

# 深圳大学实验报告

课程名称： 计算机网络

实验项目名称： 交换机与虚拟局域网

学院： 计算机与软件学院

专业： 计算机科学与技术

指导教师： 邹永攀

报告人： 刘睿辰 学号： 2018152051 班级： 数计班

同组人： 朱赵辉

实验时间： 2021年4月29日至5月18日

实验报告提交时间： 2021.5.31

## 实验目的

1. 了解 Quidway S3900 系统中低端交换机的基本功能和配置方法；
2. 了解交换机的基本配置和 VLAN 的划分方法。

## 实验环境

1. Quidway S3900 交换机 1 台；
2. PC 机 2 台（1 个用于配置，1 个用于测试）；
3. Console 线缆 1 条，双绞线若干；
4. 指定 IP 地址 3 个（可使用私有 IP）。

## 实验内容

1. 获取华为 Quidway S3900 系统交换机的使用手册等资料；
2. 通过 Console 方式登录 Quidway S3900 系列交换机，并熟悉交换机的各种视图及视图之间的切换；
3. 配置交换机的端口参数，了解相关命令的使用方法；
4. 进行 VLAN 配置，了解 VLAN 配置命令的使用方法；
5. 实验验证，提交实验报告。

## 实验步骤

1. 登陆交换机

使用实验室通过 console 口连接到交换机的电脑进行登录，如图 1 所示。

```
<Quidway>system-view
Enter system view, return user view with Ctrl+Z.
[Quidway]
```

图 1. 登陆交换机

在图 1 中，我们通过 system-view 指令切换到了系统视图。然后，我们可以进入虚拟局域网视图。例如，我们想要进入 vlan 1 视图，那么直接键入 vlan 1 就可以进入。当然，退出的话使用 quit 指令即可，如图 2 所示。

```
<Quidway>system-view
Enter system view, return user view with Ctrl+Z.
[Quidway]vlan 1
[Quidway-vlan1]quit
```

图 2. 进入 vlan 1 视图

进入该视图之后，可以切换接口。查看电脑网线所在交换机的哪一个接口，就可以通过 interface 指令进行切换，如图 3 所示。

```
[Quidway]interface Ethernet0/0/1
[Quidway-Ethernet0/0/1]quit
```

图 3. 通过 interface Ethernet0/0/1 命令切换至 Ethernet0/0/1 接口

## 2. 连接双节点网络

将两台电脑的网线分别连接到交换机的 Ethernet0/0/1 接口以及 Ethernet0/0/2 接口，然后将电脑配置到同一网段（修改子网掩码）并将电脑的 IP 地址进行修改。第一台电脑的 IP 地址设置为 10.110.10.1，第二台电脑的 IP 地址设置为 10.110.10.2。子网掩码都设置为 255.255.255.0。以第一台电脑为例，如图 4 所示。

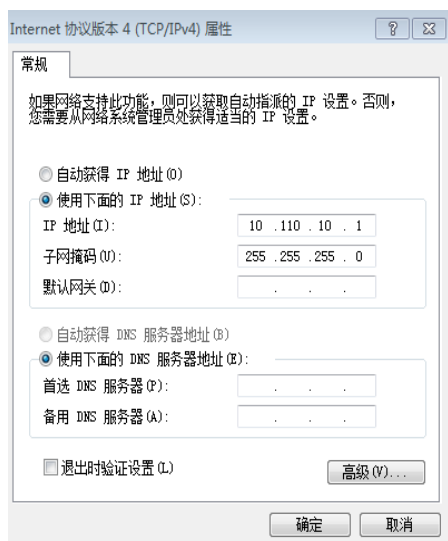


图 4(a). 配置电脑 1



图 4(b). 配置电脑 2

然后，关闭电脑防火墙，如图 5 所示。

### 自定义每种类型的网络的设置

您可以修改您所使用的每种类型的网络位置的防火墙设置。

#### 什么是网络位置？

#### 家庭或工作(专用)网络位置设置

- ☒ 启用 Windows 防火墙
- ☐ 阻止所有传入连接，包括位于允许程序列表中的程序
  - ☒ Windows 防火墙阻止新程序时通知我
- ☒ 关闭 Windows 防火墙(不推荐)

#### 公用网络位置设置

- ☒ 启用 Windows 防火墙
- ☐ 阻止所有传入连接，包括位于允许程序列表中的程序
  - ☒ Windows 防火墙阻止新程序时通知我
- ☒ 关闭 Windows 防火墙(不推荐)

