

《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____31____日

姓名____胡诚皓____学号____20201060330____

实验名称____三层交换机综合实验____

实验成绩____

一、实验目的

- (1) 通过三层交换机让不同虚拟局域网的计算机之间能相互通信。
- (2) 设定三层交换机为整个网络的生成树的根。
- (3) 为每台交换机设定管理 IP 并可通过管理 IP 进行远程管理

二、实验仪器设备及软件

- (1) Cisco Packet Tracer 8.2.0 模拟器
- (2) 6 台 PC
- (3) 2 台 2960 交换机
- (4) 1 台 3560 交换机

三、实验方案

先使用两台 2960 交换机正确配置好三个子网，再使用 3560 交换机将三个子网进行连接。

四、实验步骤

1. 子网的连接与地址设置

(1) 使用直通线 (Straight-Through) 将 PC1~PC3 连接到左侧的 Switch0 交换机，PC4~PC6 连接到右侧的 Switch1 交换机；再使用交叉线 (Cross-Over) 将 Switch0、Switch1 通过 f0/2 相互连接。PC 与交换机分别连在 f0/3、f0/4、f0/5 接口上。

(2) PC1、PC4 属于网络 172.1.1.0/28；PC2、PC5 属于网络 172.1.1.16/28；PC3、PC6 属于网络 172.1.1.32/28，分别配置 PC1~PC6 的 IP 地址为 172.1.1.2/28、172.1.1.18/28、172.1.1.34/28、172.1.1.3/28、172.1.1.19/28、172.1.1.35/28。

(3) 设置两个交换机的 f0/3、f0/4、f0/5 处于 Access 模式，并且分别置于 vlan 10、vlan 20、vlan 30 中。

(4) 配置 Switch0、Switch1 的 f0/2 接口处于 Trunk 模式。测试处于同一网络的 PC 是否能够连通。

2. 配置三层交换机的 vlan 与生成树协议

(1) 为三层交换机添加三个 vlan，并配置相应 vlan 的虚拟接口的地址为 172.1.1.1/28、172.1.1.17/28、172.1.1.33/28。

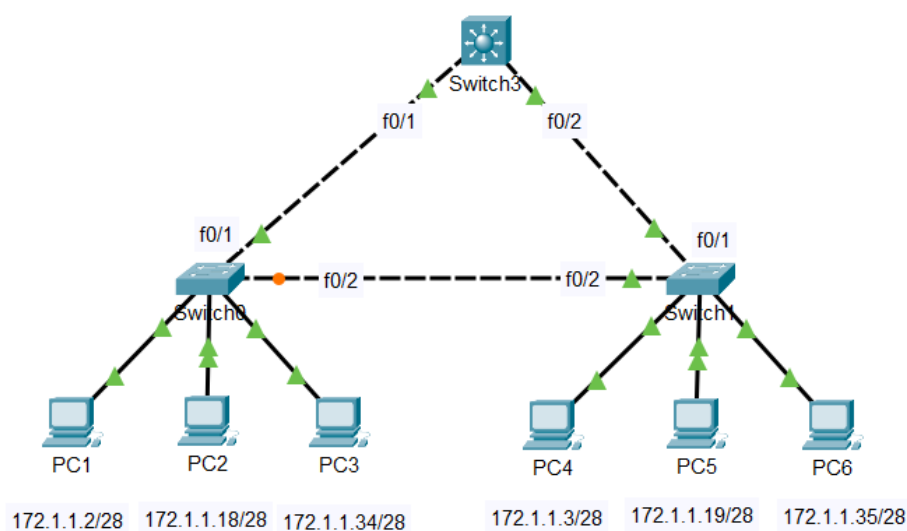
(2) 配置三个子网的 PC 的默认网关为上述对应 vlan 虚拟接口的地址。

(3) 开启三层交换机的路由功能，配置其 f0/1、f0/2 接口封装 dot1q 协议，另外，使用 spanning-tree vlan num priority 0 将该三层交换机在各 vlan 中的生成树协议优先级配置为最高，以作为根桥。

