



# 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。

专业	计算机学院	班 级	软件工程	组长	梁冠轩
学号	19335118	19335258			
学生	梁冠轩	余世龙			
实验分工					
梁冠轩	操作课本 6-2 的实验，画实验拓扑图，对思考题进行解答。				
余世龙	操作课本 6-2 的实验，并用设备拍摄记录实验结果。思考分析课本的问题和实验中遇到的异常及解决方法。操作习题 9 的实验并回答问题，查询与洪泛现象相关的资料通过查找资料学习如何使用 native vlan 进行跨交换机 VLAN 通信。				

### 【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。

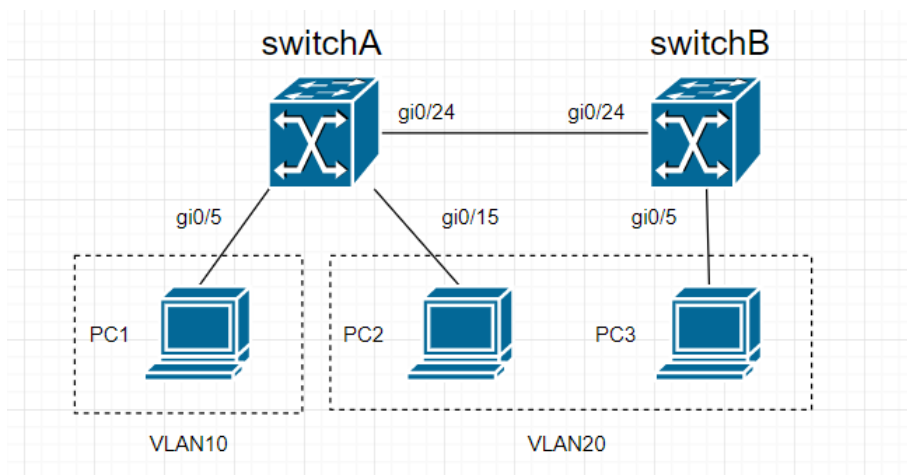
### 【实验内容】

要求：给出重要信息比如 VLAN 信息的截图，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。

(1)完成实验教材第 6 章实验 6-2 的实验(p172)。

**步骤 1:** 将 3 台 PC 与两个交换机进行连线，PC 与交换机分别用 gi 0/5 15 24 端口连接，交换机间通过端口 gi0/24 相连。

制作拓扑图



实验开始前对 3 台 PC 的 ip 地址和子网掩码进行配置，然后进行两两互 ping 的操作。



```
C:\Users\Administrator>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=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 = 0ms, 平均 = 0ms
```

```
C:\Users\Administrator>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
```

```
C:\Users\Administrator>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=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 = 0ms, 平均 = 0ms
```

结果是两两可以 ping 通。

**步骤 2:** 在交换机 A 上创建 vlan10, 并将端口 0/5 划分到 vlan10 中。

```
02/04/2021 09:19:29 /home/mobaxterm telnet 172.16.20.5 2002
Trying 172.16.20.5...
Connected to 172.16.20.5.
Escape character is '^]'.

SwitchA>enable 14

Password:
SwitchA#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SwitchA(config)#vlan 10
SwitchA(config-vlan)#name sales
SwitchA(config-vlan)#exit
SwitchA(config)#interface gigabitethernet
% Incomplete command.

SwitchA(config)#interface gigabitethernet 0/5
SwitchA(config-if-GigabitEthernet 0/5)#switchport access vlan 10
```

1) 检验是否已经创建 vlan10, 查看端口 0/5 是否已经划分到 vlan10 上





```
SwitchA(config-if-GigabitEthernet 0/15)#show vlan id 10
VLAN Name                Status    Ports
-----
10 sales                  STATIC    Gi0/15, Gi0/24
SwitchA(config-if-GigabitEthernet 0/15)#
```

2) 检查三台 PC 的连通情况

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

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

192.168.10.20 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\Administrator>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),
```

```
C:\Users\Administrator>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=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 = 0ms, 平均 = 0ms
```

此时只有 PC2 和 PC3 可以互相 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。

1) 检验是否已经创建 vlan20, 查看端口 0/15 是否已经划分到 vlan20 上

```
SwitchA(config-if-GigabitEthernet 0/5)#exit
SwitchA(config)#vlan 20
SwitchA(config-vlan)#name technical
SwitchA(config-vlan)#exit
SwitchA(config)#interface gigabitethernet
% Incomplete command.

