

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ

PHẠM DUY CẢNH

**NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT CHUYỂN ĐỔI DUAL STACK
6VPE TỪ IPV4 SANG IPV6 VÀ MÔ PHỎNG CẤU HÌNH
CHUYỂN ĐỔI TRÊN MÔI TRƯỜNG MẠNG IP MPLS**

Nhành: Công nghệ Thông tin

Chuyên ngành: Truyền dữ liệu và Mạng máy tính

Mã số: Chuyên ngành đào tạo thí điểm

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ

Hà Nội - 2017

MỞ ĐẦU

Trong bối cảnh hiện nay, tài nguyên địa chỉ IPv4 trên thế giới đang cạn kiệt, dẫn đến việc chuyển đổi địa chỉ IPv4 sang IPv6 là xu hướng tất yếu đối với tất cả các nhà cung cấp dịch vụ trên thế giới cũng như tại Việt Nam.

Xuất phát từ yêu cầu thực tế, nội dung của luận văn sẽ nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật chuyển đổi IPv4 sang IPv6, đồng thời tập trung vào mô phỏng cấu hình chuyển đổi IPv4 sang IPv6 trên môi trường mạng IP MPLS thông qua kỹ thuật Dual stack 6VPE, là cơ sở ứng dụng chuyển đổi trong môi trường mạng của các nhà cung cấp dịch vụ. Bố cục của luận văn gồm 3 chương:

- ❖ *Chương 1 : Tổng quan về IPv6*
- ❖ *Chương 2 : Nghiên cứu các kỹ thuật chuyển đổi IPv4 sang IPv6*
- ❖ *Chương 3 : Mô phỏng cấu hình chuyển đổi từ IPv4 sang IPv6 sử dụng kỹ thuật Dual stack 6VPE*

Mặc dù bản thân đã có nhiều cố gắng, nỗ lực tốt nhất để hoàn thiện luận văn, song khó tránh khỏi những thiếu sót, rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của quý thầy cô giáo và các bạn.

Xin gửi lời cảm ơn chân thành tới **TS Trần Trúc Mai** người đã tận tình hướng dẫn em trong suốt quá trình hoàn thành bản luận văn này.

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN VỀ IPV6

1.1. Tổng quan về IPv6

Địa chỉ IPv6 (Internet protocol version 6) là thế hệ địa chỉ Internet phiên bản mới được thiết kế để thay thế cho phiên bản địa chỉ IPv4 trong hoạt động Internet. Địa chỉ IPv6 có chiều dài 128 bit, biểu diễn dưới dạng các cụm số hexa phân cách bởi dấu ::. Với 128 bit chiều dài, không gian địa chỉ IPv6 gồm 2^{128} địa chỉ, cung cấp một lượng địa chỉ khổng lồ cho hoạt động Internet.

1.1.1. Ưu điểm

Số lượng không hạn chế: IPv6 có chiều dài 128 bit, gấp 4 lần chiều dài bit của địa chỉ IPv4 nên đã mở rộng không gian địa chỉ từ khoảng hơn 4 tỷ địa chỉ lên tới một con số khổng lồ là 2^{128} địa chỉ.

Khả năng tự động cấu hình địa chỉ.

Quản lý định tuyến tốt hơn.

Hỗ trợ đa dạng các dịch vụ mới.

Hỗ trợ cho quản lý chất lượng mạng.

1.1.2. Nhược điểm

Những nguy cơ về tồn tại lỗ hổng bảo mật của IPv4: IPv6 chưa thể tự giải quyết tất cả các tồn tại trong IPv4 về ngăn chặn các loại tấn công

Khó khăn gặp phải khi triển khai IPv6:

- Phần lớn thiết bị đầu cuối cũ của người sử dụng hiện nay đều không hỗ trợ IPv6 cũng như việc người sử dụng chưa thực sự quan tâm đến IPv6 nên việc triển khai các dịch vụ IPv6 sẽ đối mặt với nhiều khó khăn.

- Việc chuyển đổi từ IPv4 sang IPv6 đòi hỏi sự tốn kém cả về thời gian và kinh phí.

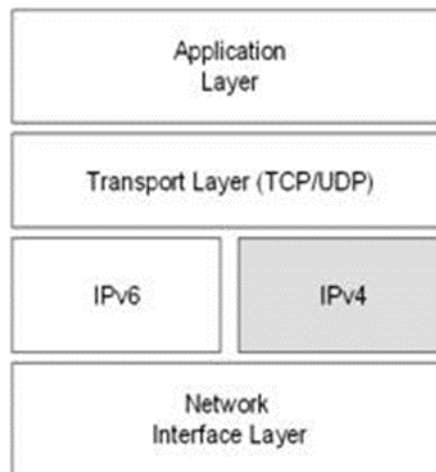
CHƯƠNG 2

NGHIÊN CỨU CÁC KỸ THUẬT CHUYỂN ĐỔI IPv4 SANG IPv6

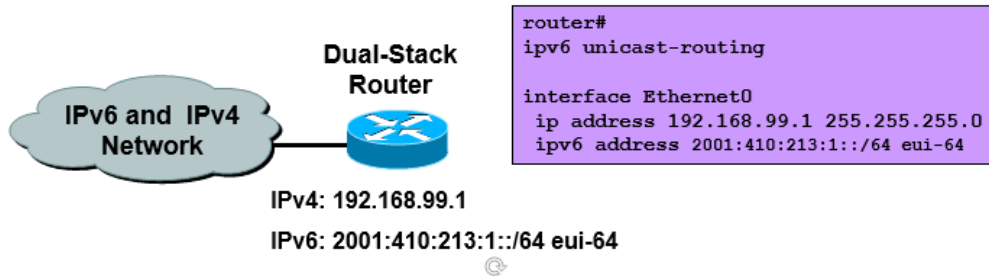
2.1. Kỹ thuật Dual stack

2.1.1. Tổng quan về kỹ thuật Dual stack

Dual-stack là hình thức thực thi TCP/IP bao gồm cả tầng IP layer của IPv4 và tầng IP layer của IPv6.

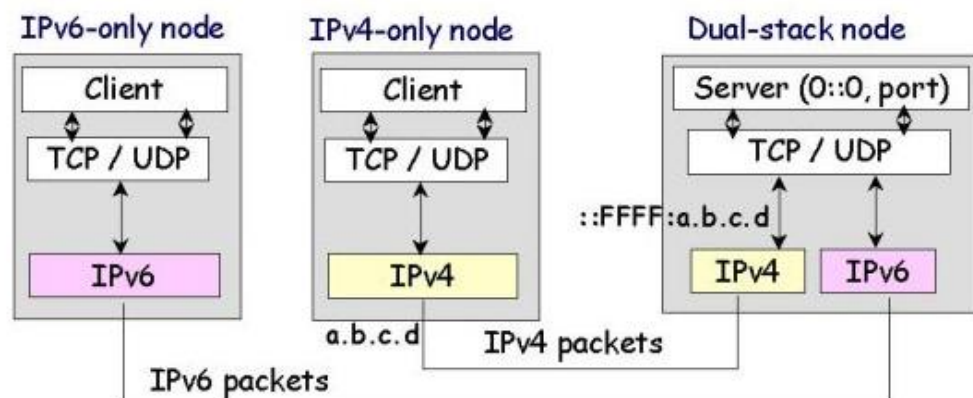


Hình vẽ 2.1: Kiến trúc Dual stack



Hình vẽ 2.2: Khai báo Dual stack trên thiết bị định tuyến

2.1.2. Nguyên tắc hoạt động của kỹ thuật Dual stack



Hình vẽ 2.3: Nguyên tắc hoạt động của Dual stack

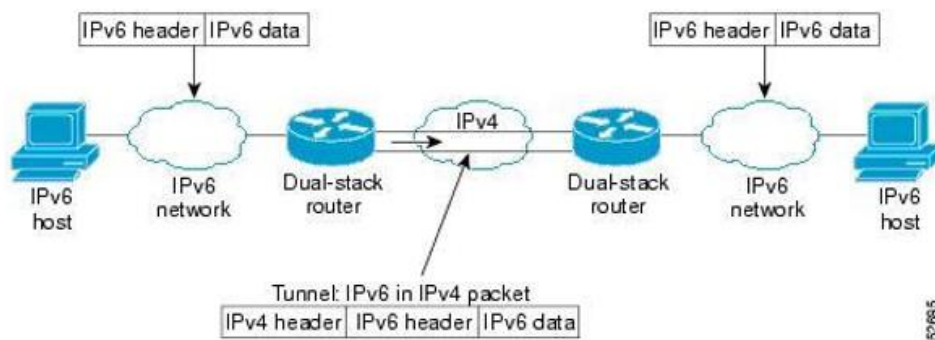
2.1.3. Ứng dụng của kỹ thuật Dual stack

Trong quá trình chuyển đổi từ IPv4 sang IPv6 việc triển khai kỹ thuật Dualstack là yêu cầu bắt buộc để đảm bảo hai hệ thống mạng hoạt động song song, có thể triển khai kỹ thuật này trên toàn mạng lưới hoặc tại một vài vị trí trên mạng.

2.2. Kỹ thuật đường hầm

2.2.1. Tổng quan về kỹ thuật đường hầm

Công nghệ đường hầm là một phương pháp sử dụng cơ sở hạ tầng sẵn có của mạng IPv4 để thực hiện các kết nối IPv6 bằng cách sử dụng các thiết bị mạng có khả năng hoạt động dual-stack tại hai điểm đầu và cuối nhất định. Các thiết bị này “bọc” gói tin IPv6 trong gói tin IPv4 và truyền tải đi trong mạng IPv4 tại điểm đầu và gỡ bỏ gói tin IPv4, nhận lại gói tin IPv6 ban đầu tại điểm đích cuối đường truyền IPv4.



Hình vẽ 2.4: Quá trình chuyển tiếp gói tin qua đường hầm

Dual stack trong hệ điều hành Cisco: Khi người quản trị mạng cấu hình đồng thời cả hai dạng địa chỉ cho một giao diện trên Cisco router, nó sẽ hoạt động dual stack

2.2.2. Nguyên tắc hoạt động của việc tạo đường hầm:



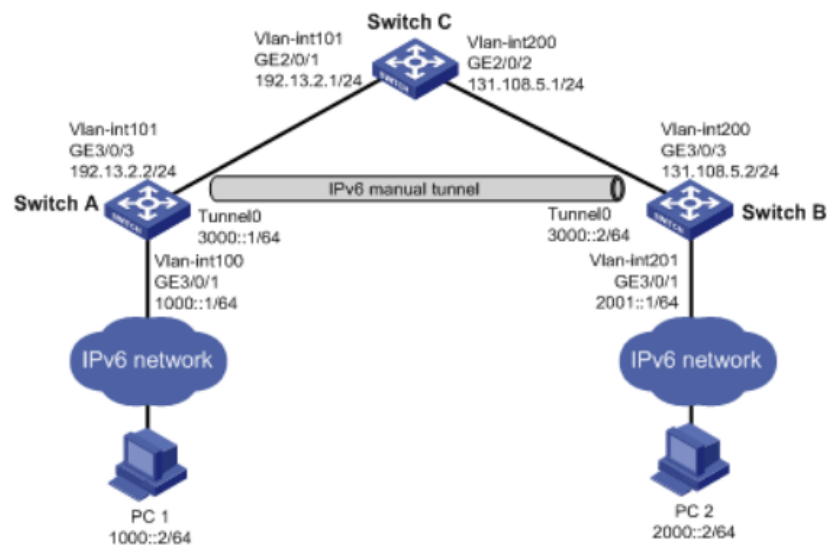
Hình vẽ 2.5: Nguyên tắc tạo đường hầm

Nguyên tắc của việc tạo đường hầm trong công nghệ tunnel như sau:

- Xác định thiết bị kết nối tại các điểm đầu và cuối đường hầm. Hai thiết bị này phải có khả năng hoạt động dual-stack.
- Xác định địa chỉ IPv4 và địa chỉ IPv6 nguồn và đích của giao diện tunnel (hai đầu kết thúc tunnel)
- Trên hai thiết bị kết nối tại đầu và cuối tunnel, thiết lập một giao diện tunnel (giao diện ảo, không phải giao diện vật lý) dành cho những gói tin IPv6 sẽ được bọc trong gói tin IPv4 đi qua.
- Gắn địa chỉ IPv6 cho giao diện tunnel.
- Tạo tuyến (route) để các gói tin IPv6 đi qua giao diện tunnel. Tại đó, chúng được bọc trong gói tin IPv4 có giá trị trường Protocol 41 và chuyển đi dựa trên cơ sở hạ tầng mạng IPv4 và nhờ định tuyến IPv4.

