



## 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	数据科学与计算机学院	班 级	电子政务	组长	刘硕
学号	16340154	16340148	16340171	15331183	
学生	刘硕	刘虹奇	聂博业	梁峻华	
实验分工					
刘硕	参与实验操作的完成，参与实验_6-8的操作部分，完成抓取生成树协议数据包，分析桥协议数据单元（BPDU）。并对实验的思考部分做出总结。		刘虹奇	参与实验操作的完成，完成实验报告的主要书写部分和汇总。实现对两个交换机的操作。完成在实验设备上查看 VLAN 生成树，并对实验的思考部分做出总结。	
聂博业	参与实验操作的完成，完成实验报告的主要书写部分和汇总。完成对生成树的相关重要信息的查看并对实验的思考部分做出总结。		梁峻华	参与实验操作的完成，完成部分报告书写，参与实验_6-8_的操作与实验分析部分。并对实验的思考部分做出总结。	

【实验题目】生成树协议

【实验目的】理解快速生成树协议的配置及原理。使网络在有冗余链路的情况下避免环路产生，避免广播风暴等。

【实验内容】

- (1)完成实验教程实例 6-8 的实验，回答实验提出的问题及实验思考。（P204）
- (2)抓取生成树协议数据包，分析桥协议数据单元（BPDU）。
- (3)在实验设备上查看 VLAN 生成树，并学会查看其它相关重要信息。

【实验要求】

一些重要信息需给出截图。

注意实验步骤的前后对比！

【实验记录】(如有实验拓扑请自行画出，要求自行画出拓扑图)

步骤 1：为 PC1、PC2 配置 IP 地址和掩码，按照图 6-33 将设备连接起来。

查看两台交换机生成树的配置信息：

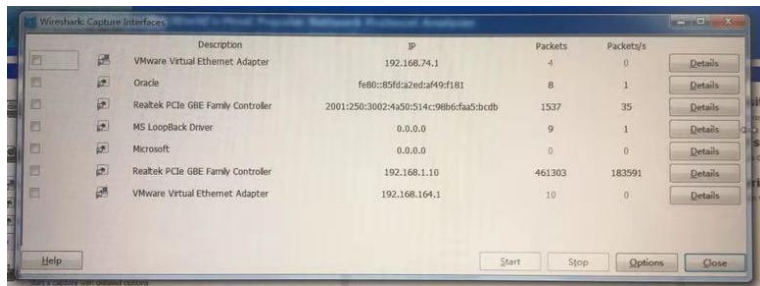
交换机 A：

```
23-S5750-1#show spanning-tree
No spanning tree instance exists.
23-S5750-1#
```

交换机 B：

```
23-S5750-2#show spanning-tree
No spanning tree instance exists.
23-S5750-2#*Nov 6 16:13:26: %LINK-3-UPDOWN:
ged state to down.
```

切断除实验网卡外的网络链路，在没有主动通信的情况下，观察 1-2 分钟，检测广播风暴：



	Description	IP	Packets	Packets/s
<input type="checkbox"/>	VMware Virtual Ethernet Adapter	192.168.74.1	4	0
<input type="checkbox"/>	Oracle	fe80::85fd:a2ed:a49d:f181	8	1
<input type="checkbox"/>	Realtek PCIe GBE Family Controller	2001:250:3002:4a50:514c:98b6:faa5:bcd8	1537	35
<input type="checkbox"/>	MS LoopBack Driver	0.0.0.0	9	1
<input type="checkbox"/>	Microsoft	0.0.0.0	0	0
<input type="checkbox"/>	Realtek PCIe GBE Family Controller	192.168.1.10	461303	183591
<input type="checkbox"/>	VMware Virtual Ethernet Adapter	192.168.164.1	10	0

