



BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
TRUNG TÂM INTERNET VIỆT NAM

HƯỚNG DẪN THỰC HÀNH LAB IPV6 ONLY

NỘI DUNG

1. Chuẩn bị
2. Triển khai cấp phát địa chỉ IPv6 tự động (SLAAC, DHCPv6)
3. Triển khai cài đặt máy chủ DNS64
4. Triển khai NAT64 trên thiết bị định tuyến
5. Kiểm tra dịch vụ

PHẦN I: CHUẨN BỊ

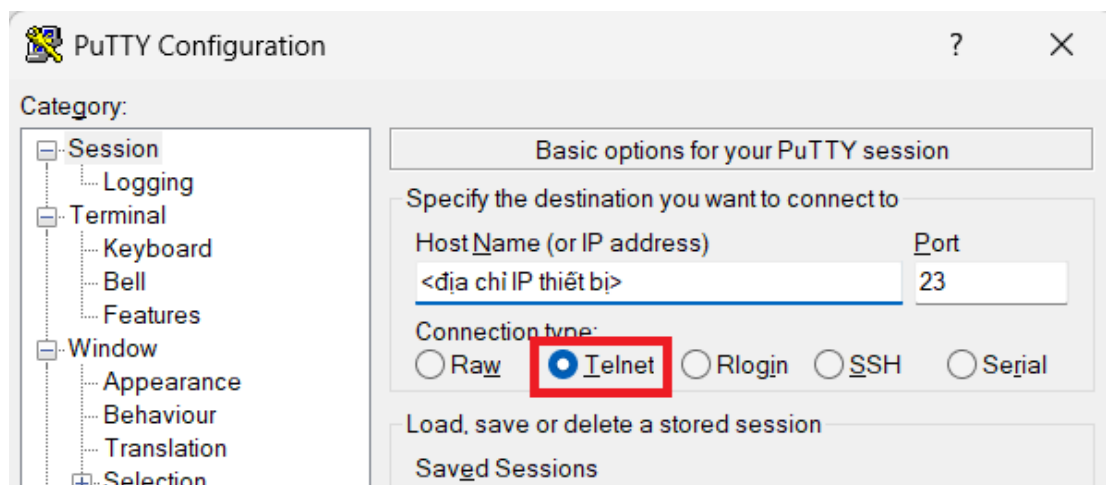
CHUẨN BỊ

❑ Truy cập vào trang web để thực hiện tải công cụ EVE-NG-Win-Client.

<https://www.eve-ng.net/index.php/download/>

❑ Mở file và cài đặt EVE-NG-Win-Client

❑ Mở Putty, UltraVNC View theo danh sách thực hành để truy cập



CHUẨN BỊ

❑ Truy cập vào danh sách lab: [Link](#)

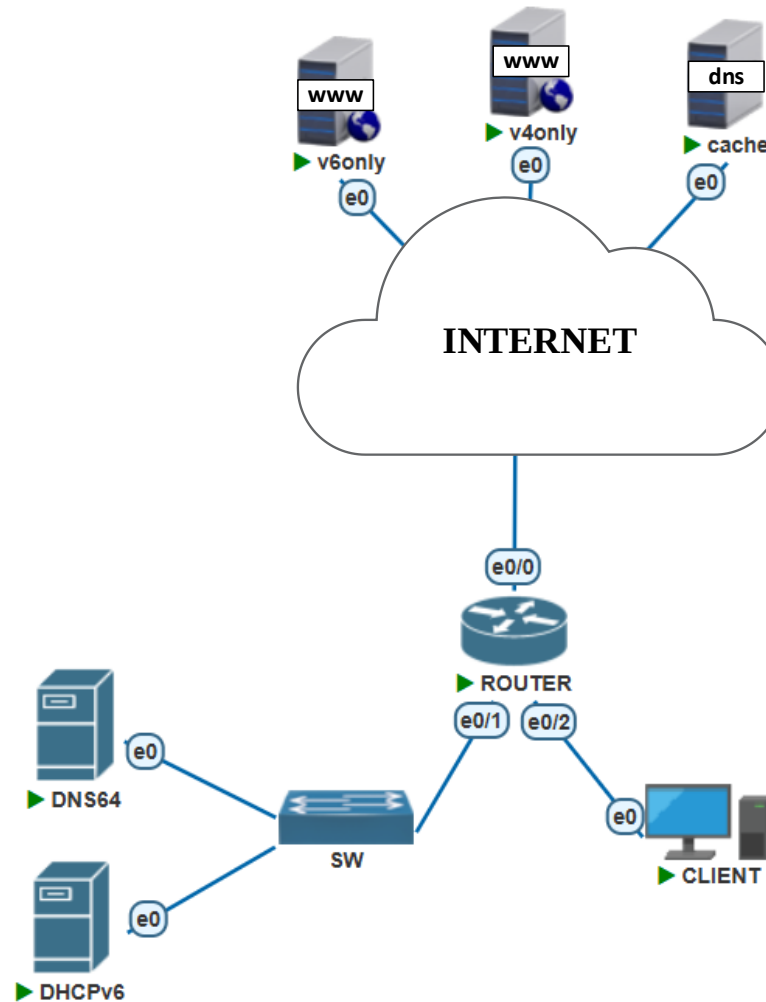
- Mỗi nhóm gồm 03 học viên
- Sử dụng Putty và VNC để truy cập vào các thiết bị

