

## 实验一：静态路由的配置

## 一、实验目的

- 1、理解路由表的作用
- 2、掌握静态路由的配置方法

## 二、实验设备

- 1、路由器三台,交换机 2 台
- 2、网线若干条及 PC 机若干台

### 三、实验拓扑

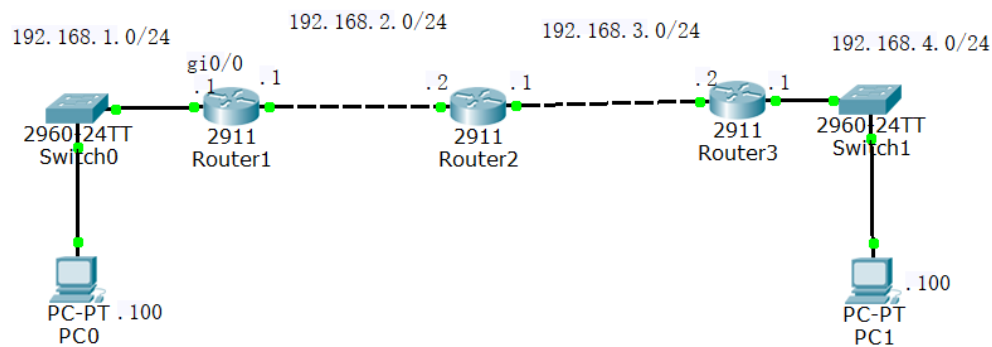


图 1 实验一拓扑

地址表

Router-A		Router-B		Router-C	
g0/1	192. 168. 2. 1/24	g0/0	192. 168. 2. 2/24	g0/0	192. 168. 4. 1/24
g0/0	192. 168. 1. 1/24	g0/1	192. 168. 3. 1/24	g0/1	192. 168. 3. 2/24

#### 四、实验步骤

1、参照前面的实验方法，按照上表配置所有接口（包括串行接口）的 IP 地址，保证所有接口是 up 状态，测试连通性

```
Router-A:
R1#sh run
Building configuration...

Current configuration : 744 bytes
!
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R1
!
!
```

```
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
 ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0/2
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 shutdown
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
ip classless
ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 192.168.2.2
ip route 192.168.4.0 255.255.255.0 192.168.2.2
line con 0
!
line aux 0
!
line vty 0 4
 login
!
!
!
end
```

R1#

Router-B:

R2#sh run

Building configuration...

Current configuration : 744 bytes

!

version 15.1

```
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R2
spanning-tree mode pvst
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
 ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0/2
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 shutdown
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
ip classless
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 192.168.2.1
ip route 192.168.4.0 255.255.255.0 192.168.3.2
line con 0
!
line aux 0
!
line vty 0 4
 login
!
!
!
Router-C:
```

R3#sh run

Building configuration...

Current configuration : 744 bytes

!

```
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R3
license udi pid CISC02911/K9 sn FTX15242WNV
spanning-tree mode pvst
!
!
!
!
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
 ip address 192.168.3.2 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0/2
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 shutdown
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
ip classless
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 192.168.3.1
ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 192.168.3.1
line con 0
!
line aux 0
!
line vty 0 4
 login
!
!
!
```

## 2、配置静态路由表

Router-A:

ROUTER-A#show ip route //查路由器当前路由表

Codes: C - connected, S - static, R - RIP, B - BGP, BC - BGP connected  
D - DEIGRP, DEX - external DEIGRP, O - OSPF, OIA - OSPF inter area  
ON1 - OSPF NSSA external type 1, ON2 - OSPF NSSA external type 2  
OE1 - OSPF external type 1, OE2 - OSPF external type 2  
DHCP - DHCP type

VRF ID: 0

C 192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0

C 192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/2

ROUTER-A\_config#ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 192.168.2.2 //配置  
静态路由

ROUTER-A\_config#ip route 192.168.4.0 255.255.255.0 192.168.2.2 //配置  
静态路由

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 not set

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

192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks

C 192.168.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1

L 192.168.2.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1

S 192.168.3.0/24 [1/0] via 192.168.2.2

S 192.168.4.0/24 [1/0] via 192.168.2.2

R1#

Router-B:

R2#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 not set

```
S    192.168.1.0/24 [1/0] via 192.168.2.1
      192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      192.168.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L      192.168.2.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
      192.168.3.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      192.168.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L      192.168.3.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
S    192.168.4.0/24 [1/0] via 192.168.3.2
```

