

**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 | 22.09.23 |
| 实验项目名称 | 使用交换机构建简单局域网/使用路由交换机构建园区网 | | | | |
| 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 | 一、本实验通过在交换机上划分虚拟局域网，从而分割交换机的广播域。  1、了解虚拟局域网的工作原理；  2、了解 802.1Q 协议和数据帧结构；  3、掌握基于接口的 VLAN 配置方法；  4、掌握跨交换机配置 VLAN 的方法；  二、本实验介绍如何使用路由交换机构建园区网，并实现 VLAN 之间的互访。  1、熟悉路由交换机的工作原理；  2、掌握交换机虚拟接口（SVI）的创建与应用；  3、掌握使用路由交换机实现不同 VLAN 间通信方法。 | | | | |
| 实验仪器、材料 | eNSP、 Wireshark | | | | |
| 实验内容及过程记录 项目三：使用交换机构建简单局域网一、任务1：单交换机上应用 VLAN 配置网络拓扑并规划IP地址    **图3-1-1创建网络拓扑**  进查看交换机初始信息并测试网络连通性。  启动交换机SW-1，进入SW-1的CLI界面。  ① 使用命令查看交换机当前 VLAN 信息:    **图3-1-2交换机当前 VLAN 信息**  可以看到，交换机在初始状态下，存在一个缺省VLAN，其VID 值为1。  ② 使用命令查看交换机各接口所属 VLAN 信息：    **图3-1-3交换机各接口所属 VLAN 信息**  可以看到，在初始状态下交换机所有接口的PVID值都是1。  即所有接口默认属于 VLAN1，接口类型为 hybrid。  ③ 创建 VLAN 前测试通信：  在交换机初始配置情况下，对主机进行通信测试，结果如下表：  **表3-1-1交换机初始配置通信测试结果**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 源主机 | 目的主机 | 通信结果 | | 1 | Host-1 | Host-2 | 通 | | 2 | Host-1 | Host-3 | 通 | | 3 | Host-1 | Host-4 | 通 | | 4 | Host-2 | Host-4 | 通 |   配置交换机 SW-1  ① 更改交换机名称：   1. <Huawei>system-view 2. Enter system view, return user view with Ctrl+Z. 3. [Huawei]undo info-center enable 4. Info: Information center is disabled. 5. [Huawei]sysname SW-1 6. [SW-1]     ② 创建 VLAN10 和 VLAN20：   1. *//创建 VLAN10* 2. [SW-1]vlan 10 3. [SW-1-vlan10] quit 4. *//创建 VLAN20* 5. [SW-1]vlan 20 6. [SW-1-vlan20]quit   若使用命令：   1. [SW-1]vlan batch 10 20 2. Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment...done.   ③ 将接口划入 VLAN：    **图3-1-4 将接口划入 VLAN**  参照对Ethernet0/0/1的设置，将 Ethernet0/0/2、Ethernet0/0/5、Ethernet0/0/6接口划入相应的 VLAN。    **图3-1-5 配置另外三个接口**  ④ 显示当前 VLAN 有关信息：    **图3-1-6 重新查看VLAN有关信息**  ⑤ 使用 命令显示当前交换机各接口所属 VLAN 信息：    **图3-1-7 重新查看交换机各接口所属 VLAN 信息**  ⑥ 退出系统视图，保存配置    **图3-1-8退出系统视图**  VLAN 通信测试  在交换机 SW-1 上配置 VLAN 以后，再次使用 Ping 命令测试主机的通信情况，结果如下表：  **表3-1-2 创建VLAN后各主机通信测试结果**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 源主机 | 目的主机 | 通信结果 | 备注 | | 1 | Host-1 | Host-2 | 通 | 同一VLAN | | 2 | Host-3 | Host-4 | 通 | 同一VLAN | | 3 | Host-1 | Host-3 | 不通 | 不同VLAN | | 4 | Host-2 | Host-4 | 不通 | 不同VLAN |  二、任务2：跨交换机应用 VLAN 配置网络拓扑并规划IP地址    **图3-2-1 在eNSP中配置的网络拓扑**  配置交换机 SW-1  ① 按要求配置SW-1   1. <Huawei>system-view 2. Enter system view, return user view with Ctrl+Z. 3. [Huawei]undo info-center enable 4. Info: Information center is disabled. 