

《计算机网络》实验指导

## 实验九：内部网关协议 RIP 与 OSPF

### 一、实验目的

- 1、进一步理解路由器的工作原理；
- 2、掌握 RIP 的基本原理和概念；
- 3、掌握 OSPF 的基本原理和概念；
- 4、掌握基于 GNS3 仿真平台进行网络实验的方法。

### 二、实验学时

2 学时

### 三、实验类型

综合性

### 四、实验需求

#### 1、硬件

每人配备计算机 1 台，计算机接入实验室局域网，每组配备交换机 2 台，路由器 2 台。

#### 2、软件

Windows 7 操作系统，安装 PuTTY、GNS3 软件。

#### 3、网络

支持对互联网的访问。

#### 4、工具

交叉线缆 1 根。

### 五、实验理论

- 1、虚拟局域网的基本原理；
- 2、交换机和路由器的工作原理；
- 3、内部网关协议（RIP、OSPF）。

### 六、预备知识

- 1、Windows 7 操作系统的基本使用（控制面板、网络配置、防火墙、命令控制台）；
- 2、PuTTY 软件和 GNS3 软件的使用方法；
- 3、交换机、路由器的工作原理和配置方法；
- 4、内部网关协议；

内部网关协议（IGP）是在一个自治网络内网关间交换路由信息的协议。路由信息能用于网间协议（IP）或者其它网络协议来说明路由传送是如何进行的。IGP 协议包括 RIP、OSPF、IS-IS、

IGRP、EIGRP。

**要求：**

- 1、外部网关协议是什么？
- 2、内部网关协议与外部网关协议有什么区别？

请通过上述资料的学习和资料查阅以及学习讨论，回答上述 2 个问题，并将答案填写到实验报告册中。

5、RIP 和 OSPF;

RIP (Routing Information Protocol)，路由信息协议，是内部网关协议中应用最广泛的一种协议，它是一种分布式的，基于距离向量的路由选择协议，其特点是协议简单。适用于相对较小的自治系统，它们的直径“跳数”一般小于 15。

OSPF 开放最短路径优先(Open Shortest Path First)，是一个内部网关协议(Interior Gateway Protocol,简称 IGP)，用于在单一自治系统(autonomous system,AS)内决策路由。OSPF 通过路由器之间通告网络接口的状态来建立链路状态数据库，生成最短路径树，每个 OSPF 路由器使用这些最短路径构造路由。

**要求：**

- 1、RIP 的基本原理与功能是什么？
- 2、OSPF 的基本原理与功能是什么？
- 3、RIP 和 OSPF 各有什么特点？

请通过上述资料的学习和资料查阅以及学习讨论，回答上述 3 个问题，并将答案填写到实验报告册中。

6、通过 Ping 命令和 Tracert 命令进行网络通信测试。

## 七、实验任务

- 1、完成网络拓扑结构的部署实施;
- 2、完成路由器的配置，实现 RIP;
- 3、完成网络通信测试;
- 4、基于 GNS3 仿真平台进行 OSPF 实验。

## 八、实验内容及步骤

说明：本实验指导 RIP 部分所使用的交换机为神州数码 DCS-3950、路由器为 DCR-2600，所有实验操作和命令都以此为基础；OSPF 部分所使用的是 GNS3 仿真模拟器，路由器为 CISCO-C3600。本实验最低需要 2 台 DCN DCS-3950、2 台 DCR DCR-2600、4 台主机支持。

