



Chương 8

Giới thiệu và cấu hình Router, Switch

- ❖ Giới thiệu về thiết bị router (định tuyến) và Switch
- ❖ Cấu tạo của Router /Switch
- ❖ Hệ điều hành IOS
- ❖ Phương pháp cấu hình Router /Switch
- ❖ Các câu lệnh cấu hình Router cơ bản
- ❖ Các câu lệnh cấu hình Switch cơ bản

Giới thiệu về Router và Switch Cisco

- ❖ Có nhiều hãng sản xuất các thiết bị định tuyến (Router) và bộ chuyển mạch (Switch) nhưng các sản phẩm phổ biến và thông dụng là các sản phẩm: router, switch, access point, firewall.
- ❖ http://www.cisco.com/web/VN/solutions_vn/index.html



Router (Định tuyến)

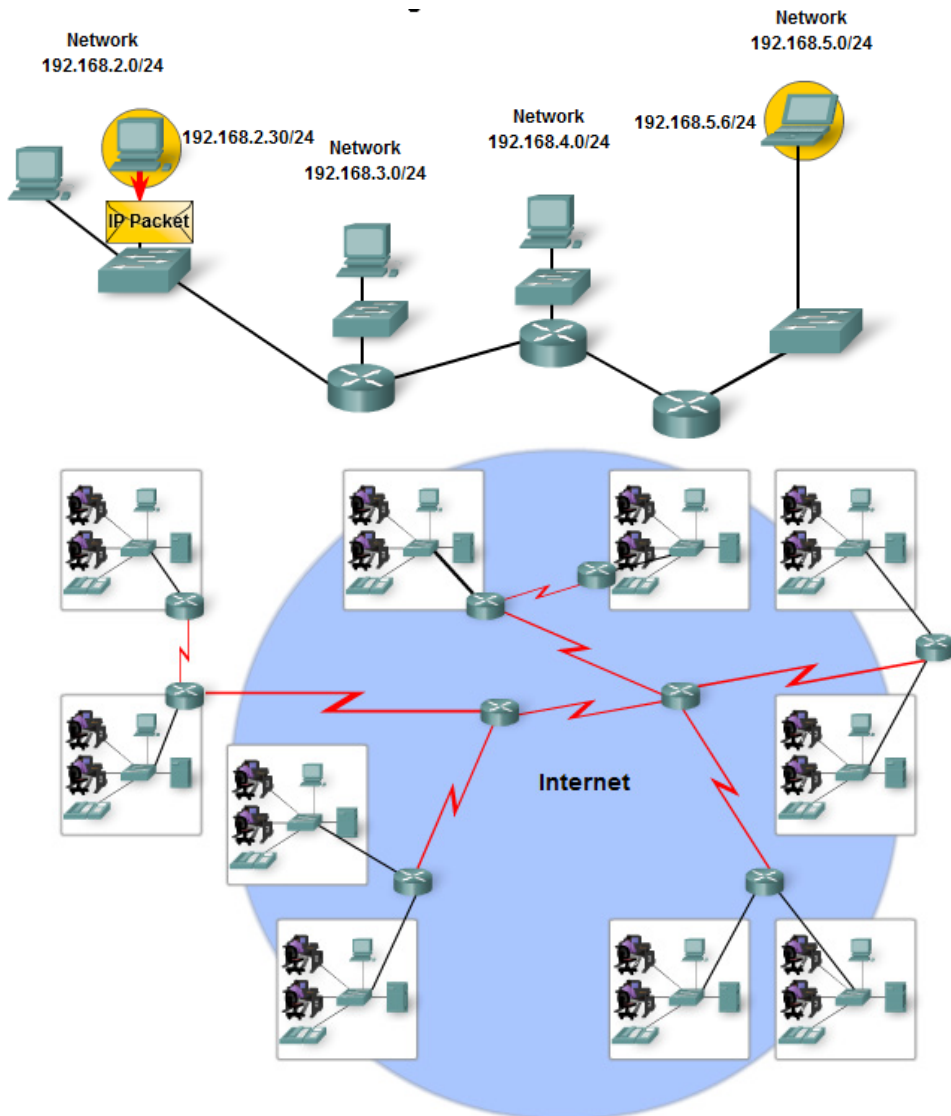


Switch



Firewall (tường lửa)

Bộ định tuyến (Router)

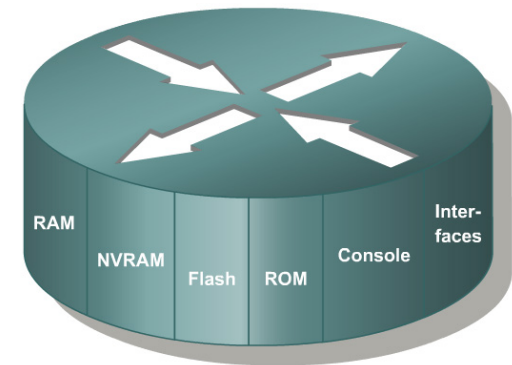
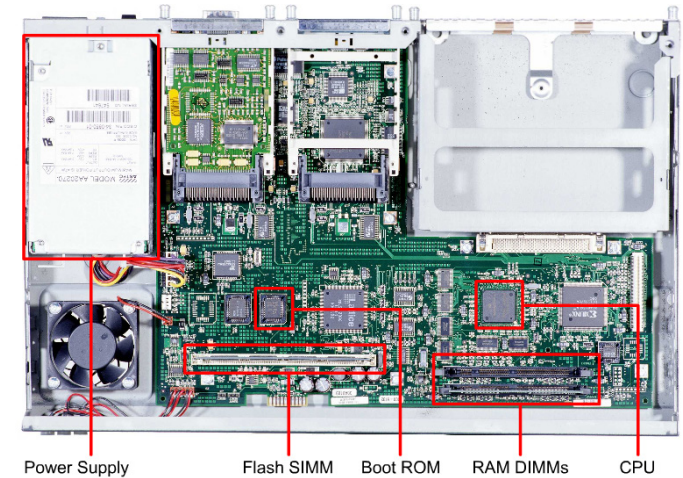


Kết nối các mạng với nhau và định tuyến (dẫn đường) cho các gói tin đến đích.

Là thiết bị xương sống của mạng Internet, kết nối mạng LAN với Internet.

Các thành phần của Router

- ❖ Cấu tạo của Router tương tự như máy tính chuyên dụng.
- ❖ **CPU**: Bộ xử lý trung tâm
- ❖ **ROM** (Read Only Memory):
 - Quản lý tiến trình POST
 - Chứa chương trình khởi động (boot strap)
 - Mini IOS (hệ điều hành)
- ❖ **Bộ nhớ Flash**: (Như HDD)
 - Nơi lưu trữ file ảnh của hệ điều hành IOS (Internetworking Operating System – Hệ điều hành cài trên Router /Switch).
 - Cập nhật phiên bản mới
 - Lưu các thiết lập khi khởi động và tắt
 - Giữ lại nội dung khi tắt hoặc khởi động lại



❖ RAM :

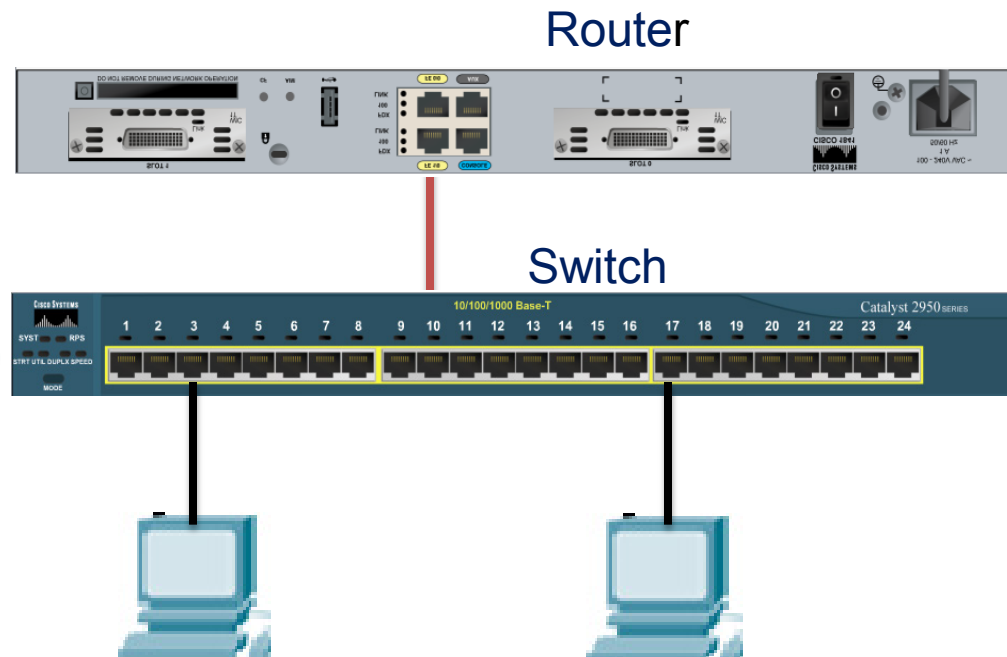
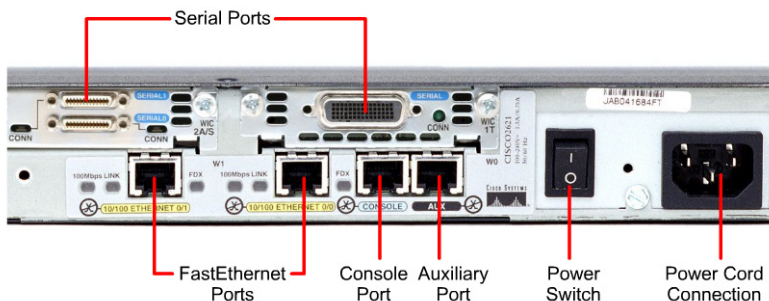
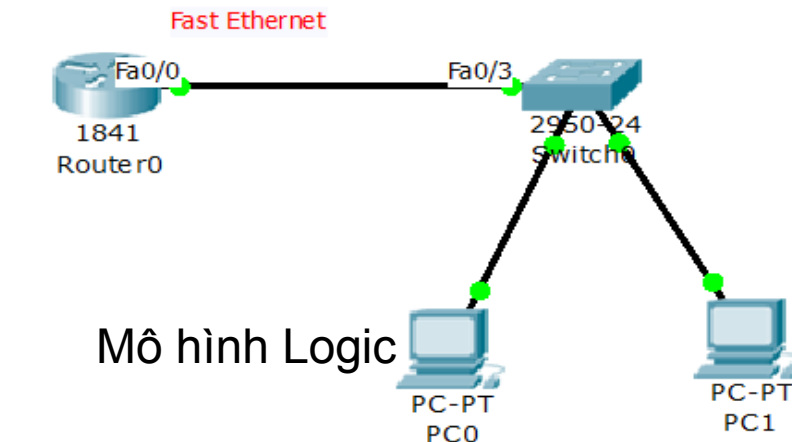
- Lưu thông tin về bảng định tuyến Routing Table
- Lưu thông tin về bảng ARP
- Cung cấp bộ nhớ tạm thời để lưu trữ file cấu hình khởi động
- Bị mất nội dung khi mất điện / nguồn