R2#

Router-C:

R3#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 not set

```
S    192.168.1.0/24 [1/0] via 192.168.3.1
S    192.168.2.0/24 [1/0] via 192.168.3.1
      192.168.3.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      192.168.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L      192.168.3.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
      192.168.4.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      192.168.4.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L      192.168.4.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

R3#

### 3、测试连通性，从 192.168.11.0/24 上一台 PC 机 Ping 其他 IP 地址（其他类似）

C:\Documents and Settings\Administrator>ping 192.168.4.1

Pinging 192.168.4.1 with 32 bytes of data:

Ping statistics for 192.168.4.1:

!!!!

//成功

Packets: Sent = 5, Received = 5, Lost = 0 (0% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 20ms, Maximum = 26ms, Average = 23ms

五、实验结果及分析

以 WORD 文档的形式，完成以下内容，并以“实验名称\_学生姓名\_学号”作为文件的名字提交。

- 1、所用设备型号、软件版本。
- 2、实验拓扑绘制（标明使用的具体接口）。
- 3、三台路由器接口下的配置。
- 4、每台路由器配置的静态路由。
- 5、静态路由配置命令解析。

配置模式：IP route 网络地址 子网掩码 下一跳地址

- (1) IP route 代表什么？
- (2) A.B.C.D(网络地址)+掩码代表什么？
- (3) 下一跳地址代表什么？

实验二： 单区域 OSPF 配置

一、实验目的

- 1、掌握单区域 OSPF 的配置
- 2、理解链路状态路由协议的工作过程
- 3、掌握实验环境中环回接口的配置

二、实验设备

- 1、DCR 路由器三台
- 2、DCS 交换机一台
- 3、网线若干条及 PC 机若干台

三、实验拓扑

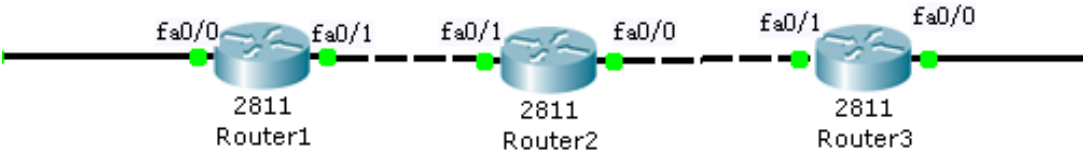


图 2 实验二拓扑

地址表

Router-A	Router-B	Router-C
----------	----------	----------

Fa0/0	192.168.10.1/24	Fa0/1	192.168.20.2/24	Fa0/1	192.168.30.2/24
F0/1	192.168.20.1/24	F0/0	192.168.30.1/24	F0/0	192.168.40.1/24

#### 四、实验步骤

##### 1、路由器各接口的配置

###### 路由器 A:

```
Router-A_config#int fa 0/0
Router-A_config_f0/0#ip add 192.168.10.1 255.255.255.0
Router-A_config_f0/0#int fa0/1
Router-A_config_f0/1#ip add 192.168.20.1 255.255.255.0
Router-A_config_f0/1#
Int lo0
Ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
```

###### 路由器 B:

```
Router-B#config
Router-B_config#interface fa0/0
Router-B_config_f0/0#ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
Router-B_config_f0/0#exit
Router-B_config#interface fa0/1
Router-B_config_f0/1#ip address 192.168.20.2 255.255.255.0
Int lo0
Ip add 2.2.2.2 255.255.255.255
```

###### 路由器 C:

```
Router-C_config#int f0/1
Router-C_config_f0/1#ip add 192.168.30.2 255.255.255.0
Router-C_config_f0/1#int fa 0/0
Router-C_config_f0/0#ip add 192.168.40.1 255.255.255.0
Router-C_config_f0/0#^Z
Int lo0
Ip add 3.3.3.3 255.255.255.255
```

##### 2、验证接口配置

```
Router-A#show ip int b
Interface                IP-Address      Method Protocol-Status
Async0/0                  unassigned      manual down
Serial0/2                 unassigned      manual down
Serial0/3                 unassigned      manual down
FastEthernet0/0           192.168.10.1    manual up
FastEthernet0/1           192.168.20.1    manual up
```

其他两个路由器验证类似。

##### 3、路由器的 OSPF 配置

###### A 的配置:

```
Router-A_config#router ospf 1      ! 启动 OSPF 进程, 进程号为 1
Router-A_config_ospf_1#network 192.168.10.0 255.255.255.0 area 0 ! 注意要
```

写

掩码和区域号



```
Router-A_config_ospf_1#network 192.168.20.0 255.255.255.0 area 0
```

**B 的配置:**

```
Router-B_config#router ospf 1
```

```
Router-B_config_ospf_2# network 192.168.20.0 255.255.255.0 area 0
```

```
Router-B_config_ospf_2#network 192.168.30.0 255.255.255.0 area 0
```

**C 的配置:**

```
Router-C_config#router os 1
```

```
Router-C_config_ospf_3#net 192.168.30.0 255.255.255.0 area 0
```

```
Router-C_config_ospf_3# net 192.168.40.0 255.255.255.0 area 0
```

```
Router-C_config_ospf_3#^Z
```

**4、查看路由表**

**5. 测试网络连通性**

## 五、实验结果及分析

以 WORD 文档的形式，完成以下内容，并以“实验名称\_学生姓名\_学号”作为文件的名字提交。

- 1、所用设备型号、软件版本。
- 2、实验拓扑绘制（标明使用的具体接口）。
- 3、三台路由器的配置文件。
- 4、路由器路由协议配置。

动态路由配置命令解析：开启命令，配置哪些网络段，路由器间 ospf 进程 id 可以一样吗？

## 实验三： NAT 地址转换的配置

### 一、实验目的

- 1、掌握地址转换的配置
- 2、掌握向外发布内部服务器地址转换的方法
- 3、掌握私有地址访问 INTERNET 的配置方法

### 二、实验设备

- 1、DCR-2611 两台
- 2、DCS 交换机一台
- 3、网线若干条及 PC 机若干台
- 4、V35 背对背电缆一对

### 三、实验拓扑

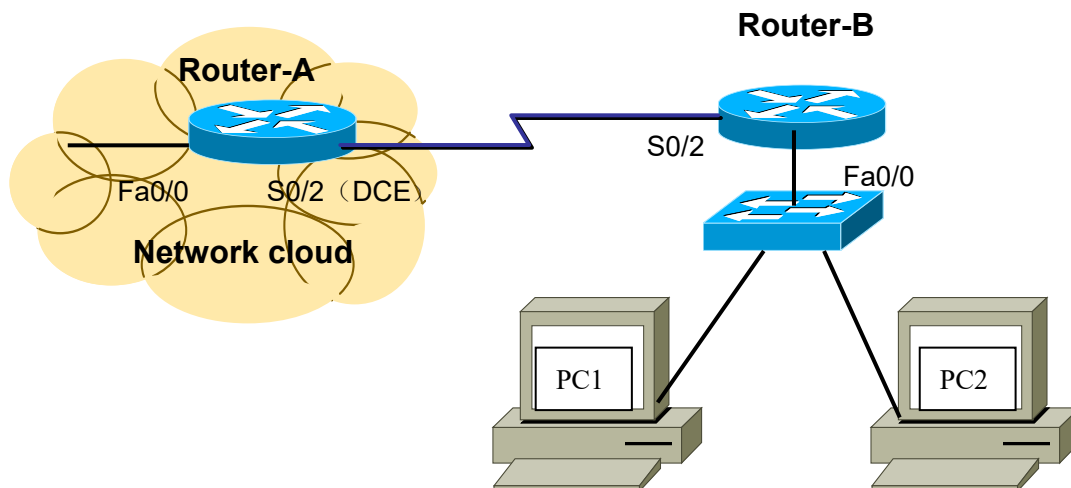


图 3 实验三拓扑

地址表

Router-A		Router-B		PC	
S0/2 (DCE)	200.200.200.1/28	S0/2 (DTE)	200.200.200.2/28	PC1	10.10.10.2/24
F0/0	200.1.1.1/24	F0/0	10.10.10.1/24	PC2:	10.10.10.11/24
				Server	

#### 四、实验步骤

1、按上表将接口地址和 PC 地址配置好，并且做相邻设备间连通性测试。

为路由器 B 添加缺省路由，路由器 A 在本例中不需配置路由，但在实际情况下，Network cloud 部分一般包含许多路由器和交换机设备，他们之间是需要运行路由协议的。

2、配置 ROUTER-B 的 NAT

