



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	软件学院	班 级	2012 级电政 2 班	组长	汪欣言
学号	12330296	汪欣言			
学生	12330298	王成成			
实验分工					
所有实验内容为两人共同完成，任务为正确连接交换机、确认连接正确后按实验步骤完成实验，并根据实验内容撰写实验报告与个人心得体会。					

【实验题目】跨交换机实现 VLAN

【实验目的】理解跨交换机之间 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】

- (1) 完成实验教材第 3 章实例 3-2 的实验 (p84-p86)。
- (2) 完成本章习题 3 的练习 8 (p131)，用 wireshark 进行抓包的时候注意截图，分析实验结果。
- (3) 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】

一些重要信息比如 VLAN 信息需给出截图。

最重要的一点：一定要注意实验步骤的前后对比！

【实验记录】(如有实验拓扑，要求自行画出拓扑图，并表明 VLAN 以及相关接口。)

实例 3-2 跨交换机实验 VLAN

- (1) 步骤 0：实验前的测试。
 - 实验开始时，分别配置 PC1、PC2、PC3 的 IP 与掩码；
 - ✧ 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
 - 验证任何两台 PC 是否可以两两互相通。
 - 可以相互连通，以 PC1 ping PC2 与 PC3 截图为例。
 - PC1 与 PC2 互相连通：

```
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=64
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

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
```



- PC1 与 PC3 互相连通:

```
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=64
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

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
```

- (2) 步骤 1: 在交换机 Switch A 上创建 VLAN10, 并将 F0/5 端口划分到 Vlan10 中。

```
06-S3760-1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
06-S3760-1(config)#vlan 10
06-S3760-1(config-vlan)#name sales
06-S3760-1(config-vlan)#exit
06-S3760-1(config)#interface f
06-S3760-1(config)#interface g
06-S3760-1(config)#interface gigabitEthernet0/5
                                ^
% Invalid input detected at '^' marker.
```

```
06-S3760-1(config)#interface f
06-S3760-1(config)#interface fastEthernet0/5
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/5)#switchport access vlan 10
```

- 在 Switch A 上通过命令 show vlan id 10 验证是否创建了 VLAN10, 察看 F0/5 端口是否已划分到 VLAN10 中。

```
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/5)#show vlan id 10
VLAN Name                Status    Ports
-----
10 sales                  STATIC    Fa0/5
```

- 检查 PC1、PC2、PC3 此时的连通情况。
可以相互连通, 以 PC1 ping PC2 与 PC3 截图为例。
- PC1 与 PC2 互相连通:

```
C:\Users\B403>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=64
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

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
```

- PC1 与 PC3 互相连通:



```
C:\Users\B403>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=2ms TTL=64
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

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 = 0ms
```

- (3) 步骤 2: 在交换机 Switch A 上创建 VLAN 20, 并将 F0/15 端口划分到 VLAN20 中。

```
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/5)#exit
06-S3760-1(config)#vlan 20
06-S3760-1(config-vlan)#name techical
06-S3760-1(config-vlan)#exit
06-S3760-1(config)#interface f
06-S3760-1(config)#interface fastEthernet0/15
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/15)#switchport access vlan 20
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/15)#
```

- 在 Switch A 上输入命令 show vlan id 20 验证是否已创建了 VLAN20, 察看 F0/15 端口是否已划分到 VLAN20 中。

```
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/15)#show vlan id 20
VLAN Name                Status    Ports
-----
20 techical              STATIC    Fa0/15
```

- 检查 PC1、PC2、PC3 此时的连通情况。（以 PC1 为例）
➤ PC1 与 PC2:

```
C:\Users\B403>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=64
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

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
```

- PC1 与 PC3:



```
C:\Users\B403>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=64
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

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
```

- (4) 步骤 3: 把交换机 Switch A 与交换机 Switch B 相连的端口（假设为 F0/24 端口）定义为 Tag Vlan 模式。

```
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/15)#exit
06-S3760-1(config)#interface f
06-S3760-1(config)#interface fastEthernet0/23
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/23)#switch mode trunk
```

- 验证 F0/24 端口已被设置为 Trunk 模式。

```
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/23)#show interfaces f
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/23)#$t0/23 switchport
Interface                               Switchport Mode      Access Native Protected VLAN lists
-----
FastEthernet 0/23                       enabled    TRUNK      1       1       Disabled  ALL
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/23)#
```

- 检查 PC1、PC2、PC3 此时的连通情况。（以 PC1 为例）
➤ PC1 与 PC2:

```
C:\Users\B403>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=64
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

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
```

- PC1 与 PC3:

```
C:\Users\B403>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=64
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

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
```



(5) 步骤 4: 在交换机 Switch B 上创建 Vlan 20, 并将 F0/5 端口划分到 Vlan 20 中。

```
06-S3760-2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
06-S3760-2(config)#vlan 20
06-S3760-2(config-vlan)#name technical
06-S3760-2(config-vlan)#exit
06-S3760-2(config)#interface f
06-S3760-2(config)#interface fastEthernet0/5
06-S3760-2(config-FastEthernet 0/5)#switchport access vlan 20
06-S3760-2(config-FastEthernet 0/5)#
```