可以看出在此期间出现了广播风暴。

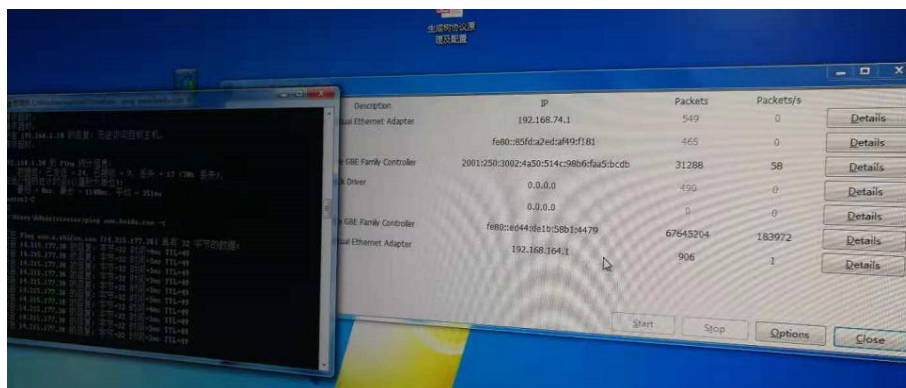
比较以下两种情况下包增长速：

用 PC1 ping PC2：



	Description	IP	Packets	Packets/s
<input type="checkbox"/>	VMware Virtual Ethernet Adapter	192.168.74.1	14	0
<input type="checkbox"/>	Oracle	fe80::85fd:a2ed:a49d:f181	257	0
<input type="checkbox"/>	Realtek PCIe GBE Family Controller	2001:250:3002:4a50:514c:98b6:faa5:bcd8	27955	0
<input type="checkbox"/>	MS LoopBack Driver	0.0.0.0	321	0
<input type="checkbox"/>	Microsoft	0.0.0.0	0	0
<input type="checkbox"/>	Realtek PCIe GBE Family Controller	192.168.1.10	43878071	366012
<input type="checkbox"/>	VMware Virtual Ethernet Adapter	192.168.164.1	901	0

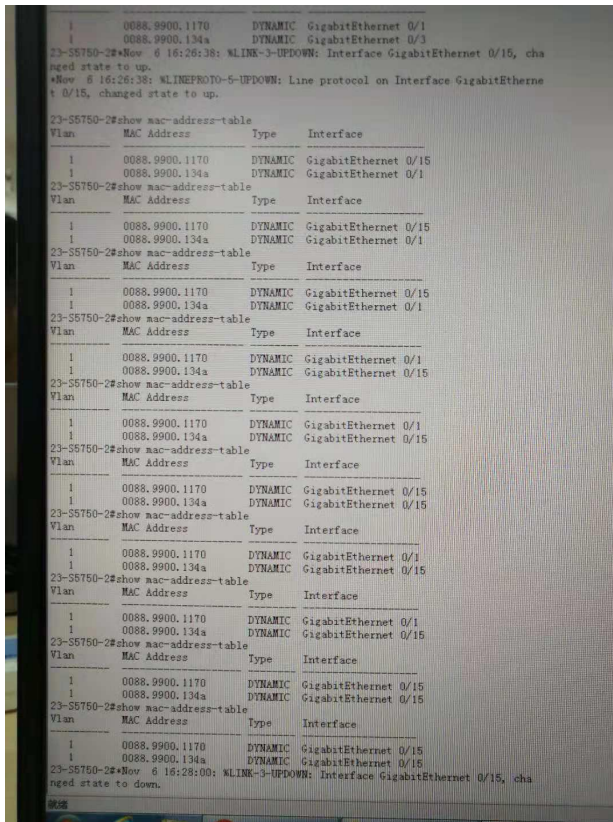
在 PC1 上 ping 一个非 PC1 与 PC2 的 IP：



	Description	IP	Packets	Packets/s
<input type="checkbox"/>	VMware Virtual Ethernet Adapter	192.168.74.1	549	0
<input type="checkbox"/>	Oracle	fe80::85fd:a2ed:a49d:f181	465	0
<input type="checkbox"/>	Realtek PCIe GBE Family Controller	2001:250:3002:4a50:514c:98b6:faa5:bcd8	31288	58
<input type="checkbox"/>	MS LoopBack Driver	0.0.0.0	450	0
<input type="checkbox"/>	Microsoft	0.0.0.0	0	0
<input type="checkbox"/>	Realtek PCIe GBE Family Controller	fe80::e644:0e1b:58b:14479	67645204	183972
<input type="checkbox"/>	VMware Virtual Ethernet Adapter	192.168.164.1	906	1

