

实验二 路由器组网及路由协议配置

- ✓ **路由器组网**
- ✓ 路由协议配置（静态及动态路由）

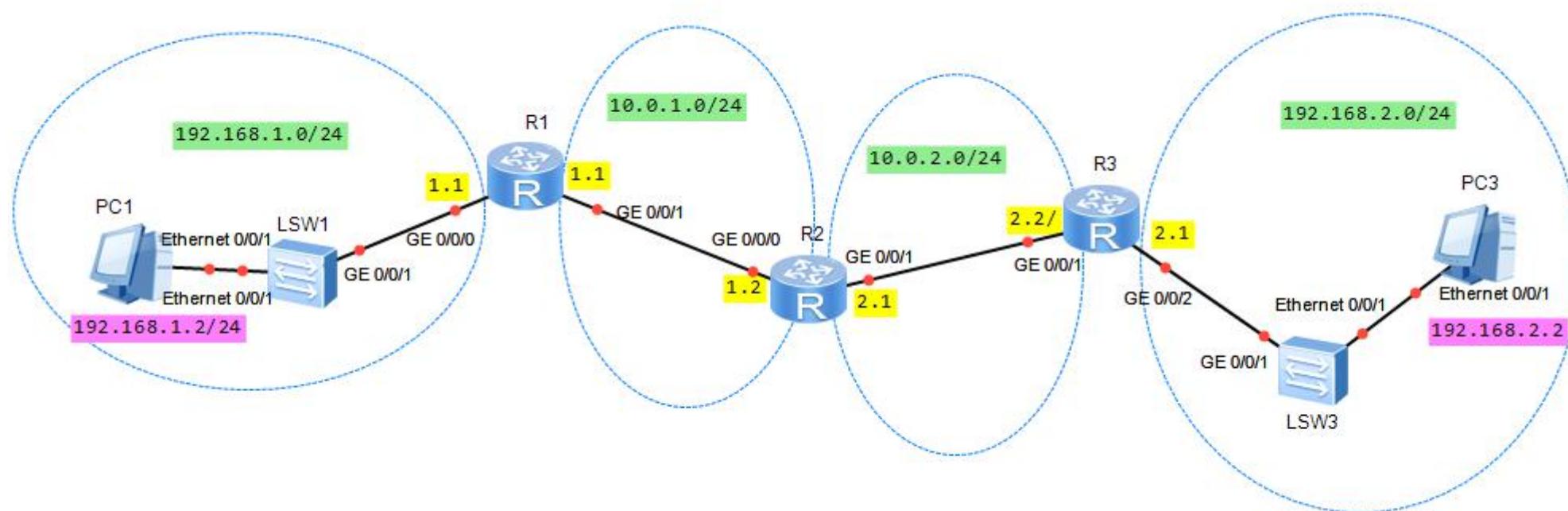


实验目的

1. 理解路由器的基本工作原理；
2. 掌握路由器的基本管理和配置方法；
3. 理解路由组网的方法和路由的具体使用。

静态路由配置

一、拓扑结构图

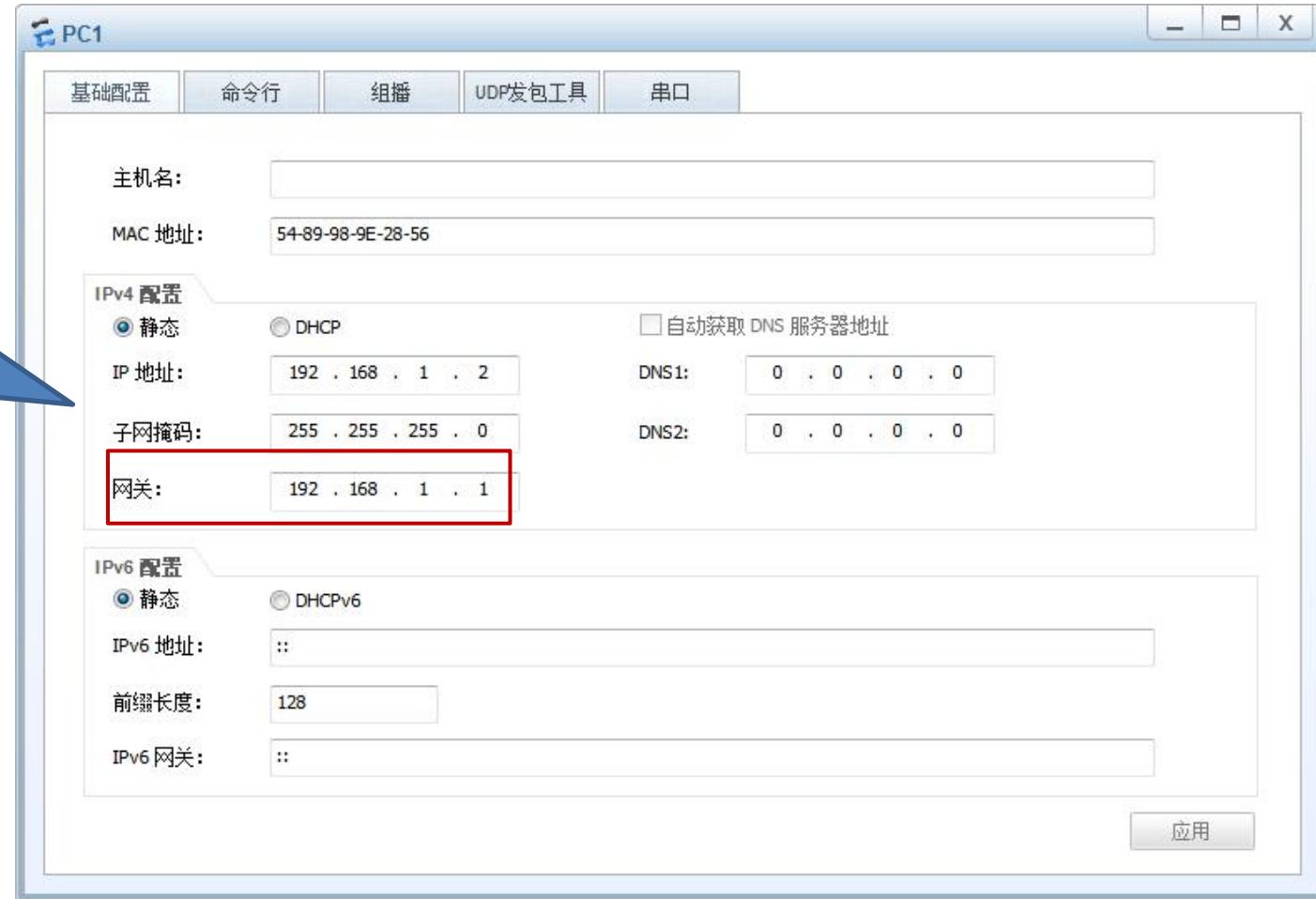


实验步骤

- (1) 参照拓扑图中个网络规划，配置每个路由器每个端口的IP地址。
- (2) 配置每个路由器的下一条静态路由。

静态路由配置

步骤1：PC机IP地址配置



静态路由配置

步骤1：路由器各个端口的IP地址配置

R1路由器端口GE0/0/0的IP配置命令如下：

```
<Huawei>system
[Huawei]sysname R1
[R1]interface GigabitEthernet 0/0/0
[R1-GigabitEthernet0/0/0]ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
```

静态路由配置

步骤1：路由器各个端口的IP地址配置

以R1路由器为示例，请参照拓扑上的表示完成R2及R3的接口的IP配置，并进行测试，**完成实验报告相应表格。**

序号	主机	目的IP	Ping测试结果
1	PC1	192.168.1.1	
2	PC1	10.0.1.1	
3	R1	10.0.1.2	
4	R1	192.168.1.2	
5	R1	10.0.2.1	
6	PC1	192.168.2.2	

步骤2：配置每个路由器的下一条路由表

- 以R1为例配置下一条路由表。
- 可以先查看本路由器上的路由表：

[R1] display ip routing-table

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
10.0.1.0/24	Direct	0	0	D	10.0.1.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.1.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1
127.0.0.0/8	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0
192.168.1.0/24	Direct	0	0	D	192.168.1.1	GigabitEthernet0/0/0
192.168.1.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/0