(4) 测试处于不同 vlan 之间的 PC 是否能连通。

五、实验结果及分析

网络拓扑结构图如下。



配置好三个 vlan 后，处于同一 vlan 网络中的主机通过二层交换机进行通信，下图为 PC1 ping PC4 的结果以及两个二层交换机的 vlan 表。

PC1

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping
C:\>ping 172.1.1.3

Pinging 172.1.1.3 with 32 bytes of data:

Reply from 172.1.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 172.1.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 172.1.1.3: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 172.1.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 172.1.1.3:
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>

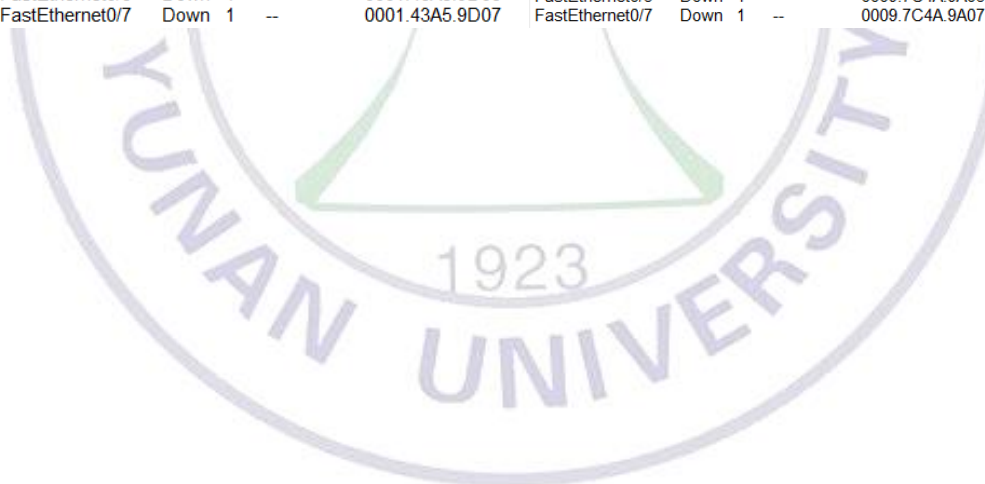
Device Name: Switch0
Custom Device Model: 2960 IOS15
Hostname: Switch0

Port	Link	VLAN	IP Address	MAC Address
FastEthernet0/1	Down	--	--	0001.43A5.9D01
FastEthernet0/2	Up	--	--	0001.43A5.9D02
FastEthernet0/3	Up	10	--	0001.43A5.9D03
FastEthernet0/4	Up	20	--	0001.43A5.9D04
FastEthernet0/5	Up	30	--	0001.43A5.9D05
FastEthernet0/6	Down	1	--	0001.43A5.9D06
FastEthernet0/7	Down	1	--	0001.43A5.9D07

Port Status Summary Table for Switch1

Device Name: Switch1
Custom Device Model: 2960 IOS15
Hostname: Switch1

Port	Link	VLAN	IP Address	MAC Address
FastEthernet0/1	Down	1	--	0009.7C4A.9A01
FastEthernet0/2	Up	--	--	0009.7C4A.9A02
FastEthernet0/3	Up	10	--	0009.7C4A.9A03
FastEthernet0/4	Up	20	--	0009.7C4A.9A04
FastEthernet0/5	Up	30	--	0009.7C4A.9A05
FastEthernet0/6	Down	1	--	0009.7C4A.9A06
FastEthernet0/7	Down	1	--	0009.7C4A.9A07



配置好生成树协议后，不同 vlan 之间可以互相通信，下图为从 PC2 ping PC6 以及三层交换机的生成树状态。

```
PC2
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>ping 172.1.1.35

Pinging 172.1.1.35 with 32 bytes of data:

Reply from 172.1.1.35: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.1.1.35: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.1.1.35: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 172.1.1.35: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 172.1.1.35:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>
```

```
VLAN0001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    1
           Address    000C.8540.7D77
           This bridge is the root
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    1 (priority 0 sys-id-ext 1)
           Address    000C.8540.7D77
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/1	Desg	FWD	19	128.1	P2p
Fa0/2	Desg	FWD	19	128.2	P2p

