

**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**  
**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN 1**

**\*\*\*\*\***

**BÀI THỰC HÀNH CHƯƠNG 4**

**HỌC PHẦN:**  
**MẠNG MÁY TÍNH**

**Hà Nội - 2017**



## MỤC LỤC

1.	Lý thuyết về Router .....	3
	Tên bài: Giới thiệu các thành phần cơ bản của Router .....	3
	a) Các thành phần của Router:.....	3
	b) Kết nối cấu hình qua cổng console .....	4
	c) Các chế độ cấu hình.....	4
2.	Bài thực hành số 1 .....	5
	Tên bài: Cấu hình mạng và router với PacketTracer.....	5
	a) Giới thiệu PacketTracer.....	6
	b) Cấu hình Router cơ bản với PacketTracer - Kết nối và đăng nhập vào một thiết bị Cisco Router .....	11
	c) Cấu hình Router cơ bản với PacketTracer - Cơ bản về giao diện người dùng ....	12
	d) Cấu hình Router cơ bản với PacketTracer - Cơ bản về lệnh show .....	14
	e) Cấu hình Router cơ bản với PacketTracer - Cấu hình các cổng giao tiếp (interface) .....	18
	f) Cấu hình Router cơ bản với PacketTracer - Cấu hình địa chỉ IP .....	23
	g) Cấu hình Static Route.....	28
	h) Cấu hình RIP .....	35
	i) Cấu hình mạng LAN nhờ subnetting .....	39

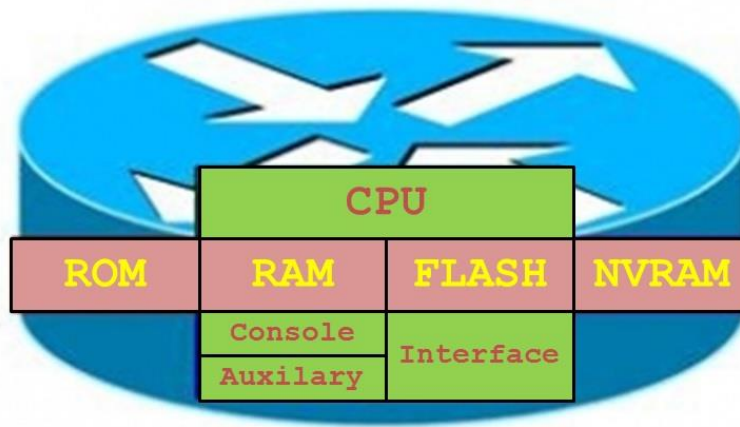


## BÀI THỰC HÀNH CHƯƠNG 4

### 1. Lý thuyết về Router

Tên bài: Giới thiệu các thành phần cơ bản của Router

#### a) Các thành phần của Router:



+ **CPU** - bộ xử lý trung tâm, các bạn chỉ cần hiểu nó giống như CPU của máy tính.

+ **ROM** - chứa chương trình kiểm tra khởi động (POST), Bootstrap (giống BIOS của máy tính) và Mini-IOS (recovery password, upgrade IOS). Nhiệm vụ chính của ROM là kiểm tra phần cứng khi khởi động, sau đó chép HĐH Cisco IOS từ flash vào RAM. Nội dung trong bộ nhớ ROM thì không thể xóa được.

+ **RAM/DRAM** - lưu trữ routing table, ARP cache, fast-switching cache, packet buffering (shared RAM), và packet hold queues (một số thuật ngữ đi vào các bài học sau các bạn sẽ hiểu từ từ); Đa số HĐH Cisco IOS chạy trên RAM; RAM còn lưu trữ file cấu hình đang chạy của router (running-config). Nội dung RAM bị mất khi tắt nguồn hoặc restart router.

+ **FLASH** - lưu toàn bộ HĐH Cisco IOS; giống với Harddisk trên máy tính.

+ **NVRAM** - non-volatile RAM lưu trữ file cấu hình backup/startup của router (startup-config); nội dung của NVRAM vẫn được giữ khi tắt nguồn hoặc restart router.



+ **Interfaces** - còn gọi là cổng, được kết nối trên board mạch chủ hoặc trên interface modules riêng biệt, qua đó những packet đi vào và đi ra router. Cổng Console sử dụng cáp rollover, dùng để cấu hình trực tiếp cho router. Cổng AUX giống với cổng console, nhưng sử dụng kết nối dial-up tới modem, hỗ trợ việc cấu hình từ xa. Còn lại là các cổng kết nối mạng thông thường: Gigabit, Fast Ethernet, Serial, ...

#### **b) Kết nối cấu hình qua cổng console**

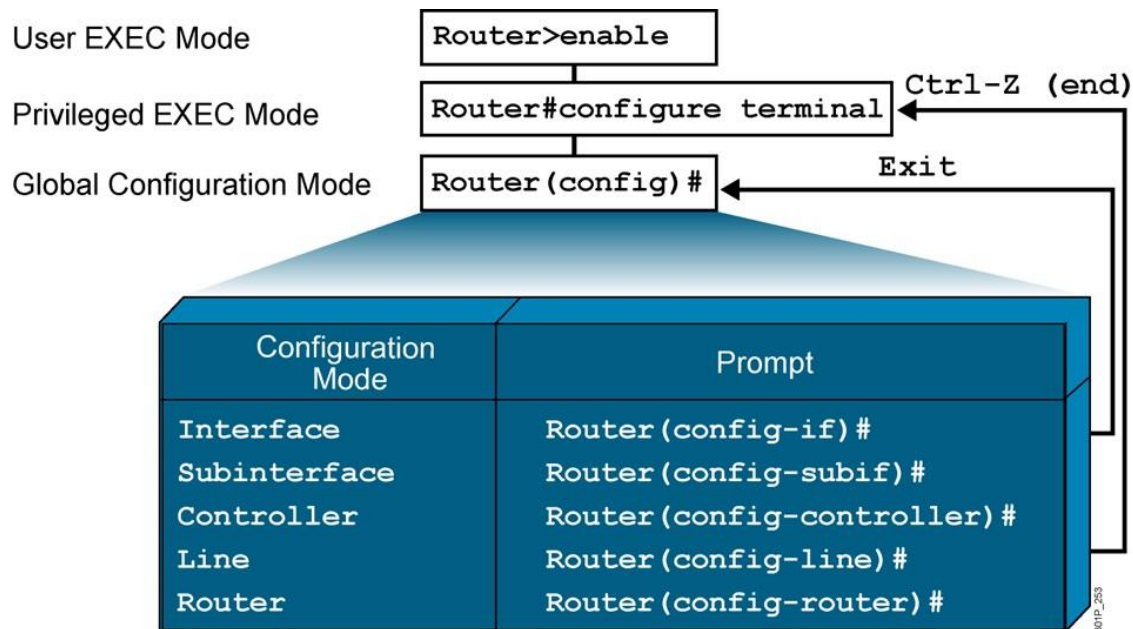
Cáp rollover có một đầu là đầu RJ-45 (giống đầu cáp mạng thông thường của chúng ta), đầu còn lại là DB-9, cắm vào cổng COM trên máy tính.



Thông thường, trong môi trường thiết bị thực, để bắt đầu cấu hình cho router, ta phải kết nối bằng cáp rollover từ cổng COM trên máy tính đến cổng console trên router.

Sau đó, sử dụng phần mềm Hyper Terminal để kết nối đến router và bắt đầu cấu hình thông qua giao diện dòng lệnh (command line).

#### **c) Các chế độ cấu hình**



Có 3 chế độ cấu hình cơ bản:

+ **User EXEC Mode** - bắt đầu bằng dấu ">", cho phép các câu lệnh hiển thị thông tin một cách hạn chế, câu lệnh kết nối (ping, traceroute, telnet, ssh, ...).

+ **Privileged EXEC Mode** - bắt đầu bằng dấu "#", cho phép toàn bộ câu lệnh hiển thị, một số cấu hình cơ bản (clock, copy, erase, ...).

+ **Global Configuration Mode** - bắt đầu bằng "(config)#", cho phép toàn bộ câu lệnh cấu hình lên router. Bên trong mode này, sẽ có các mode con cho từng loại cấu hình riêng biệt (xem hình vẽ).

Để thoát khỏi một mode, dùng câu lệnh "exit". Để trở về Privileged EXEC Mode, đứng ở phía trong, dùng câu lệnh "end" hoặc tổ hợp phím "Ctrl + Z".

## 2. Bài thực hành số 1

Tên bài: Cấu hình mạng và router với PacketTracer

- Giới thiệu qua về PacketTracer với mô hình kết nối 2 máy tính
- Giới thiệu về Cisco Router và cấu hình router cơ bản với PacketTracer



- Cấu hình router (định tuyến), thiết lập mạng đơn giản
- Bài tập chia mạng con và cấu hình mạng LAN đơn giản

❖ **Chuẩn bị:**

Sử dụng một máy tính chạy hệ điều hành Windows có kết nối mạng internet hoặc LAN làm môi trường thực hành. Phần mềm PacketTracer.

