

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI
Khoa Điện tử



GIÁO TRÌNH THỰC HÀNH
MẠNG MÁY TÍNH VÀ TRUYỀN THÔNG
(FE6079)

Người biên soạn: ThS. Nguyễn Văn Cường

Hà Nội – 2023

MỤC LỤC

MỤC LỤC	2
CÁC THUẬT NGỮ VIẾT TẮT	3
CÂU LỆNH VIẾT TẮT.....	3
MỞ ĐẦU	4
1. CẤU HÌNH MẠNG MÁY TÍNH CƠ BẢN	5
2. ĐỊNH TUYẾN TĨNH	9
3. ĐỊNH TUYẾN ĐỘNG	12
4. CẤU HÌNH MẠNG CỤC BỘ ẢO	15
5. CẤU HÌNH DANH SÁCH ĐIỀU KHIỂN TRUY NHẬP	18
PHỤ LỤC. TRIỂN KHAI DỊCH VỤ TRÊN MÁY CHỦ	23

CÁC THUẬT NGỮ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Tiếng Anh	Tiếng Việt
LAN	Local Area Network	Mạng cục bộ
VLAN	Virtual Local Area Network	Mạng cục bộ ảo
OSPF	Open Shortest Path First	Giao thức định tuyến OSPF

CÂU LỆNH VIẾT TẮT

Chế độ cấu hình	Câu lệnh đầy đủ	Câu lệnh viết tắt
Router>	enable	en
Router#	config terminal	conf t
Router#	exit	ex
Router#	show ip route	sh ip ro
Router(config)#	do show ip route	do sh ip ro
Router(config)#	interface serial0/0/0	in s0/0/0
Router(config-if)#	ip address 10.0.0.0 255.0.0.0	ip ad 10.0.0.0 255.0.0.0
Router(config-if)#	no shutdown	no sh
Router(config-if)#	clock rate 64000	cl ra 64000
Switch#	show vlan brief	sh vl br
Switch(config)#	interface range fastEthernet0/6-12	in ra f0/6-12
Switch(config-if)#	switchport mode access	sw mo ac
Switch(config-if)#	switchport access vlan 10	sw ac vl 10
Switch(config-if)#	no switchport	no sw
Switch(config-subif)#	encapsulation dot1Q 10	en d 10

Gợi ý tìm câu lệnh viết tắt: Sử dụng dấu ? sau các **từ khoá** tại chế độ cấu hình của Router và Switch **để biết rằng câu lệnh nào tồn tại** đối với từ khoá đó.

MỞ ĐẦU

Tài liệu này nhằm hỗ trợ sinh viên trong quá trình thực hành học phần **Mạng máy tính và truyền thông (FE6079)**. Tài liệu được chia thành 5 bài thực hành, trong đó mỗi bài gồm phần Mục tiêu, Kiến thức cơ sở và Bài luyện tập. Phần Mục tiêu chỉ ra mục tiêu của bài thực hành; phần Kiến thức cơ sở cung cấp thông tin cần thiết để đạt được mục tiêu của bài học đó và các bài tiếp theo; và phần Bài luyện tập giúp sinh viên rèn luyện khả năng cấu hình/triển khai các dịch vụ trong mạng máy tính theo các mô hình mạng ví dụ cho công ty và doanh nghiệp.

BÀI THỰC HÀNH SỐ 1

CẤU HÌNH MẠNG MÁY TÍNH CƠ BẢN

Mục tiêu

Bài thực hành này giúp sinh viên có thể:

- Hiểu được các câu lệnh cấu hình cơ bản cho thiết bị định tuyến
- Cấu hình thành thạo các câu lệnh cơ bản trên thiết bị định tuyến cho các mô hình mạng của doanh nghiệp

Kiến thức cơ sở

Tài liệu trực tuyến: [Basic Router Configuration](#)

Chế độ cấu hình	Mô tả
Router>	Chế độ cấu hình người dùng
Router#	Chế độ EXEC đặc quyền (Privileged EXEC)
Router(config)#	Chế độ cấu hình toàn cục
Router(config-if)#	Chế độ cấu hình trên giao diện
Router(config-subif)#	Chế độ cấu hình trên giao diện con
Router(config-if-range)#	Chế độ cấu hình trên một dải giao diện

Câu lệnh	Mô tả
Router>enable → Router#	Chuyển từ chế độ cấu hình người dùng sang chế độ cấu hình đặc quyền
Router#config terminal → Router(config) #	Chuyển từ chế độ cấu hình đặc quyền sang chế độ cấu hình toàn cục
Router(config) #exit → Router#	Thoát về chế độ cấu hình trước đó
Router(config)#hostname Hanoi → Hanoi(config) #	Đặt tên Router là Hanoi
Hanoi(config)#interface s0/2/0	Vào chế độ cấu hình cho giao diện s0/2/0
Hanoi(config-if)#ip address 200.200.200.1 255.255.255.252	Cấu hình địa chỉ IP 200.200.200.1/30 cho giao diện s0/2/0

Câu lệnh	Mô tả
Hanoi(config-if) #clock rate 64000	Thiết lập tốc độ xung 64000 trên giao diện s0/2/0 Lưu ý: Chỉ sử dụng được câu lệnh clock rate trên giao diện DCE (giao diện có biểu tượng đồng hồ)
Hanoi(config-if) #no shutdown	Bật điện trên giao diện

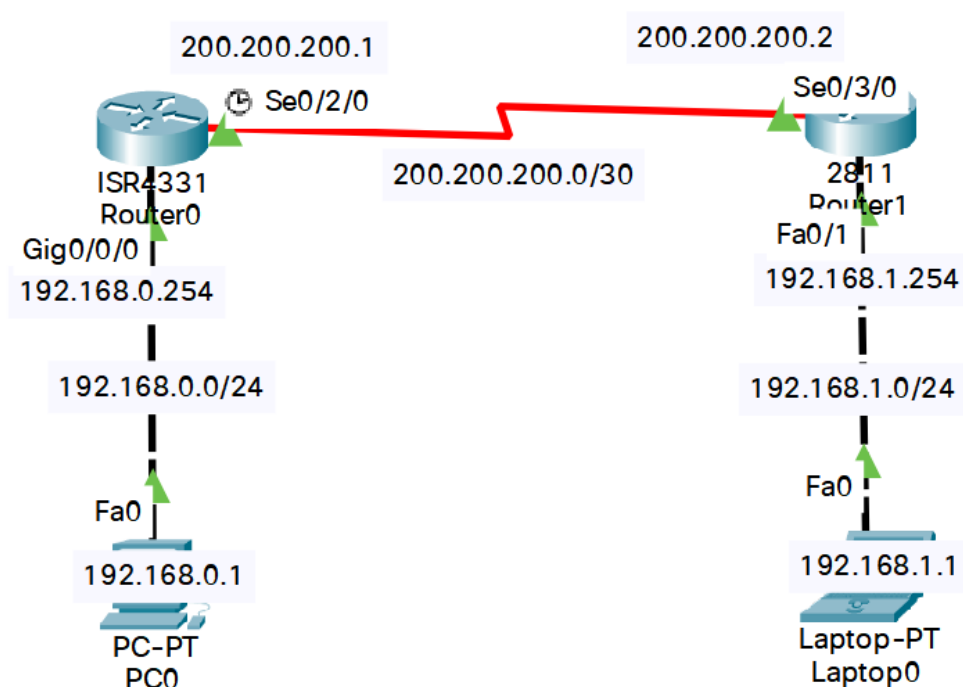
Mặt nạ mạng con (Subnet Mask):

