

浙江大学

本科实验报告

课程名称：网络系统设计与工程

姓 名：余新印

学 院：计算机学院与软件学院

系：计算机科学与技术

专 业：计算机科学与技术

学 号：3110104180

指导教师：邱劲松

2014 年 5 月 6 日

浙江大学实验报告

课程名称： 网络系统设计与工程 实验类型： 设计性实验
实验项目名称： 交换机基本组网实验
学生姓名： 余新印 专业： 计算机科学与技术 学号： 3110104180
同组学生姓名： 章海达、应旭栋、罗阳 指导老师： 邱劲松
实验地点： 网络实验室 实验日期： 2014 年 5 月 6 日

一、 实验目的和要求

1. 掌握跨交换机组建 VLAN 的方法；
2. 学习多个交换机的冗余组网；
3. 利用交换机实现线路负载平衡；

二、 实验内容和原理

1. 用 2 台交换设备和 4 台 PC 组成一个小型局域网，每个交换机都连接 2 台 PC 机；
2. 在二台交换机上各设置 2 个 VLAN，将每个交换机连接 2 个 PC 的端口分别设置为这 2 个 VLAN
3. 将两个交换机的 VLAN 连起来，并测试同一组 VLAN 跨交换机的联通性
4. 在交换机之间使用 2 条网线的冗余备份，并测试当其中 1 条断开后，另外 1 条是否会自动启用
5. 在交换机之间使用 2 条网线，达到负载平衡目的，并测试 2 条网线均连接时，数据是否从 2 条网线分别传送，而当 1 条网线断开时，数据是否全部改从另外 1 条网线和传送。

三、 主要仪器设备

PC 机、交换机、Console 连接线、直联网络线、交叉网络线。

其中，交换机型号为 catalyst 3550

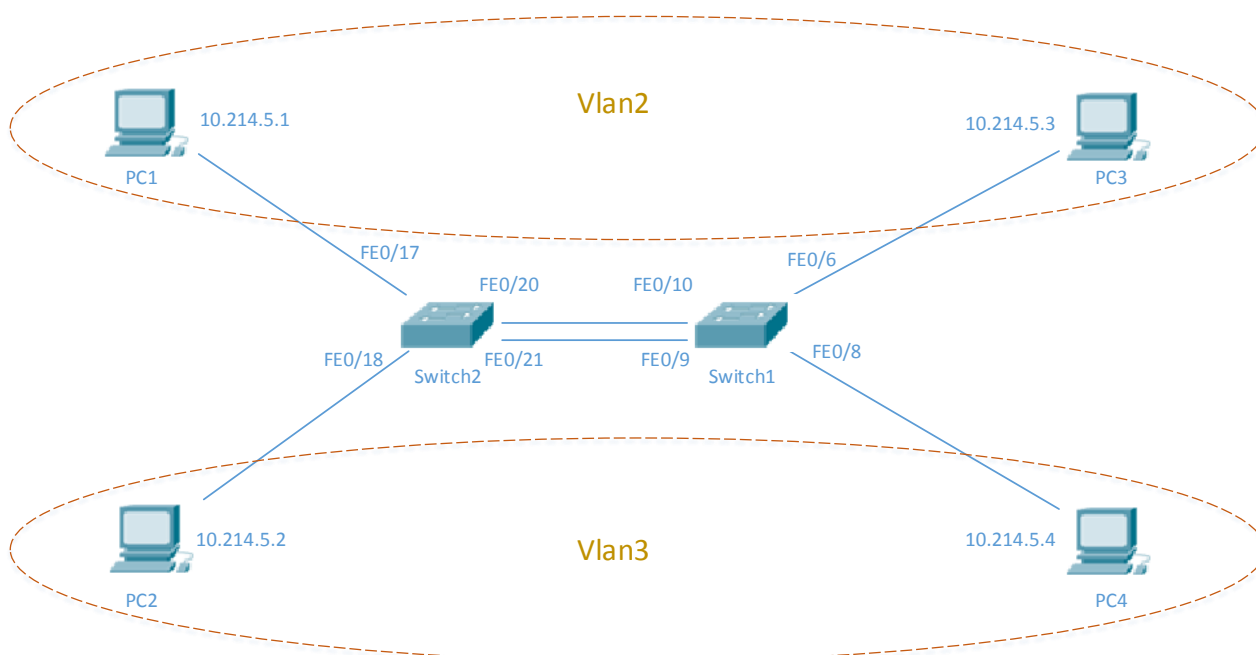
四、 操作方法与实验步骤

1. 用 2 台交换设备和 4 台 PC 组成一个小型局域网

- a) 4 个交换机互相连接组成一个局域网，每个交换机都连接 2 台 PC 机；
 - b) 观察每个交换机的端口状态指示，确认 PC 机都连接到了交换机的端口；
 - c) 输入命令查看当前设置了哪些 VLAN，缺省所有的端口都属于同一个 VLAN 1，如果有端口属于非默认 VLAN，输入命令取消该 VLAN (Cisco 命令: no vlan ID)；
 - d) 每个 PC 机互相测试连通性，验证局域网已经建立；
2. 在二台交换机上各设置 2 个 VLAN
- a) 输入命令，在二个交换机上各增加 2 个 VLAN，VLAN ID 分别为 2、3。
 - b) 将每个交换机连接 2 个 PC 的端口分别设置为 VLAN 2、VLAN 3
 - c) 通过 PING 验证属于同一个 VLAN 的，但连在不同交换机上的 PC 之间的连通性。
3. 将两个交换机的 VLAN 连起来
- a) 用网线把 2 个交换机连接起来
 - b) 输入命令，设置两个交换机互联的端口采用 Trunk 模式，
 - c) 再次用 PING 命令测试属于同一个 VLAN，但没有连在同一个交换机上的 PC 之间的连通性；
4. 在交换机之间使用冗余备份
- a) 在两个交换机之间连接两根网络线
 - b) 验证回路是否会对交换机之间的通信造成影响（交换机经过 STP 算法后会自动将其中一个端口关闭）
 - c) 通过交换机查看当前哪个互联端口在转发状态
 - d) 拔掉正处于转发状态的端口的网络线
 - e) 查看另外一个互联端口是否自动成为转发状态
 - f) 验证 PC 间跨交换机的通信是否正常
5. 在交换机之间使用负载平衡。
- a) 在两个交换机之间连接两根网络线
 - b) 将交换机 2 组互联端口配置为中继端口
 - c) 配置交换机的互联端口，使不同的 VLAN 数据通过不同的端口传送
 - d) 拔掉其中 1 根网线后，验证 2 组同一 VLAN 的 PC 间是否能正常通信。（当两个网线均正常时，各有一部分 VLAN 数据，当其中一个网线中断时，所有的 VLAN 数据通过另外一个网线传送）。