2.2.3. Phân loại kỹ thuật đường hầm

2.2.3.1. Tunnel bằng tay



Hình vẽ 2.6: Đường hầm bằng tay

Tunnel bằng tay là hình thức tạo đường hầm kết nối IPv6 trên cơ sở hạ tầng mạng IPv4, trong đó đòi hỏi phải có cấu hình bằng tay các điểm kết thúc tunnel. Trong tunnel cấu hình bằng tay, các điểm kết cuối đường hầm này sẽ không được suy ra từ các địa chỉ nằm trong địa chỉ nguồn và địa chỉ đích của gói tin.

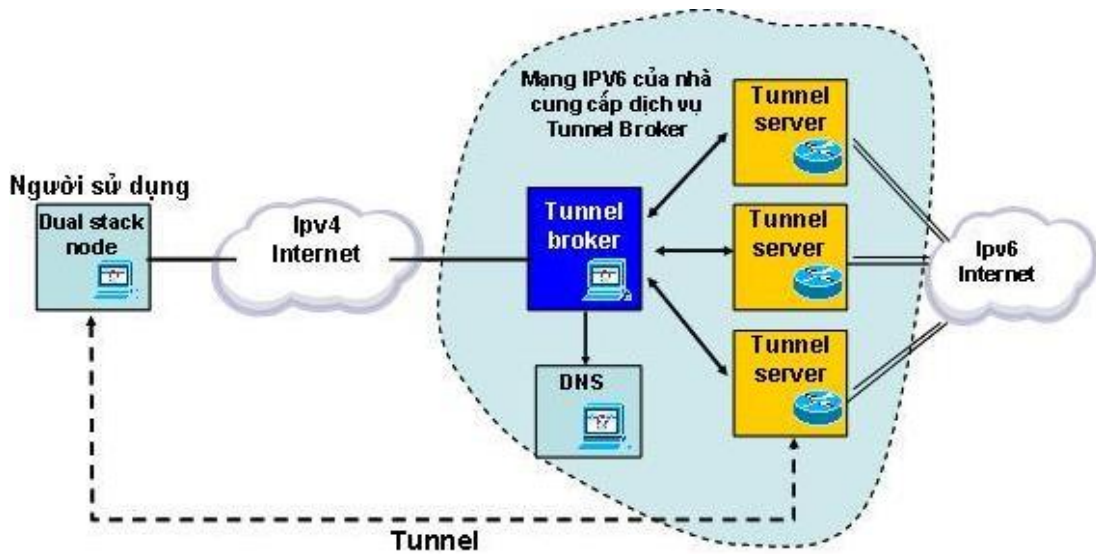
2.2.3.2. Tunnel bán tự động (Tunnel Broker)

Tunnel Broker là hình thức tunnel, trong đó một tổ chức đứng ra làm trung gian, cung cấp kết nối tới Internet IPv6 cho những thành viên đăng ký sử dụng dịch vụ Tunnel Broker do tổ chức cung cấp.



Hình vẽ 2.7: Đường hầm Broker

2.2.3.2.1. Mô hình của Tunnel Broker



Hình vẽ 2.8: Các thành phần của đường hầm Broker

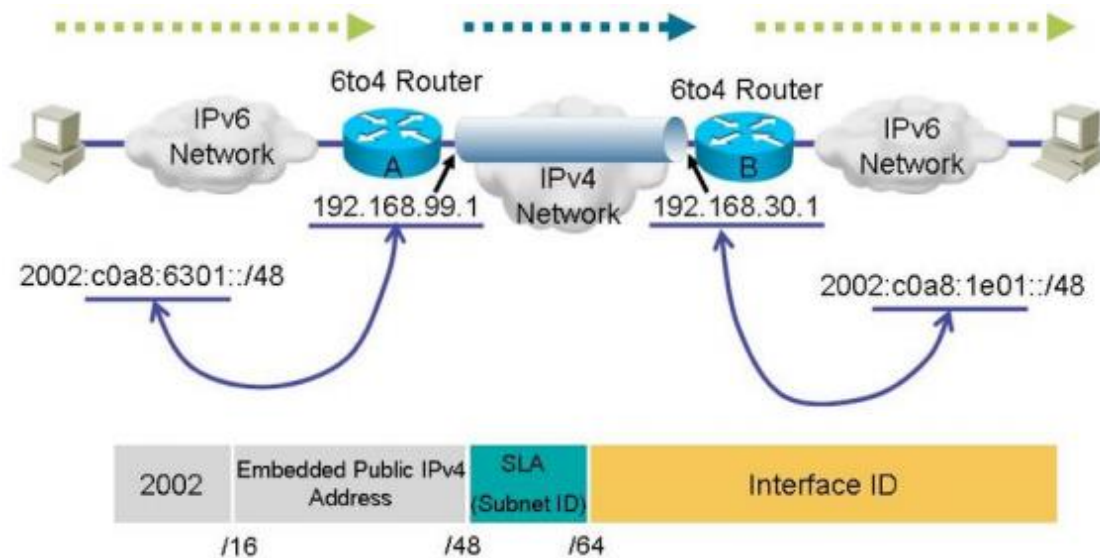
- Tunnel Broker
- Tunnel Server

2.2.3.2.2. Liên hệ giữa người sử dụng, Tunnel broker, Tunnel Server, máy chủ tên miền

- Đăng ký sử dụng dịch vụ Tunnel Broker
- Thiết lập đường hầm phía nhà cung cấp dịch vụ Tunnel Broker
- Thiết lập đường hầm phía người sử dụng

2.2.3.3. Tunnel tự động (6to4 tunnel)

Tunnel tự động là công nghệ tunnel trong đó không đòi hỏi phải cấu hình địa chỉ IPv4 của điểm bắt đầu và kết thúc tunnel bằng tay. Địa chỉ IPv4 của điểm bắt đầu và kết thúc tunnel được rút ra sử dụng giao diện ảo tunnel, tuyến (route), địa chỉ nguồn và địa chỉ đích của gói tin IPv6.



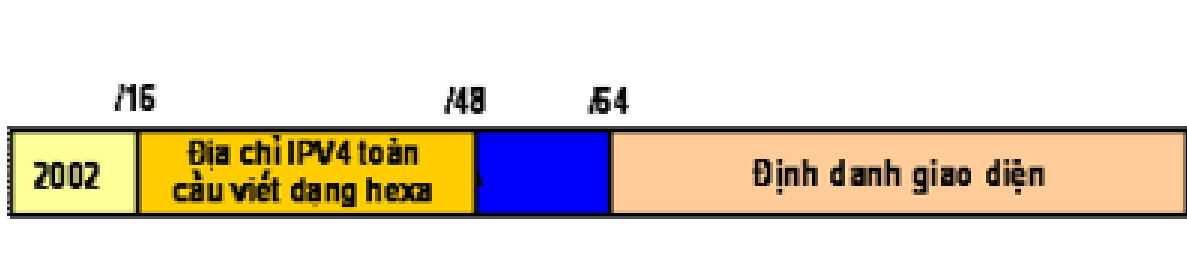
Hình vẽ 2.9: Đường hầm 6to4

2.2.3.3.1. Địa chỉ IPv6 sử dụng trong 6to4 tunnel

IANA đã phân bổ riêng một prefix địa chỉ cho công nghệ tunnel 6to4 toàn cầu. Đó là 2002::/16

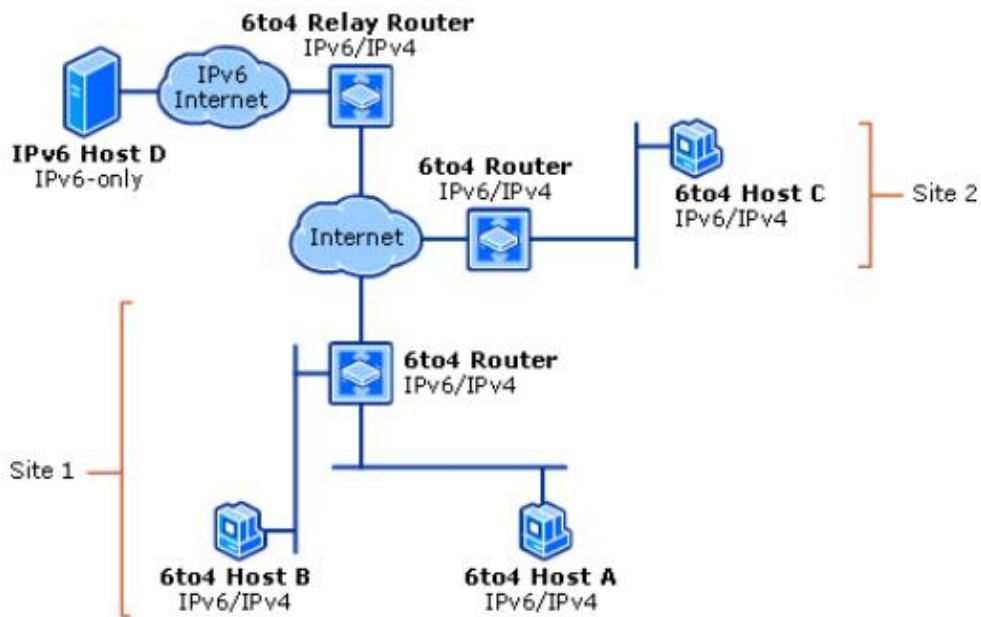
Prefix địa chỉ này, kết hợp với 32 bit địa chỉ IPv4 sẽ tạo nên một prefix địa chỉ 6to4 kích cỡ /48 duy nhất toàn cầu sử dụng cho một mạng IPv6.