Nhóm	Thiết bị	Địa chỉ IP	Port	Phương thức truy cập	ND	Học viên
1	ROUTER	203.119.72.181	57173	telnet		
	DNS64	203.119.72.181	49829	vnc		
	DHCPv6	203.119.72.181	44937	vnc		
	PC CLIENT	203.119.72.181	36357	vnc		
2	ROUTER	203.119.72.181	36891	telnet		
	DNS64	203.119.72.181	54273	vnc		
	DHCPv6	203.119.72.181	51687	vnc		
	PC CLIENT	203.119.72.181	40847	vnc		
3	ROUTER	203.119.72.181	35227	telnet		
	DNS64	203.119.72.181	32829	vnc		
	DHCPv6	203.119.72.181	50721	vnc		
	PC CLIENT	203.119.72.181	38923	vnc		

MÔ HÌNH LAB IPV6 ONLY

❑ Quy hoạch IP LAB

- WAN (X là số thứ tự của nhóm)
 - IPv4: 10.20.30.X/24
 - IPv6: 2001:10:20:30::X/64
 - Pool NAT64: 115.75.95.X
- LAN:
 - IPv6 cho client: 2001:abcd:X:a::/64
 - IPv6 cho server: 2001:abcd:X:b::/64



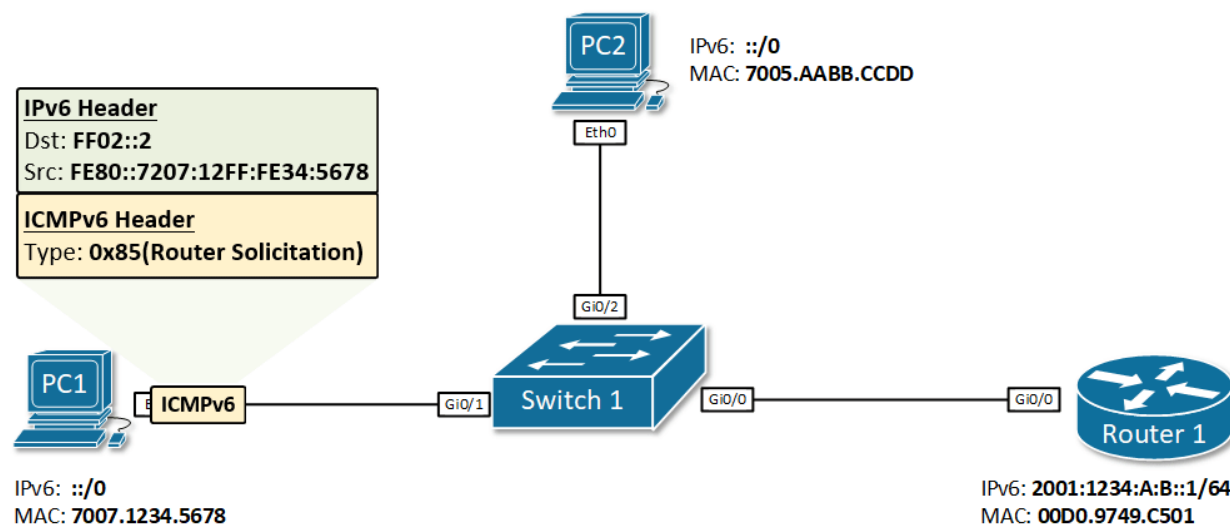
PHẦN II:

