



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	计科 2 班	组长	林隽哲
学号	21312450	22365043	22302056		
学生	林隽哲	江颢怡	刘彦凤		

VLAN 实验

【实验题目】跨交换机实现 VLAN

【实验目的】

1. 理解跨交换机之间 VLAN 的特点
2. 了解交换机的基本配置命令
3. 了解交换机 VLAN 的基本配置命令
4. 跨交换机实现 VLAN 通信

【实验内容】

1. 完成实验教材第 6 章实验 6-2 的实验(p172)。
2. 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。

【实验要求】

1. 一些重要信息比如 VLAN 信息需给出截图，注意实验步骤的前后对比。
2. 如有实验拓扑，要求自行画出拓扑图，并标明 VLAN 以及相关接口。

【实验拓扑】

本次实验的拓扑结构如图所示：

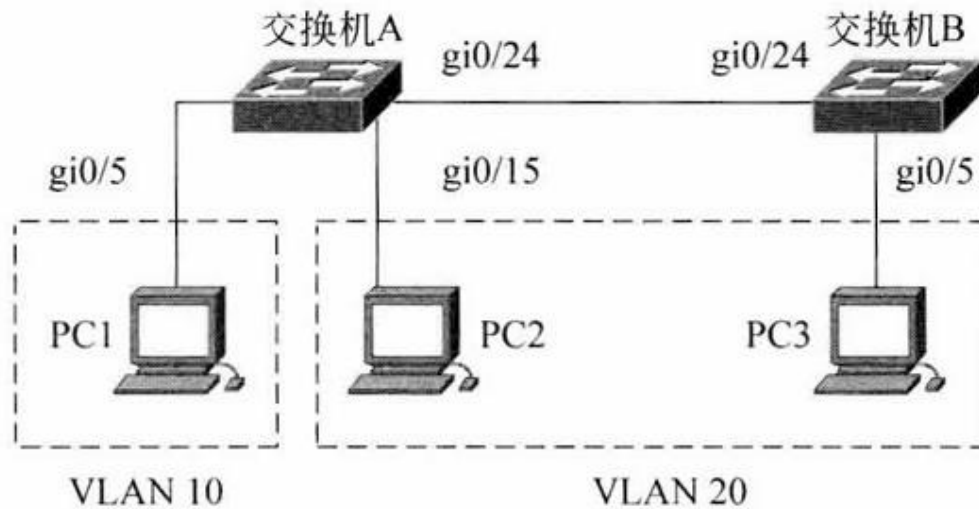


图 6-11 跨交换机实现 VLAN 实验拓扑

【实验步骤】

分析:图 6-11 中跨交换机上的 PC1、PC2、PC3 原来互连互通,本实验通过建立 VLAN 让跨交换机上处于不同 VLAN 的主机互相隔离。

步骤 1:实验前的测试。

(1) 实验开始时,用 netsh 命令将 PC1、PC2、PC3 的网卡分别配置如下 IP、掩码:

PC1 192.168.10.10 255.255.255.0 PC2 192.168.10.20 255.255.255.0

PC3 192.168.10.30 255.255.255.0

验证 3 台主机是否可以两两互相 ping 通。

配置好网卡之后 测试连通性发现三台机器相互之间可以 ping 通 因为最开始没有划分虚拟网段 所以三台机器都处于同一个局域网内,且通过物理线路相互连接到了交换机上面。



```
选择 Windows PowerShell
PS C:\Users\D502> ipconfig

Windows IP 配置

以太网适配器 校园网:

    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开连接
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :

以太网适配器 实验网:

    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
    本地链接 IPv6 地址. . . . . : fe80::94df:457c:dbf1:279a%14
    IPv4 地址 . . . . . : 192.168.10.30
    子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
    默认网关 . . . . . :

无线局域网适配器 WLAN:

    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开连接
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
PS 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=2ms 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 = 2, 已接收 = 2, 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 = 2ms, 平均 = 1ms
Control-C
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

192.168.10.20 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 3, 已接收 = 3, 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
Control-C
PS C:\Users\D502>
```

