# 计算机网络专题实验现场检查单5

实验名称：**组网与VLAN** 时间： 2024年 4月 14日 早🗹 午□ 晚□

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 组 号 | | 7-1 | **实验位** | 实验1组 | | **控制器地址** | | 192.168.1.10 | | |
| 姓 名 | | 白佳兴 | 廖立彬 | | 侯凯耀 | | 余小康 | | | 谭兆基 |
| 实验组网图 | | 【拓扑图中，请标明设备编号、端口号、vlan号、IP地址、掩码等】 | | | | | | | | |
| 实 验  结 果 | | 1．组网配置完成后，网络连通测试结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  | 所用命令 | 能否ping通 | | 同一网段中 | PC1 ping PC2 | Ping 10.1.2.12 | 能 | | PC3 ping PC4 | Ping 10.1.3.14 | 能 | | 不同网段中 | PC1 ping PC3 | Ping 10.1.3.13 | 能 | | PC2 ping PC4 | Ping 10.1.3.14 | 能 |   用show ip route查看R1的路由表，分析不同网段互通原因，体会网关的作用？    Show ip route显示R1的E1/0端口连接上了10.1.2.0/24，E2/0端口连接上了10.1.3.0/24。  以PC2 ping PC4为例，当PC2发出ping 10.1.3.14的命令后，数据包先发送给了交换机S1,S1在其每一个端口将该数据包进行广播发送，PC1收到该数据包后发现ip对不上选择忽略，R1的E1/0端口收到该数据包之后将其与E1/1端口进行匹配，用10.1.3.14和255.255.255.0进行与操作后得到10.1.3.0，这个结果与E1/1端口IP10.1.3.1的前24位一致，R1就选择将该数据包从E1/1端口转发出去，交换机收到该数据包后在每一个端口上进行广播发送，PC4收到该包后核验IP发现一致，所以选择接收，然后发送同样的消息给数据包中的源ip10.1.2.12，该数据包经过相似的流程被PC2接收。  网关是设备与路由器之间的桥梁，由它将不同的网络间进行访问的控制，转换，交接  在PC1上用tracert –d 10.1.3.14（PC4的IP地址），查看PC1-PC4的路由连通路径。    由图可得，PC1到PC4的路由连通路径是从10.1.2.11到网关10.1.2.1再到10.1.3.14  2．步骤1完成后，测试各计算机能否通信，记录结果。  此时的网络拓扑图：      完成步骤一，将各PC都连接到同一个交换机当一个主机向另一个主机发送信息的时候，先把数据包发送给交换机，然后由交换机进行广播发送，目标主机收到数据包核对无误后进行应答，应答数据包也由交换机广播发送给源主机。  步骤3完成后，测试同一VLAN和不同VLAN中计算机的互通情况，记录测试结果并分析原因。  同一VLAN: PC1 ping PC2    不同VLAN:PC3 ing PC1    同一 VLAN 中的主机可以相互通信，不同 VLAN 中的主机不能相互通信。 因为交换机为每个数据包都标记上了 VLAN 号标签，当有数据包传到交换机处时，交换机只会将有相同 VLAN 号的报文转发到对应的主机，从而隔离了不同 VLAN。  **3．步骤4完成后，测试同一VLAN和不同VLAN中计算机的互通情况，记录测试结果并分析原因。**  网络拓扑图：    PC2 ping PC4    PC 4 ping PC3    此时S1的E0/0/4端口配置了vlan2，E0/0/3端口配置了vlan3，S2没有配置vlan。  当PC2 ping PC4的时候PC2先通过广播获得目标主机的Mac地址，然后把数据包发送给E0/0/2,然后由交换机S2进行查Mac表，查到后从E0/0/3进行转发，PC4收到数据包后核对无误进行应答，直接通过S2的E0/0/2端口发给PC2。  当PC4 ping PC3的时候PC4将数据包通过广播从S2的E0/0/1进行转发，S1的E0/0/1端口接收到该数据包后，将该无标记包标记成缺省的vlan1标记数据包，然后查S1中的接口，发现没有其他vlan1的接口，于是该数据包丢失，PC4无法ping PC3  当PC1 ping PC3的时候，PC1将数据包发送到E0/0/4,该端口收到后将该包标记成vlan2数据包，然后在S1中查询，发现没有其他vlan2的端口，于是该包丢失，PC1 ping PC3失败  **步骤5完成后，测试同一VLAN和不同VLAN中计算机的互通情况，记录测试结果并分析原因。**  各pc之间都无法ping通    同一vlan:PC1 ping PC2，PC1发数据包给PC2，经过S1的E0/0/4端口时，该数据包被标记成vlan2数据包，然后发现E0/0/1是缺省为vlan1的aceess端口，E0/0/3是vlan3端口，没有其他的vlan2端口，所以该数据包丢失，ping失败  不同vlan:PC1 ping PC3，PC1发数据包给PC3，经过S1的E0/0/4端口时，该数据包被标记成vlan2数据包，然后发现E0/0/1是缺省为vlan1的aceess端口，E0/0/3是vlan3端口，没有其他的vlan2端口，所以该数据包丢失，ping失败  **步骤6完成后，测试同一VLAN和不同VLAN中计算机的互通情况，记录测试结果并分析原因。