❖ **Các bước thực hiện:**

**a) Giới thiệu PacketTracer**

Đây là công cụ mô phỏng của Cisco để thực hành kết nối mạng và sử dụng các thiết bị mạng. Các thành phần trong giao diện Packet Tracer như sau:

**Vùng 1:** Menu – Chứa các tính năng chung của phần mềm như mở, lưu, in ấn. Thay đổi một số tham chiếu.

**Vùng 2:** Công cụ – Chứa các biểu tượng thực hiện một số chức năng thông dụng của phần mềm.

**Vùng 3:** Chứa hai vùng làm việc (vật lý, logic), bạn nhấp vào một trong hai biểu tượng để chuyển đổi.

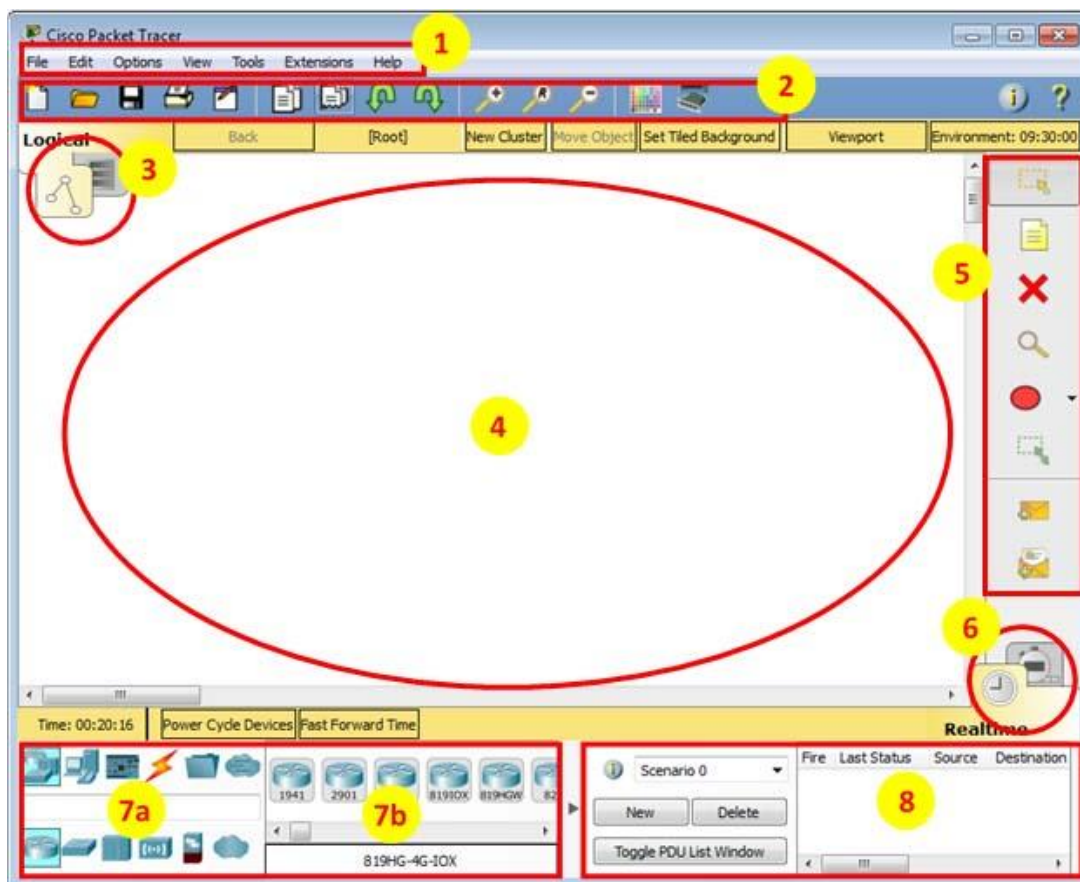
**Vùng 4:** Vùng làm việc, nơi kiến trúc và mô phỏng mạng được hiển thị.

**Vùng 5:** Chứa những công cụ hỗ trợ thực hiện trong vùng 4.

**Vùng 6:** Gồm hai chức năng dùng để bật / tắt giữa mô hình thật và mô phỏng.

**Vùng 7:** Chứa các thành phần mạng (7a), mỗi thành phần có một số liệt kê. Ví dụ: Network Devices gồm có: Routers, Switches, Hubs,... Trong mỗi liệt kê lại có liệt kê riêng của từng loại. Ví dụ: Routers gồm có 1941, 2901, 2911,... (7b).

**Vùng 8:** Dùng cho người sử dụng tự tạo, kiểm tra kiểm trúc mạng và kết quả hiển thị,...



## Thử nghiệm kết nối 2 máy tính

TÊN THIẾT BỊ	IP	GHI CHÚ
PC (Tên: PC01)	192.168.1.10/255.255.255.0	Dùng <b>cáp chéo</b> cho hai máy nối qua cổng <b>FastEthernet</b>
Laptop (Tên: Laptop02)	192.168.1.11/255.255.255.0	

## Trình tự thực hiện như sau:

Tại vùng 7a, chọn End Devices, và End Devices (phía dưới), tiếp theo chọn PC và nhấn giữ chuột rê lên vùng 4; thực hiện tương tự đối với Laptop (kể biểu tượng PC).



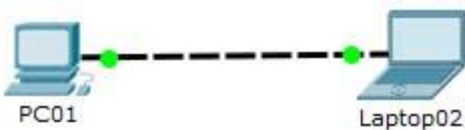
***Các máy tính dùng để kết nối mạng (gồm PC và Laptop)***

Tiếp theo, chọn cáp để nối hai máy tính, tại 7a chọn Connections / Connections và chọn cáp chéo (Copper Cross Over) sau đó nhấp vào PC, chọn FastEthernet0 và nhấp chọn Laptop (cũng chọn FastEthernet0).



***Sử dụng cáp chéo (Copper Cross Over) dùng để nối hai thiết bị cùng loại***

Sau khi kết nối và đặt lại tên máy, ta được mô hình như sau

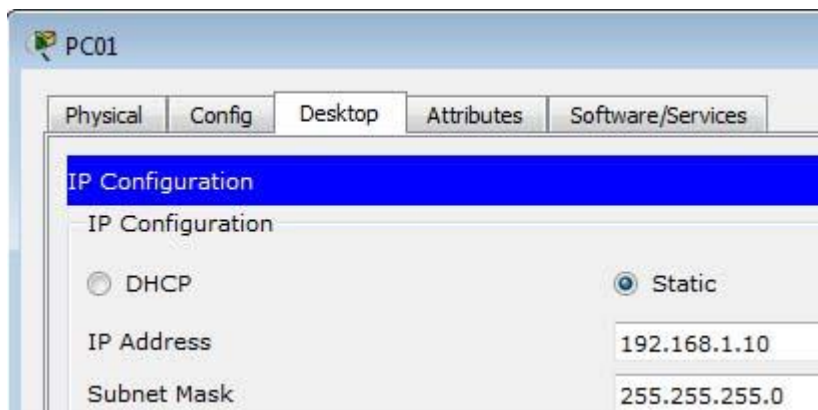


***Mô hình kết nối mạng giữa hai máy (PC, Laptop)***

Bước tiếp theo, đặt IP (kể cả Subnet Mask) cho hai máy. Công việc này thực hiện trình tự trên mỗi máy. Trước tiên, bạn thực hiện trên PC 01.

Nhấp vào PC 01, qua thẻ Desktop, chọn mục IP Configuration, gõ địa chỉ IP và Subnet Mask như hình dưới đây.





### ***Cách đặt IP và Subnet Mask cho máy tính.***

Thực hiện tương tự đối với Laptop02.

Đến đây ta đã kết nối hoàn tất một mạng máy tính cơ bản nhất (gồm hai máy), công việc tiếp theo là kiểm tra hai máy này nhận được với nhau chưa (thông mạng). Thông thường nếu có hai máy ta chỉ cần kiểm tra một máy thấy được máy kia là xong (*trong trường hợp nối trực tiếp không thông qua router và không bị tường lửa*).

### **Tại máy PC01.**

Nhấp PC01, trên thẻ Desktop, chọn biểu tượng Command Prompt và gõ vào địa chỉ IP của máy Laptop01 (192.168.1.11) tại dấu nhắc C:\



The screenshot shows the 'PC01' window in Packet Tracer. The 'Desktop' tab is selected, displaying a 'Command Prompt' window. The text in the command prompt is as follows:

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.1.11

Pinging 192.168.1.11 with 32 bytes of data:

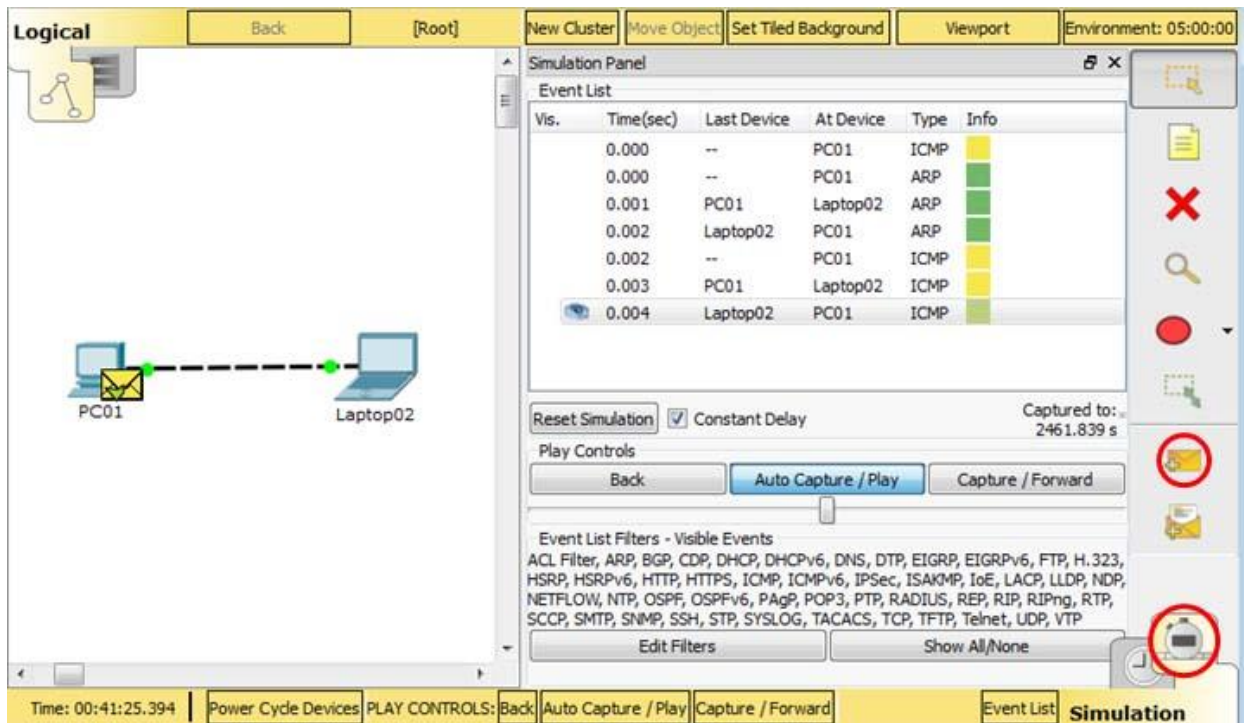
Reply from 192.168.1.11: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.1.11: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.11: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.11: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.11:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 0ms

C:\>
```

*Kiểm tra kết nối giữa máy PC01 và máy Laptop02 bằng dòng lệnh*

Hoặc cũng có thể kiểm tra kết nối bằng giao diện trực quan bằng cách bấm vào **Simulation** (vùng 6) và bấm vào biểu tượng hộp thư (vùng 4), sau đó bấm vào PC01 và bấm tiếp vào Laptop02. Trong quá trình thử, bạn chọn mục Auto Capture / Play, Capture Forward xem.



**Kiểm tra kết nối giữa máy PC01 và máy Laptop02 bằng giao diện**

## **b) Cấu hình Router cơ bản với PacketTracer - Kết nối và đăng nhập vào một thiết bị Cisco Router**

Các bước thực hiện trong PacketTracer:

- Bước 1: sử dụng một thiết bị router có tên là Router1
- Bước 2: Khởi động Router1 lên và truy cập vào giao diện cấu hình CLI của nó
- Bước 3: Nhấn Enter để làm xuất hiện dấu nhắc lệnh (command prompt). Dấu nhắc lệnh này bao gồm 2 thành phần: chuỗi “Router” là hostname của Router1 và ký tự “>” cho biết ta đang ở user mode.

