



# 计算机网络实验报告

## 警示

1. 实验报告如有雷同，雷同各方当次实验成绩均以 0 分计。
2. 当次小组成员成绩只计学号、姓名登录在下表中的。
3. 在规定时间内未上交实验报告的，不得以其他方式补交，当次成绩按 0 分计。
4. 实验报告文件以 PDF 格式提交。

院系	计算机学院	班 级	人工智能与大数据	组长	陈欣宇
学号	21307347	21307350	21307100		
学生	陈欣宇	高宇	陈华清		
实验分工					
陈欣宇	主要登录交换机执行网络端口连接配置工作		陈华清	主要进行 PC3 的配置和抓包分析并辅助完成其他实验任务	
高宇	主要配置 PC1 抓包分析和并查阅资料编写实验报告				

## 【实验题目】跨交换机实现 VLAN

【实验目的】理解单交换机、跨交换机之间 VLAN 的特点。使在同一 VLAN 里的计算机系统能跨交换机进行相互通信、而在不同 VLAN 里的计算机系统不能进行相互通信。

## 【实验内容】

### 一、实验 6-1 单交换机实现 VLAN

#### 步骤一：

(1) netsh 配置网卡 IP 分别为 192.168.10.10 192.168.20.20 192.168.30.30

互 ping 结果，不能 ping 通

原因是子网掩码为 255.255.255.0，表明 ip 地址前 24 位为网络地址，后八位为主机地址，三个主机的网络地址不同，不能 ping 通（展示部分截图）

```
正在 Ping 192.168.20.20 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

192.168.20.20 的 Ping 统计信息:
数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 0, 丢失 = 4 (100% 丢失),
PS C:\Users\D502> ping 192.168.30.30

正在 Ping 192.168.30.30 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
请求超时。
请求超时。
请求超时。
```

(2) netsh 配置网卡 IP 分别为 192.168.10.10 192.168.10.20 192.168.10.30

互 ping 结果，可以 ping 通，它们在同一网络地址 192.168.10.X 下

```
PS C:\Users\D502> ping 192.168.10.20

正在 Ping 192.168.10.20 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

192.168.10.20 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
PS C:\Users\D502> ping 192.168.10.30

正在 Ping 192.168.10.30 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

192.168.10.30 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
```



### (3) 查看交换机 VLAN 配置

```
26-s5750-2(config)#show vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 VLAN0001	STATIC	Gi0/1, Gi0/2, Gi0/3, Gi0/4 Gi0/5, Gi0/6, Gi0/7, Gi0/8 Gi0/9, Gi0/10, Gi0/11, Gi0/12 Gi0/13, Gi0/14, Gi0/15, Gi0/16 Gi0/17, Gi0/18, Gi0/19, Gi0/20 Gi0/21, Gi0/22, Gi0/23, Gi0/24 Gi0/25, Gi0/26, Gi0/27, Gi0/28

### (4) 查看交换机地址表

```
26-s5750-2(config)#show mac-address-table
```

Vlan	MAC Address	Type	Interface
1	0088.9900.12de	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/15
1	4433.4c0e.ad20	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/5
1	4433.4c0e.d010	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/21

第一列 vlan 都为 1 表示它们都在默认 vlan 上，第二列表示它们的 mac 地址，第三列表示它们在运行状态，第四列表示它们所连接的端口

### 步骤二：创建 VLAN

创建 vlan10 20 分别命名为 test10 20

show vlan 结果如下，表明创建了两个新 vlan，但是没有端口配置在上面

```
26-s5750-2(config-vlan)#show vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 VLAN0001	STATIC	Gi0/1, Gi0/2, Gi0/3, Gi0/4 Gi0/5, Gi0/6, Gi0/7, Gi0/8 Gi0/9, Gi0/10, Gi0/11, Gi0/12 Gi0/13, Gi0/14, Gi0/15, Gi0/16 Gi0/17, Gi0/18, Gi0/19, Gi0/20 Gi0/21, Gi0/22, Gi0/23, Gi0/24 Gi0/25, Gi0/26, Gi0/27, Gi0/28
10 test10	STATIC	
20 test20	STATIC	

