

## BÁO CÁO THỰC HÀNH

Môn học: Thiết bị mạng & Truyền thông đa phương tiện

Bài Lab: 03

Tên chủ đề: Cấu hình RIP - OSPF - NAT - ACL

GVHD: Nguyễn Phước Bảo Long

Ngày báo cáo: 17/05/2024

### 1. THÔNG TIN CHUNG:

Lớp: NT121.021.MMCL

Nhóm: 03

STT	Họ và tên	MSSV	Email
1	Hồ Hải Dương	21520202	<a href="mailto:21520202@gm.uit.edu.vn">21520202@gm.uit.edu.vn</a>
2	Hồ Mạnh Đạt	21520695	<a href="mailto:21520695@gm.uit.edu.vn">21520695@gm.uit.edu.vn</a>
3	Trần Ngọc Phương Anh	21521839	<a href="mailto:21521839@gm.uit.edu.vn">21521839@gm.uit.edu.vn</a>

### 2. NỘI DUNG THỰC HIỆN:<sup>1</sup>

STT	Công việc	Kết quả tự đánh giá
1	<a href="#">Yêu cầu 1 – RIP</a>	100%
2	<a href="#">Yêu cầu 2 – OSPF – bài 1</a>	100%
3	<a href="#">Yêu cầu 3 – OSPF – bài 2</a>	100%
4	<a href="#">Yêu cầu 4 – PAT</a>	100%
5	<a href="#">Yêu cầu 5 – Cấu hình PAT cân bằng tải qua 2 đường</a>	100%
6	<a href="#">Yêu cầu 6 – Cấu hình ACL</a>	100%

Phần bên dưới của báo cáo này là tài liệu báo cáo chi tiết thực hiện.

<sup>1</sup> Ghi nội dung công việc, các kịch bản trong bài Thực hành

## MỤC LỤC

### Tổng hợp nội dung thực hiện

<b>Yêu cầu 1 – RIP</b>	<b>4</b>
1. Thực hiện đấu nối dây và đặt IP trên các thiết bị theo sơ đồ mạng	4
2. RIP	4
2a. Cấu hình định tuyến RIPv2 trên các thiết bị đảm bảo mạng hội tụ	4
2b. Khảo sát cơ chế hoạt động của RIPv2	5
<b>Yêu cầu 2 – OSPF – bài 1</b>	<b>5</b>
1. Thực hiện đấu nối dây và đặt IP trên các thiết bị theo sơ đồ mạng	5
2. OSPF	7
2a. Cấu hình định tuyến OSPF trên các router đảm bảo hệ thống mạng hội tụ	7
2b. Hiệu chỉnh Router-ID trên các router	9
2c. Hiệu chỉnh vai trò DR và BDR trên các phân đoạn mạng	10
2d. Hiệu chỉnh “OSPF cost”	11
<b>Yêu cầu 3 – OSPF – bài 2</b>	<b>13</b>
1. Thực hiện đấu nối dây và đặt IP trên các thiết bị theo sơ đồ mạng	13
2. OSPF	15
2a. Cấu hình định tuyến OSPF Area 0 trên các router đảm bảo mọi địa chỉ IP trên hệ thống mạng thấy nhau	15
2b. Hiệu chỉnh Router-ID trên các router	16
2c. Hiệu chỉnh bầu chọn DR và BDR	16
2d. Hiệu chỉnh Metric (OSPF cost) trên các cổng thích hợp đảm bảo R2 đi đến loopback 0 của R1 chỉ theo đường Serial	17
<b>Yêu cầu 4 – PAT</b>	<b>17</b>
1. Cấu hình cơ bản trên các thiết bị. Cấu hình cơ bản trên Router ISP cấp dải IP Public từ 113.3.3.105-110 cho khách hàng là R2	17
2. Routing: Cấu hình định tuyến trên hệ thống Private Network đảm bảo mạng hội tụ	19
3. PAT	19
3a. Cấu hình PAT đi Internet bằng Public IP 113.3.3.105	19
3b. Cấu hình PAT trên R2 sao cho LAN 172.16.2.0/24 đi Internet bằng Public IP 113.3.3.106	20
<b>Yêu cầu 5 – Cấu hình PAT cân bằng tải qua 2 đường</b>	<b>20</b>
1. Cấu hình cơ bản trên các thiết bị	20

