

基于通信网络中的 VLAN 技术仿真实验与设计

宋艳 刘悦先 张凤彦

铜川职业技术学院

DOI:10.12238/acair.v2i2.7414

[摘要] VLAN技术作为一种技术性的实现工具,在现代数据通信网络中被广泛应用,通过在物理网络上实现逻辑分割,动态管理网络,提高了网络管理的灵活性和安全性。由于传统局域网的安装通常会受到地理条件的限制,严重影响了网络技术的应用范围和发展,VLAN技术则是网络安全的重要保障技术。本论文通过对VLAN技术的仿真实验与设计,探讨了其在数据通信网络中的应用与性能表现。首先,介绍了VLAN技术的基本原理,然后在ENSP环境下进行模拟仿真实验对VLAN配置划分,最后对实验结果进行了分析和讨论,以进一步提高VLAN技术在数据通信网络中的应用效果。

[关键词] 虚拟局域网(VLAN); 数据通信网络; 仿真实验; 性能分析

中图分类号: TN711 **文献标识码:** A

Simulation Experiment and Design of VLAN Technology in Communication Networks

Yan Song Yuexian Liu Fengyan Zhang

Tongchuan Vocational and Technical College

[Abstract] VLAN technology, as a technical implementation tool, is widely used in modern data communication networks. It improves the flexibility and security of network management by realizing logical segmentation and dynamic network management on the physical network. Because the installation of traditional LAN is usually limited by geographical conditions, which seriously affects the application scope and development of network technology, VLAN technology is an important guarantee technology for network security. This paper discusses the application and performance of VLAN technology in data communication network through simulation experiment and design. First, the basic principle of VLAN technology is introduced, and then the VLAN configuration is divided by simulation experiment in ENSP environment. Finally, the experimental results are analyzed and discussed to further improve the application effect of VLAN technology in data communication network.

[Key words] Virtual local Area Network (VLAN); data communication network; simulation experiment; performance analysis

引言

随着信息技术的不断发展,数据通信网络在各个领域中得到了广泛的应用,而网络的灵活性、安全性和性能则成为了关注的焦点。虚拟局域网(VLAN)技术作为一种重要的网络分割技术,能够有效地解决网络管理中的一系列问题,因此受到了广泛关注。本论文旨在通过仿真实验与设计,探讨VLAN技术在数据通信网络中的应用与性能表现。

1 VLAN技术基本原理

虚拟局域网(VLAN)技术是指网络中的站点不拘泥于所处的物理位置,而可以根据需要灵活地加入不同的逻辑子网中的一种网络技术。通过将同一个物理局域网中的设备逻辑上划分为多个独立的虚拟局域网,实现了逻辑上的隔离和管理。VLAN是广

播域,而通常两个广播域之间由路由器连接,广播域之间来往的数据包都是由路由器中继的。因此,VLAN间的通信也需要路由器提供中继服务,这被称作“VLAN间路由”。VLAN间路由,可以使用普通的路由器,也可以使用三层交换机,不同VLAN间互相通信时需要用到路由功能。

2 VLAN的划分方式

VLAN分为静态和动态VLAN。静态VLAN基于端口划分,是固定不变的,是一种明确指定交换机各端口属于哪个VLAN的设定方法。动态VLAN则是根据每个端口所连的计算机,随时改变端口所属的VLAN,这就可以避免上述的更改设定之类的操作。动态VLAN可以大致分为3类,基于MAC地址的VLAN(MAC Based VLAN);基于子网的VLAN(Subnet Based VLAN);基于用户的VLAN(User Based VLAN)。

3 eNSP软件安装

eNSP由华为公司提供的一款可扩展的、图形化操作的网络仿真工具平台。在华为企业社区或其他站点下载软件安装包, 安装所需软件, 下载安装 VirtualBOX、Winpcap、Wireshark, 这3款软件安装顺序不分先后, 最后安装eNSP。安装后在本机防火墙上允许eNSP应用通过。注意VirtualBOX版本不要太新, 要与eNSP版本兼容, 操作系统和eNSP软件的兼容性也很重要。