重新测试 pc123 连通情况，仍然连通

```
C:\Users\D502>ping 192.168.10.10

正在 Ping 192.168.10.10 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.10 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.10 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.10 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.10 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

192.168.10.10 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\D502>ping 192.168.10.20

正在 Ping 192.168.10.20 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128

192.168.10.20 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
```





## 步骤三：分配端口

分别进入端口 1/5,1/15,1/21,然后把端口 1/5 加入 vlan10 中,把然后把端口 1/15 和端口 1/21 加入 vlan20 中

show vlan 结果如下, 表面端口 0/5 配置在 vlan10 下, 端口 0/15、0/21 配置在 vlan20 下

```
26-s5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/21)#show vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 VLAN0001	STATIC	Gi0/1, Gi0/2, Gi0/3, Gi0/4 Gi0/6, Gi0/7, Gi0/8, Gi0/9 Gi0/10, Gi0/11, Gi0/12, Gi0/13 Gi0/14, Gi0/16, Gi0/17, Gi0/18 Gi0/19, Gi0/20, Gi0/22, Gi0/23 Gi0/24, Gi0/25, Gi0/26, Gi0/27 Gi0/28
10 test10	STATIC	Gi0/5
20 test20	STATIC	Gi0/15, Gi0/21

## 步骤四：

(1)PC1 不能 ping 通 PC2 和 PC3, PC2、PC3 能互相 ping 通

```
PS C:\Users\D502> ping 192.168.10.10
正在 Ping 192.168.10.10 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
来自 192.168.10.20 的回复: 无法访问目标主机。

192.168.10.10 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 3, 已接收 = 1, 丢失 = 2 (66% 丢失),
Control-C
PS C:\Users\D502> ping 192.168.10.30
正在 Ping 192.168.10.30 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
```

(2)可以监控到 ICMP 包

14.842430	192.168.10.20	192.168.10.10	ICMP	74 Echo (ping) request id=0x0001, seq=8/2048, ttl=128 (no response found!)
18.533276	192.168.10.20	192.168.10.255	UDP	1482 58197 → 1689 Len=1440
19.149349	192.168.10.30	192.168.10.255	UDP	1482 52589 → 1689 Len=1440
19.508213	00:88:99:00:12:de	Shenzhen_0e:ad:20	ARP	42 Who has 192.168.10.10? Tell 192.168.10.20
19.508558	192.168.10.20	192.168.10.10	ICMP	74 Echo (ping) request id=0x0001, seq=9/2304, ttl=128 (no response found!)
20.498781	00:88:99:00:12:de	Shenzhen_0e:ad:20	ARP	42 Who has 192.168.10.10? Tell 192.168.10.20
21.506413	00:88:99:00:12:de	Shenzhen_0e:ad:20	ARP	42 Who has 192.168.10.10? Tell 192.168.10.20
22.782431	Shenzhen_0e:d0:10	Broadcast	ARP	60 Who has 192.168.10.10? Tell 192.168.10.30
24.516421	00:88:99:00:12:de	Broadcast	ARP	42 Who has 192.168.10.10? Tell 192.168.10.20
25.500086	00:88:99:00:12:de	Broadcast	ARP	42 Who has 192.168.10.10? Tell 192.168.10.20
26.501854	00:88:99:00:12:de	Broadcast	ARP	42 Who has 192.168.10.10? Tell 192.168.10.20
27.082735	192.168.10.20	192.168.10.255	UDP	1482 58197 → 1689 Len=1440
27.674035	192.168.10.30	192.168.10.255	UDP	1482 52589 → 1689 Len=1440
35.612048	192.168.10.20	192.168.10.255	UDP	1482 58197 → 1689 Len=1440
36.198138	192.168.10.30	192.168.10.255	UDP	1482 52589 → 1689 Len=1440
39.001490	192.168.10.20	192.168.10.30	ICMP	74 Echo (ping) request id=0x0001, seq=12/3072, ttl=128 (reply in 26)
39.001865	192.168.10.30	192.168.10.20	ICMP	74 Echo (ping) reply id=0x0001, seq=12/3072, ttl=128 (request in 25)
40.004376	192.168.10.20	192.168.10.30	ICMP	74 Echo (ping) request id=0x0001, seq=13/3328, ttl=128 (reply in 28)
40.005017	192.168.10.30	192.168.10.20	ICMP	74 Echo (ping) reply id=0x0001, seq=13/3328, ttl=128 (request in 27)

(3)数据包中有无包含 VLAN ID

wireshark 抓包没有 vlan ID 信息, 大部分网卡默认配置自动识别数据包中的 vlan tag 信息, 并将其除去再呈现给上层应用, wireshark 无法抓取该信息。

(4)查看地址表如下, 不同在于第一列 vlan 号变成了配置的 vlan