图表 1 PC3 ping PC2 和 PC1

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

```
SwitchA# configure terminal !进入全局设置模式
SwitchA(config)#vlan 10      !建立 VLAN 10
SwitchA(config-vlan)#name sales !将 VLAN 10 命名为 sales
SwitchA(config-vlan)#exit    !返回全局配置模式
SwitchA(config)# interface gigabitEthernet 0/5  !进入端口 0/5
SwitchA(config-if)#switchport access vlan 10 !将端口配置到 VLAN10(PC1 加入 VLAN 10)
```

验证测试:

(1) 在交换机 A 上通过命令 showvlanid10 验证是否已创建 VLAN10,查看端口 0/5 是否已划分到 VLAN10 中。

```
10-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/5)#show vlan id 10
```

VLAN Name	Status	Ports
10 sales	STATIC	Gi0/5

图表 2 交换机 A 上 VLAN10 的配置



(2) 检查 PC1、PC2、PC3 此时的连通情况。

可以看到 VLAN10 被创建 且是在交换机 A 的 gi0/5 端口 且这个时候 PC1 因为和其他两台机器不在同一个网段 就被隔离了

```
选择 Windows PowerShell
PS C:\Users\D502> ipconfig

Windows IP 配置

以太网适配器 校园网:

    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开连接
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :

以太网适配器 实验网:

    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
    本地连接 IPv6 地址. . . . . : fe80::fbb3:316e:60a3:94ca%14
    IPv4 地址 . . . . . : 192.168.10.20
    子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
    默认网关 . . . . . :

无线局域网适配器 WLAN:

    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开连接
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
PS 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 192.168.10.20 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 = 1, 已接收 = 0 (0% 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

192.168.10.30 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 2, 已接收 = 2, 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
Control-C
PS C:\Users\D502>
```

图表 3 PC2 和 PC3 能互相 ping 通 但是不能和 PC1 ping 通

步骤 3:在交换机 A 上创建 VLAN20,并将端口 0/15 划分到 VLAN20 中。

```
SwitchA(config)#vlan 20
SwitchA(config-vlan)#name technical SwitchA(config-vlan)#exit
SwitchA(config)#interface gigabitethernet 0/15
SwitchA(config-if)#switchport access vlan 20    !PC2 加入 VLAN 20
```

验证测试:

(1) 在交换机 A 上通过命令 `show vlanid20` 验证是否已创建 VLAN20,查看端口 0/15 是否已划分到 VLAN20 中。

可以看到 VLAN20 被创建 且是在交换机 A 的 gi0/15 端口 且这个时候 PC1 PC2 PC3 都不在同一个虚拟网段 所以互相之间无法 ping 通



```
10-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/15)#show vlan id 20
```

VLAN Name	Status	Ports
20 technical	STATIC	Gi0/15

图表 4 交换机 A 上 VLAN20 的配置

(2) 检查 PC1、PC2、PC3 此时的连通情况。

Windows PowerShell

```
PS C:\Users\D502> ipconfig; ping 192.168.10.10; ping 192.168.10.30
```

Windows IP 配置

以太网适配器 校园网:

媒体状态 : 媒体已断开连接
连接特定的 DNS 后缀 :

以太网适配器 实验网:

连接特定的 DNS 后缀 :
本地连接 IPv6 地址. : fe80::fbb3:316e:60a3:94ca%14
IPv4 地址 : 192.168.10.20
子网掩码 : 255.255.255.0
默认网关. :

无线局域网适配器 WLAN:

媒体状态 : 媒体已断开连接
连接特定的 DNS 后缀 :

正在 Ping 192.168.10.10 具有 32 字节的数据:

来自 192.168.10.20 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.10.20 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.10.20 的回复: 无法访问目标主机。
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 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),