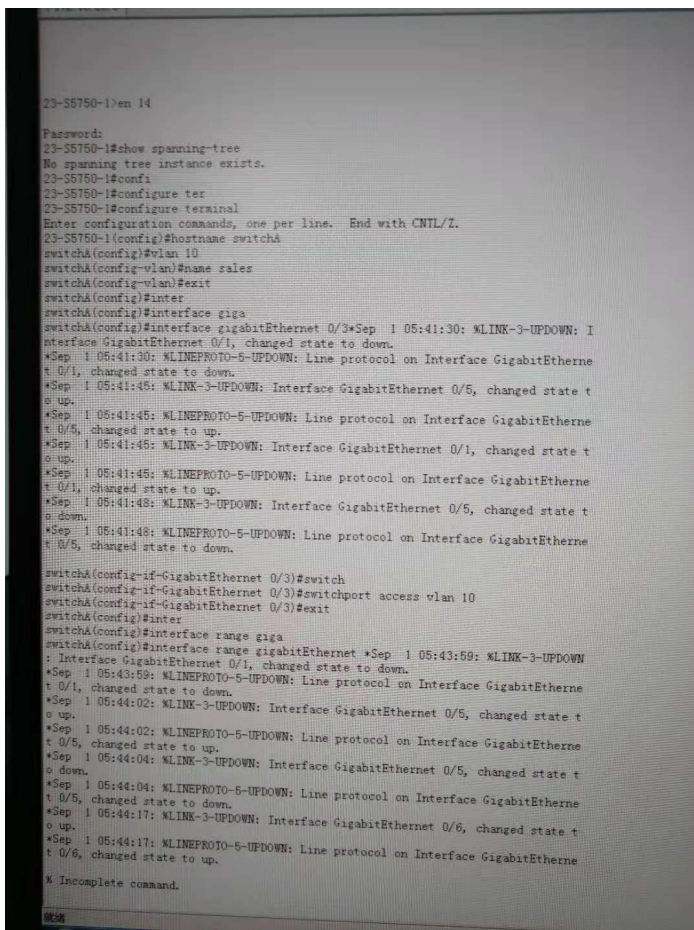
通过比较，我们发现第二种情况下包增长更快，并且在交换机上产生广播风暴的同时，会导致计算机的死锁，此时终止 ping 命令，广播风暴会仍然存在。