Prefix /48 địa chỉ IPv6 tương ứng một địa chỉ IPv4 toàn cầu được tạo nên theo nguyên tắc trên hình vẽ dưới đây:



Hình vẽ 2.10: Cấu trúc địa chỉ sử dụng trong đường hầm 6to4

2.2.3.3.2. Các thành phần của tunnel 6to4, cung cấp kết nối IPv6 toàn cầu



Hình vẽ 2.11: Sơ đồ kết nối sử dụng đường hầm 6to4

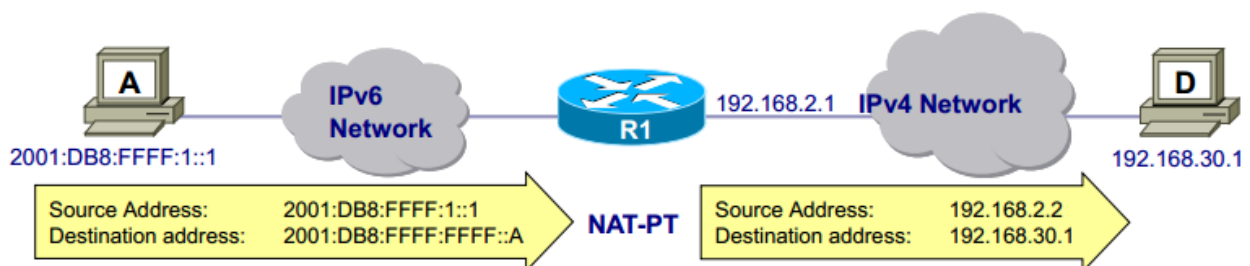
2.2.4. Ứng dụng của kỹ thuật đường hầm

Kỹ thuật đường hầm được sử dụng trong trường hợp cần kết nối giữa các phân hệ mạng IPv6 thông qua nền mạng trung gian IPv4.

2.3. Kỹ thuật biên dịch (NAT-PT)

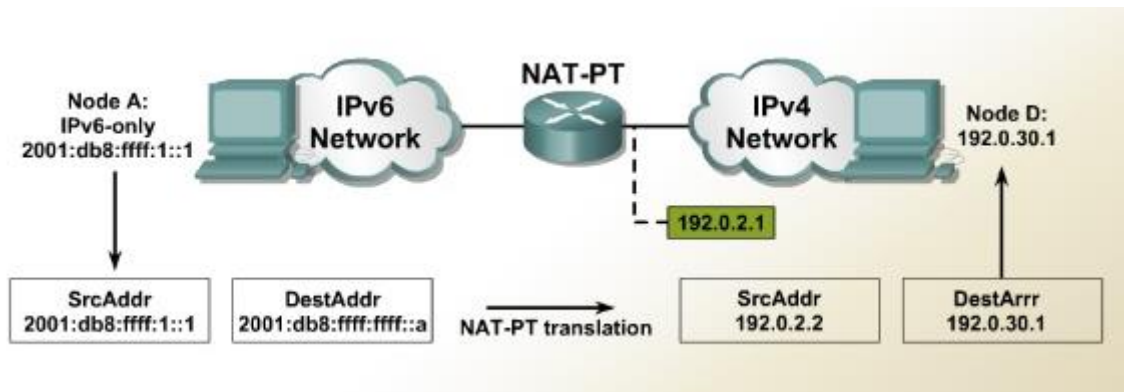
2.3.1. Tổng quan về kỹ thuật biên dịch

Kỹ thuật biên dịch thực chất là một dạng kỹ thuật NAT, thực hiện biên dịch địa chỉ, cho phép host chỉ hỗ trợ IPv6 có thể nói chuyện với host chỉ hỗ trợ IPv4. Công nghệ phổ biến được sử dụng là NAT-PT. Thiết bị cung cấp dịch vụ NAT-PT sẽ biên dịch header và địa chỉ cho phép IPv6 host nói chuyện với IPv4 host.



Hình vẽ 2.12: Hình vẽ mô tả quá trình chuyển dịch IPv6 sang IPv4

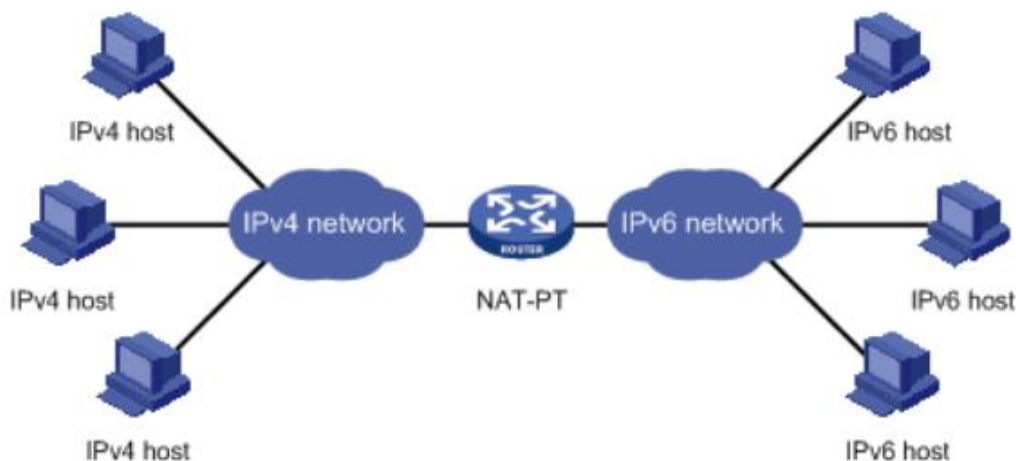
2.3.2. Nguyên tắc hoạt động của kỹ thuật biên dịch



Hình vẽ 2.13: Nguyên tắc hoạt động của kỹ thuật NAT-PT

2.3.3. Ứng dụng của kỹ thuật biên dịch

Kỹ thuật biên dịch thường được triển khai trên thiết bị biên giữa mạng IPv4 và mạng IPv6, cho phép mạng IPv4 và mạng IPv6 có thể giao tiếp được với nhau thông qua việc chuyển đổi địa chỉ.



Hình vẽ 2.14: Mô hình ứng dụng của kỹ thuật NAT-PT

2.4. Truyền tải IPv6 trên nền MPLS

Các kỹ thuật truyền tải lưu lượng IPv6 trên nền mạng IPv4 MPLS bao gồm:

2.4.1. Kỹ thuật 6PE (IPv6 provider edge router)

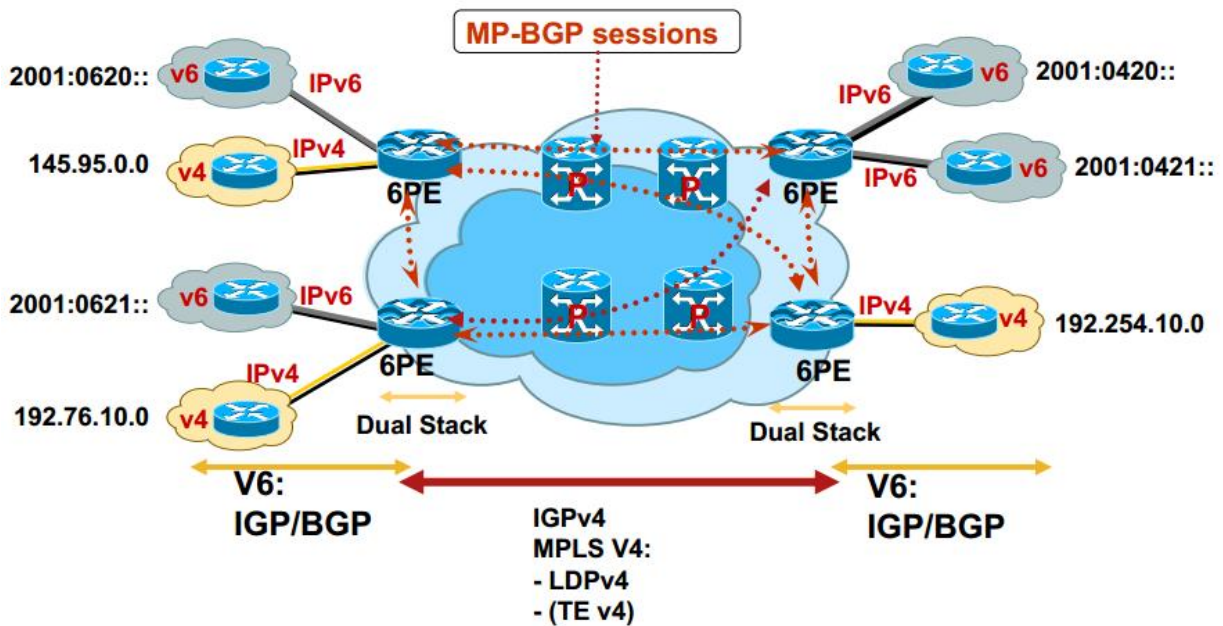
2.4.1.1. Tổng quan về 6PE

Cung cấp kết nối IPv6 toàn cầu trên mạng lõi IPv4 MPLS, cho phép các địa điểm IPv6 kết nối với nhau qua mạng lõi IPv4 MPLS thông qua các đường chuyển mạch nhãn (LSPs).

Hỗ trợ đồng thời dịch vụ IPv4, IPv6 qua mạng lõi MPLS.

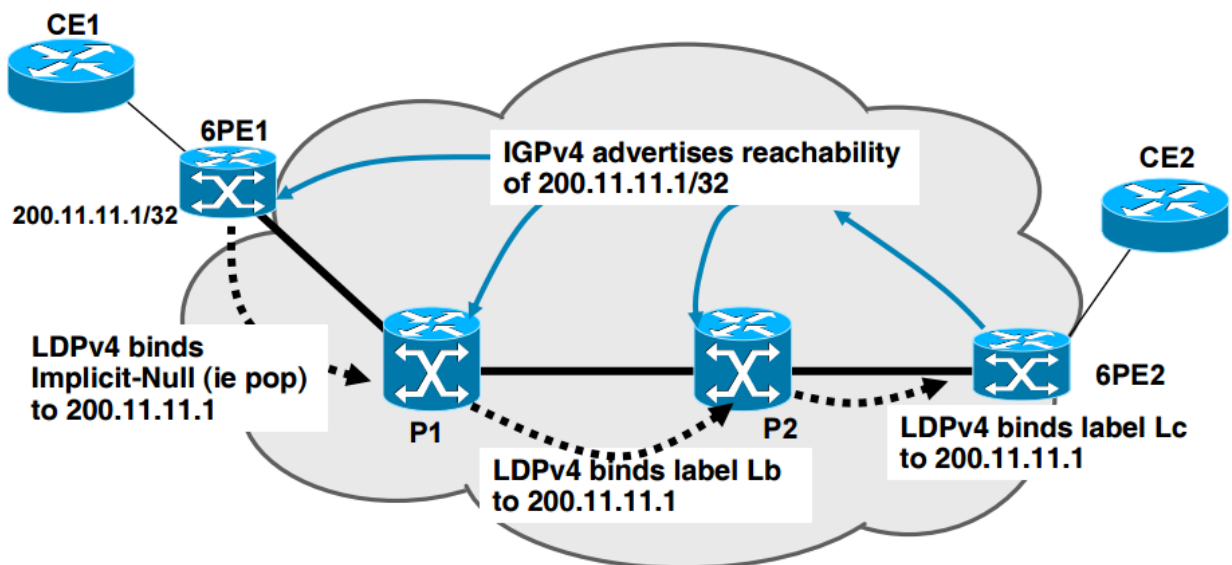
Cho phép cung cấp các dịch vụ.

- Truy cập Internet.
- Kết nối ngang hàng.
- Truy cập vào các dịch vụ IPv6 được cung cấp bởi bản thân nhà cung cấp dịch vụ.