Triển khai cấp phát địa chỉ IPv6 tự động

TRIỂN KHAI CẤP PHÁT ĐỊA CHỈ IPV6 TỰ ĐỘNG

❑ Sử dụng cơ chế SLAAC

- Tự cấu hình địa chỉ link-local: Client tạo địa chỉ link-local bằng tiền tố FE80::/64 và mã định danh (EUI-64) từ địa chỉ MAC hoặc sử dụng thuật toán bảo mật để tránh trùng lặp.
- Kiểm tra trùng lặp địa chỉ (DAD): Client gửi bản tin ICMPv6 đến nhóm multicast (FF02::1:FFxx:xxxx) để kiểm tra trùng lặp địa chỉ link-local. Nếu không nhận phản hồi, địa chỉ được xác nhận là duy nhất.
- Bản tin Router Solicitation (RS): Client sử dụng địa chỉ link-local để gửi bản tin RS đến địa chỉ multicast của router (FF02::2) để yêu cầu thông tin về tiền tố global-unicast. Router trả lời qua bản tin Router Advertisement (RA) với tiền tố và độ dài.
- Tự cấu hình địa chỉ global-unicast: Client kết hợp tiền tố từ bản tin RA với mã định danh EUI-64 để tạo địa chỉ global-unicast.



TRIỂN KHAI CẤP PHÁT ĐỊA CHỈ IPV6 TỰ ĐỘNG (tiếp theo)

❑ Cấu hình SLAAC trên thiết bị mạng

- Bước 1: Cấu hình bật chức năng IPv6 trên Router

```
ROUTER#configure terminal
```

```
ROUTER(config)#ipv6 unicast-routing
```

- Bước 2: Cấu hình cấp phát IPv6 cho CLIENT sử dụng SLAAC

```
ROUTER(config)#interface ethernet 0/2
```

```
ROUTER(config-if)#description CLIENT
```

```
ROUTER(config-if)#ipv6 address 2001:abcd:X:b::1/64
```

```
ROUTER(config-if)#no shutdown
```

```
ROUTER(config-if)#ipv6 enable
```

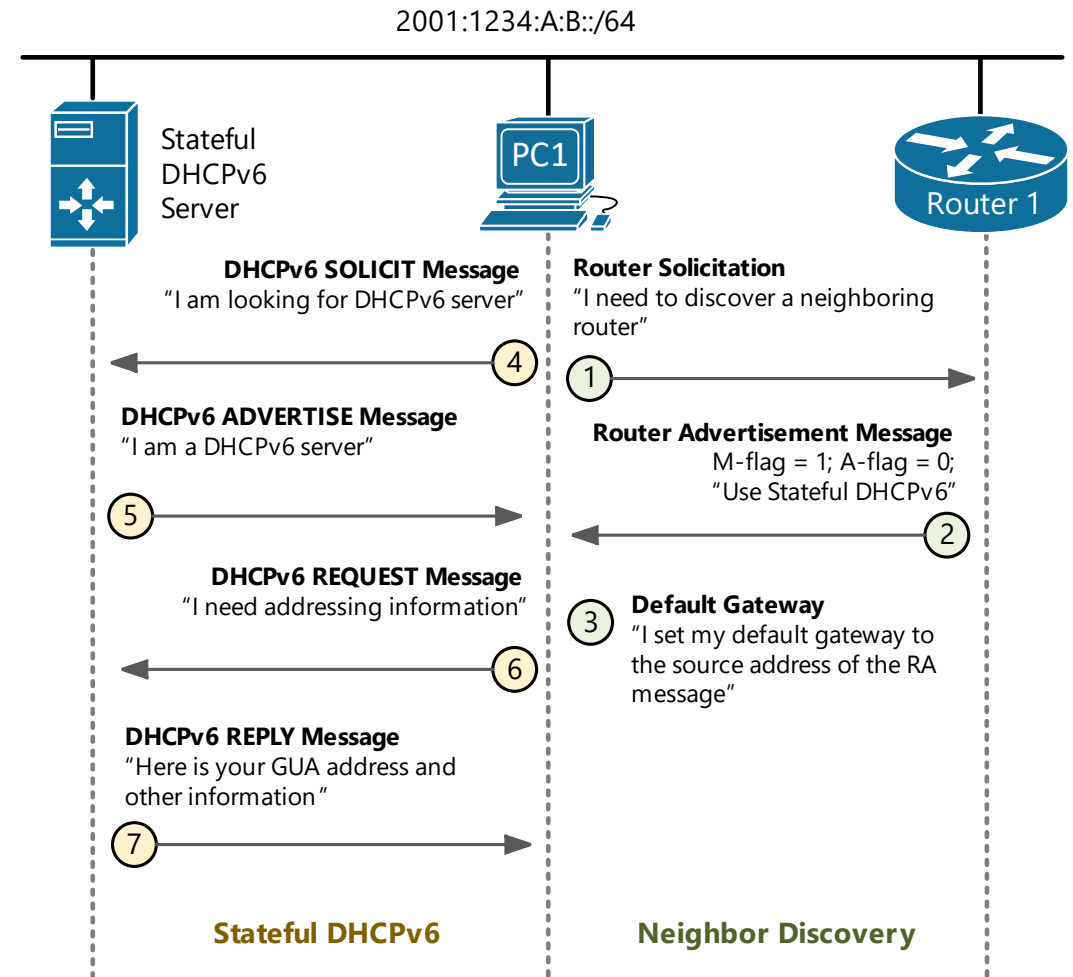
```
ROUTER(config-if)#ipv6 nd ra dns server <địa chỉ IP máy chủ DNS64> <lifetime>
```

```
ROUTER(config-if)#exit
```