2. Cấu hình PAT cho phép mạng LAN 172.16.0.0/24 đi Internet thông qua 2 đường.....	21
--	----

## **Yêu cầu 6 – Cấu hình ACL .....21**

1. Cấu hình cơ bản trên các thiết bị. ....	21
2. Routing: Cấu hình định tuyến trên các router đảm bảo mạng hội tụ. ....	23
3. NAT: Cấu hình PAT (NAT Overload) trên R1 đảm bảo hệ thống mạng nội bộ có thể đi Internet. ....	23
4. DHCP: Cấu hình DHCP Server trên DS1 cấp IP xuống cho các PC. ....	24
5. ACL .....24	
5a. Cấu hình ACL trên R1 sao cho chỉ cho phép các PC thuộc lớp mạng 10.0.0.0/8 telnet tới R1. ....	24
5b. Cấu hình ACL trên DS1 sao cho các PC thuộc lớp mạng 10.0.0.0/8 không được truy cập Server, nhưng vẫn đi được Internet. ....	25
5c. Cấu hình ACL trên DS1 sao cho các PC thuộc lớp mạng 20.0.0.0/8 được truy cập Server nhưng không được truy cập Internet. ....	25
5d. Cấu hình ACL trên DS1 sao cho chỉ cho phép PC có IP 10.0.0.100 được quyền telnet tới R1, tất cả các IP còn lại đều bị cấm. ....	25

# BÁO CÁO CHI TIẾT

## Yêu cầu 1 – RIP

### 1. Thực hiện đấu nối dây và đặt IP trên các thiết bị theo sơ đồ mạng

- Cấu hình địa chỉ IP trên các thiết bị:

- Trên R1:

```
R1(config-if)#interface lo 1
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.192
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface fa0/0
R1(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#copy running-config startup-config
^
```

- Trên R2:

```
R2(config-if)#interface lo 1
R2(config-if)#ip address 192.168.1.65 255.255.255.192
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#int fa0/0
R2(config-if)#ip address 172.16.1.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
```

- Trên R3:

```
R3(config-if)#int lo 0
R3(config-if)#ip address 10.3.0.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config-if)#int lo 1
R3(config-if)#ip address 10.3.1.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config-if)#int lo 2
R3(config-if)#ip address 10
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R3(config-if)#ip address 10.3.2.1
% Incomplete command.
R3(config-if)#ip address 10.3.2.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config-if)#int lo 3
R3(config-if)#ip address 10.3.3.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)#int fa0/0
R3(config-if)#ip address 172.16.1.3 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown
```

## 2. RIP

2a. Cấu hình định tuyến RIPv2 trên các thiết bị đảm bảo mạng hội tụ.

- Trên R1:

```
R1(config)#route rip
R1(config-router)#version 2
R1(config-router)#network 192.168.1.0
R1(config-router)#network 172.16.1.0
R1(config-router)#no auto-summary
R1(config-router)#exit
```

- Trên R2:

```
R2(config)#route rip
R2(config-router)#version 2
R2(config-router)#network 192.168.1.0
R2(config-router)#network 172.16.1.0
R2(config-router)#no auto-summary
```

- Trên R3:

```
R3(config)#router rip
R3(config-router)#version 2
R3(config-router)#network 192.168.1.0
R3(config-router)#no network 192.168.1.0
R3(config-router)#network 172.16.1.0
R3(config-router)#network 10.3.0.0
R3(config-router)#network 10.3.1.0
R3(config-router)#network 10.3.2.0
R3(config-router)#network 10.3.3.0
R3(config-router)#no auto-summary
```

## 2b. Khảo sát cơ chế hoạt động của RIPv2.

R1, R2 và R3 đều đang chạy RIPv2 và chia sẻ thông tin định tuyến với nhau. Mỗi router đều học về các mạng mà router khác quảng bá và định tuyến đến chúng qua địa chỉ tiếp theo tương ứng.

## Yêu cầu 2 – OSPF – bài 1

### 1. Thực hiện đấu nối dây và đặt IP trên các thiết bị theo sơ đồ mạng

- Đặt IP trên các thiết bị:

- Trên R1:

```
R1(config)#int loop 1
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.192
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#exit
R1(config)#int f0/0
R1(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shut
```

- Trên R2:

```
R2(config-if)#interface lo 1
R2(config-if)#ip address 192.168.1.65 255.255.255.192
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#int fa0/0
R2(config-if)#ip address 172.16.1.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
```

- Trên R3:

```
R3(config)#int fa0/0
R3(config-if)#ip address 172.16.1.3 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown

R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up

R3(config-if)#exit
R3(config)#int f0/1
R3(config-if)#ip address 172.16.4.3 255.255.255.248
R3(config-if)#no shutdown

R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

R3(config-if)#exit
R3(config)#int s0/3/0
R3(config-if)#ip address 172.16.3.3 255.255.255.248
R3(config-if)#no shutdown
```

- Trên R4:

```
R4#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#int f0/1
R4(config-if)#ip address 172.16.4.4 255.255.255.248
R4(config-if)#no shutdown

R4(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
^Z
R4#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R4#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#int s0/3/0
R4(config-if)#ip address 172.16.3.4 255.255.255.248
R4(config-if)#no shutdown

R4(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/3/0, changed state to up
^Z
```



```
R4(config)#int loopback 0

R4(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0, changed state to up
ip address 10.4.0.1 255.255.255.0
R4(config-if)#no shutdown
R4(config-if)#^Z
R4#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R4#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#int loopback 1

R4(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback1, changed state to up
ip address 10.4.1.1 255.255.255.0
R4(config-if)#no shutdown
R4(config-if)#^Z
R4#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R4#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#int loopback 2

R4(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback2, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback2, changed state to up
ip address 10.4.2.1 255.255.255.0
R4(config-if)#no shutdown
R4(config-if)#^Z
R4#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R4#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#int loopback 3

R4(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback3, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback3, changed state to up
ip address 10.4.3.1 255.255.255.0
R4(config-if)#no shutdown
R4(config-if)#^Z
R4#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

## 2. OSPF

2a. Cấu hình định tuyến OSPF trên các router đảm bảo hệ thống mạng hội tụ.

- Trên R1:

```
R1>en
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#route ospf 1
R1(config-router)#network 172.16.1.0
% Incomplete command.
R1(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.255
% Incomplete command.
R1(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.63 area 0
R1(config-router)#^Z
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

00:42:15: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.1.65 on FastEthernet0/0 from LOADING to FULL,
Loading Done
```

- Trên R2:

```
R2>en
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.255 area 0
R2(config-router)#network 192.168.1.64 0.0.0.255 area 0
00:42:15: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.1.1 on FastEthernet0/network 172.16.1.0 0.0.0.255
area 0
R2(config-router)#no network 192.168.1.64 0.0.0.255 area 0
R2(config-router)#network 192.168.1.64 0.0.0.63 area 0
R2(config-router)#^Z
R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

- Trên R3:

```
R3>en
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#route ospf 1
R3(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.255 area 1
00:28:31: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.1.65 on FastEthernet0/0 from LOADING to FULL,
Loading Done
00:28:36: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.1.1 on FastEthernet0/0 fnetwork 172.16.1.0
0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#no network 172.16.1.0 0.0.0.255 area 1
R3(config-router)#
00:29:43: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.1.65 on FastEthernet0/0 from FULL to DOWN,
Neighbor Down: Interface down or detached

00:29:43: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.1.1 on FastEthernet0/0 from FULL to DOWN, Neighbor
Down: Interface down or detached

R3(config-router)#network 172.16.4.0 0.0.0.7 area 1
R3(config-router)#network 172.16.3.0 0.0.0.7 area 1
R3(config-router)#^Z
R3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

- Trên R4:



```

R4>en
R4#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#route ospf 1
R4(config-router)#network 172.16.3.0 0.0.0.7 area 1
R4(config-router)#
00:31:13: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.16.4.3 on Serial0/3/0 from LOADING to FULL, Loading
Done

R4(config-router)#network 172.16.4.0 0.0.0.7 area 1
R4(config-router)#network 172.16.4.0 0.0.0. area 1
00:31:59: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.16.4.3 on FastEthernet0/1 from network 172.16.3.0
0.0.0.7 area 1
R4(config-router)#
R4(config-router)#no network 172.16.4.0 0.0.0. area 1
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R4(config-router)#network 10.4.0.0 0.0.0.255 area 1
R4(config-router)#network 10.4.1.0 0.0.0.255 area 1
R4(config-router)#network 10.4.2.0 0.0.0.255 area 1
R4(config-router)#network 10.4.3.0 0.0.0.255 area 1
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R4(config-router)#network 10.4.3.0 0.0.0.255 area 1
R4(config-router)#^Z
R4#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

```

## 2b. Hiệu chỉnh Router-ID trên các router.

- Router-ID R1: 0.0.0.1

```

R1>en
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#route ospf 1
R1(config-router)#router-id 0.0.0.1
R1(config-router)#clear ip ospf process
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1(config-router)#do clear ip ospf process
Reset ALL OSPF processes? [no]: yes

```

- Router-ID R2: 0.0.0.2

```

R2>en
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#route ospf 1
R2(config-router)#router-id 0.0.0.2
R2(config-router)#Reload or use "clear ip ospf process" command, for this to take effect

do clear ip ospf process
Reset ALL OSPF processes? [no]: y

```

- Router-ID R3: 0.0.0.3

```

R3>en
R3#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#route ospf 1
R3(config-router)#router-id 0.0.0.3
R3(config-router)#Reload or use "clear ip ospf process" command, for this to take effect

do clear ip ospf process
Reset ALL OSPF processes? [no]: y

```

- Router-ID R4: 0.0.0.4

```
R4(config)#route ospf 1
R4(config-router)#router-id 0.0.0.4
R4(config-router)#Reload or use "clear ip ospf process" command, for this to take effect

do clear ip ospf process
Reset ALL OSPF processes? [no]: y
```

## 2c. Hiệu chỉnh vai trò DR và BDR trên các phân đoạn mạng.

- Trên phân đoạn mạng 172.16.1.0/24, R1 làm DR và R2 làm BDR:

- Trên R1:

```
R1>en
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#int f0/0
R1(config-if)#ip ospf priority 100
R1(config-if)#ex
R1(config)#ex
R1#
%SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
```

- Trên R2:

```
R2>en
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#int f0/0
R2(config-if)#ip ospf priority 90
R2(config-if)#ex
R2(config)#ex
R2#
%SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
```

- Trên R3:

```
R3>en
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#int f0/0
R3(config-if)#ip ospf priority 80
R3(config-if)#ex
R3(config)#ex
R3#
%SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
```

- Trên phân đoạn mạng 172.16.4.0/29, R3 làm DR và R4 làm BDR:

- Trên R3:

```
R3>en
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#int f0/1
R3(config-if)#ip ospf priority 70
R3(config-if)#ex
R3(config)#ex
R3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

- Trên R4:

```

R4>en
R4#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#int f0/1
R4(config-if)#ip ospf priority 60
R4(config-if)#ex
R4(config)#ex
R4#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

```

## 2d. Hiệu chỉnh “OSPF cost”.

- Hiệu chỉnh cost trên R3 đảm bảo R3 có 2 đường đi đến các mạng loopback của R4:
  - Trên R3 tìm cost của các port f0/1 và s0/3/0:

R3

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```

Transmit Delay is 1 sec, State DROTHER, Priority 80
Designated Router (ID) 0.0.0.1, Interface address 172.16.1.1
Backup Designated Router (ID) 0.0.0.2, Interface address 172.16.1.2
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Hello due in 00:00:07
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 2, Adjacent neighbor count is 2
  Adjacent with neighbor 0.0.0.1 (Designated Router)
  Adjacent with neighbor 0.0.0.2 (Backup Designated Router)
Suppress hello for 0 neighbor(s)
FastEthernet0/1 is up, line protocol is up
Internet address is 172.16.4.3/29, Area 1
Process ID 1, Router ID 0.0.0.3, Network Type BROADCAST, Cost: 50
Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 70
Designated Router (ID) 0.0.0.3, Interface address 172.16.4.3
Backup Designated Router (ID) 0.0.0.4, Interface address 172.16.4.4
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Hello due in 00:00:07
Index 2/2, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 0.0.0.4 (Backup Designated Router)
Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/3/0 is up, line protocol is up
Internet address is 172.16.3.3/29, Area 1
Process ID 1, Router ID 0.0.0.3, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 100
Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT,
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Hello due in 00:00:04
Index 3/3, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 0.0.0.4
Suppress hello for 0 neighbor(s)
R3#

```

- Trên R4 tìm cost của loopback 0 – 3:

R4#sh ip ospf int

```
Loopback0 is up, line protocol is up
  Internet address is 10.4.0.1/24, Area 1
  Process ID 1, Router ID 0.0.0.4, Network Type LOOPBACK, Cost: 1
  Loopback interface is treated as a stub Host
Loopback1 is up, line protocol is up
  Internet address is 10.4.1.1/24, Area 1
  Process ID 1, Router ID 0.0.0.4, Network Type LOOPBACK, Cost: 1
  Loopback interface is treated as a stub Host
Loopback2 is up, line protocol is up
  Internet address is 10.4.2.1/24, Area 1
  Process ID 1, Router ID 0.0.0.4, Network Type LOOPBACK, Cost: 1
  Loopback interface is treated as a stub Host
Loopback3 is up, line protocol is up
  Internet address is 10.4.3.1/24, Area 1
  Process ID 1, Router ID 0.0.0.4, Network Type LOOPBACK, Cost: 1
  Loopback interface is treated as a stub Host
FastEthernet0/1 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.16.4.4/29, Area 1
  Process ID 1, Router ID 0.0.0.4, Network Type BROADCAST, Cost: 50
  Transmit Delay is 1 sec, State BDR, Priority 60
```

- Để đảm bảo R3 có 2 đường đi đến các mạng loopback của R4 phải hiệu chỉnh cost của int f0/1 trên R3 lên bằng cost int s0/3/0:

```
R3(config)#int f0/1
R3(config-if)#ip ospf cost 100
R3(config-if)#exit
```

- Hiệu chỉnh cost trên R4 đảm bảo R4 có 2 đường đi đến các mạng loopback của R1 và R2:
  - Trên R4 tìm cost của các port f0/1 và s0/3/0:

R4

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
Loopback interface is treated as a stub Host
Loopback1 is up, line protocol is up
  Internet address is 10.4.1.1/24, Area 1
  Process ID 1, Router ID 0.0.0.4, Network Type LOOPBACK, Cost: 1
  Loopback interface is treated as a stub Host
Loopback2 is up, line protocol is up
  Internet address is 10.4.2.1/24, Area 1
  Process ID 1, Router ID 0.0.0.4, Network Type LOOPBACK, Cost: 1
  Loopback interface is treated as a stub Host
Loopback3 is up, line protocol is up
  Internet address is 10.4.3.1/24, Area 1
  Process ID 1, Router ID 0.0.0.4, Network Type LOOPBACK, Cost: 1
  Loopback interface is treated as a stub Host
FastEthernet0/1 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.16.4.4/29, Area 1
  Process ID 1, Router ID 0.0.0.4, Network Type BROADCAST, Cost: 50
  Transmit Delay is 1 sec, State BDR, Priority 60
  Designated Router (ID) 0.0.0.3, Interface address 172.16.4.3
  Backup Designated Router (ID) 0.0.0.4, Interface address 172.16.4.4
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Hello due in 00:00:07
  Index 5/5, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 0.0.0.3 (Designated Router)
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/3/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.16.3.4/29, Area 1
  Process ID 1, Router ID 0.0.0.4, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 100
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT,
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Hello due in 00:00:07
  Index 6/6, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 0.0.0.3
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

- Trên R3 tìm cost của các port f0/0, f0/1 và s0/3/0:

```
R3#sh ip ospf int
```

```
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
Internet address is 172.16.1.3/24, Area 0
Process ID 1, Router ID 0.0.0.3, Network Type BROADCAST, Cost: 1
Transmit Delay is 1 sec, State DROTHER, Priority 60
Designated Router (ID) 0.0.0.1, Interface address 172.16.1.1
Backup Designated Router (ID) 0.0.0.2, Interface address 172.16.1.2
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:05
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 2, Adjacent neighbor count is 2
  Adjacent with neighbor 0.0.0.1 (Designated Router)
  Adjacent with neighbor 0.0.0.2 (Backup Designated Router)
Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

```
FastEthernet0/1 is up, line protocol is up
Internet address is 172.16.4.3/29, Area 1
Process ID 1, Router ID 0.0.0.3, Network Type BROADCAST, Cost: 100
Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 70
Designated Router (ID) 0.0.0.3, Interface address 172.16.4.3
Backup Designated Router (ID) 0.0.0.4, Interface address 172.16.4.4
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:05
Index 2/2, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 0.0.0.4 (Backup Designated Router)
Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

```
Serial0/3/0 is up, line protocol is up
Internet address is 172.16.3.3/29, Area 1
Process ID 1, Router ID 0.0.0.3, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 100
Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT.
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:03
Index 3/3, flood queue length 0
```

- Trên R1 tìm cost của loopback 1:

```
R1#sh ip ospf int
```

```
Loopback1 is up, line protocol is up
Internet address is 192.168.1.1/26, Area 0
Process ID 1, Router ID 0.0.0.1, Network Type LOOPBACK, Cost: 1
Loopback interface is treated as a stub Host
```

- Trên R2 tìm cost của loopback 1:

```
R2#sh ip ospf int
```

```
Loopback1 is up, line protocol is up
Internet address is 192.168.1.65/26, Area 0
Process ID 1, Router ID 0.0.0.2, Network Type LOOPBACK, Cost: 1
Loopback interface is treated as a stub Host
```

- Để đảm bảo R4 có 2 đường đi đến các mạng loopback của R1 và R2 phải hiệu chỉnh cost của int f0/1 trên R4 lên bằng cost của int s0/3/0:

```
R4(config)#int f0/1
R4(config-if)#ip ospf cost 100
R4(config-if)#exit
```

## Yêu cầu 3 – OSPF – bài 2

### 1. Thực hiện đấu nối dây và đặt IP trên các thiết bị theo sơ đồ mạng

- Trên R1:

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R1
R1(config)#int lo 0

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0, changed state to up
ip add 192.168.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#int s0/1/0
R1(config-if)#ip add 192.168.12.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shut

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to down
R1(config-if)#int g0/0/0
R1(config-if)#ip add 192.168.123.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shut

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/0, changed state to up
int g0/0/1
R1(config-if)#ip add 192.168.13.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shut

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0/1, changed state to up
end
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/1, changed state to up
```

- Trên R2:

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R2
R2(config)#int lo 0

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0, changed state to up
ip add 192.168.2.1 255.255.255.0
R2(config-if)#int s0/1/0
R2(config-if)#ip add 192.168.12.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shut

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to up

R2(config-if)#int g0/0/0
R2(config-if)#ip add 192.168.123.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shut

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/0, changed state to up
```

- Trên R3:



```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R3
R3(config)#int lo 0

R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0, changed state to up
ip add 192.168.3.1 255.255.255.0
R3(config-if)#int g0/0/0
R3(config-if)#ip add 192.168.123.3 255.255.255.0
R3(config-if)#no shut

R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/0, changed state to up
int g0/0/1
R3(config-if)#ip add 192.168.13.3 255.255.255.0
R3(config-if)#no shut

R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/1, changed state to up
```

## 2. OSPF

2a. Cấu hình định tuyến OSPF Area 0 trên các router đảm bảo mọi địa chỉ IP trên hệ thống mạng thấy nhau.

- Trên R1:

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#route ospf 1
R1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 192.168.12.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 192.168.123.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 192.168.13.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#end
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

00:12:24: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.2.1 on Serial0/1/0 from LOADING to FULL, Loading Done

00:12:52: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.2.1 on GigabitEthernet0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done

00:14:02: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.3.1 on GigabitEthernet0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done

00:14:55: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.3.1 on GigabitEthernet0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done
```

