

实验二 路由器组网及路由协议配置

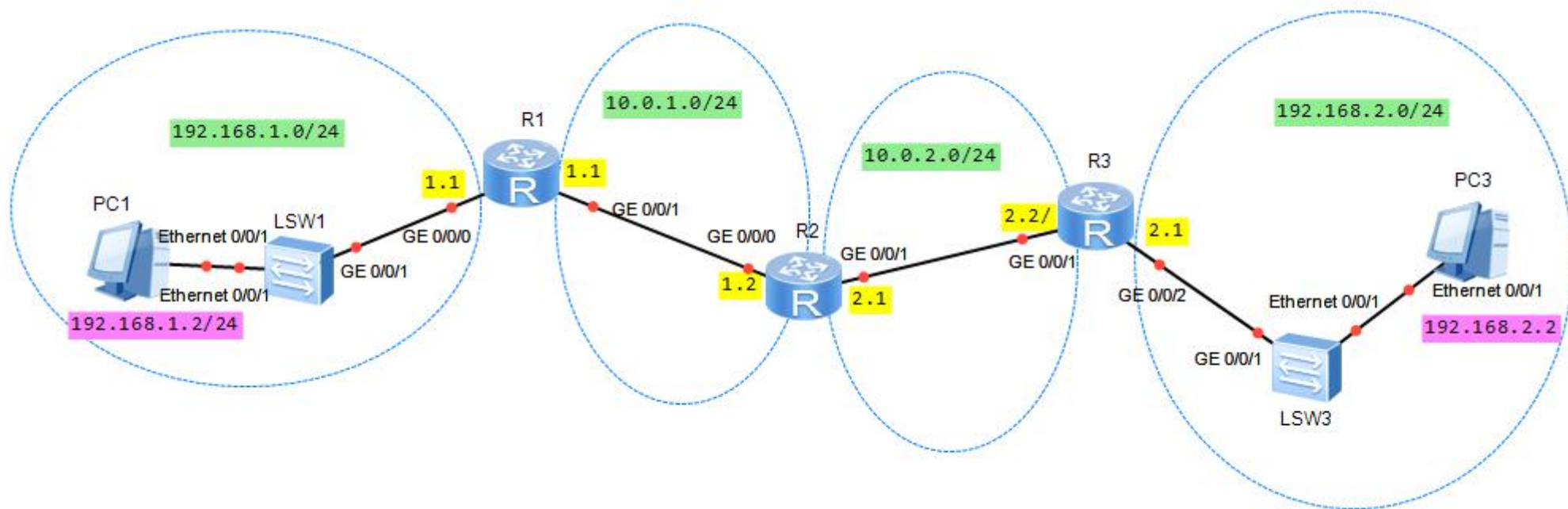
- ✓ **路由器组网**
- ✓ 路由协议配置（静态及动态路由）

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

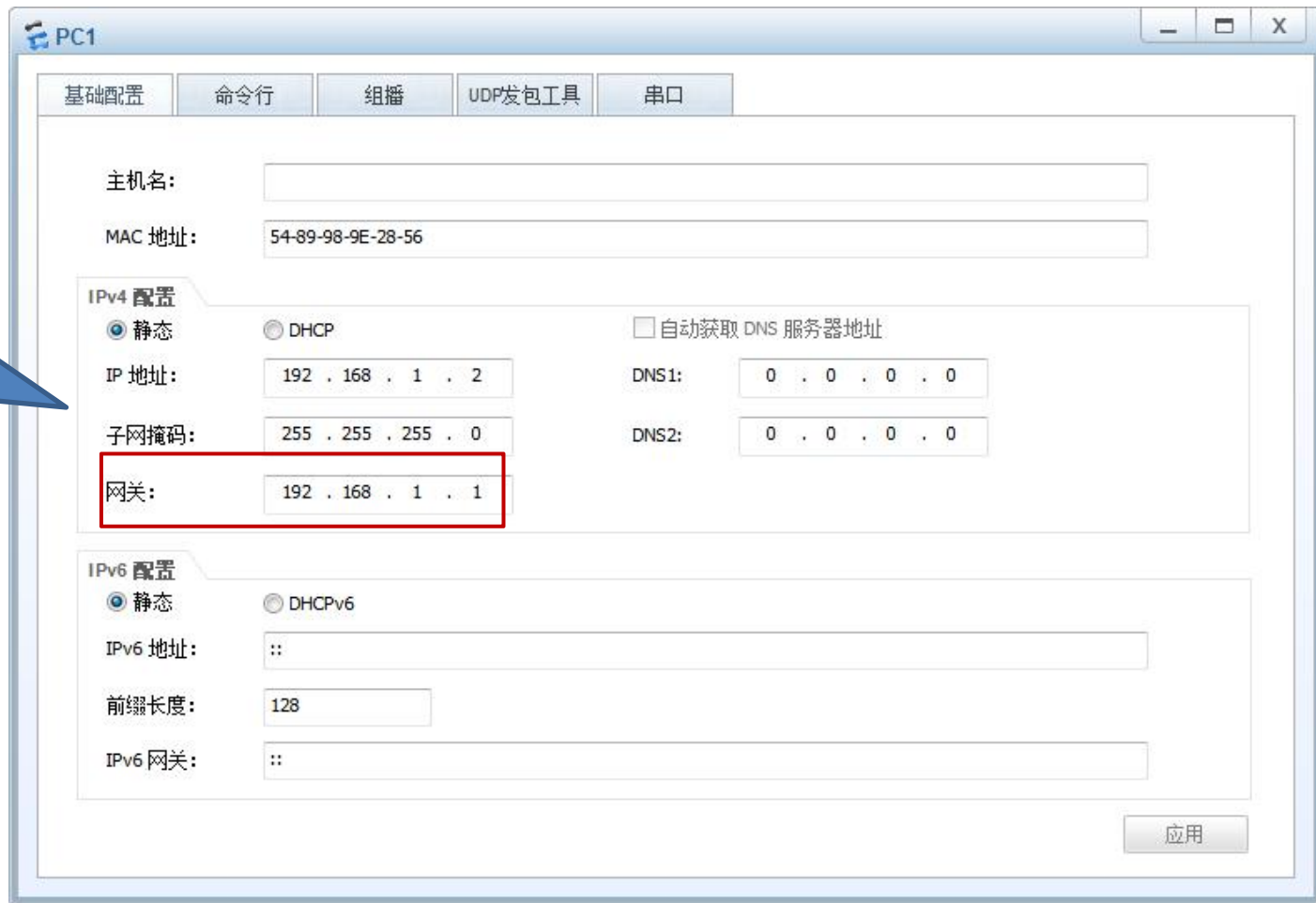


实验步骤

- (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



The screenshot shows the 'PC1' configuration window with the '基础配置' (Basic Configuration) tab selected. The 'IPv4 配置' (IPv4 Configuration) section is active, showing the '静态' (Static) radio button selected. The 'IP 地址' (IP Address) is set to '192 . 168 . 1 . 2', the '子网掩码' (Subnet Mask) is '255 . 255 . 255 . 0', and the '网关' (Gateway) is '192 . 168 . 1 . 1'. A blue arrow points to the '静态' radio button, and a red box highlights the '网关' field. The 'IPv6 配置' (IPv6 Configuration) section is also visible, showing the '静态' (Static) radio button selected.

PC1

基础配置 命令行 组播 UDP发包工具 串口

主机名:

MAC 地址: 54-89-98-9E-28-56

IPv4 配置

☒ 静态 ☐ DHCP ☐ 自动获取 DNS 服务器地址

IP 地址: 192 . 168 . 1 . 2 DNS1: 0 . 0 . 0 . 0

子网掩码: 255 . 255 . 255 . 0 DNS2: 0 . 0 . 0 . 0

网关: 192 . 168 . 1 . 1

IPv6 配置

☒ 静态 ☐ DHCPv6

IPv6 地址: ::

前缀长度: 128

IPv6 网关: ::

