**湖南农业大学学生实验报告**

姓名 万煜 学号 202340210205 年级专业及班级 23 级 计算机科学与技术2 班 成绩

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 网络系统与运维 | **实验名称** |  |
| **实验目的、要求**  1、实验旨在通过VLAN的划分与配置，深入理解虚拟局域网（VLAN）的基本原理及其在网络中的作用，掌握在交换机上创建VLAN、划分端口以及配置Trunk链路的方法，验证VLAN的广播隔离特性和通信规则，同时培养在网络运维中的实际操作能力，提升分析和解决VLAN相关问题的技能。  2、实验旨在通过对IPv4地址的分类与划分，深入理解IPv4地址的基本结构及其在网络中的分配规则，掌握A类、B类、C类等不同类型IPv4地址的范围及其特点，学习子网掩码的作用以及如何通过子网划分优化地址分配，同时培养在网络规划与运维中的实际操作能力，提升其分析和解决IP地址相关问题的技能。 | | | |
| **实验原理**   1. VLAN（虚拟局域网）是一种通过逻辑方式划分网络的技术，能够将同一物理网络中的设备划分为多个独立的广播域，从而隔离广播流量并提高网络性能和安全性。VLAN的划分基于交换机的端口、MAC地址或协议类型，通过为不同VLAN分配唯一的标识符（VLAN ID），实现同一VLAN内设备的直接通信以及不同VLAN间设备的隔离。Trunk链路用于在交换机之间传输多个VLAN的数据，通过标记（如IEEE 802.1Q协议）区分不同VLAN的流量。本实验通过配置VLAN和Trunk链路，帮助学生理解VLAN的工作原理及其在网络中的应用，掌握如何通过逻辑划分优化网络结构并增强网络管理能力。   2、IPv4地址是互联网中用于标识设备的32位二进制数，通常以点分十进制表示。根据地址范围和用途，IPv4地址分为A类、B类、C类、D类和E类五类。其中，A类、B类和C类用于普通设备的单播通信，D类用于组播，E类保留用于实验和研究。每类地址的网络号和主机号长度不同，A类地址的网络号占8位，适用于大规模网络；B类地址的网络号占16位，适用于中型网络；C类地址的网络号占24位，适用于小型网络。子网掩码用于区分网络号和主机号，通过子网划分可以进一步优化地址分配，提高网络效率。本实验通过分析IPv4地址的结构和分类规则，帮助学生理解地址分配的原理及其在网络规划中的应用。 | | | |
| **主要设备、器材**  **Packet tarcer** | | | |
| **实验步骤及原始数据记录（提示：此处可以粘贴截图）**   1. vlan的划分，以及验证vlan的作用     首先构建如上图所示的网络拓扑结构，切换实时模式为仿真模式，选择监听的事件为ICMP.首先先让左上角的主机发送一个ICMP的广播请求，观察2其他主机是否可以收到其发送的广播请求。    让后我们在仿真模式中开始单步的仿真，我们可以观察到当这个ICMP请求到达交换机之后，交换机将其转发到除进口之外的其他端口。所以这样我们就验证了vlan1上的主机可以收到发给vlan1上的广播，同属于一个vlan主机属于同一个广播域。接下来我们开始正是划分vlan将左右两边三台主机划分到不同的vlan中。打开交换机的配置界面，选择“vlan数据库”，我们可以看到此时交换机存在一个多个vlan。然后我们重新开始配置一个新的vlan。    创建好vlan之后我们需要将对应的端口划分到vlan之中去。此时我们需要点击左边端口的界面，在vlan这一栏勾选好新创建的vlan。在操作完成之后左边的三个主机和右边的三个主机应该属于两个不同的局域网之中，此时我们可以利用刚刚得出的“同属于一个vlan的主机属于同一个广播域”来猜想“属于不同vlan的主机属于不同的广播域”，为了验证猜想，我们可以这次还是让左上角的PC发送一个ICMP广播请求，观察是否只有同一个vlan的主机收到了这个请求并且予以回应。    显然实验结果验证了“属于不同vlan的主机属于不同的广播域”这一猜想。  虽然在模拟实验中我们可以使用配置界面，但是在实际的使用中给我们跟多地是使用命令行去实现交换机的一些指令。一次接下来我们使用命令行去实现划分vlan。    如上图所示我们配置好了vlan3.接下来重复之前的操作将右边三个主机连接的端口划分到vlan3之中去。只不过这一次我们使用命令行来完成这项操作。    这次让右上角的主机发送广播请求，我们可以发现只有vlan3的主机接受到了广播请求。      接下来我们用左边广播域的主机去ping右边广播域的主机，我们发现不同广播域的主机是不能够单播通信的。     1. 验证分类IP的作用 | | | |

|  |
| --- |
| **实验结果与分析**   1. 在本次VLAN划分实验中，通过在交换机上创建VLAN并将端口划分到不同的VLAN中，成功验证了VLAN的广播隔离特性。实验结果表明，同一VLAN内的设备能够直接通信，而不同VLAN间的设备无法直接通信，除非通过路由器或三层交换机进行跨VLAN路由。实验还发现，VLAN的划分能够有效减少广播域范围，提高网络性能和安全性，同时增强了网络管理的灵活性。实验结果表明，VLAN技术是优化网络结构和实现逻辑隔离的重要手段。   2、在本次IPv4地址分类实验中，通过对A类、B类、C类地址的范围和结构进行分析，成功验证了各类地址的网络号和主机号划分规则。实验结果表明，A类地址适用于大规模网络，其网络号范围较小但主机号范围较大；B类地址适用于中型网络，网络号和主机号分配较为均衡；C类地址适用于小型网络，网络号范围较大但主机号范围较小。通过子网划分实验，进一步验证了子网掩码在优化地址分配中的作用，能够有效减少地址浪费并提高网络效率。实验还发现，合理的IP地址规划和子网划分是网络设计中的重要环节，能够显著提升网络的可管理性和性能。 |
| 备注 |