```
Press RETURN to get started!  
Router>
```

- Bước 4: Gõ lệnh enable để vào privileged mode và dấu “>” được thay bằng dấu “#”

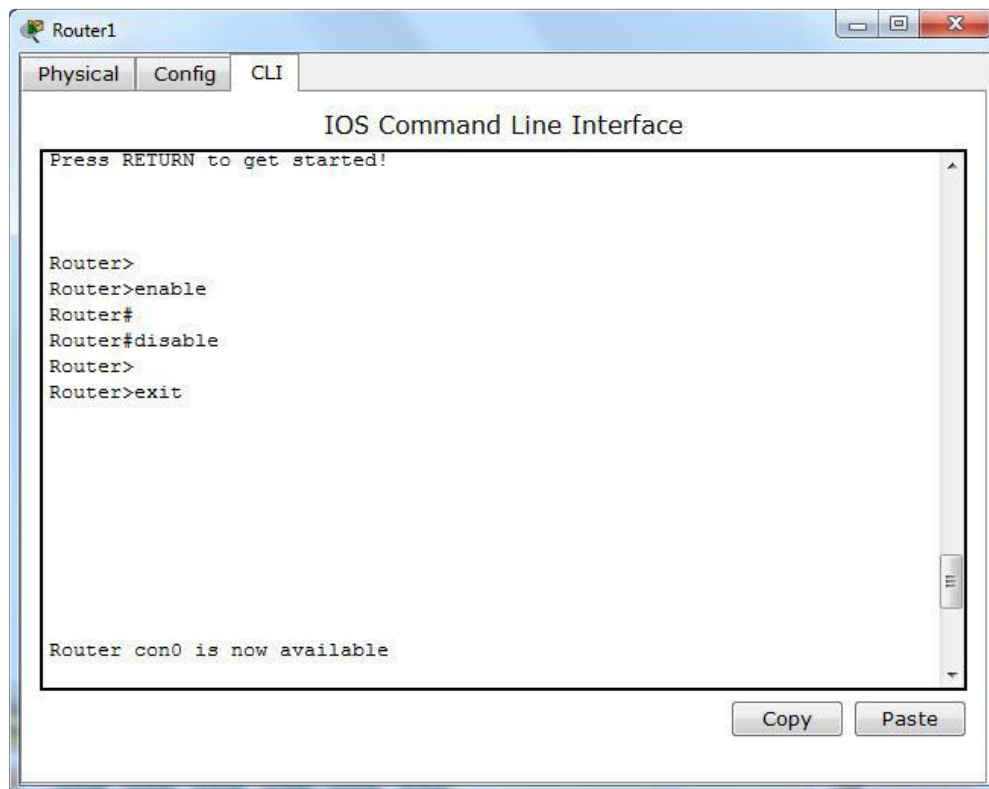
```
Router>enable  
Router#
```

- Bước 5: Để trở về user mode, ta gõ disable. Từ user mode, gõ tiếp logout hoặc exit để thoát khỏi router.

```
Router>enable
```

Router#

- Bước 6: Để trở về user mode, ta gõ disable. Từ user mode, gõ tiếp logout hoặc exit để thoát khỏi router.



### c) Cấu hình Router cơ bản với PacketTracert - Cơ bản về giao diện người dùng

Bài lab này để giới thiệu về giao diện dòng lệnh (CLI); 2 chế độ là user mode và privileged mode; cơ bản về 2 lệnh help và show.

### Các bước thực hiện trong PacketTracer:

- Bước 1: Khởi động Router1 lên và truy cập vào giao diện cấu hình CLI của nó. Sau đó, nhấn Enter để hiển thị dấu nhắc lệnh.
- Bước 2: Hiện ta đang ở User mode (là chế độ chỉ hỗ trợ các câu lệnh cơ bản để xem những thiết lập của thiết bị mà không được phép sử dụng các câu lệnh đặc quyền để thay đổi cấu hình của thiết bị). Gõ vào dấu chấm hỏi (?) để xem tất cả các câu lệnh có thể sử dụng tại dấu nhắc lệnh này.

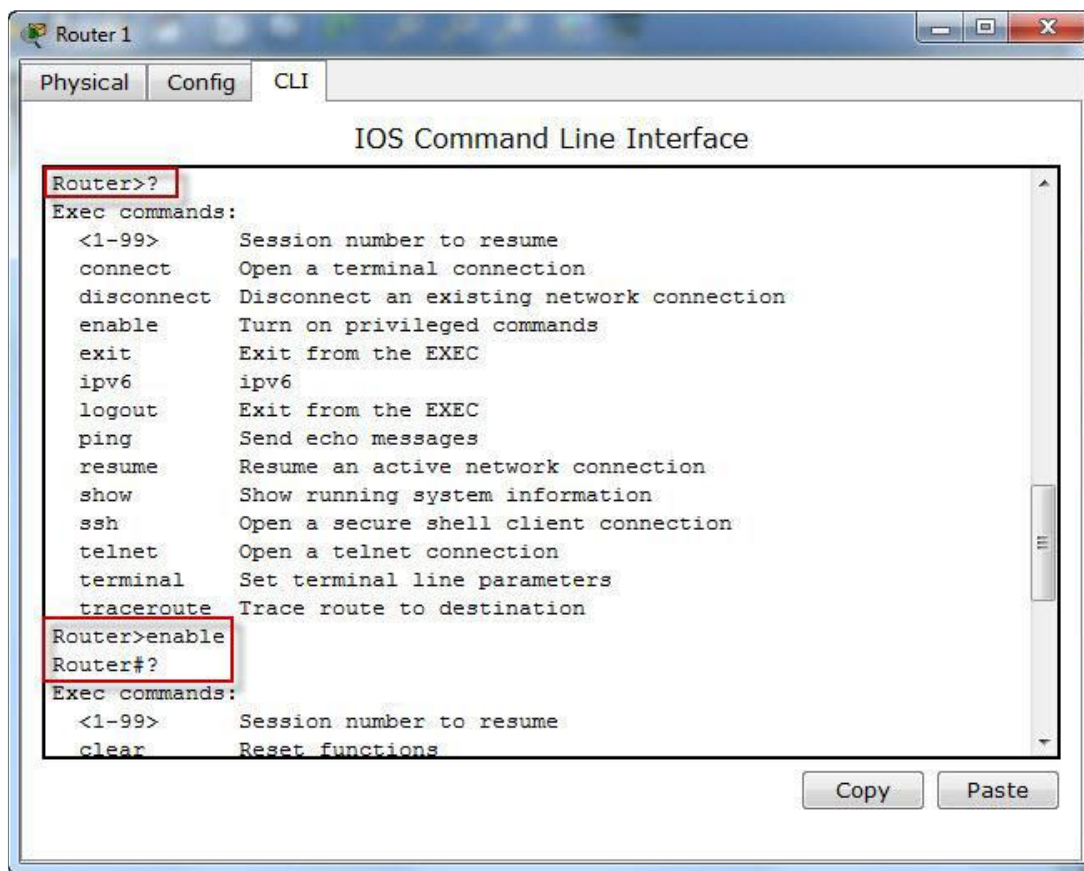


Router>?

Bước 3: Gõ lệnh sau để vào Privileged mode (là chế độ hỗ trợ nhiều câu lệnh nâng cao hơn để thay đổi các thiết lập của thiết bị).

Router> enable

Router#



Bước 4: Để xem tất cả các câu lệnh có thể sử dụng trong Privileged mode.

Router#?

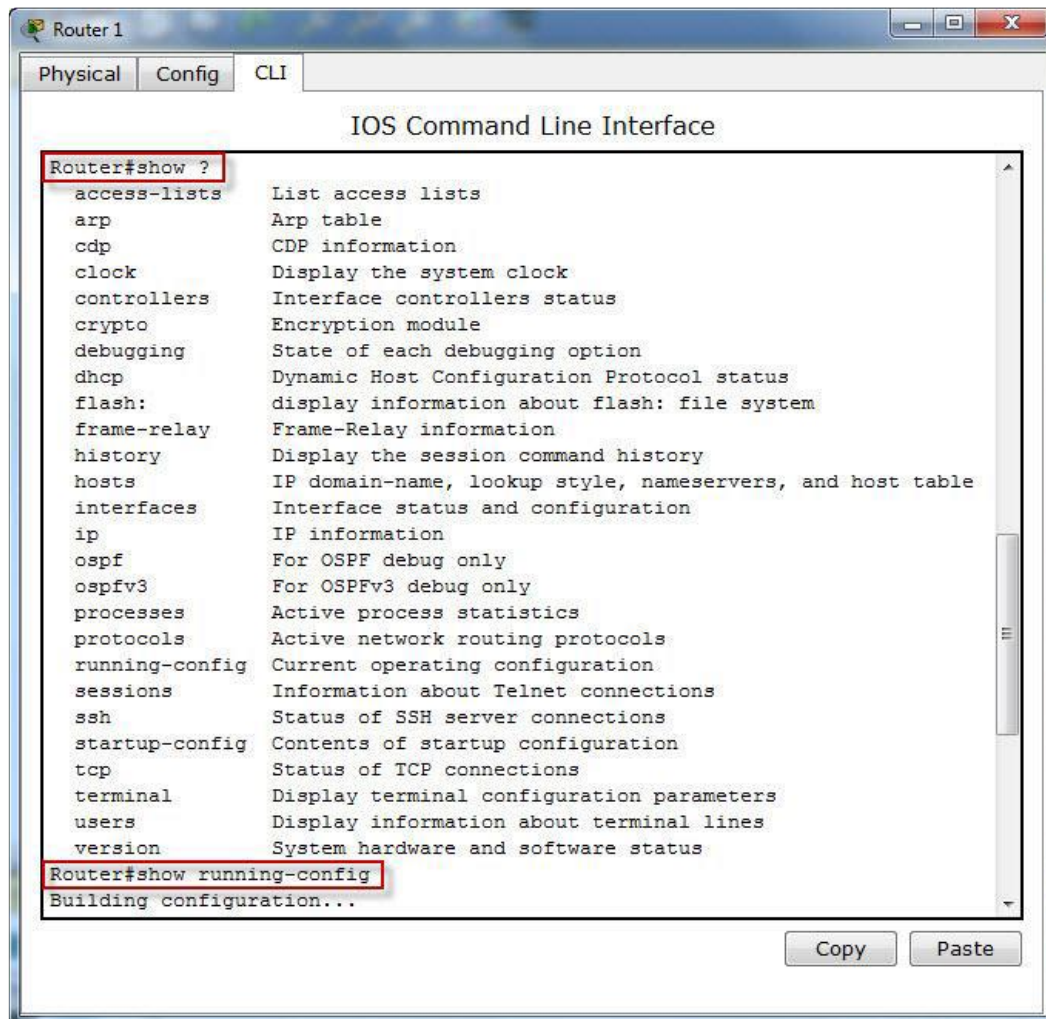
Bước 5: Gõ lệnh sau để xem tất cả các câu lệnh show.

Router#show ?

Bước 6: Để xem thông tin về cấu hình hiện tại mà router đang sử dụng (running configuration).



Router>show running-config



Bước 7: Tại dấu nhắc lệnh, gõ phím khoảng trắng để hiển thị trang thông tin kế tiếp

<space bar>

Bước 8: Gõ một trong các lệnh sau để đăng xuất khỏi router

Router#exit

hoặc

Router#disable

#### **d) Cấu hình Router cơ bản với PacketTracert - Cơ bản về lệnh show**

Bài lab này để Làm quen với các câu lệnh show cơ bản. Tiếp tục sử dụng Router1.





Các bước thực hiện trong PacketTracer:

- Bước 1: Khởi động Router1 lên và truy cập vào giao diện cấu hình CLI của nó. Sau đó, nhấn Enter để hiển thị dấu nhắc lệnh.

- Bước 2: Vào Privileged mode.