在此过程中，查看 MAC 地址表，结果如下：



我们发现端口的 MAC 地址在几个值中不停地变动。之后我们八下端口 2 的跳线，继续进行一下实验。

## 步骤 2：交换机 A 的基本配置。







## 步骤 3: 交换机 B 的基本配置。

```
switchB(config)#show mac-address-table
          Mac Address      Type      Interface
-----
1         0088.9900.1170    DYNAMIC   GigabitEthernet 0/15
1         0088.9900.134a    DYNAMIC   GigabitEthernet 0/15
23-35750-2#Nov 6 16:28:00: MLINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/15, cha
nged state to down.
*Nov 6 16:28:00: MLINK-3-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthene
t 0/15, changed state to down.
23-35750-2#confi
23-35750-2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
23-35750-2(config)#hostname switchB
switchB(config)#vlan 10
switchB(config-vlan)#name sales
switchB(config-vlan)#exit
switchB(config)#int
switchB(config)#interface giga
switchB(config)#interface gigabitEthernet 0/3#Nov 6 16:34:07: MLINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/1, changed state to down.
*Nov 6 16:35:01: MLINK-3-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet 0/1, changed state to down.
*Nov 6 16:35:01: MLINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/5, changed state to up.
*Nov 6 16:35:01: MLINK-3-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet 0/5, changed state to up.
*Nov 6 16:35:02: MLINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/1, changed state to up.
*Nov 6 16:35:02: MLINK-3-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet 0/1, changed state to up.
*Nov 6 16:35:04: MLINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/5, changed state to down.
*Nov 6 16:35:04: MLINK-3-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet 0/5, changed state to down.
switchB(config-if-GigabitEthernet 0/3)#Nov 6 16:35:04: MLINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/3, changed state to down.
switchB(config-if-GigabitEthernet 0/3)#exit
switchB(config)#Enter#Nov 6 16:37:03: MLINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/1, changed state to down.
*Nov 6 16:37:15: MLINK-3-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet 0/1, changed state to down.
*Nov 6 16:37:18: MLINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/1, changed state to up.
*Nov 6 16:37:18: MLINK-3-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet 0/1, changed state to up.
*Nov 6 16:37:21: MLINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/1, changed state to up.
*Nov 6 16:37:21: MLINK-3-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet 0/1, changed state to down.
*Nov 6 16:37:34: MLINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/5, changed state to up.
*Nov 6 16:37:34: MLINK-3-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet 0/5, changed state to up.
*Nov 6 16:37:53: MLINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/5, changed state to up.
*Nov 6 16:37:53: MLINK-3-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet 0/5, changed state to up.
*Nov 6 16:37:58: MLINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/5, changed state to down.
*Nov 6 16:37:58: MLINK-3-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet 0/5, changed state to down.
*Nov 6 16:38:09: MLINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/5, changed state to down.
*Nov 6 16:38:09: MLINK-3-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet 0/5, changed state to down.
*Nov 6 16:38:13: MLINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/5, changed state to up.
*Nov 6 16:38:13: MLINK-3-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet 0/5, changed state to up.
% Incomplete command.
switchB(config)#inter
switchB(config)#interface range giga
switchB(config)#interface range gigabitEthernet 0/0-5
switchB(config-if-range)#switchport mode trunk
switchB(config-if-range)#
```

## 步骤 4: 配置快速生成树协议。

交换机 A:

```
switchA(config)#show spanning-tree
StpVersion : RSTP
SysStpStatus : ENABLED
MaxAge : 20
HelloTime : 2
ForwardDelay : 15
BridgeMaxAge : 20
BridgeHelloTime : 2
BridgeForwardDelay : 15
MaxHops : 20
TxHoldCount : 3
PathCostMethod : Long
BPDUGuard : Disabled
BPDUFilter : Disabled
LoopGuardDef : Disabled
BridgeAddr : 1414.4b5a.036c
Priority: 32768
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:1m:51s
TopologyChanges : 1
DesignatedRoot : 32768.1414.4b5a.0368
RootCost : 20000
RootPort : GigabitEthernet 0/5
switchA(config)#
```

交换机 B:



```
switchB(config)#show spanning-tree
StpVersion : RSTP
SysStpStatus : ENABLED
MaxAge : 20
HelloTime : 2
ForwardDelay : 15
BridgeMaxAge : 20
BridgeHelloTime : 2
BridgeForwardDelay : 15
MaxHops: 20
TxHoldCount : 3
PathCostMethod : Long
BPDUGuard : Disabled
BPDUFILTER : Disabled
LoopGuardDef : Disabled
BridgeAddr : 1414.4b5a.0368
Priority: 32768
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:1m:54s
TopologyChanges : 2
DesignatedRoot : 32768.1414.4b5a.0368
RootCost : 0
RootPort : 0
switchB(config)#
```

