

《计算机网络》实验报告

____信息____学院 ____计算机科学与技术____专业____2020____级

实验时间____2022____年____10____月____10____日

姓名____胡诚皓____学号____20201060330____

实验名称____虚拟局域网（VLAN）实验____

实验成绩____

一、实验目的

- （1）了解交换机的作用。
- （2）了解 VLAN 的基本作用。
- （3）学会配置交换机的 VLAN。

二、实验仪器设备及软件

- （1）Cisco Packet Tracer 8.1.1 模拟器
- （2）6 台 PC
- （3）2 台 2960 交换机

三、实验方案

将 2960 交换机与 PC 机正确连接，并配置好各台 PC 机的 IP 地址，静态地把交换机的接口划分到虚拟局域网中。

四、实验步骤

1. 网络的连接并进行通信测试

（1）使用鼠标从下方的设备区拖出 6 台 PC 与 2 台 2960 交换机，并使用直通线（Straight-Through）将两台交换机的 f0/5、f0/6、f0/7 接口分别与 PC0~PC2、PC3~PC5 连接起来，再使用交叉线（Cross-Over）将两台交换机的 f0/1 接口连接起来。

（3）分别配置 PC0~PC2 的 IP 地址为 172.1.1.2~172.1.1.4，PC3~PC5 的 IP

地址为 172.1.1.10~172.1.1.12，子网掩码均为 255.255.255.0。同时修改左侧交换机的 hostname 为 SWA、右侧交换机的 hostname 为 SWB。

(4) 使用 ping 测试当前各台主机的连通情况。

2. 静态划分虚拟局域网

(1) 使用 `vlan x` 进入对 x 号虚拟局域网的配置状态，此时该 vlan 已经创建，默认名称为 `VLANxxxx`（例如 `VLAN0002`），可以使用 `name vlan_name` 配置该 vlan 的名字为 `vlan_name`。

(2) 对于 SWA、SWB，使用 `interface port` 进入对应接口的接口配置模式，再使用 `switchport mode access` 配置该接口的工作模式为 access，再使用 `switchport access vlan num` 划分该接口到 num 号虚拟局域网。如此，分别划分两台交换机的 f0/5、f0/6、f0/7 接口到 vlan 2、vlan 3、vlan 4。最后在特权模式下查看交换机的 vlan 表。

(3) 此时 PC0 与 PC3、PC1 与 PC4、PC2 与 PC5 分别处于 vlan 2、vlan 3、vlan 4 中。在 PC0 上尝试 ping 其他 PC。

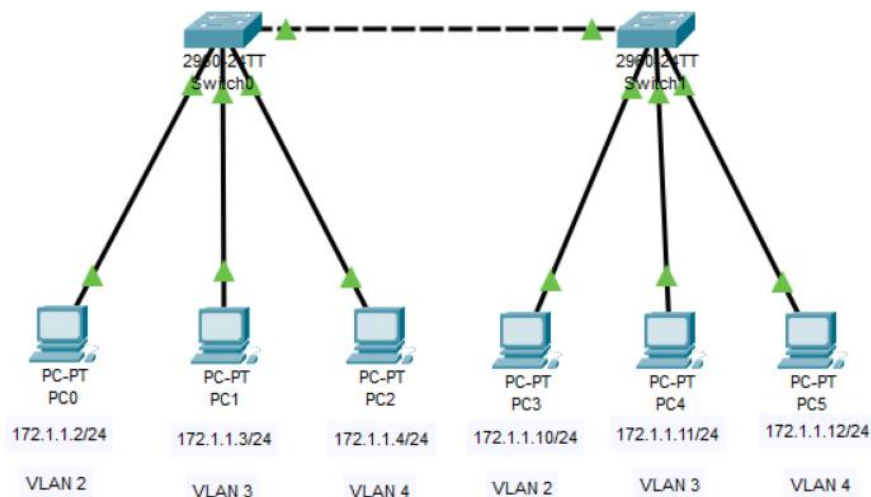
3. 连接两个交换机下处于相同 vlan 的 PC

(1) 用三条交叉线（Cross-Over）将两台交换机的 f0/1、f0/2、f0/3 接口连接起来，分别划分到 vlan2、vlan3、vlan4，并查看两台交换机的 vlan 表。