```

Router-B#conf
Router-B_config#ip access-list standard 1          ! 定义访问控制列表
Router-B_config_std_nacl#permit 10.10.10.0 255.255.255.0 ! 定义允许转换的源地址范围

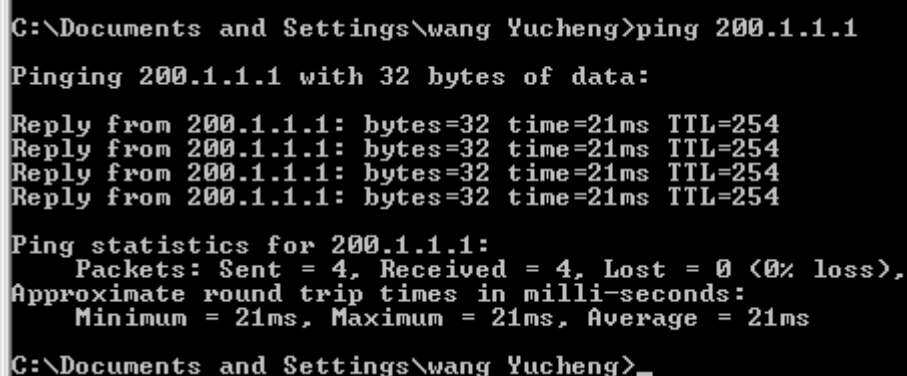
Router-B_config_std_nacl#exit
Router-B_config#ip nat pool net10 200.200.200.2 200.200.200.10
255.255.255.240 ! 定义名为 net10 的转换地址池
Router-B_config#ip nat inside source list 1 pool net10 overload ! 配置将 ACL 允许的源地址转换成 net10 中的地址，并且做 PAT 的地址复用
Router-B_config#ip nat inside source static 10.10.10.11 200.200.200.11
! 为内网中服务器定义静态地址转换，使得外网 IP 节点可以访问内网服务器，并且当从外网访问 200.200.200.11 时，就访问了服务器 10.10.10.11。
Router-B_config#int f0/0
Router-B_config_f0/0#ip nat inside                ! 定义 F0/0 为内部接口
Router-B_config_f0/0#int s0/2
Router-B_config_s0/2#ip nat outside                ! 定义 S0/2 为外部接口
Router-B_config_s0/2#exit
Router-B_config#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 200.200.200.1 ! 配置路由器 B 的缺省路由

```

### 3、查看 ROUTER-A 的路由表

```
Router-A#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, B - BGP, BC - BGP connected
        D - DEIGRP, DEX - external DEIGRP, O - OSPF, OIA - OSPF inter area
        ON1 - OSPF NSSA external type 1, ON2 - OSPF NSSA external type 2
        OE1 - OSPF external type 1, OE2 - OSPF external type 2
        DHCP - DHCP type
VRF ID: 0
C      200.1.1.0/24          is directly connected, FastEthernet0/0
C      200.200.200.0/28      is directly connected, Serial0/2
! 注意: 并没有到 10.10.10.0/24 的路由,
```

### 4、测试



```
C:\Documents and Settings\wang Yucheng>ping 200.1.1.1
Pinging 200.1.1.1 with 32 bytes of data:
Reply from 200.1.1.1: bytes=32 time=21ms TTL=254
Reply from 200.1.1.1: bytes=32 time=21ms TTL=254
Reply from 200.1.1.1: bytes=32 time=21ms TTL=254
Reply from 200.1.1.1: bytes=32 time=21ms TTL=254
Ping statistics for 200.1.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 21ms, Maximum = 21ms, Average = 21ms
C:\Documents and Settings\wang Yucheng>
```

图 4-8-9 连通性测试

### 5、监视 NAT

```
Router-B#show ip nat translations
Pro. Dir Inside local   Inside global       Outside local       Outside global
ICMP OUT 10.10.10.2:58      200.200.200.2:3058 200.1.1.1:3058     200.1.1.1:3058
Router-B#show ip nat statistics
Total active translations: 1 (0 static, 0 dynamic, 1 PAT)
Outside interfaces:
    Serial0/2
Inside interfaces:
    FastEthernet0/0
Dynamic mappings:
--Inside Source
--Inside Destination
Link items:
    PAT(ICMP=1 UDP=0 TCP=0 / TOTAL=1), Dynamic=0
Packets dropped:
--Protocol:
    Out: tcp 0, udp 0, icmp 0, others 0
    In: tcp 0, udp 0, icmp 0, others 0
--Configuration:
    max entries 0, max entries for host 0
```

