

实验四：使用路由器组网

一、实验目的

- 1、了解路由器；
- 2、掌握路由器的工作原理；
- 3、掌握基于 RIP 构建园区网；
- 4、掌握基于 OSPF 构建园区网。

二、实验学时

2 学时

三、实验类型

综合型



四、实验需求

1、硬件

每人配备计算机 1 台，不低于双核 CPU、8G 内存、500GB 硬盘。

2、软件

推荐 Ubuntu Desktop 操作系统，安装 GNS 3 仿真软件。

支持 Windows 操作系统，安装 GNS 3 仿真软件。

报文分析使用 Wireshark。

3、网络

计算机使用固定 IP 地址接入局域网，并支持对互联网的访问。

4、工具

无。

五、实验任务

- 1、完成基于 RIP 构建园区网；
- 2、完成 RIP 通信过程分析；
- 3、完成基于 OSPF 构建园区网；
- 4、完成 OSPF 通信过程分析。

六、实验内容及步骤

任务 1：使用 RIP 构建园区网

步骤 01：网络规划



①拓扑结构，如图 4-1 所示。

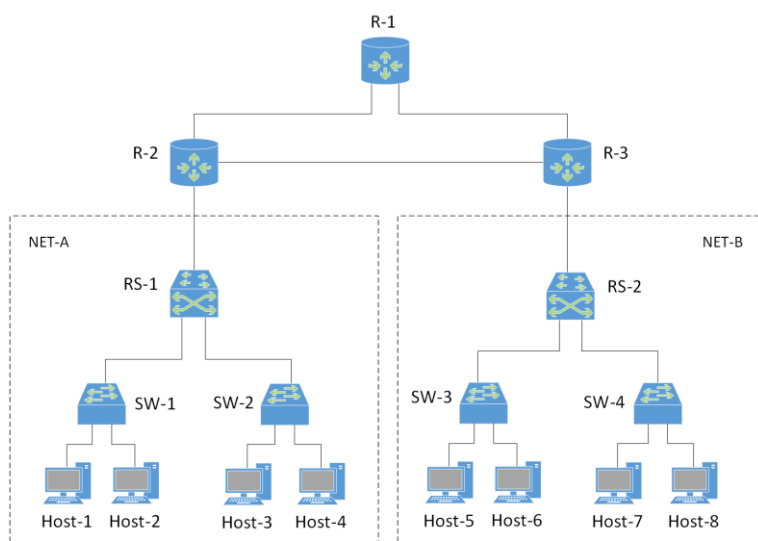


图 4-1 网络拓扑

②拓扑说明

表 4-1 主机地址规划

| 设备 | 设备类型 | 规格型号 | 备注 |
|---------------|-------|-----------------------|----|
| Host-1~Host-8 | 终端主机 | -- | -- |
| SW-1~SW-4 | 二层交换机 | CISCO C3640 (二层模块) | -- |
| RS-1~RS-2 | 路由交换机 | CISCO C3640 | -- |
| R-1~R-3 | 路由器 | CISCO C7200 | -- |

表 4-2 交换机接口与 VLAN 规划

| 交换机 | 接口 | VLANID | 连接设备 | 接口类型 |
|------|------|--------|--------|--------|
| SW-1 | f0/1 | 11 | Host-1 | Access |
| SW-1 | f0/2 | 12 | Host-2 | Access |
| SW-1 | f0/0 | -- | RS-1 | Trunk |
| SW-2 | f0/1 | 11 | Host-3 | Access |
| SW-2 | f0/2 | 12 | Host-4 | Access |
| SW-2 | f0/0 | -- | RS-1 | Trunk |
| SW-3 | f0/1 | 11 | Host-5 | Access |
| SW-3 | f0/2 | 12 | Host-6 | Access |
| SW-3 | f0/0 | -- | RS-2 | Trunk |
| SW-4 | f0/1 | 11 | Host-7 | Access |
| SW-4 | f0/2 | 12 | Host-8 | Access |
| SW-4 | f0/0 | -- | RS-2 | Trunk |

| | | | | |
|------|------|-----|------|--------|
| RS-1 | f0/1 | -- | SW-1 | Trunk |
| RS-1 | f0/2 | -- | SW-2 | Trunk |
| RS-1 | f0/0 | 100 | RS-2 | Access |
| RS-2 | f0/1 | -- | SW-3 | Trunk |
| RS-2 | f0/2 | -- | SW-4 | Trunk |
| RS-2 | f0/0 | 100 | RS-1 | Access |

表 4-3 主机地址规划

| 主机 | IP 地址/网络位 | 网关 | 接入位置 | 所属 VLANID |
|--------|------------------|----------------|-----------|-----------|
| Host-1 | 172.16.64.1 /24 | 172.16.64.254 | SW-1 f0/1 | 11 |
| Host-2 | 172.16.65.1 /24 | 172.16.65.254 | SW-1 f0/2 | 12 |
| Host-3 | 172.16.64.2 /24 | 172.16.64.254 | SW-2 f0/1 | 11 |
| Host-4 | 172.16.65.2 /24 | 172.16.65.254 | SW-2 f0/2 | 12 |
| Host-5 | 192.168.64.1 /24 | 192.168.64.254 | SW-3 f0/1 | 11 |
| Host-6 | 192.168.65.1 /24 | 192.168.65.254 | SW-3 f0/2 | 12 |
| Host-7 | 192.168.64.2 /24 | 192.168.64.254 | SW-4 f0/1 | 11 |
| Host-8 | 192.168.65.2 /24 | 192.168.65.254 | SW-4 f0/2 | 12 |