4 VLAN技术的仿真实验设计

本文基于端口的VLAN配置实验, 通过交换机上配置不同的端口VLAN成员关系, 观察不同VLAN之间的通信。基于端口的VLAN划分是一种常见的VLAN配置方法, 它通过将交换机上的端口分成不同的组, 每个组构成一个虚拟网, 从而实现VLAN的划分。这种方法允许各端口之间的通信, 并支持共享型网络的升级。在基于端口的VLAN配置中, 网络管理员可以将一台交换机上的多个端口划分到同一个VLAN, 也可以将不同交换机的端口划分到同一个VLAN, 从而实现了VLAN的扩展。

4.1 拓扑实验设计。在eNSP仿真环境中拖出服务器1台, 交换机1台, 部门PC机4台, 采用如图1所示的拓扑。其中, 研发部PC1连接在交换机的GE0/0/1端口, 研发部PC2连接在GE0/0/2端口, 财务部PC3连接在GE0/0/3端口, 财务部PC4连接在GE0/0/4端口, 服务器连接在GE0/0/5端口。交换机连接终端设备的端口, 属性配置为Access属性, 从属于某一VLAN。

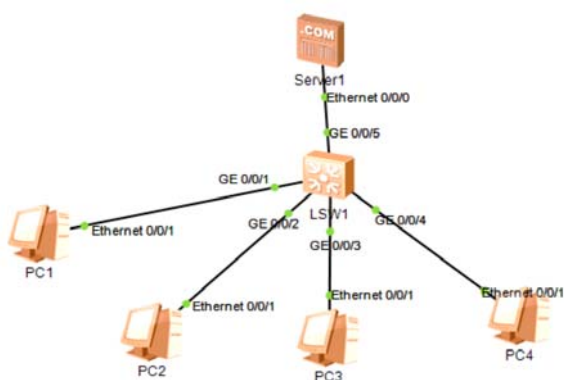


图1 网络拓扑结构

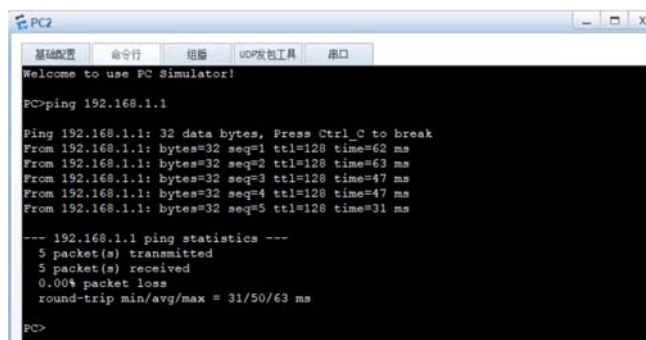


图2 未建立VLAN的四台PC连通结果

4.2 PC设置IP地址。192.168.1.1/2/3/4, 服务器设置IP地

址为192.168.1.254, 网关统一设置为192.168.1.100, 子网掩码均设置为255.255.255.0。

4.3 用ping命令测试四台PC联通结果, 全选中服务器、交换机、PC机4台, 按下按键, 开启设备。在未建立VLAN的情况下, 四台PC测试是连通的, 和服务器测试也是连通的, 结果如图所示:

4.4 本实验目的将研发部的PC1和PC2划分到Vlan10, 财务部PC3和PC4划分Vlan20, 服务器设备在一个VLAN。主流厂家交换机都支持基础端口划分VLAN的方法, 通过“VLAN创建”和“VLAN端口划分”两个步骤实现。双击网络拓扑结构中的交换机1设备, 命令窗口输入命令:

```
<Huawei>system-view #进入系统视图
[Huawei]vlan 10 #创建VLAN10
[Huawei-vlan10]quit#返回上一层视图
[Huawei]vlan 20 #创建VLAN 20
[Huawei-vlan20]quit#返回上一层视图
[Huawei]interface GigabitEthernet 0/0/1#进入端口1
的配置模式
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]port link-type access
# 设置端口为访问模式
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]port default vlan 10
#将端口分配给VLAN 10
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]quit #返回上一层视图
[Huawei]interface GigabitEthernet 0/0/3#进入端口3
的配置模式
[Huawei-GigabitEthernet0/0/3]port link-type access
# 设置端口为访问模式
[Huawei-GigabitEthernet0/0/3]port default vlan 20
# 将端口分配给VLAN 20
[Huawei-GigabitEthernet0/0/3]quit #返回上一层视图
端口2同端口1配置方法, 端口3同端口4配置方法。
最后用display vlan //查看VLAN设置
```