### 1、实验拓扑和网络配置

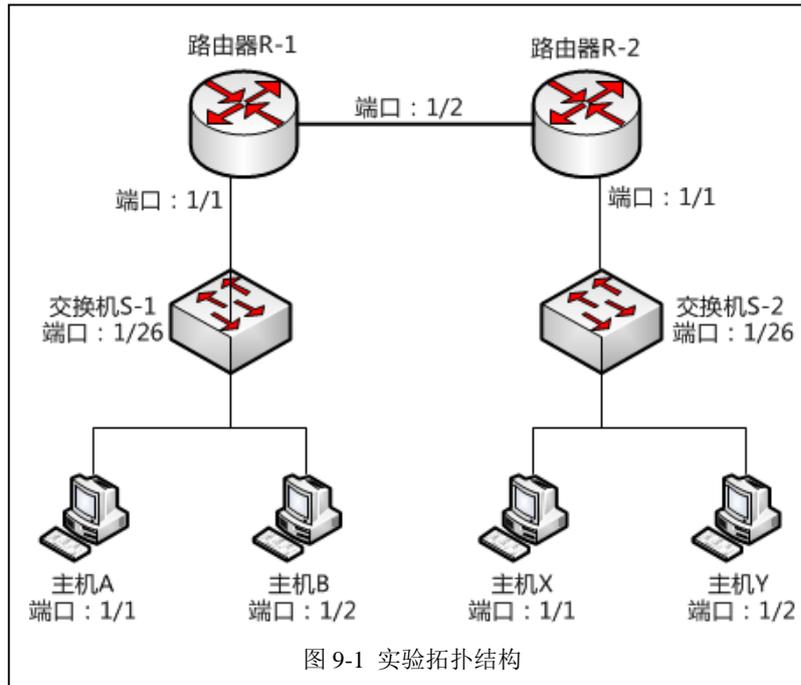
- (1) 本实验的拓扑结构如图 9-1 所示。
- (2) 设计 IP 地址，具体的 IP 地址的规划如表 9-1 所示。

表 9-1 IP 地址规划表

序号	主机名称	网络配置	网关	接入位置

1	主机 A	172.16.100.101 / 255.255.255.0	172.16.100.1	S-1 1/1
2	主机 B	172.16.100.102 / 255.255.255.0	172.16.100.1	S-1 1/2
3	主机 X	192.168.100.151 / 255.255.255.0	192.168.100.1	S-2 1/1
4	主机 Y	192.168.100.152 / 255.255.255.0	192.168.100.1	S-2 1/2
5	交换机 S-1	172.16.0.201 / 255.255.255.0		
6	交换机 S-2	172.16.0.202 / 255.255.255.0		

## 2、网络物理联通



(1) 按照上述图 9-1 实验拓扑结构进行网络部署实施，完成物理链路的连通。其中路由器 R-1 和路由器 R-2 之间使用交叉线进行连通。

(2) 按照上述 IP 地址规划表的配置，完成主机 A、主机 B、主机 X、主机 Y 的网络配置。

## 3、配置路由器 R-1

(1) 通过 Console 接口连接路由器 R-1。

(2) 配置路由器的基本信息。

路由器 R-1 的配置参考：

```
#配置路由器 R-1 的 0/0 接口可用
Router_config#interface fastEthernet 0/0
Router_config_f0/0#no shutdown
#配置路由器 R-1 的虚拟接口 0/0.1 可用
Router_config#interface fastEthernet 0/0.1
#配置路由器 R-1 的虚拟接口支持 802.1Q
Router_config_f0/0.1#encapsulation dot1Q 1001
#配置路由器 R-1 的虚拟接口 IP 地址，此 IP 地址为主机的网关
Router_config_f0/0.1#ip address 172.16.100.1 255.255.255.0
Router_config_f0/0.1#exit
```

```
#配置路由器 R-1 的 0/3 接口可用
Router_config#interface fastEthernet 0/3
Router_config_f0/3#no shutdown
#配置路由器 R-1 的 0/3 接口的 IP 地址和网络范围，该接口用于路由器间通信
Router_config_f0/3#ip address 1.1.1.1 255.255.255.252
Router_config_f0/3#exit
```

(3) 查看路由器 R-1 的路由信息。

查看命令和路由信息如下：

```
#查看路由器 R-1 的路由信息
Router_config#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       1.1.1.0/30          is directly connected, FastEthernet0/3
C       172.16.100.0/24    is directly connected, FastEthernet0/0.1
#已经存在了两条路由。
```

#### 4、配置路由器 R-2

(1) 通过 Console 接口连接路由器 R-2。

(2) 配置路由器的基本信息。

路由器 R-2 的配置参考：

```
Router_config#interface fastEthernet 0/0
Router_config_f0/0#no shutdown
Router_config_f0/0#exit

Router_config#interface fastEthernet 0/0.1
Router_config_f0/0.1#encapsulation dot1Q 1001
Router_config_f0/0.1#ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
Router_config_f0/0.1#exit

Router_config#interface fastEthernet 0/3
Router_config_f0/3#no shutdown
Router_config_f0/3#ip address 1.1.1.2 255.255.255.252
Router_config_f0/3#exit
```

(3) 查看路由器 R-2 的路由信息。

查看命令和路由信息如下：

```
Router_config#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    1.1.1.0/30          is directly connected, FastEthernet0/3
C    192.168.100.0/24    is directly connected, FastEthernet0/0.1
```