表 4-4 路由接口地址规划

| 设备名称 | 接口名称 | 接口地址 | 备注 |
|------|---------|--------------------|---------------|
| RS-1 | VLAN11 | 172.16.64.254 /24 | VLAN11 的 SVI |
| RS-1 | VLAN12 | 172.16.65.254 /24 | VLAN12 的 SVI |
| RS-1 | VLAN100 | 10.0.1.2 /30 | VLAN100 的 SVI |
| RS-2 | VLAN11 | 192.168.64.254 /24 | VLAN11 的 SVI |
| RS-2 | VLAN12 | 192.168.65.254 /24 | VLAN12 的 SVI |
| RS-2 | VLAN100 | 10.0.5.2 /30 | VLAN100 的 SVI |
| R-1 | e1/1 | 10.0.2.2 /30 | -- |
| R-1 | e1/0 | 10.0.4.2 /30 | -- |
| R-2 | e1/0 | 10.0.1.1 /30 | -- |
| R-2 | e1/1 | 10.0.2.1 /30 | -- |
| R-2 | e1/2 | 10.0.3.1 /30 | -- |
| R-3 | e1/0 | 10.0.5.1 /30 | -- |
| R-3 | e1/1 | 10.0.4.1 /30 | -- |
| R-3 | e1/2 | 10.0.3.2 /30 | -- |

③路由规划

表 4-5 路由规划

| 路由设备 | 路由类型 |
|-----------|-------|
| RS-1~RS-2 | RIPv2 |
| R-1~R-3 | RIPv2 |

步骤 02: 在 GNS3 中部署网络

在 GNS3 中, 按照网络规划创建拓扑, 如图 4-2 所示。

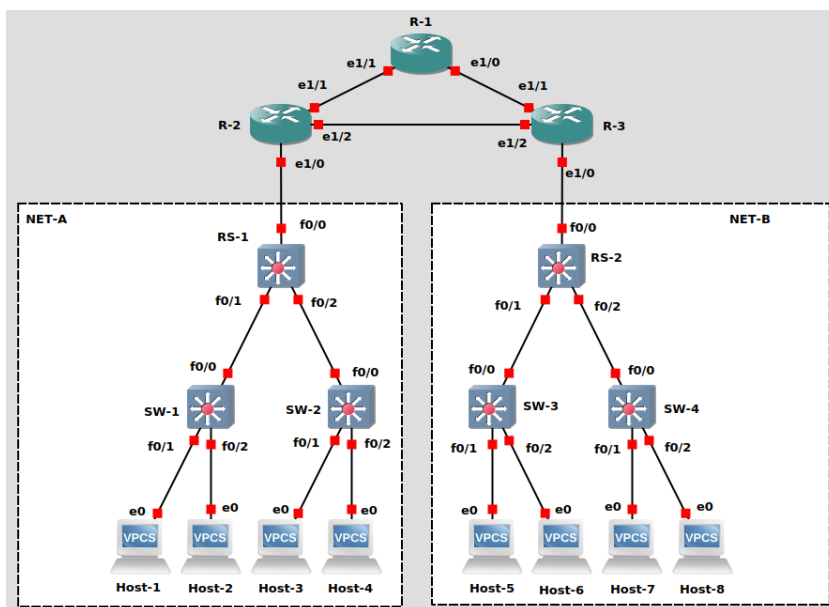


图 4-2 GNS3 网络结构

步骤 03: NET-A 部分网络配置

①按照表 4-3 中 IP 地址规划, 设置 Host-1~Host-8 的 IP 地址和网关, 操作命令如下:

参考命令:

```
Host-1> ip 172.16.64.1/24 172.16.64.254
Host-1> save
Host-2> ip 172.16.65.1/24 172.16.65.254
Host-2> save
Host-3> ip 172.16.64.2/24 172.16.64.254
Host-3> save
Host-4> ip 172.16.65.2/24 172.16.65.254
Host-4> save
```

②配置交换机 SW-1

参考命令:

```
//进入 VLAN 数据库模式
SW-1# vlan database
//创建 VLAN11、VLAN12、VLAN100
SW-1(vlan)#vlan 11
SW-1(vlan)#vlan 12
SW-1(vlan)#vlan 100
//退出 VLAN 数据库模式, 至特权模式
SW-1(vlan)#exit
SW-1#
```

```
//进入配置模式
SW-1#configure terminal
//进入接口配置模式
SW-1(config)# interface f0/1
//设置接口为 Access 模式
SW-1(config-if)# switchport mode access
//设置设置接口所属 VLAN 为 VLAN11
SW-1(config-if)# switchport access vlan 11
SW-1(config-if)# no shutdown
SW-1(config-if)# exit
SW-1(config)# interface f0/2
SW-1(config-if)# switchport mode access
SW-1(config-if)# switchport access vlan 12
SW-1(config-if)# no shutdown
SW-1(config-if)# exit
SW-1(config)#
SW-1(config)# interface f0/0
//设置接口为 Trunk 模式
SW-1(config-if)# switchport mode trunk
//设置 Trunk 封装标准为 802.1q, Trunk 有两种封装标准, 一种是 Cisco 私//有的 ISL, 一种是行业标准
802.1Q, 一般采用 802.1Q 实现封装
SW-1(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
SW-1(config-if)# no shutdown
SW-1(config-if)# exit
SW-1(config)# exit
//保存配置
SW-1# write
```

