

**实验报告书**

**课程名称： 路由技术原理与应用**

**学 院： 计算机**

**专 业： 网络工程**

**年 级： 2 0 2 0 级**

**班 级： 2 班**

**学生姓名** 潘玥  **学号：** 202010420211

**任课教师： 程琨**

**开课时间： 2022 至 2023 学年第1学期**

成都大学

年 月 日

**实验成绩统计表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实验项目序号 | 实验项目成绩 | 占实验总成绩比例 | |
| 实验1 |  |  | |
| 实验2 |  |  | |
| 实验3 |  |  | |
| 实验4 |  |  | |
| 实验5 |  |  | |
| 实验6 |  |  | |
| 实验7 |  |  | |
| 实验8 |  |  | |
| 实验9 |  |  | |
| 实验10 |  |  | |
| 实验11 |  |  | |
| 实验12 |  |  | |
| 总成绩 |  | 教师签名 |  |

**成都大学实验报告单**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程 名 称 | 路由技术原理与应用 | 任课教师 | 程琨 | 学 院 | 计算机学院 |
| 学生姓名/学号  （小组成员） | 潘玥202010420211 | | | 专 业  班 级 | 网络工程20-2 |
| 实验室及地点 | 10318 | | | 实验日期 | 22.10.30 |
| 实验项目名称 | OSPF 的应用 | | | | |
| 实 验 类 型 | □认知性 □验证性 □综合性 □设计性 □研究性 □创新性 | | | | |
| 实 验 目 的  及要求 | 本实验实践如何使用动态路由协议 OSPF 来配置  园区网的路由器。  1、熟悉 OSPF 的工作原理；  2、掌握在路由交换机和路由器上配置 OSPF 的方法。 | | | | |
| 实验仪器、材料 | eNSP、 Wireshark | | | | |
| 实验内容及过程记录 一、任务1：在 eNSP 中部署园区网 在 eNSP 中的网络拓扑如图 1-1 所示：    **图1-1在 eNSP 中的网络拓扑图** 二、任务2：主机与交换机配置2.1 配置主机网络参数 启动主机 Host-1～Host-12，进入 CLI 界面。  根据实验规划中关于主机 IP 地址的规划，输入IP 地址等信息，完成对主机的配置。 2.2 配置交换机 SW-12.2.1 启动交换机 SW-1，进入 CLI 界面  1. <Huawei>system-view 2. Enter system view, return user view with Ctrl+Z. 3. *//关闭信息中心* 4. [Huawei]undo info-center enable 5. Info: Information center is disabled. 6. *//将设备名改为 SW-1* 7. [Huawei]sysname SW-1 8. *//创建 VLAN11 和 VLAN12* 9. [SW-1]vlan batch 11 12 10. Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment...done. 11. *//将 Ethernet 0/0/1 和 Ethernet 0/0/2 设为 Access 模式，分别划入 VLAN11、VLAN12* 12. [SW-1]interface Ethernet 0/0/1 13. [SW-1-Ethernet0/0/1]port link-type access 14. [SW-1-Ethernet0/0/1]port default vlan 11 15. [SW-1-Ethernet0/0/1]quit 16. [SW-1]interface Ethernet 0/0/2 17. [SW-1-Ethernet0/0/2]port link-type access 18. [SW-1-Ethernet0/0/2]port default vlan 12 19. [SW-1-Ethernet0/0/2]quit 20. *//将上联 RS-1 的接口设为 Trunk 类型，并允许 VLAN11 和 VLAN12 的数据帧通过* 21. [SW-1]interface GigabitEthernet 0/0/1 22. [SW-1-GigabitEthernet0/0/1]port link-type trunk 23. [SW-1-GigabitEthernet0/0/1]port trunk allow-pass vlan 11 12 24. [SW-1-GigabitEthernet0/0/1]quit 25. [SW-1]quit 26. <SW-1>save  2.2.2 查看交换机 SW-1的VLAN信息   **图2-1 SW-1的VLAN信息** 2.3 配置交换机 SW-2、SW-3、SW-4、SW-52.3.1 配置交换机 SW-2  * 按照实验规划配置交换机 SW-2，注意在 SW-2 上创建的是 VLAN13 和 VLAN14  1. [Huawei]undo info-center enable 2. Info: Information center is disabled. 3. *//将设备名改为 SW-2* 4. [Huawei]sysname SW-2 5. *//创建 VLAN13 和 VLAN14* 6. [SW-2]vlan batch 13 14 7. Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment...done. 8. *//将 Ethernet 0/0/1 和 Ethernet 0/0/2 设为 Access 模式，分别划入 VLAN13、VLAN14* 9. [SW-2]interface Ethernet 0/0/1 10. [SW-2-Ethernet0/0/1]port link-type access 11. [SW-2-Ethernet0/0/1]port default vlan 13 12. [SW-2-Ethernet0/0/1]quit 13. [SW-2]interface Ethernet 0/0/2 14. [SW-2-Ethernet0/0/2]port link-type access 15. [SW-2-Ethernet0/0/2]port default vlan 14 16. [SW-2-Ethernet0/0/2]quit 17. *//将 GE0/0/1 接口设为 Trunk 模式，并允许 VLAN13 和 VLAN14 的数据帧通过* 18. [SW-2]interface GigabitEthernet 0/0/1 19. [SW-2-GigabitEthernet0/0/1]port link-type trunk 20. [SW-2-GigabitEthernet0/0/1]port trunk allow-pass vlan 13 14 21. [SW-2-GigabitEthernet0/0/1]quit 22. [SW-2]quit 23. <SW-2>save  * 查看SW-2的VLAN信息：     **图2-2 SW-2 的VLAN信息** 2.3.2 配置交换机 SW-3  * 按照实验规划配置交换机 SW-3，注意在 SW-3 上创建的是 VLAN15 和 VLAN16  1. [Huawei]undo info-center enable 2. Info: Information center is disabled. 