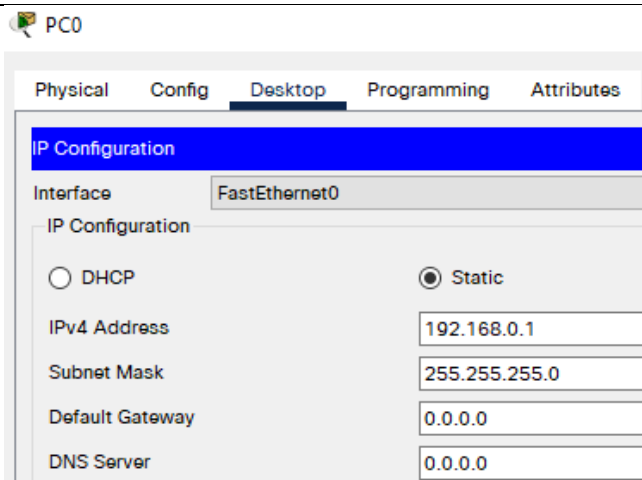
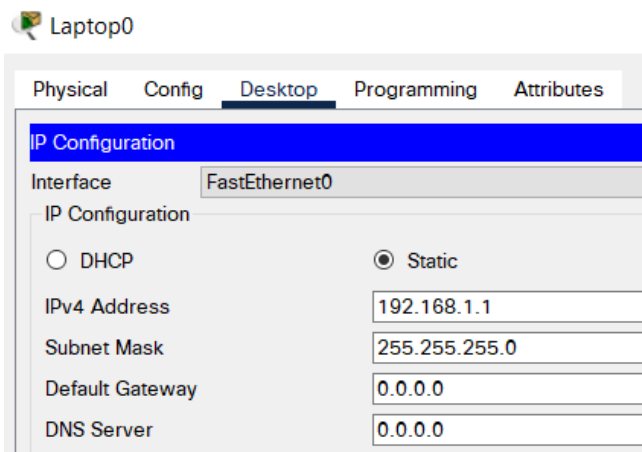
/8 255.00000000.0.0 255.0.0.0	/9 255.10000000.0.0 255.128.0.0	/10 255.11000000.0.0 255.192.0.0
/11 255.11100000.0.0 255.224.0.0	/12 255.11110000.0.0 255.240.0.0	/13 255.11111000.0.0 255.248.0.0
/14 255.11111100.0.0 255.252.0.0	/15 255.11111110.0.0 255.254.0.0	/16 255.11111111.0.0 255.255.0.0

Bài luyện tập

Bài 1. Cấu hình mạng máy tính cơ bản 1

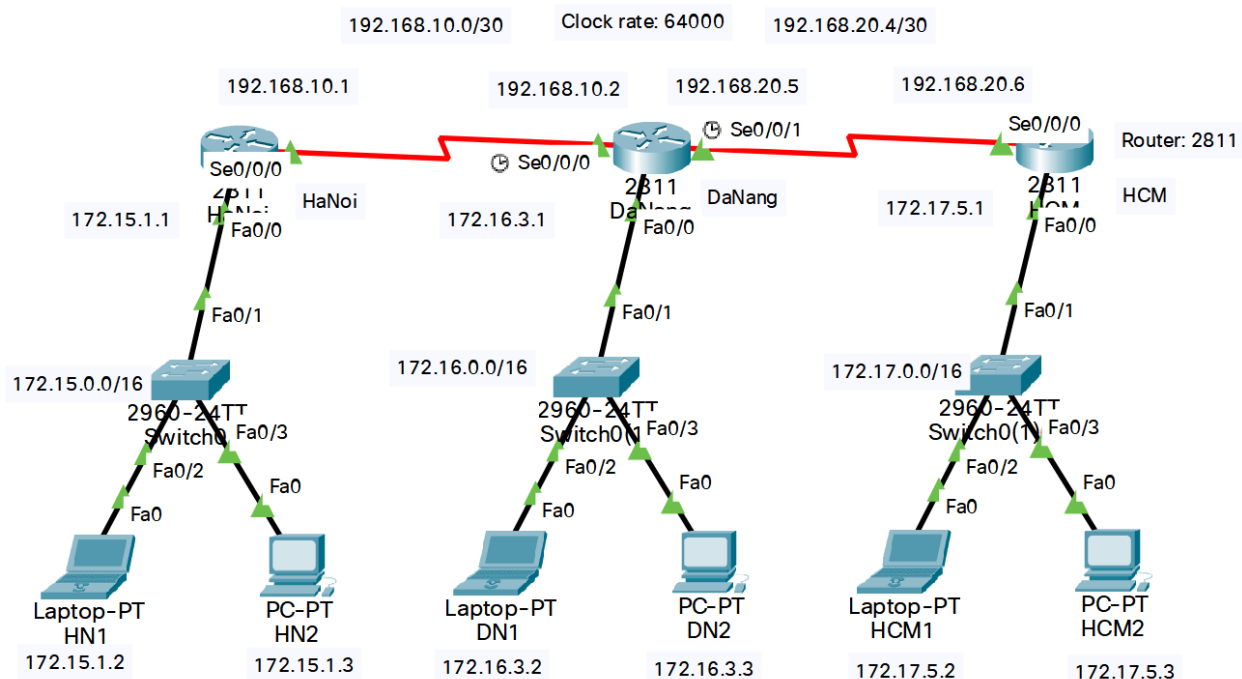
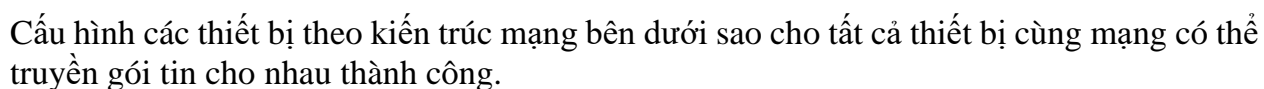
Cấu hình các thiết bị theo kiến trúc mạng bên dưới sao cho tất cả thiết bị cùng mạng có thể truyền gói tin cho nhau thành công.



Thiết bị	Cấu hình
PC0	
Laptop0	

Thiết bị	Chế độ	Câu lệnh
Router0	Router>	enable
	Router#	config terminal
	Router(config)#	interface g0/0/0
	Router(config-if)#	no shutdown
		ip address 192.168.0.254 255.255.255.0 exit
	Router(config)#	interface s0/2/0
	Router(config-if)#	no shutdown
		ip address 200.200.200.1 255.255.255.252 exit
Router1	Router>	enable
	Router#	config terminal
	Router(config)#	interface f0/1
	Router(config-if)#	no shutdown
		ip address 192.168.1.254 255.255.255.0 exit
	Router(config)#	interface s0/3/0
	Router(config-if)#	no shutdown
		ip address 200.200.200.2 255.255.255.252 exit

Cầu hình các thiết bị theo kiến trúc mạng bên dưới sao cho tất cả thiết bị cùng mạng có thể truyền gởi tin cho nhau thành công.



BÀI THỰC HÀNH SỐ 2

ĐỊNH TUYẾN TĨNH

Mục tiêu

Bài thực hành này giúp sinh viên có thể:

- Hiểu được nguyên tắc hoạt động của phương pháp **định tuyến tĩnh**
- Vận dụng thành thạo kỹ năng **định tuyến tĩnh** cho các mô hình mạng của doanh nghiệp

Kiến thức cơ sở

Tài liệu trực tuyến: [Configuring Static Routing](#)

Câu lệnh	Mô tả
Router(config)# ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 s0/2/0	<ul style="list-style-type: none">- ip route: Câu lệnh định tuyến tĩnh- 192.168.1.0: Địa chỉ mạng đích- 255.255.255.0: Mặt nạ mạng con của mạng đích- s0/0/0: Tên giao diện mạng của Router để đi đến mạng đích
Router(config)# ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 200.200.200.1	200.200.200.1: Địa chỉ IP trên giao diện mạng của Router kế tiếp Router đang cấu hình để đi đến mạng đích
Router(config)# no ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 200.200.200.1	Xoá đường định tuyến tĩnh
Router# show ip route	Hiển thị bảng định tuyến

Mặt nạ mạng con (Subnet Mask):

/8	/9	/10
255.00000000.0.0	255.10000000.0.0	255.11000000.0.0
255.0.0.0	255.128.0.0	255.192.0.0