```
Router>enable
```

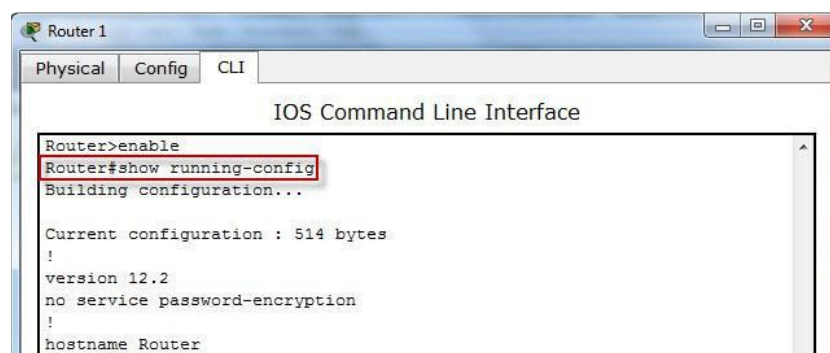
```
Router#
```

- Bước 3: Trong CLI, tập tin nằm trong bộ nhớ RAM chứa các cấu hình mà hiện tại đang được thiết bị (router, switch...) sử dụng được gọi là running-config. Lưu ý là cần vào Privileged mode mới xem được nội dung của running-config.

Đặc biệt, nội dung của running-config không được tự động lưu lại trên Cisco router và sẽ bị mất nếu xảy ra sự cố về nguồn điện cung cấp cho router (như cúp điện đột ngột, điện áp quá tải hoặc quá thấp khiến router không thể hoạt động được...).

Sau khi ta thay đổi cấu hình cho router, các cấu hình mới này sẽ được cập nhật vào tập tin running-config và để lưu lại nội dung của running-config thì ta cần sử dụng lệnh copy (sẽ được đề cập trong các bài lab sau). Bây giờ, để hiển thị nội dung của running-config ta gõ lệnh sau.

```
Router#show running-config
```



- Bước 4: Flash là một loại bộ nhớ đặc biệt trên router mà lưu trữ các tập tin hệ điều hành (OS image). Không giống như bộ nhớ thông thường khác (như RAM), bộ nhớ flash vẫn chứa các OS image ngay cả khi router không được cấp nguồn để hoạt động.

```
Router#show flash
```



```
Router 1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Router#show history
enable
show history
Router#show protocols
Global values:
Internet Protocol routing is enabled
FastEthernet0/0 is administratively down, line protocol is down
FastEthernet1/0 is administratively down, line protocol is down
Serial2/0 is administratively down, line protocol is down
Serial3/0 is administratively down, line protocol is down
FastEthernet4/0 is administratively down, line protocol is down
FastEthernet5/0 is administratively down, line protocol is down
```

- Bước 5: Mặc định, CLI của các router lưu giữ 10 lệnh gần đây nhất mà được gõ vào trong bộ nhớ. Để xem tất cả các lệnh đã thực hiện vẫn còn được lưu trong bộ nhớ của router.

```
Router#show history
```

- Bước 6: Hai lệnh sau giúp ta lấy lại lệnh đã gõ trước đó

Nhấn phím mũi tên đi lên (up) hoặc <ctrl> P

- Bước 7: Còn hai lệnh sau giúp ta sử dụng lệnh kế tiếp trong “history buffer”

Nhấn phím mũi tên đi xuống (down) hoặc <ctrl> N

- Bước 8: Để xem trạng thái của các giao thức được định tuyến (routed protocol) ở layer 3 đang chạy trên router

```
Router#show protocols
```

```
Router 1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Router#show history
enable
show history
Router#show protocols
Global values:
Internet Protocol routing is enabled
FastEthernet0/0 is administratively down, line protocol is down
FastEthernet1/0 is administratively down, line protocol is down
Serial2/0 is administratively down, line protocol is down
Serial3/0 is administratively down, line protocol is down
FastEthernet4/0 is administratively down, line protocol is down
FastEthernet5/0 is administratively down, line protocol is down
```

- Bước 9: Lệnh sau được dùng để nhận về các thông tin quan trọng như: loại “router platform”, phiên bản (revision) của OS, lần khởi động cuối và vị trí tập tin image của OS, lượng bộ nhớ, số lượng cổng giao tiếp (interface), và các thanh ghi cấu hình (configuration register)?





Router#show version

```
Router#show version
Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) PT1000 Software (PT1000-I-M), Version 12.2(28), RELEASE SOFTWARE (fc5)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2005 by cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 27-Apr-04 19:01 by miwang
Image text-base: 0x8000808C, data-base: 0x80A1FECC

ROM: System Bootstrap, Version 12.1(3r)T2, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 2000 by cisco Systems, Inc.
ROM: PT1000 Software (PT1000-I-M), Version 12.2(28), RELEASE SOFTWARE (fc5)

System returned to ROM by reload
System image file is "flash:pt1000-i-mz.122-28.bin"
```

- Bước 10: Xem ngày giờ được thiết lập trên router

Router#show clock

- Bước 11: Để hiển thị danh sách các “hosts” và tất cả các địa chỉ IP của chúng mà được router lưu trữ lại (cache)

Router#show hosts

- Bước 12: Xem danh sách các “user” đã kết nối tới router

Router#show users

- Bước 13: Để xem thông tin chi tiết về mỗi cổng giao tiếp (interface)

Router#show interfaces

```
Router#show clock
*0:3:34.96 UTC Mon Mar 1 1993
Router#show hosts
Default Domain is not set
Name/address lookup uses domain service
Name servers are 255.255.255.255

Codes: UN - unknown, EX - expired, OK - OK, ?? - revalidate
temp - temporary, perm - permanent
NA - Not Applicable None - Not defined

Host                Port  Flags    Age Type   Address(es)
Router#show users
  Line   User      Host(s)      Idle   Location
*  0 con 0
          idle                00:00:00

Interface  User      Mode      Idle   Peer Address
Router#show interfaces
FastEthernet0/0 is administratively down, line protocol is down (disabled)
Hardware is Lance, address is 0060.3e5a.603e (bia 0060.3e5a.603e)
MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec, rely 255/255, load 1/255
```



Bước 14: Xem trạng thái tổng quát về các giao thức ở layer 3 cũng như trạng thái của các interface

```
Router#show protocols
```

### **e) Cấu hình Router cơ bản với PacketTracert - Cấu hình các cổng giao tiếp (interface)**

Bài lab này để giới thiệu về cách kích hoạt và xem thông tin các interface trên một router. Sử dụng Router1 và Router2.

Các bước thực hiện trong PacketTracer:

#### **1. Trên Router1, vào Global Configuration mode**

```
Router>enable
```

```
Router#conf t
```

```
Router(config)#hostname R1
```

2. Giờ ta sẽ cấu hình cho interface FastEthernet (Fa). Để làm điều này, ta cần truy nhập vào chế độ cấu hình cho interface (Interface Configuration mode – viết tắt là config-if). Gõ lệnh sau để vào “config-if” dành cho Fa0/0

```
R1(config)#interface Fa0/0
```

```
R1(config-if)#
```

#### **3. Để xem tất cả các câu lệnh hiện có thể sử dụng trong “config-if”**

```
R1(config-if)#?
```

#### **4. Trong đó, lệnh shutdown được dùng để tắt/vô hiệu hóa interface**

```
shutdown Shutdown the selected interface
```

Để làm điều ngược lại của một lệnh nào đó, ta thêm chữ “no” đằng trước lệnh đó. Vậy lệnh sau sẽ giúp ta kích hoạt lại Fa0/0 trên Router1

```
R1(config-if)#no shutdown
```

#### **5. Giờ thêm phần mô tả cho interface này**

```
R1(config-if)#description This is FastEthernet0/0 interface on the Router1
```

#### **6. Để xem phần mô tả vừa thiết lập ở trên ta trở lại Privileged mode và thực hiện lệnh show interface.**

```
R1(config-if)#end
```



R1#show interface

```
Router1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R1
R1(config)#interface Fa0/0
R1(config-if)#?
  arp          Set arp type (arpa, probe, snap) or timeout
  bandwidth    Set bandwidth informational parameter
  cdp           CDP interface subcommands
  delay        Specify interface throughput delay
  description   Interface specific description
  duplex        Configure duplex operation.
  exit          Exit from interface configuration mode
  ip           Interface Internet Protocol config commands
  mac-address   Manually set interface MAC address
  no           Negate a command or set its defaults
  shutdown     Shutdown the selected interface
  speed        Configure speed operation.
R1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
R1(config-if)#description This is FastEthernet0/0 interface on the Router1
R1(config-if)#end
%SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
R1#show interface
FastEthernet0/0 is up, line protocol is down (disabled)
  Hardware is Lance, address is 0090.0cbd.21b4 (bia 0090.0cbd.21b4)
  Description: This is FastEthernet0/0 interface on the Router1
  MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec, rely 255/255, load 1/255
```

7. Bây giờ ta kết nối tới Router2 và vào chế độ “config-if” của Fa0/0

```
Router#conf t
```

```
Router(config)#hostname R2
```

```
R2(config)#interface Fa0/0
```

8. Kích hoạt interface này lên

```
R2(config-if)#no shutdown
```

9. Hiện tại cổng Fa0/0 trên R1 được nối với cổng Fa0/0 trên R2 và cả 2 cổng Fa0/0 ở 2 đầu của kết nối này đều đã được enable để chúng có thể “thấy” nhau bằng cách sử dụng CDP. Chạy lệnh sau trên R2 để xem tất cả các Cisco router đang được kết nối trực tiếp với nó.

