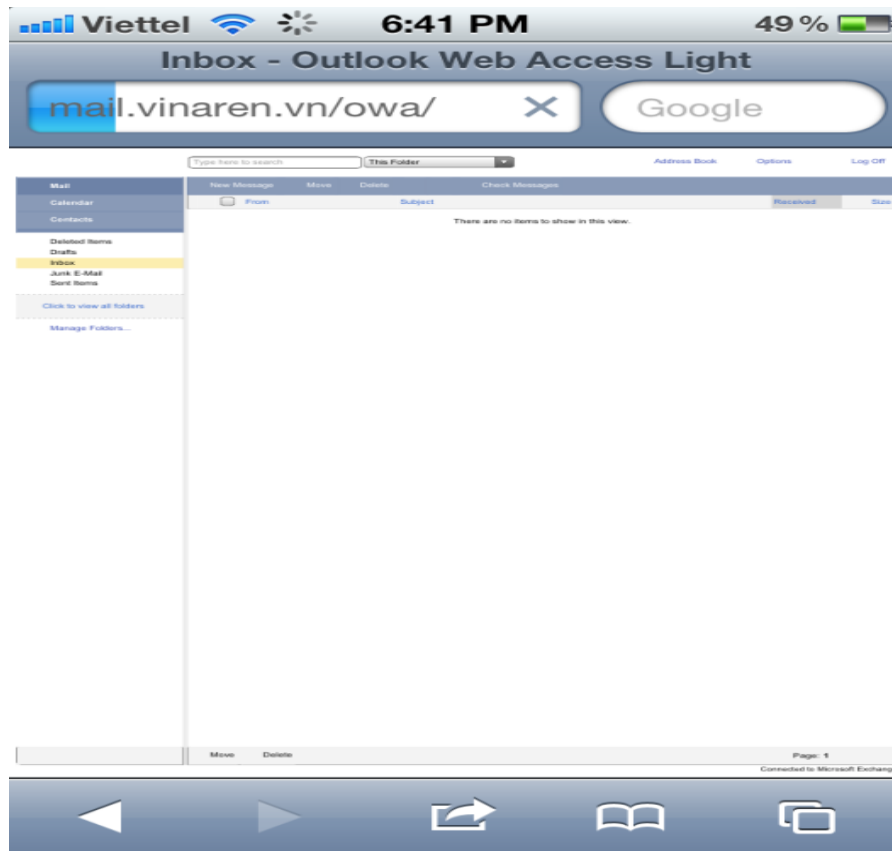
Default IPv6 Gateway: 2406:9000:1001:3::1

Static DNS 1: 2406:9000:1001:1::167

Static DNS 2: 2406:9000:1001:1::167

Save Cancel

Kết quả triển khai thử nghiệm thiết bị không dây



- Cấu hình địa chỉ IPv6 máy chủ Web, Email theo chế độ Dual – Stack .
- Sau khi phân giải địa chỉ Web, Mail thông qua DNS IPv6, có thể truy cập web, email thông qua IPv6.
- Thử truy nhập web, email của VinaREN bằng cách sử dụng IPHONE hoặc máy tính xách tay