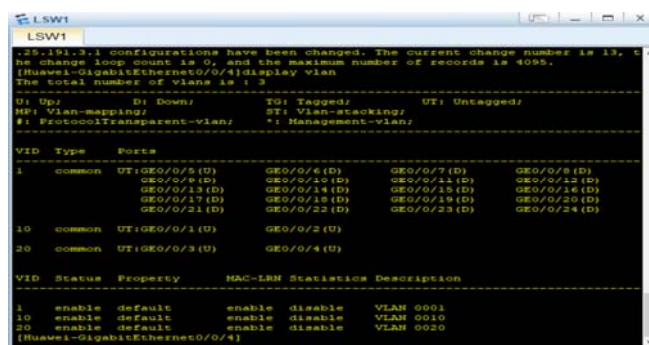


图3 端口划分结果

4.5 VLAN端口划分测试结果分析。用Display Vlan命令显示VLAN端口划分结果, 端口1和端口2显示被划分在VLAN10, 端口3和端口4被划分在VLAN20, 端口都显示UP状态, 端口5为UP状态, 其余均为DOWN状态, 用ping的命令测试PC1、PC2是连通的, PC3

和PC4是连通的,但是PC1和PC3,PC4不同,反过来,PC3和PC1和PC2也不通。

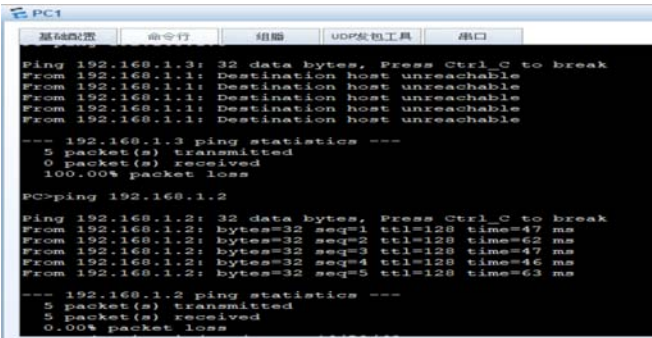


图4 PC1和PC3 PC1和PC2测试结果

5 结束语

VLAN间路由技术的掌握,无论是对计算机网络技术教学还是对实际工作应用,都有着重要的现实意义。它能够灵活的控制和管理网络上的用户,防止网络风暴的产生,跨越地理位置的限制,提高网络整体安全性。本文实验中涉及VLAN技术、网络拓扑规划、IP地址规划、交换机设备配置以及网络连通性测试等知识验证VLAN端口划分的可行性,对实验结果进行了分析讨论,虚拟仿真软件eNSP验证VLAN技术更清晰,更直观,让通信网络学习

者容易理解,实践性强。

[参考文献]

[1]张千帆,李韬龙.数字化时代信息管理与信息系统专业转型[J].电气电子教学学报,2022,44(1):75.
[2]任作琳,薛彩霞,刘世宇.基于eNSP的VLAN仿真教学实验设计与实现[J].电子元件与信息技术,2022,(8):117-120.
[3]杨礼.基于eNSP的虚拟局域网划分仿真实验[J].青海师范大学学报(自然科学版),2018,(4):4-9.
[4]黄竹芹,宋华,杨云霞.VLAN技术在网络通信中的实验设计与实现[J].网络安全技术与应用,2021,(12):3.
[5]周娟.VLAN+SVI仿真教学的设计与实施[J].电脑知识与技术:学术版,2020,16(24):3.
[6]刘一丁.基于虚拟仿真技术的计算机网络课程教学资源开发研究[J].电子元件与信息技术,2021,5(10):121-122.
[7]杨姝.VLAN技术实验的设计与仿真实现研究[J].实验技术与管理,2014,31(3):114-117.

作者简介:

宋艳(1984—),女,汉族,陕西渭南人,硕士研究生,中级讲师,研究方向:嵌入式系统、信息化教学。