- Trên R2:

```
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#route ospf 1
R2(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
R2(config-router)#network 192.168.12.0 0.0.0.255 area 0
R2(config-router)#
00:17:26: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.1.1 on Serial0/1/0 from LOADING to FULL, Loading Done
network 192.168.123.0 0.0.0.255 area 0
R2(config-router)#
00:17:55: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.1.1 on GigabitEthernet0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done

00:18:59: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.3.1 on GigabitEthernet0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
```

- Trên R3:

```
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#route ospf 1
R3(config-router)#network 192.168.3.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#network 192.168.123.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#
00:18:43: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.2.1 on GigabitEthernet0/0/0 from LOADING to FULL,
Loading Done
R3(config-router)#network 192.168.13.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#
00:19:42: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.1.1 on GigabitEthernet0/0/1 from LOADING to FULL,
Loading Done
```

## 2b. Hiệu chỉnh Router-ID trên các router.

- Router-ID R1: 1.1.1.1

```
R1>en
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#route ospf 1
R1(config-router)#router-id 1.1.1.1
R1(config-router)#Reload or use "clear ip ospf process" command, for this to take effect
```

- Router-ID R2: 2.2.2.2

```
R2>en
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#route ospf 1
R2(config-router)#router-id 2.2.2.2
R2(config-router)#Reload or use "clear ip ospf process" command, for this to take effect
```

- Router-ID R3: 3.3.3.3

```
R3>en
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#route ospf 1
R3(config-router)#router-id 3.3.3.3
R3(config-router)#Reload or use "clear ip ospf process" command, for this to take effect
```

## 2c. Hiệu chỉnh bầu chọn DR và BDR.

- Trên kết nối multiaccess giữa R1-R2-R3: R1 là DR, R2 là BDR và R3 là DROther.

- Trên R1:

```
R1>en
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#int g0/0/0
R1(config-if)#ip ospf priority 255
R1(config-if)#end
R1#
%SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
```

- Trên R2:

```
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#int g0/0/0
R2(config-if)#ip ospf priority 1
R2(config-if)#end
R2#
%SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
```

- Trên R3:

```
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#int g0/0/0
R3(config-if)#ip ospf priority 0
R3(config-if)#end
R3#
%SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
```

- Trên kết nối multiaccess giữa R1 và R3: đảm bảo R3 luôn là DR.

- Trên R1:

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#int g0/0/1
R1(config-if)#ip ospf priority 0
R1(config-if)#end
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

- Trên R3:

```
R3>en
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#int g0/0/1
R3(config-if)#ip ospf priority 255
R3(config-if)#end
R3#
%SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
```

2d. Hiệu chỉnh Metric (OSPF cost) trên các cổng thích hợp đảm bảo R2 đi đến loopback 0 của R1 chỉ theo đường Serial.

- Hiệu chỉnh trên các cổng s0/1/0 và g0/0/0:

```
R2>en
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#int s0/1/0
R2(config-if)#ip ospf cost 1
R2(config-if)#int g0/0/0
R2(config-if)#ip ospf cost 2
R2(config-if)#end
R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

## Yêu cầu 4 – PAT

**1. Cấu hình cơ bản trên các thiết bị. Cấu hình cơ bản trên Router ISP cấp dải IP Public từ 113.3.3.105-110 cho khách hàng là R2.**

- Cấu hình cơ bản trên thiết bị R1:

```
Router(config)#hostname R1
R1(config)#int g0/0
R1(config-if)#ip address 172.16.12.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up

R1(config-if)#exit
R1(config)#int g0/1
R1(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

R1(config-if)#exit
R1(config)#int g0/2
R1(config-if)#ip address 172.16.2.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up

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

- Cấu hình cơ bản trên thiết bị R2:

```
Router(config)#hostname R2
R2(config)#int g0/0
R2(config-if)#ip address 172.16.12.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up

R2(config-if)#exit
R2(config)#int g0/1
R2(config-if)#ip address 27.3.20.17 255.255.255.240
R2(config-if)#no shutdown

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

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

- Cấu hình cơ bản trên Router ISP cấp dải IP Public từ 113.3.3.105-110 cho khách hàng là R2:  
+ Cấu hình IP trên Router ISP:

```
Router(config)#hostname ISP
ISP(config)#int g0/0
ISP(config-if)#ip address 27.3.20.33 255.255.255.240
ISP(config-if)#no shutdown

ISP(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up

ISP(config-if)#exit
ISP(config)#int g0/1
ISP(config-if)#ip address 27.3.20.29 255.255.255.240
ISP(config-if)#no shutdown

ISP(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

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

+ Cấu hình trên ISP cấp dải IP Public từ 113.3.3.105-110 cho khách hàng là R2:

```
ISP(config)#no ip domain-lookup
ISP(config)#ip route 113.3.3.105 255.255.255.255 27.3.20.17
ISP(config)#ip route 113.3.3.106 255.255.255.255 27.3.20.17
ISP(config)#ip route 113.3.3.107 255.255.255.255 27.3.20.17
ISP(config)#ip route 113.3.3.108 255.255.255.255 27.3.20.17
ISP(config)#ip route 113.3.3.109 255.255.255.255 27.3.20.17
ISP(config)#ip route 113.3.3.110 255.255.255.255 27.3.20.17
```