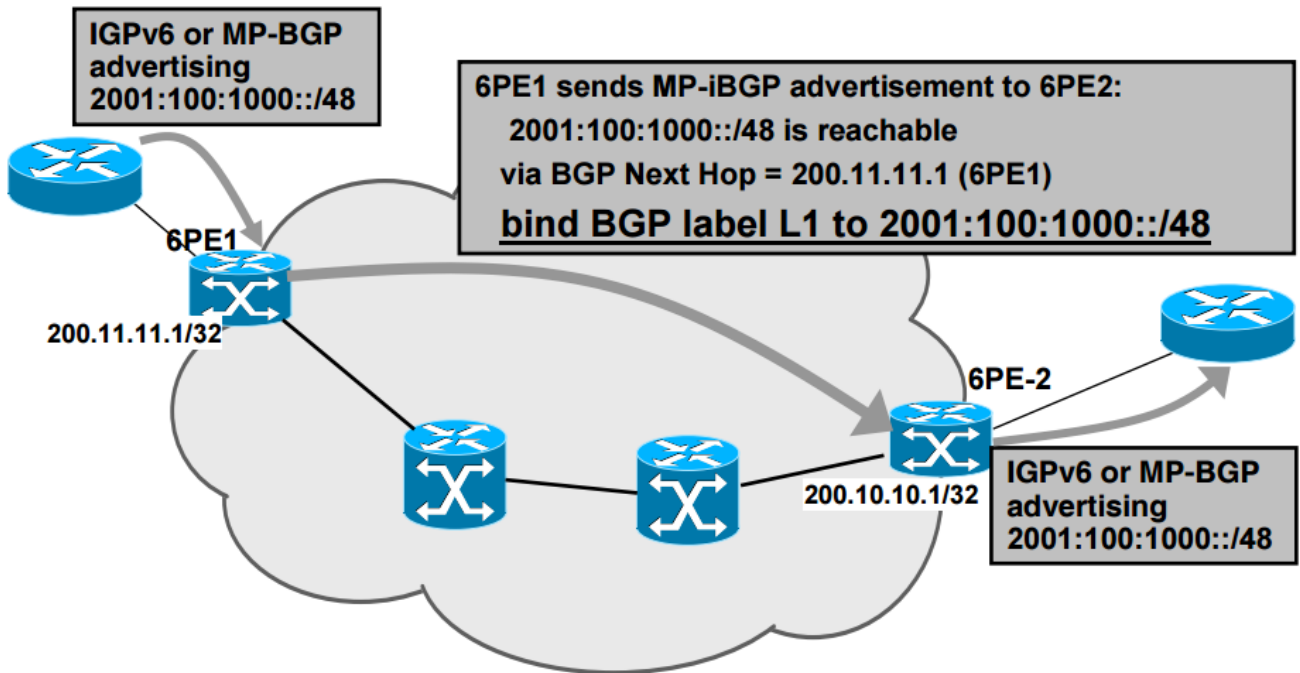
Hình vẽ 2.15: Hoạt động của kỹ thuật 6PE

2.4.1.2. Thiết lập đường chuyển mạch nhãn giữa các 6PE



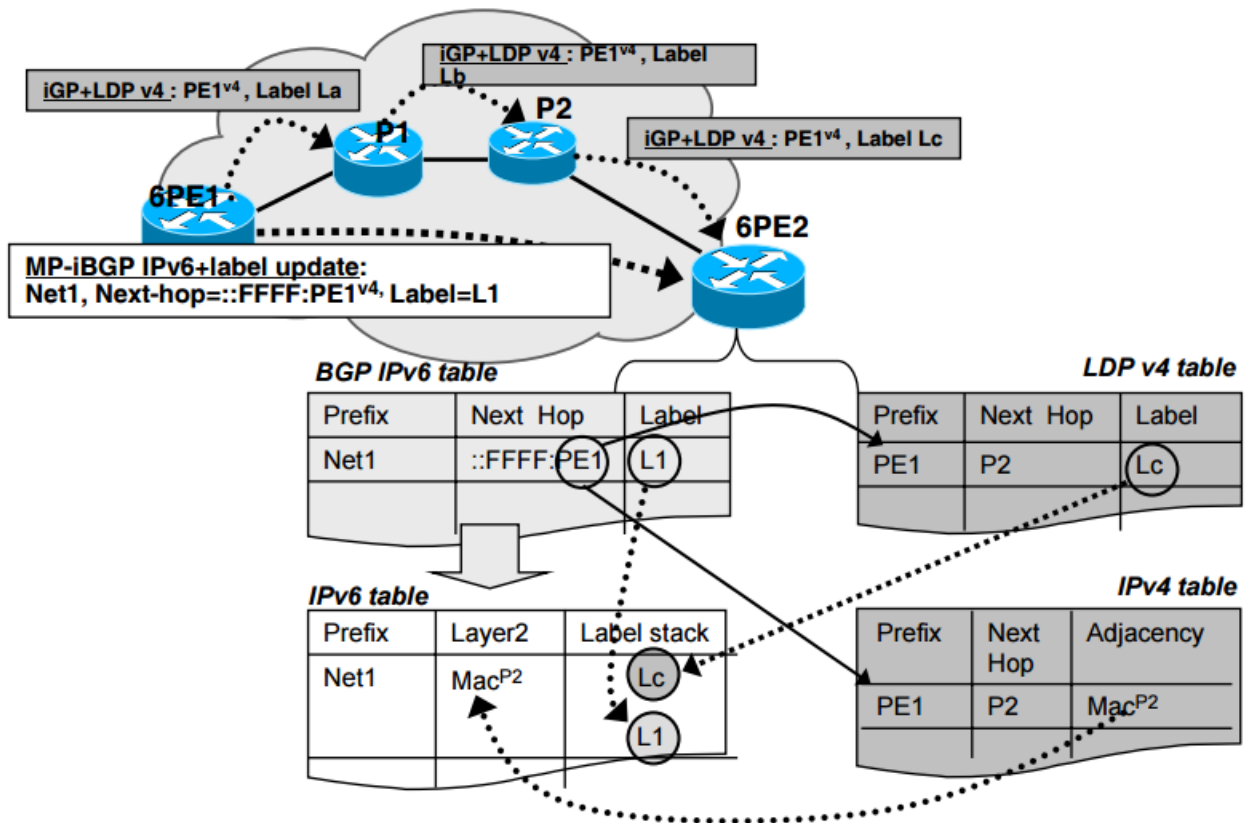
Hình vẽ 2.16: Quá trình thiết lập đường chuyển mạch nhãn giữa các 6PE

2.4.1.3. Định tuyến giữa các 6PE



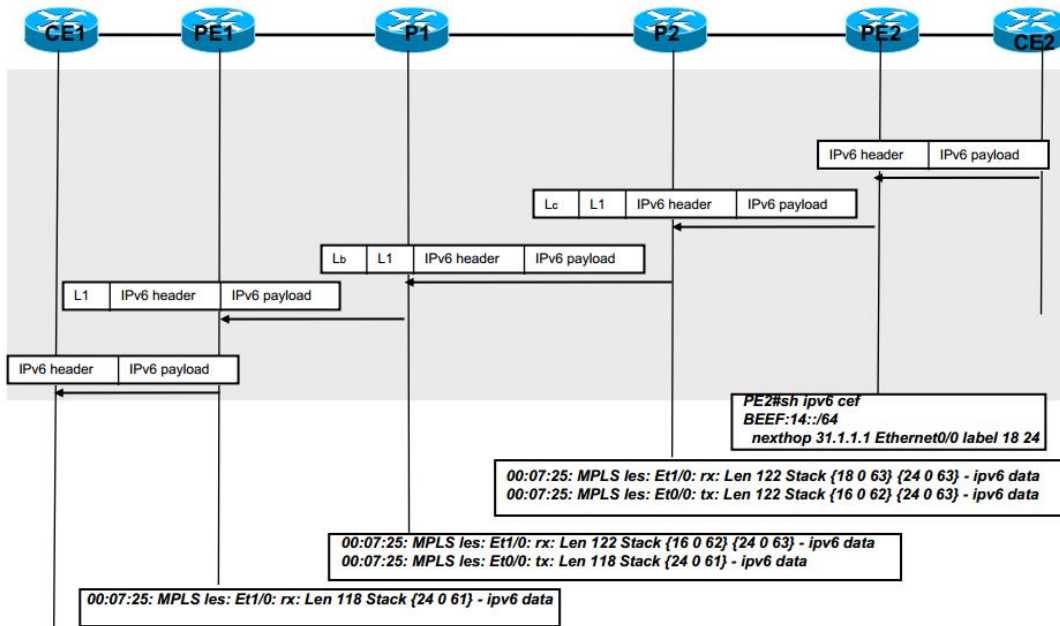
Hình vẽ 2.17: Hoạt động định tuyến giữa các 6PE

2.4.1.4. Xây dựng ngăn xếp nhãn



Hình vẽ 2.18: Xây dựng ngăn xếp nhãn trong 6PE

2.4.1.5. Quá trình chuyển tiếp gói tin



Hình vẽ 2.19: Quá trình chuyển tiếp gói tin trong kỹ thuật 6PE

2.4.2. Kỹ thuật 6VPE (VPN Provider Edge Router)

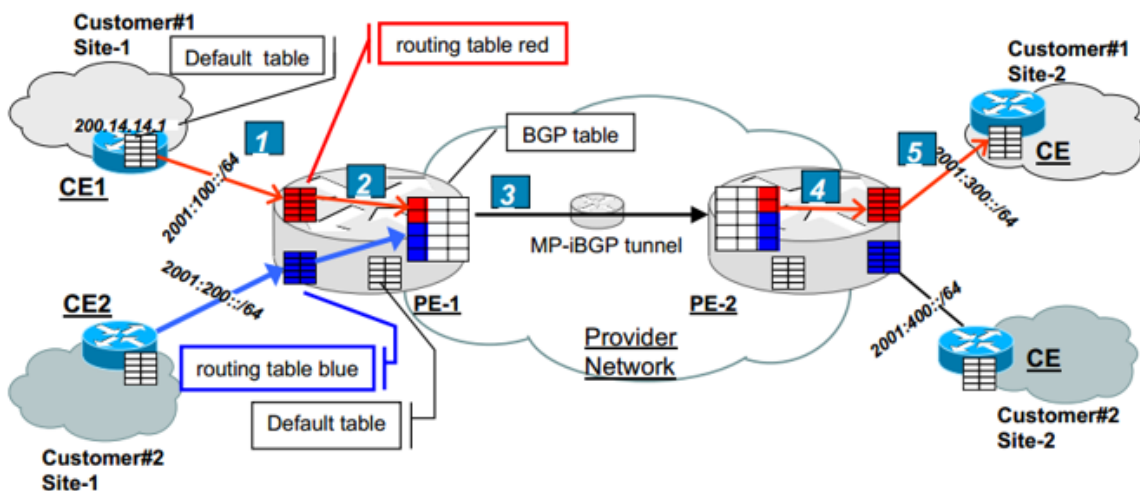
2.4.2.1. Tổng quan về 6VPE

Kỹ thuật 6VPE cho phép truyền tải lưu lượng IPv6 trong mạng riêng ảo (VPN) qua mạng lõi IPv4 MPLS. Một mạng riêng ảo IPv6 MPLS hoạt động tương tự như mạng riêng ảo IPv4 MPLS, chỉ cần nâng cấp IOS cho thiết bị định tuyến để được hỗ trợ dịch vụ IPv6 MPLS.