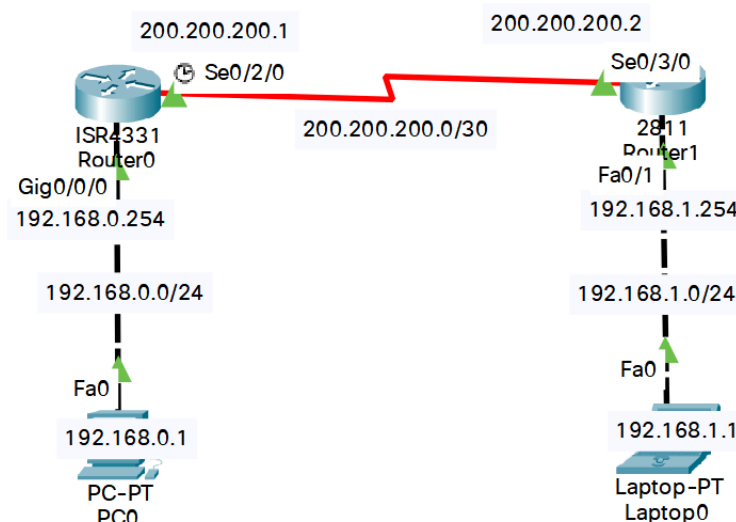
/11	/12	/13
255.11100000.0.0	255.11110000.0.0	255.11111100.0.0
255.224.0.0	255.240.0.0	255.248.0.0

/14	/15	/16
255.11111100.0.0	255.11111110.0.0	255.11111111.0.0
255.252.0.0	255.254.0.0	255.255.0.0

Bài luyện tập

Bài 1. Định tuyến tĩnh 1

Cấu hình các thiết bị theo kiến trúc mạng bên dưới sao cho tất cả thiết bị có thể truyền gói tin cho nhau thành công.

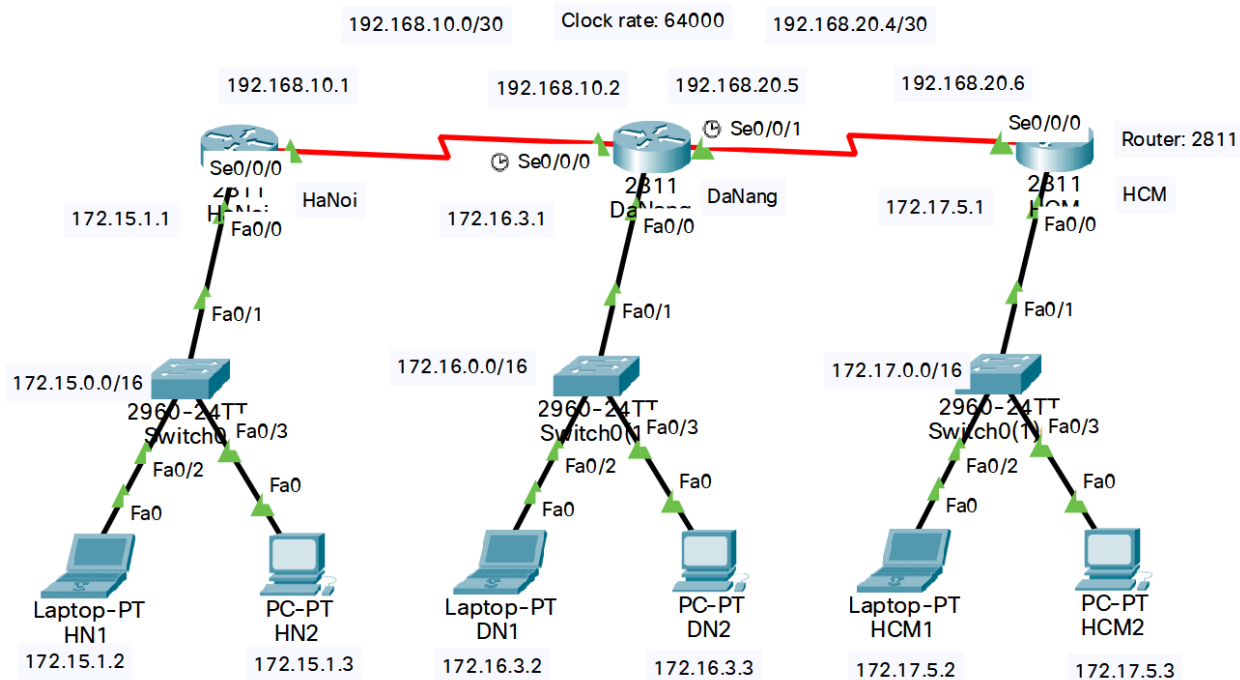


Thiết bị	Cấu hình
PC0	
Laptop0	

Thiết bị	Chế độ	Câu lệnh
Router0	Router(config)#	ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 s0/2/0
Router1	Router(config)#	ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 200.200.200.1

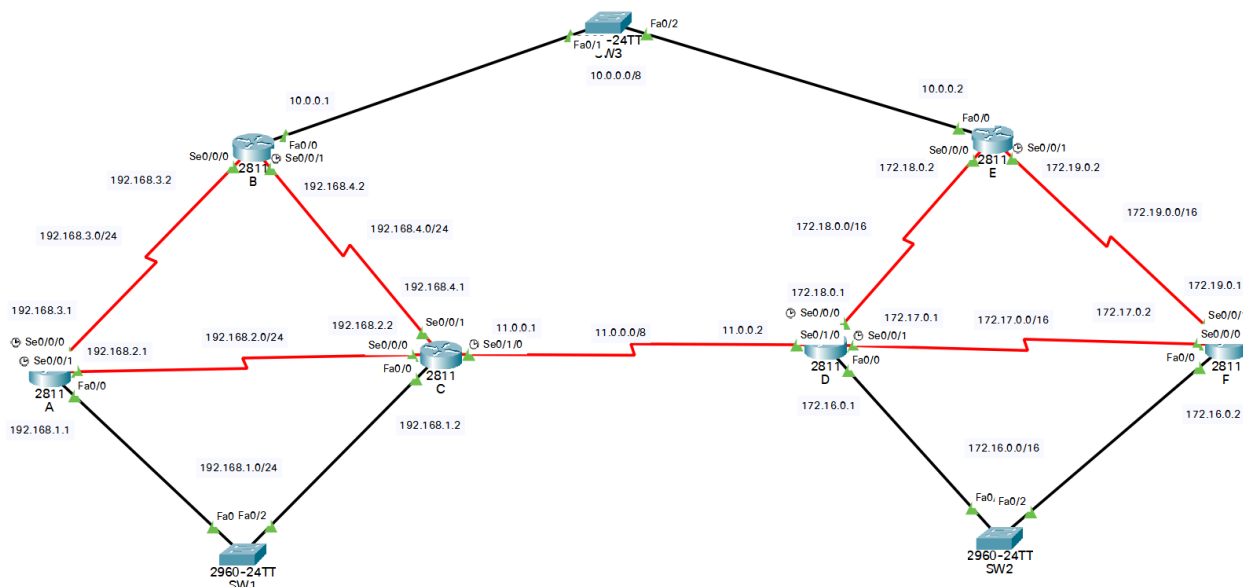
Bài 2. Định tuyến tĩnh 2

Cấu hình các thiết bị theo kiến trúc mạng bên dưới sao cho tất cả thiết bị có thể truyền gói tin cho nhau thành công.



Bài 3. Định tuyến tĩnh 3

Cấu hình các thiết bị theo kiến trúc mạng bên dưới sao cho tất cả thiết bị có thể truyền gói tin cho nhau thành công.