应用

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

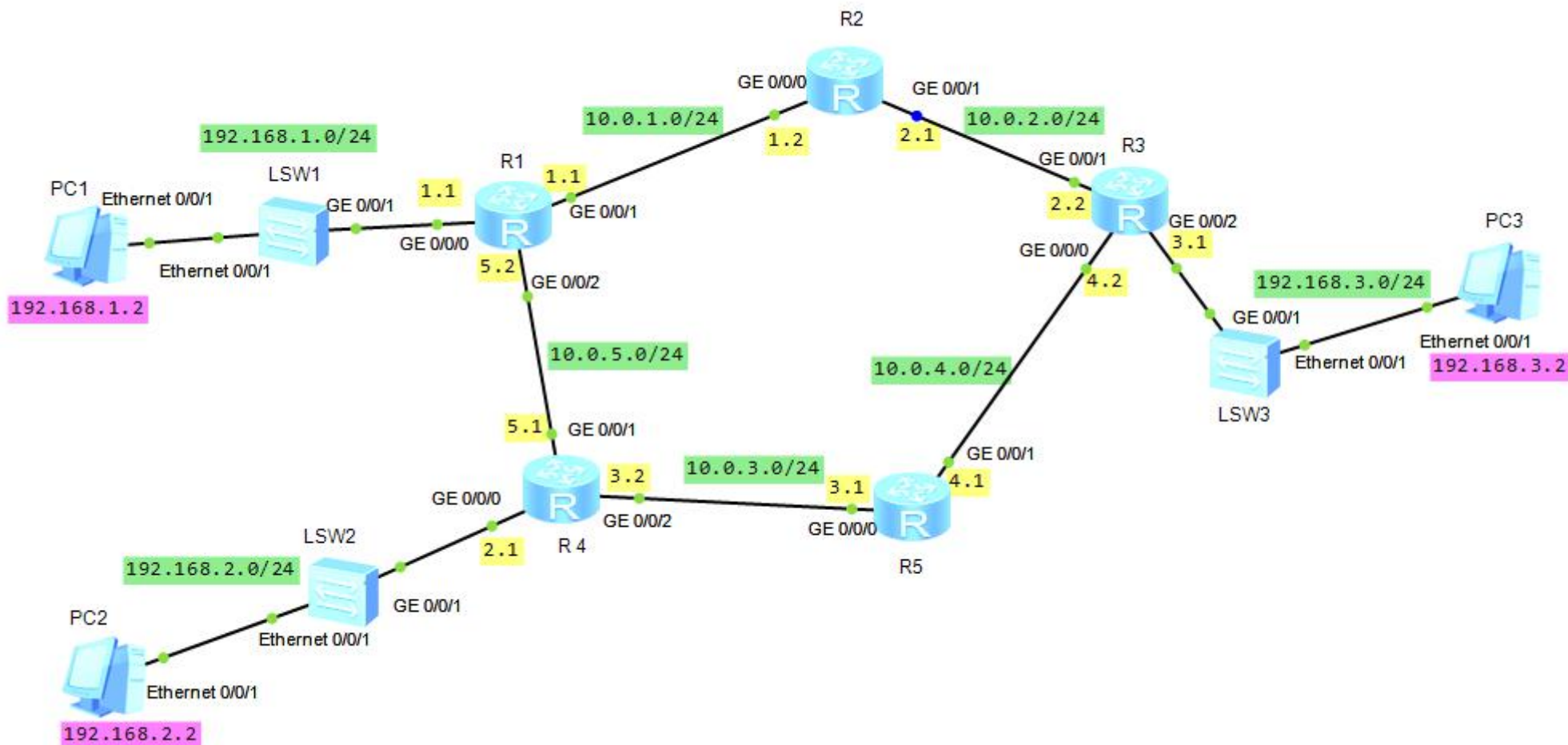
静态路由配置

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。