```
26-s5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/21)#show mac-address-table
```

Vlan	MAC Address	Type	Interface
10	4433.4c0e.ad20	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/5
20	0088.9900.12de	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/15
20	4433.4c0e.d010	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/21

清除地址表：



```
27-s5750-1#show mac-address-table
Vlan          MAC Address      Type      Interface
-----
10            4433.4c0e.ad1d    DYNAMIC   GigabitEthernet 0/13
20            0088.9900.0ae4    DYNAMIC   GigabitEthernet 0/14
20            4433.4c0e.c266    DYNAMIC   GigabitEthernet 0/15
27-s5750-1#clear mac-address-table dynamic
27-s5750-1#show mac-address-table
Vlan          MAC Address      Type      Interface
-----
27-s5750-1#
```

地址表的形成过程:

```
27-s5750-1#clear mac-address-table dynamic
27-s5750-1#show mac-address-table
Vlan          MAC Address      Type      Interface
-----
20            0088.9900.0ae4    DYNAMIC   GigabitEthernet 0/14
27-s5750-1#show mac-address-table
Vlan          MAC Address      Type      Interface
-----
10            4433.4c0e.ad1d    DYNAMIC   GigabitEthernet 0/13
20            0088.9900.0ae4    DYNAMIC   GigabitEthernet 0/14
27-s5750-1#show mac-address-table
Vlan          MAC Address      Type      Interface
-----
10            4433.4c0e.ad1d    DYNAMIC   GigabitEthernet 0/13
20            0088.9900.0ae4    DYNAMIC   GigabitEthernet 0/14
20            4433.4c0e.c266    DYNAMIC   GigabitEthernet 0/15
27-s5750-1#
```

清除地址表时，交换机将不知道哪个 MAC 地址位于哪个接口上，那么在数据传输中，就会将不知道目的端口的数据广播到所有接口，导致这段时间内广播流量增加；更改网线接口，会导致原接口的地址表项被删除，新接口的数据开始被学习，可能会由瞬时的广播流量增加。但都不一定导致洪泛现象。

## 实验思考:

在 Packet Tracer 环境中配置实验能够避开实体环境下遇到的性能限制和端口故障等不确定因素。但模拟环境不能完全替代实体环境，实验在现实中进行，能够提供实际部署经验和提升故障排查能力，而模拟环境通常不能模拟所有的特殊情况。

## 二、实验 6-2 跨交换机实现 VLAN

### 步骤 1: 实验前测试

(1)配置 ip 并检查能否 ping 通





```
C:\Users\D502>ping 192.168.10.30

正在 Ping 192.168.10.30 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128

192.168.10.30 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\D502>ping 192.168.10.10

正在 Ping 192.168.10.10 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.10 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.10 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128
来自 192.168.10.10 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.10 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