五、 实验数据记录和处理

实验拓扑图（请在图中描述接口信息、IP 地址、VLAN 划分）



1. 用 2 台交换设备和 4 台 PC 组成一个小型局域网

- 4 个交换机互相连接组成一个局域网，每个交换机都连接 2 台 PC 机；
- 观察每个交换机的端口状态指示，确认 PC 机都连接到了交换机的端口；

在 Console2 用 **show ip interface brief** 显示端口状态

其中 FastEthernet0/17, 0/18 连接两台 PC；FastEthernet0/21 连接另一台交换机；

FastEthernet0/23 连接校园网；FastEthernet0/24 连接控制台的 PC。

```
Switch>show ip interface brief
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
Vlan1	10.214.5.108	YES	unset	up	up
FastEthernet0/1	unassigned	YES	unset	down	down
FastEthernet0/2	unassigned	YES	unset	down	down
FastEthernet0/3	unassigned	YES	unset	down	down
FastEthernet0/4	unassigned	YES	unset	down	down
FastEthernet0/5	unassigned	YES	unset	down	down
FastEthernet0/6	unassigned	YES	unset	down	down
FastEthernet0/7	unassigned	YES	unset	down	down
FastEthernet0/8	unassigned	YES	unset	down	down
FastEthernet0/9	unassigned	YES	unset	down	down
FastEthernet0/10	unassigned	YES	unset	down	down
FastEthernet0/11	unassigned	YES	unset	down	down
FastEthernet0/12	unassigned	YES	unset	down	down
FastEthernet0/13	unassigned	YES	unset	down	down
FastEthernet0/14	unassigned	YES	unset	down	down
FastEthernet0/15	unassigned	YES	unset	down	down
FastEthernet0/16	unassigned	YES	unset	down	down
FastEthernet0/17	unassigned	YES	unset	up	up
FastEthernet0/18	unassigned	YES	unset	up	up
FastEthernet0/19	unassigned	YES	unset	down	down
FastEthernet0/20	unassigned	YES	unset	down	down
FastEthernet0/21	unassigned	YES	unset	up	up
FastEthernet0/22	unassigned	YES	unset	down	down
FastEthernet0/23	unassigned	YES	unset	up	up
FastEthernet0/24	unassigned	YES	unset	up	up

在 Console1 用 show ip interface brief 显示端口状态

其中 FastEthernet0/9 连接另一台交换机；其中 FastEthernet0/8 连接一台 PC；此时 FastEthernet0/6 暂时还未连接 PC。

```
COM1 - PuTTY
Inbound access list is not set
FastEthernet0/13 is down, line protocol is down
Inbound access list is not set
FastEthernet0/14 is down, line protocol is down
Inbound access list is not set
FastEthernet0/15 is down, line protocol is down
Inbound access list is not set
FastEthernet0/16 is down, line protocol is down
Inbound access list is not set
FastEthernet0/17 is down, line protocol is down
Inbound access list is not set
FastEthernet0/18 is down, line protocol is down
Inbound access list is not set
FastEthernet0/19 is down, line protocol is down
Inbound access list is not set
FastEthernet0/20 is down, line protocol is down
Inbound access list is not set
FastEthernet0/21 is down, line protocol is down
Inbound access list is not set
FastEthernet0/22 is down, line protocol is down
Inbound access list is not set
FastEthernet0/23 is down, line protocol is down
Inbound access list is not set
FastEthernet0/24 is down, line protocol is down
Inbound access list is not set
GigabitEthernet0/1 is down, line protocol is down
Inbound access list is not set
GigabitEthernet0/2 is down, line protocol is down
Inbound access list is not set
Switch#
Switch#
Switch#
Switch#
Switch#show ip interface brief
Interface IP-Address OK? Method Status Protocol
Vlan1 unassigned YES unset administratively down down
FastEthernet0/1 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/2 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/3 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/4 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/5 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/6 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/7 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/8 unassigned YES unset up up
FastEthernet0/9 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/10 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/11 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/12 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/13 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/14 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/15 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/16 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/17 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/18 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/19 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/20 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/21 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/22 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/23 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/24 unassigned YES unset down down
GigabitEthernet0/1 unassigned YES unset down down
GigabitEthernet0/2 unassigned YES unset down down
Switch#
```

- c) 输入命令查看当前设置了哪些 VLAN，缺省所有的端口都属于同一个 VLAN 1，如果有端口属于非默认 VLAN，输入命令取消该 VLAN (Cisco 命令: no vlan ID);

在 console2 下用 show vlan 命令查看 VLAN 状态，发现所有端口都在默认的 vlan 1 下

```
Switch>show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21 Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
2	Vlan2	active	
3	Vlan3	active	
10	work1	active	
20	work2	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
2	enet	100002	1500	-	-	-	-	-	0	0
3	enet	100003	1500	-	-	-	-	-	0	0
10	enet	100010	1500	-	-	-	-	-	0	0
20	enet	100020	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	101003	1500	-	-	-	-	srb	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	-	ieee	0	0
1005	trnet	101005	1500	-	-	-	-	ibm	0	0

Remote SPAN VLANs

Primary	Secondary	Type	Ports
---------	-----------	------	-------

在 console1 下用 show vlan 命令查看 VLAN 状态，发现所有端口都在默认的 vlan 1 下

```
COM1 - PUTTY
FastEthernet0/9      unassigned YES unset up      up
FastEthernet0/10     unassigned YES unset down    down
FastEthernet0/11     unassigned YES unset down    down
FastEthernet0/12     unassigned YES unset down    down
FastEthernet0/13     unassigned YES unset down    down
FastEthernet0/14     unassigned YES unset down    down
FastEthernet0/15     unassigned YES unset down    down
FastEthernet0/16     unassigned YES unset down    down
FastEthernet0/17     unassigned YES unset down    down
FastEthernet0/18     unassigned YES unset down    down
FastEthernet0/19     unassigned YES unset down    down
FastEthernet0/20     unassigned YES unset down    down
FastEthernet0/21     unassigned YES unset down    down
FastEthernet0/22     unassigned YES unset down    down
FastEthernet0/23     unassigned YES unset down    down
FastEthernet0/24     unassigned YES unset down    down
GigabitEthernet0/1   unassigned YES unset down    down
GigabitEthernet0/2   unassigned YES unset down    down
Switch#show vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1  default              active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4,
               Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8,
               Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12,
               Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16,
               Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20,
               Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
               Gi0/1, Gi0/2
2  VLAN2                active
3  VLAN3                active
4  VLAN4                active
10  VLAN0010              active
20  VLAN0020              active
1002 fddi-default        act/unsup
1003 token-ring-default  act/unsup
1004 fdmnet-default      act/unsup
1005 tnet-default        act/unsup

VLAN Type  SAID      MTU   Parent RingNo BridgeNo Stp  BrgdMode Trans1 Trans2
-----
1  enet  1000001  1500   -    -    -    -    -    0      0

VLAN Type  SAID      MTU   Parent RingNo BridgeNo Stp  BrgdMode Trans1 Trans2
-----
2  enet  1000002  1500   -    -    -    -    -    0      0
3  enet  1000003  1500   -    -    -    -    -    0      0
4  enet  1000004  1500   -    -    -    -    -    0      0
10  enet  1000010  1500   -    -    -    -    -    0      0
20  enet  1000020  1500   -    -    -    -    -    0      0
1002 fddi  1010002  1500   -    -    -    -    -    0      0
1003 tr  1010003  1500   -    -    -    -    -    0      0
1004 fddi  1010004  1500   -    -    -    -    -    0      0
1005 tnet  1010005  1500   -    -    -    -    -    0      0

Remote SPAN VLANs
-----

Primary Secondary Type      Ports
-----
Switch#
```