图 5. 关闭电脑防火墙

## 3. 配置双节点网络 VLAN

如果直接将 Ethernet0/0/1 和 Ethernet0/0/2 添加至 vlan 2 会显示操作失败，原因为接口

类型默认为 hybrid，不可添加至 vlan。所以我们要进入这两个端口然后将其类型修改为 access，如图 6 所示。

```
[Quidway]interface Ethernet0/0/1
[Quidway-Ethernet0/0/1]port link-type access
```

图 6(a). 修改 Ethernet0/0/1 端口类型

```
[Quidway]interface Ethernet0/0/2
[Quidway-Ethernet0/0/2]port link-type access
```

图 6(b). 修改 Ethernet0/0/2 端口类型

然后进入虚拟局域网 vlan 2 视图，通过 port 指令添加这两个端口，如图 7 所示。

```
[Quidway-vlan2]port Ethernet0/0/1
[Quidway-vlan2]port
Jan 1 2008 01:51:37+08:00 Quidway DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.
5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 6, t
he change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.Eh

Error: Wrong parameter found at '^' position.
[Quidway-vlan2]port Ethernet0/0/2
```

图 7. 通过 port 指令在 VLAN 中添加端口

这个过程可以用如图 8 来形象地表示。

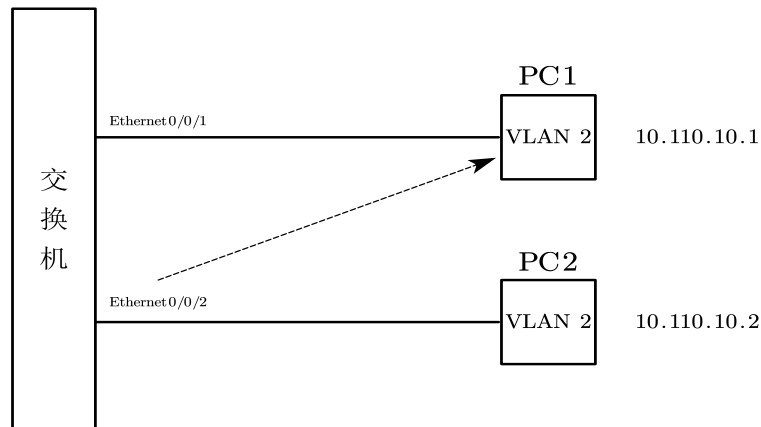


图 8. 交换机原理

接下来我们来进行验证。首先用 PC1 来 ping 第二台电脑 PC2，结果如图 9 所示。

```
C:\Users\SZU>ping 10.110.10.2

正在 Ping 10.110.10.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.110.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.110.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.110.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.110.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

10.110.10.2 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
```

图 9. PC1 可以 ping 通 PC2

再用 PC2 来 ping 第一台电脑 PC1，结果如图 10 所示。

```
C:\Users\DELL>ping 10.110.10.1

正在 Ping 10.110.10.1 具有 32 字节的数据:
来自 10.110.10.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.110.10.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.110.10.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.110.10.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

10.110.10.1 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
```

图 10. PC2 可以 ping 通 PC1

那么现在，双节点网络 VLAN 就已经配置好了。

#### 4. 配置四节点网络 VLAN

本部分中的内容需要四台主机，这里定义为 PC1，PC2，PC3 和 PC4，其中 PC1 和 PC2 连接到同一台交换机上面，PC3 和 PC4 都连接在另一台交换机上，在后续实现时，需要将 PC1 和 PC3 都设置在 VLAN4 中，将 PC2 和 PC4 都设置在 VLAN5 中，具体的结构图如图 11 所示。

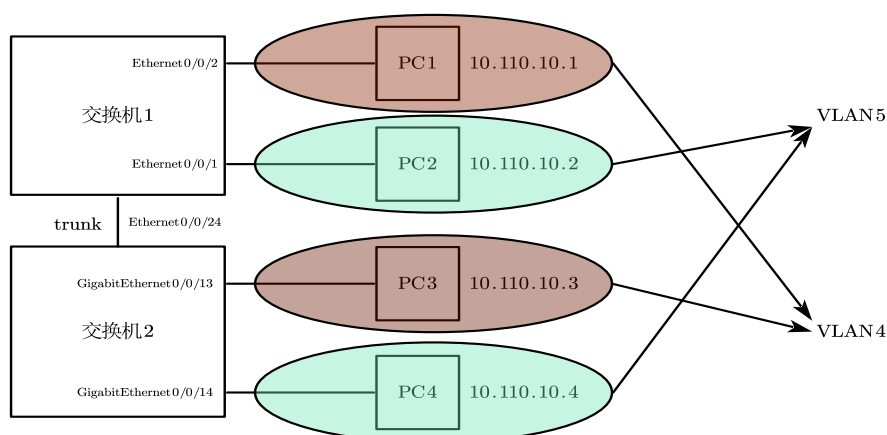


图 11. 四节点网络 VLAN

那么接下来首先需要设置 trunk 端口，首先还是通过 interface 指令进入 Ethernet0/0/24 端口，之后通过 port 命令将其连接类型设置为 Trunk 即可，指令如图 12 所示。

```
[Quidway-Ethernet0/0/24]port link-type trunk
```