Dịch vụ IPv6 VPN là giống như dịch vụ IPv4 VPN.

Hỗ trợ đồng thời dịch vụ IPv4, IPv6 VPN qua mạng lõi MPLS.

2.4.2.2. Bảng định tuyến trong 6VPE

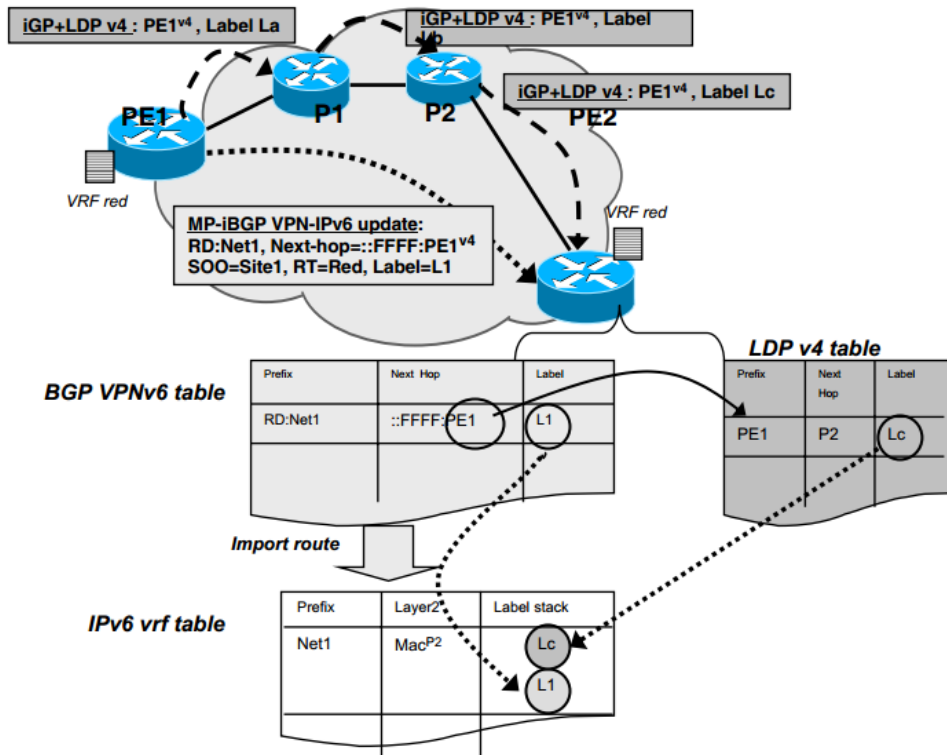


Hình vẽ 2.20: Bảng định tuyến trong 6VPE

Tại thiết bị 6VPE sẽ bao gồm các bảng:

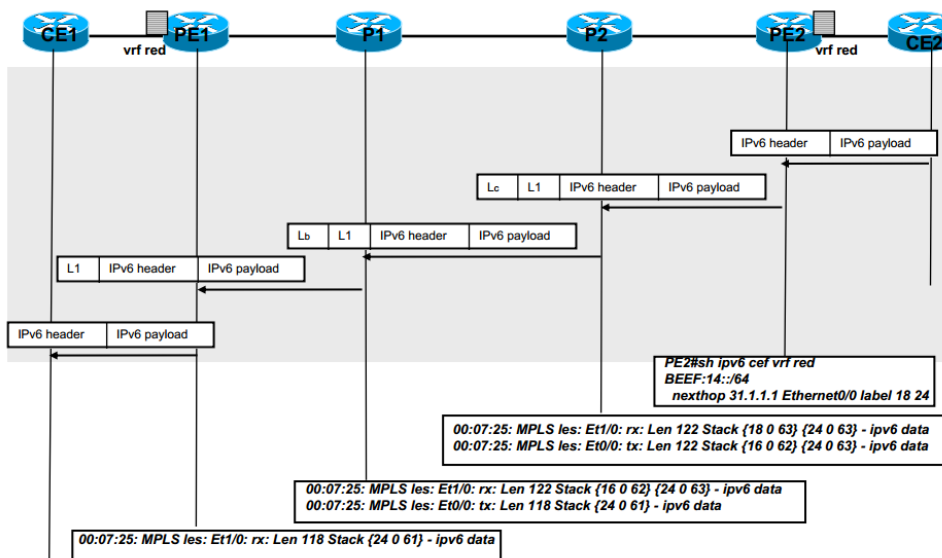
- Một tập các bảng định tuyến IPv6 riêng (màu xanh, đỏ)
- Bảng định tuyến mặc định (IPv4 hoặc IPv6)
- Một bảng BGP

2.4.2.3. Xây dựng ngăn xếp nhãn cho 6VPE



Hình vẽ 2.21: Xây dựng ngăn xếp cho 6VPE

2.4.2.4. Quá trình chuyển tiếp gói tin



Hình vẽ 2.22: Quá trình chuyển tiếp gói tin trong kỹ thuật 6VPE

Gói tin IPv6 được gán 02 nhãn khi đi vào miền MPLS, một nhãn (L1) được sử dụng để nhận biết mạng đích thuộc VPN Red, một nhãn (Lc) được sử dụng để trao đổi, chuyển tiếp gói tin trong miền MPLS. Khi tới thiết bị PE đích (PE1) thiết bị này sẽ bóc nhãn L1 để truyền tải gói tin tới đúng mạng đích thuộc VPN Red.

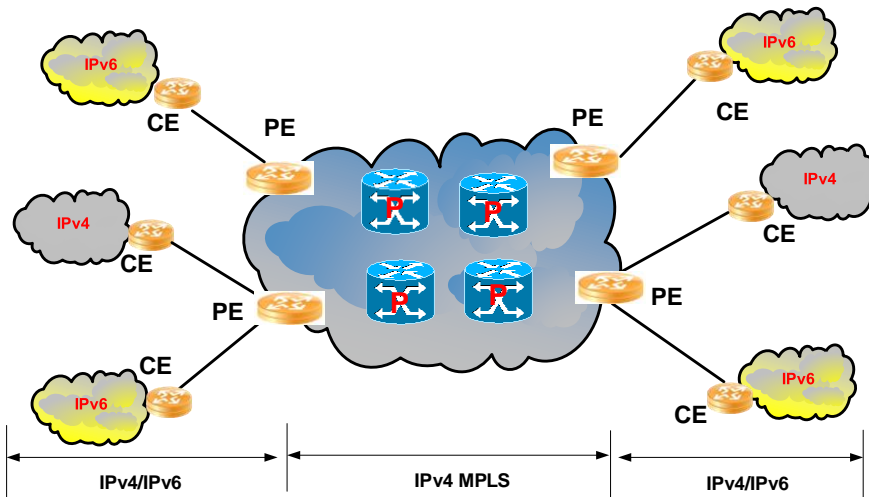
CHƯƠNG 3

MÔ PHỎNG CẤU HÌNH CHUYỂN ĐỔI TỪ IPV4 SANG IPV6 TRONG MÔI TRƯỜNG MẠNG IP MPLS SỬ DỤNG KỸ THUẬT DUAL STACK 6VPE

3.1. Bài toán chuyển đổi từ IPv4 sang IPv6 trong môi trường mạng IP MPLS

Hiện nay hầu hết mạng lõi chuyển mạch của các nhà cung cấp dịch vụ viễn thông đều triển khai trên nền công nghệ IP/MPLS, lúc đầu triển khai mạng lưới, toàn bộ phần IP đều sử dụng phiên bản IPv4. Đến thời điểm hiện tại, dải IPv4 Public toàn cầu đang cạn kiệt, yêu cầu chuyển đổi từ IPv4 sang IPv6 là hết sức cần thiết.

Bài toán tập trung thực hiện chuyển đổi IPv4 sang IPv6 trong môi trường mạng IP MPLS mà không làm thay đổi cấu trúc mạng lõi của hệ thống.



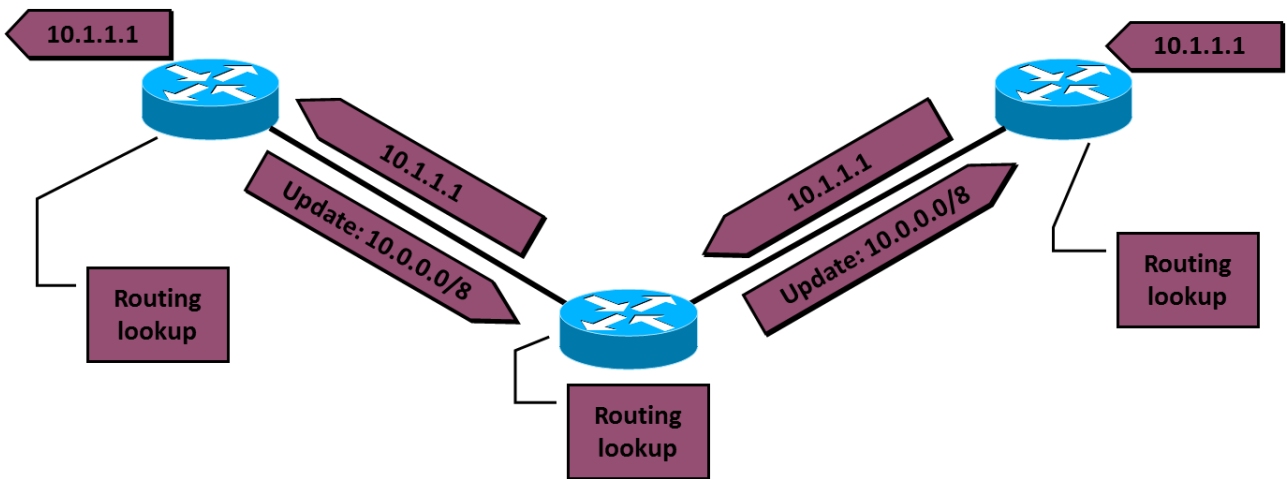
Hình vẽ 3.1: Bài toán chuyển đổi IPv4 IPv6 trên môi trường mạng MPLS

3.2. Mạng chuyển mạch IP MPLS

3.2.1. Sự cần thiết của mạng chuyển mạch IP MPLS

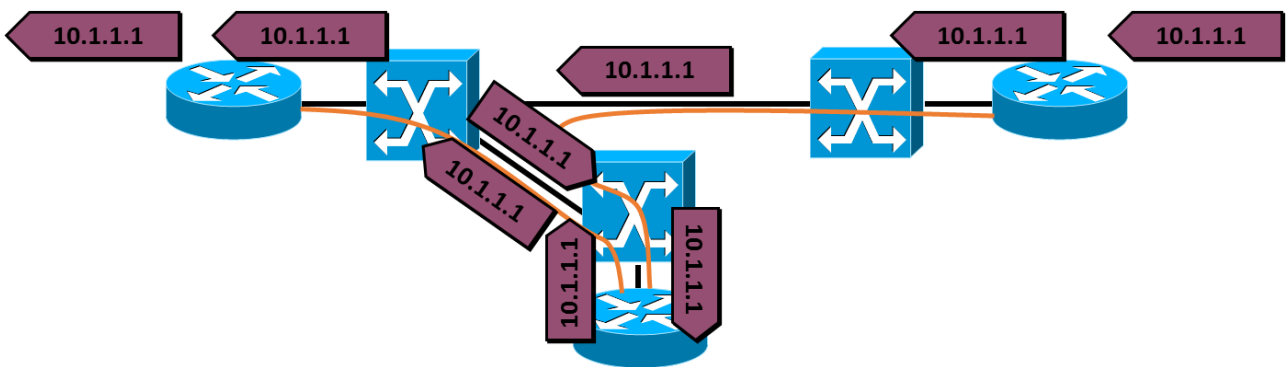
3.2.1.1. Các công nghệ chuyển mạch truyền thống