d) 每个 PC 机互相测试连通性，验证局域网已经建立；

每台 PC 都能连接其他 3 台 PC，下图为 PC2 尝试 ping 其他 3 台 PC 的截图，均能 ping 通

```
C:\Windows\System32\cmd.exe

C:\Windows\system32>ping 10.214.5.1

正在 Ping 10.214.5.1 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.5.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.5.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.5.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.5.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255

10.214.5.1 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:\Windows\system32>ping 10.214.5.3

正在 Ping 10.214.5.3 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.5.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

10.214.5.3 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:\Windows\system32>ping 10.214.5.4

正在 Ping 10.214.5.4 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.5.4 的回复: 字节=32 时间<2ms TTL=64
来自 10.214.5.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

10.214.5.4 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

C:\Windows\system32>
```

2. 在二台交换机上各设置 2 个 VLAN

- a) 输入命令，在二个交换机上各增加 2 个 VLAN，VLAN ID 分别为 2、3。

在 console2 下，用以下命令增加 vlan 并命名

```
Switch(vlan)# vlan 2 name Vlan2
```

```
Switch(vlan)# vlan 3 name Vlan3
```

```
Switch(vlan)#vlan 2 name Vlan2
VLAN 2 modified:
  Name: Vlan2
Switch(vlan)#vlan 3 name Vlan3
VLAN 3 modified:
  Name: Vlan3
Switch(vlan)#show vlan
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Switch(vlan)#eix
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Switch(vlan)#exit
APPLY completed.
Exiting...
Switch#show vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                           Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
                                           Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
                                           Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16
                                           Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21
                                           Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
2    Vlan2                  active
3    Vlan3                  active
10   work1                   active
20   work2                   active
1002 fddi-default          act/unsup
1003 token-ring-default    act/unsup
1004 fddinet-default        act/unsup
1005 trnet-default          act/unsup

VLAN Type  SAID       MTU   Parent RingNo BridgeNo Stp  BrgdMode Trans1 Trans2
-----
1    enet  100001    1500  -     -     -     -     -         0      0
2    enet  100002    1500  -     -     -     -     -         0      0
3    enet  100003    1500  -     -     -     -     -         0      0
10   enet  100010    1500  -     -     -     -     -         0      0
20   enet  100020    1500  -     -     -     -     -         0      0
1002 fddi  101002    1500  -     -     -     -     -         0      0
1003 tr   101003    1500  -     -     -     -     srbb        0      0
1004 fdnet 101004    1500  -     -     -     -     ieee        0      0
1005 trnet 101005    1500  -     -     -     -     ibm         0      0
--More--
02:34:48: %CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/23 (1), with cgb-x-3f.zju.edu.cn FastEtherne
Remote SPAN VLANs
-----

Primary Secondary Type      Ports
-----
```

在 console1 下，用以下命令增加 vlan 并命名

```
Switch(vlan)# vlan 2 name Vlan2
```

```
Switch(vlan)# vlan 3 name Vlan3
```



```
>>> <-COM1 -PuTTY>  
-----  
  
Switch(config)  
  
% Invalid input detected at ''' marker.  
  
Switch(config)  
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]? y  
Must be "terminal", "memory" or "network"  
Switch(config) term  
Enter configuration commands, one per line. End with CTRL/Z.  
Switch(config)#  
CU-0/29:48: NLINE-S-UPOD6N: Interface FastEthernet0/6, changed state to up  
CU-2/29:48: NLINEPROTO-S-UPOD6N: Line protocol on interface FastEthernet0/6, changed state to up  
Switch(config)#end  
Switch#  
CU-3/32:38: ASYS-I-CORRIG I: Configured from console by console  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#Vlan database  
Warning: It is recommended to configure VLAN from config mode,  
as VTN database mode is being deprecated. Please consult user  
documentation for configuring VIP/VLAN in config mode.  
  
Switch(vlan)#vlan 2 vlan2  
=  
% Invalid input detected at ''' marker.  
  
Switch(vlan)#vlan 2 name vlan2  
VLAN 2 modified:  
Name: vlan2  
Switch(vlan)#vlan 3 name vlan3  
VLAN 3 modified:  
Name: vlan3  
Switch(vlan)#
```

b) 将每个交换机连接 2 个 PC 的端口分别设置为 VLAN 2、VLAN 3

在 console2 下，用以下命令为 vlan 设置端口,将 FastEthernet 0/17 设置为 vlan 2，将 FastEthernet 0/18 设置为 vlan 3

```
Switch# vlan database
```

```
Switch(config)# interface FastEthernet 0/17
```

```
Switch(config-if)# switchport mode access
```

```
Switch(config-if)# switchport access vlan 2
```

```
Switch(config)# interface FastEthernet 0/18
```

```
Switch(config-if)# switchport mode access
```

```
Switch(config-if)# switchport access vlan 3
```

```
Switch(config)#interface FastEthernet 0/17
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access
02:36:48: %CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/23 (1), with cgb-x-3f.zju.edu.cn Fa
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet 0/18
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#ex
02:37:48: %CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/23 (1), with cgb-x-3f.zju.edu.cn FastEthernet0/5 (5).1
Switch#
02:37:50: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by consolee
% Ambiguous command: "e"
Switch#
Switch#show vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                           Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
                                           Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
                                           Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16
                                           Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22
                                           Fa0/23, Fa0/24
2    Vlan2                  active    Fa0/17
3    Vlan3                  active    Fa0/18
10   work1                   active
20   work2                   active
1002 fddi-default          act/unsup
1003 token-ring-default   act/unsup
1004 fddinet-default      act/unsup
1005 trnet-default        act/unsup

VLAN Type  SAID      MTU    Parent RingNo BridgeNo Stp    BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1    enet  100001   1500    -      -      -      -      -      0      0
2    enet  100002   1500    -      -      -      -      -      0      0
3    enet  100003   1500    -      -      -      -      -      0      0
10   enet  100010   1500    -      -      -      -      -      0      0
20   enet  100020   1500    -      -      -      -      -      0      0
1002 fddi  101002   1500    -      -      -      -      -      0      0
1003 tr   101003   1500    -      -      -      -      srb    0      0
1004 fdnet 101004   1500    -      -      -      ieee  -      0      0
1005 trnet 101005   1500    -      -      -      ibm    -      0      0

Remote SPAN VLANs
-----

Primary Secondary Type      Ports
-----
```