图 12. 设置端口 trunk

接下来需要声明，该 trunk 端口需要允许所有的 VLAN 都可以通过，需要用到 allow-pass 指令。但是这里的指令不同于实验指导中的指令，实验指导中的指令会报错，需要将 permit 参数修改为 allow-pass，如图 13 所示。

```
[Quidway-Ethernet0/0/24]port trunk permit vlan all
Error: Unrecognized command found at '^' position.
[Quidway-Ethernet0/0/24]port trunk allow-pass vlan all
[Quidway-Ethernet0/0/24]
```

图 13. 该 trunk 端口需要允许所有的 VLAN 都可以通过

现在我们设置好了一台交换机上面的 trunk 端口，但是 trunk 端口应该是成对出现的（连接两个交换机），故需要在对应的要连接的交换机上也进行上述过程，配置一个 trunk 端口。

在配置好 trunk 端口之后，接下来就是需要配置图 11 中的 VLAN4 和 VLAN5 中的端口了，具体步骤和前面实现同一台交换机的主机通信一致，首先将端口号设置为 access，然后创建对应的 VLAN，并将端口添加到 VLAN 中。

在 PC1 上观察交换机上的 VLAN 4 的内容如图 14 所示。

```
[Quidway]display vlan 4
* : management-vlan
-----
VLAN ID Type          Status  MAC Learning Broadcast/Multicast/Unicast Property
-----
4          common      enable  enable      forward  forward  forward default
-----
Untagged   Port: Ethernet0/0/2
Tagged     Port: Ethernet0/0/24
-----
Interface          Physical
Ethernet0/0/2      UP
Ethernet0/0/24     UP
```

图 14. PC1 上观察到的 VLAN 4 情况

在 PC2 上观察交换机上的 VLAN 5 的内容如图 15 所示。

```
[Quidway]display vlan 5
* : management-vlan
-----
VLAN ID Type          Status  MAC Learning Broadcast/Multicast/Unicast Property
-----
5          common      enable  enable      forward  forward  forward default
-----
Untagged   Port: Ethernet0/0/1
Tagged     Port: Ethernet0/0/24
-----
Interface          Physical
Ethernet0/0/1      UP
Ethernet0/0/24     UP
```

图 15. PC2 上观察到的 VLAN 5 情况

在 PC3 上观察交换机上的 VLAN 4 的内容如图 16 所示。

```
[Quidway-GigabitEthernet0/0/24]display vlan 4
* : management-vlan
-----
VLAN ID Type          Status  MAC Learning Broadcast/Multicast/Unicast Property
-----
4          common      enable  enable      forward  forward  forward default
-----
Untagged   Port: GigabitEthernet0/0/13
Tagged     Port: GigabitEthernet0/0/24
-----
Interface          Physical
GigabitEthernet0/0/13  UP
GigabitEthernet0/0/24  UP
```

图 16. PC3 上观察到的 VLAN4 情况

在 PC4 上观察交换机上的 VLAN 5 的内容如图 17 所示

```
[Quidway-GigabitEthernet0/0/24]display vlan 5
* : management-vlan
```

VLAN ID	Type	Status	MAC Learning	Broadcast/Multicast/Unicast	Property
5	common	enable	enable	forward forward	forward default

```
-----
Untagged   Port: GigabitEthernet0/0/14
Tagged     Port: GigabitEthernet0/0/24
-----
```

Interface	Physical
GigabitEthernet0/0/14	UP
GigabitEthernet0/0/24	UP

图 17. PC4 上观察到的 VLAN 5 情况

注意另一台交换机不是 Ethernet，而是 GigabitEthernet，通过仔细对比发现结果与图 11 中的描述完全一致。这样 PC1 和 PC3 就可以通过 trunk 互 ping，PC2 和 PC4 就可以通过 trunk 互 ping。此外，我们还要关闭新涉及的电脑的防火墙并更改 IP 地址以及子网掩码，新加两个 IP 地址就为 10.110.10.3 和 10.110.10.4，子网掩码都设置为 255.255.255.0，因为 PC3 要和 PC1 在同一子网段，因为 PC4 要和 PC2 在同一子网段，而 PC1 和 PC2 之前已经设置在同一网段，所以 PC3 和 PC4 也要设置在同一网段。设置方法同图 4 和图 5 所示。