### 5、配置路由器 R-1、路由器 R-2 的 RIP 支持

- (1) 通过 Console 接口连接路由器 R-1、R-2。
- (2) 配置路由器 R-1 的 RIP，并查看路由器 R-1 的路由信息。

路由器 R-1 的配置参考如下：

```
#进入路由表管理模式
Router_config#route-map route
#配置 RIP 可用
Router_config_route_map#router rip
#配置 RIP 版本为 RIPv2
Router_config_rip#ver 2
#关闭自动网络发现
Router_config_rip#no auto-summary
#声明路由器直连的网络范围
Router_config_rip#network 1.1.1.0 255.255.255.252
Router_config_rip#network 172.16.100.0 255.255.255.0
Router_config_rip#exit
```

- (3) 配置路由器 R-2 的 RIP，并查看路由器 R-2 的路由信息。

路由器 R-2 的配置参考如下：

```
Router_config#route-map route
Router_config_route_map#router rip
Router_config_rip#ver 2
Router_config_rip#no auto-summary
Router_config_rip#network 1.1.1.0 255.255.255.252
Router_config_rip#network 192.168.100.0 255.255.255.0
Router_config_rip#exit
```

- (4) 经过一定时间后（30 秒钟）之后，重新查看路由器 R-1、路由器 R-2 的路由信息。

路由器 R-1、路由器 R-2 路由信息如下：

```
#查看路由器 R-1 的路由表
Router_config#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    1.1.1.0/30          is directly connected, FastEthernet0/3
C    172.16.100.0/24    is directly connected, FastEthernet0/0.1
R    192.168.100.0/24    [120,1] via 1.1.1.2(on FastEthernet0/3)
#路由器 R-1 中通过 RIP 获得了路由器 R-2 的路由信息。
```

```
#查看路由器 R-2 的路由表
Router_config#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       1.1.1.0/30          is directly connected, FastEthernet0/3
R       172.16.100.0/24     [120,1] via 1.1.1.1(on FastEthernet0/3)
C       192.168.100.0/24   is directly connected, FastEthernet0/0.1
#路由器 R-2 中通过 RIP 获得了路由器 R-1 的路由信息。
```

## 6、通信测试

(1) 路由器 R-1、路由器 R-2 的配置完成后，通过 Ping 命令进行主机的连通性测试，并填写表 9-2。

表 9-2 RIP 实现的连通性测试

序号	请求主机	接入位置	响应主机	接入位置	Ping 测试结果
1	主机 A	S-1 1/1	主机 B	S-1 1/2	
2	主机 A	S-1 1/1	主机 X	S-2 1/1	
3	主机 A	S-1 1/1	主机 Y	S-2 1/2	
4	主机 B	S-1 1/2	主机 A	S-1 1/1	
5	主机 B	S-1 1/2	主机 X	S-2 1/1	
6	主机 B	S-1 1/2	主机 Y	S-2 1/2	
7	主机 X	S-2 1/1	主机 A	S-1 1/1	
8	主机 X	S-2 1/1	主机 B	S-1 1/2	
9	主机 X	S-2 1/1	主机 Y	S-2 1/2	
10	主机 Y	S-2 1/2	主机 A	S-1 1/1	
11	主机 Y	S-2 1/2	主机 B	S-1 1/2	
12	主机 Y	S-2 1/2	主机 X	S-2 1/1	

(2) 通过 Tracert 命令进行主机间通信测试，并填写下表 9-3。

表 9-3 RIP 实现的路由测试

序号	请求主机	接入位置	响应主机	接入位置	Tracert 测试结果
1	主机 A	S-1 1/1	主机 B	S-1 1/2	路由 1: 路由 2: ...
2	主机 A	S-1 1/1	主机 X	S-2 1/1	路由 1: 路由 2: ...