192.168.10.10 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
```

## (2) 记录交换机 A、B 的 VLAN 信息

### A: 2004 交换机

```
26-s5750-2(config)#show vlan
VLAN Name                Status    Ports
-----
 1 VLAN0001              STATIC    Gi0/1, Gi0/2, Gi0/3, Gi0/4
                               Gi0/5, Gi0/6, Gi0/7, Gi0/8
                               Gi0/9, Gi0/10, Gi0/11, Gi0/12
                               Gi0/13, Gi0/14, Gi0/15, Gi0/16
                               Gi0/17, Gi0/18, Gi0/19, Gi0/20
                               Gi0/21, Gi0/22, Gi0/23, Gi0/24
                               Gi0/25, Gi0/26, Gi0/27, Gi0/28
```

### B: 2003 交换机

```
26-S5750-1(config)#show vlan
VLAN Name                Status    Ports
-----
 1 VLAN0001              STATIC    Gi0/1, Gi0/2, Gi0/3, Gi0/4
                               Gi0/5, Gi0/6, Gi0/7, Gi0/8
                               Gi0/9, Gi0/10, Gi0/11, Gi0/12
                               Gi0/13, Gi0/14, Gi0/15, Gi0/16
                               Gi0/17, Gi0/18, Gi0/19, Gi0/20
                               Gi0/21, Gi0/22, Gi0/24, Gi0/25
                               Gi0/26, Gi0/27, Gi0/28
```

## 步骤 2: 在交换机 A 上创建 VLAN10, 并将端口 0/5 划分到 VLAN10 中

### (1) 检查 VLAN10 是否已经创建及端口 0/5 是否划分到 VLAN10 中

VLAN Name	Status	Ports
10 sales	STATIC	Gi0/5

### (2) 检查三台电脑连通情况

pc1 无法 ping 通 pc2 和 pc3, pc2 和 pc3 互相可以 ping 通

图例 pc2 ping pc1 和 pc3:



```
C:\Users\D502>ping 192.168.10.10
正在 Ping 192.168.10.10 具有 32 字节的数据:
请求超时。

192.168.10.10 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 1, 已接收 = 0, 丢失 = 1 (100% 丢失),
Control-C
^C
C:\Users\D502>ping 192.168.10.30
正在 Ping 192.168.10.30 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
```

图例 pc3 ping pc1:

```
C:\Users\D502>ping 192.168.10.10
正在 Ping 192.168.10.10 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

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

步骤 3: 在交换机 A 上创建 VLAN20, 将端口 0/15 划分到其中

(1) 检查 VLAN20 是否已经创建及端口 0/15 是否划分到 VLAN20 中

VLAN Name	Status	Ports
20 technical	STATIC	Gi0/15

(2) 检查三台电脑连通情况

pc1,pc2,pc3 互相无法 ping 通

图例 pc2 ping pc1 和 pc3:

```
C:\Users\D502>ping 192.168.10.10
正在 Ping 192.168.10.10 具有 32 字节的数据:
请求超时。

192.168.10.10 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 1, 已接收 = 0, 丢失 = 1 (100% 丢失),
Control-C
^C
C:\Users\D502>ping 192.168.10.30
正在 Ping 192.168.10.30 具有 32 字节的数据:
请求超时。
```

图例 pc3 ping pc1:



```
C:\Users\D502>ping 192.168.10.10

正在 Ping 192.168.10.10 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

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

步骤 4: 将交换机 A 与 B 相连的端口定义为 TAG VLAN 模式

Interface	Switchport	Mode	Access	Native	Protected	VLAN lists
GigabitEthernet 0/24	enabled	TRUNK	1	1	Disabled	ALL

检查连通情况: 与上面情况相同,pc1,pc2,pc3 互相无法 ping 通

图例: pc2 ping pc1 和 pc3

```
C:\Users\D502>ping 192.168.10.10

正在 Ping 192.168.10.10 具有 32 字节的数据:
请求超时。

192.168.10.10 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 1, 已接收 = 0, 丢失 = 1 (100% 丢失),
Control-C
^C
C:\Users\D502>ping 192.168.10.30