❖ NVRAM: (Non-VolatileRAM)

- Router khác máy tính ở chỗ khi máy tính khởi động xong thì người dùng điều khiển các chương trình >< router phải thực thi các yêu cầu thông qua kịch bản và file kịch bản này được lưu trong NVRAM
- Lưu trữ được nội dung khi mất điện
- Là nơi router tìm file cấu hình để hoạt động.

Các thành phần của Router (tiếp)

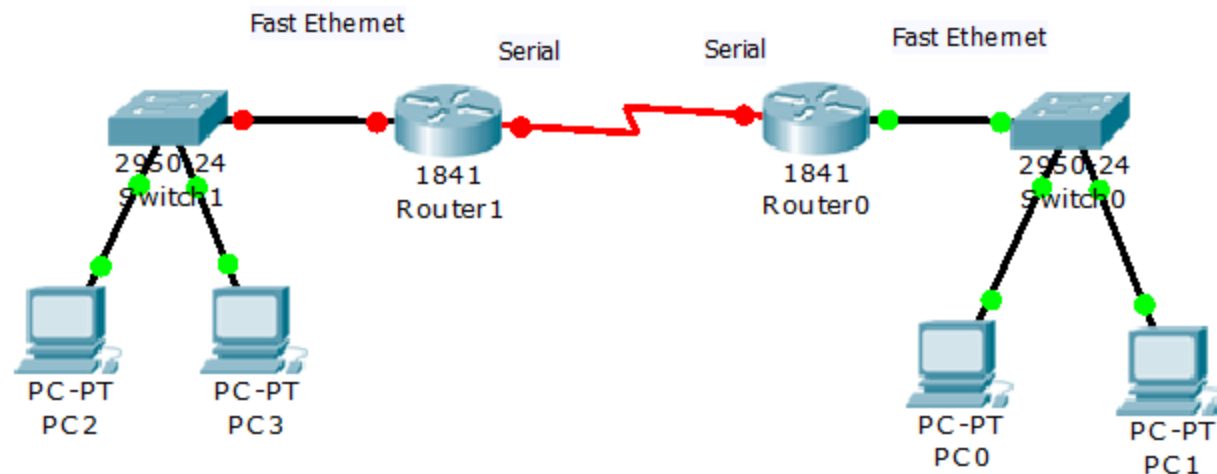
- ❖ Các cổng giao tiếp (Interface – cổng truyền nhận dữ liệu) :
 - Kết nối Router đến mạng cho các gói tin đến và đi, kết nối với nút mạng
 - Cổng kết nối với mạng LAN (Fast Ethernet): từ Router – Switch / PC



Các thành phần của Router (tiếp)

- ❖ Các cổng giao tiếp (Interface – cổng truyền nhận dữ liệu) :
 - Cổng kết nối với mạng WAN (Serial): nối từ Router - Router

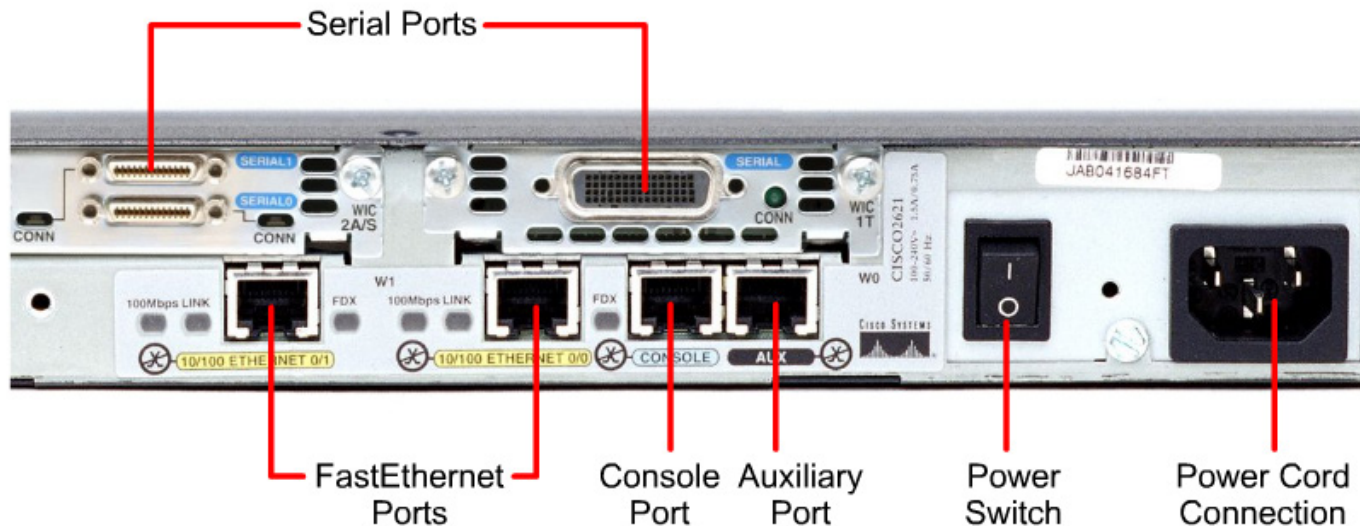
Mô hình
Logic



Router Interfaces Descriptions



- ❖ Cổng này không có chức năng truyền thông như cổng FastEthernet / Serial.
- ❖ Dùng cho người dùng để cấu hình và quản lý router:
- ❖ Console Port: Cấu hình trực tiếp từ PC-Router
- ❖ AUX: Cấu hình từ xa qua Modem