静态路由配置

步骤1：配置每个网络的下一条路由

命令格式： ip route-static *ip-address* { *mask* | *masklen* } { *nexthop-address* }

以R1路由器为例：

[R1] ip route-static 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.1.2

[R1] ip route-static 10.0.2.0 255.255.255.0 10.0.1.2

[R1] display ip routing-table

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
10.0.1.0/24	Direct	0	0	D	10.0.1.1	GigabitEthernet 0/0/1
10.0.1.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1
10.0.2.0/24	Static	60	0	RD	10.0.1.2	GigabitEthernet0/0/1
127.0.0.0/8	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0
192.168.1.0/24	Direct	0	0	D	192.168.1.1	GigabitEthernet0/0/0
192.168.1.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/0
192.168.2.0/24	Static	60	0	RD	10.0.1.2	GigabitEthernet0/0/1

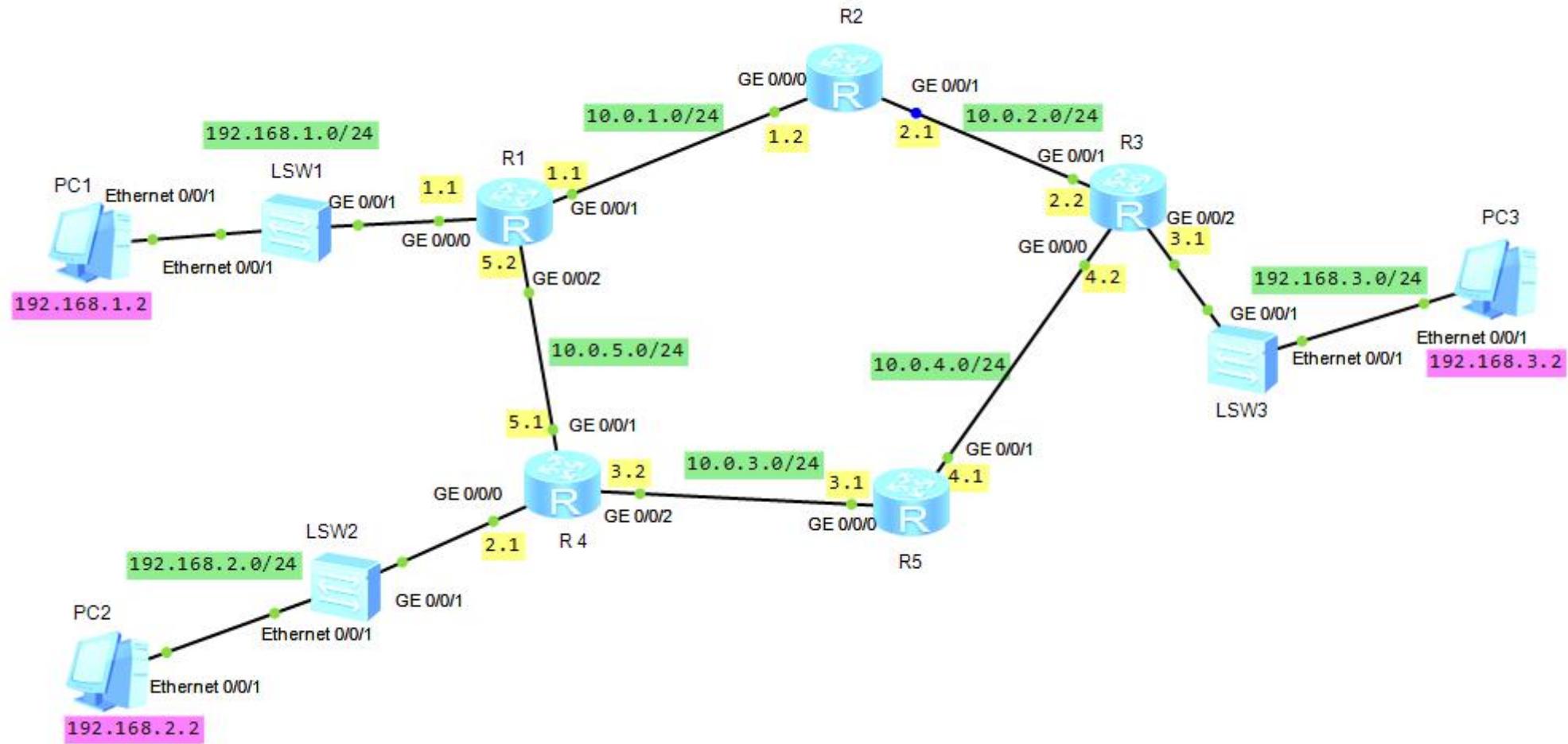
静态路由配置

步骤2：配置R2及R3的静态路由，填写实验报告中是测试结果，并将R2路由器的路由信息填入实验报告，并完成实验报告。

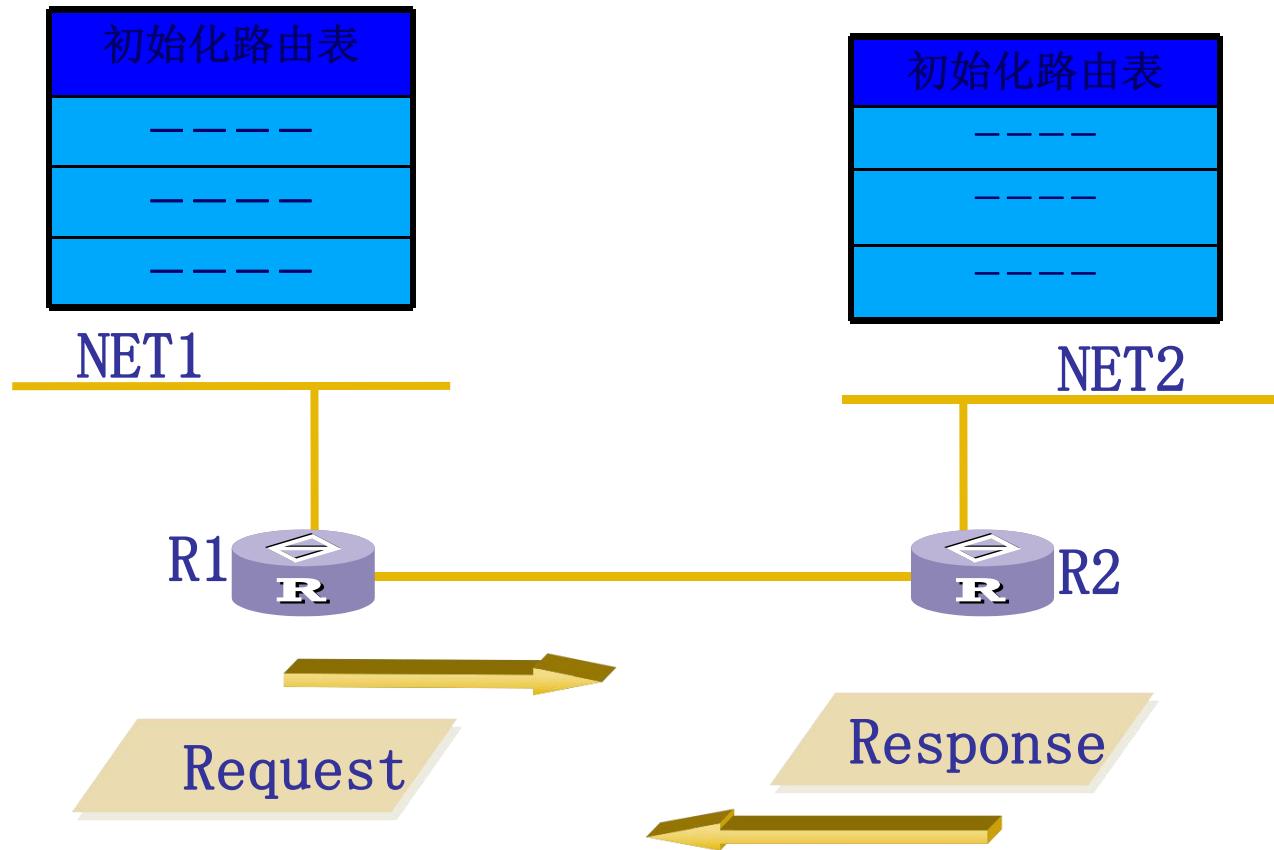
序号	主机	目的IP	Ping测试结果
1	PC1	192.168.1.1	
2	PC1	10.0.1.1	
3	PC1	10.0.2.2	
4	PC1	192.168.2.1	

