

同济大学计算机系

计算机网络课程实验报告



学 号 2251784、2251734、2251557

姓 名 殷文宇、 许刚 、 代文波

专 业 计算机科学与技术

授课老师 蒋海鹰、陆有军

实验一、虚拟局域网 VLAN

1、实验名称

跨交换机实现 VLAN

2、实验目标

理解跨交换机之间 VLAN 的特点

3、背景描述

假设某企业有两个主要部门：销售部和技术部，其中销售部门的个人计算机系统分散连接，他们之间需要进行相互通信，但为了数据安全起见，销售部和技术部需要进行相互隔离，现在要在交换机上做适当配置来实现这一目标。

4、技术原理

4.1 Tag Vlan:

- (1) 相同 VLAN 内的主机之间可以直接访问。
- (2) 不同 VLAN 内的主机相互隔离。
- (3) 遵循 IEEE802.1q 协议标准：在利用配置了 Tag Vlan 的接口进行数据传输时，需要在数据帧内添加 4 个字节的 802.1q 标签信息，用于标识该数据帧属于哪个 VLAN，以便于对端交换机接收到数据帧后进行准确的过滤。

4.2 VLAN 的特点:

- (1) 基于逻辑的分组。
- (2) 在同一 VLAN 内和真实局域网相同。
- (3) 不受物理位置限制。
- (4) 减少节点在网络中移动带来的管理代价。
- (5) 不同 VLAN 内用户要通信需要借助三层设备。

4.3 VLAN 的用途

- (1) 控制不必要的广播的扩散，从而提高网络带宽利用率，减少资源浪费。
- (2) 划分不同的用户组，对组之间的访问进行限制，从而增加安全性。

4.4 交换机端口模式

- (1) ACCESS 端口: ACCESS 端口只能属于一个 VLAN，它发送的帧不带有 VLAN 标签，一般用于连接计算机的端口。
- (2) Trunk 端口: Trunk 端口可以允许多个 VLAN 通过，它发出的帧一般是带有 VLAN 标签的，一般用于交换机之间连接的端口。

5、实现功能

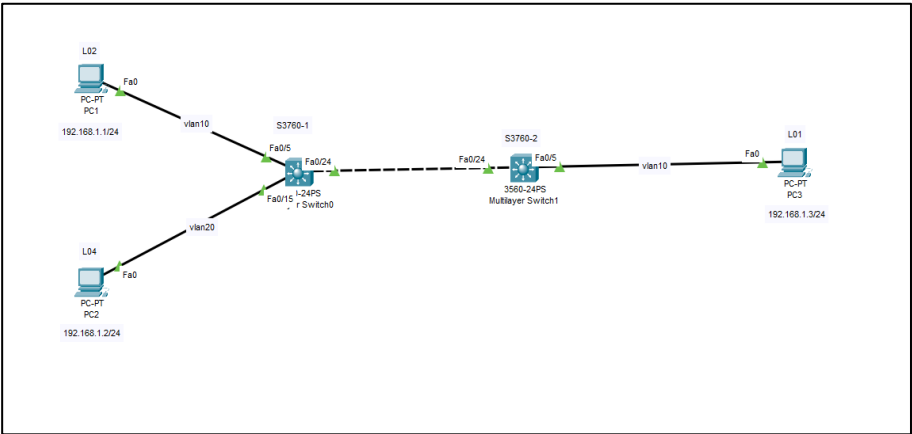
实现在同一个 VLAN 里的计算机系统能跨交换机进行相互通信，而在不同的 VLAN 里的计算机系统不能进行相互通信。