## 2. Routing: Cấu hình định tuyến trên hệ thống Private Network đảm bảo mạng hội tụ.

Cấu hình định tuyến trên hệ thống Private Network đảm bảo mạng hội tụ:

- Trên R1:

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#no ip domain-lookup
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.12.2
R1(config)#
```

- Trên R2:

```
R2(config)#no ip domain-lookup
R2(config)#ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 172.16.12.1
R2(config)#ip route 172.16.2.0 255.255.255.0 172.16.12.1
R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 27.3.20.29
R2(config)#
```

## 3. PAT

3a. Cấu hình PAT đi Internet bằng Public IP 113.3.3.105.

- Trên R2:

```
R2>en
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#ip nat pool LAN1 113.3.3.105 113.3.3.105 netmask 255.255.255.248
R2(config)#access-list 1 permit 172.16.1.0 0.0.0.255
R2(config)#ip nat inside source list 1 pool LAN1 overload
R2(config)#
```

3b. Cấu hình PAT trên R2 sao cho LAN 172.16.2.0/24 đi Internet bằng Public IP 113.3.3.106.

```
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#ip nat pool LAN2 113.3.3.106 113.3.3.106 netmask 255.255.255.248
R2(config)#access-list 2 permit 172.16.2.0 0.0.0.255
R2(config)#ip nat inside source list 2 pool LAN2 overload
R2(config)#
```

## Yêu cầu 5 – Cấu hình PAT cân bằng tải qua 2 đường

### 1. Cấu hình cơ bản trên các thiết bị

- Trên R1:

```
Router(config)#hostname R1
R1(config)#int g0/0
R1(config-if)#ip address 172.16.0.254 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up

R1(config-if)#exit
R1(config)#int g0/1
R1(config-if)#ip address 11.0.0.1 255.255.255.252
R1(config-if)#no shutdown

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

R1(config-if)#exit
R1(config)#int g0/2
R1(config-if)#ip address 11.0.4.1 255.255.255.252
R1(config-if)#no shut down

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up

R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up
```

- Trên ISP1:

```
Router(config)#hostname ISP1
ISP1(config)#interface g0/1
ISP1(config-if)#ip address 11.0.0.2 255.255.255.252
ISP1(config-if)#no shutdown
```

- Trên ISP2:



```
ISP2(config)#interface g0/2
ISP2(config-if)#ip address 11.0.4.2 255.255.255.252
ISP2(config-if)#no shutdown
```

## 2. Cấu hình PAT cho phép mạng LAN 172.16.0.0/24 đi Internet thông qua 2 đường

- Cấu hình PAT trên R1:

```
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 11.0.0.2
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 11.0.4.2
R1(config)#int g0/1
R1(config-if)#ip nat outside
R1(config-if)#exit
R1(config)#int g0/2
R1(config-if)#ip nat outside
R1(config-if)#exit
R1(config)#int g0/0
R1(config-if)#ip nat inside
R1(config-if)#exit
R1(config)#access-list 1 permit 172.16.0.0 0.0.0.255
R1(config)#ip nat inside source list 1 interface g0/1 overload
R1(config)#ip nat inside source list 1 interface g0/2 overload
```

- Cấu hình route cho ISP1:

```
ISP1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ISP1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 11.0.0.1
```

- Cấu hình route cho ISP2:

```
ISP2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ISP2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 11.0.4.1
```

## Yêu cầu 6 – Cấu hình ACL

### 1. Cấu hình cơ bản trên các thiết bị.

- Trên R1:

```
Router(config)#hostname R1
R1(config)#int g0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shut

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up

R1(config-if)#ex
R1(config)#int g0/2
R1(config-if)#ip address 172.16.0.2 255.255.255.0
R1(config-if)#no shut

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up

R1(config-if)#ex
R1(config)#int g0/1
R1(config-if)#ip address dhcp
R1(config-if)#no shut

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

%DHCP-6-ADDRESS_ASSIGN: Interface GigabitEthernet0/1 assigned DHCP address 121.121.0.2, mask
255.255.0.0, hostname R1
```

- Trên DS1:

```
Router(config)#hostname DS1
DS1(config)#int g0/0
DS1(config-if)#ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
DS1(config-if)#no shut

DS1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up

DS1(config-if)#ex
DS1(config)#int g0/1
DS1(config-if)#ip address 10.0.0.1 255.0.0.0
DS1(config-if)#no shut

DS1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

DS1(config-if)#ex
DS1(config)#int g0/2
DS1(config-if)#ip address 20.0.0.1 255.0.0.0
DS1(config-if)#no shut