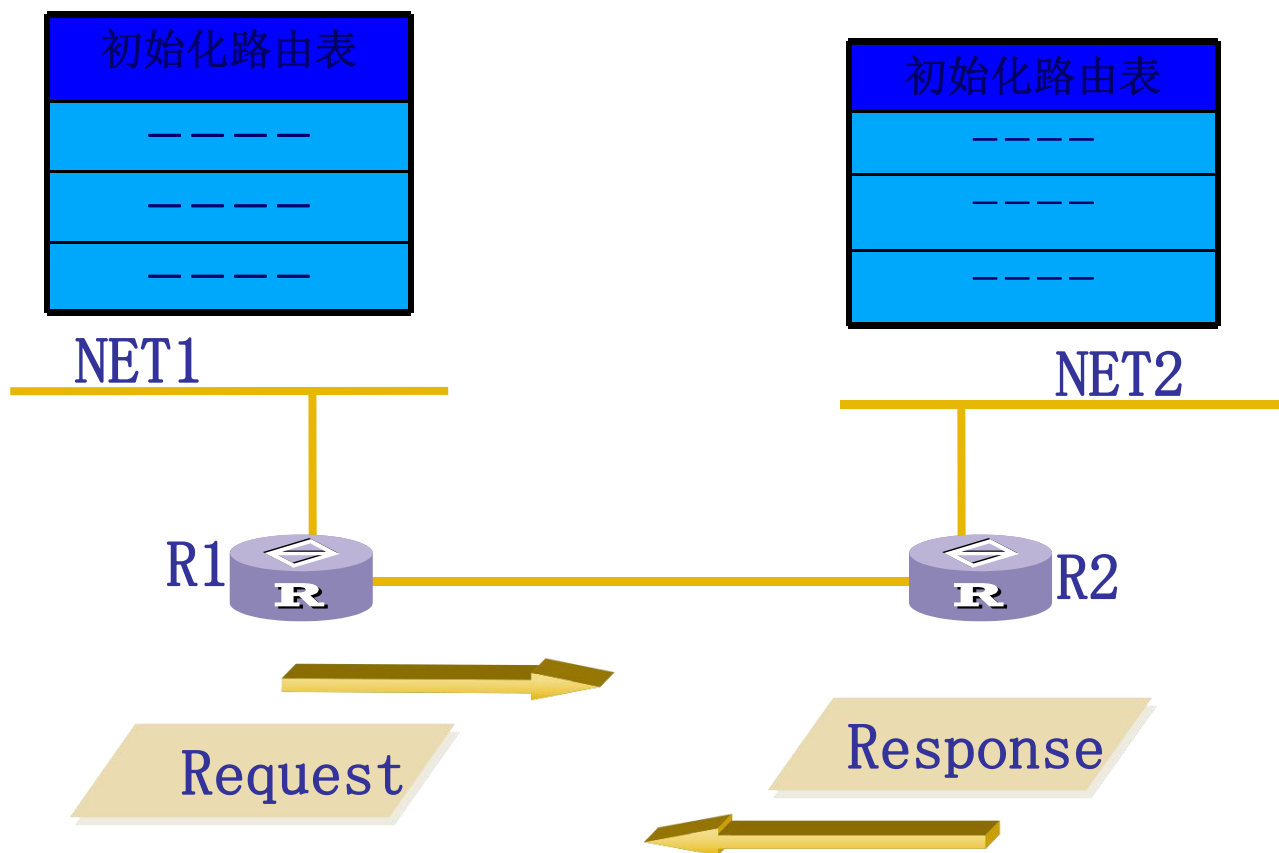
序号	主机	目的IP	Ping测试结果
1	PC1	192.168.1.1	
2	PC1	10.0.1.1	
3	PC1	10.0.2.2	
4	PC1	192.168.2.1	