③配置交换机 SW-2

根据表 4-2 中规划, 交换机 SW-2 接口和 VLAN 与 SW-1 相同, 重复 SW-1 配置操作, 完成 SW-2 的配置。

④配置路由交换机 RS-1

参考命令:

```
//创建 VLAN11、VLAN12、VLAN100
RS-1#vlan database
RS-1(vlan)#vlan 11
RS-1(vlan)#vlan 12
RS-1(vlan)#vlan 100
//退出 VLAN 数据库模式, 至特权模式
RS-1(vlan)#exit
RS-1#
//进入配置模式
RS-1#configure terminal
//将接口 f0/1 配置为 trunk 模式, 封装标准为 802.1Q
RS-1(config)#interface f0/1
RS-1(config-if)#switchport mode trunk
RS-1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
RS-1(config-if)#no shutdown
RS-1(config-if)#exit
RS-1(config)#
//将接口 f0/2 配置为 trunk 模式, 封装标准为 802.1Q
RS-1(config)#interface f0/2
RS-1(config-if)#switchport mode trunk
RS-1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
RS-1(config-if)#no shutdown
```

```

RS-1(config-if)#exit
RS-1(config)#
//将接口 f0/0 配置为 Access 模式, 属于 VLAN100
RS-1(config)#interface f0/0
RS-1(config-if)#switchport mode access
RS-1(config-if)#switchport access vlan100
RS-1(config-if)#no shutdown
RS-1(config-if)#exit
RS-1(config)#
//开启路由功能
RS-1(config)#ip routing
//为 VLAN11 的 SVI 接口配置 IP 地址、子网掩码
RS-1(config)#interface vlan 11
RS-1(config-if)#ip address 172.16.64.254 255.255.255.0
RS-1(config-if)#exit
RS-1(config)#interface vlan 12
RS-1(config-if)#ip address 172.16.65.254 255.255.255.0
RS-1(config-if)#exit
RS-1(config)#interface vlan 100
RS-1(config-if)#ip address 10.0.1.2 255.255.255.252
RS-1(config-if)#exit
RS-1(config)#router rip
#配置 rip
RS-1(config-router)#version 2
RS-1(config-router)#network 10.0.0.0
RS-1(config-router)#network 172.16.0.0
RS-1#write

```

步骤 04: NET-A 部分网络联通性测试

按照表 4-6 中测试用例, 使用 PING 命令进行 NET-A 部分的主机间通信测试。

表 4-6 NET-A 网络主机通信测试

| 源主机 | 目的主机 | 通信结果 |
|--------|--------|------|
| Host-1 | Host-2 | |
| Host-1 | Host-3 | |
| Host-1 | Host-4 | |
| Host-2 | Host-3 | |
| Host-2 | Host-4 | |
| Host-3 | Host-4 | |

步骤 05: NET-B 部分网络配置

参照 NET-A 部分的网络配置, 根据网络规划, 完成 NET-B 部分的网络。

步骤 06: NET-B 部分网络联通性测试

表 4-7 NET-B 网络主机通信测试

| 源主机 | 目的主机 | 通信结果 |
|--------|--------|------|
| Host-5 | Host-6 | |
| Host-5 | Host-7 | |
| Host-5 | Host-8 | |

| | | |
|--------|--------|--|
| Host-6 | Host-7 | |
| Host-6 | Host-8 | |
| Host-7 | Host-8 | |

步骤 07: 路由器配置

①路由器 R-1 配置

参考命令:

```

R-1#configure terminal
#进入配置模式
R-1(config)#ip routing
R-1(config)#interface e1/0
R-1(config)#no shutdown
R-1(config-if)#ip address 10.0.4.2 255.255.255.252
#配置 e1/0 的 IP 地址
R-1(config-if)#exit
R-1(config)#interface e1/1
R-1(config)#no shutdown
R-1(config-if)#ip address 10.0.2.2 255.255.255.252
R-1(config-if)#exit
R-1(config)#router rip
#配置 rip
R-1(config-router)#version 2
#rip 版本为 v2
R-1(config-router)#network 10.0.0.0
#配置 rip 网络
R-1(config-router)#exit
R-1(config)#exit
R-1#write

```

②路由器 R-2 配置

参考命令:

```

R-2#configure terminal
#进入配置模式
R-2(config)#ip routing
R-2(config)#interface e1/0
R-2(config)#no shutdown
R-2(config-if)#ip address 10.0.1.1 255.255.255.252
#配置 e1/0 的 IP 地址
R-2(config-if)#exit
R-2(config)#interface e1/1
R-2(config)#no shutdown
R-2(config-if)#ip address 10.0.2.1 255.255.255.252
R-2(config-if)#exit
R-2(config)#interface e1/2
R-2(config)#no shutdown
R-2(config-if)#ip address 10.0.3.1 255.255.255.252
R-2(config-if)#exit
R-2(config)#router rip
#配置 rip
R-2(config-router)#version 2
#rip 版本为 v2
R-2(config-router)#network 10.0.0.0
#配置 rip 网络

```

```
R-2(config-router)#exit
R-2(config)#exit
R-2#write
```

③路由器 R-3 接口配置

参照 R-1、R-2 部分的网络配置，根据网络规划，完成 R-3 的网络配置。

步骤 08：全网通信测试

表 4-8 全网主机通信测试

| 源主机 | 目的主机 | 通信结果 |
|--------|--------|------|
| Host-1 | Host-2 | |
| Host-1 | Host-3 | |
| Host-1 | Host-4 | |
| Host-1 | Host-5 | |
| Host-1 | Host-6 | |
| Host-1 | Host-7 | |
| Host-1 | Host-8 | |