在 console1 下, 用以下命令为 vlan 设置端口, 将 FastEthernet 0/6 设置为 vlan 2, 将 FastEthernet 0/8 设置为 vlan 3

```
Switch# vlan database
```

```
Switch(config)# interface FastEthernet 0/6
```

```
Switch(config-if)# switchport mode access
```

```
Switch(config-if)# switchport access vlan 2
```

```
Switch(config)# interface FastEthernet 0/8
```

```
Switch(config-if)# switchport mode access
```

```
Switch(config-if)# switchport access vlan 3
```

```
COM1: PuTTY
Switch#vlan 1000
APPLY completed.
Exiting...
Switch#config term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface fa 0/6
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#end
Switch#
02:34:43: VSY-5-CONFIG_1: Configured from console by console
Switch#config term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface fa 0/8
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#end
Switch#
02:35:07: VSY-5-CONFIG_1: Configured from console by console
Switch#show vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4,
                                   Fa0/5, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/10,
                                   Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14,
                                   Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18,
                                   Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22,
                                   Fa0/23, Fa0/24, Gi0/1, Gi0/2
2    Vlan2                  active    Fa0/6
3    Vlan3                  active    Fa0/8
4    Vlan4                  active
10   VLAN0010               active
20   VLAN0020               active
1002 fddi-default          act/unsup
1003 token-ring-default   act/unsup
1004 fddinet-default       act/unsup
1005 trnet-default         act/unsup

VLAN Type  SAID      MTU   Parent RingNo BridgeNo Stp  BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1    enet     100001    1500   -    -    -    -    -    0      0
2    enet     100002    1500   -    -    -    -    -    0      0

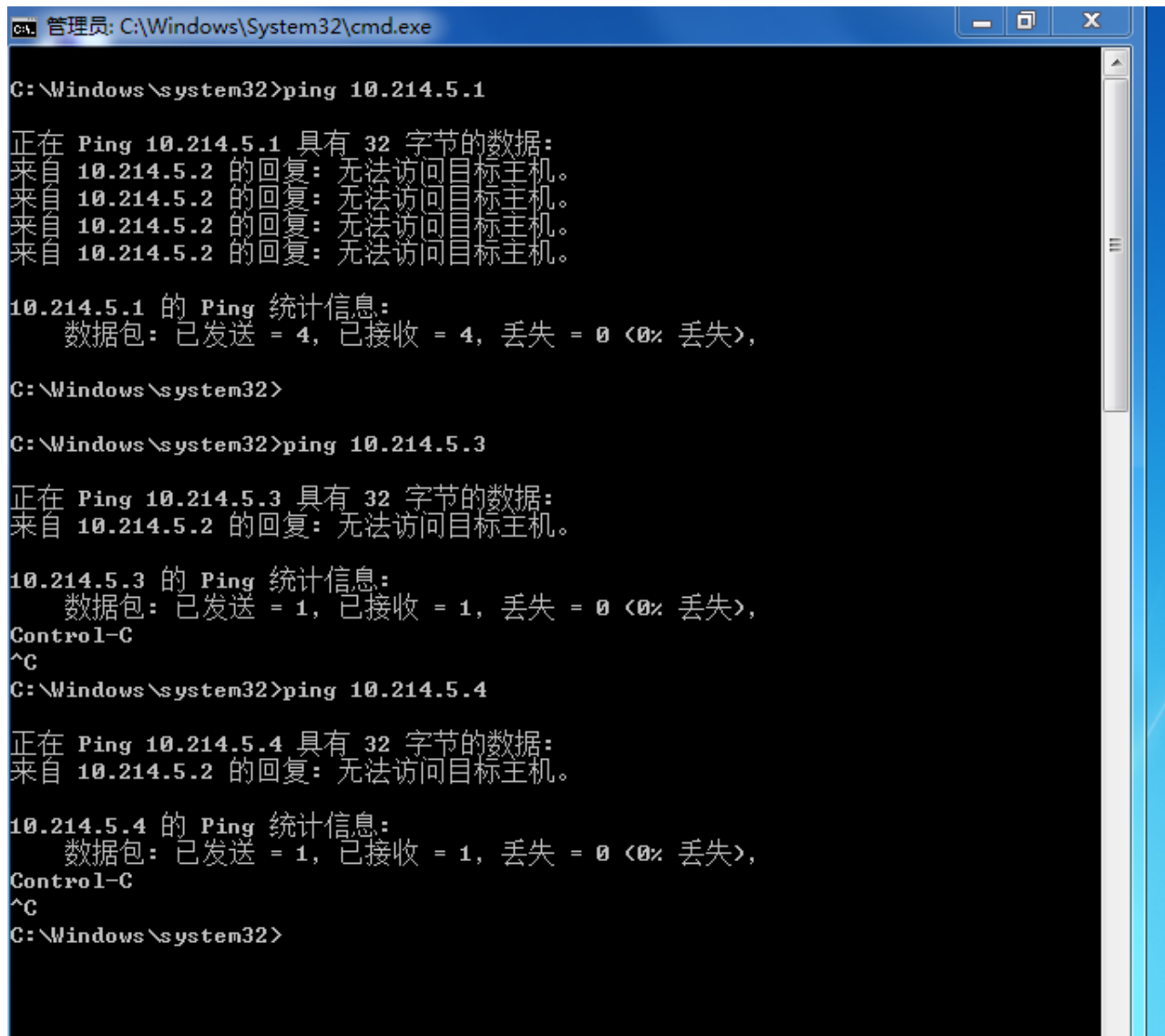
VLAN Type  SAID      MTU   Parent RingNo BridgeNo Stp  BrdgMode Trans1 Trans2
-----
3    enet     100003    1500   -    -    -    -    -    0      0
4    enet     100004    1500   -    -    -    -    -    0      0
10   enet     100010    1500   -    -    -    -    -    0      0
20   enet     100020    1500   -    -    -    -    -    0      0
1002 fddi     101002    1500   -    -    -    -    -    0      0
1003 tr      101003    1500   -    -    -    -    pxb   0      0
1004 fddnet  101004    1500   -    -    -    -    ieee  0      0
1005 trnet  101005    1500   -    -    -    -    ibm   0      0

Remote SPAN VLANs
-----

Primary Secondary Type      Ports
-----
Switch#
```