```

Router-B#deb ip nat detail
2008-3-20 12:55:27 NAT Serial0/2: TX. ICMP s=10.10.10.2:63->200.200.200.2:3063, d=200.1.1.1:3063 translated ! 在路由器 B 上, 出去的包源 ip 地址 10.10.10.2 被转换为 200.200.200.2, 同时注意端口号的对应。
2008-3-20 12:55:27 NAT Serial0/2: RX. ICMP s=200.1.1.1:3063, d=200.200.200.2:3063 ->10.10.10.2:63 translated ! 回来的包目的地址 200.200.200.2 在路由器 B 上被转换为 10.10.10.2, 同时注意端口号的对应。
2008-3-20 12:55:27 NAT Serial0/2: TX. ICMP s=10.10.10.2:63->200.200.200.2:3063, d=200.1.1.1:3063 translated
其他监控 NAT 的常用命令
Router-B#show ip nat translations verbose
Router-B#show ip nat translations host 10.10.10.2
Router-B#show ip nat translations tcp

```

## 五、实验结果及分析

以 WORD 文档的形式, 完成以下内容, 并以“实验名称\_学生姓名\_学号”作为文件的名字提交。

- 1、所用设备型号、软件版本。
- 2、实验拓扑绘制 (标明使用的具体接口)。
- 3、两台路由器的配置文件。
- 4、本实验中, 访问控制列表 1 的作用是什么?
- 5、第二步后验证 PC 和外网之间的连通性, 为什么 A 没有回返路由的情况下也可以连通?
- 6、如果内网有服务器需要外网访问, 应该如何配置。

## 实验四：VLAN&TRUNK 及三层交换机 OSPF 动态路由配置

### 一、实验目的

- 1、掌握三层交换机上 OSPF 的配置方法
- 2、掌握 OSPF 中缺省路由的传递方法

### 二、实验设备

- 1、DCRS 三层交换机二台
- 2、DCR 路由器一台
- 3、网线若干条及 PC 机若干台

### 三、实验拓扑

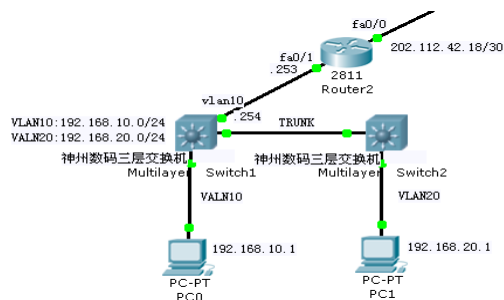


图 4 实验四拓扑

在交换机 1 和 2 上分别划分两个基于端口的 VLAN：VLAN10，VLAN20。

VLAN	端口成员
10	1~8
20	9~16
Trunk 口	24

在汇聚交换机 C 上也划分两个基于端口的 VLAN：VLAN10，VLAN20。把两个交换机的端口 24 都设置成 Trunk 口。在交换机 1 上启动三层，交换机 2 上仅启动二层。交换机 1 上相关配置如下：

VLAN	IP	Mask
10	192.168.10.254	255.255.255.0
20	192.168.20.254	255.255.255.0
Trunk 口		0/0/24

PC0 连接到交换机 1 的端口 0/0/2, 路由器的 fa0/1 连接到交换机 1 的 0/0/1。PC1 连接到交换机 2 的 0/0/1 口。路由器的 fa0/1 IP 地址为 192.168.10.253/24, fa0/0 IP 地址为 202.112.42.18/30, 并配置一条到 202.112.42.17 的缺省路由，要求配置 OSPF 选路协议，并且缺省路由传递到整个 OSPF 域。

PC1-PC4 的网络设置为：

设备	IP 地址	Gateway	Mask
PC0	192.168.10.1	192.168.10.254	255.255.255.0
PC1	192.168.20.2	192.168.20.254	255.255.255.0

#### 四、实验步骤

1、在交换机中创建 vlan10 和 vlan20，并添加端口

交换机 1：