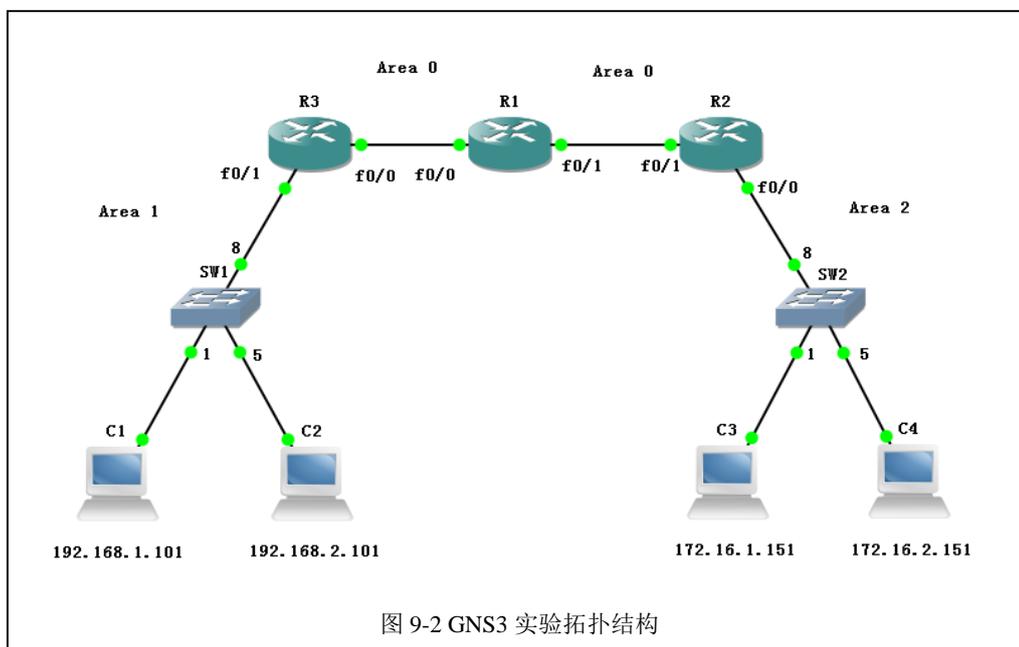
3	主机 A	S-1 1/1	主机 Y	S-2 1/2	路由 1: 路由 2: ...
---	------	---------	------	---------	-----------------------

**要求：**

- 1、请按照（1）的要求进行网络通信测试，完成表 9-2 的填写，并将结果填写到实验报告册中。
- 2、请按照（2）的要求进行网络通信测试，完成表 9-3 的填写，并将结果填写到实验报告册中。
- 3、请结合表 9-3 的测试结果，分析说明主机 A 到不同主机的路由的不同，并将分析结果填写到实验报告册中。

**7、基于 GNS3 仿真平台进行 OSPF 实验**

(1) 使用 GNS3 绘制网络拓扑结构，如图 9-2 所示。



(2) 设计 VLAN，具体的 VLAN 规划如表 9-4 所示。

表 9-4 VLAN 规划表

序号	VLAN ID	交换机	接入端口	端口类型
1	1001	SW1	1/1	dot1q
2	1002	SW1	1/5	dot1q
3	1001	SW2	1/1	dot1q
4	1002	SW2	1/5	dot1q

注意：交换机 SW1、交换机 SW2 的 8 号端口为 dot1q 端口，作为 VLAN 的通信端口。

(3) 设计 IP 地址，具体的 IP 地址的规划如表 9-5 所示。

表 9-5 IP 地址规划表

序号	主机名称	网络配置	网关	接入位置
1	主机 C1	192.168.1.101 / 255.255.255.0	192.168.1.1	SW1 1/1

2	主机 C2	192.168.2.101 / 255.255.255.0	192.168.2.1	SW1 1/5
3	主机 C3	172.16.1.151 / 255.255.255.0	172.16.1.1	SW2 1/1
4	主机 C4	172.16.2.151 / 255.255.255.0	172.16.2.1	SW2 1/5