SwitchA(config)#interface gigabitethernet 0/15
SwitchA(config-if-GigabitEthernet 0/15)#switchport access vlan 20
SwitchA(config-if-GigabitEthernet 0/15)#show vlan id 20
VLAN Name                Status    Ports
-----
20 technical              STATIC    Gi0/15, Gi0/24
SwitchA(config-if-GigabitEthernet 0/15)#
```

2) 检查三台 PC 的连通情况



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

正在 Ping 192.168.10.20 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.10 的回复: 无法访问目标主机。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

192.168.10.20 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 1, 丢失 = 3 (75% 丢失),

C:\Users\Administrator>ping 192.168.10.30

正在 Ping 192.168.10.30 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.10 的回复: 无法访问目标主机。
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 = 1, 丢失 = 3 (75% 丢失),
```

此时三台机器互相 ping 不通

**步骤 4:** 将交换机 A 与交换机 B 相连的端口定义为 tag vlan 模式（端口 0/24 模式未 trunk）

```
SwitchA(config-if-GigabitEthernet 0/15)#exit
SwitchA(config)#interface gigabitethernet 0/24
SwitchA(config-if-GigabitEthernet 0/24)#switchport mode trunk
SwitchA(config-if-GigabitEthernet 0/24)#exit
SwitchA(config)#show interfaces gigabitethernet 0/24
```

1) 对端口模式的验证:

```
SwitchA(config-if-GigabitEthernet 0/24)#exit
SwitchA(config)#show interfaces gigabitethernet 0/24 switchport
```

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

```
SwitchA(config)#
```

2) 检查三台 PC 的连通情况

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

正在 Ping 192.168.10.20 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.10 的回复: 无法访问目标主机。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

192.168.10.20 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 1, 丢失 = 3 (75% 丢失),

C:\Users\Administrator>ping 192.168.10.30

正在 Ping 192.168.10.30 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.10 的回复: 无法访问目标主机。
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 = 1, 丢失 = 3 (75% 丢失),
```

**步骤 5:** 在交换机 B 上创建 vlan20, 将端口 0/5 划分到端口 20

1) 验证已在交换机 B 上创建 vlan20, 查看端口 0/5 的划分情况

```
S5750-20-1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S5750-20-1(config)#hostname SwitchB
SwitchB(config)#vlan 20
SwitchB(config-vlan)#name technical
SwitchB(config-vlan)#exit
SwitchB(config)#interface gigabitethernet 0/5
SwitchB(config-if-GigabitEthernet 0/5)#switchport access vlan 20
SwitchB(config-if-GigabitEthernet 0/5)#exit
SwitchB(config)#show vlan id 20
```

VLAN Name	Status	Ports
20 technical	STATIC	Gi0/5

```
SwitchB(config)#
```

2) 检查三台 PC 的连通情况





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

正在 Ping 192.168.10.20 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.10 的回复: 无法访问目标主机。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

192.168.10.20 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 1, 丢失 = 3 (75% 丢失),

C:\Users\Administrator>ping 192.168.10.30

正在 Ping 192.168.10.30 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.10 的回复: 无法访问目标主机。
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 = 1, 丢失 = 3 (75% 丢失),
```

步骤 6: 将交换机 A 与交换机 B 相连的端口 0/24 定义为 tag vlan 模式

```
SwitchA(config-if-GigabitEthernet 0/15)#exit
SwitchA(config)#interface gigabitethernet 0/24
SwitchA(config-if-GigabitEthernet 0/24)#switch mode trunk
SwitchA(config-if-GigabitEthernet 0/24)#$rnet 0/24 switchport
Interface          Switchport Mode      Access Native Protected VLAN lists
-----
GigabitEthernet 0/24  enabled    TRUNK      1        1        Disabled  ALL
SwitchA(config-if-GigabitEthernet 0/24)#
```

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

1) 主机之间能否相互通信?

PC2 和 PC3 可以通信, PC1 和 PC3 还不能通信。

```
192.168.10.10 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 1, 丢失 = 3 (75% 丢失),

C:\Users\Administrator>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=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 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Administrator>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),
```

2) 可以检测到谁的 ICMP 包?

可以看到 PC2 和 PC3 的 ICMP 包

Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
4 18.186956	192.168.10.30	192.168.10.20	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=49/12544, ttl=64 (reply in 5)
5 18.187357	192.168.10.20	192.168.10.30	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=49/12544, ttl=64 (request in 4)
6 19.188995	192.168.10.30	192.168.10.20	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=50/12800, ttl=64 (reply in 7)
7 19.189367	192.168.10.20	192.168.10.30	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=50/12800, ttl=64 (request in 6)
8 20.192837	192.168.10.30	192.168.10.20	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=51/13056, ttl=64 (reply in 9)
9 20.193215	192.168.10.20	192.168.10.30	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=51/13056, ttl=64 (request in 8)
10 21.196252	192.168.10.30	192.168.10.20	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=52/13312, ttl=64 (reply in 11)
11 21.196624	192.168.10.20	192.168.10.30	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=52/13312, ttl=64 (request in 10)