c) 通过 PING 验证属于同一个 VLAN 的，但连在不同交换机上的 PC 之间的连通性。

在 PC2 上尝试 ping 其他 3 台 PC，发现均不能 ping 通。其中 PC2 和 PC4 同属于 vlan 3，但连在不同交换机上。



```
管理员: C:\Windows\System32\cmd.exe

C:\Windows\system32>ping 10.214.5.1

正在 Ping 10.214.5.1 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.5.2 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.214.5.2 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.214.5.2 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.214.5.2 的回复: 无法访问目标主机。

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

C:\Windows\system32>

C:\Windows\system32>ping 10.214.5.3

正在 Ping 10.214.5.3 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.5.2 的回复: 无法访问目标主机。

10.214.5.3 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 1, 已接收 = 1, 丢失 = 0 (0% 丢失),
Control-C
^C
C:\Windows\system32>ping 10.214.5.4

正在 Ping 10.214.5.4 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.5.2 的回复: 无法访问目标主机。

10.214.5.4 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 1, 已接收 = 1, 丢失 = 0 (0% 丢失),
Control-C
^C
C:\Windows\system32>
```

3. 将两个交换机的 VLAN 连起来

a) 用网线把 2 个交换机连接起来

b) 输入命令，设置两个交换机互联的端口采用 Trunk 模式

在 console2 下，使用以下命令将端口设置为 trunk 模式

```
Switch(config)# interface fastethernet 0/21
```

```
Switch(config-if)# switchport mode trunk
```

```

Switch#
Switch#
Switch#enable
Switch#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface FastEthernet 0/21
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#
02:46:36: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/21, changed state to down
02:46:39: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/21, changed state to up
02:49:29: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/21, changed state to down
02:49:34: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/21, changed state to up

```

在 console1 下，使用以下命令将端口设置为 trunk 模式

```
Switch(config)# interface fastethernet 0/9
```

```
Switch(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
```

```
Switch(config-if)# switchport mode trunk
```

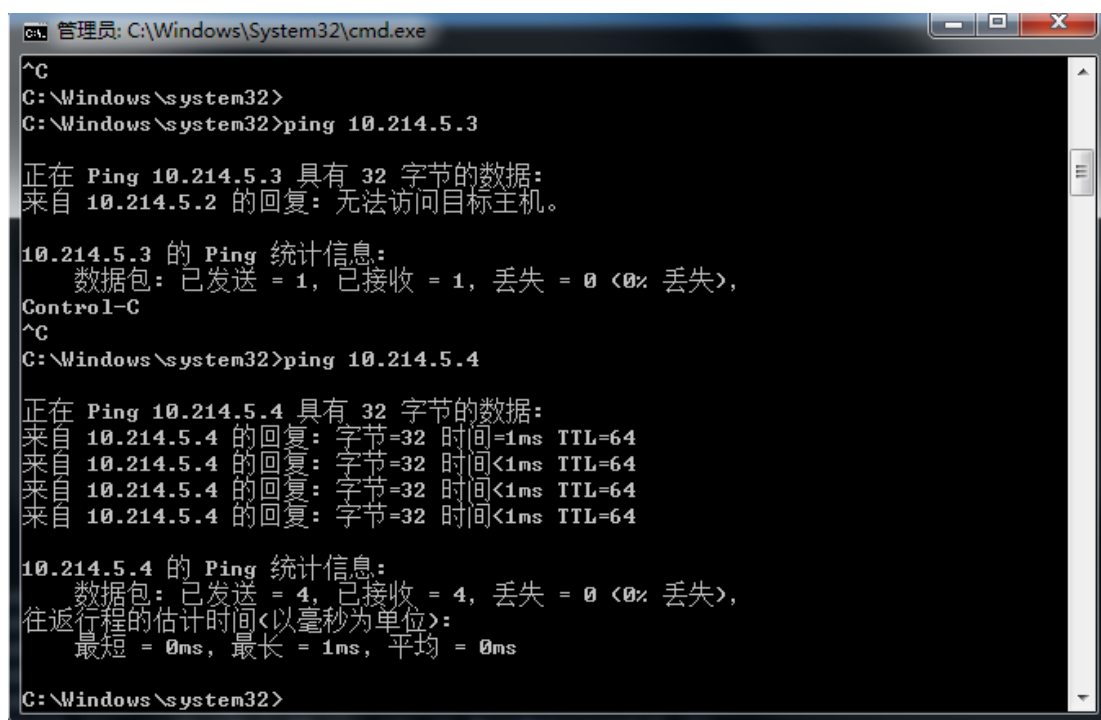
```

Switch(config)#interface fa 0/9
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Command rejected: An interface whose trunk encapsulation is "Auto" can not be configured to "trunk" mode.
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#
02:50:26: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/9, changed state to down
02:50:29: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/9, changed state to up
Switch(config-if)#