任务 2：RIP 通信过程分析

步骤 01：设置抓包点，启动 Wireshark 进行抓包

在 R-1 与 R-2 之间设置抓包点，如图 4.3 所示，启动 Wireshark 抓包。

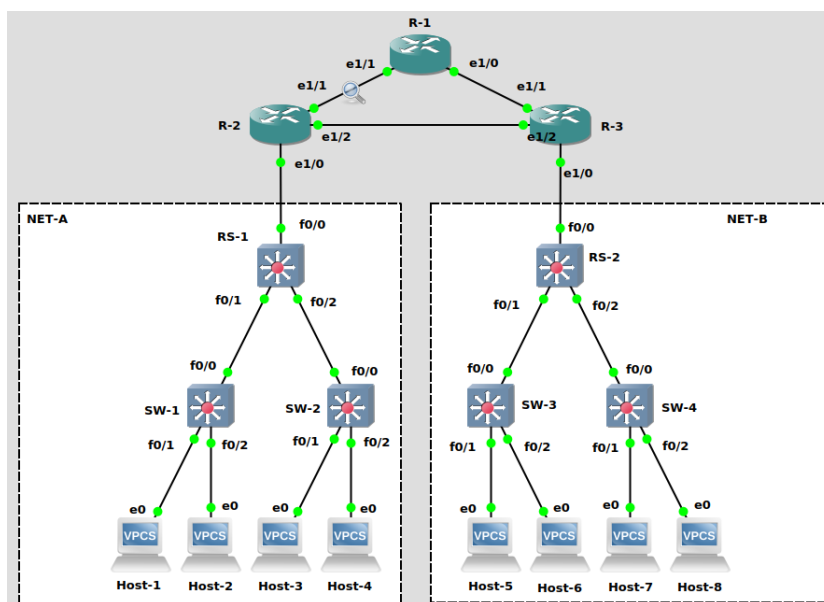


图 4-3 设置抓包点

步骤 02：记录抓包点处的报文

等待一定时间，在 Wireshark 中输入 rip，筛选出 RIP 的数据包，选择其中一条分析，如图 4-4 所示。

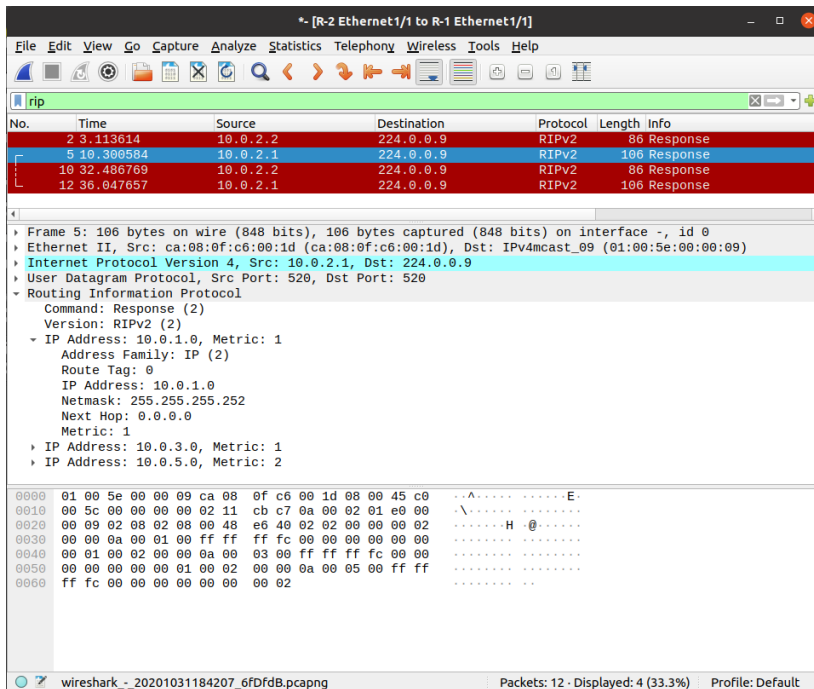


图 4-4 RIP 报文结构

步骤 03: RIP 报文字段分析

对抓包点处获取的 RIP 报文进行分析，将分析结果填入表 4-9 中。

表 4-9 RIP 报文分析

| 序号 | 字段名称 | 字段长度 | 起始位置 | 字段值 | 字段表示的信息 |
|----|---------------|------|------|-----|---------|
| 1 | Command | | 第 位 | | |
| 2 | Version | | 第 位 | | |
| 3 | AddressFamily | | 第 位 | | |
| 4 | RouteTag | | 第 位 | | |
| 5 | IPAddress | | 第 位 | | |
| 6 | Netmask | | 第 位 | | |
| 7 | Next Hop | | 第 位 | | |
| 8 | Metric | | 第 位 | | |

步骤 04: RIP 的通信过程分析

- ①使用 Host-1 对 Host-8 进行路由跟踪测试，记录测试路径。
- ②删除 R-1 与 R-3 之间的链路。
- ③重新使用 Host-1 对 Host-8 进行路由跟踪测试，记录测试路径。
- ④观测 RIP 数据包的变化并进行记录。

任务 3：使用 OSPF 搭建网络

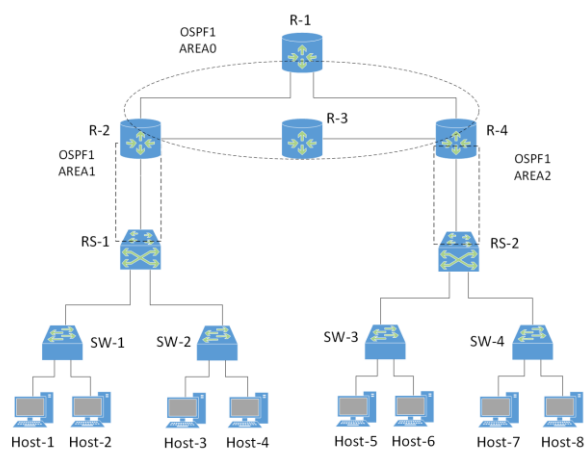


图 4-5 网络拓扑

步骤 01：网络规划

- ①拓扑结构，如图 4-5 所示。
- ②拓扑说明

表 4-10 主机地址规划

| 设备 | 设备类型 | 规格型号 | 备注 |
|---------------|-------|-----------------------|----|
| Host-1~Host-8 | 终端主机 | -- | -- |
| SW-1~SW-4 | 二层交换机 | CISCO C3640 (二层模块) | -- |
| RS-1~RS-2 | 路由交换机 | CISCO C3640 | -- |
| R-1~R-4 | 路由器 | CISCO C7200 | -- |