3. *//将设备名改为 SW-3* 4. [Huawei]sysname SW-3 5. *//创建 VLAN15 和 VLAN16* 6. [SW-3]vlan batch 15 16 7. Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment...done. 8. *//将 Ethernet 0/0/1 和 Ethernet 0/0/2 设为 Access 模式，分别划入 VLAN15、VLAN16* 9. [SW-3]interface Ethernet 0/0/1 10. [SW-3-Ethernet0/0/1]port link-type access 11. [SW-3-Ethernet0/0/1]port default vlan 15 12. [SW-3-Ethernet0/0/1]quit 13. [SW-3]interface Ethernet 0/0/2 14. [SW-3-Ethernet0/0/2]port link-type access 15. [SW-3-Ethernet0/0/2]port default vlan 16 16. [SW-3-Ethernet0/0/2]quit 17. *//将 GE0/0/1 接口设为 Trunk 模式，并允许 VLAN15 和 VLAN16 的数据帧通过* 18. [SW-3]interface GigabitEthernet 0/0/1 19. [SW-3-GigabitEthernet0/0/1]port link-type trunk 20. [SW-3-GigabitEthernet0/0/1]port trunk allow-pass vlan 15 16 21. [SW-3-GigabitEthernet0/0/1]quit 22. [SW-3]quit 23. <SW-3>save  * 查看SW-3的VLAN信息：     **图2-3 SW-3 的VLAN信息** 2.3.3 配置交换机 SW-4  * 按照实验规划配置交换机 SW-4，注意在 SW-4 上创建的是 VLAN17 和 VLAN18  1. [Huawei]undo info-center enable 2. Info: Information center is disabled. 3. *//将设备名改为 SW-4* 4. [Huawei]sysname SW-4 5. *//创建 VLAN17 和 VLAN18* 6. [SW-4]vlan batch 17 18 7. Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment...done. 8. *//将 Ethernet 0/0/1 和 Ethernet 0/0/2 设为 Access 模式，分别划入 VLAN17、VLAN18* 9. [SW-4]interface Ethernet 0/0/1 10. [SW-4-Ethernet0/0/1]port link-type access 11. [SW-4-Ethernet0/0/1]port default vlan 17 12. [SW-4-Ethernet0/0/1]quit 13. [SW-4]interface Ethernet 0/0/2 14. [SW-4-Ethernet0/0/2]port link-type access 15. [SW-4-Ethernet0/0/2]port default vlan 18 16. [SW-4-Ethernet0/0/2]quit 17. *//将 GE0/0/1 接口设为 Trunk 模式，并允许 VLAN17 和 VLAN18 的数据帧通过* 18. [SW-4]interface GigabitEthernet 0/0/1 19. [SW-4-GigabitEthernet0/0/1]port link-type trunk 20. [SW-4-GigabitEthernet0/0/1]port trunk allow-pass vlan 17 18 21. [SW-4-GigabitEthernet0/0/1]quit 22. [SW-4]quit 23. <SW-4>save  * 查看SW-4的VLAN信息：     **图2-4 SW-4 的VLAN信息** 2.3.4 配置交换机 SW-5  * 按照实验规划配置交换机 SW-5，注意在 SW-5 上创建的是 VLAN19 和 VLAN20  1. [Huawei]undo info-center enable 2. Info: Information center is disabled. 3. *//将设备名改为 SW-5* 4. [Huawei]sysname SW-5 5. *//创建 VLAN19 和 VLAN20* 6. [SW-5]vlan batch 19 20 7. Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment...done. 8. *//将 Ethernet 0/0/1 和 Ethernet 0/0/2 设为 Access 模式，分别划入 VLAN19、VLAN20* 9. [SW-5]interface Ethernet 0/0/1 10. [SW-5-Ethernet0/0/1]port link-type access 11. [SW-5-Ethernet0/0/1]port default vlan 19 12. [SW-5-Ethernet0/0/1]quit 13. [SW-5]interface Ethernet 0/0/2 14. [SW-5-Ethernet0/0/2]port link-type access 15. [SW-5-Ethernet0/0/2]port default vlan 20 16. [SW-5-Ethernet0/0/2]quit 17. *//将 GE0/0/1 接口设为 Trunk 模式，并允许 VLAN19 和 VLAN20 的数据帧通过* 18. [SW-5]interface GigabitEthernet 0/0/1 19. [SW-5-GigabitEthernet0/0/1]port link-type trunk 20. [SW-5-GigabitEthernet0/0/1]port trunk allow-pass vlan 19 20 21. [SW-5-GigabitEthernet0/0/1]quit 22. [SW-5]quit 23. <SW-5>save  * 查看SW-5的VLAN信息：     **图2-5 SW-5 的VLAN信息** 2.3.6 配置交换机 SW-6  * 按照实验规划配置交换机 SW-6，注意在 SW-6 上创建的是 VLAN21 和 VLAN22  1. [Huawei]undo info-center enable 2. Info: Information center is disabled. 3. *//将设备名改为 SW-6* 4. [Huawei]sysname SW-6 5. *//创建 VLAN19 和 VLAN20* 6. [SW-6]vlan batch 20 21 7. Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment...done. 8. *//将 Ethernet 0/0/1 和 Ethernet 0/0/2 设为 Access 模式，分别划入 VLAN20、VLAN21* 9. [SW-6]interface Ethernet 0/0/1 10. [SW-6-Ethernet0/0/1]port link-type access 11. [SW-6-Ethernet0/0/1]port default vlan 20 12. [SW-6-Ethernet0/0/1]quit 13. [SW-6]interface Ethernet 0/0/2 14. [SW-6-Ethernet0/0/2]port link-type access 15. [SW-6-Ethernet0/0/2]port default vlan 21 16. [SW-6-Ethernet0/0/2]quit 17. *//将 GE0/0/1 接口设为 Trunk 模式，并允许 VLAN20 和 VLAN21 的数据帧通过* 18. [SW-6]interface GigabitEthernet 0/0/1 19. [SW-6-GigabitEthernet0/0/1]port link-type trunk 20. [SW-6-GigabitEthernet0/0/1]port trunk allow-pass vlan 20 21 21. [SW-6-GigabitEthernet0/0/1]quit 22. [SW-6]quit 23. <SW-6>save  * 查看SW-6的VLAN信息：     **图2-6 SW-6 的VLAN信息** 三、任务3：配置路由交换机实现 VLAN 间通信3.1 配置主机网络参数3.1.1 配置交换机 RS-1  * 按照实验规划配置路由交换机 RS-1。注意，此处暂不考虑 RS-1 的上联（即连接路由器）接口配置  1. [Huawei]undo info-center enable 2. Info: Information center is disabled. 3. *//将设备名改为 RS-1* 4. [Huawei]sysname RS-1 5. *//创建 VLAN11 和 VLAN12* 6. [RS-1]vlan batch 11 12 7. Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment...done. 8. *//将下联交换机 SW-1 的接口配置从 Trunk 类型，并允许 VLAN11、VLAN12 通过接口* 9. [RS-1]interface GigabitEthernet 0/0/24 10. [RS-1-GigabitEthernet0/0/24]port link-type trunk 11. [RS-1-GigabitEthernet0/0/24]port trunk allow-pass vlan 11 12 12. [RS-1-GigabitEthernet0/0/24]quit 13. *//* *创建虚拟接口 Vlanif11，并配置 IP 地址* 14. [RS-1]interface vlanif 11 15. [RS-1-vlanif11]ip address 192.168.64.254 24 16. [RS-1-vlanif11]quit 17. *//* *创建虚拟接口 Vlanif12，并配置 IP 地址* 18. [RS-1]interface vlanif 12 19. [RS-1-vlanif12]ip address 192.168.65.254 24 20. [RS-1-vlanif12]quit 21. [RS-1]quit 22. <RS-1>save  * 查看 RS-1的路由表：     **图3-1 RS-1 的路由表**   * 查看 RS-1的VLAN信息：     **图3-2 RS-1 的VLAN信息** 3.1.2 配置交换机 RS-2  * 按照实验规划配置路由交换机 RS-2（暂不考虑 RS-1 上联路由器的接口配置），注意在 RS-2上创建的是 VLAN13 和 VLAN14 的 SVI  1. [Huawei]undo info-center enable 2. Info: Information center is disabled. 3. *//将设备名改为 RS-2* 4. [Huawei]sysname RS-2 5. *//创建 VLAN13 和 VLAN14* 6. [RS-2]vlan batch 13 14 7. Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment...done. 8. *//将下联交换机 SW-2 的接口配置从 Trunk 类型，并允许 VLAN13、VLAN14 通过接口* 9. [RS-2]interface GigabitEthernet 0/0/24 10. [RS-2-GigabitEthernet0/0/24]port link-type trunk 11. [RS-2-GigabitEthernet0/0/24]port trunk allow-pass vlan 13 14 12. [RS-2-GigabitEthernet0/0/24]quit 13. *//* *创建虚拟接口 Vlanif13，并配置 IP 地址* 14. [RS-2]interface vlanif 13 15. [RS-2-vlanif13]ip address 192.168.66.254 24 16. [RS-2-vlanif13]quit 17. *//* *创建虚拟接口 Vlanif14，并配置 IP 地址* 18. [RS-2]interface vlanif 14 19. [RS-2-vlanif14]ip address 192.168.67.254 24 20. [RS-2-vlanif14]quit 21. [RS-2]quit 22. <RS-2>save  * 查看 RS-2的路由表：     **图3-3 RS-2 的路由表**   * 查看 RS-2的VLAN信息：     **图3-4 RS-2 的VLAN信息** 3.1.3 配置交换机 RS-3  * 按照实验规划配置路由交换机 RS-3（暂不考虑 RS-3 上联路由器的接口配置），注意在RS-3 上创建的是 VLAN15 和 VLAN16 的 SVI。  1. [Huawei]undo info-center enable 2. Info: Information center is disabled. 3. *//将设备名改为 RS-3* 4. [Huawei]sysname RS-3 5. *//创建 VLAN15 和 VLAN16* 6. [RS-3]vlan batch 15 16 7. Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment...done. 8. *//将下联交换机 SW-3 的接口配置从 Trunk 类型，并允许 VLAN15、VLAN16 通过接口* 9. [RS-3]interface GigabitEthernet 0/0/24 10. [RS-3-GigabitEthernet0/0/24]port link-type trunk 11. [RS-3-GigabitEthernet0/0/24]port trunk allow-pass vlan 15 16 12. [RS-3-GigabitEthernet0/0/24]quit 13. *//* *创建虚拟接口 Vlanif15，并配置 IP 地址* 14. [RS-3]interface vlanif 15 15. [RS-3-vlanif15]ip address 192.168.68.254 24 16. [RS-3-vlanif15]quit 17. *//* *创建虚拟接口 Vlanif16，并配置 IP 地址* 18. [RS-3]interface vlanif 16 19. [RS-3-vlanif16]ip address 192.168.69.254 24 20. [RS-3-vlanif16]quit 21. [RS-3]quit 22. <RS-3>save  * 查看 RS-3的路由表：     **图3-5 RS-3 的路由表**   * 查看 RS-3的VLAN信息：     **图3-6 RS-3 的VLAN信息** 3.1.4 配置交换机 RS-4  * 按照实验规划配置路由交换机 RS-4（暂不考虑 RS-4 上联路由器的接口配置），注意在RS-4 上创建的是 VLAN17 和 VLAN18 的 SVI  1. [Huawei]undo info-center enable 2. Info: Information center is disabled. 3. *//将设备名改为 RS-4* 4. [Huawei]sysname RS-4 5. *//创建 VLAN17 和 VLAN18* 6. [RS-4]vlan batch 17 18 7. Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment...done. 8. *//将下联交换机 SW-4 的接口配置从 Trunk 类型，并允许 VLAN15、VLAN16 通过接口* 9. [RS-4]interface GigabitEthernet 0/0/24 10. [RS-4-GigabitEthernet0/0/24]port link-type trunk 11. [RS-4-GigabitEthernet0/0/24]port trunk allow-pass vlan 17 18 12. [RS-4-GigabitEthernet0/0/24]quit 13. *//* *创建虚拟接口 Vlanif17，并配置 IP 地址* 14. [RS-4]interface vlanif 17 15. [RS-4-vlanif17]ip address 192.168.70.254 24 16. [RS-4-vlanif17]quit 17. *//* *创建虚拟接口 Vlanif18，并配置 IP 地址* 18. [RS-4]interface vlanif 18 19. [RS-4-vlanif18]ip address 192.168.71.254 24 20. [RS-4-vlanif18]quit 21. [RS-4]quit 22. <RS-4>save  * 查看 RS-4的路由表：     **图3-7 RS-4 的路由表**   * 查看 RS-4的VLAN信息：     **图3-8 RS-4 的VLAN信息** 3.1.5 配置交换机 RS-5  * 按照实验规划配置路由交换机 RS-5（暂不考虑 RS-5 上联路由器的接口配置），注意在RS-5 上创建的是 VLAN19 和 VLAN20 的 SV  1. [Huawei]undo info-center enable 2. Info: Information center is disabled. 3. *//将设备名改为 RS-5* 4. [Huawei]sysname RS-5 5. *//创建 VLAN19 和 VLAN20* 6. [RS-5]vlan batch 19 20 7. Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment...done. 8. *//将下联交换机 SW-5 的接口配置从 Trunk 类型，并允许 VLAN19、VLAN20 通过接口* 9. [RS-5]interface GigabitEthernet 0/0/24 10. [RS-5-GigabitEthernet0/0/24]port link-type trunk 11. [RS-5-GigabitEthernet0/0/24]port trunk allow-pass vlan 19 20 12. [RS-5-GigabitEthernet0/0/24]quit 13. *//* *创建虚拟接口 Vlanif19，并配置 IP 地址* 14. [RS-5]interface vlanif 19 15. [RS-5-vlanif19]ip address 192.168.72.254 24 16. [RS-5-vlanif19]quit 17. *//* *创建虚拟接口 Vlanif20，并配置 IP 地址* 18. [RS-5]interface vlanif 20 19. [RS-5-vlanif16]ip address 192.168.73.254 24 20. [RS-5-vlanif16]quit 21. [RS-5]quit 22. <RS-5>save  * 查看 RS-5的路由表：     **图3-9 RS-5 的路由表**   * 查看 RS-5的VLAN信息：     **图3-10 RS-5 的VLAN信息** 3.1.6 配置交换机 RS-6  * 按照实验规划配置路由交换机 RS-6（暂不考虑 RS-6 上联路由器的接口配置），注意在RS-6 上创建的是 VLAN21 和 VLAN22 的 SVI  1. [Huawei]undo info-center enable 2. Info: Information center is disabled. 3. *//将设备名改为 RS-6* 4. [Huawei]sysname RS-6 5. *//创建 VLAN21 和 VLAN22* 6. [RS-6]vlan batch 21 22 7. Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment...done. 8. *//将下联交换机 SW-6 的接口配置从 Trunk 类型，并允许 VLAN21、VLAN22 通过接口* 9. [RS-6]interface GigabitEthernet 0/0/24 10. [RS-6-GigabitEthernet0/0/24]port link-type trunk 11. [RS-6-GigabitEthernet0/0/24]port trunk allow-pass vlan 21 22 12. [RS-6-GigabitEthernet0/0/24]quit 13. *//* *创建虚拟接口 Vlanif21，并配置 IP 地址* 14. [RS-6]interface vlanif 21 15. [RS-6-vlanif21]ip address 192.168.74.254 24 16. [RS-6-vlanif21]quit 17. *//* *创建虚拟接口 Vlanif22，并配置 IP 地址* 18. [RS-6]interface vlanif 22 19. [RS-6-vlanif22]ip address 192.168.75.254 24 20. [RS-6-vlanif22]quit 21. [RS-6]quit 22. <RS-6>save  * 查看 RS-6的路由表：     **图3-11 RS-6 的路由表**   * 查看 RS-6的VLAN信息：     **图3-12 RS-6 的VLAN信息** 3.2 通信测试  * 通信测试结果如表 3-1 所示，可见路由交换机下联的 VLAN 之间已经可以相互通信   **表3-1 配置路由交换机之后通信测试结果**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 源主机 | 目的主机 | 通信结果 | | 1 | Host-1 | Host-2 | 通 | | 2 | Host-3 | Host-4 | 通 | | 3 | Host-5 | Host-6 | 通 | | 4 | Host-7 | Host-8 | 通 | | 5 | Host-9 | Host-10 | 通 | | 6 | Host-11 | Host-12 | 通 |  四、任务4：配置路由接口地址4.1 配置路由交换机4.1.1配置路由交换机 RS-1  * 在本实验的网络拓扑规划中，路由交换机上联路由器的接口属于路由接口，在通信中实现路由转发。  