```
R2(config-if)#end
```



R2#show cdp neighbors

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface Fa0/0
Router(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed :
o up
Router(config-if)#exit
Router(config)#hostname R2
R2(config)#exit
%SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
R2#show cdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone
Device ID        Local Intrfce    Holdtme    Capability    Platform    Port ID
R1                Fas 0/0           138        R             PT1000      Fas 0/0
R2#
```

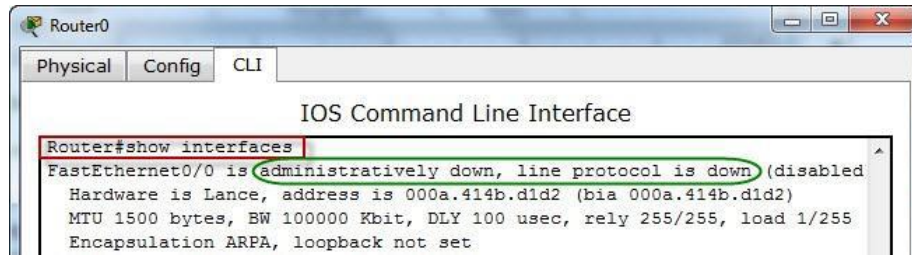
## Cấu hình và xem xét thông tin về các interface

### Xem xét các interface

Router có thể có nhiều loại interface như token ring, FDDI, Ethernet, Serial, ISDN... Thường ta muốn xem trạng thái về các thiết lập của chúng. Có một vài lệnh quan trọng cần nắm ở đây và show interfaces là một trong những lệnh quan trọng hơn cả.

Router#show interfaces

Lệnh trên sẽ xuất ra các thông tin về mỗi interface. Trong trường hợp này, ta thấy rằng interface Fa0/0 đang bị tạm ngưng hoạt động (administratively down). Điều này có nghĩa là cổng Fa0/0 bị tắt bởi lệnh shutdown.



Interface is	Line protocol is	Ý nghĩa
Administratively down	Down	Interface bị tắt bởi lệnh shutdown
Up	Down	Cáp được đấu nối đúng nhưng chưa nhận được keep alive (gói tin cho biết liên kết đang hoạt động tốt) của router ở đầu kết nối bên kia.
Down	Down	Trục trặc ở cáp nối hoặc chưa đặt giá trị clock rate trên DCE hoặc interface của router ở đầu bên kia bị tắt
Up	Up	Đây là điều ta muốn: kết nối hoạt động bình thường

Bạn có thể xem thông tin chi tiết về một interface cụ thể nào đó, ví dụ Serial2/0, với lệnh sau:

```
Router#show interface Serial2/0
```

Còn để xem thông tin tóm lược của tất cả các interface, ta có lệnh:

```
Router#show ip int brief
```



```
Router3
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Router>en
Router#show ip int brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status        Protocol
FastEthernet0/0    unassigned      YES manual  administratively down  down
FastEthernet1/0    unassigned      YES manual  administratively down  down
Serial2/0          unassigned      YES manual  administratively down  down
Serial3/0          unassigned      YES manual  administratively down  down
```

Điều này giúp ta nhận diện nhanh chóng trạng thái của tất cả các interface

### Xem xét các Controller

Controller là bộ phận của interface có nhiệm vụ tạo ra các kết nối vật lý. Điều quan trọng nhất mà ta cần biết là loại cáp nào được gắn vào cổng Serial.

Cáp DTE (data terminating equipment) là loại cáp mà ta thường hay sử dụng. DTE có nghĩa rằng ta đang mong chờ đầu cuối bên kia cung cấp clocking.

Cáp DCE (data circuit-terminating equipment) có nghĩa là thiết bị này sẽ phải cung cấp clocking trên đường truyền.

Lệnh show controllers sẽ giúp ta biết được interface nào đó là DCE hay DTE.

```
Router#show controllers Serial2/0
```

```
Router1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Router>en
Router#show controllers Serial2/0
Interface Serial2/0
Hardware is PowerQUICC MPC860
DCE V.35, no clock
idb at 0x81081AC4, driver data structure at 0x81084AC0
SCC Registers:
```

### Cấu hình cho interface





Nếu một interface nào đó bị khóa lại bởi lệnh shutdown (administratively down). Bạn phải vào Configuration mode (config), sau đó truy nhập vào Interface Configuration mode (config-if) dành cho interface đó, và cuối cùng, chạy lệnh no shutdown. Dưới đây là hình minh họa cách kích hoạt cho interface Fa0/0 trên Router1.

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface Fa0/0
Router(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
Router(config-if)#
```

Nếu interface là DCE, bạn phải cung cấp giá trị clocking sử dụng lệnh clock rate

```
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface Serial2/0
Router(config-if)#clock rate 56000
Router(config-if)#end
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router#
```

Thật hữu ích để thêm phần mô tả ý nghĩa của interface sử dụng lệnh description

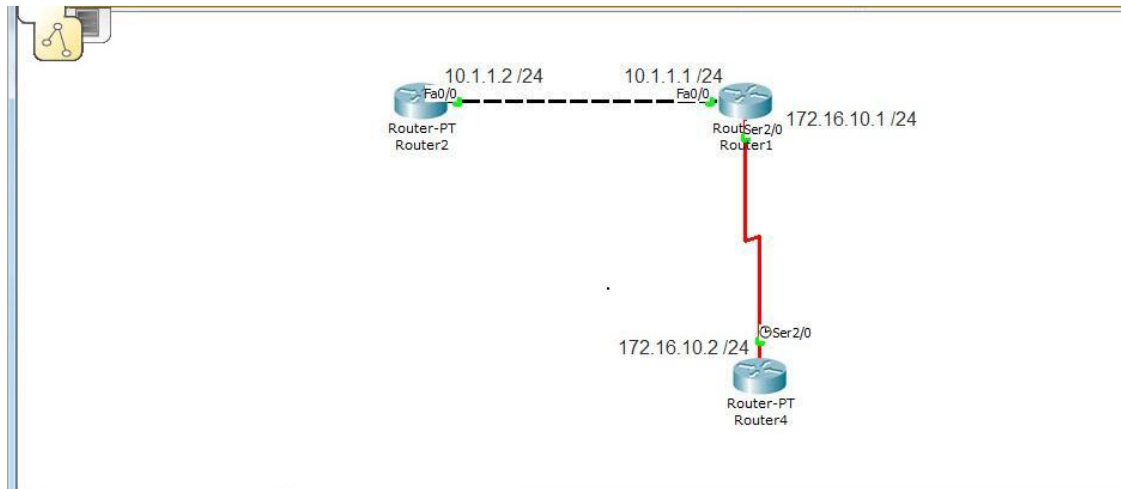
```
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#int fa0/0
Router(config-if)#description This is a FastEthernet interface
Router(config-if)#end
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router#
```

Sử dụng lệnh show running-config hoặc show interfaces hoặc show controllers để xem những thay đổi mà ta vừa tạo ra ở trên.

#### f) Cấu hình Router cơ bản với PacketTracert - Cấu hình địa chỉ IP

Bài lab này để giới thiệu về cách Cấu hình địa chỉ IP cho các Router 1, 2 và 4 và sử dụng lệnh ping để kiểm tra kết nối giữa chúng.

Chúng ta sẽ sử dụng Router1, Router2, Router4.



Các bước thực hiện trong PacketTracer:

1. Đầu tiên, kết nối tới Router1 và đặt hostname cho nó là R1

```
Router>en
```

```
Router#conf t
```

```
Router(config)#hostname R1
```

2. Vào chế độ Interface configuration để đặt địa chỉ IP cho cổng fa0/0 trên Router1

```
R1(config)#interface fa0/0
```

3. Đặt địa chỉ IP cho cổng fa0/0 này như sau

```
R1(config-if)#ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
```

4. Kích hoạt interface fa0/0 này lên

```
R1(config-if)#no shutdown
```





```
Router1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R1
R1(config)#interface fa0/0
R1(config-if)#ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
```

5. Gõ đặt địa chỉ IP cho interface Serial2/0 trên R1 như sau

```
R1(config)#interface Ser2/0
R1(config-if)#ip address 172.16.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shut
```

6. Mở CLI của Router2 lên

7. Gán hostname cho nó là R2

```
Router>en
```

```
Router#conf t
```

```
Router(config)#hostname R2
```

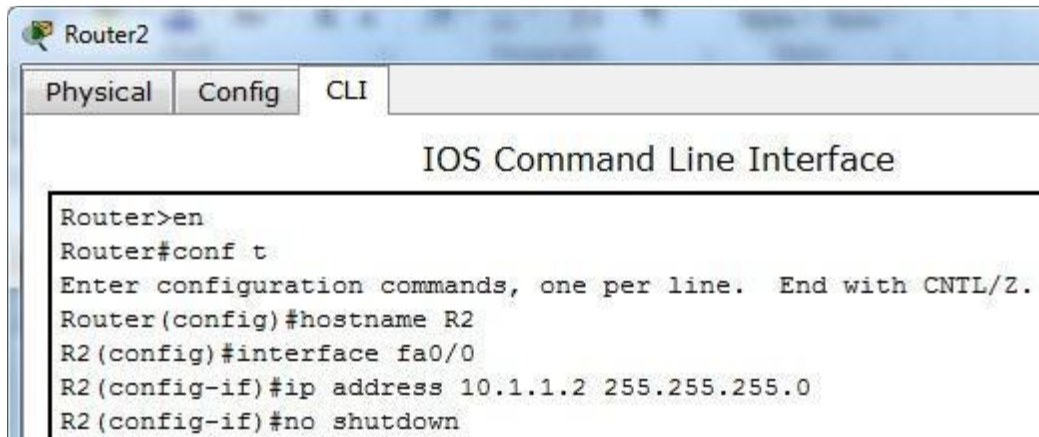
8. Đặt địa chỉ IP cho cổng fa0/0 trên R2 này như sau