正在 Ping 192.168.10.30 具有 32 字节的数据:
请求超时。
```

步骤 5: 在交换机 B 上创建端口 VLAN20, 并将端口 0/21 划分到其中

(1) 检查 VLAN20 是否已经创建及端口 0/5 是否划分到 VLAN20 中

VLAN Name	Status	Ports
20 technical	STATIC	Gi0/21

(2) 检查三台电脑连通情况

与上面情况相同,pc1,pc2,pc3 互相无法 ping 通

```
C:\Users\D502>ping 192.168.10.10

正在 Ping 192.168.10.10 具有 32 字节的数据:
请求超时。

192.168.10.10 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 1, 已接收 = 0, 丢失 = 1 (100% 丢失),
Control-C
^C
C:\Users\D502>ping 192.168.10.30

正在 Ping 192.168.10.30 具有 32 字节的数据:
请求超时。
```

步骤 6: 将交换机 B、A 相连的端口定义为 TAG VLAN 模式

VLAN Name	Status	Ports
20 technical	STATIC	Gi0/21, Gi0/24





## 步骤 7: 验证 PC2、PC3 能互相通信, PC1、PC3 不能互相通信

```
C:\Users\D502>ping 192.168.10.10

正在 Ping 192.168.10.10 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

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

C:\Users\D502>ping 192.168.10.20

正在 Ping 192.168.10.20 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

192.168.10.20 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
```

启动监控软件 Wireshark,用 ping 命令测试 3 主机的连通性并进行以下观察

### (1)主机之间能否相通信?

由上图的 ping 可见, PC2、PC3 能互相通信, PC1 和 PC3 之间不能。

### (2)能否监测到 PC1、PC2、PC3 的 ICMP 包?

16	25.589305	192.168.10.20	192.168.10.255	UDP	1486 58197 → 1689 Len=1440
17	28.023086	192.168.10.30	192.168.10.255	UDP	1482 57646 → 1689 Len=1440
18	33.904118	Shenzhen_0e:d0:10	Broadcast	ARP	42 Who has 192.168.10.10? Tell 192.168.10.30
19	34.122765	192.168.10.20	192.168.10.255	UDP	1486 58197 → 1689 Len=1440
20	36.543075	192.168.10.30	192.168.10.255	UDP	1482 57646 → 1689 Len=1440
21	42.610720	192.168.10.30	192.168.10.20	ICMP	74 Echo (ping) request id=0x0001, seq=45/11520, ttl=128 (reply in 22)
22	42.611380	192.168.10.20	192.168.10.30	ICMP	78 Echo (ping) reply id=0x0001, seq=45/11520, ttl=128 (request in 21)
23	42.650786	192.168.10.20	192.168.10.255	UDP	1486 58197 → 1689 Len=1440
24	43.623448	192.168.10.30	192.168.10.20	ICMP	74 Echo (ping) request id=0x0001, seq=46/11776, ttl=128 (reply in 25)
25	43.624435	192.168.10.20	192.168.10.30	ICMP	78 Echo (ping) reply id=0x0001, seq=46/11776, ttl=128 (request in 24)
26	44.634781	192.168.10.30	192.168.10.20	ICMP	74 Echo (ping) request id=0x0001, seq=47/12032, ttl=128 (reply in 27)
27	44.635758	192.168.10.20	192.168.10.30	ICMP	78 Echo (ping) reply id=0x0001, seq=47/12032, ttl=128 (request in 26)
28	45.088389	192.168.10.30	192.168.10.255	UDP	1482 57646 → 1689 Len=1440
29	45.649337	192.168.10.30	192.168.10.20	ICMP	74 Echo (ping) request id=0x0001, seq=48/12288, ttl=128 (reply in 30)
30	45.650003	192.168.10.20	192.168.10.30	ICMP	78 Echo (ping) reply id=0x0001, seq=48/12288, ttl=128 (request in 29)
31	47.127832	00:88:99:00:12:de	Shenzhen_0e:d0:10	ARP	64 Who has 192.168.10.30? Tell 192.168.10.20
32	47.127877	Shenzhen_0e:d0:10	00:88:99:00:12:de	ARP	42 192.168.10.30 is at 44:33:4c:0e:d0:10

pc3 ping pc1 时不能监测到 ICMP 数据包; pc3 ping pc2 时可以监测到 ICMP 数据包。

### (3)能否捕获到 Trunk 链路上的 VLANID?请讨论原因

不能捕获到 VLAN ID。

交换机 A 发送数据给交换机 B 时, 会加上 VLAN ID,但交换机 B 接收到数据包后, 会把 VLAN ID 去掉, 同时 PC2 和 PC3 上的网卡也会默认去除 VLAN ID 信息和 VLAN 标签, 所以看不到数据包上看不到 VLAN ID 信息。

### (4)查看交换机的地址表。清除地址表, 适当更改、增加网线接口, 然后观察与分析地址表的形成与变化过程

A 地址表(端口变化的原因是换了实验设备)

Vlan	MAC Address	Type	Interface
1	1414.4b77.16da	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/16
1	4433.4c0e.c266	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/16
10	4433.4c0e.ad1d	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/13
20	0088.9900.0ae4	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/15
20	4433.4c0e.c266	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/16





## B 地址表

Vlan	MAC Address	Type	Interface
1	0088.9900.0ae4	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/14
1	1414.4b77.16dc	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/14
20	0088.9900.0ae4	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/14
20	4433.4c0e.c266	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/13

show mac-address-table 命令显示的 MAC 地址与在命令提示符下通过 ipconfig/all 命令显示的 MAC 地址是否相同?

例: 查看 pc2 mac 地址 (即图中物理地址) 与上图 show mac-address-table 相同