```

- c) 再次用 PING 命令测试属于同一个 VLAN，但没有连在同一个交换机上的 PC 之间的连通性；

在 PC2 上，发现能 ping 通同属于 vlan 3 的 PC4，不能 ping 通属于 vlan 2 的 PC3



```

C:\Windows\System32\cmd.exe
^C
C:\Windows\system32>
C:\Windows\system32>ping 10.214.5.3

正在 Ping 10.214.5.3 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.5.2 的回复: 无法访问目标主机。

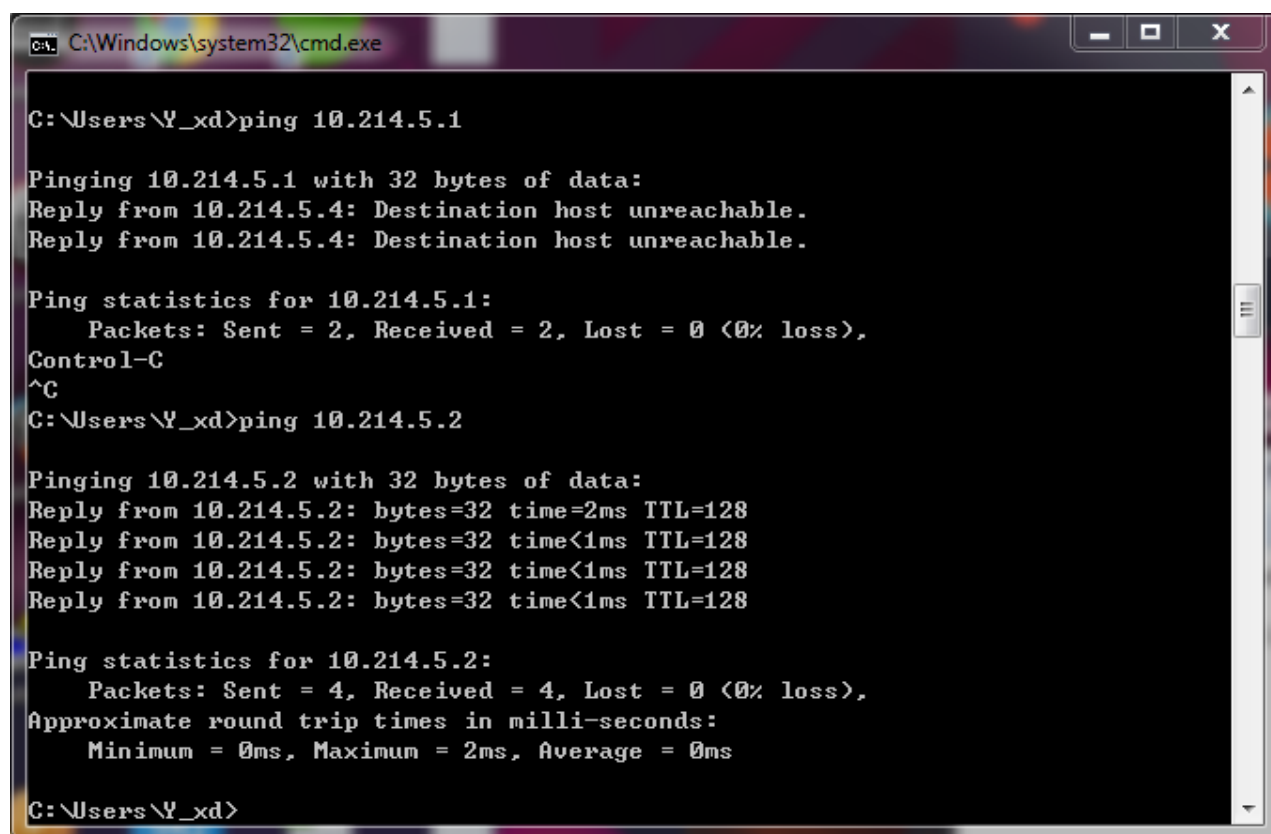
10.214.5.3 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 1, 已接收 = 1, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    Control-C
^C
C:\Windows\system32>ping 10.214.5.4

正在 Ping 10.214.5.4 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.5.4 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=64
来自 10.214.5.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

10.214.5.4 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:\Windows\system32>

```

在 PC4 上，发现能 ping 通同属于 vlan 3 的 PC2，不能 ping 通属于 vlan 2 的 PC1



```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\Y_xd>ping 10.214.5.1

Pinging 10.214.5.1 with 32 bytes of data:
Reply from 10.214.5.4: Destination host unreachable.
Reply from 10.214.5.4: Destination host unreachable.

Ping statistics for 10.214.5.1:
    Packets: Sent = 2, Received = 2, Lost = 0 (0% loss),
Control-C
^C
C:\Users\Y_xd>ping 10.214.5.2

Pinging 10.214.5.2 with 32 bytes of data:
Reply from 10.214.5.2: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 10.214.5.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.214.5.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.214.5.2: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.214.5.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 0ms

C:\Users\Y_xd>
```