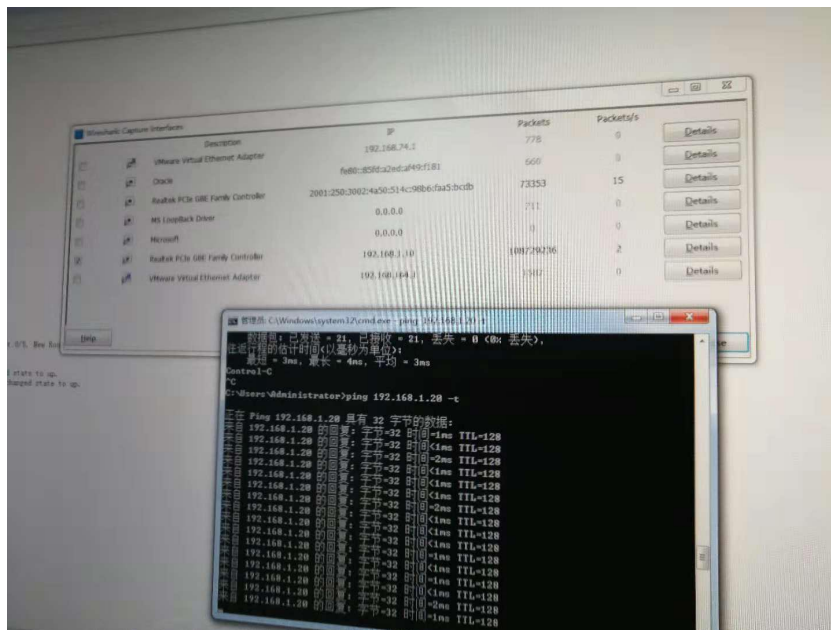
之后我们用 2 根跳线将 2 台交换机恢复刚才的方法如拓扑图连起来，切断除实验网卡外的网络链路，在没有主动通信的情况下，观察 1-2 分钟，检测广播风暴：

Description	IP	Packets	Packets/s
VMware Virtual Ethernet Adapter	192.168.74.1	3	0
Oracle	fe80::85fda2eda49d181	6	0
Realtek PCIe GBE Family Controller	2001:250:3002:4a50:514c:98b6:faa5:bcdb	1348	67
MS LoopBack Driver	0.0.0.0	6	0
Microsoft	0.0.0.0	0	0
Realtek PCIe GBE Family Controller	192.168.1.10	14	0
VMware Virtual Ethernet Adapter	192.168.164.1	7	1

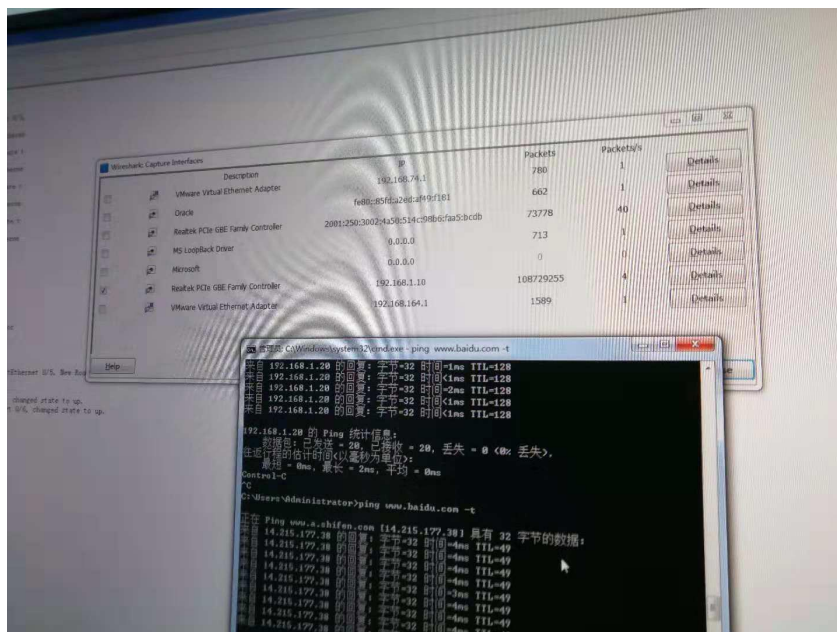
我们发现并没有出现广播风暴。

之后我们继续比较以下两种情况下包增长速度：

用 PC1 ping PC2：



在 PC1 上 ping 一个非 PC1 与 PC2 的 IP:



我们发现这两种情况包的增长速度相比之前低了很多，两种情况下包增长速度差不多。

在此过程中，查看 MAC 地址表，结果如下：

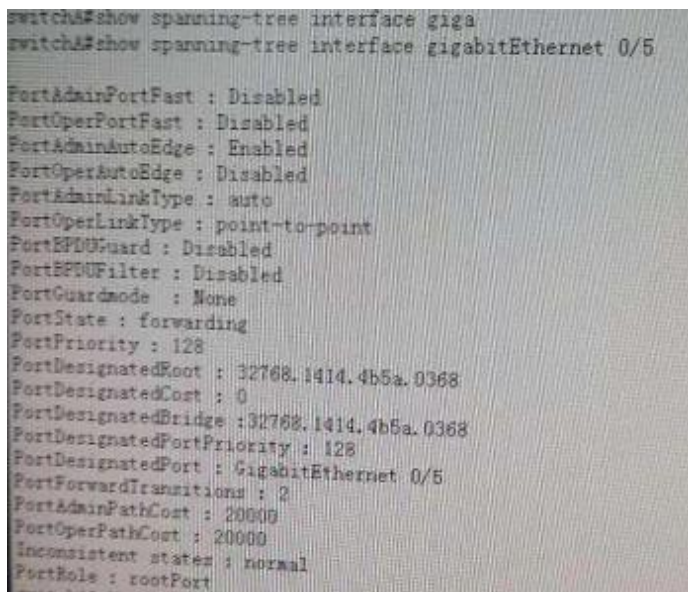




我们发现端口的 MAC 地址在一个值中固定，不会发生变动。

步骤 5：验证测试。在一台非根交换机上执行上述命令后过 5s，使用 `show spanning-tree interface gigabitethernet 0/1` 命令和 `show spanning-tree interface gigabitethernet 0/2` 命令查看，判断哪一个端口的 StpPortState 处于丢失状态？那一个端口的 StpPortState 处于转发状态？

运行 `show spanning-tree interface gigabitethernet 0/1`：



运行 `show spanning-tree interface gigabitethernet 0/2`：



```
PortRole : rootPort
switchA#show spanning-tree interface gigabitEthernet 0/6
PortAdminPortFast : Disabled
PortOperPortFast : Disabled
PortAdminAutoEdge : Enabled
PortOperAutoEdge : Disabled
PortAdminLinkType : auto
PortOperLinkType : point-to-point
PortBPDUGuard : Disabled
PortBPDUFilter : Disabled
PortGuardmode : None
PortState : discarding
PortPriority : 128
PortDesignatedRoot : 32768.1414.4b5a.0368
PortDesignatedCost : 0
PortDesignatedBridge : 32768.1414.4b5a.0368
PortDesignatedPortPriority : 128
PortDesignatedPort : GigabitEthernet 0/6
PortForwardTransitions : 0
PortAdminPortCost : 20000
PortOperPortCost : 20000
Associated states : normal
PortRole : alternatePort
switchA#
```

根据其中的 PortState 项，我们可以得出 0/1 处于转发状态，0/2 处于丢弃状态。根据其最后一项 RootPort，我们可以得出 0/1 是根端口，根据 DesignatedRoot，可以得出根交换机是 A。

**步骤 6：设置交换机的优先级。**

设置交换机 A 的优先级为 4096：

```
switchA#show : topology Change Trap.
switchA(config)#spanning-tree priority 4096
switchA(config)#show spanning-tree*Sep 1 06:08:29: %SPANTREE-5-TOPOT
*Sep 1 06:08:30: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/5, chan
*Sep 1 06:08:30: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Giga
StpVersion : RSTP
SysStpStatus : ENABLED
MaxAge : 20
HelloTime : 2
ForwardDelay : 15
BridgeMaxAge : 20
BridgeHelloTime : 2
BridgeForwardDelay : 15
MaxHops : 20
TxHoldCount : 3
PathCostMethod : Long
BPDUGuard : Disabled
BPDUFilter : Disabled
LoopGuardDef : Disabled
BridgeAddr : 1414.4b5a.036c
Priority : 4096
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:0m:33s
TopologyChanges : 2
DesignatedRoot : 4096.1414.4b5a.036c
RootCost : 0
RootPort : 0
switchA(config)#*Sep 1 06:08:37: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/1
*Sep 1 06:08:37: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet
switchA(config)#*Sep 1 06:08:37: %SPANTREE-5-TOPOTRAP: Topology Change Trap.
switchA#
```