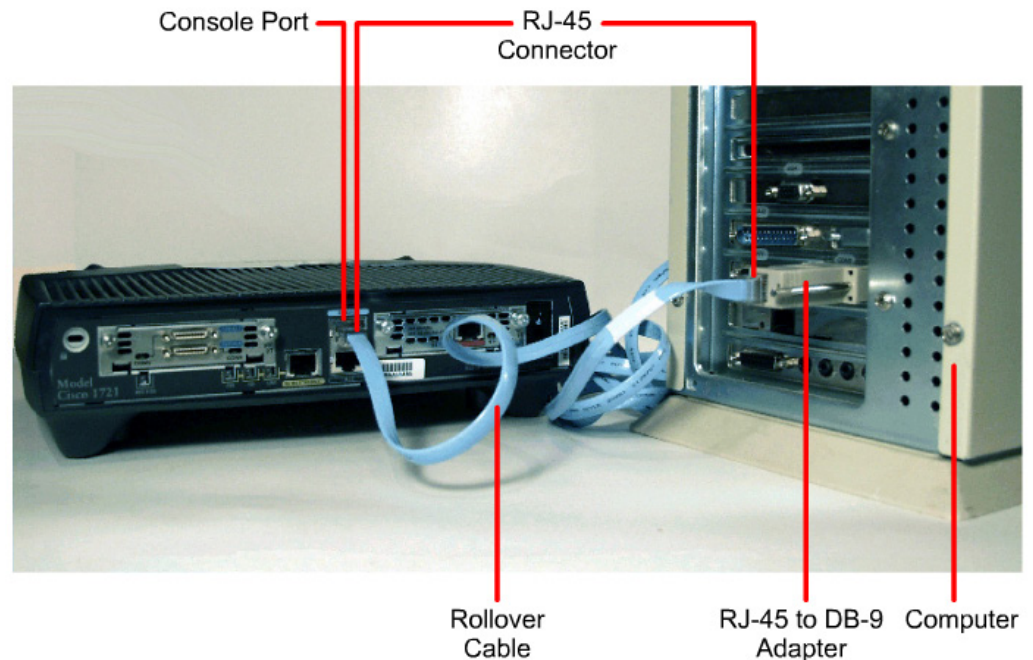
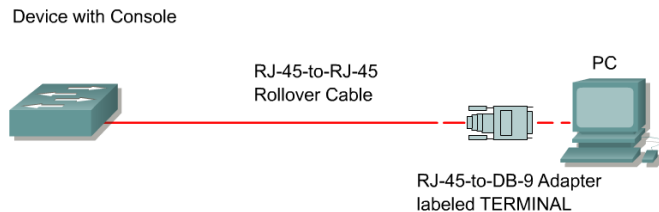
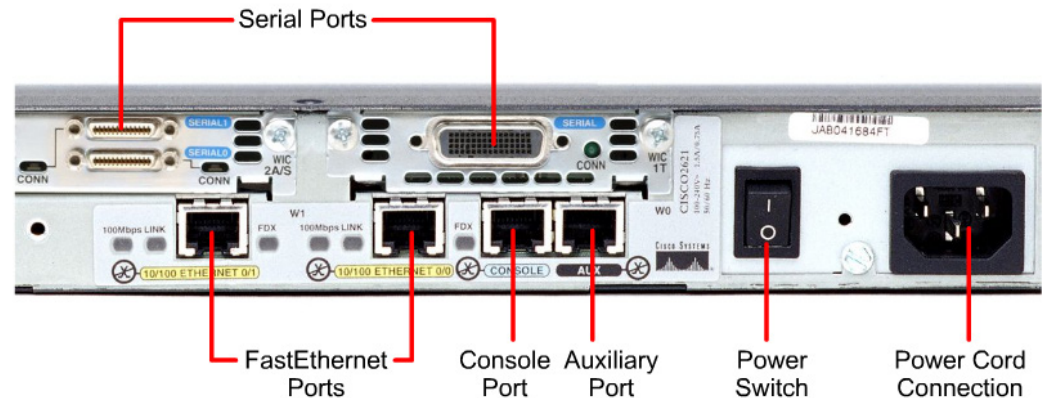
Các dòng Cisco Router hiện nay

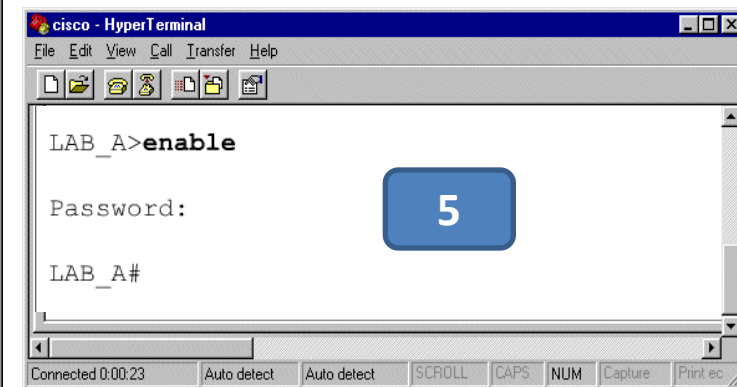
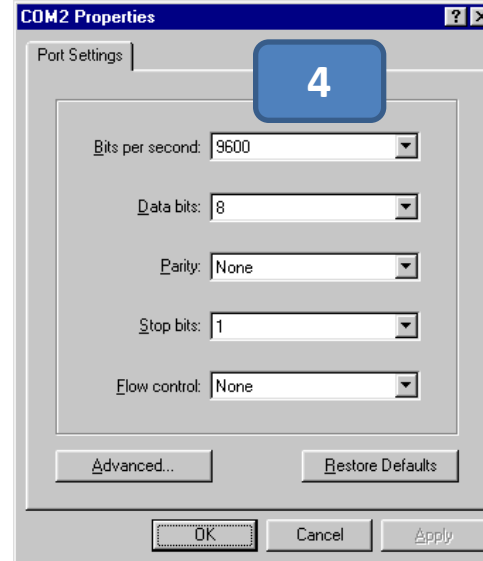
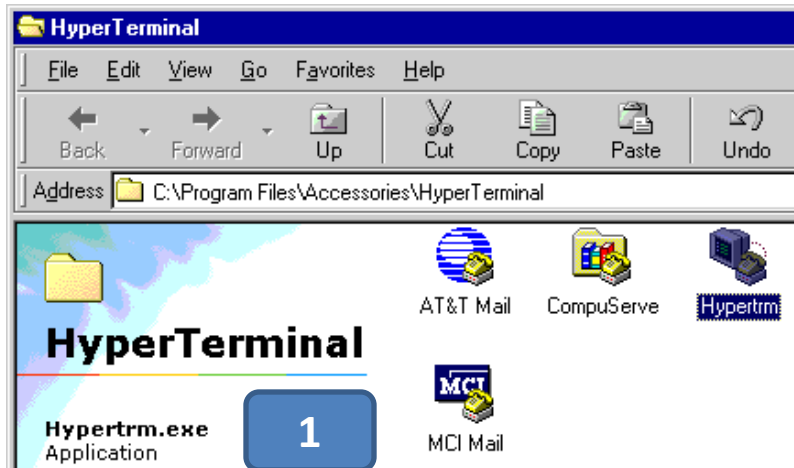
❖ Cisco Router 1700, 1800, 2600, 2800, 7200 Series



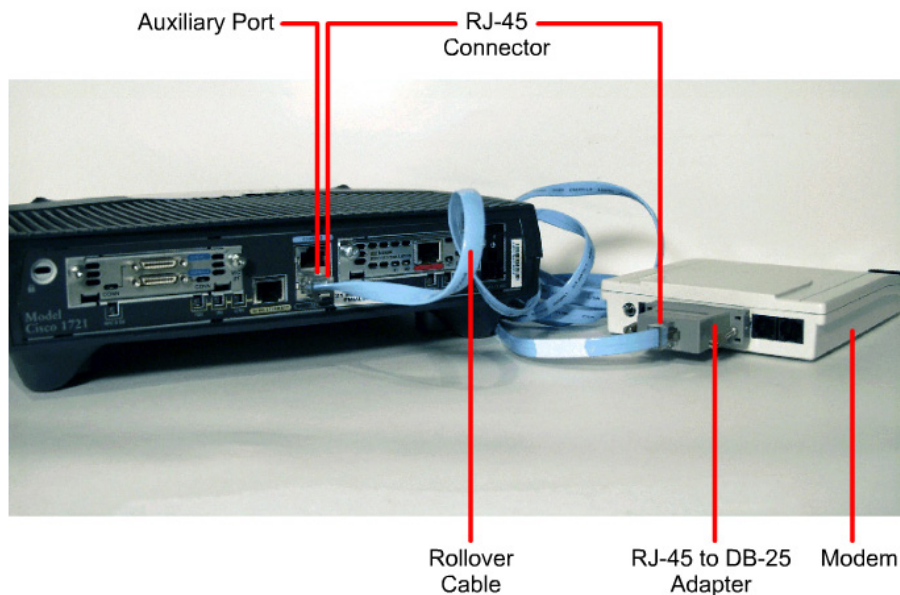
Cáp và giao diện nối quản trị thiết bị

Để cấu hình trực tiếp router ta nối cổng Console của Router với Cổng COM (DB9) của máy tính qua cáp Rollover.

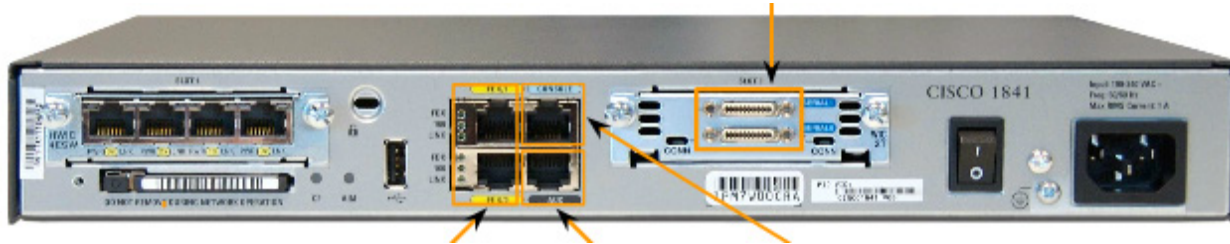




Kết nối và cấu hình Router từ xa

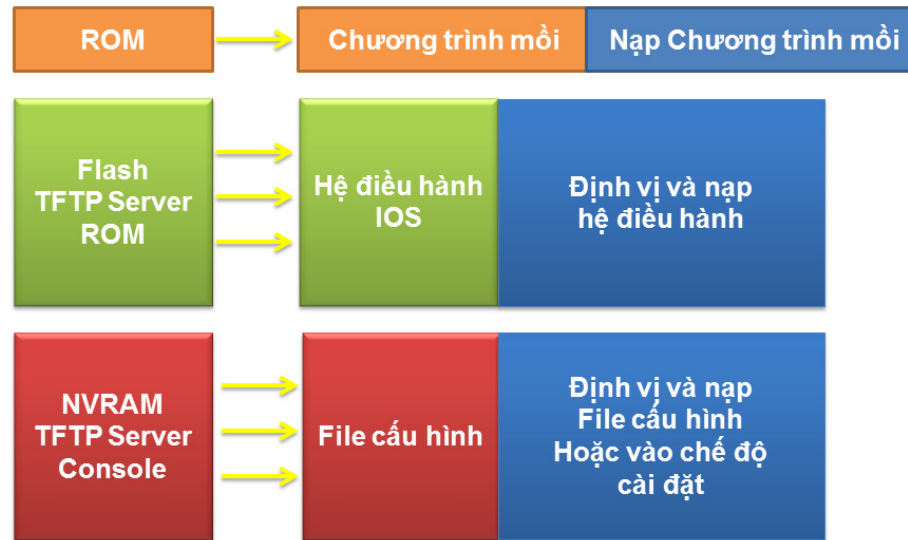


Để cấu hình Router từ xa ta kết nối cổng Auxiliary Port (Cổng AUX) của Router với Modem