## 8、配置交换机 SW1、交换机 SW2 和主机网络

(1) 按照上述 VLAN 规划表配置交换机 SW1、SW2，如图 9-3 所示。

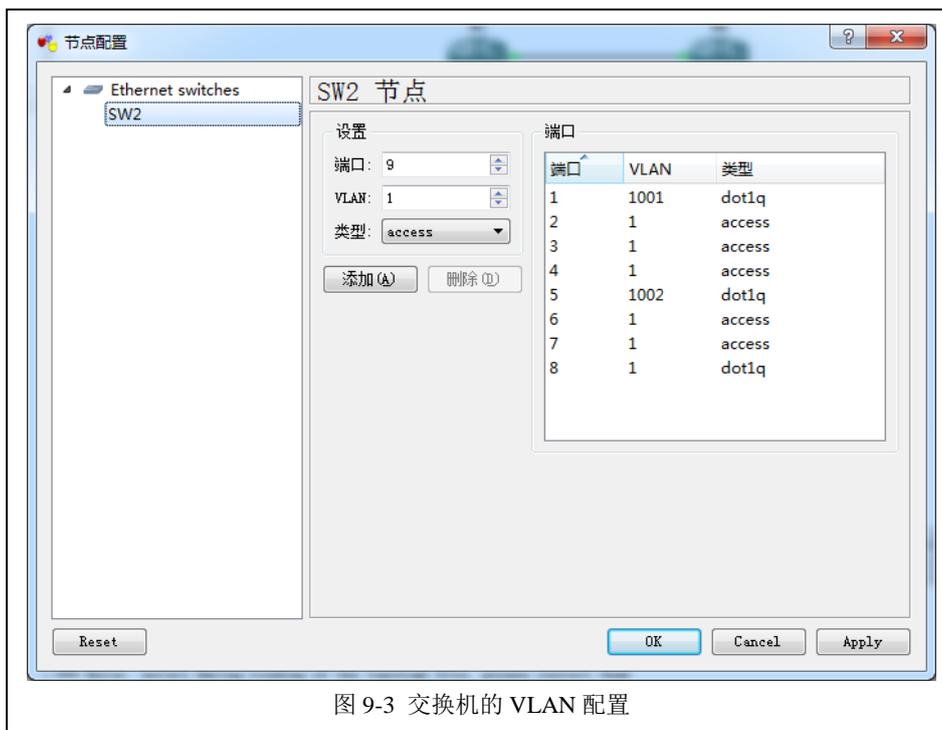


图 9-3 交换机的 VLAN 配置

(2) 按照上述 IP 地址规划表的配置，完成主机 C1、主机 C2、主机 C3、主机 C4 的网络配置，如图 9-4 所示。



图 9-4 主机的网络配置

## 9、配置路由器 R1、路由器 R2、路由器 R3 的基本信息

(1) 配置路由器 R1 的基本信息。

路由器 R1 的配置参考如下：

```
R1#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
#配置路由器 R1 的 0/0 接口可用
R1(config)#interface fastEthernet 0/0
R1(config-if)#no shutdown
*Mar  1 00:05:22.575: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to
up
*Mar  1 00:05:23.575: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/0, changed state to up
#配置路由器 R1 的 0/0 接口的 IP 地址和网络范围, 该接口用于路由器间通信
R1(config-if)#ip address 192.168.100.1 255.255.255.252
R1(config-if)#exit

#配置路由器 R1 的 0/1 接口可用
R1(config)#interface fastEthernet 0/1
R1(config-if)#no shutdown
#配置路由器 R1 的 0/1 接口的 IP 地址和网络范围, 该接口用于路由器间通信
R1(config-if)#ip address 1.1.1.1 255.255.255.252
R1(config-if)#exit
```

(2) 配置路由器 R2 的基本信息。

路由器 R2 的配置参考如下：

```
R2#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
#配置路由器 R2 的 0/0 接口可用
R2(config)#interface fastEthernet 0/0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit

#配置路由器 R2 的虚拟接口 0/0.1 可用
R2(config)#interface fastEthernet 0/0.1
#配置路由器 R2 的虚拟接口支持 802.1Q
R2(config-subif)#encapsulation dot1Q 1001
#配置路由器 R2 的虚拟接口 IP 地址, 此 IP 地址为主机的网关
R2(config-subif)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
R2(config-subif)#exit
#配置路由器 R2 的虚拟接口 0/0.2 可用
R2(config)#interface fastEthernet 0/0.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1Q 1002
R2(config-subif)#ip address 172.16.2.1 255.255.255.0
R2(config-subif)#exit

#配置路由器 R2 的 0/1 接口可用
R2(config)#interface fastEthernet 0/1
R2(config-if)#no shutdown
```

```
#配置路由器 R2 的 0/1 接口的 IP 地址和网络范围，该接口用于路由器间通信
R2(config-if)#ip address 1.1.1.2 255.255.255.252
R2(config-if)#exit
```