Kết quả kết nối IPv6 VinaREN với TEIN3/4

```
RTR_7604_VN#sho bgp ipv6 unicast summary
BGP router identifier 119.18.142.22, local AS number 24175
BGP table version is 187907, main routing table version 187907
785 network entries using 110685 bytes of memory
785 path entries using 59660 bytes of memory
7065/623 BGP path/bestpath attribute entries using 989100 bytes of memory
2520 BGP AS-PATH entries using 95888 bytes of memory
1073 BGP community entries using 91600 bytes of memory
13 BGP extended community entries using 428 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
4251 BGP filter-list cache entries using 51012 bytes of memory
BGP using 1398373 total bytes of memory
BGP activity 407907/391108 prefixes, 1133340/1116539 paths, scan interval 60 secs

Neighbor      V    AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
2001:254:1:F::1 4 24489  250238  110382   187907    0    0 6d04h      783
2406:9000:1000::1
               4 24175   92682  146537   187907    0    0 4w4d        0

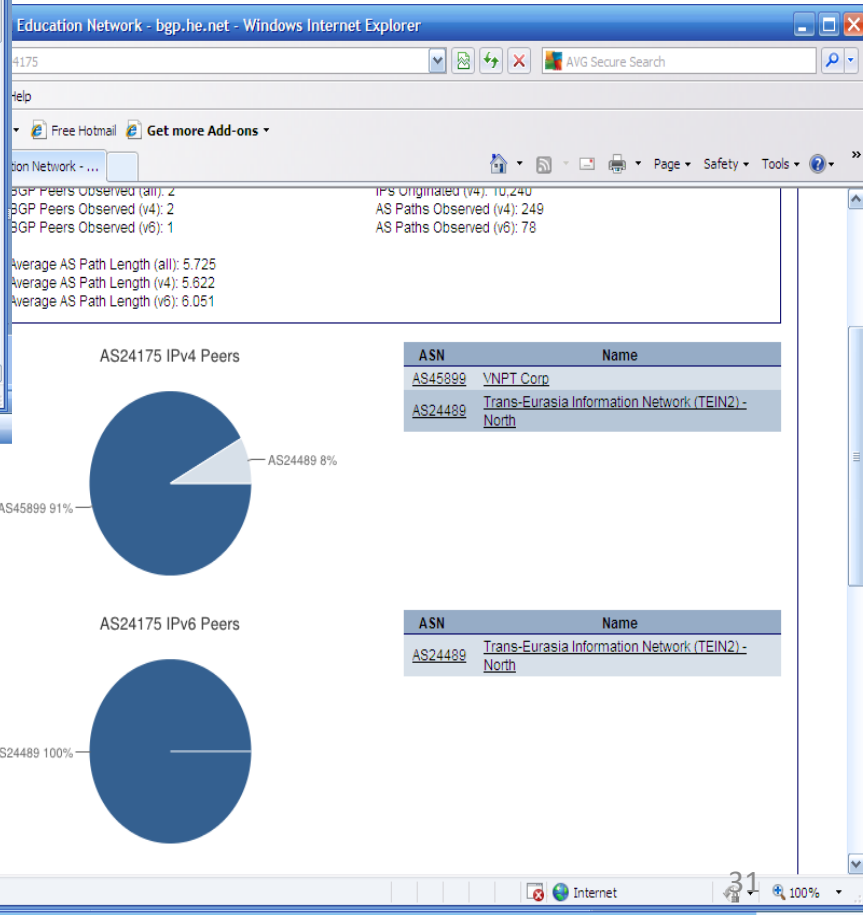
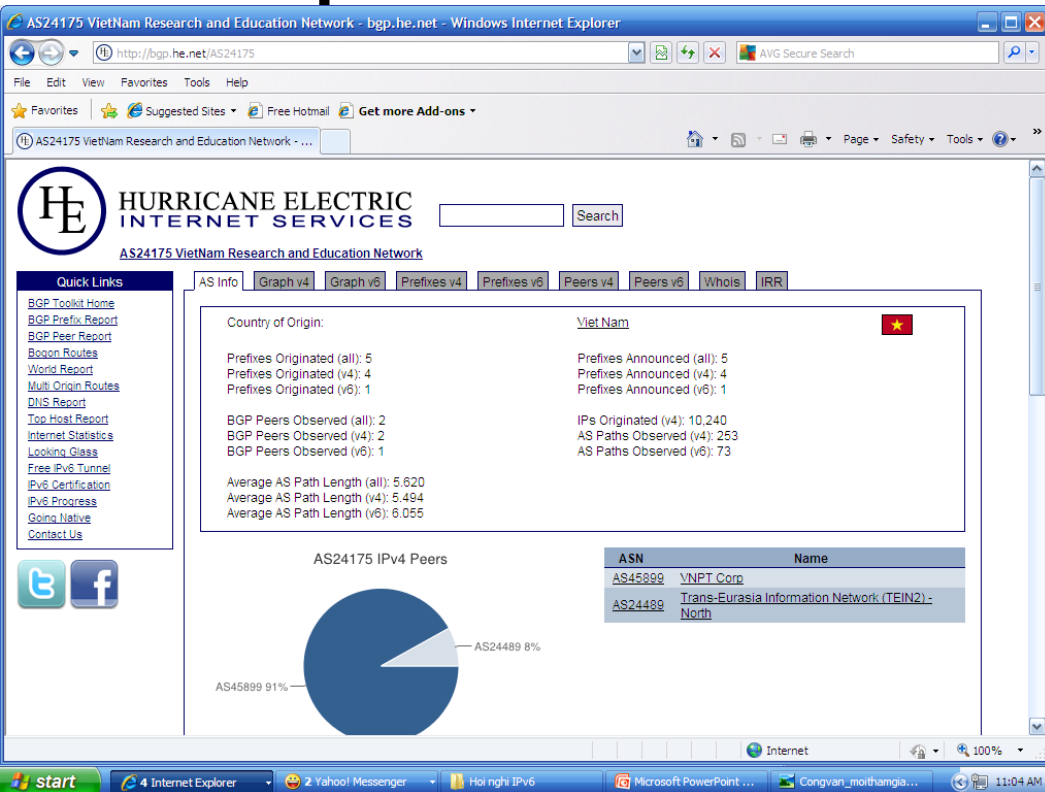
RTR_7604_VN#
```

Việc thử nghiệm kết nối VinaREN với các mạng chạy IPv6 bên ngoài được tiến hành thực hiện trên thiết bị Gateway của VinaREN đang sử dụng là Router Cisco 7604. Thiết bị này hỗ trợ hoàn toàn IPv6.