```
Switch1(Config)#vlan 10
Switch1(Config-Vlan10)#
Switch1(Config-Vlan10)#switchport interface ethernet 0/0/1-8
Switch1(Config-Vlan10)#exit
Switch1(Config)#vlan 20
Switch1(Config-Vlan20)#switchport interface ethernet 0/0/9-16
Switch1(Config-Vlan20)#exit
Switch1(Config)#
```

验证配置：

```
Switch1#show vlan
```

VLAN	Name	Type	Media	Ports	
1	default	Static	ENET	Ethernet0/0/26 Ethernet0/0/19 Ethernet0/0/21 Ethernet0/0/23	Ethernet0/0/18 Ethernet0/0/20 Ethernet0/0/22 Ethernet0/0/24
10	VLAN010	Static	ENET	Ethernet0/0/1 Ethernet0/0/3 Ethernet0/0/5 Ethernet0/0/7	Ethernet0/0/2 Ethernet0/0/4 Ethernet0/0/6 Ethernet0/0/8
20	VLAN020	Static	ENET	Ethernet0/0/9 Ethernet0/0/11 Ethernet0/0/13 Ethernet0/0/15	Ethernet0/0/10 Ethernet0/0/12 Ethernet0/0/14 Ethernet0/0/16

交换机 2: 配置与交换机 1 一样。

## 2、设置交换机 trunk 端口

交换机 1:

```
Switch1(Config)#interface ethernet 0/0/24
Switch1(Config-Ethernet0/0/24)#switchport mode trunk
Set the port Ethernet0/0/24 mode TRUNK successfully
Switch1(Config-Ethernet0/0/24)#switchport trunk allowed vlan all
set the port Ethernet0/0/24 allowed vlan successfully
switch1(Config-Ethernet0/0/24)#exit
```

验证配置:

Switch1# <i>show vlan</i>					
VLAN	Name	Type	Media	Ports	
1	default	Static	ENET	Ethernet0/0/26 Ethernet0/0/19 Ethernet0/0/21 Ethernet0/0/23	Ethernet0/0/18 Ethernet0/0/20 Ethernet0/0/22 Ethernet0/0/24
Ethernet0/0/24(T)					
10	VLAN010	Static	ENET	Ethernet0/0/1 Ethernet0/0/3 Ethernet0/0/5 Ethernet0/0/7 Ethernet0/0/24(T)	Ethernet0/0/2 Ethernet0/0/4 Ethernet0/0/6 Ethernet0/0/8
20	VLAN020	Static	ENET	Ethernet0/0/9 Ethernet0/0/11 Ethernet0/0/13 Ethernet0/0/15 Ethernet0/0/24(T)	Ethernet0/0/10 Ethernet0/0/12 Ethernet0/0/14 Ethernet0/0/16

```
switchA#
```

24 口已经出现在 vlan1、vlan10 和 vlan20 中，并且 24 口不是一个普通端口，是 tagged 端口。

交换机 2：配置同交换机 1

3、交换机 1 上 IP 地址配置

```
Switch1(Config)#interface vlan 10
Switch1(Config-If-Vlan10)#ip address 192.168.10.254 255.255.255.0
Switch1(Config-If-Vlan10)#no shut
Switch1(Config-If-Vlan10)#exit
Switch1(Config)#interface vlan 20
Switch1(Config-If-Vlan20)#ip address 192.168.20.254 255.255.255.0
Switch1(Config-If-Vlan20)#no shutdown
Switch1(Config-If-Vlan20)#exit
Switch1(Config)#
```

验证配置：

```
Switch1#show ip route
Total route items is 3, the matched route items is 3
Codes: C - connected, S - static, R - RIP derived, O - OSPF derived
       A - OSPF ASE, B - BGP derived, D - DVMRP derived
Destination      Mask           Nexthop        Interface      Preference
C 192.168.10.0    255.255.255.0 0.0.0.0        Vlan10         0
C 192.168.20.0    255.255.255.0 0.0.0.0        Vlan20         0
Switch1#
```

4、路由器 R1 IP 配置

```
R1_config#int fa 0/0
R1_config_f0/0#ip add 202.112.42.18 255.255.255.252
R1_config_f0/0#int fa 0/1
R1_config_f0/1#ip add 192.168.10.253 255.255.255.0
R1_config_f0/1#no shut
R1_config_f0/1#
```

5、交换机 1 及路由器路由配置

交换机 1