BÀI THỰC HÀNH SỐ 3

ĐỊNH TUYẾN ĐỘNG

Mục tiêu

Bài thực hành này giúp sinh viên có thể:

- Hiểu được nguyên tắc hoạt động của phương pháp **định tuyến động với giao thức OSPF**
- Vận dụng thành thạo kỹ năng **định tuyến động với giao thức OSPF** cho các mô hình mạng của doanh nghiệp

Kiến thức cơ sở

Tài liệu trực tuyến: [Configuring Routing Information Protocol \(RIP\)](#) và [Configuring OSPF](#)

Câu lệnh	Mô tả
Router(config)# router rip Router(config-router)# net 192.168.0.0	- router rip: Định tuyến động dựa vào giao thức RIP - 192.168.0.0: Địa chỉ mạng mà Router đang kết nối trực tiếp
Router(config)# router ospf 1	- router ospf: định tuyến động dựa vào giao thức OSPF - 1: Định danh của tiến trình (Process ID)
Router(config-router)# net 192.168.0.0 0.0.0.255 area 100	- 100: Định danh của vùng - 192.168.0.0: Địa chỉ mạng mà Router đang kết nối trực tiếp - 0.0.0.255: Wildcard Mask / Inverse Mask
Router(config)# ip routing/no ip routing	- Kích hoạt hoặc vô hiệu hoá định tuyến - Thực hiện <u>no ip routing</u> trước và <u>ip routing</u> sau để xoá các đường định tuyến động
Router(config)# no router rip/ospf 1 Router(config)# no network 192.168.0.0	- Vô hiệu hoá giao thức định tuyến - Xoá 192.168.0.0 ra khỏi quá trình định tuyến
Router# show ip route	Hiển thị bảng định tuyến

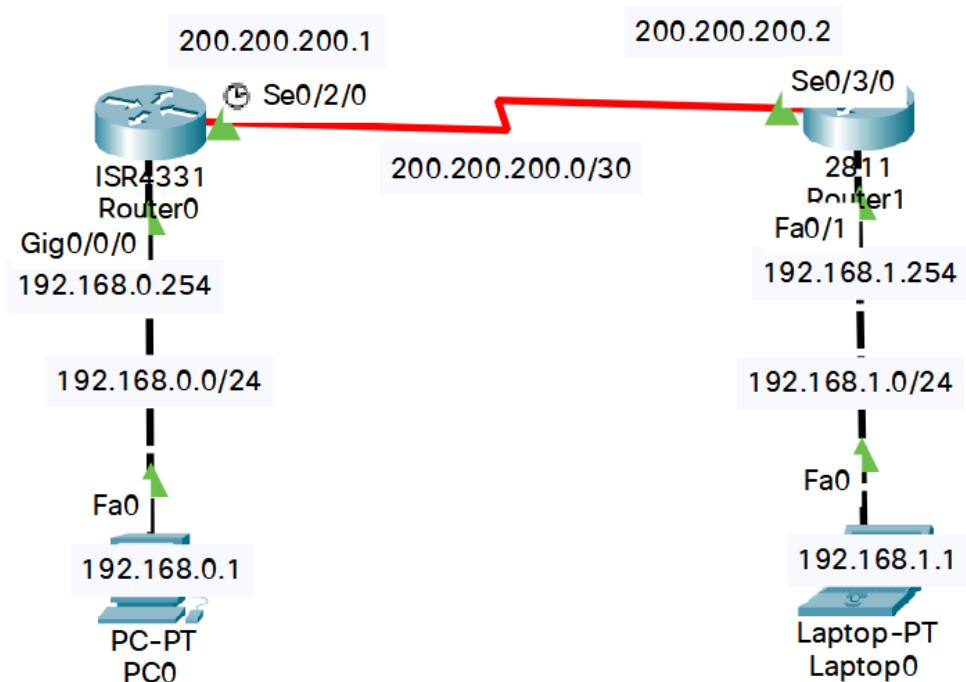
Wildcard Mask / Inverse Mask:

/8 0.11111111.255.255 0.255.255.255	/9 0.01111111.255.255 0.127.255.255	/10 0.00111111.255.255 0.63.255.255
/11 0.00011111.255.255 0.31.255.255	/12 0.00001111.255.255 0.15.255.255	/13 0.00000111.255.255 0.7.255.255
/14 0.00000011.255.255 0.3.255.255	/15 0.00000001.255.255 0.1.255.255	/16 0.00000000.255.255 0.0.255.255

Bài luyện tập

Bài 1. Định tuyến động cơ bản

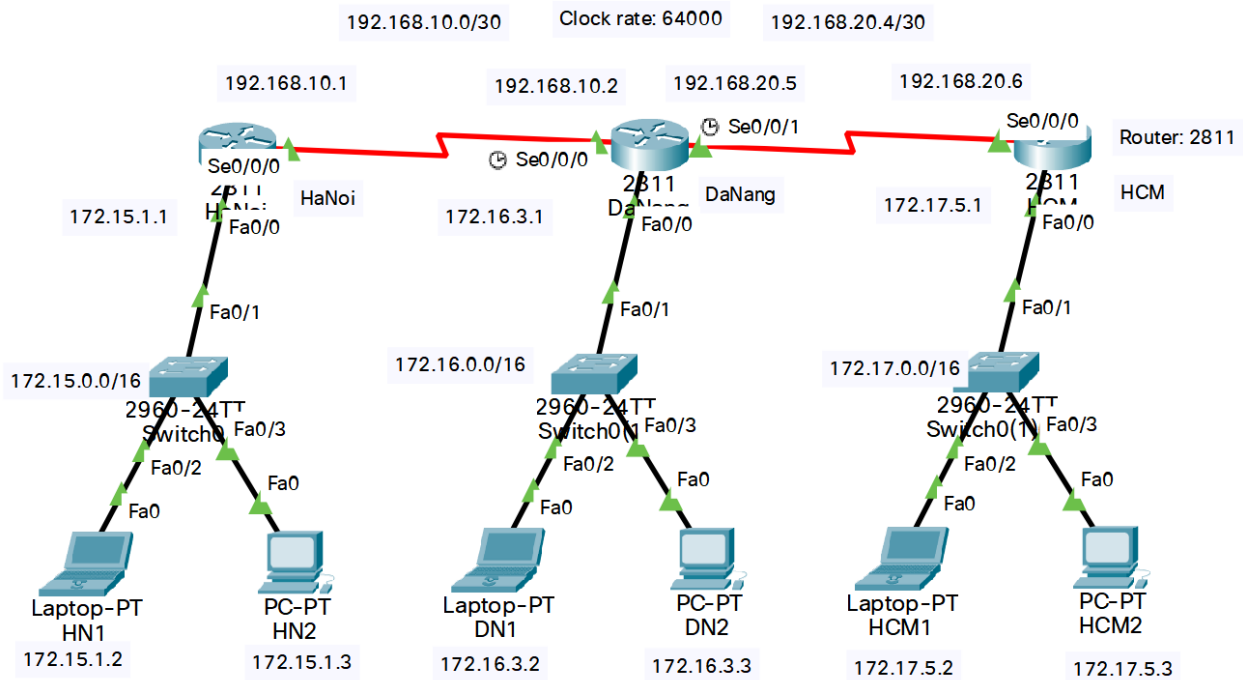
Cấu hình các thiết bị theo kiến trúc mạng bên dưới sao cho tất cả thiết bị có thể truyền gói tin cho nhau thành công.