3) 能否捕获到 trunk 链路的 vlan id? 原因。

不能捕获到 Trunk 链路上的 VLAN ID, 因为网卡收到数据包时, 给上层协议栈或者给抓包软件传



递数据时，已经把 VLAN ID 给去除了。所以在正常情况下抓到的包已经是不带 VLAN ID 的。

4) 查看交换机的地址表:

```
SwitchB(config)#show mac-address-table
```

Vlan	MAC Address	Type	Interface
20	0088.9900.0141	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/5
20	4433.4c0e.be33	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/24

```
SwitchB(config)#
```

其他操作不太会：清除地址表，适当更改，增加网线接口，观察分析地址表的形成与变化过程，用 Wireshark 分析洪泛现象

show mac-address-table 和命令提示符下 ipconfig/all 命令显示的 mac 地址是相同的

5) 实验是否达到预期目标

PC1 与其他 PC 不通，PC2 与 PC3 互相连通。达到了实验预期。

### 【实验思考】

(2) 计算机分属不同的 vlan，则分属不同的广播域，自然收不到彼此的广播报文。因此，属于不同 vlan 的计算机之间无法直接互相通信。

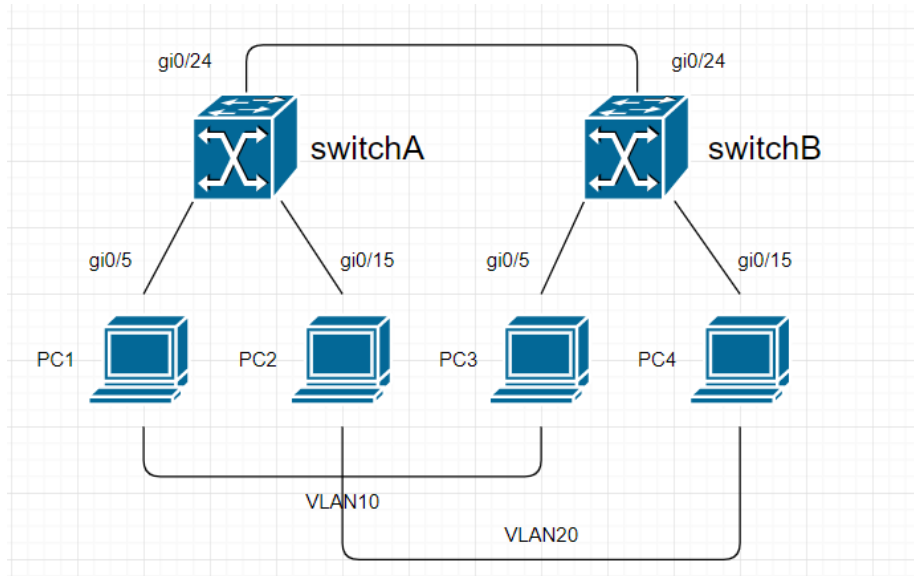
(3) trunk 端口常用于交换机之间进行连接，以保证在跨越多个交换机上建立的同一个 VLAN 的成员能够相互通信。trunk 端口同时可以承载带 vlan 和不带 vlan 的报文，交换机的 trunk 端口不属于某一个 vlan，而是可以承载所有 vlan 帧。

(4) 可以通过 show vlan 命令查看，如果 trunk 端口允许该 vlan 通过，则会在相应的 vlan 后面显示出该端口。

(5) 只有处在同一个网段内才能通过广播地址相互通信，然后再在此基础上将其划分到不同的 vlan 中。

(2)完成本章习题 6 的练习 9(p217)，用 Wireshark 进行抓包的时候注意截图，分析实验结果。

### 1. 画出拓扑图并标明 vlan 及相关端口



### 2. 完成跨交换机实现 vlan 实验，检测连通性

该实验与上一个实验很像，将 PC1 和 PC3 置于 vlan10，PC2 和 PC4 置于 vlan20，PC1 和 PC2 接交换机 A，PC3 和 PC4 接交换机 B，交换机 A 和交换机 B 都划分出 vlan10 和 vlan20。

### 3. PC1 ping PC3，PC2 ping PC4，在交换机 A 的端口抓包查看报文，能捕获到报文的 vlan id 吗？能捕获到的方法？

捕获不到报文的 vlan id。因为网卡收到数据包时已经把 VLAN ID 给去除了。所以在正常情况抓包软件抓到的包已经是不带 vlan id 的。



# 计算机网络实验报告

(3)跨交换机实现 VLAN 通信时，思考并验证不用 Trunk 模式进行跨交换机 VLAN 通信的替代方法。

经过查找资料，可以用 native vlan 替代 trunk。但在配置时要注意链路两端的 trunk 口属于相同的 native vlan，在两个端口都修改成 native vlan 后，pc3 与 pc1 不能 ping 通，但与 pc3 可以。但是未经过实验验证。

学号	学生	自评分
19335118	梁冠轩	100
19335258	余世龙	100

## 【交实验报告】

上传实验报告：<ftp://172.18.178.1/>

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。