(3) 配置路由器 R3 的基本信息。

路由器 R3 的配置参考如下：

```
R3#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
#配置路由器 R3 的 0/0 接口可用
R3(config)#interface fastEthernet 0/0
R3(config-if)#no shutdown
#配置路由器 R3 的 0/0 接口的 IP 地址和网络范围，该接口用于路由器间通信
R3(config-if)#ip address 192.168.100.2 255.255.255.252
R3(config-if)#exit

#配置路由器 R3 的虚拟接口 0/1.1 可用
R3(config)#interface fastEthernet 0/1.1
#配置路由器 R3 的虚拟接口支持 802.1Q
R3(config-subif)#encapsulation dot1Q 1001
#配置路由器 R3 的虚拟接口 IP 地址，此 IP 地址为主机的网关
R3(config-subif)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R3(config-subif)#exit

#配置路由器 R3 的虚拟接口 0/1.2 可用
R3(config)#interface fastEthernet 0/1.2
#配置路由器 R3 的虚拟接口支持 802.1Q
R3(config-subif)#encapsulation dot1Q 1002
#配置路由器 R3 的虚拟接口 IP 地址，此 IP 地址为主机的网关
R3(config-subif)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
R3(config-subif)#exit
```

## 10、配置路由器 R1、路由器 R2、路由器 R3 的 OSPF 支持

(1) 配置路由器 R1 的 OSPF，并查看路由器 R1 的路由信息。

路由器 R1 的配置参考如下：

```
#配置 OSPF 可用
R1(config)#router ospf 100
#声明路由器直连的网络范围
R1(config-router)#network 1.1.1.0 255.255.255.252 area 0
R1(config-router)#network 192.168.100.0 255.255.255.252 area 0
```

(2) 配置路由器 R2 的 OSPF，并查看路由器 R2 的路由信息。

路由器 R2 的配置参考如下：

```
#配置 OSPF 可用
R2(config)#router ospf 200
#声明路由器直连的网络范围
R2(config-router)#network 1.1.1.0 255.255.255.252 area 0
R2(config-router)#network 172.16.1.0 255.255.255.0 area 2
R2(config-router)#network 172.16.2.0 255.255.255.0 area 2
```

(3) 配置路由器 R3 的 OSPF，并查看路由器 R3 的路由信息。

路由器 R3 的配置参考如下：

```
#配置 OSPF 可用
R3(config)#router ospf 300
#声明路由器直连的网络范围
R3(config-router)#network 192.168.100.0 255.255.255.252 area 0
R3(config-router)#network 192.168.1.0 255.255.255.0 area 1
R3(config-router)#network 192.168.2.0 255.255.255.0 area 1
```

(4) 经过一定时间后（30 秒钟）之后，重新查看路由器 R1、路由器 R2、路由器 R3 的路由信息。

路由器 R1、路由器 R2、路由器 R3 路由信息如下：

```
#查看路由器 R1 的路由表
R1#show ip route
Codes: 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
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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

    1.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
C       1.1.1.0 is directly connected, FastEthernet0/1
    172.16.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
O IA    172.16.1.0 [110/2] via 1.1.1.2, 00:24:14, FastEthernet0/1
O IA    172.16.2.0 [110/2] via 1.1.1.2, 00:24:14, FastEthernet0/1
#路由器 R1 中通过 OSPF 获得了路由器 R2 的路由信息。
O IA 192.168.1.0/24 [110/2] via 192.168.100.2, 00:15:21, FastEthernet0/0
O IA 192.168.2.0/24 [110/2] via 192.168.100.2, 00:14:31, FastEthernet0/0
#路由器 R1 中通过 OSPF 获得了路由器 R3 的路由信息。
    192.168.100.0/30 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.100.0 is directly connected, FastEthernet0/0

#查看路由器 R2 的路由表
R2#show ip route
Codes: 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
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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

    1.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
```

```

C      1.1.1.0 is directly connected, FastEthernet0/1
      172.16.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
C      172.16.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0.1
C      172.16.2.0 is directly connected, FastEthernet0/0.2
O IA 192.168.1.0/24 [110/3] via 1.1.1.1, 00:14:44, FastEthernet0/1
O IA 192.168.2.0/24 [110/3] via 1.1.1.1, 00:13:54, FastEthernet0/1
#路由器 R2 中通过 OSPF 获得了路由器 R3 的路由信息。
      192.168.100.0/30 is subnetted, 1 subnets
O      192.168.100.0 [110/2] via 1.1.1.1, 00:23:32, FastEthernet0/1
#路由器 R2 中通过 OSPF 获得了路由器 R1 的路由信息。

#查看路由器 R3 的路由表
R3#show ip route
Codes: 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
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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

      1.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
O      1.1.1.0 [110/2] via 192.168.100.1, 00:02:07, FastEthernet0/0
#路由器 R3 中通过 OSPF 获得了路由器 R1 的路由信息。
      172.16.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
O IA   172.16.1.0 [110/3] via 192.168.100.1, 00:02:07, FastEthernet0/0
O IA   172.16.2.0 [110/3] via 192.168.100.1, 00:02:07, FastEthernet0/0
#路由器 R3 中通过 OSPF 获得了路由器 R2 的路由信息。
C      192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1.1
C      192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1.2
      192.168.100.0/30 is subnetted, 1 subnets
C      192.168.100.0 is directly connected, FastEthernet0/0