Thiết bị	Chế độ	Câu lệnh
Router0	Router(config)#	router rip
	Router(config-router)#	network 192.168.0.0 network 200.200.200.0
Router1	Router(config)#	router rip
	Router(config-router)#	network 192.168.1.0 network 200.200.200.0

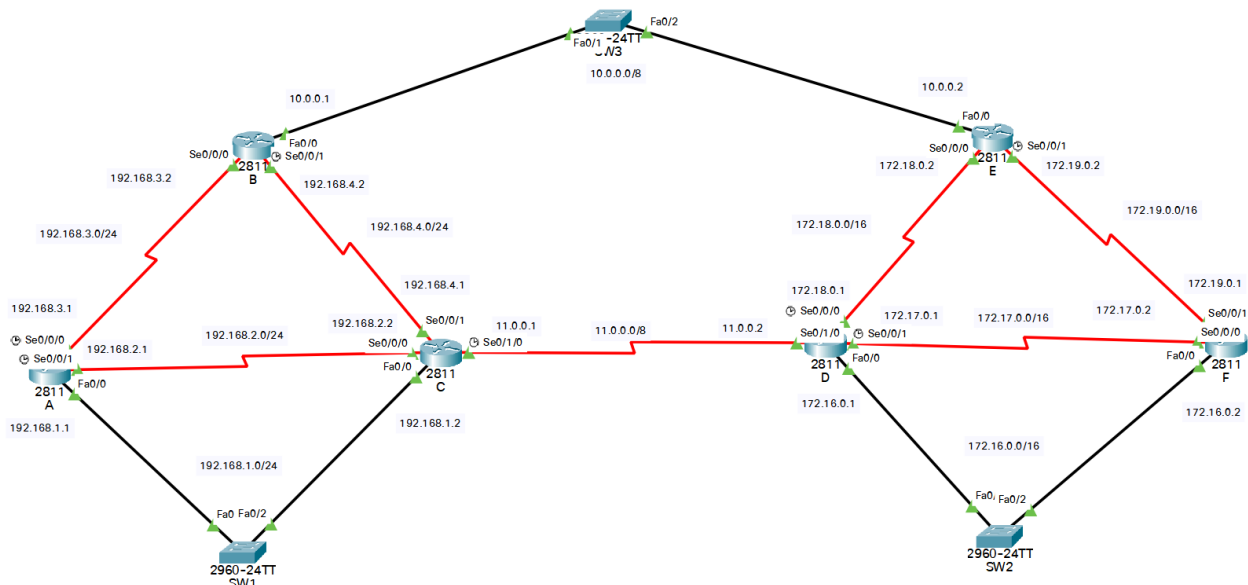
Bài 2. Định tuyến động 1

Cấu hình các thiết bị theo kiến trúc mạng bên dưới sao cho tất cả thiết bị có thể truyền gói tin cho nhau thành công.



Bài 3. Định tuyến động 2

Cấu hình các thiết bị theo kiến trúc mạng bên dưới sao cho tất cả thiết bị có thể truyền gói tin cho nhau thành công.



BÀI THỰC HÀNH SỐ 4

CẤU HÌNH MẠNG CỤC BỘ ẢO

Mục tiêu

Bài thực hành này giúp sinh viên có thể:

- Tạo được các **mạng cục bộ ảo** trên các bộ chuyển mạch và **định tuyến** được bộ định tuyến để các thiết bị trong mạng cục bộ ảo có thể truyền gói với nhau thành công
- Vận dụng thành thạo kỹ năng **cấu hình mạng cục bộ ảo và định tuyến đối với mạng cục bộ ảo** cho các mô hình mạng của doanh nghiệp

Kiến thức cơ sở

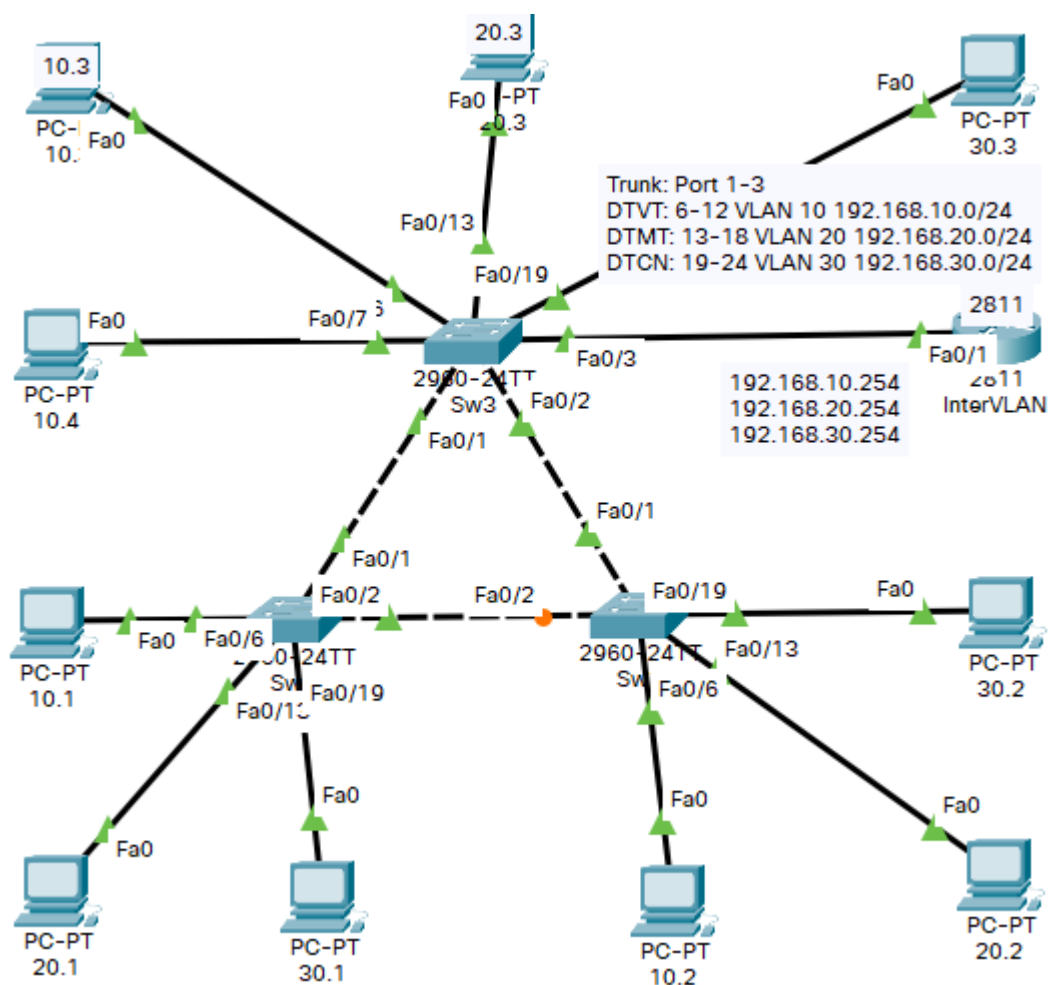
Tài liệu trực tuyến: [Configuring VLANs](#)

Câu lệnh	Mô tả
Switch(config)# VLAN 10 Switch(config)# name DTVT	Tạo VLAN 10 và đặt tên thành DTVT
Switch(config)# interface range f0/6-12 Switch(config-if-range)# switchport mode access Switch(config-if-range)# switchport access VLAN 10	Cấu hình dải giao diện f0/6-12: - Hoạt động ở chế độ truy nhập - Gắn vào VLAN 10
Switch(config)# interface range f0/1-3 Switch(config-if-range)# switchport mode trunk	Cấu hình dải giao diện f0/6-12: - Hoạt động ở chế độ trung kế
Switch(config)# interface g0/1 Switch(config-if)# no switchport <Switch Layer 3> Switch(config-if)# ip address 10.0.0.2 255.0.0.0	- Vô hiệu hoá chế độ chuyển mạch - Cấu hình địa chỉ IP cho giao diện mạng g0/1
Switch(config)# ip default-gateway 10.0.0.1	Cấu hình default-gateway cho bộ chuyển mạch
Switch# show vlan/show vlan brief	Hiển thị thông tin VLAN
Switch# show vlan ID 10	Hiển thị thông tin VLAN 10
Switch# show vlan name DTVT	Hiển thị thông tin VLAN DTVT
Switch# show interfaces vlan 10	Hiển thị thông tin giao diện đối với VLAN 10
Router(config)# interface f0/1.10	Cấu hình trên giao diện con kết nối với VLAN 10
Router(config-if)# encapsulation dot1Q 10	Đóng khung dữ liệu theo chuẩn giao thức 802.1Q đối với VLAN 10
Router(config-if)# ip ad 192.168.10.254 255.255.255.0	Cấu hình địa chỉ IP trên giao diện con kết nối với VLAN 10