RIP 路由协议配置

一、拓扑结构图

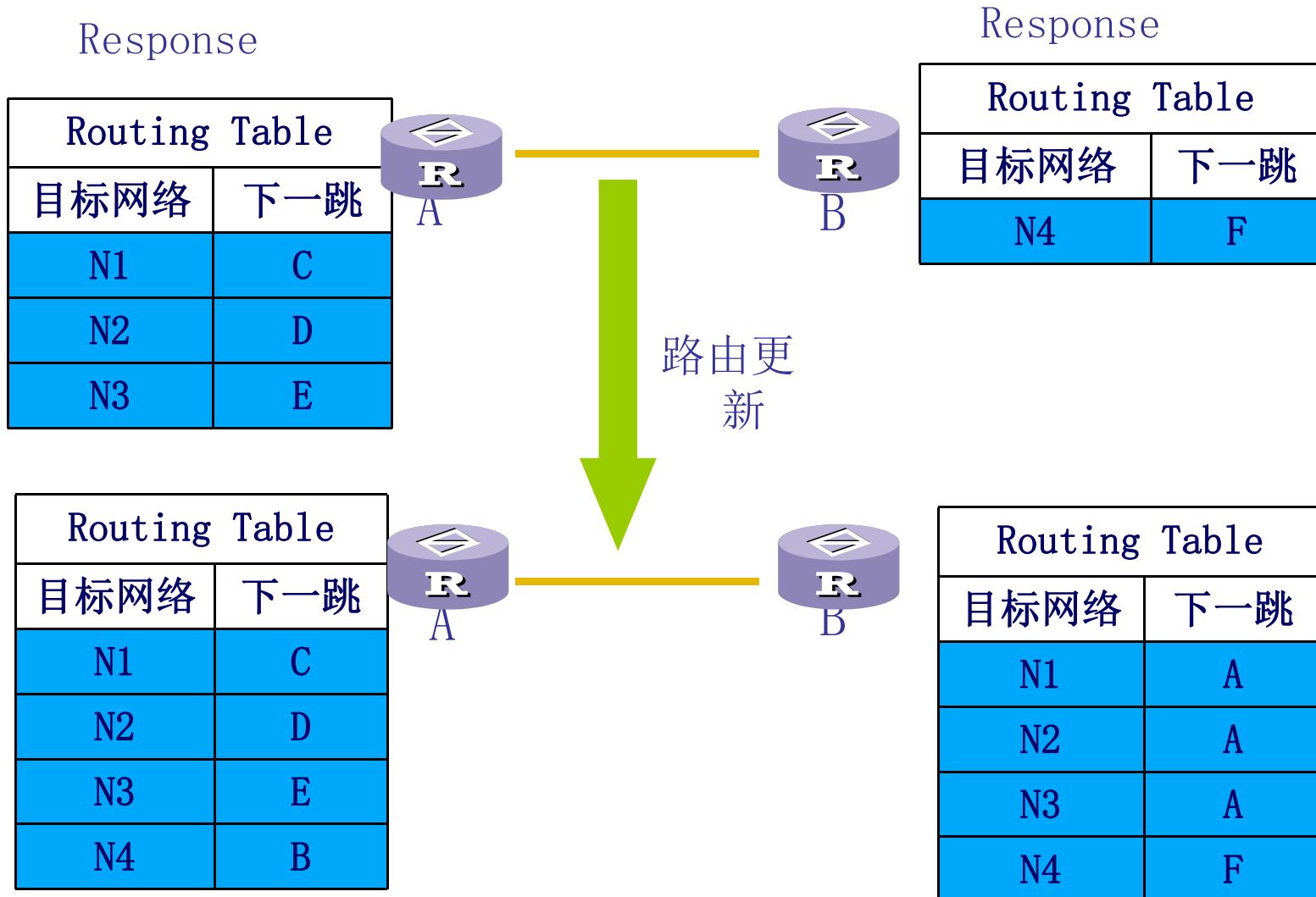


RIP 路由原理



- (1) 路由器运行RIP后，会首先发送路由更新请求，收到请求的路由器会发送自己的RIP路由进行响应。
- (2) 网络稳定后，路由器会周期性发送路由更新信息。