(2) 尝试使用 PC0 ping 同处于 vlan2 下的 PC3。

五、实验结果及分析

网络拓扑结构图如下。



刚搭建好网络时，任意两台 PC 之间都能 ping 通，这是因为交换机所有接口默认都处于 vlan 1 中，也就是所有接口连的设备都在同一个虚拟局域网中。下图为 PC0 ping PC4 的结果。

```
C:\>ping 172.1.1.11

Pinging 172.1.1.11 with 32 bytes of data:

Reply from 172.1.1.11: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 172.1.1.11: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 172.1.1.11: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 172.1.1.11: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 172.1.1.11:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>
```

下图为划分好所用接口到各自虚拟局域网后，SWA 和 SWB 的 vlan 表。

SWA#show vlan		
VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 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, Gig0/1, Gig0/2
2 vlan2	active	Fa0/5
3 vlan3	active	Fa0/6
4 vlan4	active	Fa0/7
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

SWB#show vlan		
VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 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, Gig0/1, Gig0/2
2 vlan2	active	Fa0/5
3 vlan3	active	Fa0/6
4 vlan4	active	Fa0/7
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

刚划分完交换机与各 PC 接口的虚拟局域网后，在 PC0 上尝试 ping PC4，发现并不畅通。

```
C:\>ping 172.1.1.11

Pinging 172.1.1.11 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 172.1.1.11:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>
```

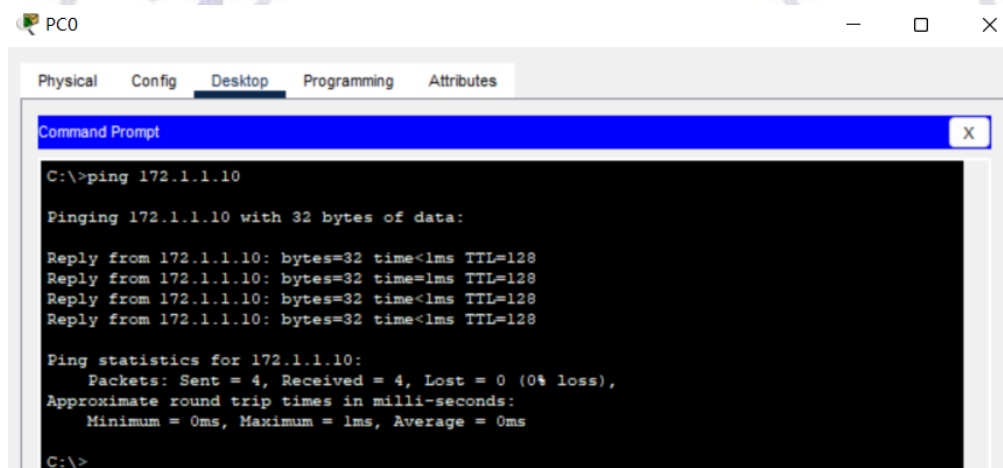
将两个交换机相互连接后，分别将连接的接口划分到 vlan 中后，此时 SWA、SWB 的 vlan 表情况。

```
SWA#show vlan brief
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/4, 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, Gig0/1, Gig0/2
2 vlan2	active	Fa0/1, Fa0/5
3 vlan3	active	Fa0/2, Fa0/6
4 vlan4	active	Fa0/3, Fa0/7
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

SWA#

划分好交换机之间连接的接口之后，从 PC0 可以 ping 通同处于 vlan2 的 PC3。



六、实验总结及体会

(1) 对虚拟局域网的理解

本次实验主要对虚拟局域网进行了相关配置，可以很明显的感受到可以将位于不同交换机下的主机部署到同一个 vlan 下，用户的感受就是有一定物理位置的几台主机就好像在同一个网络中一样，确实起到了局域网的功能。对于不处于同一虚拟局域网下的用户，确实也无法互相访问，起到了很好的隔离效果，在配置时灵活性也很高，同时也可以保证稳定安全性。

(2) 对 VLAN 删除的进一步探索

在全局配置模式下，使用 `no vlan num` 删除 `num` 号虚拟局域网（此处删除 2、3、4 号 vlan），即将指明的虚拟局域网从 `vlan database` 中删除。此时查看交换机的 `vlan` 表如下。