- ❖ Tương tự như máy tính, Router /Switch cần có một hệ điều hành để điều khiển sự hoạt động.
- ❖ Hệ điều hành là Cisco IOS ([Internetworking Operating System](#))
- ❖ Chức năng của hệ điều hành IOS:
 - Chức năng định tuyến và chuyển mạch
 - Đảm bảo tin cậy và bảo mật truy cập cho các tài nguyên mạng.
 - Cung cấp khả năng mở rộng hệ thống mạng.

Hoạt động của hệ điều hành Cisco IOS



Sau khi thực hiện xong quá trình POST Router sẽ thực hiện tuần tự thực hiện các bước sau:

1. Bootstrap (chương trình khởi động) sẽ được thực thi từ ROM, sau đó nạp chương trình khởi động.
2. Router sẽ tìm hệ điều hành trong các vị trí: FLASH / TFTP Server / ROM
3. Nạp file ảnh của hệ điều hành
4. Tìm file cấu hình để thực hiện nhiệm vụ của Router: tìm ở các vị trí: NVRAM/TFTP/Console và thực hiện tập lệnh
5. Nếu tập tin cấu hình không tồn tại, Router chuyển sang chế độ Setup.

User Access Verification

Password:

Router>enable

Password:

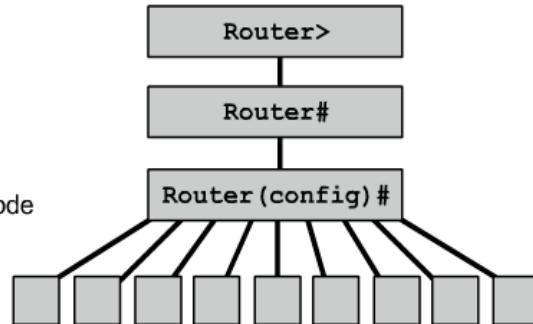
Router#disable

Router>

Để cấu hình Router chúng ta sử dụng phương pháp cấu hình thông dụng nhất là chế độ dòng lệnh –**CLI** (Command Line Interface) (gõ các câu lệnh)

Các chế độ cấu hình của Router

- User EXEC mode
- Privileged EXEC mode
- Global configuration mode
- Specific configuration modes



Configuration Mode	Prompt
Interface	Router (config-if) #
Line	Router (config-line) #
Routers	Router (config-router) #

Chế độ người dùng (User EXEC Mode):
 người dùng chưa đăng nhập vào router, không cấu hình được router. Dấu nhắc >

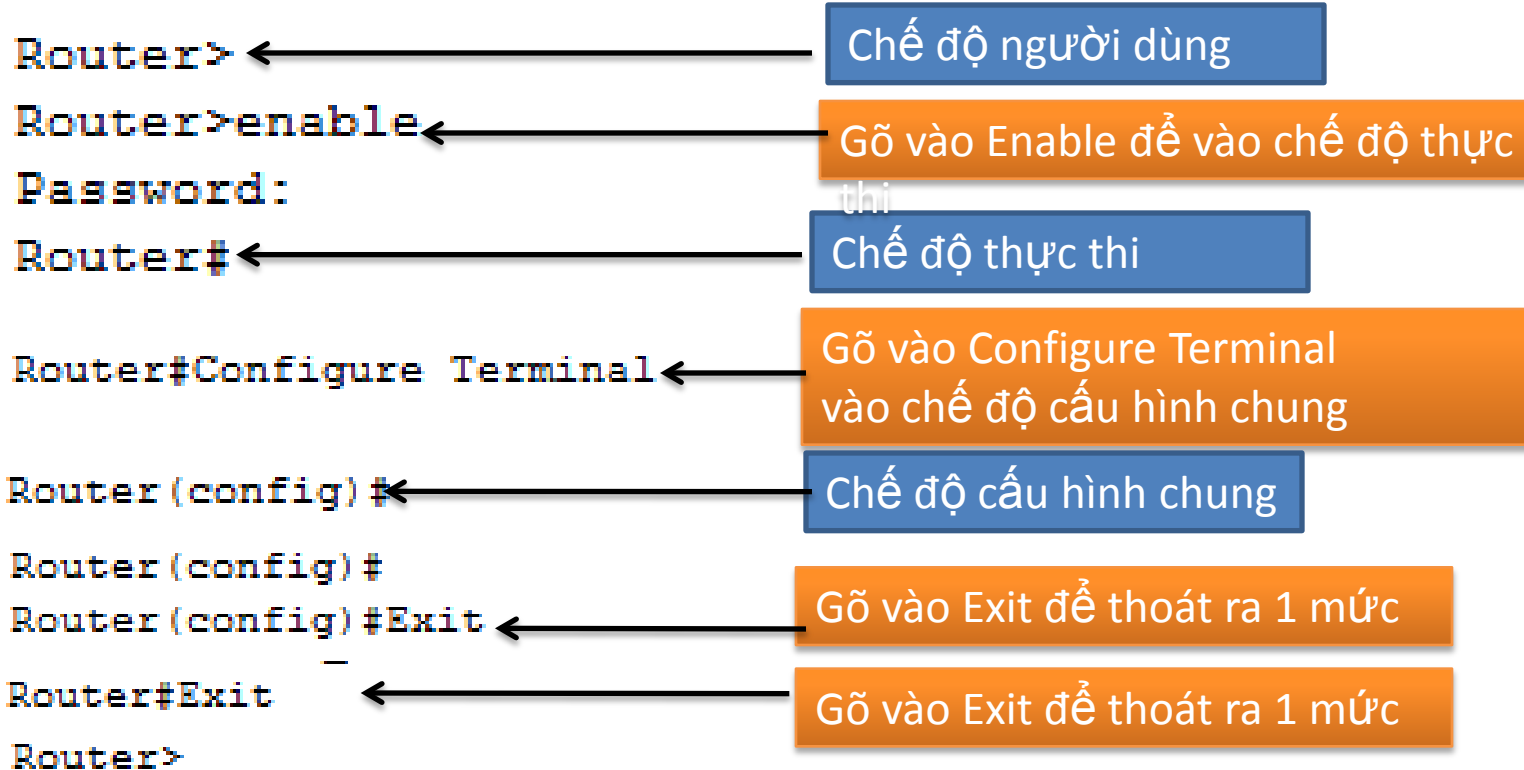
Chế độ thực thi (Privileged EXEC):
 Người dùng đã đăng nhập được vào Router. Dấu nhắc là # : thực hiện được

- Kiểm tra cấu hình Router
- Debug và Test
- Quản lý file
- Truy cập từ xa

Chế độ cấu hình chung (Global configuration)
 Người dùng đã đăng nhập được vào Router. Dấu nhắc là (config)# : Thực hiện được

- Tất cả các cấu hình được thực hiện
- Thực hiện các chế độ cấu hình con

Các chế độ cấu hình của Router (tiếp)



Lệnh ?: cho biết các lệnh ở trong từng chế độ cấu hình

FPOLYRouter>?

Exec commands:

<1-99>	Session number to resume
connect	Open a terminal connection
disable	Turn off privileged commands
disconnect	Disconnect an existing network connection
enable	Turn on privileged commands
exit	Exit from the EXEC
logout	Exit from the EXEC
ping	Send echo messages
resume	Resume an active network connection
show	Show running system information
ssh	Open a secure shell client connection
telnet	Open a telnet connection
terminal	Set terminal line parameters
traceroute	Trace route to destination

FPOLYRouter# ?