```
以太网适配器 实验网:

    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . : 
    描述. . . . . : Realtek PCIe GBE Family Controller
    物理地址. . . . . : 00-88-99-00-0A-E4
```

(5)判断实验是否达到预期目标。

PC2、PC3 能互相通信, PC1 和 PC2 之间与 PC1 和 PC3 之间不能. 处于不同 vlan 上的主机互相隔离, 处于同一 vlan 上的主机可以跨交换机通信, 实验结果达到预期目标。

实验思考:

(1)端口设置为 Tag VLAN 模式。

(2)为什么不同 VLAN 之间不能相互通信

每个 VLAN 都有自己的广播域, 广播包只能在同一广播域内发送和接收, 无法跨越不同的广播域进行传输; 不同 VLAN 处于不同广播域和子网, 发送的信息无法跨越网络, 且二层交换机只能处理单个网络内的通信, 所以不同 VLAN 之间不能相互通信。

(3)Trunk 模式端口的用途和特点

Trunk 端口用途: 实现交换机之间的级联和交换机与服务器之间的相联, 这样可以实现在同一 vlan 下跨交换机的通信。

Trunk 端口特点: 端口用于连接交换机与交换机或是交换机与路由器, 可以传输多个 vlan 信息, 默认属于所有 vlan, 可以实现同一 vlan 内跨交换机的通信。

(4)查看 trunk 端口允许哪些 vlan 通过。

用命令 show interfaces gigabitethernet 端口号(如 0/24) switchport 查看  
如上文, VLAN lists 中的值 all 表示允许所有 vlan 通过

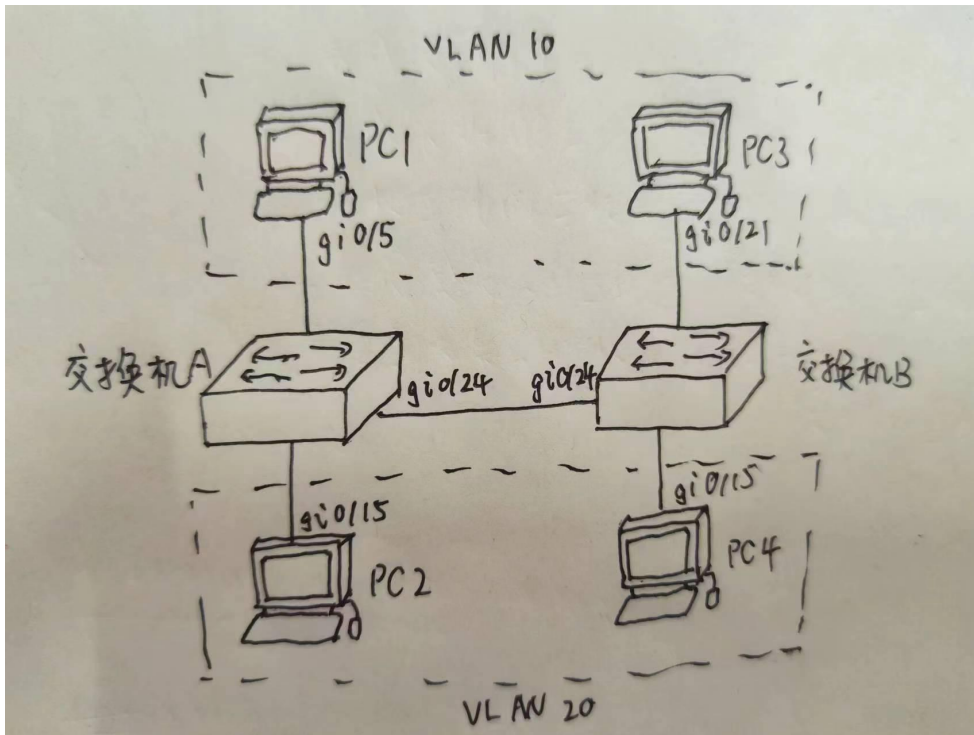
Interface	Switchport	Mode	Access	Native	Protected	VLAN lists
GigabitEthernet 0/24	enabled	TRUNK	1	1	Disabled	ALL