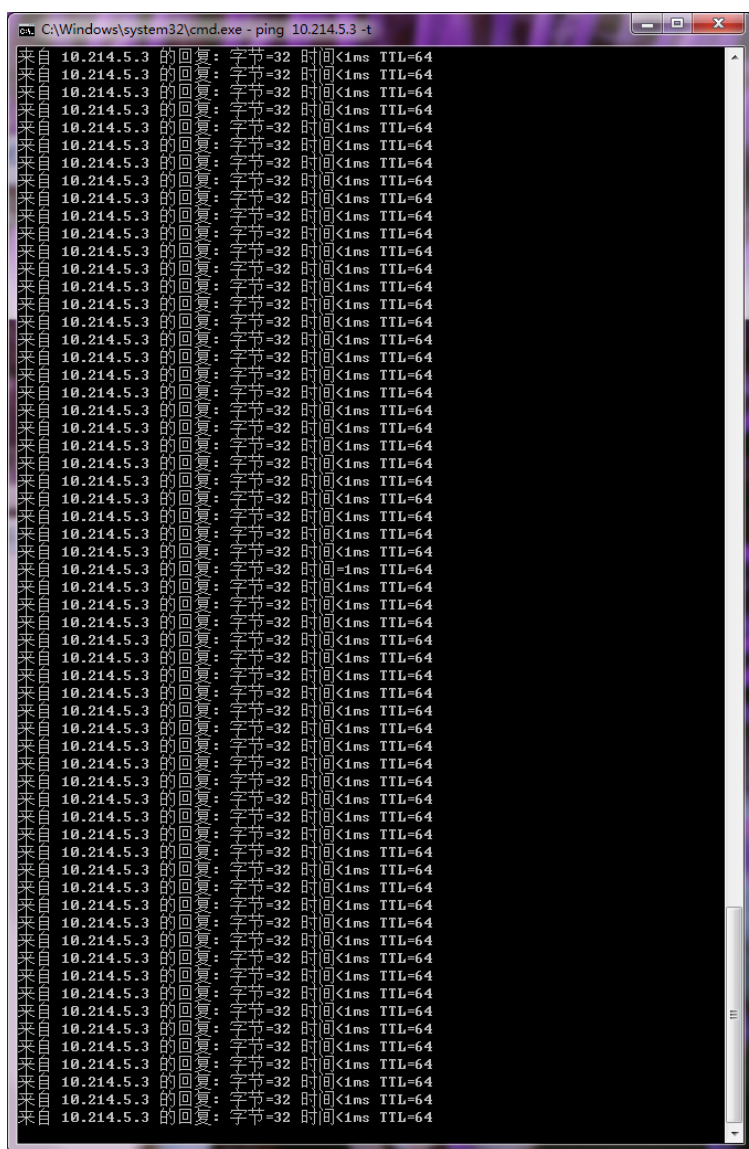
4. 在交换机之间使用冗余备份

- a) 在两个交换机之间连接两根网络线

应该用交叉线连接两个交换机

- b) 验证回路是否会对交换机之间的通信造成影响（交换机经过 STP 算法后会自动将其中一个端口关闭）

在 PC1 上使用 `ping 10.214.5.3 -t` 命令持续 ping PC3，发现能一直 ping 通，因此回路对交换机的通信没有影响



c) 通过交换机查看当前哪个互联端口在转发状态

在 console2 下用 `show spanning-tree active` 命令查看端口的状态

发现在 v1an 2 下, Fa0/20 是 BLOCK 状态, Fa0/17, Fa0/21 是 FORWARDING 状态

```

Switch#show spanning-tree active
% Invalid input detected at '' marker.
Switch#show spanning-tree active

VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
    Root ID    Priority    32769
              Address     0011.93c7.9980
              Cost        19
              Port        21 (FastEthernet0/21)
              Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

    Bridge ID  Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
              Address     0011.bb5e.19c0
              Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
              Aging Time   300

Interface                Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/20                    Altn BLK 19      128.20 P2p
Fa0/21                    Root FWD 19      128.21 P2p
Fa0/24                    Desg FWD 19      128.24 P2p

VLAN0002
  Spanning tree enabled protocol ieee
    Root ID    Priority    32770
              Address     0011.93c7.9980
              Cost        19
              Port        21 (FastEthernet0/21)
              Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

    Bridge ID  Priority    32770 (priority 32768 sys-id-ext 2)
              Address     0011.bb5e.19c0
              Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
              Aging Time   300

Interface                Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/17                    Desg FWD 19      128.17 P2p
Fa0/20                    Altn BLK 19      128.20 P2p
Fa0/21                    Root FWD 19      128.21 P2p

VLAN0010
  Spanning tree enabled protocol ieee
    Root ID    Priority    32778
              Address     0011.93c7.9980
              Cost        19
              Port        21 (FastEthernet0/21)
              Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

    Bridge ID  Priority    32778 (priority 32768 sys-id-ext 10)
              Address     0011.bb5e.19c0
              Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
              Aging Time   300

Interface                Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/20                    Altn BLK 19      128.20 P2p

```

d) 拔掉正处于转发状态的端口的网络线

拔掉连接到 Fa0/21 端口的网络线

e) 查看另外一个互联端口是否自动成为转发状态

再次在 console2 下用 **show spanning-tree active** 命令查看端口的状态

发现在 vlan 2 下，Fa0/20 由 BLOCK 状态变成了 FORWARDING 状态

```

VLAN0002
  Spanning tree enabled protocol ieee
    Root ID    Priority    32770
              Address     0011.93c7.9980
              Cost        19
              Port        20 (FastEthernet0/20)
              Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

    Bridge ID  Priority    32770 (priority 32768 sys-id-ext 2)
              Address     0011.bb5e.19c0
              Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
              Aging Time   15

Interface                Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/17                    Desg FWD 19      128.17 P2p
Fa0/20                    Root FWD 19      128.20 P2p

```


f) 验证 PC 间跨交换机的通信是否正常

在 PC1 上查看通信结果，发现在拔掉网络线一段时间后，连接正常

```
来自 10.214.5.1 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.214.5.1 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.214.5.1 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.214.5.1 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.214.5.3 的回复: 字节=32 时间=2011ms TTL=64
来自 10.214.5.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.214.5.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
```

5. 在交换机之间使用负载平衡。

- a) 在两个交换机之间连接两根网络线
- b) 将交换机 2 组互联端口配置为中继端口
- c) 配置交换机的互联端口，使不同的 VLAN 数据通过不同的端口传送

在 console2 下，使用以下命令根据优先级配置

```
Switch(config)# interface fa 0/20
Switch(config-if)# spanning-tree vlan 2 priority 8192
Switch(config)# interface fa 0/20
Switch(config-if)# spanning-tree vlan 3 priority 4096
Switch(config)# interface fa 0/21
Switch(config-if)# spanning-tree vlan 3 priority 8192
Switch(config)# interface fa 0/21
Switch(config-if)# spanning-tree vlan 2 priority 4096
```

```

Switch#config term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface fa 0/20
Switch(config-if)#spanning-tree vlan 2 priority 8192
Switch(config)#interface fa 0/20
Switch(config-if)#spanning-tree vlan 3 priority 4096
Switch(config)#interface fa 0/21
Switch(config-if)#spanning-tree vlan 3 priority 8192
Switch(config)#interface fa 0/21
Switch(config-if)#spanning-tree vlan 2 priority 4096
Switch(config)#exit
Switch#config term
04:19:44: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console
show vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----

```

在 console2 下，使用以下命令根据优先级配置

```

Switch(config)# interface fa 0/9
Switch(config-if)# spanning-tree vlan 2 priority 4096
Switch(config)# interface fa 0/9
Switch(config-if)# spanning-tree vlan 3 priority 8192
Switch(config)# interface fa 0/10
Switch(config-if)# spanning-tree vlan 2 priority 8192
Switch(config)# interface fa 0/10
Switch(config-if)# spanning-tree vlan 3 priority 4096

```

```

Switch(config-if)#spanning-tree vlan 2 priority 4096
Switch(config)#interface fa 0/9
Switch(config-if)#spanning-tree vlan 3 priority 8192
Switch(config)#interface fa 0/10
Switch(config-if)#spanning-tree vlan 2 priority 8192
Switch(config)#interface fa 0/10
Switch(config-if)#spanning-tree vlan 3 priority 4096
Switch(config)#

```

在 console2 下，用 **show spanning-tree active** 命令查看端口的状态，发现 vlan 3 下的 Fa0/20 是 BLOCK 状态

```

VLAN0002
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    4098
             Address    0011.bb5e.19c0
             This bridge is the root
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    4098  (priority 4096 sys-id-ext 2)
             Address    0011.bb5e.19c0
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time 15

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/17         Desg FWD 19        128.17  P2p
Fa0/20         Desg FWD 19        128.20  P2p
Fa0/21         Desg FWD 19        128.21  P2p

VLAN0003
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    4099
             Address    0011.93c7.9980
             Cost        19
             Port        21 (FastEthernet0/21)
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    8195  (priority 8192 sys-id-ext 3)
             Address    0011.bb5e.19c0
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time 300

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/18         Desg FWD 19        128.18  P2p
Fa0/20         Altn BLK 19        128.20  P2p
Fa0/21         Root FWD 19        128.21  P2p

--More--

```

在 console1 下，用 `show spanning-tree active` 命令查看端口的状态，发现 vlan 2 下的 Fa0/9 是 BLOCK 状态

```

VLAN0002
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    4098
             Address    0011.bb5e.19c0
             Cost        19
             Port        10 (FastEthernet0/10)
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    8194  (priority 8192 sys-id-ext 2)
             Address    0011.93c7.9980
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time 15

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/6          Desg FWD 19        128.6   P2p
Fa0/9          Altn BLK 19        128.9   P2p
Fa0/10         Root FWD 19        128.10  P2p

VLAN0003
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    4099
             Address    0011.93c7.9980
             This bridge is the root
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    4099  (priority 4096 sys-id-ext 3)
             Address    0011.93c7.9980
             Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time 300