Exec commands:

<1-99>	Session number to resume
auto	Exec level Automation
clear	Reset functions
clock	Manage the system clock
configure	Enter configuration mode
connect	Open a terminal connection
copy	Copy from one file to another
debug	Debugging functions (see also 'undebug')
delete	Delete a file
dir	List files on a filesystem
disable	Turn off privileged commands
disconnect	Disconnect an existing network connection
enable	Turn on privileged commands
erase	Erase a filesystem
exit	Exit from the EXEC
logout	Exit from the EXEC
mkdir	Create new directory
more	Display the contents of a file
no	Disable debugging informations
ping	Send echo messages
reload	Halt and perform a cold restart

Giả sử câu lệnh Router(config-if) # IP Address 192.168.6.1 255.255.255.0

Ta gõ vào từng phần của câu lệnh và dùng ? Hệ thống sẽ nhắc phần tiếp theo và khi hệ thống báo CR có nghĩa là có thể kết thúc câu lệnh. Câu lệnh dài có thể viết tắt ví dụ : ip address có thể gõ là ip add

```
FPOLYRouter(config-if)#ip address ?
```

```
A.B.C.D  IP address
```

```
dhcp      IP Address negotiated via DHCP
```

```
FPOLYRouter(config-if)#ip address 192.168.16.1 ?
```

```
A.B.C.D  IP subnet mask
```

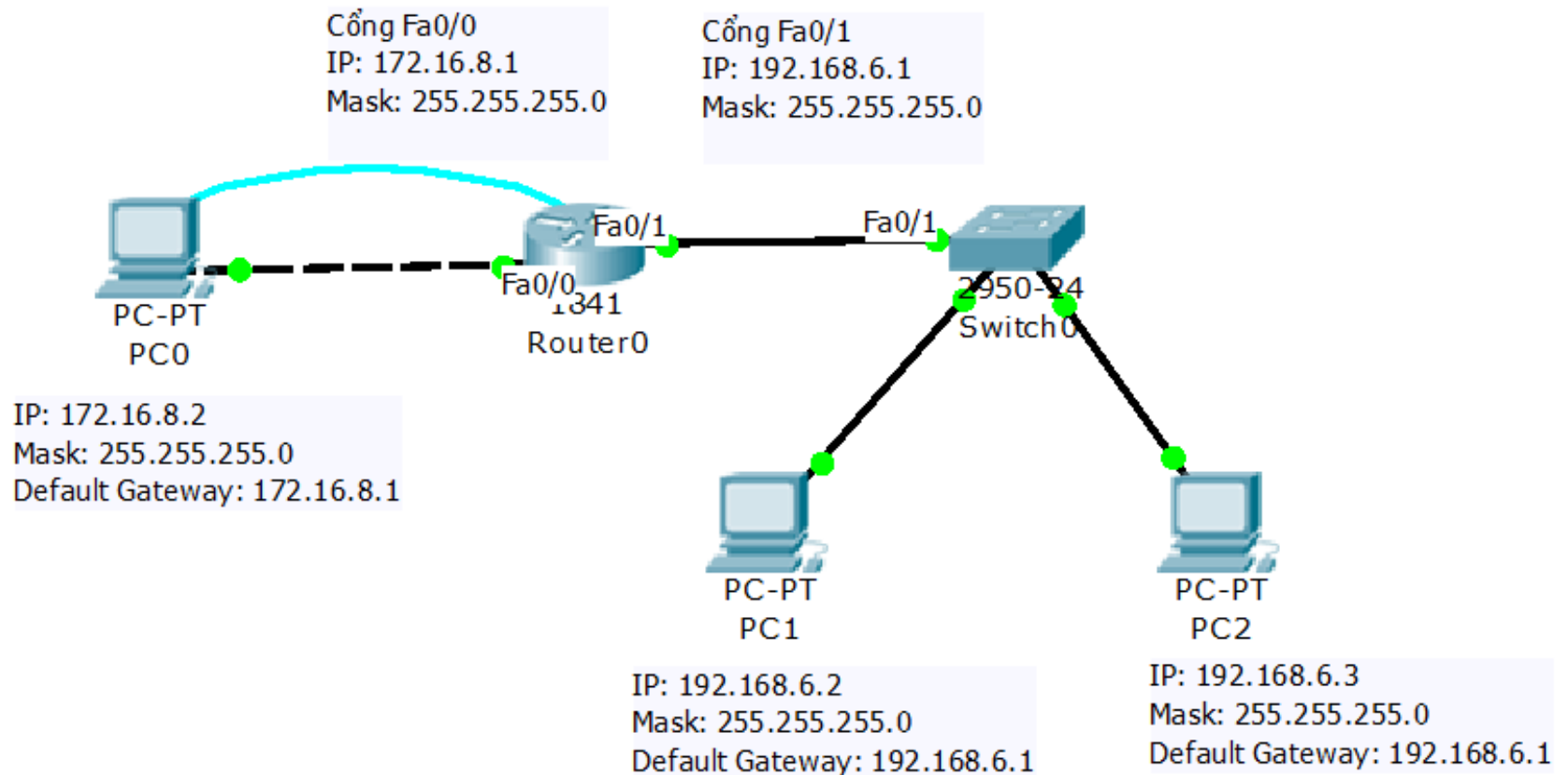
```
FPOLYRouter(config-if)#ip address 192.168.16.1 255.255.255.0 ?
```

```
<cr>
```

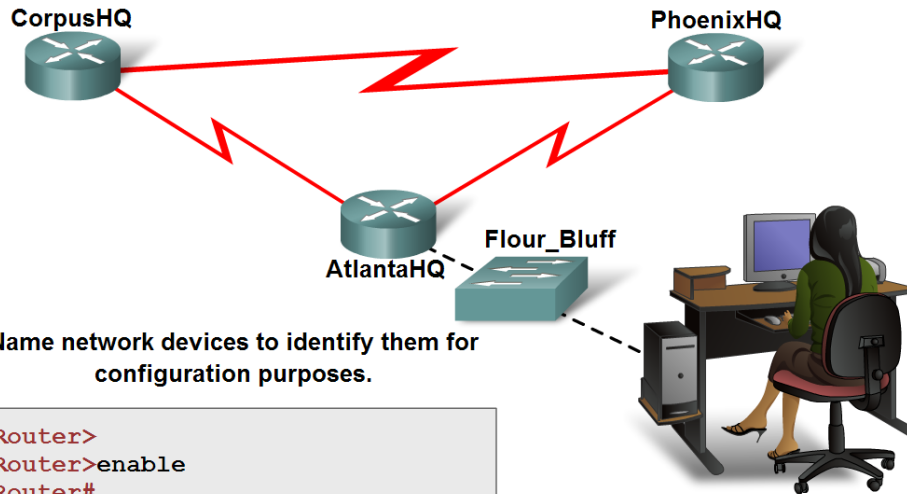
```
FPOLYRouter(config-if)#ip address 192.168.16.1 255.255.255.0
```

```
FPOLYRouter(config-if)#
```

Giảng viên hướng dẫn sinh viên xây dựng và Demo mô hình như sau



Cấu hình đặt tên cho Router



Đặt tên cho Router để phân biệt đang làm việc với Router nào

Name network devices to identify them for configuration purposes.

```
Router>
Router>enable
Router#
Router#configure terminal
Router(config)#hostname AtlantaHQ
AtlantaHQ(config)#
```

Câu lệnh:

Router(Config)# *Hostname* <TênRouter>

```
Router>
Router>Enable
Router#
Router#Config Terminal
Enter configuration commands, one per line.
Router(config)#
Router(config)#Hostname RouterFPoly
RouterFPoly(config)#
RouterFPoly(config)#
```


Đặt mật khẩu cho cổng Console

Mật khẩu Console dùng để bảo vệ router khi người dùng muốn truy cập vào Router qua cổng Console thì phải có mật khẩu này.

```
Router (config) # Line console 0
Router (config-line) # password cisco
Router (config-line) # login
```

```
RouterFPoly>
RouterFPoly>Enable
RouterFPoly#
RouterFPoly#Config Terminal
Enter configuration commands, one per line. End with Ctrl-Z
RouterFPoly(config)#
RouterFPoly(config)#Line console 0
RouterFPoly(config-line)#password consolepassword
RouterFPoly(config-line)#login
RouterFPoly(config-line)#exit
RouterFPoly(config)#
```

Kết quả truy cập vào Router
(yêu cầu mật khẩu)

Press RETURN to get started!

User Access Verification

Password:

RouterFPoly>Enable
RouterFPoly#

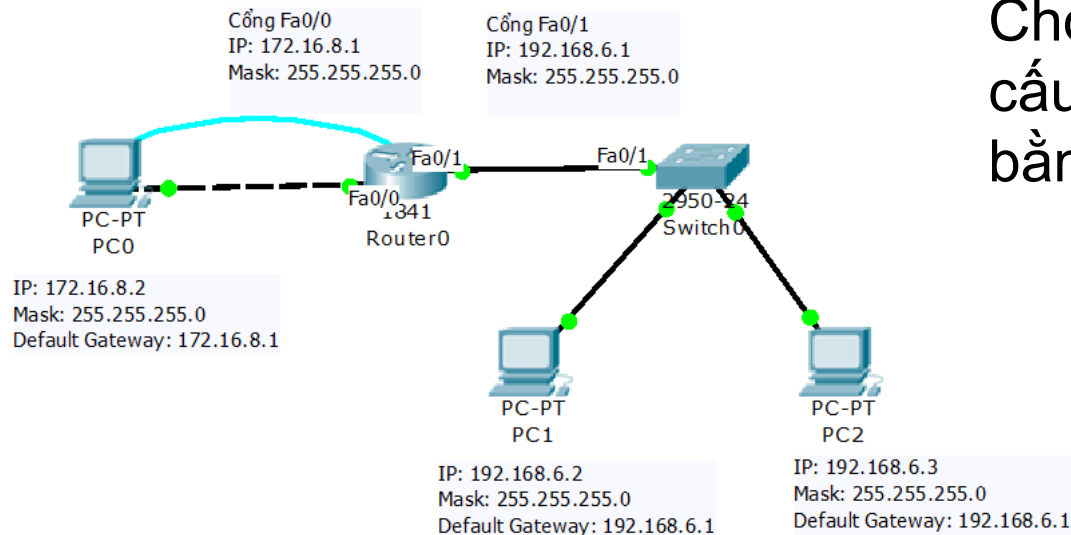
Là loại mật khẩu người dùng từ chế độ người dùng muốn đăng nhập vào Router để cấu hình Router sau khi gõ từ khóa **Enable**