```
R2(config)#interface fa0/0
```

```
R2(config-if)#ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
```

9. Kích hoạt interface này lên

```
R2(config-if)#no shutdown
```



The screenshot shows the CLI window for Router2. The title bar says 'Router2'. There are three tabs: 'Physical', 'Config', and 'CLI', with 'CLI' being the active tab. The main area is titled 'IOS Command Line Interface'. The command history shows: Router>en, Router#conf t, Router(config)#hostname R2, R2(config)#interface fa0/0, R2(config-if)#ip address 10.1.1.2 255.255.255.0, and R2(config-if)#no shutdown.

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R2
R2(config)#interface fa0/0
R2(config-if)#ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
```

10. Giờ ta truy cập vào CLI của Router4

11. Gán hostname cho Router4 và sau đó đặt địa chỉ IP cho cổng Serial2/0 như sau

```
Router>en
```

```
Router#conf t
```

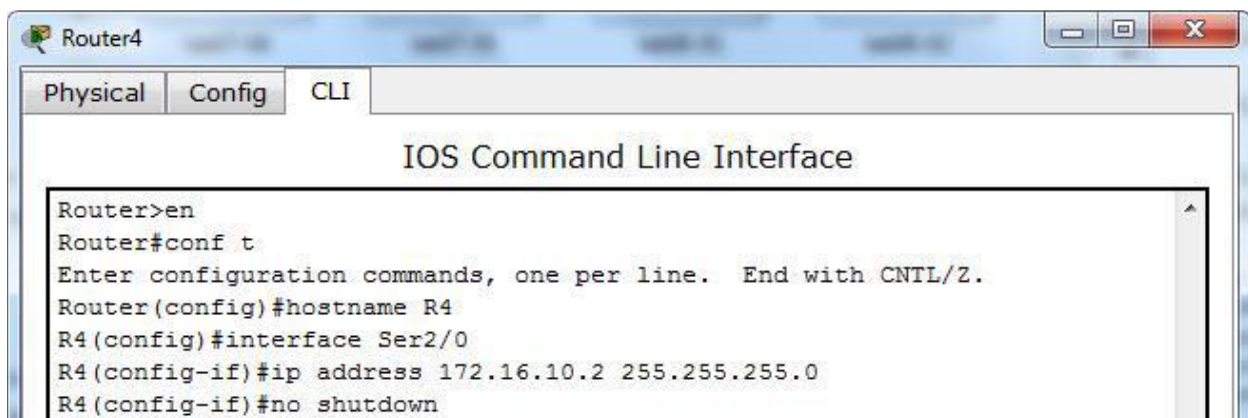
```
Router(config)#hostname R4
```

```
R4(config)#interface Ser2/0
```

```
R4(config-if)#ip address 172.16.10.2 255.255.255.0
```

12. Tiếp tục kích hoạt cổng Serial2/0 trên R4

```
R4(config-if)#no shutdown
```



The screenshot shows the CLI window for Router4. The title bar says 'Router4'. There are three tabs: 'Physical', 'Config', and 'CLI', with 'CLI' being the active tab. The main area is titled 'IOS Command Line Interface'. The command history shows: Router>en, Router#conf t, Router(config)#hostname R4, R4(config)#interface Ser2/0, R4(config-if)#ip address 172.16.10.2 255.255.255.0, and R4(config-if)#no shutdown.

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R4
R4(config)#interface Ser2/0
R4(config-if)#ip address 172.16.10.2 255.255.255.0
R4(config-if)#no shutdown
```

13. Kết nối trở lại tới Router1



#### 14. Thử ping tới cổng fa0/0 trên Router2

```
R1(config-if)#ping 10.1.1.2
```

#### 15. Thử ping tới cổng Serial2/0 trên Router4

```
R1#ping 172.16.10.2
```

```
R1>en
R1#ping 10.1.1.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 3/4/6 ms

R1#ping 172.16.10.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.10.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/4/5 ms
```

#### 16. Kiểm tra và bảo đảm trạng thái đường kết nối và trạng thái giao thức của các interface trên Router đều “UP”

```
R1#show ip interface brief
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/0	10.1.1.1	YES	manual	up	up
FastEthernet1/0	unassigned	YES	manual	administratively down	down
Serial2/0	172.16.10.1	YES	manual	up	up

#### 17. Xem nội dung của running-config và kiểm tra xem việc đặt IP đã đúng chưa

```
R1#show running-config
```

#### 18. Xem thông tin chi tiết về IP cho mỗi interface

```
R1#show ip interface
```



```
!
!
interface FastEthernet0/0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet1/0
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Serial2/0
ip address 172.16.10.1 255.255.255.0
!
interface Serial3/0
no ip address
shutdown
```

### g) Cấu hình Static Route

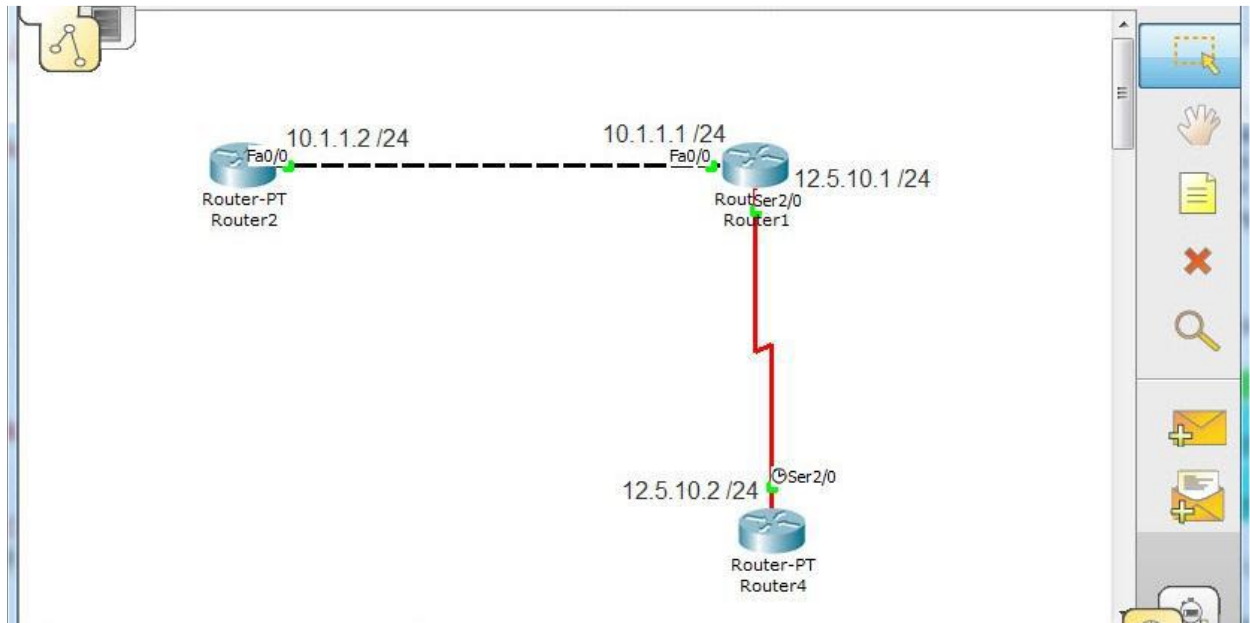
Bài lab này để đặt địa chỉ IP cho các interface trên các Router 1, 2 và 4 và sau đó thêm các “static route” vào bảng định tuyến trên các router này để chúng có thể liên lạc được với nhau.

1. Đặt hostname cho các router và kích hoạt các interface của chúng.
2. Ping qua lại giữa các interface được kết nối trực tiếp với nhau.
3. Thiết lập các static route.
4. Xem bảng định tuyến (routing table).
5. Kiểm tra lại là các router có thể ping qua lại lẫn nhau.

Chúng ta sẽ sử dụng Router1, Router2, Router4.

### Các bước thực hiện:

1. Dưới đây là sơ đồ kết nối giữa các router và các địa chỉ IP được gán cho các interface trên các router.



2. Sau khi cấu hình xong địa chỉ IP trên mỗi interface như trong hình trên, ta sẽ sử dụng lệnh ping để kiểm tra rằng các router được nối trực tiếp nhau thì có thể liên lạc được với nhau. Tức là khi bạn đang ở Router1 thì bạn có thể ping tới cổng Fa0/0 của Router 2 và cổng Ser2/0 của Router 4.



```
R1>en
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface fa0/0
R1(config-if)#ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface ser2/0
R1(config-if)#ip address 12.5.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#^Z
%SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
R1#ping 10.1.1.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 3/4/5 ms

R1#ping 12.5.10.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 12.5.10.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 3/3/4 ms

R1#
```

Trên Router 2: đặt IP cho cổng Fa0/0 và ping thử tới cổng Fa0/0 của Router 1

```
R2>en
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface fa0/0
R2(config-if)#ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#^Z
%SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
R2#ping 10.1.1.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.1, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 4/4/5 ms

R2#
```

Trên Router 4: đặt IP cho cổng Ser2/0 và ping thử tới cổng Ser2/0 của Router 1





```
R4>en
R4#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#interface ser2/0
R4(config-if)#ip address 12.5.10.2 255.255.255.0
R4(config-if)#clock rate 56000
R4(config-if)#no shutdown
R4(config-if)#exit
R4(config)#^Z
%SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
R4#ping 12.5.10.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 12.5.10.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/3/5 ms

R4#
```

3. Giờ ta bắt đầu cấu hình static route trên mỗi router. Đầu tiên, xem xét R1. Ta cần tạo các static route tới bất kỳ vị trí (node) nào mà chưa được kết nối trực tiếp với R1. Nhưng rõ ràng, R1 hiện đang được kết nối trực tiếp tới cả Router 2 và Router 4 vì thế ta không cần cấu hình bất kỳ static route nào trên R1. Kế tiếp, ta sẽ kết nối tới R4.