- 验证已在 Switch B 上创建了 Vlan 20, 察看 F0/5 端口划分情况。 \

```
06-S3760-2(config-FastEthernet 0/5)#show vlan id 20
VLAN Name                Status    Ports
-----
20 technical              STATIC    Fa0/5
```

- 检查 PC1、PC2、PC3 此时的连通情况。(以 PC1 为例)

- PC1 与 PC2:

```
C:\Users\B403>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=64
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

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
```

- PC1 与 PC3:

```
C:\Users\B403>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=64
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.30 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

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
```

(6) 步骤 5: 把交换机 Switch B 与交换机 Switch A 相连的端口 (假设为 F0/24 端口) 定义为 Tag Vlan 模式。

```
06-S3760-2(config-FastEthernet 0/5)#exit
06-S3760-2(config)#interface f
06-S3760-2(config)#interface fastEthernet0/23
06-S3760-2(config-FastEthernet 0/23)#switchport mode trunk
```

(7) 步骤 6: 验证 PC2 与 PC3 能相互通信, 但 PC1 与 PC3 不能相互通信。

- 启动监控软件 wireshark, 两台 PC 用 ping 命令测试连接性, 进行一下观察:

- ✧ PC 之间能相互通信吗?

PC1 与 PC3 不能相互通信:



```
C:\Users\B403>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。

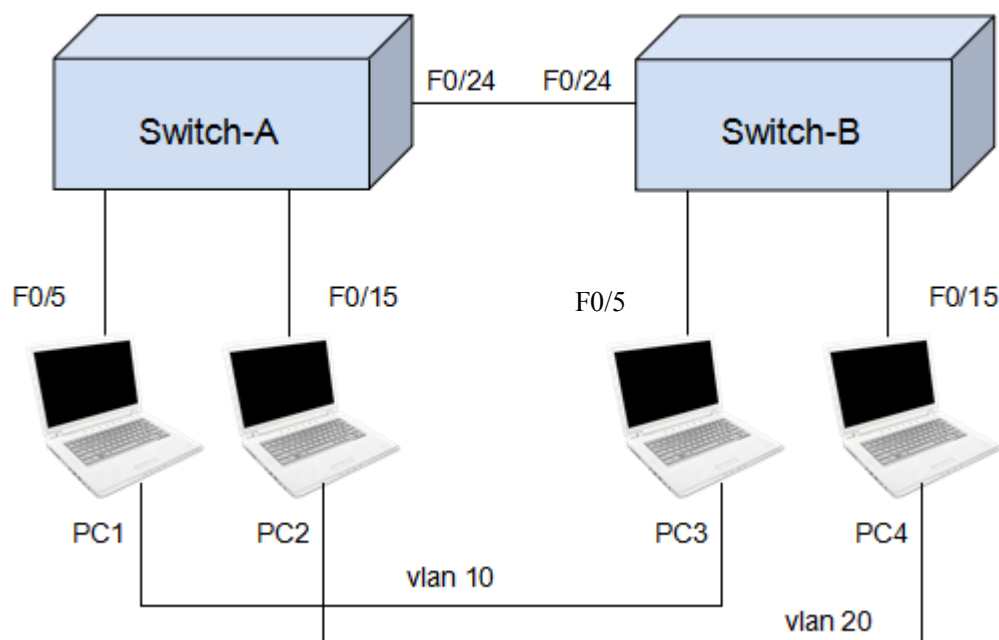
192.168.10.30 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 0, 丢失 = 4 (100% 丢失),
```

- ✧ 能否抓取到 Trunk 链路上的 VLAN ID?
不能。
- ✧ 实验是否达到预期目标?
基本达到预期目标。

P131-8. 假设某企业的网络中，计算机 PC1 和 PC3 属于营销部门，PC2 和 PC4 属于技术部门，PC1 和 PC2 连接在 Switch-A 上，PC3 和 PC4 连接在 Switch-B 上，而两个部门要求相互隔离。本实验的目的是实现跨两台交换机将不同端口划归不同的 VLAN。

要求：

- 画出拓扑图，并标明 VLAN 以及相关接口。



- 在实验设备上完成“跨交换机实现 VLAN”实验并测试实验网连通性；

(1) 步骤 0：实验前的测试。

- 实验开始时，分别配置 PC1、PC2、PC3、PC4 的 IP 与掩码；
 - ✧ 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
 - ✧ PC4 192.168.10.40 255.255.255.0
- 验证任何两台 PC 是否可以两两互相通。(以 PC1 与 PC4 为例)



```
C:\Users\B403>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 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms
```

(2) 步骤 1: 在交换机 Switch A 上创建 VLAN10, 并将 F0/5 端口划分到 Vlan10 中。在 Switch A 上通过命令 show vlan id 10 验证是否创建了 VLAN10, 察看 F0/5 端口是否已划分到 VLAN10 中。

```
06-S3760-1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
06-S3760-1(config)#vlan 10
06-S3760-1(config-vlan)#name sales
% Unknown command.

06-S3760-1(config-vlan)#name sales
06-S3760-1(config-vlan)#exit
06-S3760-1(config)#interface f
06-S3760-1(config)#interface fastEthernet0/5
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/5)#switchport access vlan 10
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/5)#show vlan id 10
VLAN Name                Status    Ports
-----
10 sales                  STATIC    Fa0/5, Fa0/23
```