Bài luyện tập

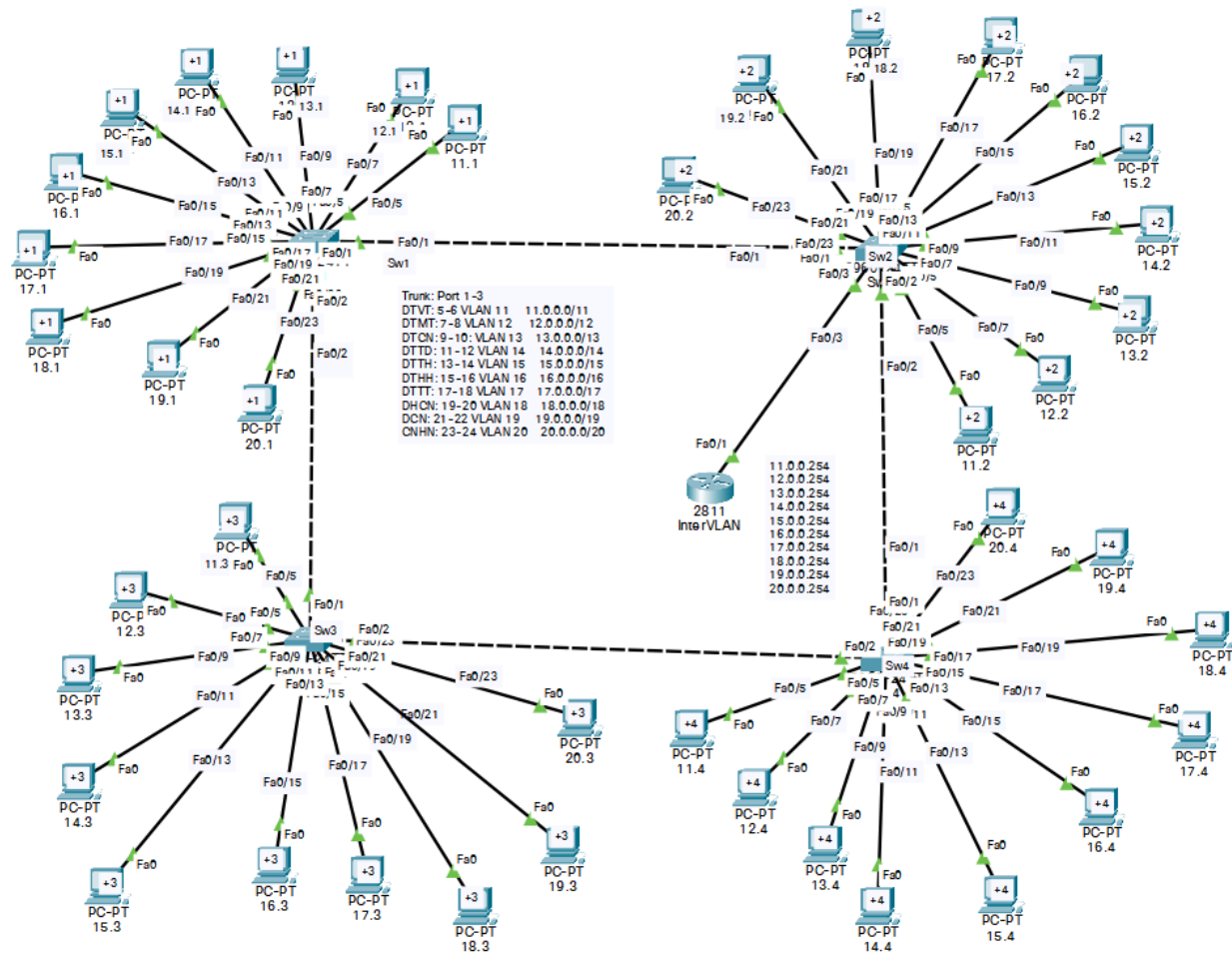
Bài 1. Mạng cục bộ ảo 1

Cấu hình các thiết bị theo kiến trúc mạng bên dưới sao cho bộ chuyển mạch có thể tạo các mạng cục bộ ảo và tất cả thiết bị có thể truyền gói tin cho nhau thành công.



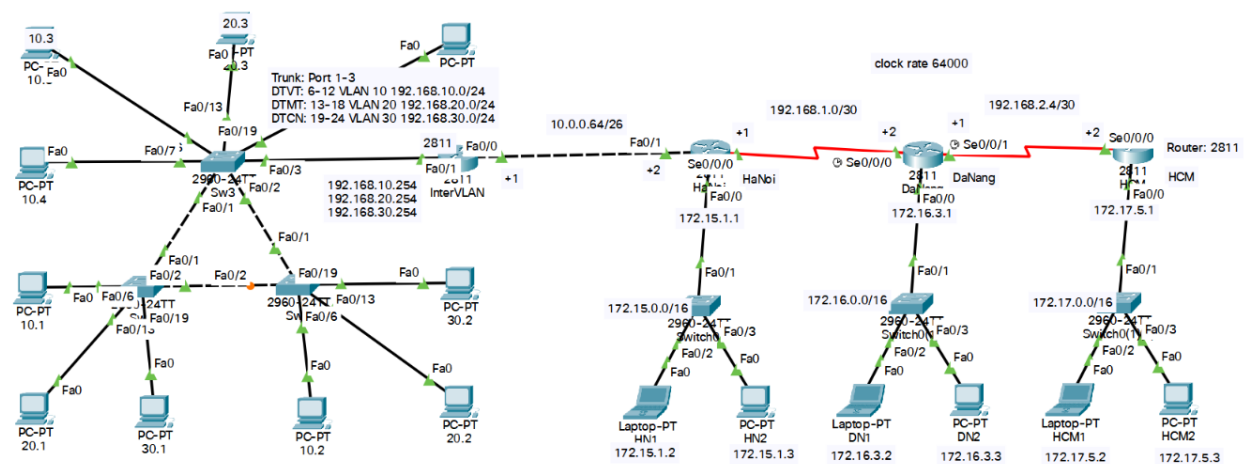
Bài 2. Mạng cục bộ ảo 2

Cấu hình các thiết bị theo kiến trúc mạng bên dưới sao cho bộ chuyển mạch có thể tạo các mạng cục bộ ảo và tất cả thiết bị có thể truyền gói tin cho nhau thành công.



Bài 3. Mạng cục bộ ảo 3

Cấu hình các thiết bị theo kiến trúc mạng bên dưới sao cho bộ chuyển mạch có thể tạo các mạng cục bộ ảo và tất cả thiết bị có thể truyền gói tin cho nhau thành công.



BÀI THỰC HÀNH SỐ 5

CẤU HÌNH DANH SÁCH ĐIỀU KHIỂN TRUY NHẬP

Mục tiêu

Bài thực hành này giúp sinh viên có thể:

- Hiểu được cách danh sách điều khiển truy nhập **lọc lưu lượng mạng**
- Thiết lập được danh sách điều khiển truy nhập (ACL: Access Control Lists) để **cấp quyền và chặn** đối với các thiết bị trong mạng
- Vận dụng thành thạo kỹ năng **cấu hình danh sách điều khiển truy nhập** để có thể **lọc lưu lượng mạng và thiết lập bảo mật** cho các mô hình mạng của doanh nghiệp

Kiến thức cơ sở

- Tài liệu trực tuyến:

[Configure and Filter IP Access Lists](#) và [Configure Commonly Used IP ACLs](#)

- Wildcard Mask / Inverse Mask:

/8	/9	/10
0.11111111.255.255 0.255.255.255	0.01111111.255.255 0.127.255.255	0.00111111.255.255 0.63.255.255
/11	/12	/13
0.00011111.255.255 0.31.255.255	0.00001111.255.255 0.15.255.255	0.00000111.255.255 0.7.255.255
/14	/15	/16
0.00000011.255.255 0.3.255.255	0.00000001.255.255 0.1.255.255	0.00000000.255.255 0.0.255.255

- Nguyên tắc/Ý tưởng về ACL

Mặt nạ mạng:

- Mặt nạ được sử dụng cùng với địa chỉ IP trong IP ACL để chỉ định những gì được cho phép và bị từ chối
- Mặt nạ cho IP ACL là mặt nạ ngược (Wildcard Mask / Inverse Mask)
- Khi biểu diễn mặt nạ mạng ở dạng bit nhị phân, **giá trị 0** đại diện cho vị trí bit được xem xét; **giá trị 1** đại diện cho vị trí bit được bỏ qua

Ví dụ: Cho địa chỉ mạng: 10.0.0.0/8

→ Mặt nạ ngược: 0.255.255.255 (00000000.11111111.11111111.11111111)

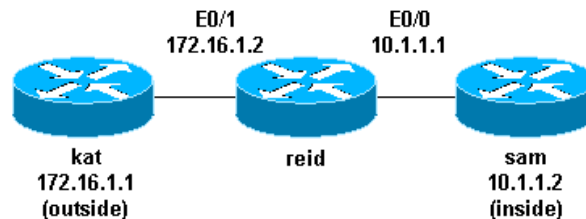
→ Tất cả lưu lượng truy cập có địa chỉ IP với **8 bit đầu tiên bằng 10** hay **các địa chỉ IP thuộc mạng 10.0.0.0/8** sẽ được xử lý

Xử lý ACL:

- Lưu lượng truy cập vào bộ định tuyến được so sánh với các mục ACL **dựa trên thứ tự ưu tiên từ trên xuống dưới** đối với các mục ACL xuất hiện trong danh sách
 - Nếu bộ định tuyến không tìm thấy kết quả khớp với các mục ACL trong danh sách, thì lưu lượng truy cập sẽ bị từ chối
 - Các mục ACL mới sẽ được thêm vào cuối danh sách
 - Mặc định, có một điều khiển **từ chối ngụ ý ở cuối danh sách** điều khiển truy nhập
 - ACL **không chỉ** điều khiển lưu lượng truy cập dựa theo địa chỉ IP **mà còn** có thể điều khiển dựa trên cổng dịch vụ và loại bản tin ví dụ như ICMP
- Để thiết lập danh sách điều khiển truy nhập hiệu quả, các mục ACL cho phép cần được lập ở đầu và theo thứ tự ưu tiên

Loại ACL

Xét kiến trúc mạng như Hình dưới:



ACL tiêu chuẩn

Cú pháp (Chế độ cấu hình toàn cục):

access-list <access-list-number> {**permit|deny**} {**host|source source-wildcard|any**}

→ Trong tất cả các bản phát hành phần mềm, chỉ số danh sách truy cập (<access-list-number>) có thể từ 1 đến 99.

→ **{permit|deny}**: cho phép hoặc từ chối

→ Địa chỉ IP **0.0.0.0** với mặt nạ ngược **255.255.255.255** tương đương **any**

→ Địa chỉ IP **10.1.1.2** với mặt nạ ngược **0.0.0.0** tương đương **host 10.1.1.2**

Ví dụ: Cho phép lưu lượng từ mạng 10.1.1.0/24 và chặn tất cả lưu lượng còn lại:

```
Router(config)#access-list 10 permit 10.1.1.0 0.0.0.255
```

ACL mở rộng

Cú pháp (Chế độ cấu hình toàn cục):

access-list <access-list-number> {**permit|deny**} **protocol** **source** **source-wildcard** **destination** **destination-wildcard**

→ Trong tất cả các bản phát hành phần mềm, chỉ số danh sách truy cập (<access-list-number>) có thể từ 100 đến 199.

Ví dụ: Cho phép giao thức ICMP từ mạng 10.1.1.0/24 truy cập tới mạng 172.17.0.0/16:

```
Router(config)#access-list 100 permit icmp 10.1.1.0 0.0.0.255 172.17.0.0 0.0.255.255
```

Áp dụng và xoá ACL trên giao diện

- ACL chỉ có hiệu lực khi nó được áp dụng trên các **giao diện** của bộ định tuyến
- Cách tốt nhất là áp dụng ACL trên giao diện **gần** nguồn lưu lượng truy cập **nhất**
- ACL có thể được áp dụng trên đường **vào hoặc ra** trên giao diện của bộ định tuyến
 - **Out**: Lưu lượng truy cập đã đi qua bộ định tuyến và được xử lý
 - **In**: Lưu lượng đến giao diện và được xử lý

Cú pháp (Chế độ cấu hình toàn cục):

```
Router(config)#interface <interface-name>
```

```
Router(config-if)#ip access-group <access-list-number> {in|out}
```

```
Router(config-if)#no ip access-group <access-list-number> {in|out}
```

Ví dụ: Áp dụng danh sách 10 trên đầu vào của giao diện Ethernet0/0 và danh sách 100 trên đầu ra của giao diện Ethernet0/1

```
Router(config)#interface Ethernet0/0
```

```
Router(config-if)#ip access-group 10 in
```

```
Router(config-if)#ip access-group 100 out
```

Ví dụ: Xoá danh sách 10 trên đầu vào của giao diện Ethernet0/0

```
Router(config)#interface Ethernet0/0
```

```
Router(config-if)#no ip access-group 10 in
```

Câu lệnh phụ trợ

Hiển thị toàn bộ ACL: Router#**show access-lists**

Xoá ACL với chỉ số danh sách 100: Router#**no access-lists** 100

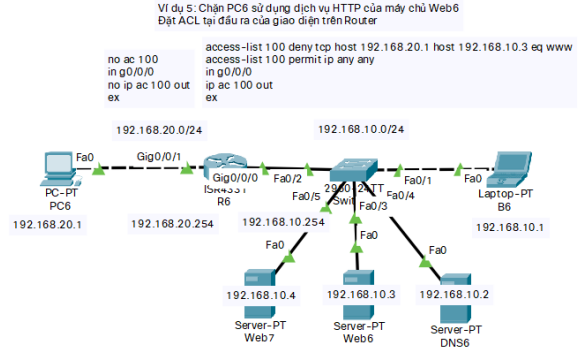
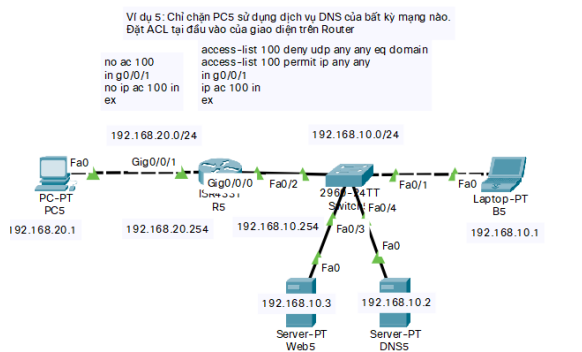
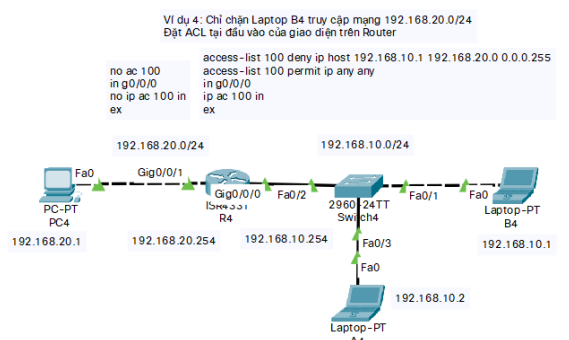
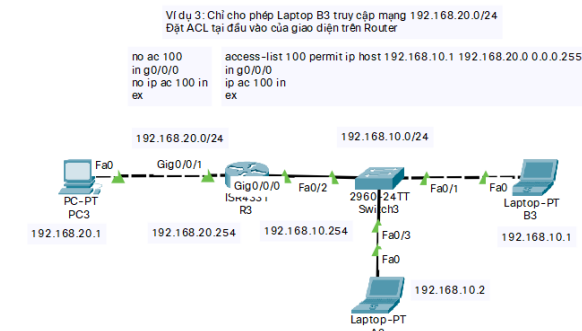
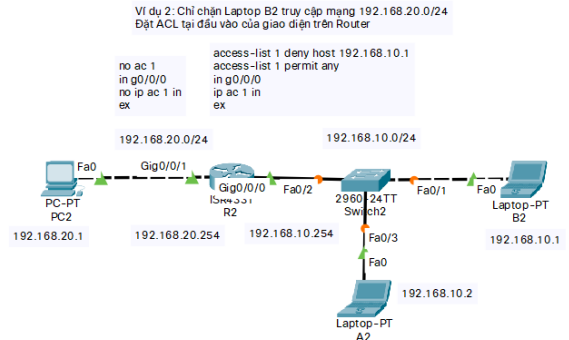
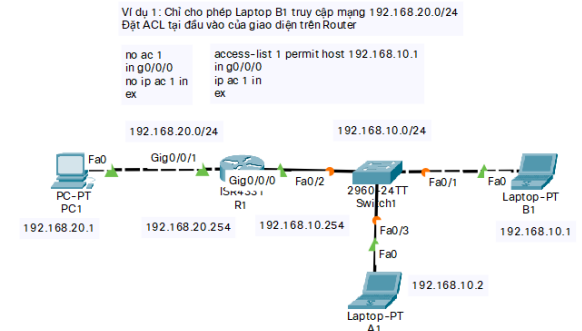
Hiển thị toàn bộ cấu hình hiện tại: Router#**show running-config**