RIP 路由协议配置

一、拓扑结构图

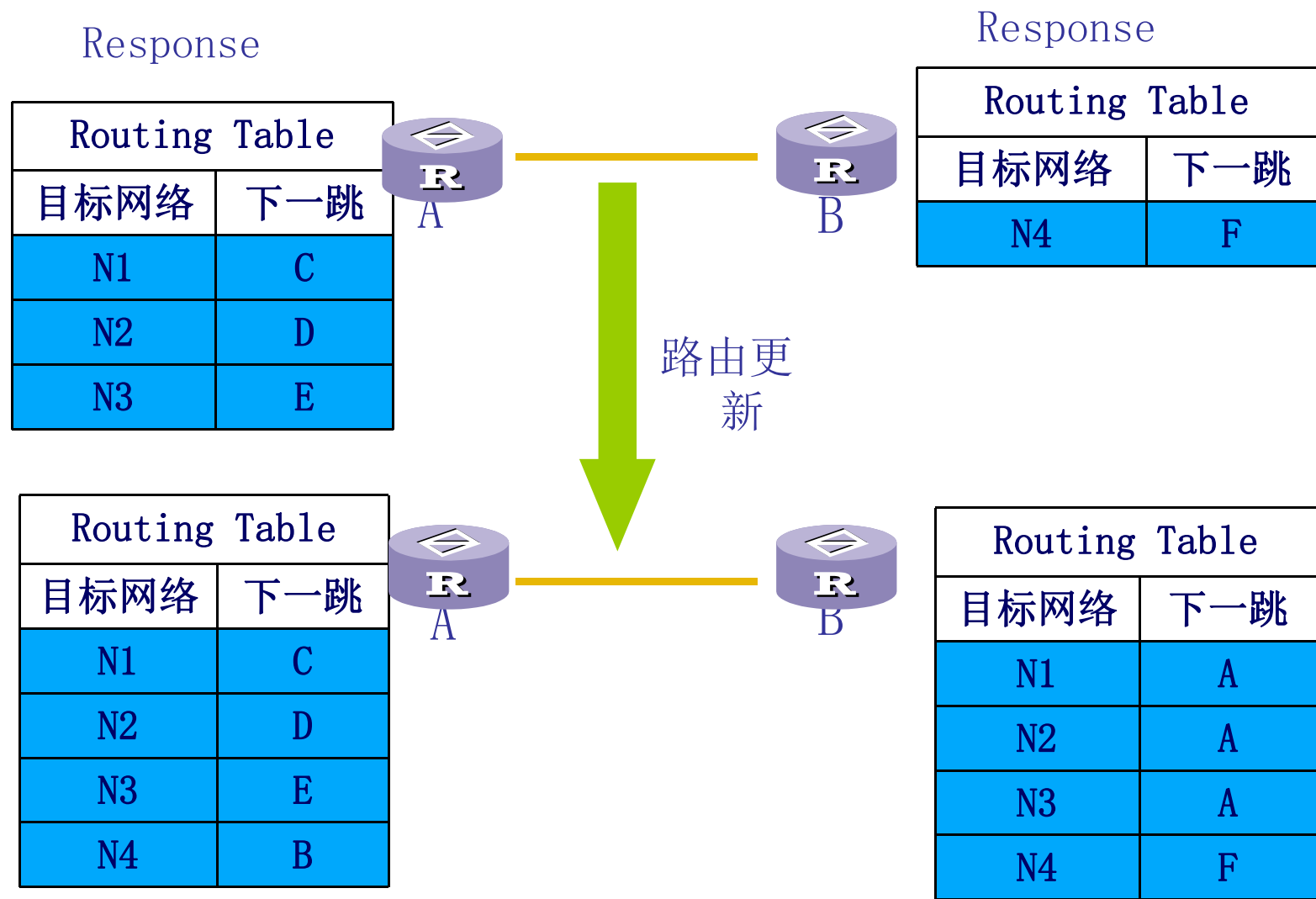


RIP 路由原理



- (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OSFP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response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