表 4-11 交换机接口与 VLAN 规划

| 交换机 | 接口 | VLANID | 连接设备 | 接口类型 |
|------|------|--------|--------|--------|
| SW-1 | f0/1 | 11 | Host-1 | Access |
| SW-1 | f0/2 | 12 | Host-2 | Access |
| SW-1 | f0/0 | -- | RS-1 | Trunk |
| SW-2 | f0/1 | 11 | Host-3 | Access |
| SW-2 | f0/2 | 12 | Host-4 | Access |
| SW-2 | f0/0 | -- | RS-1 | Trunk |
| SW-3 | f0/1 | 11 | Host-5 | Access |
| SW-3 | f0/2 | 12 | Host-6 | Access |
| SW-3 | f0/0 | -- | RS-2 | Trunk |
| SW-4 | f0/1 | 11 | Host-7 | Access |

| | | | | |
|------|------|-----|--------|--------|
| SW-4 | f0/2 | 12 | Host-8 | Access |
| SW-4 | f0/0 | -- | RS-2 | Trunk |
| RS-1 | f0/1 | -- | SW-1 | Trunk |
| RS-1 | f0/2 | -- | SW-2 | Trunk |
| RS-1 | f0/0 | 100 | RS-2 | Access |
| RS-2 | f0/1 | -- | SW-3 | Trunk |
| RS-2 | f0/2 | -- | SW-4 | Trunk |
| RS-2 | f0/0 | 100 | RS-1 | Access |

表 4-12 主机地址规划

| 主机 | IP 地址/网络位 | 网关 | 接入位置 | 所属 VLANID |
|--------|------------------|----------------|-----------|-----------|
| Host-1 | 172.16.64.1 /24 | 172.16.64.254 | SW-1 f0/1 | 11 |
| Host-2 | 172.16.65.1 /24 | 172.16.65.254 | SW-1 f0/2 | 12 |
| Host-3 | 172.16.64.2 /24 | 172.16.64.254 | SW-2 f0/1 | 11 |
| Host-4 | 172.16.65.2 /24 | 172.16.65.254 | SW-2 f0/2 | 12 |
| Host-5 | 192.168.64.1 /24 | 192.168.64.254 | SW-3 f0/1 | 11 |
| Host-6 | 192.168.65.1 /24 | 192.168.65.254 | SW-3 f0/2 | 12 |
| Host-7 | 192.168.64.2 /24 | 192.168.64.254 | SW-4 f0/1 | 11 |
| Host-8 | 192.168.65.2 /24 | 192.168.65.254 | SW-4 f0/2 | 12 |

表 4-13 路由接口地址规划

| 设备名称 | 接口名称 | 接口地址 | 备注 |
|------|---------|--------------------|---------------|
| RS-1 | VLAN11 | 172.16.64.254 /24 | VLAN11 的 SVI |
| RS-1 | VLAN12 | 172.16.65.254 /24 | VLAN12 的 SVI |
| RS-1 | VLAN100 | 10.0.1.2 /30 | VLAN100 的 SVI |
| RS-2 | VLAN11 | 192.168.64.254 /24 | VLAN11 的 SVI |
| RS-2 | VLAN12 | 192.168.65.254 /24 | VLAN12 的 SVI |
| RS-2 | VLAN100 | 10.0.7.2 /30 | VLAN100 的 SVI |
| R-1 | e1/0 | 10.0.5.1 /30 | -- |
| R-1 | e1/1 | 10.0.6.1 /30 | -- |
| R-1 | e1/2 | 10.0.3.2/30 | |
| R-2 | e1/0 | 10.0.1.1 /30 | -- |
| R-2 | e1/1 | 10.0.2.1 /30 | -- |
| R-2 | e1/2 | 10.0.3.1 /30 | -- |
| R-3 | e1/0 | 10.0.5.2 /30 | -- |
| R-3 | e1/1 | 10.0.2.2 /30 | -- |

| | | | |
|-----|------|--------------|----|
| R-3 | e1/2 | 10.0.4.2 /30 | -- |
| R-4 | e1/0 | 10.0.7.1 | -- |
| R-4 | e1/1 | 10.0.6.2 | -- |
| R-4 | e1/2 | 10.0.4.1 | -- |