TRIỂN KHAI CẤP PHÁT ĐỊA CHỈ IPV6 TỰ ĐỘNG (tiếp theo)

❑ Sử dụng DHCPv6

- Client gửi Router Solicitation đến địa chỉ multicast của tất cả các router là FF02::2.
- Sau khi nhận được RS từ Client, Router tạo một Router Advertisement với cờ M (set = 1) và cờ thông báo sử dụng DHCPv6 statefull.
- Client gửi bản ghi "DHCPv6 SOLICIT" đến nhóm multicast FF02::1:2 của tất cả các máy chủ DHCP để tìm kiếm máy chủ DHCP
- Máy chủ DHCPv6 phản hồi lại bằng bản ghi "DHCPv6 ADVERTISE". Client gửi bản tin REQUEST yêu cầu thông tin địa chỉ.
- Máy chủ DHCPv6 phản hồi DHCPv6 REPLY chứa thông tin địa chỉ IPv6 có thể gán. Client thực hiện kiểm tra trùng lặp để đảm bảo rằng nó là duy nhất.



TRIỂN KHAI CẤP PHÁT ĐỊA CHỈ IPV6 TỰ ĐỘNG (tiếp theo)

❑ Cấu hình DHCPv6

Thao tác trên máy chủ tham khảo tài liệu hướng dẫn, dưới đây là hướng dẫn cấu hình trên Router

- **Bước 1:** Xóa cấu hình cấp phát IPv6 cho CLIENT sử dụng SLAAC trên ROUTER

```
ROUTER(config)#interface ethernet 0/2
```

```
ROUTER(config-if)#no ipv6 enable
```

```
ROUTER(config-if)#no ipv6 nd ra dns server <địa chỉ IP máy chủ DNS64> <lifetime>
```

- **Bước 2:** Cấu hình dhcp relay trên ROUTER để cấp phát IPv6 cho CLIENT sử dụng máy chủ DHCPv6

```
ROUTER(config)#interface ethernet 0/2
```

```
ROUTER(config-if)#ipv6 nd managed-config-flag
```

```
ROUTER(config-if)#ipv6 dhcp relay destination <địa chỉ IP máy chủ DHCPv6>
```

```
ROUTER(config-if)#exit
```

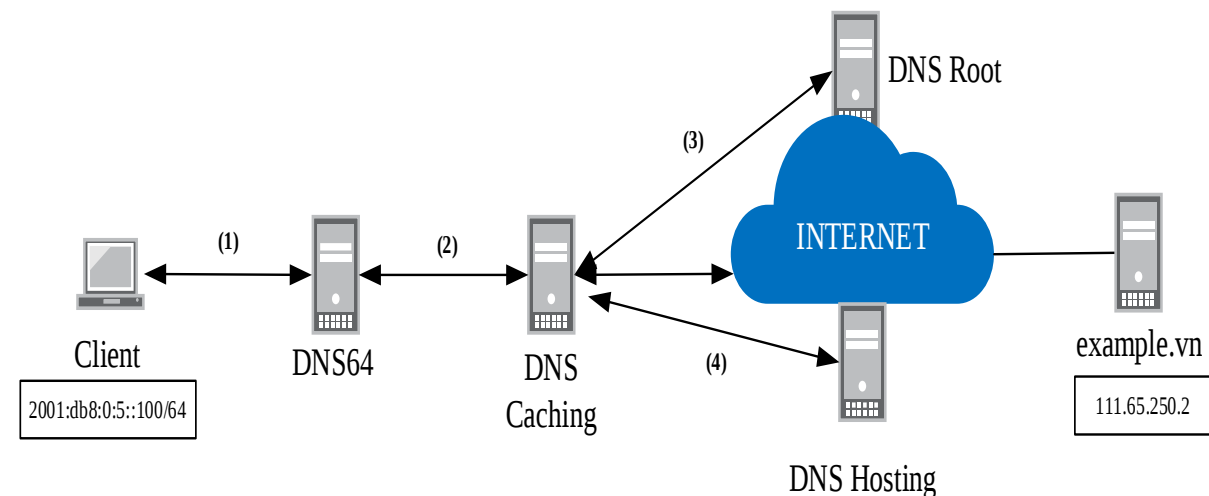
PHẦN III:

Triển khai cài đặt máy chủ DNS64

TRIỂN KHAI MÁY CHỦ DNS64

❑ Nguyên lý

- Client gửi yêu cầu truy vấn tên miền website (vd: example.vn) đến DNS64.
- DNS64 thực hiện truy vấn đệ quy, nếu trong local tồn tại bản ghi của tên miền website sẽ phản hồi, trường hợp không có sẽ forward truy vấn đến DNS caching.
- DNS Caching thực hiện truy vấn đệ quy để tìm ra câu trả lời cuối cùng (sẽ thực hiện truy vấn từ DNS Root đến DNS hosting).
- Kết quả truy vấn tên miền website chỉ có bản ghi A (IPv4), DNS64 sẽ thực hiện tổng hợp thành bản ghi AAAA với địa chỉ “IPv6 ảo”, sử dụng prefix 2001:dc8:6464::/96 (vd: 2001:dc8:6464::6f41:fa02).



TRIỂN KHAI MÁY CHỦ DNS64 (tiếp theo)

❑ Cài đặt máy chủ DNS64

- Bước 1: Cấu hình địa chỉ IP cho máy chủ

```
#nano /etc/netplan/50-cloud-init.yaml
```

Ví dụ

```
network:
  ethernets:
    ens3:
      dhcp6: no
      addresses:
        - <địa chỉ IPv6 của máy chủ>
      routes:
        - to: default
          via: <địa chỉ IPv6 gateway>
  version: 2
```

- Bước 2: Cấu hình hostname cho máy chủ

```
#hostnamectl set-hostname <Tên máy chủ>
```

TRIỂN KHAI MÁY CHỦ DNS64 (tiếp theo)

❑ Cài đặt máy chủ DNS64

- **Bước 3:** Cấu hình múi giờ & đồng bộ thời gian cho máy chủ

```
#timedatectl set-timezone Asia/Ho_Chi_Minh  
#apt install systemd-timesyncd -y (nếu chưa có)  
#systemctl status systemd-timesyncd  
#systemctl start systemd-timesyncd  
#systemctl enable systemd-timesyncd
```

- **Bước 4:** Cài đặt phần mềm DNS Bind9

```
#apt install bind9 bind9utils bind9-doc -y
```

TRIỂN KHAI MÁY CHỦ DNS64 (tiếp theo)

❑ Cài đặt máy chủ DNS64

- **Bước 5:** Thiết lập file cấu hình dịch vụ DNS trên Bind9

```
#nano /etc/bind/named.conf.options
```

Ví dụ

```
acl clients {                                     //Định nghĩa danh sách client được truy vấn đến
    localhost;
    <dải địa chỉ IPv6 của client>;
};

options {
    directory "/var/cache/bind";
    forwarders {
        <địa chỉ máy chủ DNS Cache để chuyển tiếp >;
    };
    forward only;
    listen-on { none; };                          //Tắt nhận truy vấn từ client đến IPv4 của máy chủ
    listen-on-v6 { <địa chỉ IPv6 của máy chủ>; };  //Định nghĩa IPv6 nhận truy vấn từ client
    allow-query { clients; };                     //Cho phép client thuộc danh sách được phép truy vấn
    dns64 64:ff9b::/96 {};                        //Định nghĩa dải tiền tố IPv6 để synthesizing và NAT64
    recursion yes;                                //Bật cho phép truy vấn đệ quy
    dnssec-validation no;                         //Tắt chức năng DNSSEC
    max-cache-size 256M;                          //Đặt giới hạn cache theo năng lực máy chủ
};
```



TRIỂN KHAI MÁY CHỦ DNS64 (tiếp theo)

❑ Cài đặt máy chủ DNS64

- Bước 6: Tắt systemd-resolved

```
systemctl stop systemd-resolved  
systemctl disable systemd-resolved  
rm -rf /etc/resolv.conf  
nano /etc/resolv.conf  
nameserver <địa chỉ máy chủ DNS Cache để chuyển tiếp>
```

- Bước 7: Khởi động lại dịch vụ Bind9

```
#sudo systemctl restart bind9  
#sudo systemctl status bind9
```