(5)限定三台主机处于同一网段

同一个网段的主机也可以互相通信, 处于不同网段内主机之间的通信需要通过互联网或是路由器, 网段不同的情况下即使 vlan 相同也无法跨交换机通信。

## 三、练习 9

(1)拓扑图



pc1 和 pc2 连接在 2004 号主机上，pc1 端口为 0/5,pc2 端口为 0/15  
pc3 和 pc4 连接在 2003 号主机上，pc3 端口为 0/21,pc4 端口为 0/15  
交换机 A 和交换机 B 的连接端口都为 0/24

A: 2004

VLAN Name	Status	Ports
1 VLAN0001	STATIC	Gi0/1, Gi0/2, Gi0/3, Gi0/4 Gi0/6, Gi0/7, Gi0/8, Gi0/9 Gi0/10, Gi0/11, Gi0/12, Gi0/13 Gi0/14, Gi0/16, Gi0/17, Gi0/18 Gi0/19, Gi0/20, Gi0/21, Gi0/22 Gi0/23, Gi0/24, Gi0/25, Gi0/26 Gi0/27, Gi0/28
10 VLAN0010	STATIC	Gi0/5, Gi0/24
20 VLAN0020	STATIC	Gi0/15, Gi0/24

B: 2003

VLAN Name	Status	Ports
1 VLAN0001	STATIC	Gi0/1, Gi0/2, Gi0/3, Gi0/4 Gi0/5, Gi0/6, Gi0/7, Gi0/8 Gi0/9, Gi0/10, Gi0/11, Gi0/12 Gi0/13, Gi0/14, Gi0/16, Gi0/17 Gi0/18, Gi0/19, Gi0/20, Gi0/22 Gi0/24, Gi0/25, Gi0/26, Gi0/27 Gi0/28
10 VLAN0010	STATIC	Gi0/21, Gi0/24
20 VLAN0020	STATIC	Gi0/15, Gi0/24

(2)连通性

PC4 ping 通 PC2，不能 ping 通 PC1、PC3