③路由规划

表 4-14 路由规划

| 路由设备 | 路由类型 |
|-----------|------|
| RS-1~RS-2 | OSPF |
| R-1~R-4 | OSPF |

步骤 02: 在 GNS3 中部署网络

在 GNS3 中, 按照网络规划创建拓扑, 如图 4-6 所示。

步骤 03: AREA1 部分网络配置

①按照表 4-12 中 IP 地址规划, 设置 Host-1~Host-8 的 IP 地址和网关

②参照 RIP 实验中的配置, 根据表 4-10 中规划完成交换机 SW-1, SW-2 的配置。

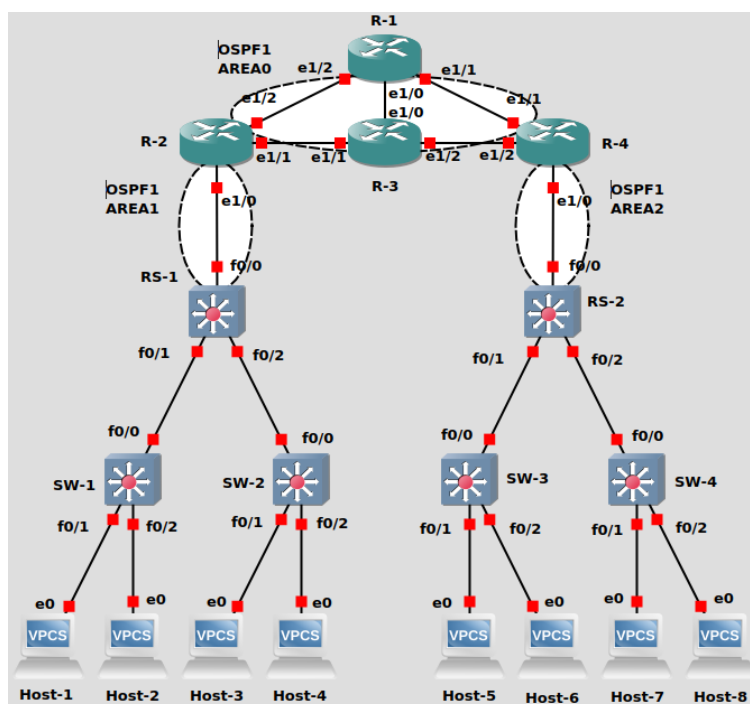


图 4-6 GNS3 网络结构

③配置路由交换机 RS-1

参考命令:

```
//创建 VLAN11、VLAN12、VLAN100
RS-1#vlan database
RS-1(vlan)#vlan 11
RS-1(vlan)#vlan 12
RS-1(vlan)#vlan 100
//退出 VLAN 数据库模式, 至特权模式
RS-1(vlan)#exit
```

```

RS-1#
//进入配置模式
RS-1#configure terminal
//将接口 f0/1 配置为 trunk 模式, 封装标准为 802.1Q
RS-1(config)#interface f0/1
RS-1(config-if)#switchport mode trunk
RS-1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
RS-1(config-if)#no shutdown
RS-1(config-if)#exit
RS-1(config)#
//将接口 f0/2 配置为 trunk 模式, 封装标准为 802.1Q
RS-1(config)#interface f0/2
RS-1(config-if)#switchport mode trunk
RS-1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
RS-1(config-if)#no shutdown
RS-1(config-if)#exit
RS-1(config)#
//将接口 f0/0 配置为 Access 模式, 属于 VLAN100
RS-1(config)#interface f0/0
RS-1(config-if)#switchport mode access
RS-1(config-if)#switchport access vlan100
RS-1(config-if)#no shutdown
RS-1(config-if)#exit
RS-1(config)#
//开启路由功能
RS-1(config)#ip routing
//为 VLAN11 的 SVI 接口配置 IP 地址、子网掩码
RS-1(config)#interface vlan 11
RS-1(config-if)#ip address 172.16.64.254 255.255.255.0
RS-1(config-if)#exit
RS-1(config)#interface vlan 12
RS-1(config-if)#ip address 172.16.65.254 255.255.255.0
RS-1(config-if)#exit
RS-1(config)#interface vlan 100
RS-1(config-if)#ip address 10.0.1.2 255.255.255.252
RS-1(config-if)#exit
RS-1(config)#router ospf 1
#配置 OSPF
RS-1(config-router)#network 10.0.1.0 255.255.255.252 area 1
RS-1(config-router)#network 172.16.64.0 255.255.255.0 area 1
RS-1#write

```

步骤 04: AREA1 部分网络联通性测试

按照表 4-14 中测试用例, 使用 PING 命令进行 NET-A 部分的主机间通信测试。

表 4-15 NET-A 网络主机通信测试

| 源主机 | 目的主机 | 通信结果 |
|--------|--------|------|
| Host-1 | Host-2 | |
| Host-1 | Host-3 | |
| Host-1 | Host-4 | |
| Host-2 | Host-3 | |
| Host-2 | Host-4 | |
| Host-3 | Host-4 | |

步骤 05: AREA2 部分网络配置

参照 AREA1 部分的网络配置，根据网络规划，完成 AREA2 部分的网络配置。

步骤 06: AREA2 部分网络联通性测试**表 4-16 NET-B 网络主机通信测试**

| 源主机 | 目的主机 | 通信结果 |
|--------|--------|------|
| Host-5 | Host-6 | |
| Host-5 | Host-7 | |
| Host-5 | Host-8 | |
| Host-6 | Host-7 | |
| Host-6 | Host-8 | |
| Host-7 | Host-8 | |

步骤 07: 路由器配置**① 路由器 R-1 配置****参考命令:**

```
R-1#configure terminal
#进入配置模式
R-1(config)#ip routing
R-1(config)#interface e1/0
R-1(config)#no shutdown
R-1(config-if)#ip address 10.0.5.1 255.255.255.252
#配置 e1/0 的 IP 地址
R-1(config-if)#exit
R-1(config)#interface e1/1
R-1(config)#no shutdown
R-1(config-if)#ip address 10.0.6.1 255.255.255.252
R-1(config-if)#exit
R-1(config)#interface e1/2
R-1(config)#no shutdown
R-1(config-if)#ip address 10.0.3.2 255.255.255.252
R-1(config-if)#exit
R-1(config)#router ospf 1
#配置 OSPF
R-1(config-router)#network 10.0.5.0 255.255.255.252 area 0
R-1(config-router)#network 10.0.6.0 255.255.255.252 area 0
R-1(config-router)#network 10.0.3.0 255.255.255.252 area 0
#配置 rip 网络
R-1(config-router)#exit
R-1(config)#exit
R-1#write
```

② 路由器 R-2 配置**参考命令:**

```
R-2#configure terminal
#进入配置模式
R-2(config)#ip routing
R-2(config)#interface e1/0
R-2(config)#no shutdown
R-2(config-if)#ip address 10.0.1.1 255.255.255.252
```

```

#配置 e1/0 的 IP 地址
R-2(config-if)#exit
R-2(config)#interface e1/1
R-2(config)#no shutdown
R-2(config-if)#ip address 10.0.2.1 255.255.255.252
R-2(config-if)#exit
R-2(config)#interface e1/2
R-2(config)#no shutdown
R-2(config-if)#ip address 10.0.3.1 255.255.255.252
R-2(config-if)#exit
R-2(config)#router ospf 1
#配置 OSPF
R-2(config-router)#network 10.0.1.0 255.255.255.252 area 1
R-2(config-router)#network 10.0.2.0 255.255.255.252 area 0
R-2(config-router)#network 10.0.3.0 255.255.255.252 area 0
R-2(config-router)#exit
R-2(config)#exit
R-2#write

```

③路由器 R-3、R-4 配置

参照 R-1、R-2 部分的网络配置，根据网络规划，完成 R-3、R-4 的网络配置。

步骤 08：全网通信测试

表 4-17 全网主机通信测试

| 源主机 | 目的主机 | 通信结果 |
|--------|--------|------|
| Host-1 | Host-2 | |
| Host-1 | Host-3 | |
| Host-1 | Host-4 | |
| Host-1 | Host-5 | |
| Host-1 | Host-6 | |
| Host-1 | Host-7 | |
| Host-1 | Host-8 | |