Công nghệ IP



Hình vẽ 3.2: Hoạt động của định tuyến IP

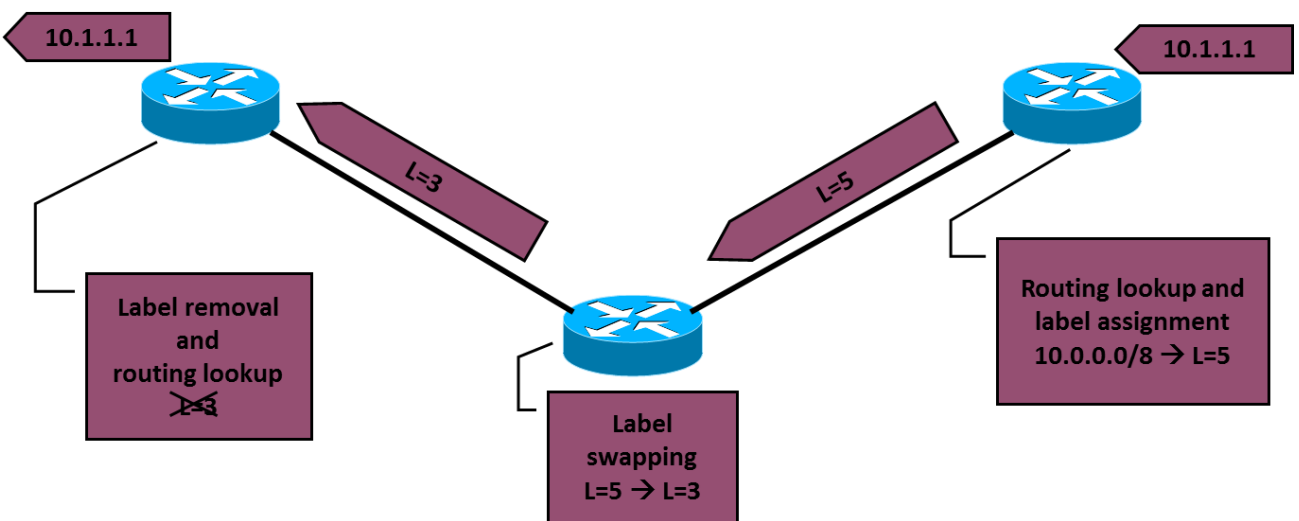
Công nghệ ATM



Hình vẽ 3.3: Hoạt động của chuyển mạch ATM

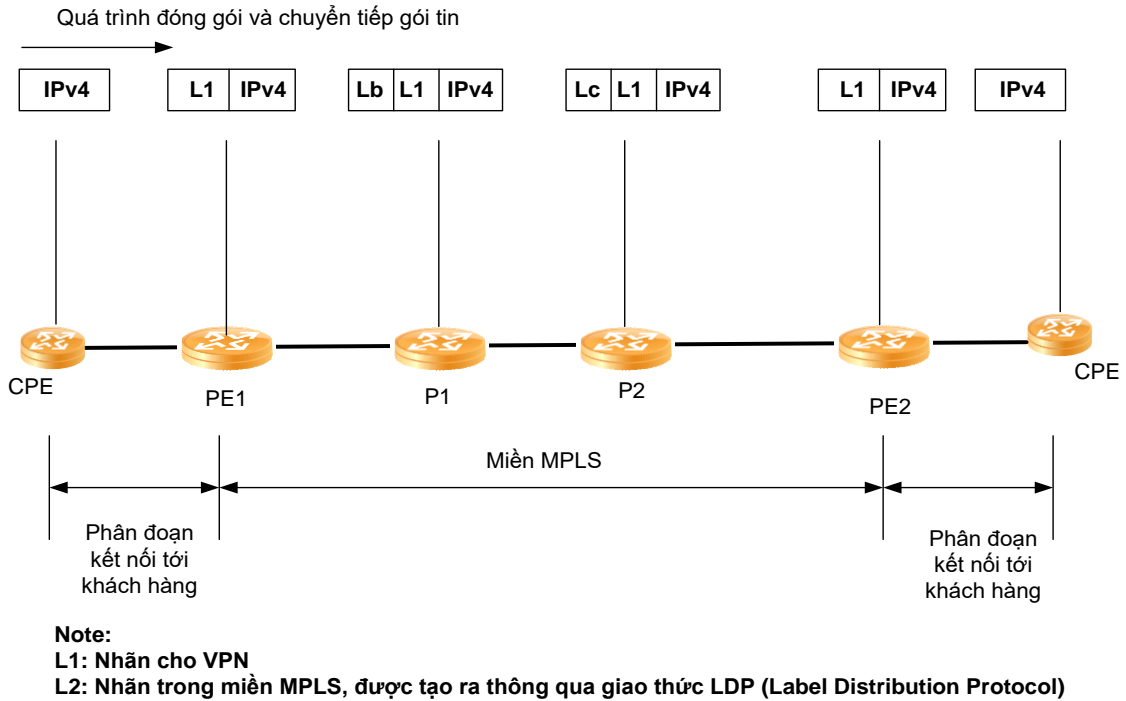
3.2.1.2. Công nghệ IP/MPLS

MPLS là kết hợp của định tuyến tối ưu IP và chuyển mạch nhanh ATM.



Hình vẽ 3.4: Hoạt động định tuyến và chuyển mạch trong mạng IP/MPLS

3.2.2. Hoạt động của mạng chuyển mạch IP MPLS

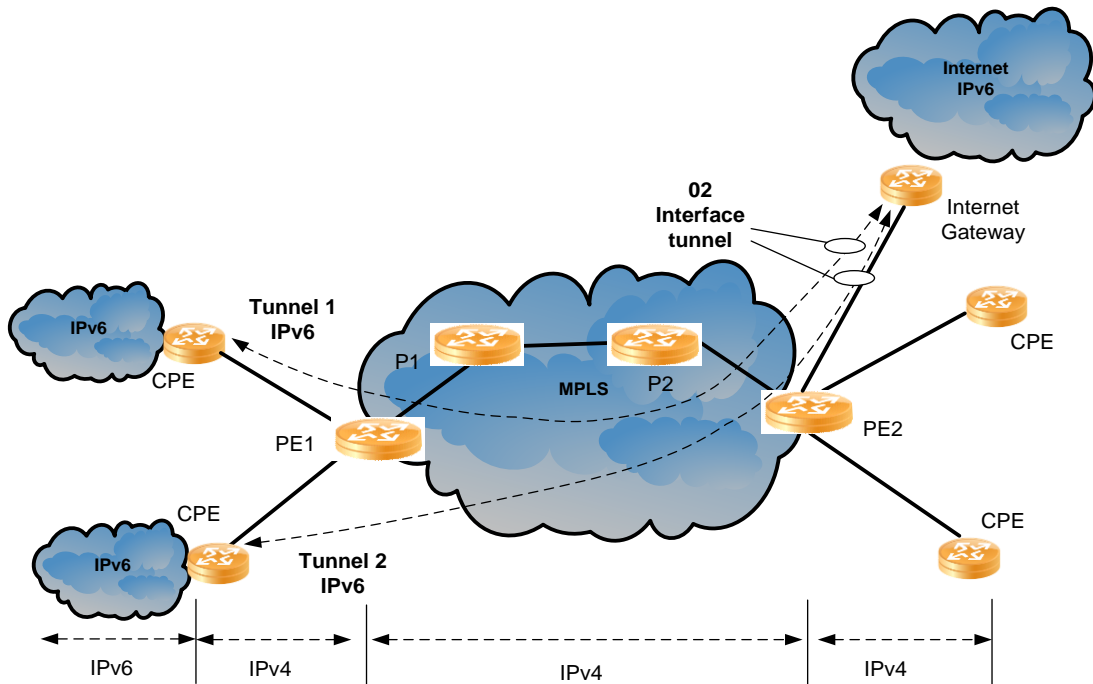


Hình vẽ 3.5: Quá trình đóng gói và chuyển tiếp gói tin trong mạng IP/MPLS

3.3. Lựa chọn kỹ thuật chuyển đổi đáp ứng bài toán

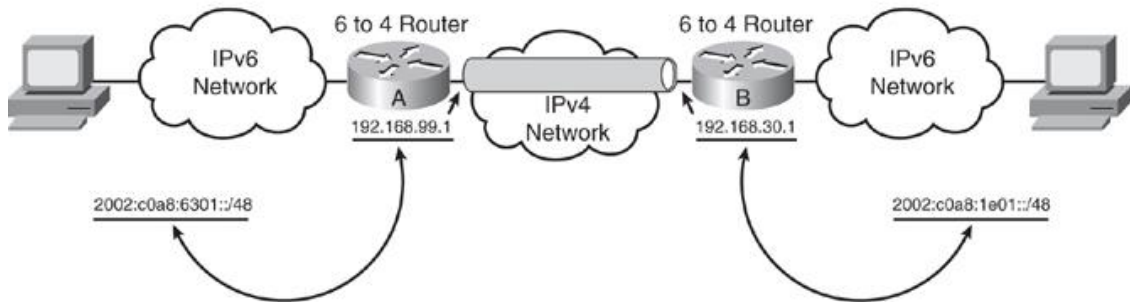
3.2.3. Các kỹ thuật đường hàm truyền thống

3.2.3.1. Đường hàm bằng tay:



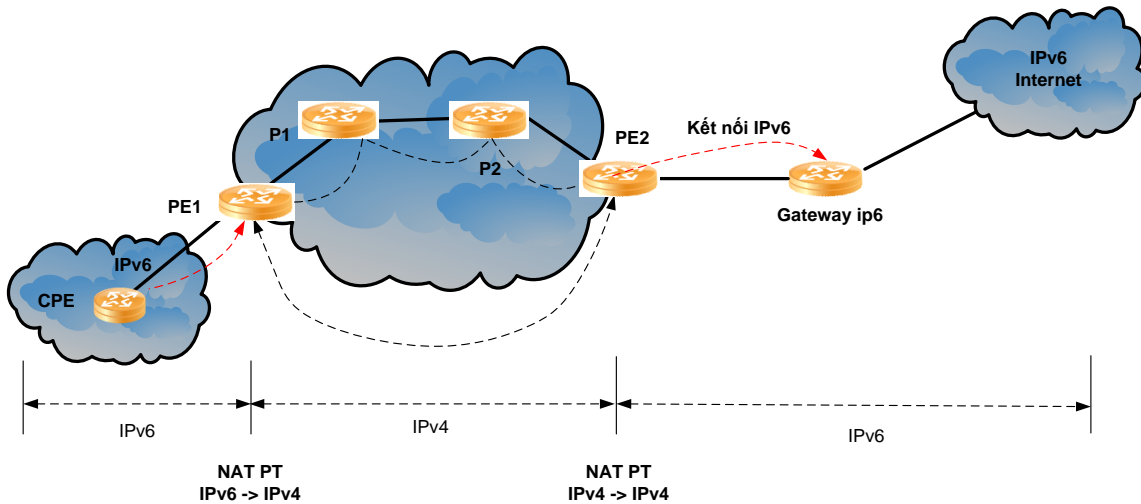
Hình vẽ 3.6: Giải pháp sử dụng kỹ thuật đường hàm bằng tay