```

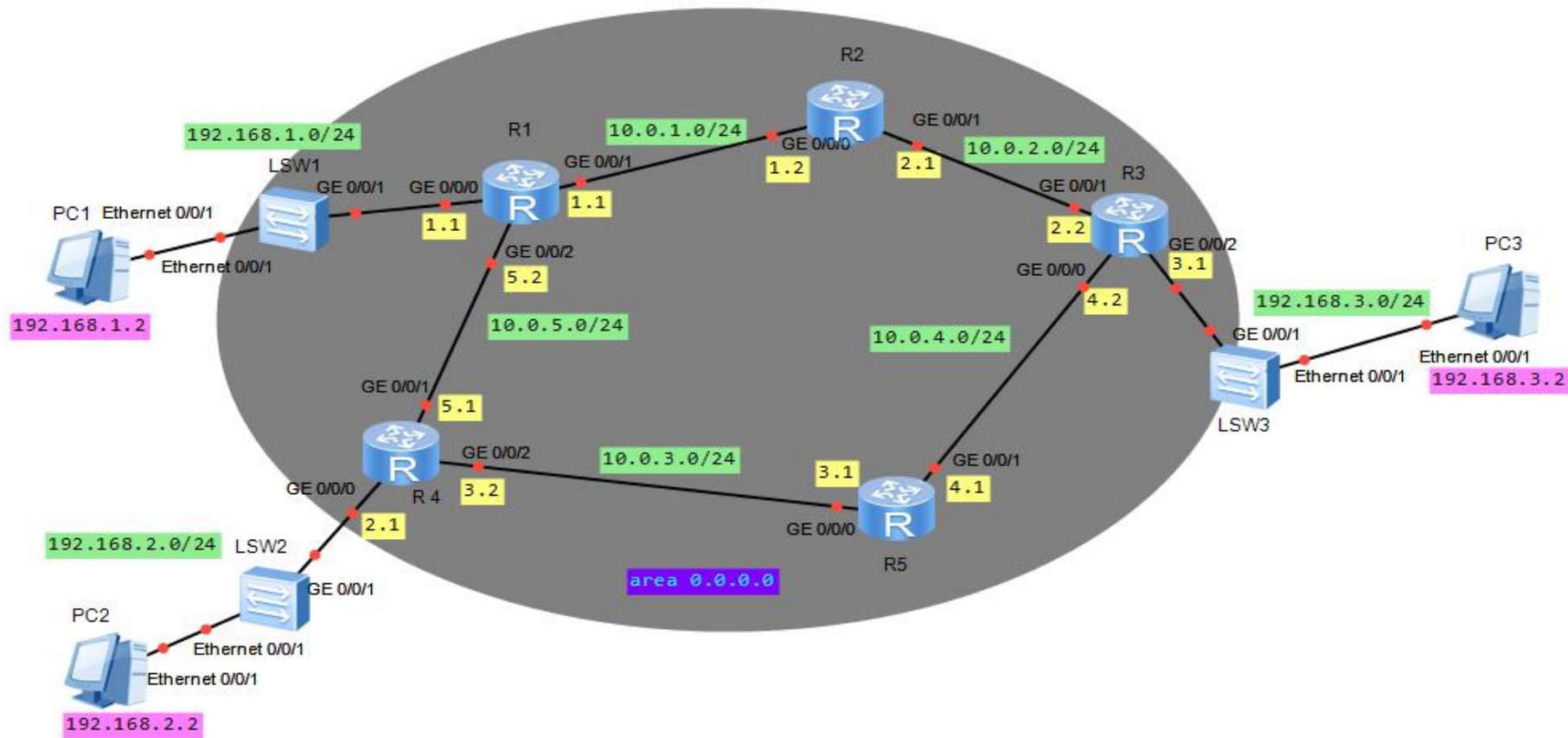
RIP动态路由协议的自适应性分析

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

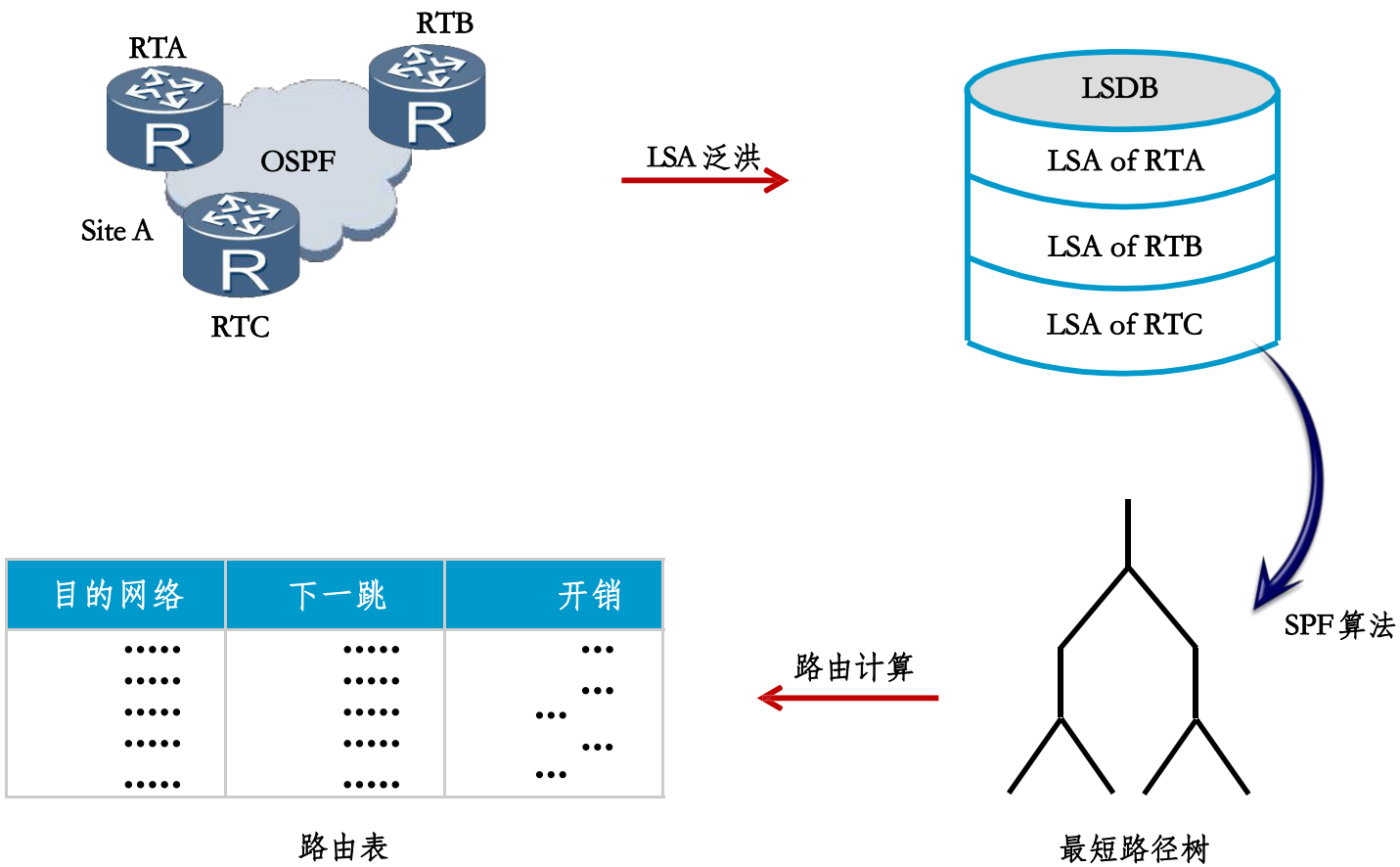
- 拓扑结构图



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。