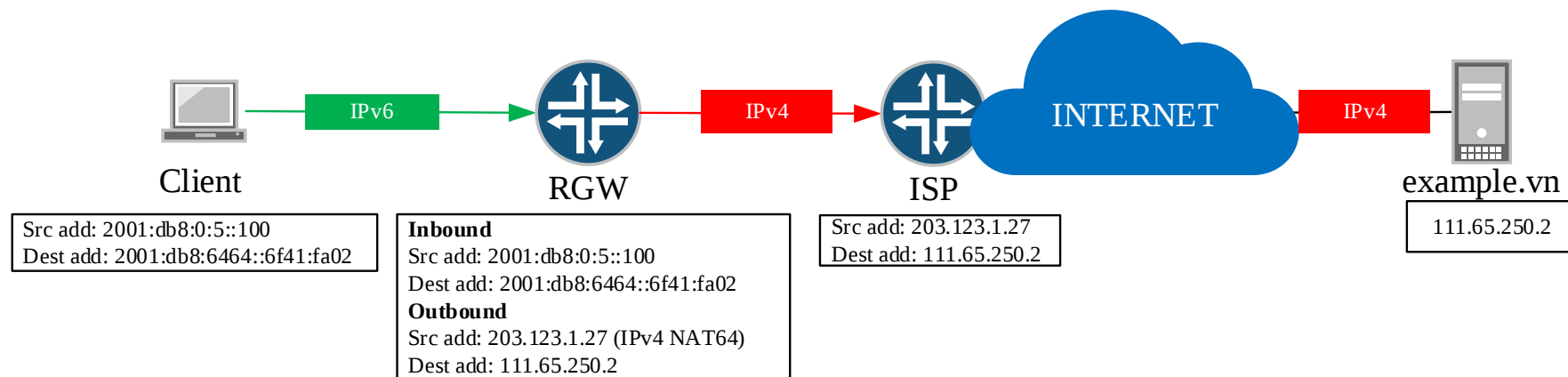
PHẦN IV:

Triển khai NAT64 trên thiết bị định tuyến

TRIỂN KHAI NAT64

❑ Nguyên lý

- Dựa trên kết quả truy vấn, gói tin từ client IPv6 đến máy chủ IPv4 sẽ đi qua các hop lớp 3 được mô tả trong hình.
- Thiết bị định tuyến sẽ thực hiện NAT64 khi thấy gói tin đi vào (chiều từ client đến máy chủ) có địa chỉ IP đích thuộc dải NAT64 đã được định nghĩa thành địa chỉ IPv4 public để có thể giao tiếp được với máy chủ IPv4.



TRIỂN KHAI NAT64 (tiếp theo)

❑ Triển khai NAT64 trên thiết bị định tuyến

- Bước 1: Bật chức năng NAT64 trên Interface

```
ROUTER(config)#interface ethernet 0/0
```

```
ROUTER(config-if)#nat64 enable
```

```
ROUTER(config-if)#exit
```

```
ROUTER(config)#interface ethernet 0/2
```

```
ROUTER(config-if)#nat64 enable
```

```
ROUTER(config-if)#exit
```

- Bước 2: Cấu hình dải địa chỉ IPv6 muốn NAT64

```
ROUTER(config)#ipv6 access-list <tên ACL>
```

```
ROUTER(config-ipv6-acl)#permit ipv6 <dải địa chỉ IPv6> any
```

- Bước 3: Cấu hình dải địa chỉ IPv6 DNS64 (nếu không có sẽ tự động sử dụng well-known Prefix: 64:ff9b::/96)

```
ROUTER(config)#nat64 prefix stateful <dải địa chỉ IPv6/96>
```

TRIỂN KHAI NAT64 (tiếp theo)

❑ Triển khai NAT64 trên thiết bị định tuyến

- Bước 4: Cấu hình dải địa chỉ IPv4 Public

```
ROUTER(config)#nat64 v4 pool <tên pool> <IP bắt đầu> <IP kết thúc>
```

- Bước 5: Cấu hình dynamic NAT64

```
ROUTER(config)#nat64 v6v4 list <tên ACL IPv6> pool <tên pool> overload
```

- Bước 6: Kiểm tra trạng thái bảng NAT

```
ROUTER #show nat64 translations
```

```
ROUTER #show nat64 statistics
```

PHẦN V: Kiểm tra dịch vụ

❑ Cấp phát địa chỉ IPv6 tự động sử dụng SLAAC

Trên phía client

- **Bước 1:** Mở hộp thoại Run và nhập "cmd"
- **Bước 2:** Tại cửa sổ hiện ra, nhập lệnh: ipconfig /all
- **Bước 3:** Kiểm tra thông tin địa chỉ IPv6 tại mục địa chỉ IP, địa chỉ DNSv6 tại mục DNS