**    同一vlan的主机之间可以互通，当PC1 ping PC2的时候，PC1将数据包发给S1的端口E0/0/4,该端口给数据包打上vlan2的标签tag，然后查交换机S1的Mac表，发现E0/0/1端口允许vlan2的数据包进行转发，并且vlan2不是E0/0/1的缺省PVID—vlan1,于是该包从E0/0/1发出，并且保持标签vlan2不变，到达S2的E0/0/1端口后查找S2的Mac表，发现vlan2的端口只有E0/0/2，于是该包从E0/0/2发送到达PC2，PC2收到数据包后进行核对，确认之后进行应答，应答报文的发送路径与请求报文类似。  不同vlan的主机之间不可以互通，当PC1 ping PC3的时候，PC1将数据包发给S1的端口E0/0/4,该端口给数据包打上vlan2的标签tag，然后查交换机S1的Mac表，发现只有E0/0/1端口允许vlan2的数据包进行转发，E0/0/3不能转发该数据包，于是该包从E0/0/1转发到了交换机S2，但是目标主机PC3与S1相连，不与S2相连，所以PC3无法收到该包，ping失败。  4. 完成实验步骤7后，填写表格并分析原因（设置镜像端口后）。   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 转发过程 | 802.1Q VLAN ID | 标记出现与否的原因分析 | | PC1 - S1 | Request报文：无 | 目前的主机都不支持带有tag域的帧。从PC1发出的数据包不带有4字节标记段，故而没有802.1Q标记 | | Reply报文：无 | 从Access端口（E0/0/4）发送出去的数据帧会删除4字节标记段，变成普通的以太网数据帧，故而没有802.1Q标记 | | S1 - S2 | Request报文：2 | PC1发出的数据包经过S1的E0/0/4端口时被封装标记成vlan2 | | Reply报文：2 | PC2发出的数据包经过S2的E0/0/2端口时被封装标记成vlan2 | | S2 – PC2 | Request报文：无 | 从Access端口（E0/0/2）发送出去的数据帧会删除4字节标记段，变成普通的以太网数据帧，故而没有802.1Q标记 | | Reply报文：无 | 目前的主机都不支持带有tag域的帧。从PC2发出的数据包不带有4字节标记段，故而没有802.1Q标记 |   **PC1 - S1：**    **S2-S1 request：**    **S2-S1 reply：**    5. 完成实验步骤10后，填写表格，分析不同Vlan间可以通信的原因？   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 转发过程 | 802.1Q VLAN ID | 标记出现与否的原因分析 | | PC2 -- S2 | Request报文：无 | 目前的主机都不支持带有tag域的帧。从PC1发出的数据包不带有4字节标记段 | | Reply报文：无 | 从Access端口（E0/0/2）发送出去的数据帧会删除4字节标记段，变成普通的以太网数据帧 | | S1 -- S2 | Request报文：3 | PC2发送的数据包经过S2时候添加了标记vlan2,经过S1的E0/0/4后转发到E0/0/3端口，此时标记改成了vlan3 | | Reply报文：2 | PC4发送的数据包经过S2时候添加了标记vlan3,经过S1的E0/0/3后转发到E0/0/4端口，此时标记改成了vlan2 | | S2 -- PC4 | Request报文：无 | 从Access端口（E0/0/3）发送出去的数据帧会删除4字节标记段，变成普通的以太网数据帧 | | Reply报文：无 | 目前的主机都不支持带有tag域的帧。从PC1发出的数据包不带有4字节标记段 |   **S1 -- S2 request：**    **S1 -- S2 reply：**    互动讨论主题   1. 分析不同 LAN 中 PC 互通的原因及跨越的链路；   不同 LAN 中 PC 互通是通过 trunk 端口实现的，在 trunk 端口进方向，交换机接收到数据包后，先判断是否带 VLAN tag，没有则打上缺省VLAN的Tag，有则按照对应 VLAN 进行转发；在 trunk 端口出方向，如果该标记帧所携带的VLAN-ID与发送接口的PVID相同，并且该VLAN-ID又在接口允许通过的VLAN-ID列表中，那么这个数据帧的Tag将被剥除，否则交换机将带 VLAN tag 的数据包原封不动转发出去，没有带 VLAN tag 数据包不会从 trunk 端口转发出去。经 trunk 端口转发的数据帧会在网关处进行路由从而找到目标主机的地址。  不同 LAN 中的 PC 互通过程中，有源端发送数据帧，到交换机 S2，经 trunk 端口链路到交换 机 S1，在 S1 路由，找到目标机的地址。  2.