```
VLAN0010
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    10
           Address    000C.8540.7D77
           This bridge is the root
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    10 (priority 0 sys-id-ext 10)
           Address    000C.8540.7D77
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/1	Desg	FWD	19	128.1	P2p
Fa0/2	Desg	FWD	19	128.2	P2p

```
VLAN0020
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    20
           Address    000C.8540.7D77
           This bridge is the root
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    20 (priority 0 sys-id-ext 20)
           Address    000C.8540.7D77
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/1	Desg	FWD	19	128.1	P2p
Fa0/2	Desg	FWD	19	128.2	P2p

```

VLAN0030
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    30
             Address    000C.8540.7D77
             This bridge is the root
             Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    30 (priority 0 sys-id-ext 30)
             Address    000C.8540.7D77
             Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
             Aging Time 20

```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/1	Desg	FWD	19	128.1	P2p
Fa0/2	Desg	FWD	19	128.2	P2p

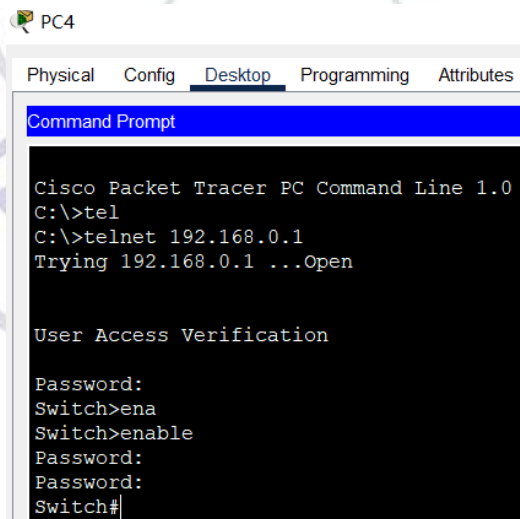
六、实验总结及体会

(1) 配置交换机远程配置功能

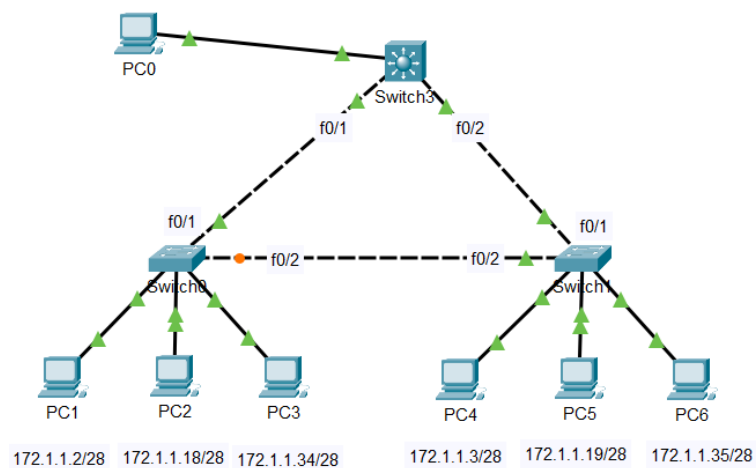
具体的配置方法在实验 4 中就已经练习过，此处简略概括配置流程。

- ① 设置特权模式进入密码
- ② 配置默认 vlan 1 虚接口的 ip 地址作为远程访问地址并开启之
- ③ 配置虚拟终端的进入密码，设置“需要使用密码进入”

由于三层交换机已经处于路由状态，可以从其他的 vlan 访问其 vlan 1。此处将三层交换机 vlan 1 虚接口的 IP 地址设置为 192.168.0.1，下图为从 PC4 访问三层交换机进入配置页面。



使用同样的方法配置两台二层交换机，配置虚接口地址为 192.168.0.1、192.168.0.2 但是由于二层交换机限制了 vlan，无法通过已经连接的六台 PC 进行配置。因此，在三层交换机上连接一台 PC，将其 IP 地址配置为 192.168.0.100/28，可以成功访问，如下图所示。



```
C:\>telnet 192.168.0.2
Trying 192.168.0.2 ...Open

User Access Verification

Password:
```

```
C:\>telnet 192.168.0.3
Trying 192.168.0.3 ...Open

User Access Verification

Password: |
```

七、教师评语