任务 4：OSPF 通信分析

步骤 01：设置抓包点，启动 Wireshark 进行抓包

在 R-1 与 R-2 之间设置抓包点，如图 4-7 所示，启动 Wireshark 抓包。

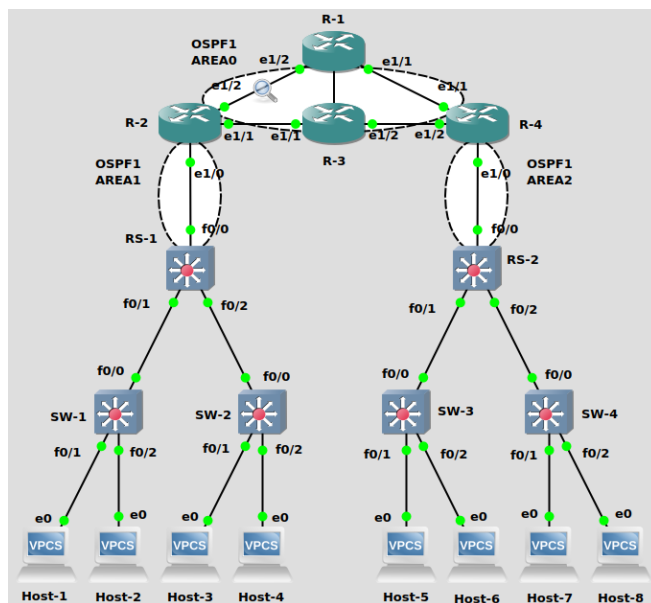


图 4-7 设置抓包点

步骤 02: 记录抓包点处的报文

等待一定时间, 在 Wireshark 中输入 ospf, 筛选 OSPF 数据包, 选择其中一条 Hello 报文进行分析, 如图 4-8 所示。

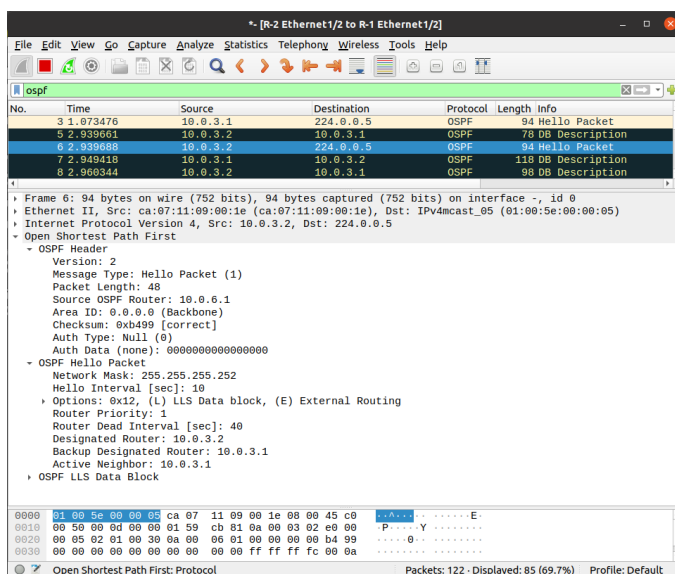


图 4-8 OSPF Hello 报文结构

步骤 03: OSPF Hello 报文字段分析

对抓包点处获取的 OSPF Hello 报文进行分析, 将分析结果填入表 4-18 中。

表 4-18 OSPF Hello 报文分析

| 序号 | 字段名称 | 字段长度 | 起始位置 | 字段值 | 字段表示的信息 |
|----|--------------|------|-------|-----|---------|
| 1 | Version | | 第 1 位 | | |
| 2 | MessageType | | 第 2 位 | | |
| 3 | PacketLength | | 第 3 位 | | |

| | | | | | |
|----|--------------------------|--|-----|--|--|
| 4 | Source OSPF Router | | 第 位 | | |
| 5 | Area ID | | 第 位 | | |
| 6 | Checksum | | 第 位 | | |
| 7 | Auth Type | | 第 位 | | |
| 8 | Auth Data | | 第 位 | | |
| 9 | Network Mask | | 第 位 | | |
| 10 | Hello Interval | | 第 位 | | |
| 11 | Router Priority | | 第 位 | | |
| 12 | Router Dead Interval | | 第 位 | | |
| 13 | Designated Router | | 第 位 | | |
| 14 | Backup Designated Router | | 第 位 | | |
| 15 | Active Neighbor | | 第 位 | | |