4. Giờ vào Configuration mode trên R4 và nghĩ về câu lệnh nào được dùng để cấu hình static route cho nó? Hiện ta biết được rằng R4 không thể liên lạc với R2 bởi 2 router này không được nối trực tiếp với nhau. Cổng Ser2/0 của R4 có địa chỉ IP thuộc mạng 12.5.10.0 và được nối với cổng Ser2/0 của R1. R1 cũng được kết nối trực tiếp tới mạng 10.1.1.0 là mạng mà ta muốn R4 tới được. Vậy trong trường hợp này ta sẽ cần một static route cho mạng 10.1.1.0. Trên R4, gõ lệnh sau để thiết lập một static route tới mạng 10.1.1.0 này

```
R4(config)#ip route 10.1.1.0 255.255.255.0 12.5.10.1
```

Chúng ta vừa tạo trên R4 một route để tới mạng 10.1.1.0. Giờ thì bất cứ khi nào một gói tin được gửi cho mạng 10.1.1.0 thì nó sẽ được gửi tới router có địa chỉ IP là 12.5.10.1 (ở đây là cổng Ser2/0 của R1).

5. Hãy xem ta đã có được điều gì qua bước 4. Lúc chưa tạo static route trên, ta biết rõ là có thể ping thành công tới cổng Ser2/0 của R1 nhưng lại không thể ping tới cổng Fa0/0 của R1. Giờ ta vừa thiết lập một route tới mạng 10.1.1.0. Để chắc rằng route này hoạt động tốt, ta sẽ thử ping tới cổng Ser2/0 của R1, Fa0/0 của R1 và Fa0/0 của R2.

```
R4#ping 12.5.10.1
```

```
R4#ping 10.1.1.1
```



R4#ping 10.1.1.2

```
R4#ping 12.5.10.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 12.5.10.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/2/4 ms

R4#ping 10.1.1.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 3/3/5 ms

R4#ping 10.1.1.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.2, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)

R4#
```

6. Qua kết quả của 3 lệnh ping được thể hiện như trong hình trên ta thấy, chỉ có duy nhất địa chỉ IP 10.1.1.2 (cổng Fa0/0 của R2) là không hề gửi lại bất cứ gói ICMP reply nào cho R4, tại sao lại như vậy?

Bạn thử hình dung và suy luận thế này: một gói tin luân chuyển trong mạng (trong trường hợp này là gói tin ICMP echo mà R4 gửi tới 10.1.1.2) có địa chỉ mạng đích là 10.1.1.0 khi tới R4 thì dựa vào static route (được lưu trong bảng định tuyến của R4) ở trên mà R4 sẽ quyết định đẩy gói tin đó ra ngoài cổng Ser2/0 của nó và chuyển tới cổng Ser2/0 của R1. Và do R1 được kết nối trực tiếp với mạng 10.1.1.0 nên R1 sẽ gửi gói tin ra ngoài cổng Fa0/0 của nó.

Sau đó, R2 nhận được gói tin mà vừa R1 gửi tới và nó muốn phản hồi lại cho R4 một thông điệp để báo rằng “Này, bạn đã tìm thấy tôi rồi!”. R2 bắt đầu kiểm tra gói tin và thấy rằng địa chỉ IP nguồn là 12.5.10.2 (cổng Ser2/0 của R4) nhưng trong bảng định tuyến của R2 hiện chưa có route nào dành cho mạng 12.5.10.0 (mà 12.5.10.2 thuộc về) nên nó đành hủy bỏ (drop) gói tin này và đồng thời không gửi lại gói tin phản hồi cho R4. Đó là lý do tại sao R4 không nhận được gói ICMP reply nào khi ping tới 10.1.1.2.

7. Xem bảng định tuyến của R4 để đảm bảo có tồn tại static route mà ta vừa tạo ở trên





```
Router4
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/0, changed state
R4>en
R4#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
S    10.1.1.0 [1/0] via 12.5.10.1
12.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    12.5.10.0 is directly connected, Serial2/0
R4#
```

8. Để hoàn tất việc cấu hình static route nhằm đảm bảo 3 router đều liên lạc được với nhau thì ta cần kết nối tới R2 và tạo một static route cho mạng 12.5.10.0 (mạng mà R4 kết nối trực tiếp tới). Gõ lệnh sau trong CLI của R2

```
R2(config)#ip route 12.5.10.0 255.255.255.0 10.1.1.1
```

Điều này có nghĩa rằng bất cứ gói tin nào R2 gửi tới mạng 12.5.10.0 sẽ phải đi qua 10.1.1.1 (cổng Fa0/0 của R1) trước.

9. Trở lại R4 và chắc rằng ta có thể ping tới tất cả các interface hiện đang hoạt động



```
Router4
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
C 12.5.10.0 is directly connected, Serial2/0
R4#ping 10.1.1.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/8/18 ms
R4#ping 10.1.1.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/3/5 ms
```

## 10. Xem qua bảng định tuyến của R2

```
Router2
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#ip route 12.5.10.0 255.255.255.0 10.1.1.1
R2(config)#^Z
%SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inte:
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    10.1.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
12.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
S    12.5.10.0 [1/0] via 10.1.1.1
R2#
```

Để ý dòng được khoanh viền màu xanh ta sẽ thấy có ký tự S có nghĩa là static route. Kế tiếp ta xem mạng đích và thông tin về subnet. [1/0] lần lượt cho ta biết giá trị administrative



distance (mặc định là “1”) và giá trị metric (trong trường hợp là số lượng hop) ở đây là bằng 0. Cuối cùng để đi tới mạng 12.5.10.0 này thì gói tin sẽ cần đi tới địa chỉ 10.1.1.1.

### h) Cấu hình RIP

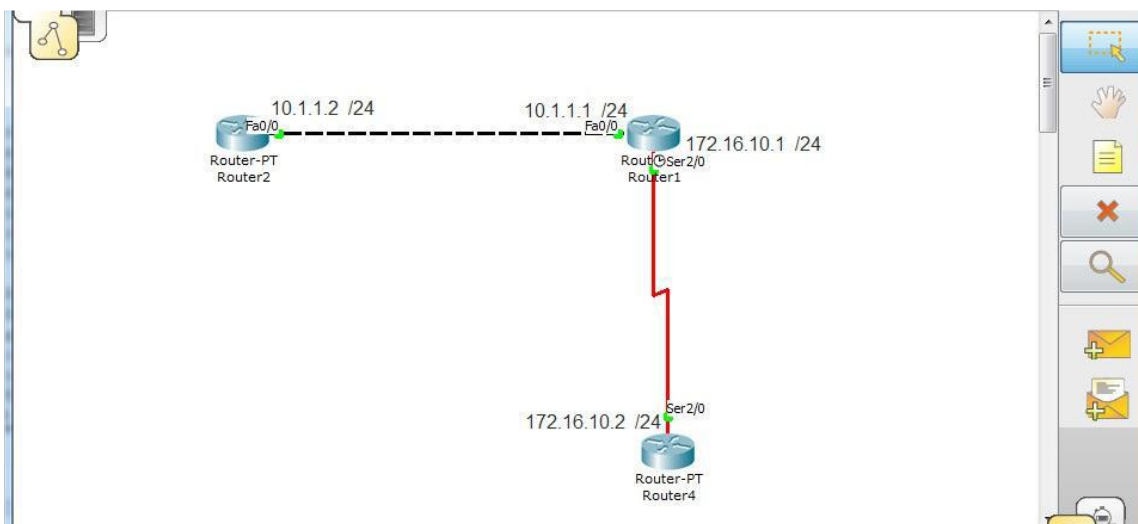
Bài lab này để đặt địa chỉ IP cho các interface trên các Router 1, 2 và 4 và sau đó cấu hình RIP cho các router. Cụ thể ta sẽ làm các công việc sau:

1. Đặt hostname cho các router và kích hoạt các interface của chúng.
2. Cấu hình RIP.
3. Chọn các mạng được kết nối trực tiếp với nhau.
4. Xem bảng định tuyến.
5. Xem thông tin về giao thức RIP.

Chúng ta sẽ sử dụng Router1, Router2, Router4.

**Các bước thực hiện:** (cách làm của bước 1 và 2 của 2 bài lab 12 và lab 13 này khá giống nhau, chỉ khác nhau ở các địa chỉ IP được gán cho các interface)

1. Dưới đây là sơ đồ kết nối giữa các router và các địa chỉ IP được gán cho các interface trên các router.



2. Sau khi đã cấu hình xong các địa chỉ IP cho mỗi interface ta cần kiểm tra xem các Router là “hàng xóm” của nhau (được kết nối trực tiếp với nhau) có thể “thấy” nhau (liên lạc được) hay không.



3. Giờ ta đi vào bước cấu hình RIP làm giao thức định tuyến cho các router. Thật dễ dàng để cấu hình với RIP; đầu tiên ta cần vào Configuraron mode trên R1.

```
R1#
```

```
R1#config t
```

```
R1 (config) #
```

4. Gõ lệnh sau để cấu hình RIP cho R1.

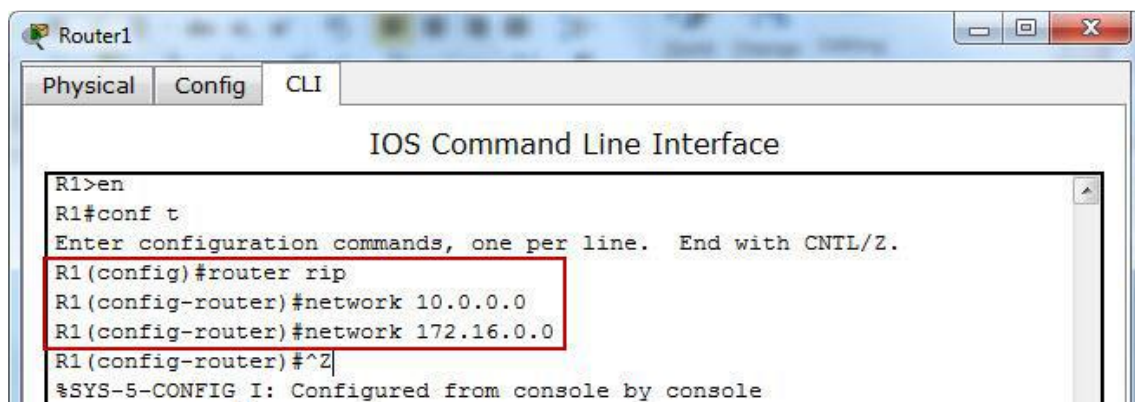
```
R1 (config) #router rip
```

```
R1 (config-router) #
```

5. Thêm các mạng mà R1 kết nối trực tiếp tới.

```
R1 (config-router) #network 10.0.0.0
```

```
R1 (config-router) #network 172.16.0.0
```



6. Ta vừa cấu hình RIP cho R1, giờ kết nối tới R2 và vào Configuration mode

```
R2#
```

```
R2#config t
```

```
R2 (config) #
```

7. Cấu hình RIP cho R2.

```
R2 (config) #router rip
```

```
R2 (config-router) #
```

8. Thêm (các) mạng mà R2 kết nối trực tiếp tới.

```
R2 (config-router) #network 10.0.0.0
```



```
Router2
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
R2>en
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#router rip
R2(config-router)#network 10.0.0.0
R2(config-router)#^Z
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

9. Tiếp theo ta sẽ cấu hình RIP cho R4. Kết nối tới R4 và vào Configuration mode

```
R4#
```

```
R4#conf t
```

```
R4(config)#
```

10. Cấu hình RIP cho R4.