理解网关的目的及作用；  网关是一种连接不同网络的设备，用于连接两个或者两个以上网段的设备。它可以接收来自一个网络的数据包，并将其转发到另一个网络。网关通常用于连接局域网 (LAN) 到广域网 (WAN)，例如互联网。  在 TCP/IP 网络体系中，网关的基本作用是根据目的 IP 地址的网络号与子网号找到最佳 IP 分组进行转发，实现跨网段的数据通信。网关负责将来自一个网络的数据包转发到另一个网络。它可以检查数据包的目标地址，并将其路由到适当的网络，使数据能够在不同网络之间传输。有时，连接的两个网络使用不同的通信协议。网关可以执行协议转换，将一个网络上的数据包从一种协议转换为另一种协议，以便在另一个网络上进行传输。网关通常具有安全功能，用于监控数据流量并实施安全策略。这包括防火墙、入侵检测系统（IDS）、入侵防御系统（IPS）等功能，以保护网络免受未经授权的访问和恶意攻击。  3.路由表的形成及使用。  静态路由：由管理员手工配置。  动态路由：如果更新的某路由表项在路由表中没有，则直接在路由表中添加该路由表项;如果 路由表中已有相同目的网络的路由表项，且来源端口相同，那么无条件根据最新的路由信息更新其 路由表如果路由表中已有相同目的网络的路由表项，但来源端口不同，则要比较它们的度量值，将 度量值较小的一个作为自己的路由表项;如果路由表中已有相同目的网络的路由表项，且度量值相 等，保留原来的路由表项。  进阶自设计    线路连接完整之后，首先配置各设备的 IP 信息与各主机默认网关，IP 如图中信息所示，之后 对路由器的路由表进行设置。本组采用配置 rip 协议的方式使路由器获取路由表如图：    之后查看路由器的路由表如下：发现各个网络均已在路由表内。    各主机之间相互 ping 命令成功，如图： | | | | | | | | |
| 本组成员主要工作： | 白佳兴：按实验指导进行操作，负责 PC2 的控制，连接设备，配置交换机、路由器的设置，负责实验的验收演示，负责实验报告的大部分撰写和统筹。 | | | | | | | | | |
| 廖立彬：按实验指导进行操作，负责 PC1 的控制，连接设备，配置交换机、路由器的设置，负责实验的验收演示，负责实验报告的一部分撰写。 | | | | | | | | | |
| 侯凯耀：按实验指导进行操作，负责 PC3 的控制，连接设备，配置交换机、路由器的设置，负责实验的验收演示，负责实验报告的一部分撰写。 | | | | | | | | | |
| 余小康：按实验指导进行操作，负责 PC4 的控制，连接设备，配置交换机、路由器的设置，负责实验的验收演示，负责实验报告的一部分撰写。 | | | | | | | | | |
| 谭兆基：按实验指导进行操作，帮助各组员进行实时沟通，连接设备，配置交换机、路由器的设置，负责实验的验收演示，负责实验报告的一部分撰写。 | | | | | | | | | |
| 实验中问题及解决方法，经验总结 | 问题一：实验 5.5（2），配置交换机上的镜像接口时，因为输入指令出错，误将本 应是 destiantion interface 的 ethernet 0/0/3 接口配置成了 source interface，而指导书 中除了重新启动交换机外，没有给出修改的指令。 解决方法：观察设备箱上的交换机型号，在互联网上查询该型号的控制指令，找到 了删除镜像端口的语句。通过该指令，删掉了配置错误的端口，并重新配置的正确 的镜像端口。 经验总结：当实验过程中出现意外的情况时，除了查询参考书，还应先总结问题， 通过自己的方法寻找解决问题的办法，从而锻炼自主解决问题的能力。  问题二：实验 5.5（2），在镜像端口连接的主机上进行抓包时，和抓包主机在同一 个交换机的主机发出的报文没有 vlan 号标识，而来自另一方的有 vlan 标识；实验 5.5（3）中，镜像端口抓到的报文均存在 vlan 标识。 解决办法：通过查询资料及询问老师，得知在同一个交换机下的主机通过镜像端口 抓包时，抓获的是还未经过最后处理的报文，而 vlan 标识正是在经过最后处理时 添加的。所以，在同一个交换机下的主机，不会在截获报文里显示 vlan；而实验 5.5（3）中，由于抓报文的主机和收发报文的两个主机均不在同一个交换机下，故 抓到的报文均存在 vlan 标识。 经验总结：做实验的时候不仅要完成实验要求，也要善于观察实验要求中没有出现 的现象，并探求机理。 | | | | | | | | | |
| 师生互动交流 | 提问：完成实验 5.5（3）步骤 10 后，解释不同 Vlan 间可以通信的原因  回答：Trunk 类型的端口可以允许多个 VLAN 通过，比较将要发送报文的 VLAN 信 息和端口的 PVID，如果不相等则直接发送。如果两者相等则剥离 VLAN 信息，再 发送。实验中没有设置 PVID 缺省值为 VLAN1。Trunk端口收到一个报文,判断是否有 VLAN 信息：如果有，则判断该 Trunk 端口是否允许该 VLAN 的数据进入：如果可以则转发，否则丢弃；在Trunk 端口出方向， 比较将要发送报文的 VLAN 信息和端口的PVID，如果不相等则直接发送。如果两者相等则剥离 VLAN 信息，再发送。 | | | | | | | | | |
| 验收教师 | 张利平 | | | | | 本实验成绩 | | |  | |