1. [RS-1]vlan 100 2. [RS-1-vlan100]interface vlanif 100 3. [RS-1-Vlanif100]ip address 10.0.1.2 30 4. [RS-1-Vlanif100]quit 5. [RS-1]interface GigabitEthernet 0/0/1 6. [RS-1-GigabitEthernet0/0/1]port link-type access 7. [RS-1-GigabitEthernet0/0/1]port default vlan 100 8. [RS-1-GigabitEthernet0/0/1]quit 9. [RS-1]quit 10. <RS-1>save  * 查看 RS-1的路由表：     **图4-1 RS-1 的路由表** 4.1.2 配置路由交换机 RS-2  * 按照实验规划，配置路由交换机 RS-2 上联路由器的接口：  1. [RS-2]vlan 100 2. [RS-2-vlan100]interface vlanif 100 3. [RS-2-Vlanif100]ip address 10.0.2.2 30 4. [RS-2-Vlanif100]quit 5. [RS-2]interface GigabitEthernet 0/0/1 6. [RS-2-GigabitEthernet0/0/1]port link-type access 7. [RS-2-GigabitEthernet0/0/1]port default vlan 100 8. [RS-2-GigabitEthernet0/0/1]quit 9. [RS-2]quit 10. <RS-2>save  * 查看 RS-2的路由表：     **图4-2 路由器 R-2 的路由表** 4.1.3 配置路由交换机 RS-3  * 按照实验规划，配置路由交换机 RS-3 上联路由器的接口：  1. [RS-3]vlan 100 2. [RS-3-vlan100]interface vlanif 100 3. [RS-3-Vlanif100]ip address 10.0.3.2 30 4. [RS-3-Vlanif100]quit 5. [RS-3]interface GigabitEthernet 0/0/1 6. [RS-3-GigabitEthernet0/0/1]port link-type access 7. [RS-3-GigabitEthernet0/0/1]port default vlan 100 8. [RS-3-GigabitEthernet0/0/1]quit 9. [RS-3]quit 10. <RS-3>save  * 查看 RS-3的路由表：     **图4-3 路由器 R-3 的路由表** 4.1.4 配置路由交换机 RS-4  * 按照实验规划，配置路由交换机 RS-4 上联路由器的接口：  1. [RS-4]vlan 100 2. [RS-4-vlan100]interface vlanif 100 3. [RS-4-Vlanif100]ip address 10.0.4.2 30 4. [RS-4-Vlanif100]quit 5. [RS-4]interface GigabitEthernet 0/0/1 6. [RS-4-GigabitEthernet0/0/1]port link-type access 7. [RS-4-GigabitEthernet0/0/1]port default vlan 100 8. [RS-4-GigabitEthernet0/0/1]quit 9. [RS-4]quit 10. <RS-4>save  * 查看 RS-4的路由表：     **图4-4 路由器 R-4 的路由表** 4.1.5 配置路由交换机 RS-5  * 按照实验规划，配置路由交换机 RS-5 上联路由器的接口：  1. [RS-5]vlan 100 2. [RS-5-vlan100]interface vlanif 100 3. [RS-5-Vlanif100]ip address 10.0.5.2 30 4. [RS-5-Vlanif100]quit 5. [RS-5]interface GigabitEthernet 0/0/1 6. [RS-5-GigabitEthernet0/0/1]port link-type access 7. [RS-5-GigabitEthernet0/0/1]port default vlan 100 8. [RS-5-GigabitEthernet0/0/1]quit 9. [RS-5]quit 10. <RS-5>save  * 查看 RS-5的路由表：     **图4-5 路由器 R-5 的路由表** 4.1.6 配置路由交换机 RS-6  * 按照实验规划，配置路由交换机 RS-6 上联路由器的接口：  1. [RS-6]vlan 100 2. [RS-6-vlan100]interface vlanif 100 3. [RS-6-Vlanif100]ip address 10.0.6.2 30 4. [RS-6-Vlanif100]quit 5. [RS-6]interface GigabitEthernet 0/0/1 6. [RS-6-GigabitEthernet0/0/1]port link-type access 7. [RS-6-GigabitEthernet0/0/1]port default vlan 100 8. [RS-6-GigabitEthernet0/0/1]quit 9. [RS-6]quit 10. <RS-6>save  * 查看 RS-6的路由表：     **图4-6 路由器 R-6 的路由表** 4.2 配置路由器4.2.1 配置路由器 R-1  * 路由器的接口可直接配置 IP 地址。按照实验规划，配置路由器 R-1 的各接口地址。  1. [Huawei]undo info-center enable 2. Info: Information center is disabled. 