步骤 04: OSPF 路由更新报文分析

继续在抓包点处抓包，此时删除 R-1 与 R-3 之间的链路，选择其中一条 LSUpdate 报文进行分析，内容如图 4-9 所示。

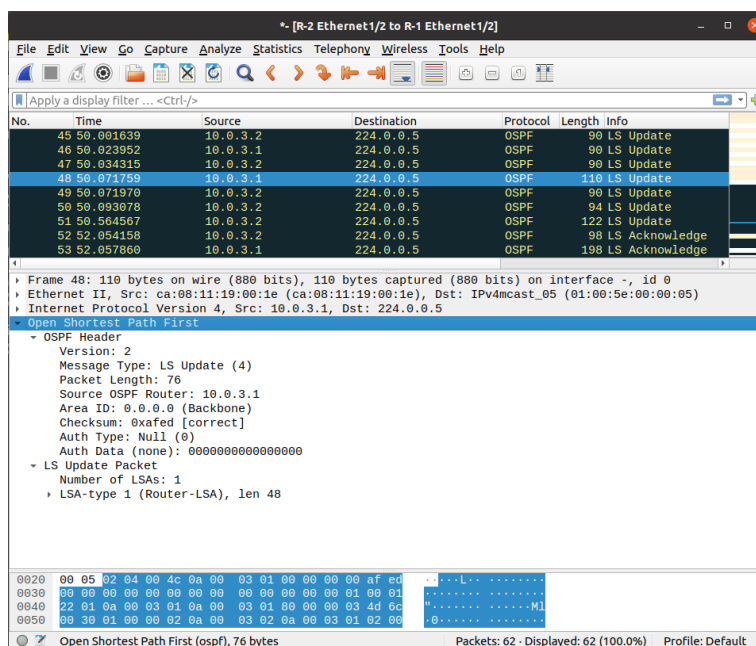


图 4-9 OSPF LSUpdate 报文结构

对抓包点处获取的 OSPF LSUpdate 报文进行分析，将分析结果填入表 4-19 中。

表 4-19 OSPF LSUpdate 报文分析

| 序号 | 字段名称 | 字段长度 | 起始位置 | 字段值 | 字段表示的信息 |
|----|--------------------|------|------|-----|---------|
| 1 | Version | | 第 位 | | |
| 2 | Message Type | | 第 位 | | |
| 3 | Packet Length | | 第 位 | | |
| 4 | Source OSPF Router | | 第 位 | | |
| 5 | Area ID | | 第 位 | | |
| 6 | Checksum | | 第 位 | | |
| 7 | Auth Type | | 第 位 | | |
| 8 | Auth Data | | 第 位 | | |

步骤 05: OSPF 的通信过程分析

- ①使用 Host-1 对 R-3 进行路由跟踪测试，记录测试路径。
- ②删除 R-2 与 R-3 中间的链路。
- ③重新使用 Host-1 对 R-3 进行路由跟踪测试，记录测试路径。
- ④观测 OSPF 数据包的变化并描述路由的更新过程。

七、实验考核

1、任务说明

使用路由器完成组网。

2、任务要求

- 要求 1: 完成基于 RIP 构建园区网；
 要求 2: 完成 RIP 通信过程分析；
 要求 3: 完成基于 OSPF 构建园区网；
 要求 4: 完成 OSPF 通信过程分析。

3、考核要求

题目 1: 完成任务 1 的所有配置后，在主机 Host-1 上 Ping 主机 Host-8，并提交截图。

题目 2: 完成任务 1 的所有配置后，查看 R-1、R-2、R-3 的配置，并提交配置截图。

题目 3: 下图是一个 RIP 报文，根据图片填写报文信息，

```
0000 01 00 5e 00 00 09 54 89 98 01 30 67 08 00 45 c0
0010 00 ac 00 2b 00 00 0e 11 c1 4b 0a 00 00 02 e0 00
0020 00 09 02 08 02 08 00 98 d4 de 02 02 00 00 00 02
0030 00 00 0a 00 00 04 ff ff ff fc 00 00 00 00 00 00
0040 00 01 00 02 00 00 0a 00 03 00 ff ff ff fc 00 00
0050 00 00 00 00 00 02 00 02 00 00 0a 00 04 00 ff ff
0060 ff fc 00 00 00 00 00 00 00 02 00 02 00 00 c0 a8
0070 44 00 ff ff ff 00 00 00 00 00 00 00 00 03 00 02
0080 00 00 c0 a8 45 00 ff ff ff 00 00 00 00 00 00 00
0090 00 03 00 02 00 00 c0 a8 46 00 ff ff ff 00 00 00
00a0 00 00 00 00 00 03 00 02 00 00 c0 a8 47 00 ff ff
00b0 ff 00 00 00 00 00 00 00 00 03
```

Command 值: _____、Command 起始位置: _____;

Version 值：_____、Version 起始位置：_____。

题目 4：完成任务 3 的所有配置后，从主机 Host-1 对主机 Host-8 进行路由追踪，并提交截图。

题目 5：完成任务 3 的所有配置后，在 R-1 上对 10.0.2.2 进行路由追踪，并提交截图；将 R-1 与 R-3 之间的连线断开后，重新对 10.0.2.2 进行路由追踪，并提交截图。

题目 6：下图是一个 OSPF 的 Hello 报文，根据图片填写报文信息，

```
0000 01 00 5e 00 00 05 00 e0 fc 5b 28 d2 08 00 45 c0
0010 00 44 08 7e 00 00 01 59 c6 1d 0a 00 00 01 e0 00
0020 00 05 02 01 00 30 0a 00 01 01 00 00 00 00 d2 98
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ff ff ff fc 00 0a
0040 02 01 00 00 00 28 0a 00 00 01 0a 00 00 02 0a 00
0050 00 02
```

Version 值：_____，MessageType 值：_____，PacketLength 值：_____，
Source OSPF Router 值：_____，Designated Router 值：_____。

题目 7：下图是一个 OSPF 的 LSUUpdate 报文，根据图片填写报文信息，

```
0000 01 00 5e 00 00 05 54 89 98 81 31 65 08 00 45 c0
0010 00 f4 31 c6 00 00 01 59 9b 25 0a 00 01 01 e0 00
0020 00 05 02 04 00 e0 0a 00 00 01 00 00 00 01 69 78
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 07 0e 10
0040 02 03 0a 00 00 00 0a 00 00 01 80 00 00 07 74 cf
0050 00 1c ff ff ff fc 00 00 00 01 00 01 02 03 0a 00
0060 05 00 0a 00 00 01 80 00 00 06 53 ea 00 1c ff ff
0070 ff fc 00 00 00 03 00 01 02 03 0a 00 06 00 0a 00
0080 00 01 80 00 00 06 48 f4 00 1c ff ff ff fc 00 00
0090 00 03 00 01 02 03 c0 a8 48 00 0a 00 00 01 80 00
00a0 00 03 62 38 00 1c ff ff ff 00 00 00 00 04 00 01
00b0 02 03 c0 a8 49 00 0a 00 00 01 80 00 00 03 57 42
00c0 00 1c ff ff ff 00 00 00 00 04 00 01 02 03 c0 a8
00d0 4a 00 0a 00 00 01 80 00 00 03 4c 4c 00 1c ff ff
00e0 ff 00 00 00 00 04 00 01 02 03 c0 a8 4b 00 0a 00
00f0 00 01 80 00 00 03 41 56 00 1c ff ff ff 00 00 00
0100 00 04
```

Version 值：_____，MessageType 值：_____，PacketLength 值：_____，
Source OSPF Router 值：_____。