```
SW1(Config)#router ospf
OSPF protocol is working, please waiting.....
SW1(Config-Router-Ospf)#network 192.168.10.0 255.255.255.0 area 0
SW1(Config-Router-Ospf)#network 192.168.20.0 255.255.255.0 area 0
SW1(Config)#int vlan 10
SW1(Config-If-Vlan10)#ip ospf enable area 0
SW1(Config-If-Vlan10)#int vlan 20
SW1(Config-If-Vlan20)#ip ospf enable area 0
SW1(Config-If-Vlan20)#
```

路由器

```
R1_config#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 202.112.42.17
```

```
R1_config#router ospf 100
R1_config_ospf_100#network 192.168.10.0 255.255.255.0 area 0
R1_config_ospf_100#default-information originate always
R1_config_ospf_100#
```

## 6、查看路由表

### 交换机 1

```
SW1#sh ip route
```

Total route items is 2, the matched route items is 2

Codes: C - connected, S - static, R - RIP derived, O - OSPF derived

A - OSPF ASE, B - BGP derived, D - DVMRP derived

Destination	Mask	NextHop	Interface	Preference
A 0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.10.253	Vlan10	150
C 192.168.10.0	255.255.255.0	0.0.0.0	Vlan10	0
C 192.168.20.0	255.255.255.0	0.0.0.0	Vlan20	0

```
SW1#
```

路由器上路由查看类似。

可以看到缺省路由从路由器上传到了交换机，OSPF 传递缺省路由的方式比较特殊，其他的动态路由协议是通过再分发缺省路由到域中的，但 OSPF 不能通过再分发命令，必须通过命令 `default-information originate`。关键字 `always` 使得即使缺省路由消失了，也分发到 OSPF 域中；不加 `always` 时，如果缺省路由的下一跳不可达，缺省路由将不在向 OSPF 域传递。

## 7、验证网络连通性

从 PC0 ping PC1 的 IP 地址，发现网络正常，可以 ping 通。

## 五、实验结果及分析

以 WORD 文档的形式，完成以下内容，并以“实验名称\_学生姓名\_学号”作为文件的名字提交。

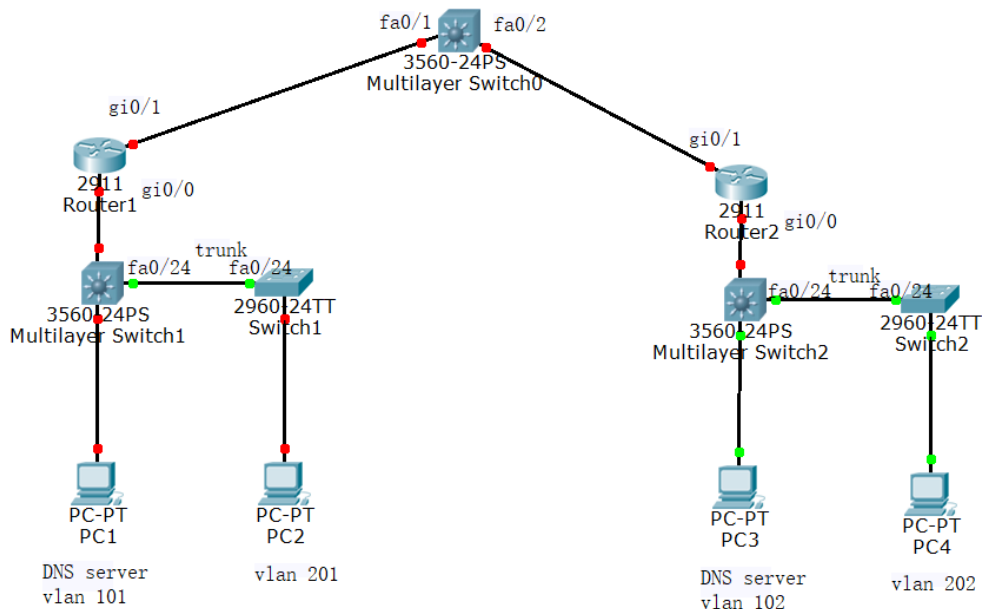
- 1、所用设备型号、软件版本。
- 2、实验拓扑绘制（标明使用的具体端口）。
- 3、收集各交换机的配置文件。
- 4、连接到交换机的 PC 的网关，与配置到交换机 C 的 VLAN 接口 IP 地址有什么关系。



## 综合实验 2023

### 一. 物理连接

实验分 2 个组进行，使用思科模拟软件。每个同学模拟两个组。每个组选用一台路由器、一台三层交换机和一台二层交换机。要求按下图拓扑进行连接。如下图：最上端设备为核心交换机，按老师要求配置（后面提供）



核心交换机配置：