```
R4(config)#router rip
```

```
R4(config-router)#
```

11. Thêm (các) mạng mà R4 kết nối trực tiếp tới.

```
R4(config-router)#network 172.16.0.0
```

```
Router4
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
R4>en
R4#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#router rip
R4(config-router)#network 172.16.0.0
R4(config-router)#^Z
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

12. Ta vừa cấu hình RIP cho tất cả các router. Nhấn Ctrl+Z để thoát khỏi Privileged mode và xét xem ta có thể ping tới các router không được kết nối trực tiếp với nhau (giữa R2 và R4) hay không. Từ R2, thử ping tới cổng Ser2/0 của R4 có địa chỉ IP là 172.16.10.2.





```
Router2
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
R2#ping 172.16.10.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.10.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 6/7/9 ms
R2#
```

13. Kết nối tới R4 và ping thử tới cổng Fa0/0 của R2 có địa chỉ IP là 10.1.1.2.

```
Router4
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
R4#ping 10.1.1.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5) round-trip min/avg/max = 7/8/10 ms
R4#
```

14. Nếu R2 và R4 có thể ping thành công nhau thì ta cũng đã cấu hình định tuyến sử dụng RIP thành công. Giờ ta xem bảng định tuyến của R4

R4#show ip route



```
R4#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

R    10.0.0.0/8 [120/1] via 172.16.10.1, 00:00:04, Serial2/0
     172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C     172.16.10.0 is directly connected, Serial2/0
R4#
```

15. Xem thông tin về (các) giao thức định tuyến mà R4 đang sử dụng

R4#show ip protocols

```
R4#
R4#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 19 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Redistributing: rip
  Default version control: send version 1, receive any version
    Interface        Send Recv Triggered RIP Key-chain
    Serial2/0         1      2 1
  Automatic network summarization is in effect
```

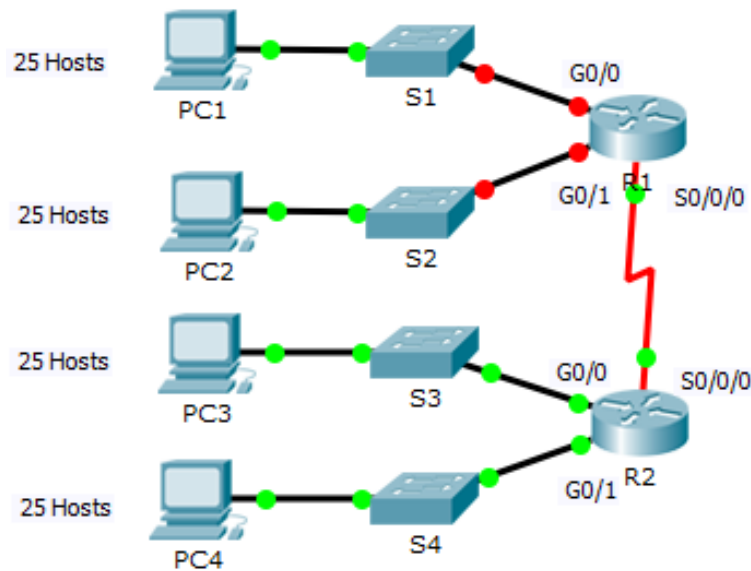
### i) Cấu hình mạng LAN nhờ subnetting

Bài lab này để cấu hình mạng dựa trên subnetting. Cụ thể ta sẽ làm các công việc sau:

Thiết kế cấu hình địa chỉ IP cho mạng

### Các bước thực hiện:

Dưới đây là sơ đồ kết nối giữa các router



Bảng địa chỉ:

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
R1	G0/0	192.168.100.1	255.255.255.224	N/A
	G0/1	192.168.100.33	255.255.255.224	N/A
	S0/0/0	192.168.100.129	255.255.255.224	N/A
R2	G0/0	192.168.100.65	255.255.255.224	N/A
	G0/1	192.168.100.97	255.255.255.224	N/A
	S0/0/0	192.168.100.158	255.255.255.224	N/A
S1	VLAN 1	192.168.100.2	255.255.255.224	192.168.100.1
S2	VLAN 1	192.168.100.34	255.255.255.224	192.168.100.33
S3	VLAN 1	192.168.100.66	255.255.255.224	192.168.100.65
S4	VLAN 1	192.168.100.98	255.255.255.224	192.168.100.97
PC1	NIC	192.168.100.30	255.255.255.224	192.168.100.1
PC2	NIC	192.168.100.62	255.255.255.224	192.168.100.33
PC3	NIC	192.168.100.94	255.255.255.224	192.168.100.65
PC4	NIC	192.168.100.126	255.255.255.224	192.168.100.97





Địa chỉ mạng được cho là 192.168.100.0/24 để thực hiện chia mạng con (subnet) và cấp địa chỉ IP cho mạng như bảng trên. Mỗi mạng LAN yêu cầu đầy đủ không gian địa chỉ cho ít nhất 25 thiết bị đầu cuối, switch và router. Kết nối giữa R1 và R2 yêu cầu một địa chỉ IP cho mỗi đầu link.

### Thiết kế cấu hình địa chỉ IP cho mạng

Bước 1: Thực hiện chia mạng con cho địa chỉ 192.168.100.0/24 thành 1 số các mạng con phù hợp

- Dựa trên topo mạng, ta cần bao nhiêu mạng con (subnet)? 5
- Cần mượn bao nhiêu bit để cho các mạng con trong bảng topo mạng? 3
- Như vậy sẽ tạo ra bao nhiêu mạng con? 8
- Mỗi subnet có bao nhiêu host được tạo? 30

Chú ý: nếu số host nhỏ hơn 25 như yêu cầu thì ta cần mượn thêm bit.

e. Tính toán giá trị nhị phân cho 5 bit đầu. Subnet đầu tiên đã được chỉ ra.

Net 0: 192 . 168 . 100 . 0 0 0 0 0 0 0 0

Net 1: 192 . 168 . 100 . \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_

Net 1: 192 . 168 . 100 . 0 0 1 0 0 0 0 0

Net 2: 192 . 168 . 100 . \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_

Net 2: 192 . 168 . 100 . 0 1 0 0 0 0 0 0

Net 3: 192 . 168 . 100 . \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_

Net 3: 192 . 168 . 100 . 0 1 1 0 0 0 0 0

Net 4: 192 . 168 . 100 . \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_

Net 4: 192 . 168 . 100 . 1 0 0 0 0 0 0 0



f. Tính toán giá trị nhị phân và thập phân cho mặt nạ mạng mới.

11111111.11111111.11111111. \_\_\_\_\_  
11111111.11111111.11111111. 1 1 1 0 0 0 0 0  
255 . 255 . 255 . \_\_\_\_\_  
255 . 255 . 255 . 224

Điền vào bảng Subnet dưới đây, gồm địa chỉ host có thể sử dụng đầu tiên, cuối cùng và địa chỉ broadcast.

Chú ý: không cần sử dụng tất cả các dòng.

Subnet Number	Subnet Address	First Usable Host Address	Last Usable Host Address	Broadcast Address
0	192.168.100.0	192.168.100.1	192.168.100.30	192.168.100.31
1	192.168.100.32	192.168.100.33	192.168.100.62	192.168.100.63
2	192.168.100.64	192.168.100.65	192.168.100.94	192.168.100.95
3	192.168.100.96	192.168.100.97	192.168.100.126	192.168.100.127
4	192.168.100.128	192.168.100.129	192.168.100.158	192.168.100.159
5	192.168.100.160	192.168.100.161	192.168.100.190	192.168.100.191
6	192.168.100.192	192.168.100.193	192.168.100.222	192.168.100.223
7	192.168.100.224	192.168.100.225	192.168.100.254	192.168.100.255
8				
9				
10				

Bước 2: Gán địa chỉ subnet cho mạng trong topo

a. Gán Subnet 0 cho mạng LAN kết nối tới giao diện GigabitEthernet 0/0 của R1: 192.168.100.0 /27

b. Gán Subnet 1 cho mạng LAN kết nối tới giao diện GigabitEthernet 0/1 của R1: 192.168.100.32 /27

c. Gán Subnet 2 cho mạng LAN kết nối tới giao diện GigabitEthernet 0/0 của R2: 192.168.100.64 /27



d. Gán Subnet 3 cho mạng LAN kết nối tới giao diện GigabitEthernet 0/1 của R2: 192.168.100.96 /27

e. Gán Subnet 4 tới WAN link giữa R1 và R2: 192.168.100.128 /27

Bước 3: Ghi lại sơ đồ đánh địa chỉ

Điền vào bảng Subnet các hướng dẫn:

- a. Gán địa chỉ IP có thể sử dụng đầu tiên tới R1 cho 2 LAN link và WAN link.
- b. Gán địa chỉ IP có thể sử dụng đầu tiên tới R2 cho các LAN link. Gán địa chỉ IP có thể dùng cuối cùng cho WAN link.
- c. Gán các địa chỉ IP có thể sử dụng thứ 2 cho các switch.
- d. Gán địa chỉ IP có thể sử dụng cuối cùng cho các host.