DS1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up

DS1(config-if)#end
DS1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

- Trên ISP:

```
Router(config)#hostname Internet
Internet(config)#
Internet(config)#int g0/1
Internet(config-if)#ip address 121.121.0.1 255.255.0.0
Internet(config-if)#no shut

Internet(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

Internet(config-if)#ex
Internet(config)#ip dhcp pool NET
Internet(dhcp-config)#network 121.121.0.0 255.255.0.0
Internet(dhcp-config)#default-router 121.121.0.1
Internet(dhcp-config)#end
Internet#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

## 2. Routing: Cấu hình định tuyến trên các router đảm bảo mạng hội tụ.

- Trên R1:

```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#passive-interface g0/2
R1(config-router)#network 121.121.0.0 0.0.255.255 area 1
R1(config-router)#network 172.16.0.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
```

- Trên DS1:

```
DS1(config)#router ospf 1
DS1(config-router)#passive-interface g0/1
DS1(config-router)#passive-interface g0/2
DS1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
DS1(config-router)#network 10.0.0.0
00:20:50: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.1.1 on GigabitEthernet0/0 from LOADING to FULL,
Loading Done
0 0.255.255.255 area 0
DS1(config-router)#network 20.0.0.0 0.255.255.255 area 0
```

## 3. NAT: Cấu hình PAT (NAT Overload) trên R1 đảm bảo hệ thống mạng nội bộ có thể đi Internet.

- Trên R1:
  - Cấu hình Default Route:

```
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 121.121.0.1
R1(config)#end
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R1#sh ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, 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 121.121.0.1 to network 0.0.0.0

O    10.0.0.0/8 [110/2] via 192.168.1.2, 00:06:39, GigabitEthernet0/0
O    20.0.0.0/8 [110/2] via 192.168.1.2, 00:06:22, GigabitEthernet0/0
     121.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C     121.121.0.0/16 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L     121.121.0.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
     172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C     172.16.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/2
L     172.16.0.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/2
     192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C     192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L     192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
S*   0.0.0.0/0 [1/0] via 121.121.0.1
```

○ Cấu hình Standard ACL để ra Internet:

```
R1(config)#access-list 1 permit 10.0.0.0 0.255.255.255
R1(config)#access-list 1 permit 20.0.0.0 0.255.255.255
R1(config)#access-list 1 permit 172.16.0.0 0.0.0.255
R1(config)#ip nat inside source list 1 interface g0/1 overload
R1(config)#end
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R1#sh access-list
Standard IP access list 1
 10 permit 10.0.0.0 0.255.255.255
 20 permit 20.0.0.0 0.255.255.255
 30 permit 172.16.0.0 0.0.0.255
```

#### 4. DHCP: Cấu hình DHCP Server trên DS1 cấp IP xuống cho các PC.

```
DS1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DS1(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.0.1 10.0.0.10
DS1(config)#ip dhcp excluded-address 20.0.0.1 20.0.0.10
DS1(config)#ip dhcp pool LAN1
DS1(dhcp-config)#network 10.0.0.0 255.0.0.0
DS1(dhcp-config)#default-router 10.0.0.1
DS1(dhcp-config)#ex
DS1(config)#ip dhcp pool LAN2
DS1(dhcp-config)#network 20.0.0.0 255.0.0.0
DS1(dhcp-config)#default-router 20.0.0.1
DS1(dhcp-config)#ex
```

#### 5. ACL

5a. Cấu hình ACL trên R1 sao cho chỉ cho phép các PC thuộc lớp mạng 10.0.0.0/8 telnet tới R1.

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#access-list 2 permit 10.0.0.0 0.255.255.255
R1(config)#access-list 2 deny 20.0.0.0 0.255.255.255
R1(config)#access-list 2 permit any
R1(config)#end
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

5b. Cấu hình ACL trên DS1 sao cho các PC thuộc lớp mạng 10.0.0.0/8 không được truy cập Server, nhưng vẫn đi được Internet.

```
DS1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DS1(config)#access-list 101 permit ip 10.0.0.0 0.255.255.255 121.121.0.0 0.0.255.255
DS1(config)#int g0/1
DS1(config-if)#ip access-group 101 in
DS1(config-if)#
```

5c. Cấu hình ACL trên DS1 sao cho các PC thuộc lớp mạng 20.0.0.0/8 được truy cập Server nhưng không được truy cập Internet.

```
DS1(config)#access-list 102 permit ip 20.0.0.0 0.255.255.255 172.16.0.0 0.0.0.255
DS1(config)#int g0/2
DS1(config-if)#ip access-group 102 in
DS1(config-if)#
```

5d. Cấu hình ACL trên DS1 sao cho chỉ cho phép PC có IP 10.0.0.100 được quyền telnet tới R1, tất cả các IP còn lại đều bị cấm.

```
DS1(config)#access-list 105 permit tcp host 10.0.0.100 host 192.168.1.1 eq 23
DS1(config)#int g0/1
DS1(config-if)#ip access-group 105 in
DS1(config-if)#ex
DS1(config)#int g0/2
DS1(config-if)#ip access-group 105 in
DS1(config-if)#ex
```

**HẾT.**