5. [Huawei]sysname SW-1 6. // 创建 VLAN10 和 VLAN20； 7. [SW-1]vlan batch 10 20 8. Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment...done. 9. *// 将 Ethernet0/0/1 和 Ethernet0/0/2 接口设置成 Access 类型，划入 VLAN10；* 10. [SW-1]interface Eth0/0/1 11. [SW-1-Ethernet0/0/1]port link-type access 12. [SW-1-Ethernet0/0/1]port default vlan 10 13. [SW-1-Ethernet0/0/1]quit 14. [SW-1]interface Eth0/0/2 15. [SW-1-Ethernet0/0/2]port link-type access 16. [SW-1-Ethernet0/0/2]port default vlan 10 17. [SW-1-Ethernet0/0/2]quit 18. *// 将 Ethernet0/0/5 和 Ethernet0/0/6 接口设置成 Access 类型，划入 VLAN20；* 19. [SW-1]interface Eth0/0/5 20. [SW-1-Ethernet0/0/5]port link-type access 21. [SW-1-Ethernet0/0/5]port default vlan 20 22. [SW-1-Ethernet0/0/5]quit 23. [SW-1]interface Eth0/0/6 24. [SW-1-Ethernet0/0/6]port link-type access 25. [SW-1-Ethernet0/0/6]port default vlan 20 26. [SW-1-Ethernet0/0/6]quit 27. *// 将 GE0/0/1 接口设置成 Trunk 类型，允许 VLAN10 和 VLAN20 通过；* 28. [SW-1]interface GigabitEthernet0/0/1 29. [SW-1-GigabitEthernet0/0/1]port link-type trunk 30. [SW-1-GigabitEthernet0/0/1]port trunk allow-pass vlan 10 20 31. [SW-1-GigabitEthernet0/0/1]quit 32. [SW-1]quit   ② 配置完成后，显示当前交换机所有接口所属 VLAN 信息    **图3-2-2 配置SW-1完成后VLAN信息**  配置交换机 SW-2  参考SW-1的方式配置SW-2，接口信息如下：    **图3-2-3 配置SW-2完成后VLAN信息**  通信测试  通信测试结果如表 2-1所示:  **表3-2-1 通信测试结果**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 源主机 | 目的主机 | 通信结果 | 备注 | | 1 | Host-1 | Host-2 | 通 | 同交换机，同一 VLAN | | 2 | Host-1 | Host-3 | 不通 | 同交换机，不同 VLAN | | 3 | Host-1 | Host-4 | 不通 | 同交换机，不同 VLAN | | 4 | Host-1 | Host-5 | 通 | 跨交换机，同一 VLAN | | 5 | Host-1 | Host-6 | 通 | 跨交换机，同一 VLAN | | 6 | Host-1 | Host-7 | 不通 | 跨交换机，不同 VLAN | | 7 | Host-1 | Host-8 | 不通 | 跨交换机，不同 VLAN |   基于端口划分 VLAN 后，同一部门内（同一 VLAN）分布在不同交换机的主机之间可以通信，不同部门主机之间不可通信，满足任务要求。 三、任务3：基于MAC地址的VLAN应用 配置网络拓扑并规划IP地址    **图3-3-1 拓扑配置**  配置用户主机信息：  为了配置基于MAC地址的VLAN时，输入主机 MAC地址更方便，此处将Host-A1 的 MAC地址改为00-00-00-00-00-A1，将Host-B1的MAC地址改为00-00-00-00-00-B1。    **图3-3-2 修改 Host-A1和 Host-B1的MAC地址**  配置交换机SW-1/SW-2/SW-3  ① 配置SW-1  启动SW-1。