**步骤 7：验证交换机 A 的优先级。**

在交换机 A 上运行 show spanning-tree：





```
StpVersion : RSTP
SysStpStatus : ENABLED
MaxAge : 20
HelloTime : 2
ForwardDelay : 15
BridgeMaxAge : 20
BridgeHelloTime : 2
BridgeForwardDelay : 15
MaxHops : 20
TxHoldCount : 3
PathCostMethod : Long
BPDUGuard : Disabled
BPDUFILTER : Disabled
LoopGuardDef : Disabled
BridgeAddr : 1414.4b5a.036c
Priority : 4096
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:0m:33s
TopologyChanges : 2
DesignatedRoot : 4096.1414.4b5a.036c
RootCost : 0
RootPort : 0
switchA(config)#*Sep 1 06:08:37: %LINK-3-UPDOWN: Inter
*Sep 1 06:08:37: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
*Sep 1 06:08:37: %SPANTREE-5-TOPTAP: Topology Change
switchA(config)#
```

在交换器 B 上运行 show spanning-tree:

```
Nov 6 17:01:44: %SPANTREE-5-ROOTCHANGE: Root Changed: New Root Po
Nov 6 17:01:45: %SPANTREE-5-TOPTAP: Topology Change Trap.
Nov 6 17:01:46: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/5, chan
Nov 6 17:01:46: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Giga
Nov 6 17:01:53: %SPANTREE-5-ROOTCHANGE: Root Changed: New Root Port
*Nov 6 17:01:53: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/5, chang
*Nov 6 17:01:53: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Giga
*Nov 6 17:01:54: %SPANTREE-5-TOPTAP: Topology Change Trap.

switchB#show spanning-tree
StpVersion : RSTP
SysStpStatus : ENABLED
MaxAge : 20
HelloTime : 2
ForwardDelay : 15
BridgeMaxAge : 20
BridgeHelloTime : 2
BridgeForwardDelay : 15
MaxHops : 20
TxHoldCount : 3
PathCostMethod : Long
BPDUGuard : Disabled
BPDUFILTER : Disabled
LoopGuardDef : Disabled
BridgeAddr : 1414.4b5a.0368
Priority : 32768
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:0m:15s
TopologyChanges : 5
DesignatedRoot : 4096.1414.4b5a.036c
RootCost : 20000
RootPort : GigabitEthernet 0/5
switchB#
```

与步骤 1 中 (1) 的查询结果相比较, 步骤 1 的时候查询不到有生成树的存在, 而现在再查询, 就已经有生成树了。

**步骤 8: 验证交换机 B 的端口 0/1 和 0/2 的状态。**

在交换机 B 上运行 show spanning-tree interface gigabitethernet 0/1:



```
switchB#show spanning-tree interface gigabitEthernet 0/5

PortAdminPortFast : Disabled
PortOperPortFast : Disabled
PortAdminAutoEdge : Enabled
PortOperAutoEdge : Disabled
PortAdminLinkType : auto
PortOperLinkType : point-to-point
PortBPDUGuard : Disabled
PortBPDUFilter : Disabled
PortGuardmode : None
PortState : forwarding
PortPriority : 128
PortDesignatedRoot : 4096.1414.4b5a.036c
PortDesignatedCost : 0
PortDesignatedBridge : 4096.1414.4b5a.036c
PortDesignatedPortPriority : 128
PortDesignatedPort : GigabitEthernet 0/5
PortForwardTransitions : 3
PortAdminPathCost : 20000
PortOperPathCost : 20000
Inconsistent states : normal
PortRole : rootPort
switchB#show spanning-tree
```

在交换机 B 上运行 show spanning-tree interface gigabitEthernet 0/2:

```
switchB#show spanning-tree interface gigabitEthernet 0/6

PortAdminPortFast : Disabled
PortOperPortFast : Disabled
PortAdminAutoEdge : Enabled
PortOperAutoEdge : Disabled
PortAdminLinkType : auto
PortOperLinkType : point-to-point
PortBPDUGuard : Disabled
PortBPDUFilter : Disabled
PortGuardmode : None
PortState : discarding
PortPriority : 128
PortDesignatedRoot : 4096.1414.4b5a.036c
PortDesignatedCost : 0
PortDesignatedBridge : 4096.1414.4b5a.036c
PortDesignatedPortPriority : 128
PortDesignatedPort : GigabitEthernet 0/6
PortForwardTransitions : 2
PortAdminPathCost : 20000
PortOperPathCost : 20000
Inconsistent states : normal
PortRole : alternatePort
switchB#show spanning-tree
StpVersion : RSTP
SysStpStatus : ENABLED
MaxAge : 20
HelloTime : 2
```