Windows IP Configuration

```
Host Name . . . . . : DESKTOP-U1007MQ
Primary Dns Suffix . . . . . :
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No
```

Ethernet adapter Ethernet:

```
Connection-specific DNS Suffix . :
Description . . . . . : Intel(R) PRO/1000 MT Network Connection
Physical Address. . . . . : 50-01-00-29-00-00
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
IPv6 Address. . . . . : 2001:abcd:1:b:416b:bb6d:6032:5e9f(Preferred)
Temporary IPv6 Address. . . . . : 2001:abcd:1:b:90ab:e474:962c:df2b(Preferred)
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::416b:bb6d:6032:5e9f%4(Preferred)
Autoconfiguration IPv4 Address. . : 169.254.94.159(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.0.0
Default Gateway . . . . . : fe80::a8bb:ccff:fe00:120%4
DHCPv6 IAID . . . . . : 72400261
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-30-0C-32-75-50-01-00-29-00-00
DNS Servers . . . . . : 2001:abcd:1:a::64
NetBIOS over Tcpip. . . . . : Disabled
```

KIỂM TRA DỊCH VỤ (tiếp theo)

❑ Cấp phát địa chỉ IPv6 tự động sử dụng SLAAC

Trên phía ROUTER

```
ROUTER#show ipv6 interface ethernet 0/2
```

```
ROUTER#show ipv6 interface ethernet 0/2
Ethernet0/2 is up, line protocol is up
IPv6 is enabled, link-local address is FE80::A8BB:CCFF:FE00:120
No Virtual link-local address(es):
Description: CLIENT
Global unicast address(es):
  2001:ABCD:1:B::1, subnet is 2001:ABCD:1:B::/64
Joined group address(es):
  FF02::1
  FF02::2
  FF02::1:FF00:1
  FF02::1:FF00:120
MTU is 1500 bytes
ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
ICMP redirects are enabled
ICMP unreachable are sent
ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
ND reachable time is 30000 milliseconds (using 30000)
ND advertised reachable time is 0 (unspecified)
ND advertised retransmit interval is 0 (unspecified)
ND router advertisements are sent every 200 seconds
ND router advertisements live for 1800 seconds
ND advertised default router preference is Medium
Hosts use stateless autoconfig for addresses.
```

KIỂM TRA DỊCH VỤ (tiếp theo)

❑ Cấp phát địa chỉ IPv6 tự động sử dụng SLAAC

Trên phía ROUTER

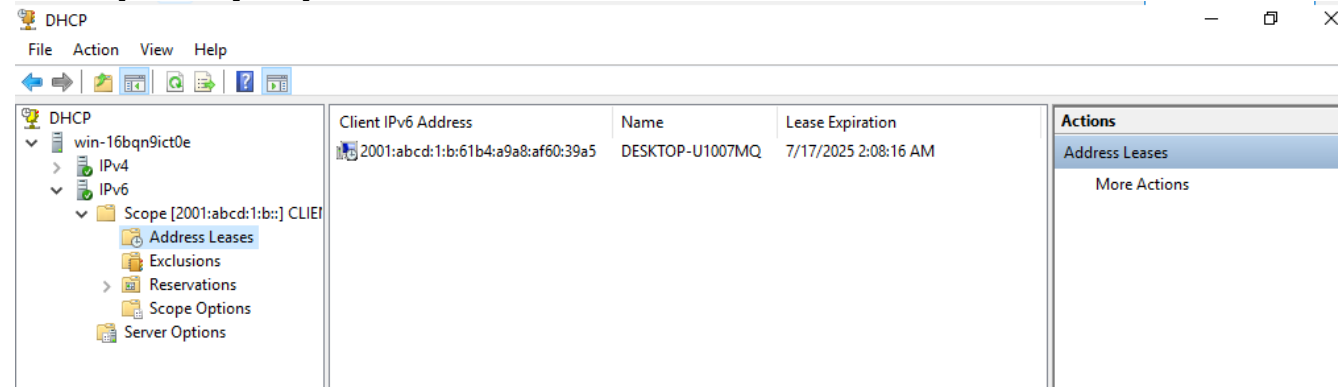
ROUTER#show ipv6 neighbors

```
ROUTER#show ipv6 neighbors
IPv6 Address                               Age Link-layer Addr State Interface
2001:10:20:30::254                         6 aabb.cc00.3300 STALE Et0/0
FE80::A8BB:CCFF:FE00:3300                  5 aabb.cc00.3300 STALE Et0/0
2001:ABCD:1:B:90AB:E474:962C:DF2B          4 5001.0029.0000 STALE Et0/2
FE80::416B:BB6D:6032:5E9F                  4 5001.0029.0000 STALE Et0/2
```