Router (config) # Enable password <mật khẩu>

```
RouterFPoly>Enable
RouterFPoly#
RouterFPoly#Config Terminal
Enter configuration commands, one per line. End
RouterFPoly(config)#Enable password sanfrancisco
RouterFPoly(config)#
RouterFPoly(config)#
```

Kết quả truy cập vào Router
(yêu cầu mật khẩu)

```
RouterFPoly>
RouterFPoly>Enable
Password:
Password:
RouterFPoly#
RouterFPoly#
```



Cho phép PC1 (192.168.6.2) cấu hình Router qua mạng bằng lệnh Telnet

```
PC>ipconfig

IP Address. . . . .: 192.168.6.2
Subnet Mask. . . . .: 255.255.255.0
Default Gateway. . . . .: 192.168.6.1

PC>
PC>telnet 192.168.6.1
Trying 192.168.6.1 ...Open

User Access Verification

Password:
RouterFPoly>
```

Router (config) # Line vty 0 4
Router (config-line) # password <MK>
Router (config-line) # login

```
RouterFPoly(config)#Line vty 0 4
RouterFPoly(config-line)#password telnetpassword
RouterFPoly(config-line)#login
RouterFPoly(config-line)#
RouterFPoly(config-line)#
```

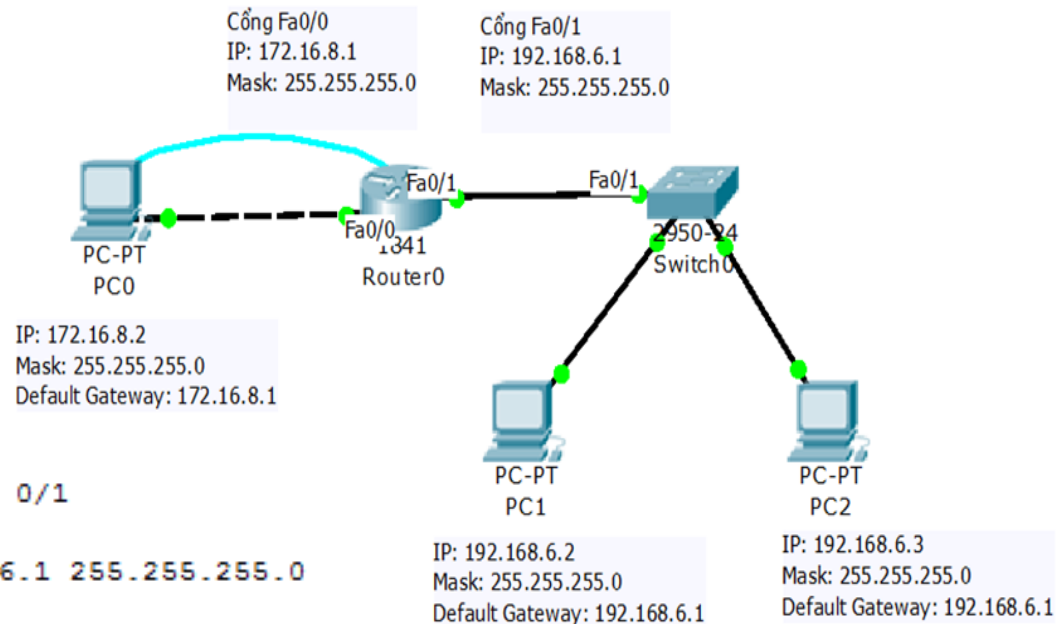
Cấu hình các cổng của Router

- ❖ Một cổng của Router chỉ hoạt động được khi nó đã được cấu hình
- ❖ Cấu hình các cổng gồm:
 - Chọn loại cổng (Fast Ethernet/ Serial), số hiệu cổng
 - Kích hoạt cổng (no shutdown)
 - Đặt địa chỉ IP cho cổng đó

```
Router (config) # Interface <loại cổng > < slot /port>  
Router (config-if) # no shutdown  
Router (config-if) # IP address <địa chỉ IP> <subnet mask>
```

Cấu hình cổng FastEthernet

- ❖ Một cổng của Router chỉ hoạt động được khi nó đã được cấu hình
- ❖ Cấu hình các cổng gồm:
 - Chọn loại cổng (Fast Ethernet/ Serial), số hiệu cổng.
 - Kích hoạt cổng (no shutdown).
 - Đặt địa chỉ IP cho cổng đó.



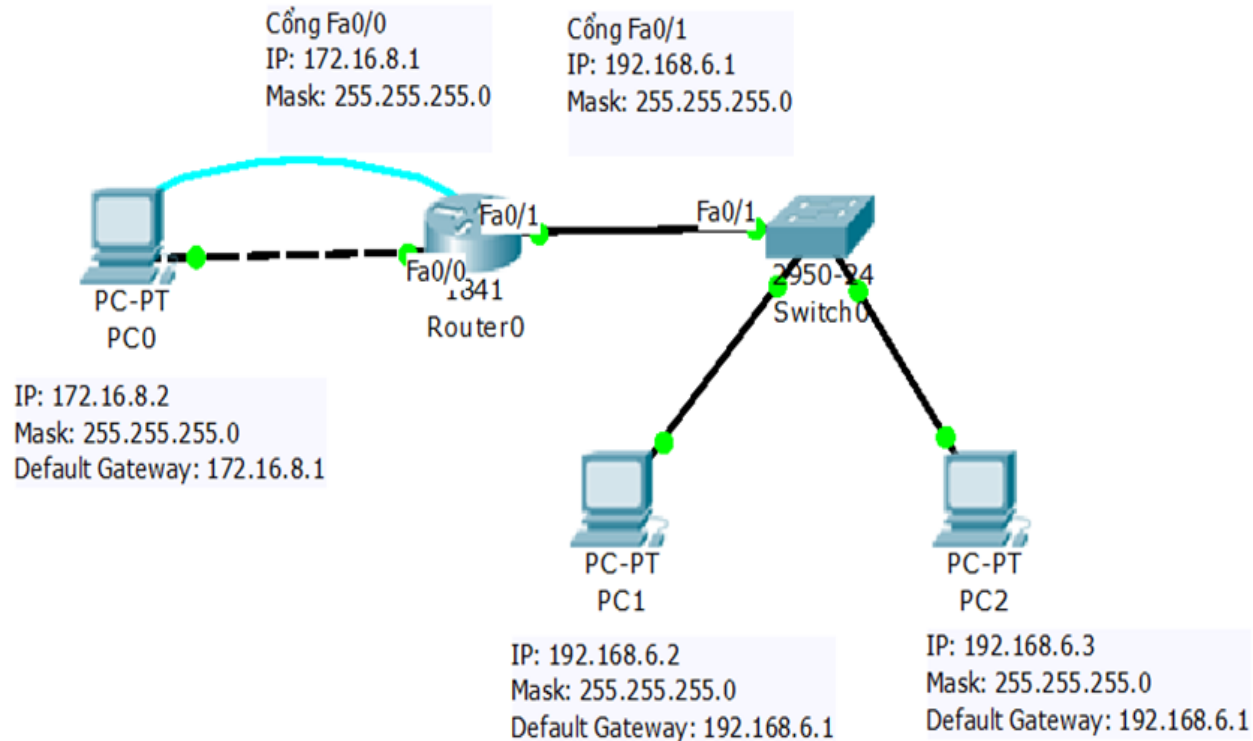
```

FPOLYRouter(config)#Interface FastEthernet 0/1
FPOLYRouter(config-if)#no shutdown
FPOLYRouter(config-if)#ip address 192.168.6.1 255.255.255.0
FPOLYRouter(config-if)#
  
```

```

Router (config) # Interface FastEthernet 0/1
Router (config-if) # no shutdown
Router (config-if) # IP address 192.168.6.1 255.255.255.0
  
```

Cấu hình công FastEthernet (tiếp)