该交换机用于接入部门A和部门B的计算机，由于接入位置不固定，因此此处不对SW-1做配置,保持缺省配置。  ② 配置SW-2  启动SW-2。由于接入Printer-A和 Printer-B的位置是固定的,因此此处使用基于接口的VLAN。具体配置过程如下:   1. <Huawei>system-view 2. Enter system view, return user view with Ctrl+Z. 3. [Huawei]undo info-center enable 4. Info: Information center is disabled. 5. [Huawei]sysname SW-2 6. // 创建 VLAN10 和 VLAN20； 7. [SW-2]vlan batch 10 20 8. Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment...done. 9. *// 将 Ethernet0/0/1 和 Ethernet0/0/2 接口设置成 Access 类型，划入 VLAN10；* 10. [SW-2]interface Eth 0/0/1 11. [SW-2-Ethernet0/0/1]port link-type access 12. [SW-2-Ethernet0/0/1]port default vlan 10 13. [SW-2-Ethernet0/0/1]quit 14. [SW-2]interface Eth 0/0/2 15. [SW-2-Ethernet0/0/2]port link-type access 16. [SW-2-Ethernet0/0/2]port default vlan 20 17. [SW-2-Ethernet0/0/2]quit 18. *// 将 GE 0/0/2 接口设置成 Trunk 类型，允许 VLAN10 和 VLAN20 通过；* 19. [SW-2]interface GigabitEthernet 0/0/2 20. [SW-2-GigabitEthernet0/0/2]port link-type trunk 21. [SW-2-GigabitEthernet0/0/2]port trunk allow-pass vlan 10 20 22. [SW-2-GigabitEthernet0/0/2]quit 23. [SW-2]quit 24. <SW-2>save   ② 配置SW-3     1. <Huawei>system-view 2. Enter system view, return user view with Ctrl+Z. 3. [Huawei]undo info-center enable 4. Info: Information center is disabled. 5. [Huawei]sysname SW-3 6. // 创建 VLAN10 和 VLAN20； 7. [SW-3]vlan batch 10 20 8. Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment...done. 9. *// 配置MAC地址与VLAN之间的映射关系；* 10. *// 进入VLAN10，并绑定MAC地址00-00-00-00-00-A1* 11. [SW-3]vlan 10 12. [SW-3-vlan10]mac-vlan mac-address 0000-0000-00A1 13. [SW-3-vlan10] quit 14. [SW-3]vlan 20 15. [SW-3-vlan20] mac-vlan mac-address 0000-0000-00B1 16. [SW-3-vlan20]quit 17. *//  GE 0/0/1* 18. [SW-3]interface GigabitEthernet 0/0/1 19. [SW-3-GigabitEthernet0/0/1]mac-vlan enable 20. Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment...done. 21. [SW-3-GigabitEthernet0/0/1]port link-type hybrid 22. [SW-3-GigabitEthernet0/0/1]port hybrid untagged vlan 10 20 23. [SW-3-GigabitEthernet0/0/1]quit 24. *//  GE 0/0/2* 25. [SW-3]interface GigabitEthernet 0/0/2 26. [SW-3-GigabitEthernet0/0/1]port link-type trunk 27. [SW-3-GigabitEthernet0/0/1]port trunk allow-pass