正在 Ping 192.168.10.30 具有 32 字节的数据:

来自 192.168.10.20 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.10.20 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.10.20 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.10.20 的回复: 无法访问目标主机。

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),

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

图表 5 此时 PC2 ping PC1 ping PC3 都 ping 不通 都是无法访问目标主机的回复



Windows PowerShell

```
PS C:\Users\D502> ipconfig; ping 192.168.10.10; ping 192.168.10.20
```

Windows IP 配置

以太网适配器 校园网:

媒体状态 : 媒体已断开连接
连接特定的 DNS 后缀 :

以太网适配器 实验网:

连接特定的 DNS 后缀 :
本地连接 IPv6 地址. : fe80::94df:457c:dbf1:279a%14
IPv4 地址 : 192.168.10.30
子网掩码 : 255.255.255.0
默认网关. :

无线局域网适配器 WLAN:

媒体状态 : 媒体已断开连接
连接特定的 DNS 后缀 :

正在 Ping 192.168.10.10 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.30 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.10.30 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.10.30 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.10.30 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 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),

正在 Ping 192.168.10.20 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
来自 192.168.10.30 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.10.30 的回复: 无法访问目标主机。

192.168.10.20 的 Ping 统计信息:
数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 2, 丢失 = 2 (50% 丢失),

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

图表 6 PC3 ping 不通 PC2 和 PC1

步骤 4:将交换机 A 与交换机 B 相连的端口(假设为端口 0/24)定义为 Tag
VLAN



```
SwitchA(config)#interface gigabitethernet 0/24
```

```
SwitchA(config-if)# switchport mode trunk!将端口 0/24 设置为 Tag VLAN 模式
```

验证测试:端口 0/24 已被设置为 trunk 模式

```
SwitchA# show interfaces gigabitethernet 0/24 switchport
```

```
10-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/24)#show ethernet 0/24 switchport
```

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

图表 7 端口 0/24 已打开(Enabled 表示已打开),模式为 trunk。

验证测试:检查 PC1、PC2、PC3 此时的连通情况。

因为交换机 B 还没配虚拟网段，所以此时还是三台机器互相之间无法 ping 通的情况

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

正在 Ping 192.168.10.20 具有 32 字节的数据:
请求超时。

-
```

图表 8 PC1ping PC2 失败

```
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。

-
```

图表 9 PC1 ping PC3 失败

步骤 5:在交换机 B 上创建 VLAN20, 并将端口 0/5 分到 VLAN20 中。

```
SwitchB#configure terminal
```

```
SwitchB(config)#vlan 20
```



```
SwitchB(config-vlan)#name technical
SwitchB(config-vlan)#exit
SwitchB(config)#interface gigabitethernet0/5
SwitchB(config-if)#switch port access vlan20 !PC3 加入 VLAN 20
```

验证测试:

(1) 验证已在交换机 B 上创建 VLAN20,查看端口 0/5 的划分情况

```
10-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/5)#show vlan id 20
```

VLAN Name	Status	Ports
20 technical	STATIC	Gi0/5, Gi0/15

图表 10 配置交换机 B 的 VLAN20

(2) 检查 PC1、PC2、PC3 此时的连通情况。

```
以太网适配器 校园网:
    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开连接
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :

以太网适配器 实验网:
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
    本地链接 IPv6 地址. . . . . : fe80::94df:457c:dbf1:279a%14
    IPv4 地址 . . . . . : 192.168.10.30
    子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
    默认网关 . . . . . :

无线局域网适配器 WLAN:
    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开连接
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :

正在 Ping 192.168.10.10 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.30 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.10.30 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.10.30 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.10.30 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 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),

正在 Ping 192.168.10.20 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
来自 192.168.10.30 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.10.30 的回复: 无法访问目标主机。