Sau khi cấu hình, Router Cisco 7604 đã kết nối IPv6 với mạng thông tin Á-Âu TEIN (Trans-Eurasia Information Network), và đã nhận được đầy đủ các tuyến đường IPv6 của TEIN với số hiệu mạng AS24489.

Kết quả kết nối IPv6 VinaREN với TEIN3/4

<http://bgp.he.net/AS24175>



Kết luận

Thay đổi hoàn toàn ngay lập tức mạng IPv4 của VinaREN trở thành mạng IPv6 là điều không khả thi do các phương tiện, ứng dụng, máy trạm đầu cuối còn chưa thực sự được chuyển dịch. Do vậy, VinaREN đã tính đến các phương án sao cho đảm bảo các dịch vụ mạng IPv4 vẫn hoạt động bình thường, trong khi đó vẫn phát triển các giải pháp IPv6 phù hợp với hạ tầng mạng VinaREN.

Trong quá trình thực hiện, nhóm nghiên cứu đề tài đã tiến hành khảo sát trên hệ thống mạng VinaREN dựa theo các tiêu chí sau:

- Khả năng hỗ trợ IPv6 của các thiết bị mạng (bao gồm các thiết bị Gateway, thiết bị định tuyến lớp lõi, thiết bị mạng lớp phân phối, thiết bị mạng lớp truy nhập).
- Khả năng hỗ trợ IPv6 của các máy chủ (bao gồm các máy chủ DNS, Web, Mail...)
- Mức độ hỗ trợ IPv6 của các thiết bị đầu cuối (bao gồm các thiết bị máy trạm, thiết bị Wireless Access Point, thiết bị hội nghị truyền hình)

Kết luận

Dựa trên kết quả khảo sát, nhóm đã đưa ra được đánh giá về tầm quan trọng và khả năng phát triển lên IPv6 của VinaREN, đã tiến hành nghiên cứu và thử nghiệm các công nghệ chuyển đổi chính sang IPv6 trên hệ thống LAB để từ đó đưa ra giải pháp phù hợp cho VinaREN.

Nhóm nghiên cứu đã đề xuất ra quy trình triển khai chuyển đổi IPv6 trên VinaREN và đã tiến hành thử nghiệm công nghệ đã chọn Dual Stack trên mạng thật.

Kết quả là IPv6 đã được thử nghiệm triển khai thành công trên hệ thống mạng của VinaREN.

Hiện nay Dual Stack là phương án triển khai tốt nhất cho VinaREN, tuy nhiên Tunneling và NAT-PT cũng là phương án có những lợi thế riêng.

Tương lai, khi VinaREN mở rộng dịch vụ, VinaREN cũng cần sử dụng cả Tunneling hoặc NAT-PT trong một số trường hợp.

Đề xuất triển khai IPv6 trên VinaREN

➤ Để triển khai IPv6 trên VinaREN cần:

- Tổ chức các khoá học để nâng cao nhận thức, kiến thức về các giải pháp công nghệ chuyển đổi sang IPv6 cho các thành viên VinaREN.
- Tham khảo, học hỏi kinh nghiệm chuyển đổi IPv6 của các nhà cung cấp dịch vụ, các tổ chức liên quan trong và ngoài nước.
- Nắm bắt xu thế và tiến độ chuyển đổi của các nhà cung cấp, các tổ chức để sẵn sàng cho việc chuyển đổi sang IPv6 ở VinaREN.
- Xây dựng kế hoạch chuyển đổi IPv6 cụ thể trên toàn bộ mạng Vinaren.
- Thành lập tổ công tác chuyên trách về việc thực hiện chuyển đổi địa chỉ IPv6.
- Đề xuất với cấp trên một số chính sách và hỗ trợ kinh phí phục vụ việc chuyển đổi.

