

**Lab report**

|  |  |
| --- | --- |
| **Course**: | Computer Networking |
| **Semester**: | 2nd semester of the academic year **2022-2023** |
| **Major**: | Software Engineering |
| **Class**: | 软件工程（中外）1班 |
| **Student Name**: | 朱昊 |
| **Student ID:** | 222022321062008 |
| **Teacher:** | Chunming Wu (吴春明) |

**School of Computer and Information Science**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name | | 路由器，交换机，VLAN | | | |
| Date | | 2024/6/1 | Type | | □Confirmatory  √ Design  √ Comprehensive |
| 1. **Experimental environment (**platform and software**)**   eNSP | | | | | |
| 1. **Experimental content and design** (Main Content, Procedure, Codes and Results)   实验1：直连路由  拓扑图如下：    首先先配置PC1的IP ，子网掩码和网关：    再配置路由器的两个接口上的ip地址，如下图所示可看出配置成功    再配置PC4的IP，子网掩码，网关：    在PC1上ping PC4的ip地址，结果如下：      也可以发现ping了五次，正好抓包到了5组ICMP报文  为什么会通？  因为当在PC1上ping 192.168.0.200时，由于发现与本机的ip 10.0.0.2不是同一个网段，所以会找PC1上配置的网关10.0.0.1。而在路由器的路由表中，正好有去192.168.0.0这个网段的下一跳（前往Ethenet0/0/0这个接口）。所以到达这个网段后就可以被PC4找到并返回回应报文，同理转发到PC1。  实验2：IP子网划分  1，假设AR1的E0/0/0 口IP进行如下设置，能否将E0/0/1口IP设为192.169.1.13/28？  由于子网掩码是28位，所以最后一个字节的前四位用作网络划分，后四位用作主机划分。  而E0/0/0 口最后一字节为：00001011 E0/0/1 口最后一字节为：00001101  所以显然两个IP位于同一网段。所以不能将E0/0/1口IP设为192.169.1.13/28。   1. 按下图所示建立拓扑图，并且正确配置IP和掩码。   打开PCA的命令行并输入ping 192.168.1.19，结果如下：    原因是：两个IP根本不在同一个网段，而跨网段必须经过路由器。  当修改AR1的E0/0/0口IP为192.168.1.14/28 ，结果如下图所示，可以ping通。因为在一个网段里了。    AR1的E0/0/0口IP在哪个范围内可通？  在同一个网段既可以ping通，范围为192.168.1.1 ~192.168.1.14 这个范围里的都可以ping通  实验三：静态路由：  在eNSP上构建网络拓扑图如下：    配置路由器R1的路由表，如下图所示（其中有一条从R1到PC2网段的静态路由）：    配置路由器R2的路由表，如下图所示（其中有一条从R2到PC1网段的静态路由）：    然后在PC1的命令行中Ping PC2的IP地址3.0.0.2如下图所示，可以正常PING通：  然后在PC2的命令行中Ping PC1的IP地址192.168.0.2如下图所示，可以正常PING通    综上所述，实验三完成。  动态路由RIP实验：  在eNSP中，构建所要求RIP1实验的拓扑：    实际拓扑图如下图所示：    给路由器和PC机配置IP ，掩码和网关就省略了，很简单。  然后分别在R1和R2上配置RIP协议  R2路由表如下，可以看到有到192.168.0.0这个网段的RIP路由信息：    R1路由表如下，可以看到有到192.168.2.0这个网段的RIP路由信息：    RIP2实验：  按实验要求建立好下图所示拓扑，并且配好个PC机的IP网关和掩码。    问题：在RTA上查看路由表为何10.0.0.0/24的网段确实10.0.0.8？  因为RIPV1不带掩码，更换为RIPV2就可以带上掩码了，只不过命令行里输入的是反掩码。  OSPF实验1：  实验要求需构建的拓扑如下图所示：    给PC机配置IP，网关和掩码的过程很简单，这里就省略了，下面展示给路由器配置OSPF的过程。  先给RTA路由器的两物理接口配置IP，如下图所示：    先给RTB路由器的两物理接口配置IP，如下图所示：    在RTA路由器上进入OSPF视图，并作为area0区域    在RTA路由器上配置它能连接到的两个网段IP    在RTB路由器上同理，就不展示了。  