(3) 步骤 2: 在交换机 Switch A 上创建 VLAN 20, 并将 F0/15 端口划分到 VLAN20 中。在 Switch A 上通过命令 show vlan id 20 验证是否已创建了 VLAN20, 察看 F0/15 端口是否已划分到 VLAN20 中。

```
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/5)#exit
06-S3760-1(config)#vlan 20
06-S3760-1(config-vlan)#name technical
06-S3760-1(config-vlan)#exit
06-S3760-1(config)#interface f
06-S3760-1(config)#interface fastEthernet0/15
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/15)#switchport access vlan 20
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/15)#show vlan id 20
VLAN Name                Status    Ports
-----
20 technical              STATIC    Fa0/15, Fa0/23

06-S3760-1(config-FastEthernet 0/15)#
```

(4) 步骤 3: 把交换机 Switch A 与交换机 Switch B 相连的端口（假设为 F0/24 端口）定义为 Tag Vlan 模式。验证 F0/24 端口已被设置为 Trunk 模式。

```
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/15)#exit
06-S3760-1(config)#interface f
06-S3760-1(config)#interface fastEthernet0/24
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/24)#exit
06-S3760-1(config)#interface f
06-S3760-1(config)#interface fastEthernet0/23
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/23)#switchport mode trunk
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/23)#show interfaces f
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/23)#t0/24 switchport
Interface                Switchport Mode      Access Native Protected VLAN lists
-----
FastEthernet 0/24        enabled   ACCESS    1      1      Disabled ALL
06-S3760-1(config-FastEthernet 0/23)#
```



- (5) 步骤 4: 在交换机 Switch B 上创建 Vlan 20, 并将 F0/5 端口划分到 Vlan 20 中。验证已在 Switch B 上创建了 Vlan 20, 察看 F0/5 端口划分情况。

```
Ruijie#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Ruijie(config)#vlan 20
Ruijie(config-vlan)#name technical
Ruijie(config-vlan)#exit
Ruijie(config)#interface g
Ruijie(config)#interface gigabitEthernet0/5
Ruijie(config-if-GigabitEthernet 0/5)#switchport access vlan 20
Ruijie(config-if-GigabitEthernet 0/5)#show vlan id 20
```

VLAN Name	Status	Ports
20 technical	STATIC	Gi0/5

- (6) 步骤 5: 把交换机 Switch B 与交换机 Switch A 相连的端口（假设为 F0/24 端口）定义为 Tag Vlan 模式。

```
Ruijie(config-if-GigabitEthernet 0/5)#exit
Ruijie(config)#interface g
Ruijie(config)#interface gigabitEthernet0/23
Ruijie(config-if-GigabitEthernet 0/23)#switchport mode trunk
```

- (7) 步骤 6: 验证 PC 之间是否相互连通。

PC1 与 PC3、PC2 与 PC4 可以相互通信, PC1 与 PC2、PC3 与 PC4 不能相互通信。

- PC1 ping PC3, PC2 ping PC4, 在 Switch-A 的端口抓包查看报文。抓到的报文有 VLAN ID 吗? 如果没有, 讨论能抓到的方法。

抓到的报文没有 VLAN ID。

查阅资料后可得: 计算机与交换机的连接端口设置为 access 模式时, 这种模式发送报文的时候会将 VLAN 信息直接剥离出来再发送, 所以 PC3 ping 地址时得到的回复就不含有 VLAN ID。要抓取 VLAN ID, 修改 access 模式为不剥离 VLAN 信息的模式即可实现。

思考题: 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。

可以实现不用 trunk 模式下的跨交换机 VLAN 通信。此时可使用 hybrid 模式。Hybrid 接口也能够允许多个 VLAN 帧通过并且还可以指定哪些 VLAN 数据帧被剥离标签。实验验证时输入:

```
SwitchA (config) #interface fastEthernet 0/24
SwitchA (config-fastEthernet 0/24) #switchport mode trunk
SwitchA (config-fastEthernet 0/24) #end
```




计算机网络实验报告

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
12330296	汪欣言	100
12330298	王成成	100

【交实验报告】

上传实验报告：<ftp://222.200.180.109/>

截止日期（不迟于）：1 周之内

上传包括两个文件：

(1) 小组实验报告。上传文件名格式：小组号_ Ftp 协议分析实验. pdf （由组长负责上传）

例如：文件名“10_ Ftp 协议分析实验. pdf”表示第 10 组的 Ftp 协议分析实验报告

(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_ Ftp 协议分析实验. pdf （由组员自行上传）

例如：文件名“10_05373092_张三_ Ftp 协议分析实验. pdf”表示第 10 组的 Ftp 协议分析实验报告。

注意：不要打包上传！