Đề xuất triển khai IPv6 trên VinaREN

Giai đoạn đầu:

- Kích hoạt Dual-Stack trên các thiết bị mạng, thiết bị máy chủ, và các thiết bị máy trạm có đầy đủ khả năng hỗ trợ tính năng Dual Stack trên mạng Vinaren, như vậy, hệ thống có thể hoạt động đồng thời cả dịch vụ của IPv6 và IPv4 . Kế hoạch này không làm ảnh hưởng đến hoạt động hiện tại của Vinaren, mà vẫn đảm bảo dịch vụ IPv6 có thể được triển khai an toàn.
- Đối với các vùng mạng không đủ khả năng chạy được IPv6 trên đó (hiện tại chưa có, nhưng có thể xảy ra), sẽ đề xuất xây dựng các Tunneling để kết nối các vùng mạng IPv6 với nhau, Tunneling sẽ được sử dụng nhiều trong quá trình chuyển dịch sang thuần IPv6.
- Đối với các dịch vụ đòi hỏi việc kết nối từ các dịch vụ IPv6 sang vùng mạng IPv4, sử dụng giải pháp NAT-PT để dịch các bản ghi địa chỉ.

Giai đoạn cuối:

- Khi các hệ thống ứng dụng, nhà cung cấp dịch vụ, và thế giới đã sẵn sàng cho IPv6, chuyển toàn bộ hệ thống Vinaren sang sử dụng mạng thuần IPv6, loại bỏ hoàn toàn hệ thống IPv4 trên mạng VinaREN.

Kiến nghị khi chuyển đổi IPv6

- Với hệ thống mạng Core Vinaren: Có thể hoàn toàn triển khai hệ thống tích hợp IPv6 lẫn IPv4, chạy Dual Stack trên các router này. Do vậy cần nâng cấp IOS lên phiên bản mới hơn. Nếu có điều kiện thì nên nâng cấp cả Routing Engine Card để hỗ trợ tốt nhất các đặc điểm của IPv6.
- Với hệ thống máy chủ: Một số ứng dụng trên Window 2003 có thể chạy song song IPv4/IPv6 nên không cần nâng cấp (DNS, Active Directory, Email Exchange 2007). Một số ứng dụng khác như ISA Server 2006 bắt buộc nâng cấp sang thay thế hệ thống Firewall khác để support IPv6. Nếu có điều kiện tốt nhất là triển khai hết các hệ thống máy chủ lên IPv6 có năng lực hệ thống tốt hơn.
- Các hệ thống máy trạm, đa phần đều hỗ trợ IPv6/IPv4 (tuy nhiên Window XP không hỗ trợ IPv6 hoàn toàn), nên nâng cấp lên Window 7.
- Đối với hệ thống Video Conference, có thể sử dụng với giao thức IPv4, không cần thiết nâng cấp lên IPv6 nếu không cần thiết. Để nâng cấp lên IPv6, chỉ có cách thay thế hệ thống Video Conference mới.
- Hệ thống access point không dây hiện tại không hỗ trợ IPv6, nếu muốn nâng cấp dùng IPv6 phải thay thế bằng thiết bị mới.

Thúc đẩy phát triển IPv6 giai đoạn II

- Tuyên truyền giáo dục nhận thức về tầm quan trọng và tính cấp thiết phải chuyển đổi sang IPv6 cho các cấp lãnh đạo ở cả khu vực nhà nước và doanh nghiệp (đặc biệt là các ISP)
- Hỗ trợ kinh phí cho các tổ chức để họ có thể chuyển đổi sang IPv6 (nâng cấp hay mua mới hệ điều hành, phần cứng, thiết bị mạng v.v...phục vụ hỗ trợ tính tương thích với IPv6)
- Đưa ra kế hoạch đào tạo miễn phí về các công nghệ chuyển đổi IPv6 cho cán bộ kỹ thuật (có định hướng ưu tiên theo từng khu vực triển khai)
- Mở các khóa học về IPv6 cho sinh viên trong các trường Đại học đào tạo CNTT
- Có chính sách khuyến khích cụ thể trong việc phát triển các ứng dụng IPv6
- Đưa ra chính sách yêu cầu các tổ chức mua các thiết bị CNTT mới phải có hỗ trợ IPv6
- Đưa ra chính sách khuyến khích ưu tiên cụ thể cho các ISP sớm chuyển đổi sang IPv6 (ví dụ như giảm thuế thu nhập doanh nghiệp để họ có kinh phí mua sắm thay mới hay nâng cấp các thiết bị mạng lõi có hỗ trợ IPv6)
- Đưa ra chính sách để khắc phục được tâm lý chưa vội chuyển sang IPv6, mọi tổ chức đều chờ đợi người khác làm trước rồi mình mới bắt đầu.



THANK YOU