3. [Huawei]sysname R-1 4. [R-1]interface GigabitEthernet 0/0/0 5. [R-1-GigabitEthernet0/0/0]ip address 10.0.0.1 30 6. [R-1-GigabitEthernet0/0/0]quit 7. [R-1]interface GigabitEthernet 0/0/1 8. [R-1-GigabitEthernet0/0/1]ip address 10.0.1.1 30 9. [R-1-GigabitEthernet0/0/1]quit 10. [R-1]interface GigabitEthernet 0/0/2 11. [R-1-GigabitEthernet0/0/2]ip address 10.0.2.1 30 12. [R-1-GigabitEthernet0/0/2]quit 13. [R-1]interface GigabitEthernet 0/0/3 14. [R-1-GigabitEthernet0/0/3]ip address 10.0.0.9 30 15. [R-1-GigabitEthernet0/0/3]quit 16. [R-1]interface Ethernet 0/0/0 17. [R-1-Ethernet0/0/0]ip address 10.0.0.5 30 18. [R-1-Ethernet0/0/0]quit 19. [R-1]quit 20. <R-1>save  * 查看 R-1的路由表：     **图4-7 路由器 R-1 的路由表** 4.2.2 配置路由器 R-2  * 路由器的接口可直接配置 IP 地址。按照实验规划，配置路由器 R-2 的各接口地址。  1. [Huawei]undo info-center enable 2. Info: Information center is disabled. 3. [Huawei]sysname R-2 4. [R-2]interface GigabitEthernet 0/0/0 5. [R-2-GigabitEthernet0/0/0]ip address 10.0.0.10 30 6. [R-2-GigabitEthernet0/0/0]quit 7. [R-2]interface GigabitEthernet 0/0/1 8. [R-2-GigabitEthernet0/0/1]ip address 10.0.1.17 30 9. [R-2-GigabitEthernet0/0/1]quit 10. [R-2]interface GigabitEthernet 0/0/2 11. [R-2-GigabitEthernet0/0/2]ip address 10.0.3.1 30 12. [R-2-GigabitEthernet0/0/2]quit 13. [R-2]interface GigabitEthernet 0/0/3 14. [R-2-GigabitEthernet0/0/3]ip address 10.0.4.1 30 15. [R-2-GigabitEthernet0/0/3]quit 16. [R-2]quit 17. <R-2>save  * 查看 R-2的路由表：     **图4-8 路由器 R-2 的路由表** 4.2.3 配置路由器 R-3  * 路由器的接口可直接配置 IP 地址。按照实验规划，配置路由器 R-3的各接口地址。  1. [Huawei]undo info-center enable 2. Info: Information center is disabled. 3. [Huawei]sysname R-3 4. [R-3]interface GigabitEthernet 0/0/0 5. [RS-3-GigabitEthernet0/0/0]ip address 10.0.0.2 30 6. [RS-3-GigabitEthernet0/0/0]quit 7. [R-3]interface GigabitEthernet 0/0/1 8. [RS-3-GigabitEthernet0/0/1]ip address 10.0.6.1 30 9. [RS-3-GigabitEthernet0/0/1]quit 10. [R-3]interface GigabitEthernet 0/0/2 11. [RS-3-GigabitEthernet0/0/2]ip address 10.0.0.18 30 12. [RS-3-GigabitEthernet0/0/2]quit 13. [R-3]interface GigabitEthernet 0/0/3 14. [R-3-GigabitEthernet0/0/3]ip address 10.0.5.1 30 15. [R-3-GigabitEthernet0/0/3]quit 16. [R-3]interface Ethernet 0/0/0 17. [R-3-Ethernet0/0/0]ip address 10.0.0.13 30 18. [R-3-Ethernet0/0/0]quit 19. [R-3]quit 20. <R-3>save  * 查看 R-3的路由表：     **图4-9 路由器 R-3 的路由表** 4.2.4 配置路由器 R-4  * 路由器的接口可直接配置 IP 地址。按照实验规划，配置路由器 R-4的各接口地址。  1. [Huawei]undo info-center enable 2. Info: Information center is disabled. 3. [Huawei]sysname R-4 4. [R-4]interface Ethernet 0/0/0 5. [R-4-GigabitEthernet0/0/0]ip address 10.0.0.6 30 6. [R-4-GigabitEthernet0/0/0]quit 7. [R-4]interface Ethernet 0/0/1 8. [R-4-Ethernet0/0/1] ip address 10.0.0.14 30 9. [R-4-Ethernet0/0/1]quit 10. [R-4]quit 11. <R-4>save  * 查看 R-4的路由表：     **图4-10 路由器 R-4 的路由表** 五、任务5：配置 OSPF 并进行全网通信测试5.1 配置路由交换机OSPF5.1.1 配置路由交换机 RS-1 的 OSPF  * 按照实验规划，在路由交换机 RS-1 上创建 OSPF 进程、OSPF 区域，并在相应的 OSPF区域内，配置网络信息。  1. <RS-1>system-view 2. *//创建 OSPF 进程1* 3. [RS-1]ospf 1 4. *//创建并进入 OSPF 区域，此处是区域1* 5. [RS-1-ospf-1]area 1 6. *//宣告当前区域中的直连网络，注意需要配置子网掩码* 7. [RS-1-ospf-1-area-0.0.0.1]network 192.168.64.0 0.0.0.255 8. [RS-1-ospf-1-area-0.0.0.1]network 192.168.65.0 0.0.0.255 9. [RS-1-ospf-1-area-0.0.0.1]network 10.0.1.0 0.0.0.3 10. [RS-1-ospf-1-area-0.0.0.1]quit 11. [RS-1-ospf-1]quit 12. <RS-1>save      * 查看配置：     **图5-1 交换机 RS-1 的 OSPF** 5.1.2 配置路由交换机 RS-2 的 OSPF  * 按照实验规划，在路由交换机 RS-2 上创建 OSPF 进程、OSPF 区域，并在相应的 OSPF区域内，配置网络信息。  