```
SWA#show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/4, 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, Gig0/1, Gig0/2
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

SWA#

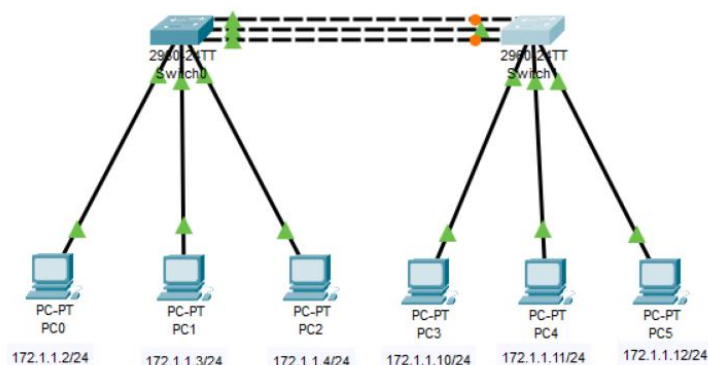
再查看各接口分配的 `vlan` 号如下。

```
Device Name: Switch0
Custom Device Model: 2960 IOS15
Hostname: SWA
```

Port	Link	VLAN	IP Address	MAC Address
FastEthernet0/1	Up	2	--	0001.421D.4B01
FastEthernet0/2	Up	3	--	0001.421D.4B02
FastEthernet0/3	Up	4	--	0001.421D.4B03
FastEthernet0/4	Down	1	--	0001.421D.4B04
FastEthernet0/5	Up	2	--	0001.421D.4B05
FastEthernet0/6	Up	3	--	0001.421D.4B06
FastEthernet0/7	Up	4	--	0001.421D.4B07
FastEthernet0/8	Down	1	--	0001.421D.4B08
FastEthernet0/9	Down	1	--	0001.421D.4B09
FastEthernet0/10	Down	1	--	0001.421D.4B0A

可以发现 `vlan 2`、`vlan 3`、`vlan 4` 已经从中消失，但此时可以看到之前配置为 `vlan 2`、`vlan 3`、`vlan 4` 的接口并没有自动归入默认的 `vlan 1` 中，这就会导致任何两台 PC 之间都无法 `ping` 通。此时需要手动将那些分配到了不存在的 `vlan` 中的接口重新划分到默认的 `vlan 1` 下，整个网络才会再次通畅。

另外，在如下图所示的网络拓扑结构中，将两台交换机的接口如图都划分到 `vlan 1` 中，在任意两台 PC 之间 `ping` 的时候，虽然交换机之间的三条线路均可以通信，但其会优先选择编号较小的接口。



Device Name: Switch0

Custom Device Model: 2960 IOS15

Hostname: SWA

Port	Link	VLAN	IP Address	MAC Address
FastEthernet0/1	Up	1	--	0001.421D.4B01
FastEthernet0/2	Up	1	--	0001.421D.4B02
FastEthernet0/3	Up	1	--	0001.421D.4B03
FastEthernet0/4	Down	1	--	0001.421D.4B04
FastEthernet0/5	Up	1	--	0001.421D.4B05
FastEthernet0/6	Up	1	--	0001.421D.4B06
FastEthernet0/7	Up	1	--	0001.421D.4B07
FastEthernet0/8	Down	1	--	0001.421D.4B08

Device Name: Switch1

Custom Device Model: 2960 IOS15

Hostname: SWB

Port	Link	VLAN	IP Address	MAC Address
FastEthernet0/1	Up	1	--	000D.BD2C.6D01
FastEthernet0/2	Up	1	--	000D.BD2C.6D02
FastEthernet0/3	Up	1	--	000D.BD2C.6D03
FastEthernet0/4	Down	1	--	000D.BD2C.6D04
FastEthernet0/5	Up	1	--	000D.BD2C.6D05
FastEthernet0/6	Up	1	--	000D.BD2C.6D06
FastEthernet0/7	Up	1	--	000D.BD2C.6D07
FastEthernet0/8	Down	1	--	000D.BD2C.6D08

七、教师评语