现在我们来进行测试，先来看 PC1 和 PC3 互 ping，如图 18 所示，互 ping 成功。

```
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
IPv6 地址 . . . . . : 2001:da8:2d00:2235:488:274:f716:b15f
临时 IPv6 地址 . . . . . : 2001:da8:2d00:2235:bd5c:924d:ed05:4f38
本地链接 IPv6 地址 . . . . . : fe80::488:274:f716:b15f%22
IPv4 地址 . . . . . : 10.110.10.1
子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
默认网关 . . . . . :
```

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [版本 6.1.7601]
版权所有 (c) 2009 Microsoft Corporation。保留所有权利。

C:\Users\SZU>ping 10.110.10.3

正在 Ping 10.110.10.3 具有 32 字节的数据:
来自 10.110.10.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.110.10.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.110.10.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.110.10.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

10.110.10.3 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 = 1ms, 平均 = 0ms
```

图 18(a). PC1 可以 ping 通 PC3

```
以太网适配器 本地连接 2:

连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
IPv6 地址 . . . . . : 2001:da8:2d00:2235:11c5:92c0:4df3:634e
临时 IPv6 地址 . . . . . : 2001:da8:2d00:2235:80e:e00f:f6d4:e4fd
本地链接 IPv6 地址 . . . . . : fe80::11c5:92c0:4df3:634e%22
IPv4 地址 . . . . . : 10.110.10.3
子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
默认网关 . . . . . : fe80::366b:5bdf:fef0:1230%22
```

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),

C:\Users\SZU>ping 10.110.10.1

正在 Ping 10.110.10.1 具有 32 字节的数据:
来自 10.110.10.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.110.10.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.110.10.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.110.10.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

10.110.10.1 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 = 1ms, 平均 = 0ms

C:\Users\SZU>
```

图 18(b). PC3 可以 ping 通 PC1

我们再测试 PC2 和 PC4 互 ping，如图 19 所示，互 ping 成功。

```
以太网适配器 以太网:

    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . : 
    IPv6 地址 . . . . . : 2001:da8:2d00:2235:537:a4:2906:4902
    临时 IPv6 地址 . . . . . : 2001:da8:2d00:2235:5c8f:b097:aa5b:7ddf
    本地链接 IPv6 地址 . . . . . : fe80::537:a4:2906:4902%18
    IPv4 地址 . . . . . : 10.110.10.2
    子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
    默认网关 . . . . . : 

C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [版本 10.0.14393]
(c) 2016 Microsoft Corporation. 保留所有权利。

C:\Users\DELL>ping 10.110.10.4

正在 Ping 10.110.10.4 具有 32 字节的数据:
来自 10.110.10.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.110.10.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.110.10.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.110.10.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

10.110.10.4 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
```

图 19(a). PC2 可以 ping 通 PC4

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
IPv6 地址 . . . . . : 2001:da8:2d00:2235:31b4:f7c0:fb11:1908
临时 IPv6 地址 . . . . . : 2001:da8:2d00:2235:69bb:3917:244e:6371
本地链接 IPv6 地址 . . . . . : fe80::31b4:f7c0:fb11:1908%22
IPv4 地址 . . . . . : 10.110.10.4
子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
默认网关 . . . . . : fe80::366b:5bff:fef0:1230%22

以太网适配器 VMware Network Adapter VMnet1:

C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [版本 6.1.7601]
版权所有 (c) 2009 Microsoft Corporation. 保留所有权利。

C:\Users\SZU>ping 10.110.10.2

正在 Ping 10.110.10.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.110.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.110.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.110.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.110.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

10.110.10.2 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\SZU>
```

图 19(b). PC4 可以 ping 通 PC2

至此，四节点网络 VLAN 配置成功。  
通过实验发现，PC1 和 PC2 之间不能 ping 通，PC3 和 PC4 之间也不能 ping 通。



## 实验结果

1. 本次实验实现了双节点网络 VLAN，使得两台电脑之间可以互相 ping 通；
2. 本次实验还通过 trunk 实现了四节点网络 VLAN，使四节点网络中同一局域网内连接不同交换机的两台电脑可以通过 trunk 来实现互 ping。

## 实验小结

1. 本次实验实现了通过交换机实现了两台电脑之间互 ping。在本学期第二次实验中，刚刚接触 ping 操作的时候，还很疑惑为什么我的电脑不能 ping 通别人的电脑，但是如果别人的电脑连接了我打开的热点就可以互 ping。这次实验让我明白了，两台电脑需要在同一局域网并关闭防火墙之后才有可能互 ping；
2. 本次实验学会了使用交换机。交换机是比较实用的工具，以后还可以多进行了解。

## 指导教师批阅意见：

## 成绩评定：

指导教师签字：邹永攀

年 月 日

备注：