1. <RS-2>system-view 2. *//创建 OSPF 进程1* 3. [RS-2]ospf 1 4. *//创建并进入 OSPF 区域，此处是区域1* 5. [RS-2-ospf-1]area 1 6. *//宣告当前区域中的直连网络，注意需要配置子网掩码* 7. [RS-2-ospf-1-area-0.0.0.1]network 192.168.66.0 0.0.0.255 8. [RS-2-ospf-1-area-0.0.0.1]network 192.168.67.0 0.0.0.255 9. [RS-2-ospf-1-area-0.0.0.1]network 10.0.2.0 0.0.0.3 10. [RS-2-ospf-1-area-0.0.0.1]quit 11. [RS-2-ospf-1]quit 12. <RS-2>save      * 查看配置：     **图5-2 交换机 RS-2 的 OSPF** 5.1.3 配置路由交换机 RS-3 的 OSPF  * 按照实验规划，在路由交换机 RS-3 上创建 OSPF 进程、OSPF 区域，并在相应的 OSPF区域内，配置网络信息。  1. <RS-3>system-view 2. *//创建 OSPF 进程1* 3. [RS-3]ospf 1 4. *//创建并进入 OSPF 区域，此处是区域2* 5. [RS-3-ospf-1]area 2 6. *//宣告当前区域中的直连网络，注意需要配置子网掩码* 7. [RS-3-ospf-1-area-0.0.0.2]network 192.168.68.0 0.0.0.255 8. [RS-3-ospf-1-area-0.0.0.2]network 192.168.69.0 0.0.0.255 9. [RS-3-ospf-1-area-0.0.0.2]network 10.0.3.0 0.0.0.3 10. [RS-3-ospf-1-area-0.0.0.2]quit 11. [RS-3-ospf-1]quit 12. <RS-3>save  * 查看配置：     **图5-3 交换机 RS-3 的 OSPF** 5.1.4 配置路由交换机 RS-4 的 OSPF  * 按照实验规划，在路由交换机 RS-4 上创建 OSPF 进程、OSPF 区域，并在相应的 OSPF区域内，配置网络信息。  1. <RS-4>system-view 2. *//创建 OSPF 进程1* 3. [RS-4]ospf 1 4. *//创建并进入 OSPF 区域，此处是区域2* 5. [RS-4-ospf-1]area 2 6. *//宣告当前区域中的直连网络，注意需要配置子网掩码* 7. [RS-4-ospf-1-area-0.0.0.2]network 192.168.70.0 0.0.0.255 8. [RS-4-ospf-1-area-0.0.0.2]network 192.168.71.0 0.0.0.255 9. [RS-4-ospf-1-area-0.0.0.2]network 10.0.4.0 0.0.0.3 10. [RS-4-ospf-1-area-0.0.0.2]quit 11. [RS-4-ospf-1]quit 12. <RS-4>save  * 查看配置：     **图5-4 交换机 RS-4 的 OSPF** 5.1.5 配置路由交换机 RS-5 的 OSPF  * 按照实验规划，在路由交换机 RS-5 上创建 OSPF 进程、OSPF 区域，并在相应的 OSPF区域内，配置网络信息。  1. <RS-5>system-view 2. *//创建 OSPF 进程1* 3. [RS-5]ospf 1 4. *//创建并进入 OSPF 区域，此处是区域3* 5. [RS-5-ospf-1]area 3 6. *//宣告当前区域中的直连网络，注意需要配置子网掩码* 7. [RS-5-ospf-1-area-0.0.0.3]network 192.168.72.0 0.0.0.255 8. [RS-5-ospf-1-area-0.0.0.3]network 192.168.73.0 0.0.0.255 9. [RS-5-ospf-1-area-0.0.0.3]network 10.0.5.0 0.0.0.3 10. [RS-5-ospf-1-area-0.0.0.3]quit 11. [RS-5-ospf-1]quit 12. <RS-5>save  * 查看配置：     **图5-5 交换机 RS-5 的 OSPF** 5.1.6 配置路由交换机 RS-6 的 OSPF  * 按照实验规划，在路由交换机 RS-6 上创建 OSPF 进程、OSPF 区域，并在相应的 OSPF区域内，配置网络信息。  1. <RS-6>system-view 2. *//创建 OSPF 进程1* 3. [RS-6]ospf 1 4. *//创建并进入 OSPF 区域，此处是区域3* 5. [RS—ospf-1]area 3 6. *//宣告当前区域中的直连网络，注意需要配置子网掩码* 7. [RS-6-ospf-1-area-0.0.0.3]network 192.168.74.0 0.0.0.255 8. [RS-6-ospf-1-area-0.0.0.3]network 192.168.75.0 0.0.0.255 9. [RS-6-ospf-1-area-0.0.0.3]network 10.0.6.0 0.0.0.3 10. [RS-6-ospf-1-area-0.0.0.3]quit 11. [RS-6-ospf-1]quit 12. <RS-6>save  * 查看配置：     **图5-6 交换机 RS-6 的 OSPF** 5.2 配置路由器OSPF5.2.1 配置路由器 R-1 的 OSPF  * 按照实验规划，在路由器 R-1 上创建 OSPF 进程、OSPF 区域，并在相应的 OSPF 区域内，配置网络信息。  1. [R-1]ospf 1 2. [R-1-ospf-1]area 0 3. [R-1-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.0.0 0.0.0.3 4. [R-1-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.0.4 0.0.0.3 5. [R-1-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.0.8 0.0.0.3 6. [R-1-ospf-1-area-0.0.0.0]quit 7. [R-1-ospf-1]area 1 8. [R-1-ospf-1-area-0.0.0.1]network 10.0.1.0 0.0.0.3 9. [R-1-ospf-1-area-0.0.0.1]network 10.0.2.0 0.0.0.3 10. [R-1-ospf-1-area-0.0.0.1]quit 11. [R-1-ospf-1]quit 12. [R-1]quit 13. <R-1>save  * 查看配置：     **图5-7 路由器 R-1 的 OSPF** 5.2.2 配置路由器 R-2 的 OSPF  * 按照实验规划，在路由器 R-2 上创建 OSPF 进程、OSPF 区域，并在相应的 OSPF 区域内，配置网络信息。  1. [R-2]ospf 1 2. [R-2-ospf-1]area 0 3. [R-2-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.0.8 0.0.0.3 4. [R-2-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.0.16 0.0.0.3 5. [R-2-ospf-1-area-0.0.0.0]quit 6. [R-2-ospf-1]area 2 7. [R-2-ospf-1-area-0.0.0.2]network 10.0.3.0 0.0.0.3 8. [R-2-ospf-1-area-0.0.0.2]network 10.0.4.0 0.0.0.3 9. [R-2-ospf-1-area-0.0.0.2]quit 10. [R-2-ospf-1]quit 11. [R-2]quit 12. <R-2>save  * 查看配置：     **图5-8 路由器 R-2 的 OSPF** 5.2.3 配置路由器 R-3 的 OSPF  * 按照实验规划，在路由器 R-3 上创建 OSPF 进程、OSPF 区域，并在相应的 OSPF 区域内，配置网络信息。  