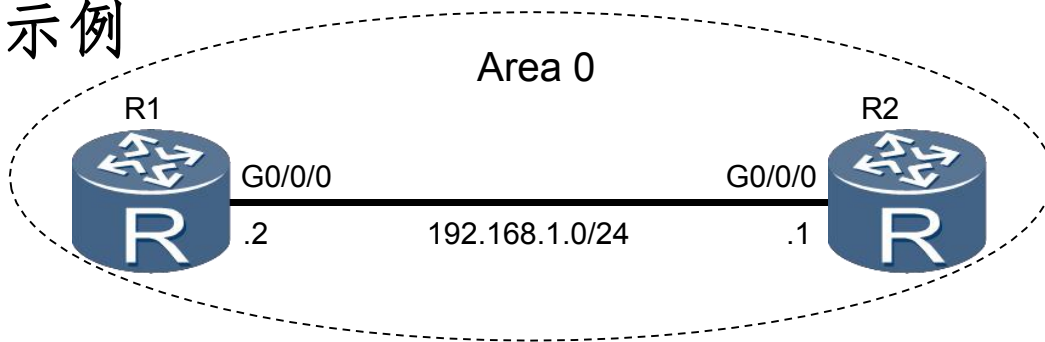
- OSPF报文类型有5种：
 - Hello 报文
 - DD (Database Description) 报文
 - LSR (LSA Request) 报文
 - LSU (LSA Update) 报文
 - LSACK (Link State Acknowledgment) 报文
 -

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	