在两路由器都配置完后，可以看见RTA上的路由表有了到10.1.0.0网段的OSPF路由信息：    RTB路由器也同理，如下图所示：     1. PC1 ping 10.0.0.2      1. PC1 ping 20.0.0.1      1. PC1 ping 20.0.0.2      1. PC1 ping 10.1.0.2      1. PC1 ping 10.1.0.1     **以太网交换基础实验：**  实验1：  实验要求拓扑如下：    我构建的实验拓扑如下图所示：    在PC9 上ping PC10后，结果如下：    此时再查看两PC的MAC地址表和交换机的MAC地址表：        可见PC9对应GE0/0/1这个端口，PC10对应GE0/0/2这个端口，两PC均属于vlan1。  实验2：  实验要求拓扑图如下：    给PC机配置IP，掩码，网关很简单，这里就省略了，  下面这张图是给路由器两接口配置完IP后，路由器里的路由表：    一开始，四台PC上的MAC地址表都为空    接下来开始抓包：  一开始全为空;    接下来在PC1上 ping PC4：    可看见，PC1上发出ARP广播，转发到了所有链路上。  接下来，再次在PC1上 ping PC4：    此时就没有ARP广播了，只有ICMP请求和回应报文。  由此可总结ARP广播的工作原理：  若在同一网段，就交给链路层处理，链路层先检查自己ARP缓存中目的MAC地址  有，直接封装成帧，单播发送给目的MAC  无，则发送ARP广播找MAC  交换机先收到该广播，先看自己MAC表中有目的MAC  有，则告诉源主机  无，则转发该广播(同一VLAN中除PCA所在端口外的所有其他端口)  这期间交换机将进行自主学习，记录下刚刚接收的源和目的MAC地址。  **Vlan配置实验：**  实验1要求拓扑图如下图所示：    默认vlan设置如下图所示：    接着配置个PC的IP和检验各PC机的互通性（步骤简单，此处省略）  自己建造的网络拓扑图如下：    把GE0/0/2端口和GE0/0/4端口变成Access端口，然后加入到vlan2，命令如下：    可以看到两个端口已经属于vlan2了：    在PC1上ping PC2 发现从可通变成不可通，再ping PC3 还是可通：    与之一样，在PC2上ping PC4可以通，但ping vlan1上的两台电脑都不通：    实验2拓扑图如下：    若想实现vlan1与vlan2各自虚拟局域网里的PC可以相互通信，则GE0/0/1应该是access口，GE0/0/3应该是trunk口。  在eNSP上建立类似拓扑如下图所示：    接下来，配置两台路由器，添加vlan2：  交换机1：  交换机2：    首先先测试PC1与PC3是否互通？可以，两交换机的端口默认都属于vlan1中，可以交换vlan帧    测试PC1与PC2是否互通？不通，不在同一个vlan中。    测试PC2与PC4是否互通？不通，虽同为vlan2，但在不同交换机上，属于不同广播域，本质上不在一个vlan中，解决方法：把gi0/0/3改成trunk口。    接下来配置两交换机的GE0/0/3口为trunk口，并允许vlan2通过：    交换机2同理，这里就不展示了。  配置完trunk口后在测试PC2和PC4的互通性：    可以互通，是因为两交换机可以转发带有vlan2的帧了。  **Vlan通信实验：**   1. **实验1：利用多物理端口实现VLAN通信：**   **实验拓补图如下：**    本人所搭建的拓扑图如下图所示：    接下来配置PC的IP，网关，掩码（配置PC机部分省略，很简单）以及路由器和交换机：  交换机vlan表：    路由器路由表如下：    如下图所示，配置完后，虽不在同一个vlan，但由于路由器的加入可以互通：    但由于浪费了许多端口，其实实际上并不用这种。  实验2：用三层交换机实现vlan通信：  实验拓扑如下图所示：    本人搭建的拓扑如下图所示：    接下来给PC机配置IP，掩码和网关（此处省略截图，很简单）  配置交换机vlan和虚拟接口的IP：      可见此时交换机已经具有了转发vlan2和vlan3的功能。  接下来尝试在vlan2 的PC上ping vlan3的PC，可以互相联通：    实验成功。 | | | | | |
| 1. **Result analysis and discussion**（Analysis of experimental results and summing up the harvest and the existing problems） | | | | | |
| Comments & Evaluation | Content & Design (A-E) | | |  | |
| Procedure & Codes (A-E) | | |  | |
| Results (A-E) | | |  | |
| Analysis & Discussion (A-E) | | |  | |
| Score (A-E):  Feedback comments: | | | | |