192.168.10.20 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 2, 丢失 = 2 (50% 丢失),
PS C:\Users\D502>
```

图表 11 此时三者还是无法通信

步骤 6:将交换机 B 与交换机 A 相连的端口(假设为端口 0/24)定义为 TagVLAN 模式

```
SwitchB(config)#interface gigabitethernet 0/24SwitchB(config-if)#switchport mode trunk
```




步骤 7:验证 PC2 与 PC3 能互相通信,但 PC1 与 PC3 不能互相通信。启动监

控软件 Wireshark,用 ping 命令测试 3 台主机的连通性,并进行以下观察:

(1) 主机之间能否互相通信?

PC2和PC3在同一个局域网且开启了TRUNK模式 可以互相通信 但PC1被隔离 无法与PC2 PC3通信

```
Windows PowerShell
PS C:\Users\D502> ipconfig; ping 192.168.10.10; ping 192.168.10.30

Windows IP 配置

以太网适配器 校园网:

    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开连接
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :

以太网适配器 实验网:

    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
    本地链接 IPv6 地址. . . . . : fe80::fbb3:316e:60a3:94ca%14
    IPv4 地址 . . . . . : 192.168.10.20
    子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
    默认网关. . . . . :

无线局域网适配器 WLAN:

    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开连接
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :

正在 Ping 192.168.10.10 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.20 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.10.20 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.10.20 的回复: 无法访问目标主机。
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 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),

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=2ms TTL=128
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间=2ms 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 = 2ms, 平均 = 1ms
PS C:\Users\D502>
```

图表 12 PC2 ping 通 PC3 ping 不通 PC1



```
Windows PowerShell
PS C:\Users\D502> ipconfig, ping 192.168.10.10; ping 192.168.10.20

Windows IP 配置

以太网适配器 校园网:

    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开连接
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :

以太网适配器 实验网:

    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
    本地链接 IPv6 地址 . . . . . : fe80::94df:457c:dbf1:279a%14
    IPv4 地址 . . . . . : 192.168.10.30
    子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
    默认网关 . . . . . :

无线局域网适配器 WLAN:

    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开连接
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :

正在 Ping 192.168.10.10 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.30 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.10.30 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.10.30 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.10.30 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 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),