```

## 11、通信测试

(1) 路由器 R1、路由器 R2、路由器 R3 的配置完成后，通过 Ping 命令进行主机的连通性测试，并填写表 9-6。

表 9-6 OSPF 实现的连通性测试

序号	请求主机	接入位置	响应主机	接入位置	Ping 测试结果
1	主机 C1	SW1 1/1	主机 C2	SW1 1/5	
2	主机 C1	SW1 1/1	主机 C3	SW2 1/1	
3	主机 C1	SW1 1/1	主机 C4	SW2 1/5	
4	主机 C2	SW1 1/5	主机 C1	SW1 1/1	
5	主机 C2	SW1 1/5	主机 C3	SW2 1/1	

6	主机 C2	SW1 1/5	主机 C4	SW2 1/5	
7	主机 C3	SW2 1/1	主机 C1	SW1 1/1	
8	主机 C3	SW2 1/1	主机 C2	SW1 1/5	
9	主机 C3	SW2 1/1	主机 C4	SW2 1/5	
10	主机 C4	SW2 1/5	主机 C1	SW1 1/1	
11	主机 C4	SW2 1/5	主机 C2	SW1 1/5	
12	主机 C4	SW2 1/5	主机 C3	SW2 1/1	

(2) 通过 Tracert 命令进行主机间通信测试，并填写下表 9-7。

表 9-7 OSPF 实现的路由测试

序号	请求主机	接入位置	响应主机	接入位置	Tracert 测试结果
1	主机 C1	SW1 1/1	主机 C2	SW1 1/5	路由 1: 路由 2: ...
2	主机 C1	SW1 1/1	主机 C3	SW2 1/1	路由 1: 路由 2: ...
3	主机 C1	SW1 1/1	主机 C4	SW2 1/5	路由 1: 路由 2: ...

#### 要求：

- 1、请按照 (1) 的要求进行网络通信测试，完成表 9-6 的填写，并将结果填写到实验报告册中。
- 2、请按照 (2) 的要求进行网络通信测试，完成表 9-7 的填写，并将结果填写到实验报告册中。
- 3、请结合表 9-7 的测试结果，分析说明主机 C1 到不同主机的路由的不同，并将分析结果填写到实验报告册中。

## 12、添加网络范围

- (1) 在 SW1 中添加 VLAN1003，添加主机 C5 的连接，IP 地址配置为 192.168.3.101。
- (2) 添加路由器 R3 的虚拟接口 0/1.3 可用。
- (3) 添加路由器 R3 中路由器直连的网络范围。
- (4) 经过一定时间后 (30 秒钟) 之后，重新查看路由器 R1 和路由器 R2 的路由信息。