6、实验设备

S3760（两台）、主机（三台）、直连线（四条）

7、实验拓扑

7.1 下面是使用 Cisco Packet Tracer 软件画出的实验拓扑图：



7.2 ip 地址规划

部门	IP 地址
销售部	192.168.1.1/24、192.168.1.3/24
技术部	192.168.1.2/24

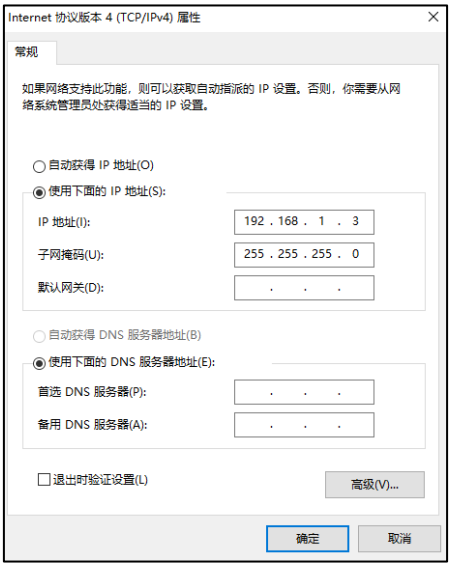
8、实验过程

8.1 实体交换机连线

- (1) 交换机 S3760-1
 - ① 计算机 L02 连接到交换机 S3760-1 的 Fa0/5 端口
 - ② 计算机 L04 连接到交换机 S3760-1 的 Fa0/15 端口
- (2) 交换机 S3760-2
 - 计算机 L01 连接到交换机 S3760-2 的 Fa0/5 端口
- (3) 交换机之间
 - 交换机 S3760-1 的 Fa0/24 端口 与 交换机 S3760-2 的 Fa0/24 端口相连

8.2 手动配置 IP 地址

- (1) 打开计算机配置
 - ① 在“网络和 Internet 设置”中，打开更改适配器选项
 - ② 选中需要更改的网络，打开属性
 - ③ 打开 Internet 协议版本，配置 IP 地址



(2) 具体配置如下：

计算机编号	IPv4 地址	子网掩码
L02	192.168.1.1	255.255.255.0
L04	192.168.1.2	255.255.255.0
L01	192.168.1.3	255.255.255.0

8.3 划分 VLAN

8.3.1 SwitchA

(1) 创建 Vlan10，并将 Fa0/5 端口划分到 Vlan10 中

1	RG-S3760-1>
2	RG- S3760-1>enable 14
3	Password:
4	RG- S3760-1# config terminal
5	RG- S3760-1(config)# vlan 10
6	RG- S3760-1(config-vlan)# name sales
7	RG- S3760-1(config-vlan)#exit
8	RG- S3760-1(config)#interface fastethernet0/5
9	RG- S3760-1(config-if)#switchport access vlan 10

