**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** | 计算机网络 | **实验名称** |  |
| **实验目的、要求**  1、本次实验旨在通过在Packet Tracer中进行子网划分与配置，帮助学生理解子网划分的原理及其在网络规划中的作用，掌握子网掩码的计算方法以及如何在路由器上配置子网接口。通过实验，学生将学会如何根据网络规模需求合理划分子网，优化IP地址分配，并验证子网划分的正确性。同时，实验将培养学生网络设计与运维的实践能力，提升其分析和解决子网相关问题的技能。  2、本次实验旨在通过在Packet Tracer中模拟IP数据报的转发过程，帮助学生理解IP协议的工作原理及其在网络中的作用，掌握路由器如何根据路由表转发IP数据报，并分析IP数据报在不同网络设备中的传输行为。通过实验，学生将学会如何配置路由表、验证数据报的转发路径，并理解TTL（生存时间）和分片机制对IP数据报传输的影响。同时，实验将培养学生网络协议分析与运维的实践能力，提升其分析和解决IP数据报转发相关问题的技能。 | | | |
| **实验原理**  在Packet Tracer中，子网划分是通过将一个大的IP地址空间划分为多个较小的子网，以提高IP地址利用率和网络管理效率的技术。子网划分基于子网掩码（Subnet Mask），通过将主机位的一部分借位为网络位，创建更多的子网。例如，将一个C类网络（如192.168.1.0/24）划分为多个子网时，可以通过延长子网掩码（如255.255.255.192）将网络划分为4个子网，每个子网包含62个可用主机地址。实验中，通过在路由器上配置子网接口并为每个子网分配IP地址范围，可以验证子网划分的正确性。通过使用`ping`命令测试不同子网之间的通信，可以验证子网隔离和路由配置的效果。实验还将探讨VLSM（可变长子网掩码）的应用，进一步优化IP地址分配。通过实验，学生将深入理解子网划分的原理及其在网络规划中的重要性。 | | | |
| **主要设备、器材**  **Packet tracer** | | | |
| **实验步骤及原始数据记录（提示：此处可以粘贴截图）**   1. 学习划分子网的方法以及验证子网掩码的作用   首先构建如图所示的网络拓扑，其包括四台主机以及两台交换机。给主机配置好对应的ip地址以及子网掩码。首先我们通过分析可以知道这四台主机是可以相    互通信的，分析如下：我们通过观察主机IP的第一个十进制数我们可以看到这是一个C类的网络地址，其子网掩码也是C类地址默认的子网掩码，因此没有划分子网，所以网络号是IP地址的前三个字节（IP地址与子网掩码相与），因此此时这四台主机处于同一个网络之中。接下来我们验证这四台主机之间是否可以相互通信。我们子啊PC1的命令行界面执行ping，去ping其他三台主机。    通过上图所显示的实验结果我们成功验证了之前的猜想。接下来我们尝试一下更改一下每台主机的子网掩码，将默认的255.255.255.0更改为255.255.255.192。此时通过网络号的计算方法我们可以知道左边两台主机的网络号相同，右边两台主机的网络号相同，但是两边的网络号不一样。此时我们继续通过命令行的ping命令来继续验证这一猜想。    接下来我们还是要能够PC1去ping其他的主机，实验结果如下图所示：    通过这个结果我们发现PC1只能与同处于左边网络的PC0通信，而不能与右边的主机通信。我们接下来进一步验证，采用右下方的主机PC3去ping其他三台主机，观察实验结果如下图所示：我们可以看到PC3也只能与同出右边的PC2相互通信。    此时子网划分的分析如下：    此时网络拓扑如下图所示：    此时我们给路由器的两个端口分别分别分配一个IP地址，将左边两台主机的默认网关更改为左边0/0端口的IP地址，同理右边两台主机的默认网关更改为右边0/1端口的IP地址。此时我使用PC2命令行的ping命令来验证此时左右两边的主机是否可以互相通信。    通过结果我们发现在一次超时之后PC2能够正常与左边的PC1和PC0通信。  这说明路由器成功将两个不同的子网连接到了一起。  2、观察主机上IP数据报的发送和转发流程。  首先我们构建如下图所示的网络拓扑并且将各主机按照图示信息配置，并且将各交换器添加静态路由（路由信息已经标注出）。我们完成好配置工作之后开始准备开始正式进行仿真实验。  我们将模式切换到仿真模式：首先准备让上面的主机PC0给主机PC2发送一个报文。    在正式发送报文之前我们先观察一下他们的ARP表以及路由器的路由表。    接下来我们正式开始报文的发送。我们观察初始的数据包，点击查看详情，我们可以得知这是一个ICMP询问报文。    最后请求成功，但这是进行过一次ARP广播请求的。很明显在成功过一次之后，两台主机的ARP表中已经更新了信息。这次我们再次发送一次数据包，观察这一次是否还会进行ARP广播请求。此时我们发现没有广播现象的出现，而是准确地传递。    此时我们再用PC1去pingPC4，我们发现结果是前两次超时，后两次请求成功。    此时我们再去ping第二次的话，就能够全部接受到了。 | | | |

|  |
| --- |
| **实验结果与分析**   1. 在本次子网划分的实验中，通过在Packet Tracer中设计并配置子网，成功验证了子网划分的原理及其在网络中的应用效果。实验结果表明，通过合理划分子网并配置子网掩码，能够有效提高IP地址的利用率并优化网络管理。使用`ping`命令测试同一子网内和不同子网间的通信，验证了子网划分的正确性和路由配置的准确性。实验还发现，VLSM（可变长子网掩码）技术能够根据实际需求灵活分配IP地址，进一步减少地址浪费。通过观察路由表的生成和数据包的转发路径，验证了子网划分对网络性能的提升作用。实验结果表明，合理的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扩展性和管理效率。 2. 在本次IP数据包转发的实验中，通过在Packet Tracer中配置路由表并模拟数据包的传输过程，成功验证了IP数据包的转发机制及其在网络中的作用。实验结果表明，路由器能够根据路由表中的条目正确转发IP数据包，确保数据从源设备到达目标设备。使用`ping`命令测试不同子网之间的通信，验证了路由配置的正确性和数据包转发的有效性。实验结果表明，IP数据包转发是网络通信的核心机制，合理的路由配置和TTL管理是确保网络高效运行的关键。 |
| 备注 |