1. [R-3]ospf 1 2. [R-3-ospf-1]area 0 3. [R-3-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.0.0 0.0.0.3 4. [R-3-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.0.12 0.0.0.3 5. [R-3-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.0.16 0.0.0.3 6. [R-3-ospf-1-area-0.0.0.0]quit 7. [R-3-ospf-1]area 3 8. [R-3-ospf-1-area-0.0.0.3]network 10.0.5.0 0.0.0.3 9. [R-3-ospf-1-area-0.0.0.3]network 10.0.6.0 0.0.0.3 10. [R-3-ospf-1-area-0.0.0.3]quit 11. [R-3-ospf-1]quit 12. [R-3]quit 13. <R-3>save  * 查看配置：     **图5-9 路由器 R-3 的 OSPF** 5.2.4 配置路由器 R-4 的 OSPF  * 按照实验规划，在路由器 R-4 上创建 OSPF 进程、OSPF 区域，并在相应的 OSPF 区域内，配置网络信息。  1. [R-4]ospf 1 2. [R-4-ospf-1]area 0 3. [R-4-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.0.4 0.0.0.3 4. [R-4-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.0.12 0.0.0.3 5. [R-4-ospf-1-area-0.0.0.0]quit 6. [R-4-ospf-1]quit 7. [R-4]quit 8. <R-4>save  * 查看配置：     **图5-10 路由器 R-4 的 OSPF** 5.3 通信测试  * 通信测试结果如表 5-1 所示   **表5-1 PING 测试主机通信结果**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 源主机 | 目的主机 | 通信结果 | | 1 | Host-1 | Host-2 | 通 | | 2 | Host-1 | Host-3 | 通 | | 3 | Host-1 | Host-4 | 通 | | 4 | Host-1 | Host-5 | 通 | | 5 | Host-1 | Host-6 | 通 | | 6 | Host-1 | Host-7 | 通 | | 7 | Host-1 | Host-8 | 通 | | 8 | Host-1 | Host-9 | 通 | | 9 | Host-1 | Host-10 | 通 | | 10 | Host-1 | Host-11 | 通 | | 11 | Host-1 | Host-12 | 通 |  六、任务6： OSPF 动态路由验证6.1 设置抓包位置并启动抓包程序6.1.1 设置抓包位置  * 如图所示，将抓包地点设置在①（R-1的GE 0/0/1接口）处。     **图6-1 抓包位置设置** 6.1.2 启动抓包程序并设置报文过滤条件  * 在整个园区正常通信后，在①处启动抓包程序查看OSPF报文。   为了方便查看，在Wireshark中设置 抓包条件，只查看OSPF报文    **图6-2 设置过滤条件** 6.1.3 查看获取的OSPF报文  * 可以看到OSPF会定期发送Hello报文，用来发现和维持邻站的可达性。     **图6-3 抓包获取的OSPF报文** 6.2 更改网络拓扑，通过Ping命结果的变化分析OSPF的快速收敛6.2.1 使用tracert 命令追踪Host-1~Host-15通信的路径  * 在 Host-1上打开CLI命令行，执行命令“tracert 192.168.68.1”，追踪从Host-1到Host-5的路由，如图6-4所示，可见当前从Host-1到Host-5的通信路径为：   Host-1→RS-1→R-1→R-2→RS-3→Host-5    **图6-4 追踪从Host-1到Host-5的路由** 6.2.2 使用Ping命令测试并保持Host-1~Host-5的通信结果  * 在Host-1的CLI界面中，执行命令“ping 192.168.68.1 -T”，让 Host-1一直通过Ping 命令与Host-5保持联系，如图6-5所示，以便于在后面的操作中查看并体验OSPF的收敛情况。     **图6-5 让Host-1一直与Host-5保持联系** 6.2.3 删除L-3链路并查看Host-1和 Host-5之间的通信变化  * 删除R-1和R-2之间的通信链路L-2，然后观察Host-1和Host-5之间执行Ping 命令的变化情况，可以看出，当L-2链路被中断时，Host-1~Host-5的通信确实受到影响，出现“Request timeout !”，但这种中断是短暂的，很快就恢复了通信，如图6-6所示，说明OSPF 的收敛是很快的。     **图6-6 拓扑变化后的结果** 6.2.4查看当前Host-1和 Host-5之间的通信路径  * 在Host-1上打开CLI界面,执行命令“tracert192.168.68.1”，追踪当前从Host-1到Host-5的路由信息，可以看到此时的通信路径为:   Host-1→RS-1→R-1→R-3→R-2→RS-3→Host-5    **图6-7 拓扑变化后Host-1到Host-5的路由** 6.3 更改网络拓扑，通过报文变化分析OSPF的快速收敛6.3.1 恢复L-2链路并在①处重新启动抓包程序  * 首先恢复R-1和R-2之间的链路L-3，然后在①处重新启动抓包程序。  6.3.2 再次将L-2删除掉，查看①处的报文变化  * 从第54号报文可以看出，当L-2被删除，拓扑结构发生变化时，路由器R-1立即以组播的方式发送OSPF的链路状态更新（Link State Update,LSU)分组，LSU分组中包括LSA的具体信息，如图6-8所示。     **图6-8 拓扑变化后发出的LSA报文** | | | | | |
| 实验总结与体会  在之前的实验中构建园区网时配置的是静态路由，需要网络管理人员对全网路由有清晰的了解。当网络规模较大时，手动维护路由表是一件非常麻烦的事。所以在园区网的实际建设中，通常使用动态路由协议实现路由表的动态更新。  本次实验是使用动态路由协议 OSPF 来配置园区网的路由器，让我在对之前静态路由理解的基础上熟悉 OSPF 的工作原理。在最后任务六中，为了熟悉其原理我把每个线路都对应地删除了一遍，由于重复性太大就没有过多赘述。这个过程中可以明显感受到和 RIP 相比，OSPF 协议能够适应多种规模网络环境。  总体来说这个实验还是很有趣的，不要害怕犯错，犯错也是学习过程中的一环。 | | | | | |
| 教师评语 |  | | | | |
| 实验成绩 | □优 □良 □中 □及格 □不及格 得分： | | | | |