3.2.3.2. Đường hầm tự động (6to4 tunnels)



Hình vẽ 3.7: Nguyên lý thiết lập đường hầm tự động

3.2.3.3. Kỹ thuật NAT



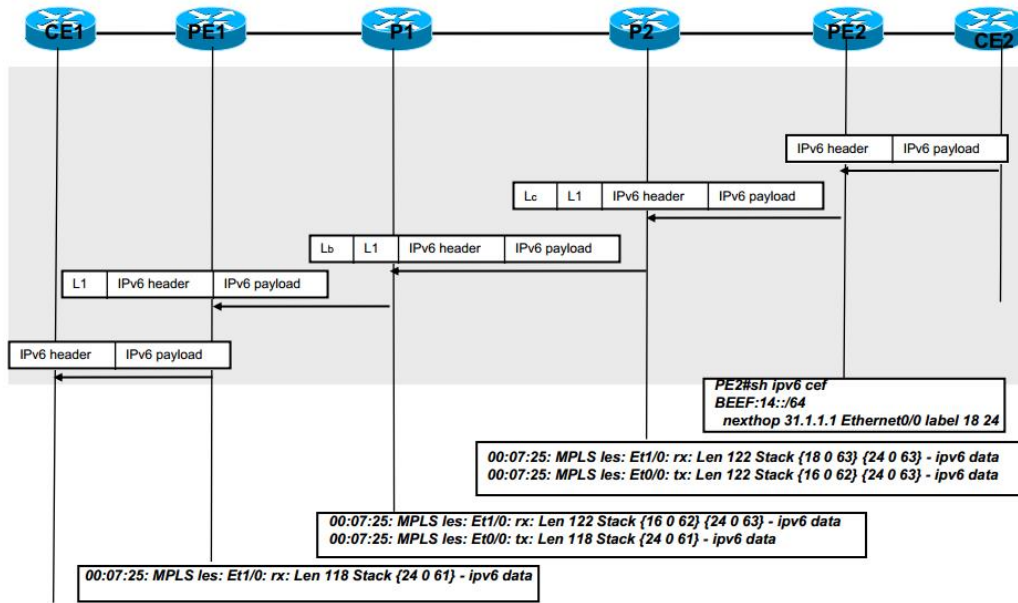
Hình vẽ 3.8: Giải pháp sử dụng kỹ thuật NAT

3.2.3.4. Kỹ thuật Dual stack

Mạng IP4 đã tồn tại từ lâu, việc chuyển đổi hoàn toàn IP4 sang IPv6 sẽ không thể thực hiện ngay được mà đòi hỏi phải có một giai đoạn chạy đồng thời cả hai dịch vụ IPv4 và IPv6. Để đáp ứng bài toán này chắc chắn phải sử dụng kỹ thuật Dual Stack. Tuy nhiên kỹ thuật Dual stack sẽ phù hợp khi triển khai trên phân đoạn từ khách hàng đến mạng nhà cung cấp dịch vụ, do khách hàng chạy cả hai dịch vụ IPv4, IPv6. Nếu triển khai Dual stack trên cả mạng lõi MPLS sẽ làm thay đổi cấu trúc mạng lõi, tốn kém địa chỉ kết nối, tăng chi phí vận hành khai thác, không đáp ứng bài toán đặt ra là chuyển đổi từ IPv4 sang IPv6 nhưng không làm thay đổi cấu trúc mạng lõi.

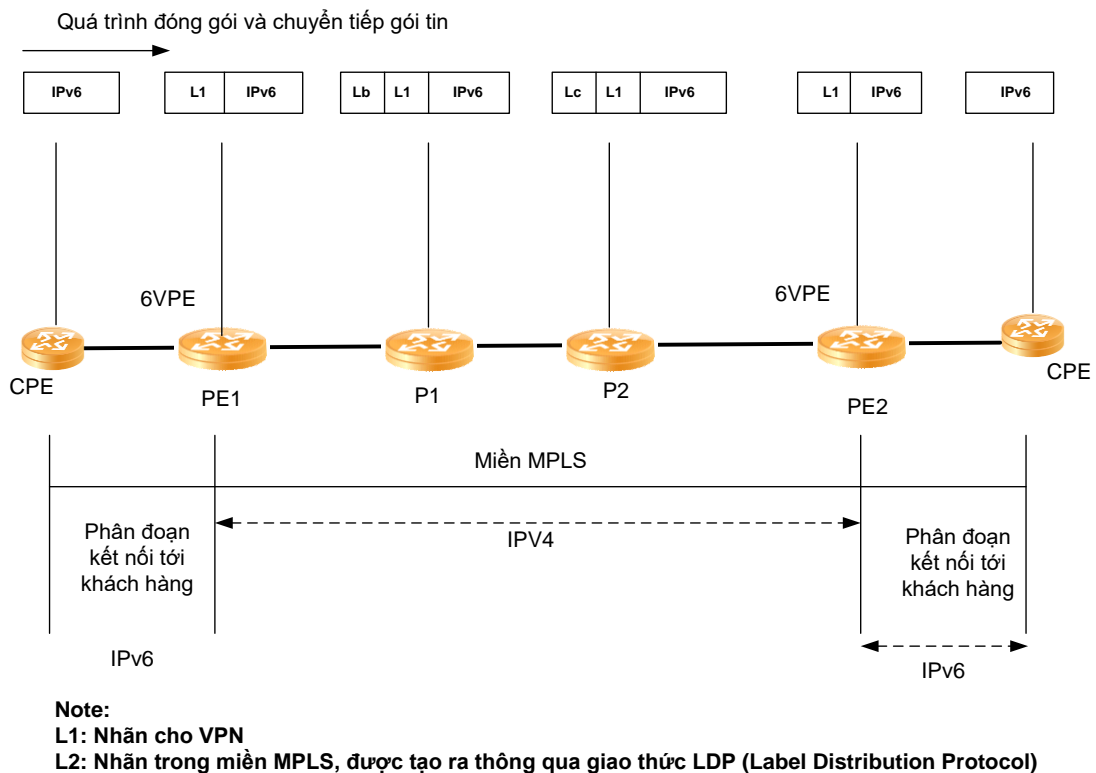
3.2.3.5. Kỹ thuật 6PE (IPv6 provider edge router)

Kỹ thuật 6PE hoạt động với nguyên lý và đặc điểm cơ bản như sau:



Hình vẽ 3.9: Nguyên lý hoạt động của kỹ thuật 6PE

3.2.3.6. Kỹ thuật 6VPE (IPv6 on VPN Provider Edge Routers)



Hình vẽ 3.10: Quá trình đóng gói và chuyển tiếp gói tin trong 6VPE

Kỹ thuật 6VPE hoạt động với nguyên lý và đặc điểm cơ bản như sau:

- Là một cơ chế sử dụng mạng lõi IPv4 MPLS để cung cấp dịch vụ VPN IPv6, kế thừa những ưu điểm của mạng lõi IPv4 MPLS, loại bỏ việc triển khai Dualstack trong mạng lõi, giúp tiết giảm chi phí vận hành và địa chỉ kết nối.

- Hoạt động tương tự như IPv4 VPN over MPLS, chỉ khác là phân đoạn kết nối giữa khách hàng và nhà cung cấp dịch vụ chạy IPv6.

- Việc khai báo dịch vụ IPv6 VPN tương tự như khai báo dịch vụ IPv4 VPN đang chạy

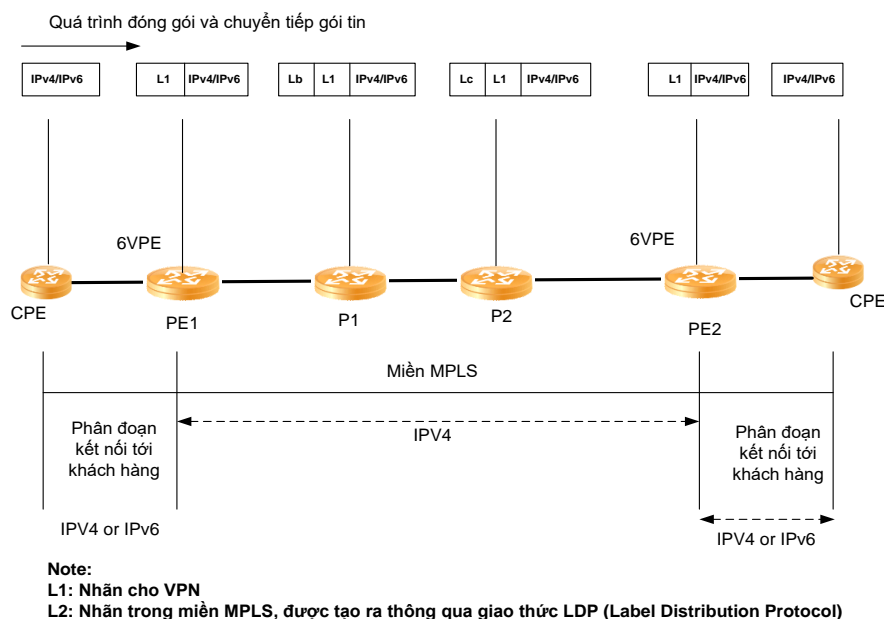
- Bảng định tuyến IPv6 dành riêng cho từng khách hàng, tăng cường bảo mật và cho phép phân tách dịch vụ.

- Không làm thay đổi mạng lõi IPv4 MPLS.

3.2.4. Đề xuất kỹ thuật chuyển đổi để giải quyết bài toán đưa ra

Sử dụng kỹ thuật Dual stack 6VPE. Đây là kỹ thuật được sử dụng để triển khai IPv6 VPN trên nền MPLS, kết hợp Dual stack trên thiết bị Router biên MPLS của nhà cung cấp dịch vụ, nhằm đảm bảo cung cấp đồng thời cả dịch vụ IPv4 và IPv6 tới khách hàng trong quá trình chuyển đổi từ IPv4 sang IPv6 mà không cần thay đổi kiến trúc mạng lõi MPLS.