❑ Cấp phát địa chỉ IPv6 tự động sử dụng DHCPv6

Trên phía client

- Bước 1: Click vào Start | Windows Administrator Tools | DHCP
- Bước 2: Click vào IPv6 | Scope | Address Leases



KIỂM TRA DỊCH VỤ (tiếp theo)

❑ Máy chủ DNS64

- Trạng thái dịch vụ DNS

#systemctl status named

```
root@linux:~# systemctl status named
• named.service - BIND Domain Name Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/named.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-07-22 14:24:11 +07; 5s ago
     Docs: man:named(8)
  Process: 4156 ExecStart=/usr/sbin/named $OPTIONS (code=exited, status=0/SUCCESS)
 Main PID: 4158 (named)
    Tasks: 6 (limit: 2220)
   Memory: 4.8M
      CPU: 131ms
   CGroup: /system.slice/named.service
           └─4158 /usr/sbin/named -u bind

Jul 22 14:24:11 linux named[4158]: configuring command channel from '/etc/bind/rndc.key'
Jul 22 14:24:11 linux named[4158]: command channel listening on ::1#953
Jul 22 14:24:11 linux named[4158]: managed-keys-zone: loaded serial 98
Jul 22 14:24:11 linux named[4158]: zone 127.in-addr.arpa/IN: loaded serial 1
Jul 22 14:24:11 linux named[4158]: zone 255.in-addr.arpa/IN: loaded serial 1
Jul 22 14:24:11 linux named[4158]: zone 0.in-addr.arpa/IN: loaded serial 1
Jul 22 14:24:11 linux named[4158]: zone localhost/IN: loaded serial 2
Jul 22 14:24:11 linux named[4158]: all zones loaded
Jul 22 14:24:11 linux named[4158]: running
Jul 22 14:24:11 linux systemd[1]: Started BIND Domain Name Server.
```

KIỂM TRA DỊCH VỤ (tiếp theo)

❑ Máy chủ DNS64

Phân giải tên miền

- **Bước 1:** Mở hộp thoại Run và nhập "cmd"
- **Bước 2:** Tại cửa sổ hiện ra, nhập lệnh: nslookup và nhập tên miền cần kiểm tra, vd: ipv4only.vn và ipv6only.vn
- **Bước 3:** Kiểm tra kết quả thông tin bản ghi trả về từ DNS64

Administrator: Command Prompt - nslookup

```
C:\Users\admin>nslookup
Default Server:  UnKnown
Address:  2001:abcd:1:a::64

> ipv4only.vn
Server:  UnKnown
Address:  2001:abcd:1:a::64

Non-authoritative answer:
Name:    ipv4only.vn
Addresses:  64:ff9b::6464:6464
           100.100.100.100

> ipv6only.vn
Server:  UnKnown
Address:  2001:abcd:1:a::64

Name:    ipv6only.vn
Address:  2001:beef::100
```

KIỂM TRA DỊCH VỤ (tiếp theo)

❑ Truy cập dịch vụ

- **Bước 1:** Mở trình duyệt web
- **Bước 2:** Nhập URL của website, ví dụ: ipv4only.vn và ipv6only.vn
- **Bước 3:** Kiểm tra kết quả hiển thị (hình ảnh, font chữ,...)



THÔNG TIN LIÊN HỆ, HỖ TRỢ

❑ Trong quá trình triển khai mạng IPv6 only nếu cần hỗ trợ hoặc tư vấn có thể liên hệ đầu mối của VNNIC theo thông tin sau:

- Phòng Hợp tác - Quản lý tài nguyên, Trung tâm Internet Việt Nam
 - Email: info@vnnic.vn
 - Điện thoại: 024-35564944 số máy lẻ 102
- Bộ phận quản trị mạng
 - Email: mang-admin@vnnic.vn
 - Điện thoại: 024-35564944 số máy lẻ 905



Xin trân trọng
cám ơn !

BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ - TRUNG TÂM INTERNET VIỆT NAM

TP. Hà Nội: Tầng 24, Toà nhà VNTA, Dương Đình Nghệ, Yên Hoà, Cầu Giấy, Hà Nội

TP. Đà Nẵng: Lô 21, Đường số 7, KCN An Đông, Sơn Trà, Đà Nẵng

TP. Hồ Chí Minh: Đường số 20, Khu chế xuất Tân Thuận, Quận 7, TP. Hồ Chí Minh

+84 24 3556 4944

facebook.com/myVNNIC/

webmaster@vnnic.vn

https://vnnic.vn/