RIP 路由表的更新



RIP路由协议配置

实验步骤1. 按照拓扑为主机及路由器设置所有端口的IP地址

R1路由器端口GE0/0/0的IP配置命令如下：

```
<Huawei>system
[Huawei]sysname R1
[R1]interface GigabitEthernet 0/0/0
[R1-GigabitEthernet0/0/0]ip address 192.168.1.1 24
```

提示：请将路由器配置好IP地址之后的配置信息保存。（避免配置OSPF时重复操作）
注意：

需要在用户模式 (< >) 下保存，在其他模式下输入q退出回到上一级模式。

如：

```
<R1>save
```

RIP路由协议配置

实验步骤2：

- (1) 在R1的一个端口打开抓包工具Wireshark
- (2) 配置R1的RIP路由协议并分析request和reponse包

启动RIP协议，进入RIP协议配置视图

[R1] rip

[R1-rip-1] version 2

在指定的网络上使能RIP

[R1] network

以R1为例，R1上配置RIP命令如下：

[R1-rip-1] network 10.0.0.0

[R1-rip-1] network 192.168.1.0

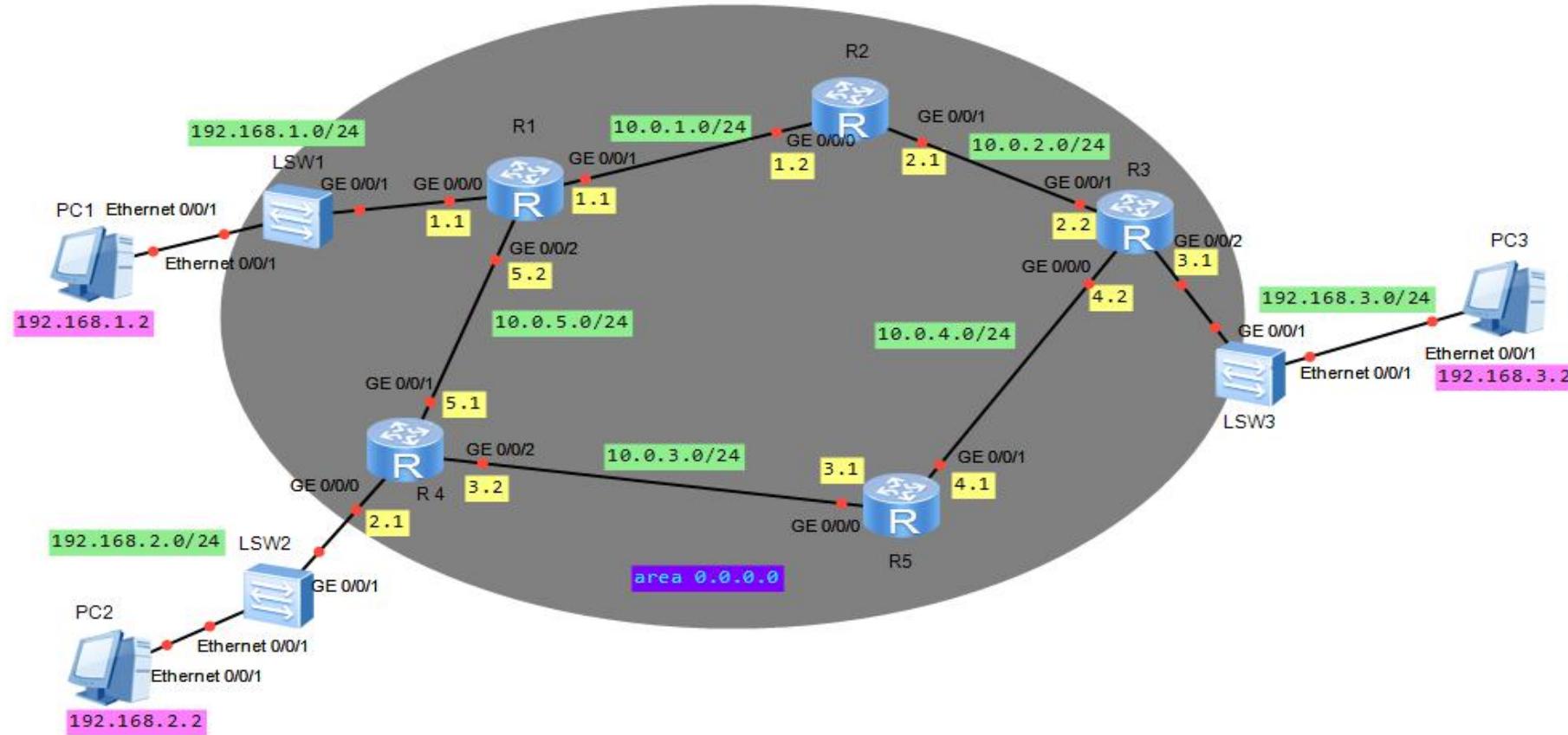
RIP动态路由协议的自适应性分析

按照如下提示进行操作，并填写实验报告。

- ① 在PC1上的命令行运行tracert 192.168.3.1 查看报文所传输的路径，在两条可达网络路径中（Path 1: R1->R2->R3， Path 2: R1->R4->R5->R3），报文选择Path 1还是Path2？请说明原因。
- ② 将R2与R3路由器之间的连线删除，在路由器R1上 用display ip routing-table protocol rip查看路由信息有什么变化，在PC1上运行tracert 192.168.3.1，查看路径是否发生变化，说明了RIP的什么特性。
- ③ 在路由器R3上执行undo network 192.168.3.0 命令，在路由器R3上 用display ip routing-table protocol rip，在R1上用display rip 1 database命令查看路由器上的路由信息有何变化。另外在PC1上用tracert 192.168.3.2 跟踪路由命令查看路由表的变化，执行在R3上执行network 192.168.3.0 命令，用display rip 1 database 查看路由表的变化，此现象结果说明了RIP的什么特性。