```
Switch>
```

```
Switch>ena
```

```
Switch#conf t
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
Switch(config)#hostname CORE
```

```
CORE(config)#int fa 0/1
```

```
CORE(config-if)#no shut
```

```
CORE(config-if)#no switchport
```

```
CORE(config-if)#ip add 200.200.1.254 255.255.255.0
```

```
CORE(config-if)#int fa 0/2
```

```
CORE(config-if)#no shut
```

```
CORE(config-if)#no switchport
```

```
CORE(config-if)#ip add 200.200.2.254 255.255.255.0
```

```
CORE(config-if)#
```

```
CORE#(config)#ip routing
```

```
CORE#
```

**注意：核心交换机必须按老师指定的配置，不能自己增加额外的配置**

### 二. IP 编址

每组两台交换机之间通过端口 24 进行连接，之间配置成 TRUNK 链路。每个组配置 VLAN10x、VLAN20x，其中 x 为组号。例如：组号为 2 时，需要配置 VLAN102 和 202。

VLAN10x 使用 IP 网络 192.168.10x.0/24, VLAN20x 使用 IP 网络 192.168.20x.0/24。VLAN10x 为服务器网段, VLAN20x 为客户端网段。DNS、WEB 和 EMAIL (不做) 使用相应网段的 101—103 三个 IP 地址。在三层交换机中启用 VLAN10x 和 VLAN20x 三层接口, 其 IP 分别设为相应 IP 网络的地址 1。

第一组路由器配置 lo0: 1.1.1.1/32;三层交换机配置 lo0: 1.1.1.2/32

第二组路由器配置 lo0: 2.2.2.1/32;三层交换机配置 lo0: 2.2.2.2/32

X 组三层交换机名字为 SW1\_x, 其中 x=1 或 2. X 组二层交换机名字 SW2\_x

各组路由器 gi 0/1 端口的 IP 地址使用 200.200.x.0/24 网段, 分别是该网段的地址 200.200.x.10。200.200.x.0/24 由 x 组使用。路由器 gi0/0 对应的交换机端口划分到 VLAN10x, gi 0/0 IP 配置为 192.168.10x.254 /24。255.255.255.0

### 三. IP NAT 与 DHCP

所有客户 PC 机的 IP 地址在离开本组的出口路由器时, 转换成路由器 gi0/1 接口 IP 地址。各组服务器提供的服务应满足本组及其他组的 PC 机能够访问。当从外网访问 200.200.x.101 时, 就访问了 x 组的 DNS 服务器; 当从外网访问 200.200.x.102 时, 就访问了 x 组的 WEB 服务器; 在每组的三层交换机上配置 DHCP 服务器, 使得 vlan20x 的计算机可以自动获得 ip 地址 (包括网关等)

### 四. 路由

每组的路由器配置到核心交换机的默认路由

每组组内配置 ospf 选路

默认路由通过 ospf 通告到 ospf 域中

Osfp 配置中要求指定路由器 ID 为 loopback 的 ip 地址。

出口路由器到外部网络的下一跳 IP 地址为: 200.200.x.254。

### 五. 网络联通性测试

首先保证各组内客户机与服务器相互间具有 IP 连通性, 并均可 PING 通出口路由器内外口 IP 地址。然后检查与其他组连通性。

### 六. Windows 2012 Server 配置 DNS 服务器(不需要配置)

DNS 服务器运行在 Windows 2012 Server 环境, 负责本组的三个服务器的域名解析。为了方便各组记忆, 具体的域名规划如下:

第 1 组: (DNS 服务器 ---- 192.168.101.101 )

Web 服务器----web.beijing.china.com-----192.168.101.102

Mail 服务器---- beijing.china.com-----192.168.101.103

第 2 组: (DNS 服务器 ---- 192.168.102.101 )

Web 服务器----web.shanghai.china.com-----192.168.102.102

Mail 服务器---- shanghai.china.com-----192.168.102.103

提交:

1. 每个设备 **show run**
2. 路由器三层交换机 **show ip route**
3. PC 之间 **ping** 通的测试
4. 文件名: 学号\_姓名\_综合实验 (word 或 PDF 文档)