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=2ms 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 = 2ms, 平均 = 0ms
PS C:\Users\D502>
```

图表 13 PC3 ping 通 PC2 ping 不通 PC1

(2) 能否监测到 PC1、PC2、PC3 的 ICMP 包?

只能监测到 PC2、PC3 的 ICMP 包 且因为 ping 不通 PC1 所以会导致洪泛 目的地址为 192.168.10.255

4	1.690854	192.168.10.20	192.168.10.255	UDP	1482 64915 → 1689
5	2.282945	192.168.10.20	192.168.10.30	ICMP	74 Echo (ping)
6	2.285232	192.168.10.30	192.168.10.20	ICMP	74 Echo (ping)
7	3.293303	192.168.10.20	192.168.10.30	ICMP	74 Echo (ping)
8	3.294316	192.168.10.30	192.168.10.20	ICMP	74 Echo (ping)
9	4.303651	192.168.10.20	192.168.10.30	ICMP	74 Echo (ping)
10	4.305700	192.168.10.30	192.168.10.20	ICMP	74 Echo (ping)

图表 14 PC2 ping 通 PC3 的 ICMP 包

time	source	destination	protocol	length	info
10	23.398342	192.168.10.30	192.168.10.20	ICMP	74 Echo (ping) request id=0x0001, seq=6
11	23.399103	192.168.10.20	192.168.10.30	ICMP	74 Echo (ping) reply id=0x0001, seq=6
12	24.403129	192.168.10.30	192.168.10.20	ICMP	74 Echo (ping) request id=0x0001, seq=6
13	24.403869	192.168.10.20	192.168.10.30	ICMP	74 Echo (ping) reply id=0x0001, seq=6
14	25.410014	192.168.10.30	192.168.10.20	ICMP	74 Echo (ping) request id=0x0001, seq=6
15	25.410774	192.168.10.20	192.168.10.30	ICMP	74 Echo (ping) reply id=0x0001, seq=6
16	25.587763	192.168.10.30	192.168.10.255	UDP	1482 54677 → 1689 Len=1440
17	26.936745	00:88:99:00:13:41	00:88:99:00:13:40	ARP	42 Who has 192.168.10.20? Tell 192.168.1
18	26.937265	00:88:99:00:13:40	00:88:99:00:13:41	ARP	60 192.168.10.20 is at 00:88:99:00:13:40
19	27.270111	192.168.10.20	192.168.10.255	UDP	1482 64915 → 1689 Len=1440
20	27.364775	00:88:99:00:13:40	00:88:99:00:13:41	ARP	60 Who has 192.168.10.30? Tell 192.168.1
21	27.364788	00:88:99:00:13:41	00:88:99:00:13:40	ARP	42 192.168.10.30 is at 00:88:99:00:13:41

图表 15 PC3 ping 通 PC2 的 ICMP 包



(3) 能否捕获到 Trunk 链路上的 VLAN ID?请讨论原因。

是的，可以捕获到 Trunk 链路上的 VLAN ID。在网络中，Trunk 链路用于连接交换机，并允许在同一物理链路上传输多个 VLAN 的数据。Trunk 链路使用 802.1Q 协议对 VLAN 进行标识。在 Trunk 链路上传输的数据帧会被加上一个 VLAN 标签，这个标签包含 VLAN ID。

(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(配合 Wireshark 分析洪泛现象)。showmac-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?

答:

交换机的地址表中的 IP 地址和 MAC 地址的对应关系是通过自学习得到的，刚开始地址表为空，所以源主机不知道目的 IP 的 MAC 地址因此会产生洪泛现象，我们通过 Wireshark 分析此洪泛现象，都是通过一对 request 和 reply 学习到这个对应关系的

```
✓ Address Resolution Protocol (request)
  Hardware type: Ethernet (1)
  Protocol type: IPv4 (0x0800)
  Hardware size: 6
  Protocol size: 4
  Opcode: request (1)
  Sender MAC address: 00:88:99:00:13:41 (00:88:99:00:13:41)
  Sender IP address: 192.168.10.30
  Target MAC address: 00:88:99:00:13:40 (00:88:99:00:13:40)
  Target IP address: 192.168.10.20
```

图表 16 PC3 自学习 PC2 的 MAC 地址的 request

```
✓ Address Resolution Protocol (reply)
  Hardware type: Ethernet (1)
  Protocol type: IPv4 (0x0800)
  Hardware size: 6
  Protocol size: 4
  Opcode: reply (2)
  Sender MAC address: 00:88:99:00:13:40 (00:88:99:00:13:40)
  Sender IP address: 192.168.10.20
  Target MAC address: 00:88:99:00:13:41 (00:88:99:00:13:41)
  Target IP address: 192.168.10.30
```

图表 17 PC3 自学习 PC2 的 MAC 地址的 reply(因为是 reply 所以可以看到 sender 的 IP 和 MAC 变为了 PC2 的地址)



```
✓ Address Resolution Protocol (request)
  Hardware type: Ethernet (1)
  Protocol type: IPv4 (0x0800)
  Hardware size: 6
  Protocol size: 4
  Opcode: request (1)
  Sender MAC address: 00:88:99:00:13:40 (00:88:99:00:13:40)
  Sender IP address: 192.168.10.20
  Target MAC address: 00:88:99:00:13:41 (00:88:99:00:13:41)
  Target IP address: 192.168.10.30
```

图表 18 PC2 自学习 PC3 的 MAC 地址的 request