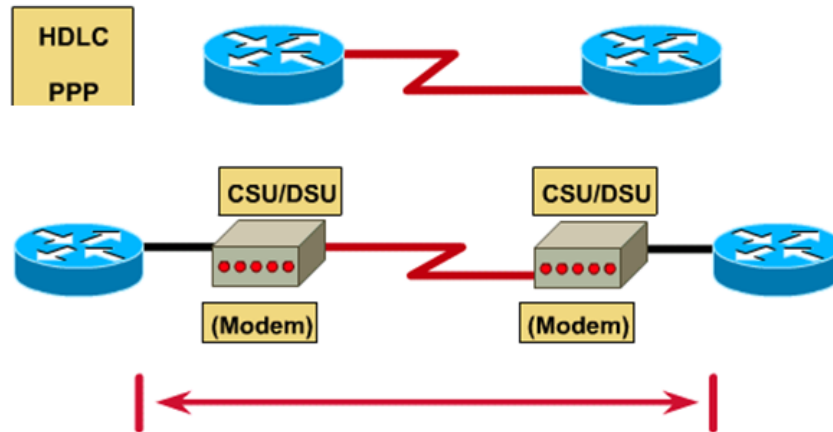


```
FPOLYRouter(config)#Interface FastEthernet 0/0
FPOLYRouter(config-if)#no shut
FPOLYRouter(config-if)#ip address 172.16.8.1 255.255.255.0
FPOLYRouter(config-if)#
```

Cấu hình cổng Serial (WAN)

Mô
hình
Lab

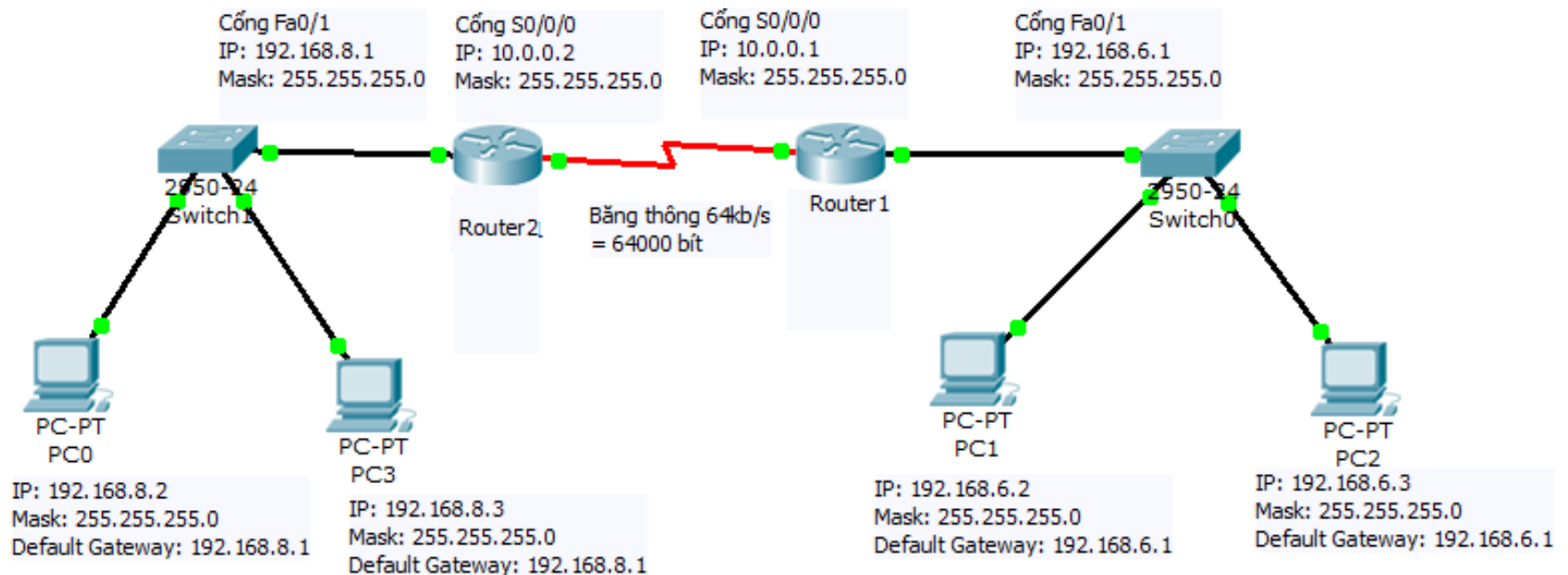
Mô
hình
Thực
tế



```
Router (config) # Interface Serial <slot/number>
Router (config-if) # no shutdown
Router (config-if) # IP address <ip> <subnet mask>
Router (config-if) # Clock rate <băng thông>
```

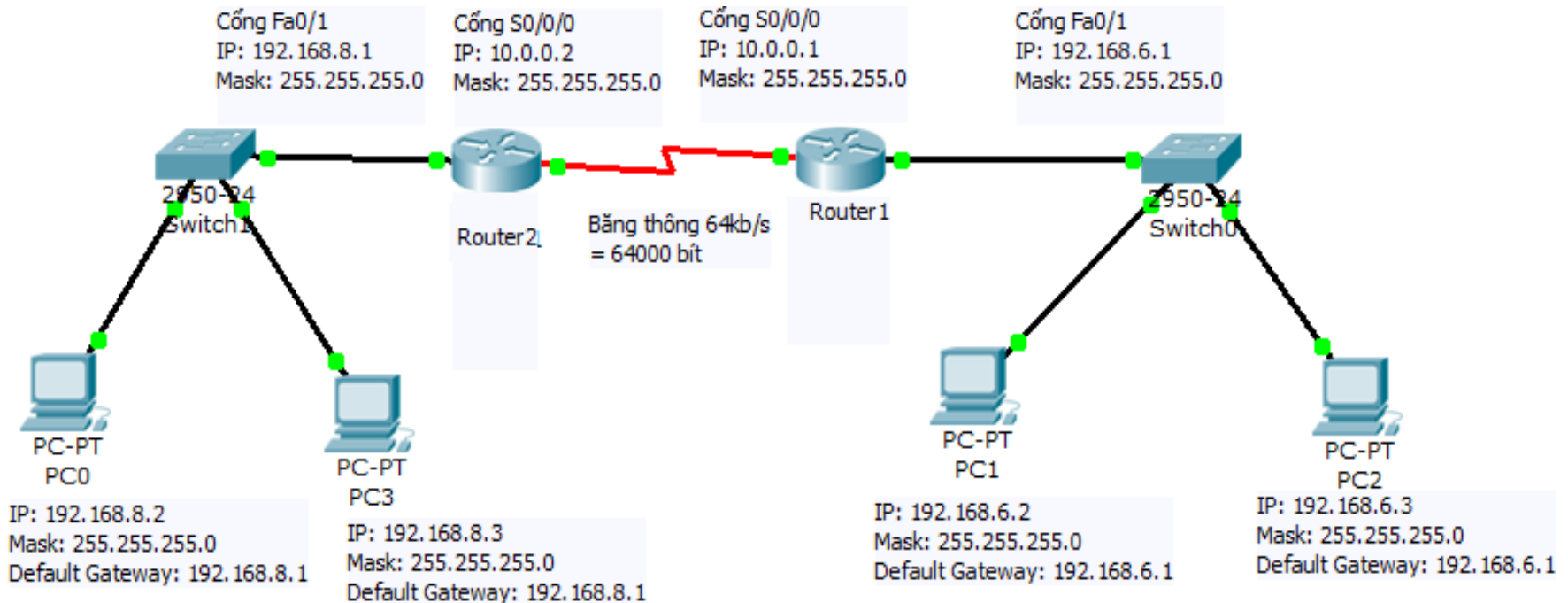
Câu lệnh Clock rate <băng thông>: thể hiện băng thông được cấp
Clock rate chỉ được thực hiện với cổng DCE (Data Circuit Equipment)

Cấu hình cổng Serial (WAN)



```
Router1(config)#
Router1(config)#Interface Serial 0/0/0
Router1(config-if)#no shutdown
Router1(config-if)#ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
Router1(config-if)#clock rate 64000
Router1(config-if)#
```

Cấu hình cổng Serial (WAN)



```
Router2(config)#Interface Serial 0/0/0
```

```
Router2(config-if)#no shutdown
```

```
Router2(config-if)#ip address 10.0.0.2 255.255.255.0
```

```
Router2(config-if)#clock rate 64000
```

```
Router2(config-if)#
```

Các câu lệnh xem cấu hình Router

Để xem các cấu hình đã thực hiện bạn sử dụng các câu lệnh Show.
Thực hiện ở Mode thực thi.