```


实验结束后，2 个交换机上的当前运行配置

在 console2 下使用 **show running-config** 命令查看交换机当前运行配置

```
Switch#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1355 bytes
!
version 12.1
no service pad
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname Switch
!
!
ip subnet-zero
!
!
!
spanning-tree mode pvst
no spanning-tree optimize bpdu transmission
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 2 priority 4096
spanning-tree vlan 3 priority 8192
!
!
!
!
interface FastEthernet0/1
!
interface FastEthernet0/2
!
interface FastEthernet0/3
!
interface FastEthernet0/4
!
interface FastEthernet0/5
!
interface FastEthernet0/6
!
interface FastEthernet0/7
!
interface FastEthernet0/8
!
interface FastEthernet0/9
!
interface FastEthernet0/10
!
interface FastEthernet0/11
!
interface FastEthernet0/12
!
interface FastEthernet0/13
!
interface FastEthernet0/14
!
interface FastEthernet0/15
!
interface FastEthernet0/16
```

```
!
interface FastEthernet0/8
!
interface FastEthernet0/9
!
interface FastEthernet0/10
!
interface FastEthernet0/11
!
interface FastEthernet0/12
!
interface FastEthernet0/13
!
interface FastEthernet0/14
!
interface FastEthernet0/15
!
interface FastEthernet0/16
!
interface FastEthernet0/17
  switchport access vlan 2
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/18
  switchport access vlan 3
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/19
  spanning-tree guard none
!
interface FastEthernet0/20
  switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/21
  switchport mode trunk
  spanning-tree guard none
!
interface FastEthernet0/22
!
interface FastEthernet0/23
!
interface FastEthernet0/24
!
interface Vlan1
  ip address 10.214.5.108 255.255.255.0
  no ip route-cache
!
ip http server
!
line con 0
line vty 5 15
!
!
end
Switch#
```

在 console2 下使用 **show running-config** 命令查看交换机当前运行配置

```
Switch#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 2175 bytes
!
version 12.1
no service pad
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname Switch
!
!
ip subnet-zero
!
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 2 priority 8192
spanning-tree vlan 3 priority 4096
!
!
!
!
interface FastEthernet0/1
    switchport mode dynamic desirable
!
interface FastEthernet0/2
    switchport mode dynamic desirable
!
interface FastEthernet0/3
    switchport mode dynamic desirable
!
interface FastEthernet0/4
    switchport mode dynamic desirable
!
interface FastEthernet0/5
    switchport mode dynamic desirable
!
interface FastEthernet0/6
    switchport access vlan 2
    switchport mode access
!
interface FastEthernet0/7
    switchport mode dynamic desirable
!
interface FastEthernet0/8
    switchport access vlan 3
    switchport mode access
!
interface FastEthernet0/9
    switchport trunk encapsulation dot1q
    switchport mode trunk
    spanning-tree guard none
!
interface FastEthernet0/10
```

```
interface FastEthernet0/11
  switchport mode dynamic desirable
!
interface FastEthernet0/12
  switchport mode dynamic desirable
!
interface FastEthernet0/13
  switchport mode dynamic desirable
!
interface FastEthernet0/14
  switchport mode dynamic desirable
!
interface FastEthernet0/15
  switchport mode dynamic desirable
!
interface FastEthernet0/16
  switchport mode dynamic desirable
!
interface FastEthernet0/17
  switchport mode dynamic desirable
!
interface FastEthernet0/18
  switchport mode dynamic desirable
!
interface FastEthernet0/19
  switchport mode dynamic desirable
!
interface FastEthernet0/20
  switchport mode dynamic desirable
!
interface FastEthernet0/21
  switchport mode dynamic desirable
!
interface FastEthernet0/22
  switchport mode dynamic desirable
!
interface FastEthernet0/23
  switchport mode dynamic desirable
!
interface FastEthernet0/24
  switchport mode dynamic desirable
!
interface GigabitEthernet0/1
  switchport mode dynamic desirable
!
interface GigabitEthernet0/2
  switchport mode dynamic desirable
!
interface Vlan1
  no ip address
  shutdown
!
```


六、 实验结果与分析

1. 在设置交换机的模式之前，连接不同交换机但属于同一 vlan 的 PC 不能通信；
2. 设置交换机的模式为 Trunk 模式后，连接不同交换机但属于同一 vlan 的 PC 能够正常通信，因为数据转发时会加上 tag，这样通信的交换机就知道数据可以传送给哪个 vlan 的 PC；
3. 在两个交换机之间连接两根网络线时，通信过程中默认使用了生成树协议，因此能正常通信；
4. 使用命令 `no spanning-tree vlan vlan-id` 停止使用生成树协议后，等待一段时间，发现端口的指示灯持续快速地闪烁，而且属于同一 vlan 下的 2 个 PC 之间不能通信，可知产生了广播风暴；
5. 通过配置不同 vlan 下端口的优先级，可以使 vlan2，vlan3 分别使用不同的端口传输，达到负载均衡的效果。

七、 讨论、心得

1. 当 4 个交换机的连接构成一个回路后，会发生什么事情？

在不使用生成树协议时，交换机之间将不停转发同样的数据包，最终导致 CPU 过载；在使用了生成树协议后，交换机创建一个以某台交换机的某个端口为根的生成树，阻塞某些端口。

2. 交换机有三种类型的端口：access, trunk, hybrid，试比较之。

Access 类型的端口只能属于 1 个 VLAN，一般用于连接计算机的端口；Trunk 类型的端口可以允许多个 VLAN 通过，可以接收和发送多个 VLAN 的报文，一般用于交换机之间连接的端口；Hybrid 类型的端口可以允许多个 VLAN 通过，可以接收和发送多个 VLAN 的报文，可以用于交换机之间连接，也可以用于连接用户的计算机。Hybrid 端口和 Trunk 端口在接收数据时，处理方法是一样的，唯一不同之处在于发送数据时，Hybrid 端口可以允许多个 VLAN 的报文发送时不打标签，而 Trunk 端口只允许缺省 VLAN 的报文发送时不打标签。

3. 为什么在使用多个交换机时，有时会出现故障。Cisco 与 Quidway 分别采用什么命令来解决的？

使用多个交换机时，可能会出现广播风暴，导致交换机不能正常工作。解决方法是启动生成树协议。

Cisco 命令：

```
Switch(config)# spanning-tree vlan vlan-id
```

Quidway 命令：

```
[Quidway] stp enable
```

4. Cisco 与 Quidway 分别采用什么方式来配置 STP 的？

Cisco 命令：

打开或关闭 STP 功能

```
Switch(config)# [no] spanning-tree vlan vlan-id
```

显示 STP 状态

```
Switch# show spanning-tree active
```

```
Switch# show spanning-tree detail
```

```
Switch# show spanning-tree summary
```

设置接口 0/8 为优先级 16

```
Switch(config)# interface fastethernet 0/8
```

```
Switch(config-if)# spanning-tree vlan 2-3 port-priority 16
```

Quidway 命令：

设置优先级为 4096

```
[Quidway] stp enable
```

```
[Quidway] stp priority 4096
```

设置路径开销为 200

```
[Quidway] stp enable
```

```
[Quidway] stp cost 200
```