(Để xem ACL được đặt trên giao diện của bộ định tuyến)

Bài luyện tập

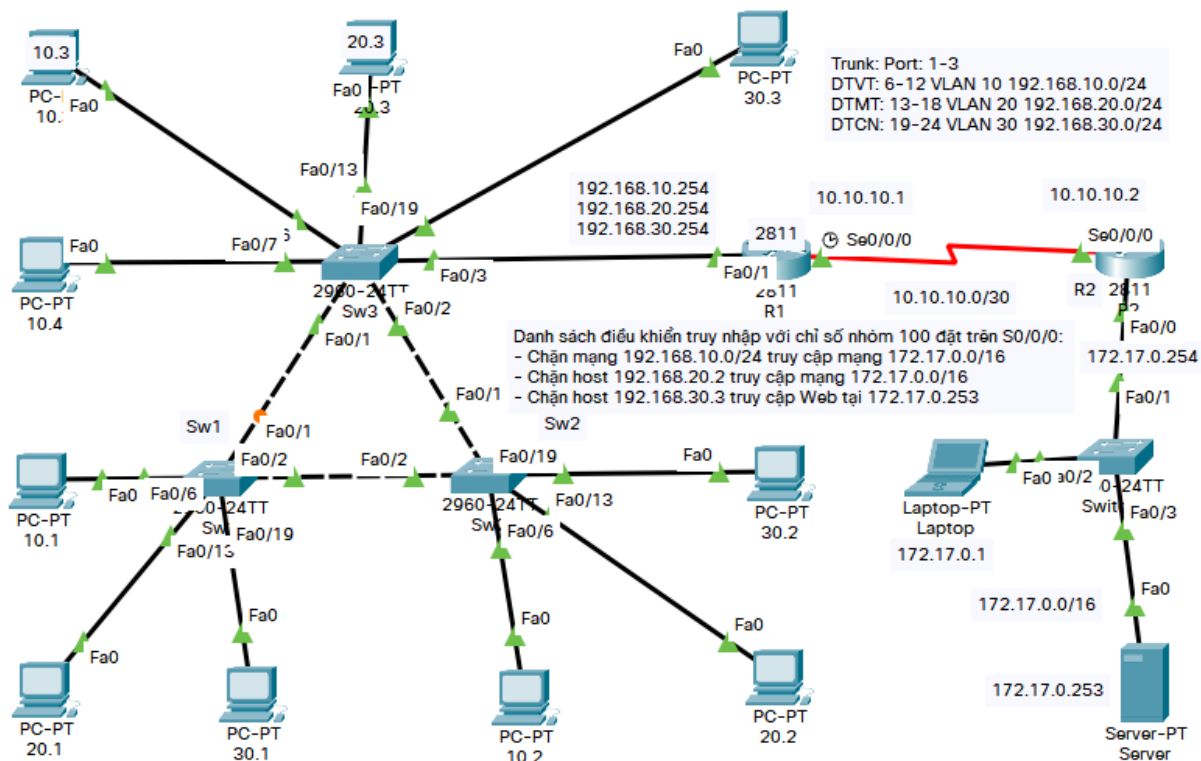
Bài 1. Danh sách điều khiển truy nhập 1

Cấu hình các thiết bị theo kiến trúc mạng bên dưới sao cho tất cả thiết bị có thể truyền gói tin cho nhau theo cấu hình của danh sách điều khiển truy nhập.



Bài 2. Danh sách điều khiển truy nhập 2

Cấu hình các thiết bị theo kiến trúc mạng bên dưới sao cho tất cả thiết bị có thể truyền gói tin cho nhau theo cấu hình của danh sách điều khiển truy nhập.



PHỤ LỤC

TRIỂN KHAI DỊCH VỤ TRÊN MÁY CHỦ

Mục tiêu

Bài thực hành này giúp sinh viên có thể:

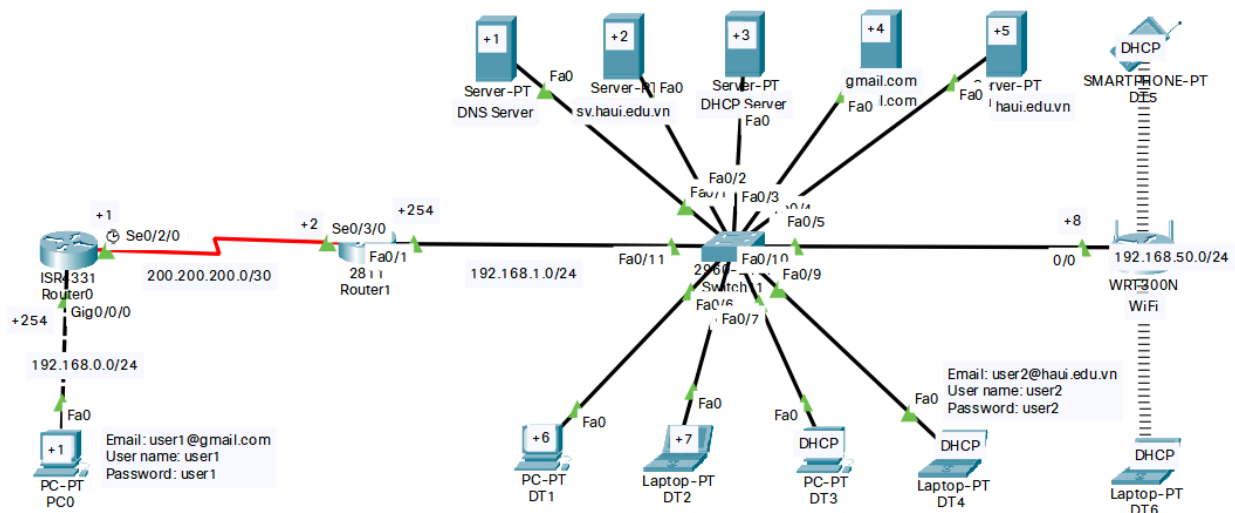
- Hiểu được cách triển khai các dịch vụ trên máy chủ như **DNS, Web với HTTP, DHCP và thư điện tử (Email)**
- Vận dụng thành thạo kỹ năng **triển khai các dịch vụ trên máy chủ** cho các mô hình mạng của doanh nghiệp

Kiến thức cơ sở: Bài giảng lớp ứng dụng và lớp mạng

Bài luyện tập

Bài 1. Dịch vụ máy chủ 1

Cấu hình các thiết bị theo kiến trúc mạng bên dưới sao cho tất cả thiết bị có thể truy cập các dịch vụ máy chủ đã triển khai và truyền gói tin cho nhau thành công.



Bài 2. Dịch vụ máy chủ 2

Cấu hình các thiết bị theo kiến trúc mạng bên dưới sao cho tất cả thiết bị có thể truy cập các dịch vụ máy chủ đã triển khai và truyền gói tin cho nhau thành công.