vlan 10 20 28. [SW-3-GigabitEthernet0/0/1]quit 29. [SW-3]quit 30. <SW-3>save   测试通信  使用ping命令测试Host-A1和Host-B1分别访问Printer-A和Printer-B情况，结果如下表：  **表3-3-1 创建VLAN后各主机通信测试结果**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 源主机 | 目的主机 | 通信结果 | 备注 | | 1 | Host-A1 | Printer-A | 通 | 同一VLAN | | 2 | Host-A1 | Printer-B | 不通 | 不同VLAN | | 3 | Host-B1 | Printer-A | 通 | 同VLAN | | 4 | Host-B1 | Printer-B | 不通 | 不同VLAN |   更改 Host-A1和Host-B1接入SW-1的位置，结果相同。 四、任务4： VLAN 通信的报文分析 确定网络拓扑与抓包位置  网络拓扑结构和抓包位置如图 3-4-1 所示，其中①～⑨为抓包地点。    **图3-4-1 不同类型接口抓包分析**  设计抓包方法，验证 VLAN 隔离广播报文的效果  ① 执行通信操作  在 Host-1 中执行命令“ping 192.168.64.24 -t”，  即 Host-1（属于 VLAN10）与 Host-8（属于VLAN20）通信。    **图3-4-2 Host-1与 Host-8通信**  让 Host-1 PING Host-8，是因为通信双方属于不同 VLAN，通信不成功。  Host-1 会一直发送 ARP 报文，便于抓取。  ② 在 Wireshark 中设置报文过滤  在每个抓包地点处的Wireshark过滤栏中设置过滤条件，此处输入“arp”，表示只显示抓取到的 ARP 报文，如图 3-4-3所示。    **图3-4-3 只显示抓取到的 ARP 报文**  ③ 查看并分析① - ⑨处的报文：  就和 Host-1 访问 Host-8 的时候一样，因为一开始 Host-1 并不知道 Host-8 的 MAC 地址，所以 Host-1 会首先通过ARP协议去获取Host-8的MAC地址，即发出ARP报文，询问“谁的IP地址是192.168.64.24？请告诉 192.168.64.11（即 Host-1）”。因为 ARP 报文是以广播的方式发送的，所以我们可以查看①～⑨处是否有从 Host-1 发出的 APR 广播包，以此来验证VLAN 对广播包的隔离作用。    **图3-4-4 抓取到的ARP报文**  综上，在①～⑨处抓取ARP保温的情况如下表所示：  **表3-4-1 ①～⑨处的报文抓取情况**   |  |  | | --- | --- | | 抓包位置 | 是否抓到从Host-1发出的ARP广播包 | | ① | 是 | | ② | 是 | | ③ | 否 | | ④ | 否 | | ⑤ | 是 | | ⑥ | 是 | | ⑦ | 是 | | ⑧ | 否 | | ⑨ | 否 |   分析研究不同类型接口对数据帧中VLAN标记的处理  ① 执行通信操作。  在 Host-1 中执行命令“ping 192.168.64.13 -t”，  即 Host-1（属于 VLAN10）与 Host-5（属于VLAN10）通信。    **图3-4-5 Host-1与 Host-5 通信**  双方属于同一VLAN因此能正常通信。  ② 在 Wireshark 中设置报文过滤    在每个抓包地点处的Wireshark过滤栏中设置过滤条件，此处输入“ICMP”，表示只显示抓取到的 ICMP 报文，如图 3-4-6所示。    **图3-4-6 只显示抓取到的 ICMP 报文**  ③ 查看并分析① 、⑤、 ⑥处的报文：  在①处的报文：    **图3-4-7 在①处抓取到的ICMP报文**  从Host-1发出的报文，为普通帧，没有VLAN标记。  在⑤处的报文：    **图3-4-8 在⑤处抓取到的ICMP报文**  GE 0/1/1是Trunk接口，该帧的VID是10，不等于GE 1/0/0接口的PVID值（默认为1），所以不去掉VLAN标记。所提该报文是一个Tagged帧，其VID值是10.  在⑥处的报文：    **图3-4-9 在⑥处抓取到的ICMP报文**  SW-2的 Ethernet0/0/1接口属于VLAN10，是Access接口，因此从该接口发出时会去掉VLAN标记，变成普通帧，发往Host-5。 项目四：使用路由交换机构建园区网一、任务1：在eNSP中部署园区网新建拓扑，根据实验规划，在 eNSP 中部署硬件设备，网络拓扑如图 4-1-1 所示 | | | | | |
| 实验总结与体会 | | | | | |
| 教师评语 |  | | | | |
| 实验成绩 | □优 □良 □中 □及格 □不及格 得分： | | | | |