```
PS C:\Users\gaoyu> ping 192.168.10.10

正在 Ping 192.168.10.10 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

192.168.10.10 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 0, 丢失 = 4 (100% 丢失),
PS C:\Users\gaoyu> ping 192.168.10.20

正在 Ping 192.168.10.20 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=128
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128

192.168.10.20 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 = 1ms, 最长 = 2ms, 平均 = 1ms
```

```
PS C:\Users\gaoyu> ping 192.168.10.30

正在 Ping 192.168.10.30 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

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

(3) PC1 ping PC3, PC2 ping PC4 并抓包查看报文

PC1 ping PC3

```
正在 Ping 192.168.10.30 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

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

PC2 ping PC4

```
PS C:\Users\D502> ping 192.168.10.40

正在 Ping 192.168.10.40 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.40 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=64
来自 192.168.10.40 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=64
来自 192.168.10.40 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=64
来自 192.168.10.40 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=64

192.168.10.40 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 = 1ms, 最长 = 1ms, 平均 = 1ms
```

抓包查看报文: 没有 VLAN ID





No.	Time	Source	vlan	Destination	Protocol	Length	Info
22	29.288628	192.168.10.20		192.168.10.40	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=7375/53020, ttl=128 (request in 21)
21	29.286875	192.168.10.40		192.168.10.20	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=7375/53020, ttl=64 (reply in 22)
20	28.270619	192.168.10.20		192.168.10.40	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=7374/52764, ttl=128 (request in 19)
19	28.269706	192.168.10.40		192.168.10.20	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=7374/52764, ttl=64 (reply in 20)
18	27.251297	192.168.10.20		192.168.10.40	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=7373/52508, ttl=128 (request in 17)

由于网卡默认配置自动识别数据包中的 **vlan tag** 信息，并将其除去再呈现给上层应用，导致 **wireshark** 无法抓取该信息，需要对主机的网卡以及注册表进行一定配置才能得到有 **VLAN ID** 的报文。

四、跨交换机实现 **VLAN** 通信时，思考不用 **Trunk** 模式且也能进行跨交换机 **VLAN** 通信的替代方法，并进行实验验证。（提示：了解 **Access**、**Hybrid** 和 **Trunk** 三种模式）

在 6-2 实验条件下，更改 A、B 交换机连接端口模式为 **Hybrid**。

Interface	Switchport	Mode	Access	Native	Protected	VLAN lists
GigabitEthernet 0/14	enabled	HYBRID	1	1	Disabled	ALL

Interface	Switchport	Mode	Access	Native	Protected	VLAN lists
GigabitEthernet 0/16	enabled	HYBRID	1	1	Disabled	ALL

PC1 ping PC3 通，符合预期

```
C:\Users\D502>ping 192.168.10.30

正在 Ping 192.168.10.30 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

192.168.10.30 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
```

## 【交实验报告】

上传实验报告:助教  
周之内

上传包括两个文

学号	学生	自评分
21307347	陈欣宇	92
21307350	高宇	91
21307100	陈华清	90

截止日期（不迟于）：1

件：

(1) 小组实验报告。上传文件名格式：小组号\_实验题目.pdf（由组长负责上传）

例如：文件名“10\_跨交换机 VLAN.pdf”表示第 10 组的跨交换机 VLAN 实验报告

(2) 小组成员实验体会。每个同学单独交一份只填写了实验体会的实验报告。只需填写自己的学号和姓名。

文件名格式：小组号\_学号\_姓名\_实验题目.pdf（由组员自行上传）

例如：文件名“10\_05373092\_张三\_实验题目.pdf”表示第 10 组的实验报告。

**注意：不要打包上传！**