Router #show running



Hiển thị tất các kết quả
vừa cấu hình

```
FPOLYRouter#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 482 bytes
!
version 12.4
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname FPOLYRouter
!
interface FastEthernet0/0
 ip address 192.168.16.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet0/1
 ip address 192.168.6.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
ip classless
```

Các câu lệnh xem cấu hình Router (tiếp)

Router #show ip interface brief



Hiển thị thông tin tóm tắt về cấu hình của các cổng

FPOLYRouter#**show ip interface brief**

Interface	IP-Address	OK? Method Status	Protocol
FastEthernet0/0	192.168.16.1	YES manual up	up
FastEthernet0/1	192.168.6.1	YES manual up	up

Tên cổng
của Router

Địa chỉ IP
được đặt

Trạng thái vật lý đã
được kết nối chưa
Up: đã kết nối,
Down: chưa nối

Đã bật cổng lên
chưa bằng lệnh
no shutdown

Các câu lệnh xem cấu hình Router

Router #show interface fast ethernet 0/1



Hiển thị thông tin về cổng, địa chỉ IP, địa chỉ MAC, up /down

```
FPOLYRouter#show interfaces fa0/1
```

```
FastEthernet0/1 is up, line protocol is up (connected)
```

```
Hardware is Lance, address is 0001.c9ec.bd02 (bia 0001.c9ec.bd02)
```

```
Internet address is 192.168.6.1/24
```

```
MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec,
```

```
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
```

```
Encapsulation ARPA, loopback not set
```

```
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00,
```

```
Last input 00:00:08, output 00:00:05, output hang never
```

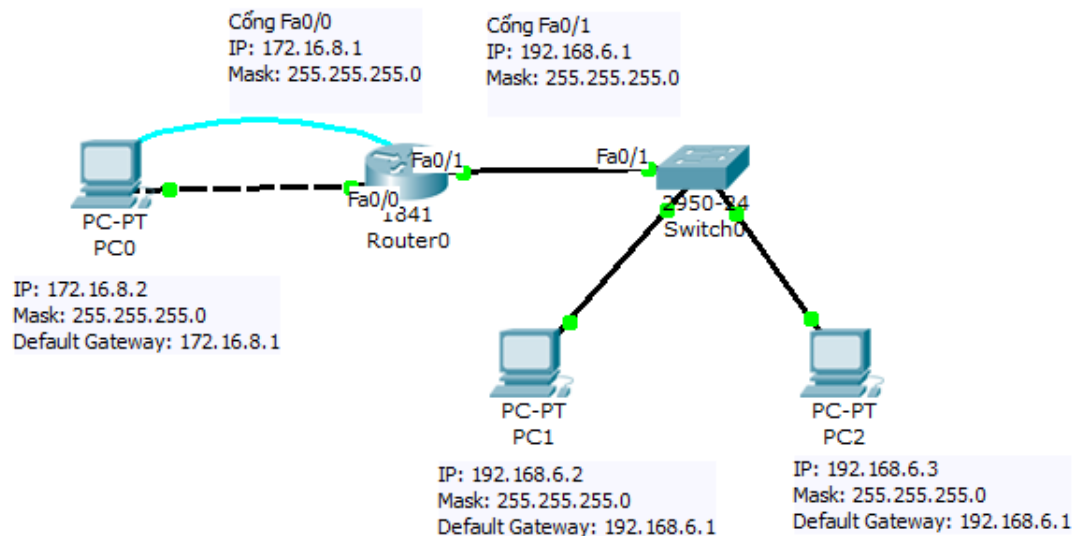
```
Last clearing of "show interface" counters never
```

Tất cả các cấu hình đang làm được lưu tạm thời trong RAM nếu chúng ta không lưu lại vào NVRAM thì khi Router khởi động lại sẽ bị mất hết cấu hình

```
Router #copy running-config startup-config
```

```
FPOLYRouter#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
FPOLYRouter#
```

Test truyền thông từ Router



IP Configuration

☐ DHCP
☒ Static

IP Address: 192.168.6.3
Subnet Mask: 255.255.255.0
Default Gateway: 192.168.6.1
DNS Server:

Cấu hình địa chỉ IP của PC2

```
FPOLYRouter#ping 192.168.6.3
```

Kết quả thông (!)

```
Type escape sequence to abort.
```

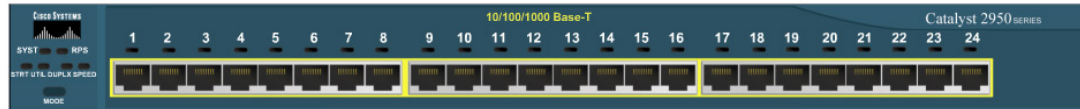
```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.6.3, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!!
```

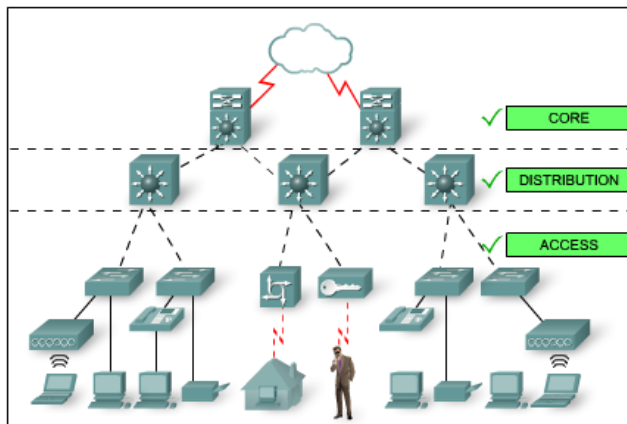
```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 6/8/10 ms
```

```
FPOLYRouter#
```


Một số dòng thông dụng: Cisco Catalyst 2960, Catalyst 3560 Series



Catalyst 2960: Switch hoạt động ở tầng 2 của mô hình OSI.
Dùng để nối trực tiếp với máy tính (Access Layer Switch).



Catalyst 3560: Switch hoạt động ở tầng 3 của mô hình OSI có tác dụng như một Router.
Dùng làm Switch trung tâm trong hệ thống (Distributed Layer Switch)

Các câu lệnh xem cơ bản

Các Catalyst Switch của Cisco cũng dùng hệ điều hành IOS.
Quá trình cấu hình Switch gần tương tự như Router.

Câu lệnh	Ý nghĩa
Switch# Show running-config	Xem cấu hình của Switch
Switch# Show Interface FastEthernet 0/1	Xem thông tin cổng Fa0/1
Switch# Show VLAN	Xem thông tin về các VLAN (mạng LAN ảo)
Switch# Show Flash hoặc Dir Flash	Xem về bộ nhớ Flash và các file
Switch # Show Version	Xem thông tin về phiên bản IOS

Catalyst 2950

```
Switch#delete flash:vlan.dat  
Delete filename [vlan.dat]?  
Delete flash:vlan.dat? [confirm]  
Switch#erase startup-config  
<output omitted>  
Switch#reload
```

Giải thích:

Vlan.dat là file chứa cấu hình thông tin về mạng lan ảo VLAN (Virtual LAN)

Erase startup-config: Xóa file cấu hình trong NVRAM

Reload: Nạp lại cấu hình ban đầu của IOS

```
Switch#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 947 bytes
!
version 12.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Switch
!
!
!
interface FastEthernet0/1
!
interface FastEthernet0/2
!
interface FastEthernet0/3
!
interface FastEthernet0/4
!
interface FastEthernet0/5
!
interface FastEthernet0/6
```

1. Đặt tên cho Switch

```
Switch(config)# Hostname  ALSwitch
```

2. Đặt mật khẩu cho cổng Console

```
ALSwitch(config)#line console 0  
ALSwitch(config-line)#password cisco  
ALSwitch(config-line)#login
```

3. Đặt mật khẩu cho để đăng nhập vào Switch (từ chế độ người dùng -> thực thi)

```
ALSwitch(config)#enable password cisco
```

4. Đặt địa chỉ IP cho Switch (Nhằm mục đích quản lý Switch)

```
ALSwitch(config)# interface VLAN 1
ALSwitch(config-if)#ip address 192.168.6.254 255.255.255.0
ALSwitch(config-if)#no shutdown
```

```
ALSwitch(config)#interface vlan 1
ALSwitch(config-if)#no shutdown
```

```
ALSwitch(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to up
```

```
ALSwitch(config-if)#ip address 192.168.6.254 255.255.255.0
ALSwitch(config-if)#
```

Test ping từ PC2 đến
IP của Switch

```
PC>ping 192.168.6.254

Pinging 192.168.6.254 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.6.254: bytes=32 time=5ms TTL=255
Reply from 192.168.6.254: bytes=32 time=4ms TTL=255
Reply from 192.168.6.254: bytes=32 time=4ms TTL=255
Reply from 192.168.6.254: bytes=32 time=4ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.6.254:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 4ms, Maximum = 5ms, Average = 4ms

PC>
```

5. Đặt Default-gateway cho Switch

```
ALSwitch(config)# ip default-gateway <ip của router>
```

```
ALSwitch(config)#ip default-gateway 192.168.6.1  
ALSwitch(config)#
```

Test ping từ Switch đến Default-gateway

```
ALSwitch#ping 192.168.6.1  
  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.6.1, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/3/5 ms  
  
ALSwitch#
```


Câu lệnh Show running-config

```

ALSwitch#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 997 bytes
!
version 12.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname ALSwitch
!
!
interface FastEthernet0/1
!
interface FastEthernet0/2
!
interface FastEthernet0/3
!
interface FastEthernet0/4
!
interface FastEthernet0/5
!
interface FastEthernet0/6
!

interface FastEthernet0/24
!
interface Vlan1
ip address 192.168.6.254 255.255.255.0
!
ip default-gateway 192.168.6.1
!
!
line con 0
!
line vty 0 4
login
line vty 5 15
login
!
!
end
  
```

```
ALSwitch#show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	101003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0
1005	trnet	101005	1500	-	-	-	ibm	-	0	0

```
Remote SPAN VLANs
```

Primary	Secondary	Type	Ports
---------	-----------	------	-------

- ❖ Thành phần cấu tạo của Router và Switch
- ❖ Hệ điều hành Cisco IOS
- ❖ Các chế độ dòng lệnh và đăng nhập vào Router /Switch
- ❖ Các câu lệnh cấu hình Router /Switch
- ❖ Lưu và xóa cấu hình
- ❖ Các câu lệnh xem cấu hình