```
✓ Address Resolution Protocol (reply)
  Hardware type: Ethernet (1)
  Protocol type: IPv4 (0x0800)
  Hardware size: 6
  Protocol size: 4
  Opcode: reply (2)
  Sender MAC address: 00:88:99:00:13:41 (00:88:99:00:13:41)
  Sender IP address: 192.168.10.30
  Target MAC address: 00:88:99:00:13:40 (00:88:99:00:13:40)
  Target IP address: 192.168.10.20
```

图表 19 PC2 自学习 PC3 的 MAC 地址的 reply

```
10-S5750-1#show mac-address-table
Vlan      MAC Address      Type      Interface
-----
1         5869.6c15.58ce   DYNAMIC   GigabitEthernet 0/24
10        4433.4c0e.c2d0   DYNAMIC   GigabitEthernet 0/5
20        0088.9900.1340   DYNAMIC   GigabitEthernet 0/24
20        0088.9900.1341   DYNAMIC   GigabitEthernet 0/15
10-S5750-1#
```

图表 20 showmac-address-table 命令在交换机 1 上显示的 MAC 地址

可以看到交换机 1 的三个端口 0/5 0/15 0/24 都学习到了对应的 MAC 地址（PC1 PC2 PC3）且通过 TRUNK 学习到了跨交换机的同一个局域网 VLAN20 的 PC3 的 MAC 即第四个条目：0088.9900.1341

showmac-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 地址不相同，因为它们代表的是不同的网络设备和层次上的 MAC 地址。

1. show mac-address-table 命令：

- **show mac-address-table** 是在网络设备（如交换机）上执行的命令，用于显示设备的 **MAC 地址表**。这个表列出了交换机学习到的所有 MAC 地址及其对应的端口信息。
- 这些 MAC 地址是网络设备（如计算机、服务器、打印机等）在交换机或路由器上的 **物理地址**，用于数据链路层（Layer 2）进行通信。

2. ipconfig /all 命令：

- **ipconfig /all** 是在计算机（Windows 操作系统）上运行的命令，用于显示计算机的 **网络配置**，包括本地计算机的 IP 地址、子网掩码、默认网关和 MAC 地址（称为物理地址）。
- 在这里，显示的 **MAC 地址** 是计算机或网络接口卡（NIC）的 **本地硬件地址**。它是计算机与网络通信时，数据链路层使用的唯一标识符。



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

答：

1. 使用路由器进行 VLAN 间通信（Router-on-a-Stick）

- 每个 VLAN 被单独划分到路由器的一个子接口上，每个子接口对应一个 VLAN 的网络。
- 原理：
 - 交换机仅将不同 VLAN 的设备划分到不同的端口，不需要 Trunk 模式。
 - 路由器使用多个子接口，每个子接口配置一个 VLAN 的 IP 地址，这样交换机之间的 VLAN 流量通过路由器转发。
 - 在这种方式下，交换机之间通过静态路由或动态路由协议来实现 VLAN 间通信。
- 配置要求：
 - 交换机上的端口只属于一个 VLAN（不使用 Trunk）。
 - 路由器上配置多个子接口，每个子接口属于一个 VLAN。

2. VLAN 间静态路由（Static Routing）

- 原理：
 - 通过配置每个交换机的 VLAN 接口（SVI, Switched Virtual Interface），并使用静态路由在交换机之间建立 VLAN 间通信。
 - 例如，如果两个交换机分别在不同的 VLAN 上连接设备，交换机可以通过配置静态路由，直接将流量转发到另一个交换机。
- 配置要求：
 - 每个交换机必须启用 Layer 3 功能（即支持路由），并为每个 VLAN 配置 SVI。
 - 交换机上的接口配置静态路由，将不同 VLAN 间的流量导向其他交换机。

本次实验完成后，请根据组员在实验中的贡献，请实事求是，自评在实验中应得的分数。（按百分制）

学号	学生	自评分
21312450	林隽哲	100
22365043	江颢怡	100
22302056	刘彦凤	100