(2) 通过如下命令查看是否正确划分

1	RG- S3760-1# show vlan id 10
---	------------------------------

(3) 同理，按照上述步骤，继续在 SwitchA 上创建 Vlan20，并将 Fa0/15 端口划分到 Vlan20 中，具体代码可参考（1）、（2）

8.3.2 SwitchB

创建 Vlan10，并将 Fa0/5 端口划分到 Vlan10 中，具体方法同 8.3.1 的（1）、（2）

8.3.3 连接 SwitchA 与 SwitchB

(1) 将 SwitchA 与 SwitchB 相连的 Fa0/24 端口定义为 Tag Vlan 模式

1	RG-S3760-1#interface fastethernet0/24
2	RG-S3760-1#switchport mode trunk

(2) 通过如下命令进行查看

1	RG-S3760-1#show interfaces fastethernet0/24 switchport
---	--

这里有一个注意点：我们需要在 SwitchA 和 SwitchB 上都设置一遍！

9、实验结果

9.1 现场记录

```
Telnet 172.16.0.1
S3760-1>en 14
Password:
S3760-1#co
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3760-1(config)#vlan 10
2024-10-18 14:07:02 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-1(config-vlan)#name sales
2024-10-18 14:07:08 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-1(config-vlan)#exit
2024-10-18 14:07:11 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-1(config)#int fa 0/5
2024-10-18 14:07:19 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-1(config-if)#sw acc vlan 10
2024-10-18 14:07:38 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-1(config-if)#show vlan id 10

% Invalid input detected at '' marker.

S3760-1(config-if)#exit
2024-10-18 14:08:00 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-1(config)#exit
2024-10-18 14:08:04 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-1#show vlan id 10

VLAN Name                Status    Ports
-----
10    sales                    active    Fa0/5

S3760-1#
```

```
Telnet 172.16.0.1
S3760-1#co
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3760-1(config)#vlan 20
2024-10-18 14:10:16 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-1(config-vlan)#name technical
2024-10-18 14:10:49 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-1(config-vlan)#exit
2024-10-18 14:10:52 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-1(config)#int fa 0/15
2024-10-18 14:11:01 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-1(config-if)#sw acc vlan 20
2024-10-18 14:11:33 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-1(config-if)#end
2024-10-18 14:11:43 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-1#show vlan id 20

VLAN Name                Status    Ports
-----
20    technical                active    Fa0/15

S3760-1#
```

```
Telnet 172.16.0.1
S3760-2#con
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3760-2(config)#vlan 10
2024-10-18 19:27:44 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-2(config-vlan)#name sales
2024-10-18 19:27:51 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-2(config-vlan)#exit
2024-10-18 19:27:55 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-2(config)#int Fa 0/5
% Invalid input detected at '^' marker.

S3760-2(config)#int Fa 0/5
2024-10-18 19:28:06 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-2(config-if)#sw acc vlan 10
2024-10-18 19:28:18 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-2(config-if)#end
2024-10-18 19:28:21 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-2#sh vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/1 ,Fa0/2 ,Fa0/3 ,Fa0/4
                                           Fa0/6 ,Fa0/7 ,Fa0/8 ,Fa0/9
                                           Fa0/10,Fa0/11,Fa0/12,Fa0/13
                                           Fa0/14,Fa0/15,Fa0/16,Fa0/17
                                           Fa0/18,Fa0/19,Fa0/20,Fa0/21
                                           Fa0/22,Fa0/23,Fa0/24,Gi0/25
10   sales                  active    Gi0/26,Gi0/27,Gi0/28
                                           Fa0/5 ,Fa0/24

S3760-2#
```

```
Telnet 172.16.0.1
S3760-1#co
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3760-1(config)#int fa 0/24
2024-10-18 14:14:35 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-1(config-if)#sw mode tr
2024-10-18 14:14:42 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-1(config-if)#end
2024-10-18 14:14:53 @5-CONFIG:Configured from outband
S3760-1#show int fa 0/24 sw
Interface Switchport Mode      Access Native Protected VLAN lists
-----
Fa0/24    Enabled   Trunk    1       1       Disabled All

S3760-1#
```

9.2 验证方法

(1) 操作

利用命令行中的 ping 命令进行验证

1	ping 192.168.1.x
---	------------------

(2) 结果

- ① 计算机 L01 和 L02 可以正常进行相互通信，ping 正常
- ② 计算机 L04 无法正常与计算机 L01、计算机 L02 进行通信，ping 请求超时

```
管理员: C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Users\Net317>ping 192.168.1.1

正在 Ping 192.168.1.1 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.1.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

192.168.1.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Net317>ping 192.168.1.3

正在 Ping 192.168.1.3 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.1.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

192.168.1.3 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Net317>
```

```
管理员: C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Users\Net317>ping 192.168.1.2

正在 Ping 192.168.1.2 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.1.1 的回复: 无法访问目标主机。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

192.168.1.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 1, 丢失 = 3 (75% 丢失),

C:\Users\Net317>
```

```
管理员: C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Users\Net317>ping 192.168.1.3

正在 Ping 192.168.1.3 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.1.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

192.168.1.3 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Net317>ping 192.168.1.1

正在 Ping 192.168.1.1 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.1.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

192.168.1.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Net317>ping 192.168.1.2

正在 Ping 192.168.1.2 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

192.168.1.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 0, 丢失 = 4 (100% 丢失),
```

```
管理员: C:\WINDOWS\system32\CMD.exe

C:\Users\Net317>ping 192.168.1.2

正在 Ping 192.168.1.2 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.1.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

192.168.1.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Net317>p
```

10、参考配置

10.1 创建 Vlan10 并命名为 sale，之后将端口 Fa0/5 划分到 Vlan10，最后查看 Vlan 的信息进行验证

1	#创建、命名
2	Vlan 10
3	name sale
4	exit
5	
6	# 划分端口
7	Int fa0/5
8	sw acc vlan 10
9	
10	# 查看
11	show vlan id 10

10.2 交换机之间相互连接，并设置 tag vlan

1	# 设置
2	Int fa0/24
3	sw mode trunk
4	
5	#查看
6	show int fa0/24 switchport

11、心得体会

本次实验中，我们在学校机房学习并动手完成了“跨交换机实现 Vlan”的实验，实现了在同一 Vlan 中的计算机可以跨交换机进行相互通信，而在不同 Vlan 中的计算机不可以相互通信。

通过跨交换机划分 VLAN，可以实现网络资源的有效管理和隔离，能够将不同部门的设备隔离开来，减少广播风暴对网络性能的影响，提高网络性能和安全性。

总之，在本次实验中，我学会了如何划分 VLAN、配置交换机和设备的 VLAN 成员关系、实现跨交换机的 VLAN 通信以及进行故障排除等技能。这对于我们未来构建复杂的企业网络 and 提供安全的网络环境非常有帮助。