#### 要求：

请按照上述 4 个要求完成实验，查看路由器 R1 和路由器 R2 的路由信息，并将路由信息填写到实验报告册中。

## 九、实验分析

### 1、动态路由协议

- (1) 动态路由的工作原理是什么？
- (2) 静态路由与动态路由有什么区别？

**要求：**

请查阅相关资料，回答上述 2 个问题，并将答案填写到实验报告册中。

**2、RIP 与 OSPF**

- (1) 以高校校园网为例，其应选用 RIP 还是 OSPF 作为学校的路由交换协议？为什么？
- (2) RIP 是否会被 OSPF 替代？为什么？

**要求：**

请查阅相关资料，回答上述 2 个问题，并将答案填写到实验报告册中。

**3、自动汇聚**

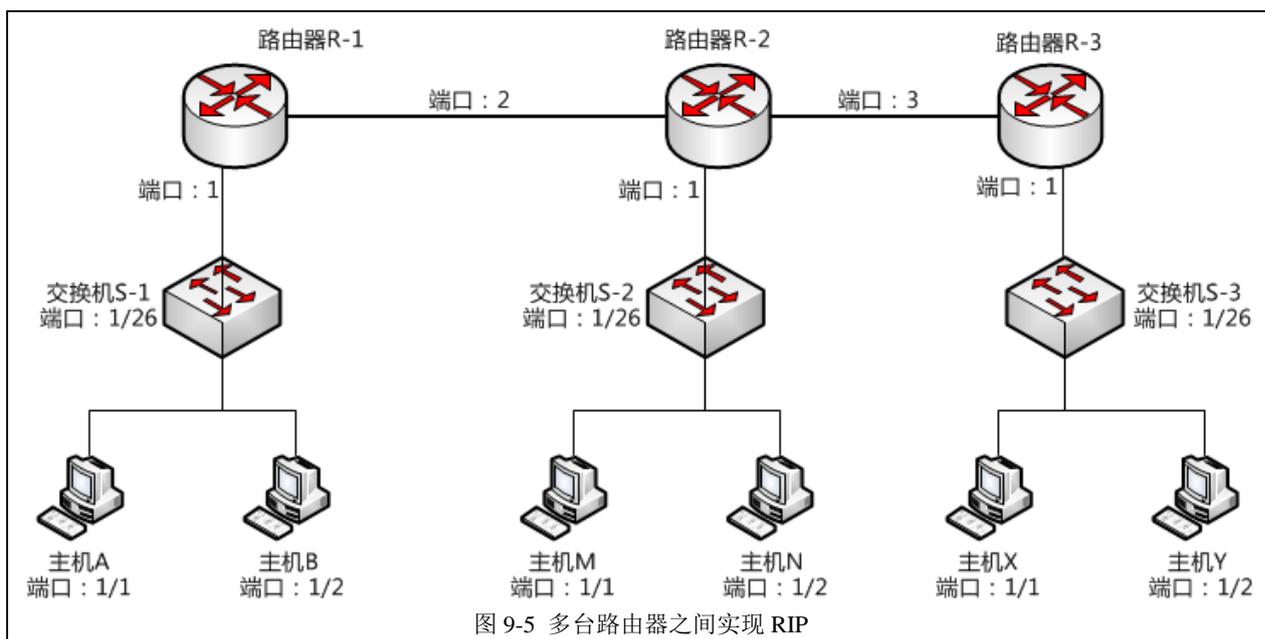
- (1) 路由器是如何进行自动汇聚的？其工作过程是什么？
- (2) 请介绍路由自动汇聚算法的工作原理。

**要求：**

请查阅相关资料，回答上述 2 个问题，并将答案填写到实验报告册中。

**十、课外自主实验****1、基于 GNS3 平台进行仿真实验，在多台路由器之间实现 RIP**

- (1) 三台路由器组建网络，网络拓扑结构如图 9-5 所示。



- (2) 按照上述网络拓扑结构进行网络设计，包括 IP 地址设计和路由设计。
- (3) 使用 GNS3 绘制网络拓扑结构，并对各主机 IP 和交换机进行相关配置。
- (4) 对路由器进行配置实现 RIP。
- (5) 使用 Ping 命令和 Tracert 命令进行网络通信测试。

**要求：**

1、请按照上述 (2) 的要求，完成该企业网的设计，并将 IP 地址设计、路由设计的表格填写

到实验报告册中。

2、请将路由器的配置信息填写到实验报告册中。

## 十一、实验扩展资源

### 1、图书

- (1)《路由原理与应用》 魏亮 编著 人民邮电出版社
- (1)《路由协议与交换技术》 斯桃枝 编著 清华大学出版社

### 2、文章

- 《内部网关协议中精细路由调整方法简介》 饶险峰、孙丽 《硅谷》 2012 年 06 期
- 《内部网关协议的比较和应用》 冀松、刘立圆 《电子制作》 2014 年 01 期
- 《一个 OSPF 实验模型的研究》 桂荣枝 《深圳信息职业技术学院学报》 2009 年 04 期

### 3、互联网资源

主要的内部网关 路由协议的选择：<http://network.chinabyte.com/129/12287629.shtml>

增强的内部网关路由协议：<http://www.cisco.com/support/zh/103/eigrp-toc.shtml>

RIP 路由协议专栏：<http://www.51cto.com/art/200706/48787.htm>

IP 路由技术介绍：

[http://www.h3c.com.cn/Products\\_\\_\\_Technology/Technology/Router/Other\\_technology/Technology\\_recommend](http://www.h3c.com.cn/Products___Technology/Technology/Router/Other_technology/Technology_recommend)

### 4、电子资源下载

课程资源网站：<http://ke.51xueweb.cn/Network.html>