Quá trình đóng gói và chuyển tiếp gói tin qua mạng IP/MPLS khi triển khai kỹ thuật Dual stack 6VPE:



Hình vẽ 3.11: Quá trình đóng gói và chuyển tiếp gói tin trong kỹ thuật Dual stack 6VPE

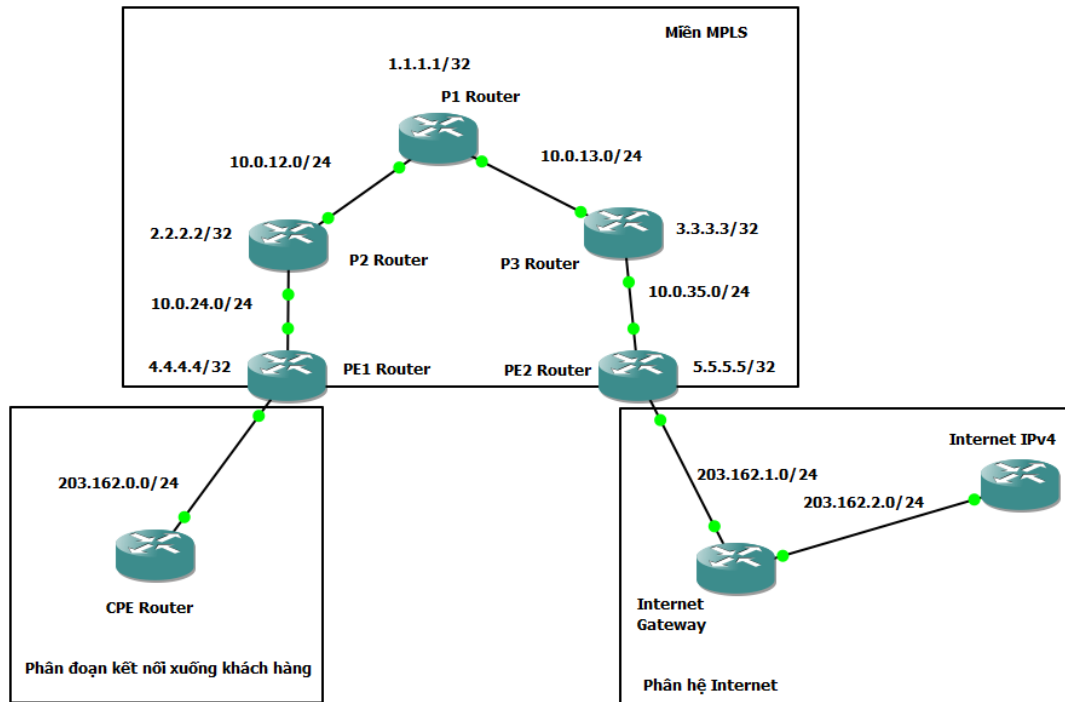
3.3. Mô phỏng cấu hình chuyển đổi từ IPv4 sang IPv6 sử dụng kỹ thuật Dual stack 6VPE

3.3.1. Chương trình sử dụng để mô phỏng mạng

Phần mềm GNS3

3.3.2. Mô hình triển khai:

3.3.2.1. Mô hình kết nối hiện tại của một nhà cung cấp dịch vụ



Hình vẽ 3.12: Mô hình kết nối hiện tại của một nhà cung cấp dịch vụ

Mô hình kết nối gồm 03 phân hệ:

- Phân hệ MPLS
- Phân hệ kết nối Internet
- Phân hệ khách hàng

3.3.2.2. Yêu cầu của bài toán chuyển đổi

Cấu hình chuyển đổi mô hình hiện tại để có thể cung cấp dịch vụ IPv6 tới khách hàng thông qua nền mạng lõi IPv4 MPLS đang chạy mà không làm thay đổi cấu hình thiết bị mạng lõi MPLS.

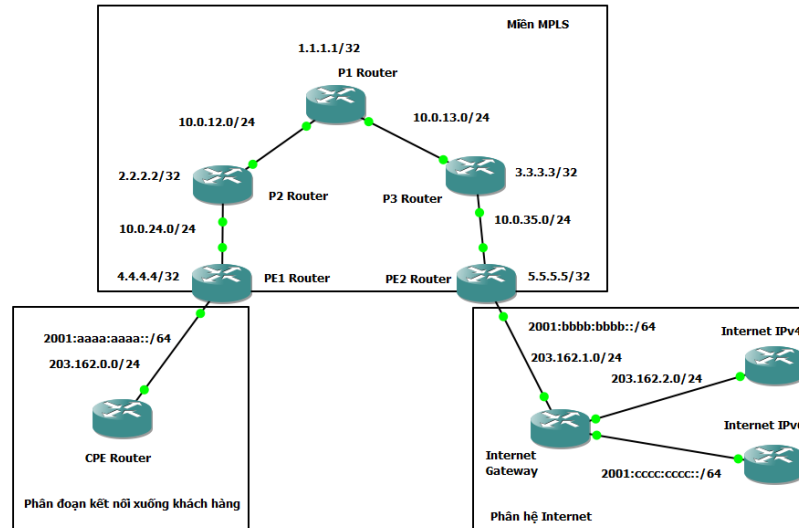
3.3.3. Mô phỏng quá trình chuyển đổi từ IPv4 sang IPv6:

3.3.3.1. Mô hình mạng IPv4 hiện tại

- Phân hệ MPLS

- Phân hệ kết nối tới khách hàng
- Phân hệ kết nối ra Internet
- Kiểm tra dịch vụ

3.3.3.2. Mô phỏng chuyển đổi sử dụng kỹ thuật Dual stack 6VPE

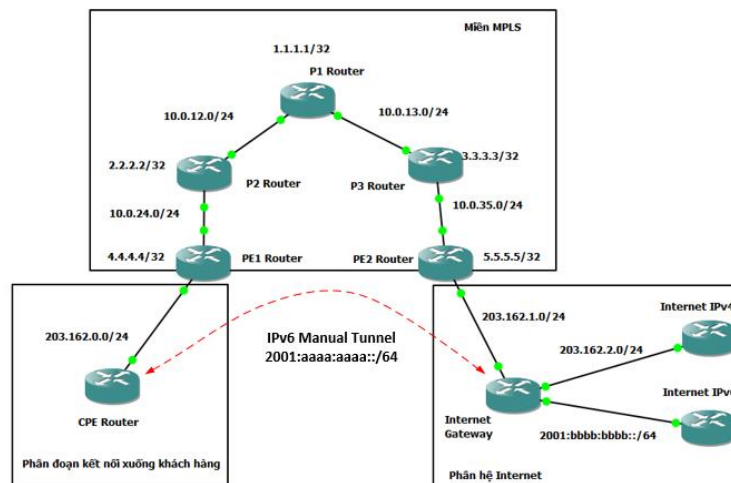


Hình vẽ 3.13: Mô hình chuyển đổi IPv4 sang IPv6 sử dụng kỹ thuật Dual stack 6VPE

- Phân hệ MPLS
- Phân hệ Internet
- Phân hệ khách hàng
- Kiểm tra dịch vụ

3.3.4. So sánh với phương pháp chuyển đổi khác

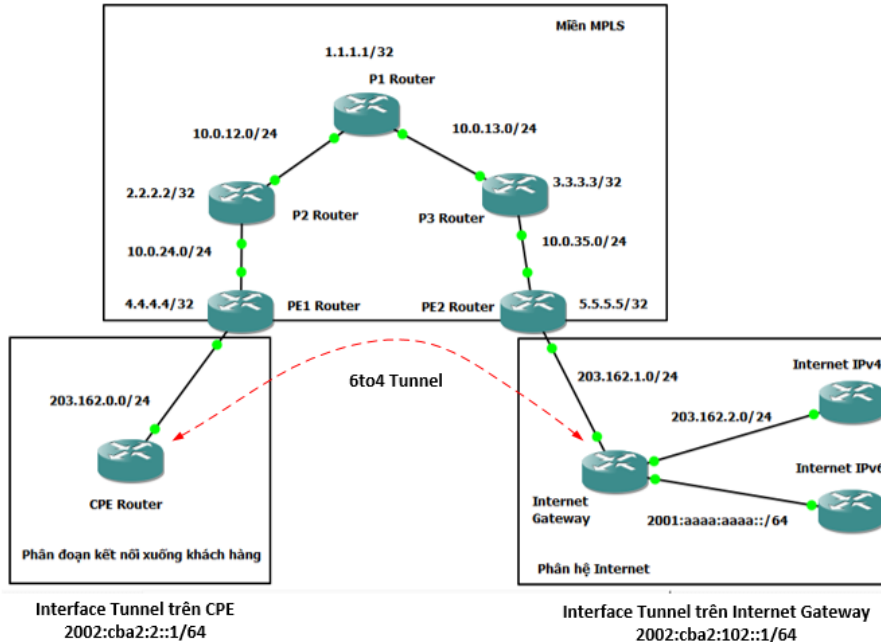
3.3.4.1. Mô phỏng chuyển đổi từ IPv4 sang IPv6 sử dụng kỹ thuật đường hầm bằng tay.



Hình vẽ 3.14: Mô hình chuyển đổi sử dụng kỹ thuật đường hầm bằng tay

- Thiết lập dịch vụ
- Kiểm tra dịch vụ

3.3.4.2. Mô phỏng chuyển đổi từ IPv4 sang IPv6 sử dụng kỹ thuật đường hầm tự động 6to4



Hình vẽ 3.15: Mô hình chuyển đổi sử dụng kỹ thuật đường hầm tự động 6to4

- Thiết lập dịch vụ
- Kiểm tra dịch vụ

3.3.4.3. So sánh giữa Kỹ thuật Dual stack 6VPE với Kỹ thuật đường hầm bằng tay, kỹ thuật đường hầm tự động 6to4

3.3.4.4. Đánh giá và kết luận

Dual stack 6VPE là kỹ thuật phù hợp để thực hiện chuyển đổi IPv4 sang IPv6 qua môi trường mạng MPLS IPv4, mà không làm thay đổi cấu trúc mạng lõi.

KẾT LUẬN

Việc chuyển đổi địa chỉ IPv4 sang IPv6 là xu hướng tất yếu đối với tất cả các nhà cung cấp dịch vụ trên thế giới cũng như tại Việt Nam. Kỹ thuật chuyển đổi Dual stack 6VPE là phù hợp khi thực hiện chuyển đổi từ IPv4 sang IPv6 qua môi trường mạng MPLS IPv4, trong đó Dual stack được triển khai trên phân đoạn từ thiết bị biên của nhà cung cấp dịch vụ xuống khách hàng, và kết nối ra mạng ngoài; 6VPE triển khai giữa các thiết bị biên MPLS; cấu hình trên thiết bị lõi MPLS không thay đổi. Sau một thời gian nghiên cứu, luận văn đã tổng kết được các vấn đề sau:

- ❖ Tổng quan về IPv6, đánh giá ưu, nhược điểm của địa chỉ IPv6.
- ❖ Nghiên cứu các kỹ thuật chuyển đổi IPv4 sang IPv6, từ tổng quan, nguyên tắc hoạt động đến ứng dụng của từng kỹ thuật.
- ❖ Mô phỏng cấu hình chuyển đổi từ IPv4 sang IPv6 trong môi trường mạng IPv4 MPLS sử dụng kỹ thuật Dual stack 6VPE, trong đó có so sánh với kết quả mô phỏng cấu hình chuyển đổi khi sử dụng kỹ thuật đường hầm bằng tay và tự động, qua đó khẳng định ưu điểm của kỹ thuật Dual stack 6VPE khi chuyển đổi trên môi trường IPv4 MPLS. Nội dung mô phỏng cũng là tài liệu tham khảo để triển khai chuyển đổi trong thực tế.
- ❖ Ứng dụng trong việc cung cấp dịch vụ IPv6 tới khách hàng thông qua môi trường mạng IPv4 MPLS của nhà cung cấp dịch vụ viễn thông, mà không làm thay đổi cấu hình trên thiết bị mạng lõi MPLS.

Vì thời gian có hạn, kiến thức còn hạn chế nên bản luận văn khó tránh khỏi những thiếu sót, rất mong nhận được ý kiến góp ý của các thầy cô.

Em xin trân trọng cảm ơn !