OSPF 路由协议配置

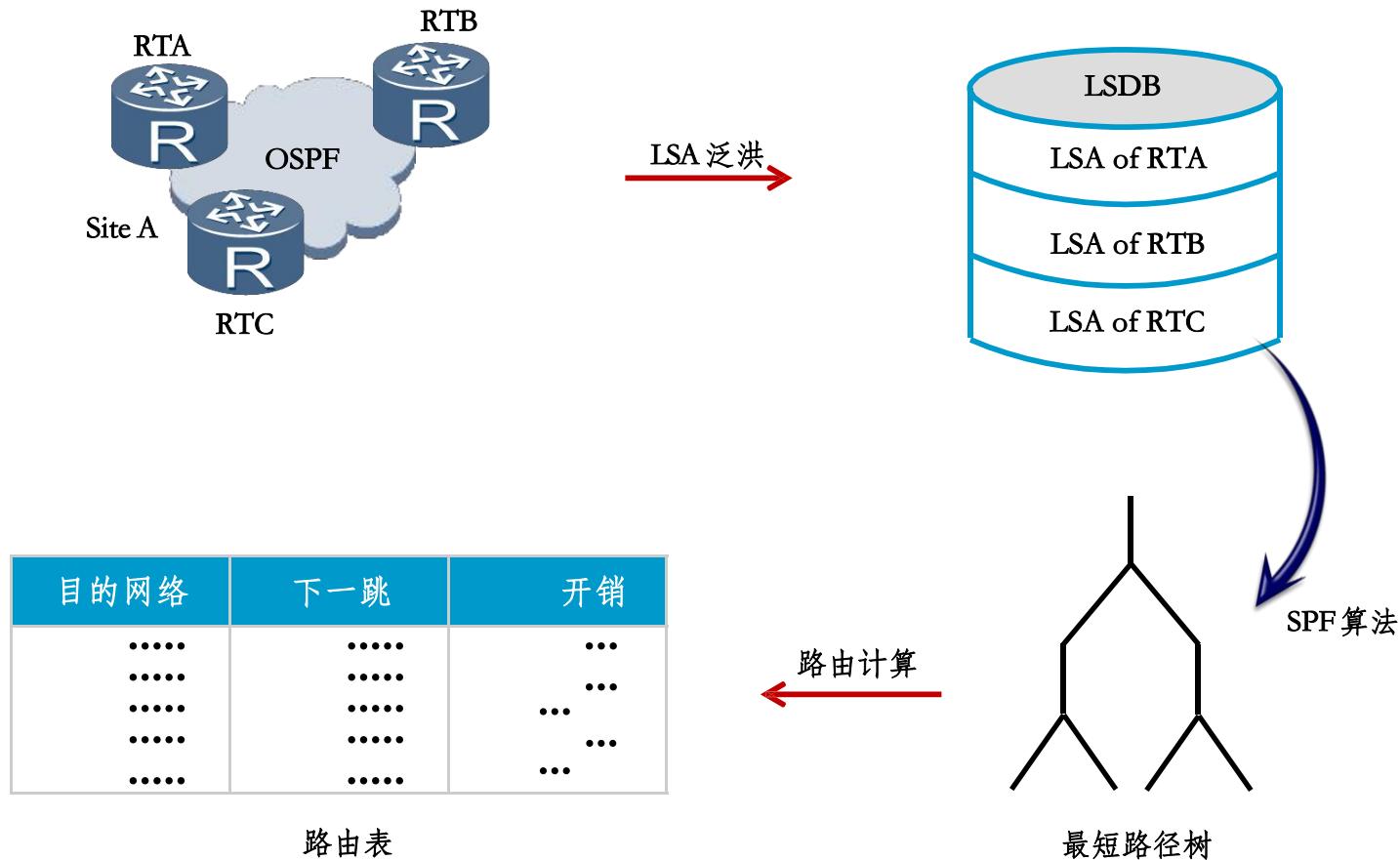
- 拓扑结构图



OSPF 路由协议原理

- ✓ 开放式最短路径优先OSPF（Open Shortest Path First）协议是IETF 定义的一种基于链路状态的内部网关路由协议。
- ✓ RIP是一种基于距离矢量算法的路由协议，存在着收敛慢、易产生路由环路、可扩展性差等问题，目前已逐渐被OSPF取代。

OSPF 路由协议原理



OSPF 路由协议原理

IP Header

OSPF Protocol Packet

OSPF报文封装在IP报文中， 协议号为89。

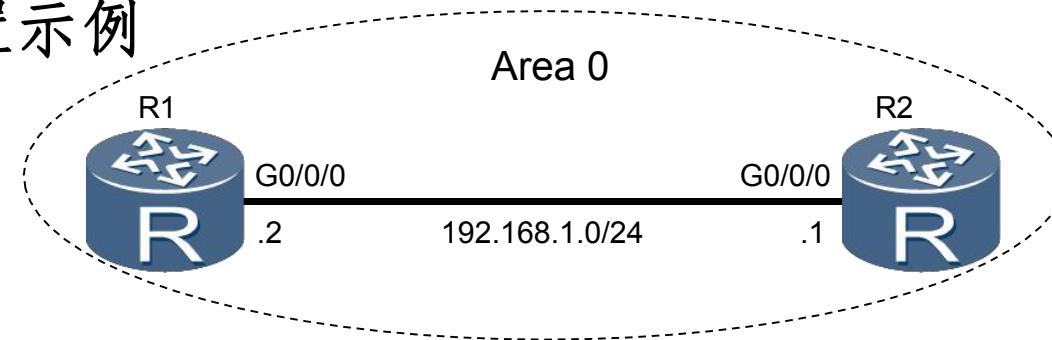
- OSPF报文类型有5种：
 - Hello 报文
 - DD (Database Description) 报文
 - LSR (LSA Request) 报文
 - LSU (LSA Update) 报文
 - LSACK (Link State Acknowledgment) 报文

OSPF 路由协议原理

实验步骤1. 按照拓扑为主机及路由器设置所有端口的IP地址

可以导入RIP协议配置前IP地址的配置信息。

实验步骤2. 配置示例



```
[R1]ospf router-id  
1.1.1.1  
[R1-ospf-1]area 0  
[R1-ospf-1-area-0.0.0.0]network 192.168.1.0 0.0.0.255
```

OSPF 路由协议原理

完成实验报告的填写。

- (1) 写出在路由器R4配置OSPF协议的命令。
- (2) 用wireshark抓包分析，有几种类型的OSPF报文，各自的作用是什么。
- (3) 进行网络的连通性测试。

序号	源主机	目的主机	Ping测试结果
1	PC1	PC2	
2	PC1	PC3	
3	PC2	PC3	