根据 PortState 和 PortRole，可以得出交换机 B 的 0/1 端口处于转发状态，角色端口是根端口。交换机 B 的 0/2 端口处于丢弃状态，角色端口是替换端口。

**步骤 9：实验分析。**



	交换机 A	交换机 B
Priority (网桥优先权)	4096	32768
BridgeAddr (网桥 MAC 地址)	5869.6c15.557c	5869.6c15.57b4
DesignatedRoot (根网桥地址)	4096.5869.6c15.557c	4096.5869.6c15.557c
RootCost (到根的距离)	0	20000
RootPort (根端口)	0	0/1 端口
Designated (指定端口)		

之后我们拔掉交换机 A 与交换机 B 之间的网线，查看交换机 B 的端口 0/2:

```
switchB#show spanning-tree interface gigabitethernet 0/2

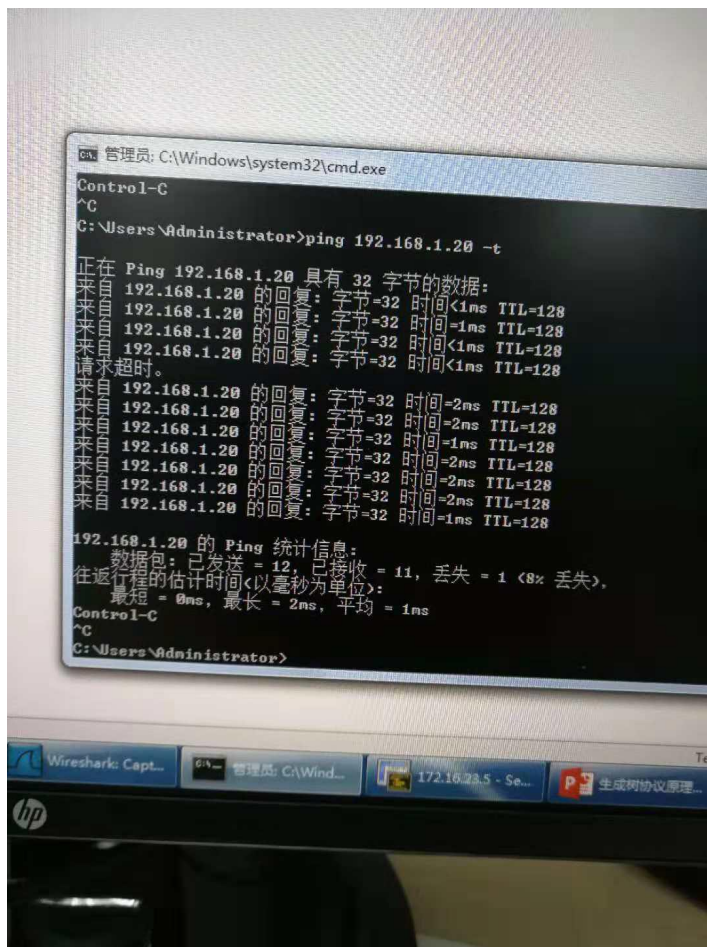
PortAdminPortFast : Disabled
PortOperPortFast : Disabled
PortAdminAutoEdge : Enabled
PortOperAutoEdge : Disabled
PortAdminLinkType : auto
PortOperLinkType : point-to-point
PortBPDUGuard : Disabled
PortBPDUFILTER : Disabled
PortGuardmode : None
PortState : forwarding
PortPriority : 128
PortDesignatedRoot : 4096.5869.6c15.557c
PortDesignatedCost : 0
PortDesignatedBridge : 4096.5869.6c15.557c
PortDesignatedPortPriority : 128
PortDesignatedPort : 2
PortForwardTransitions : 2
PortAdminPathCost : 20000
PortOperPathCost : 20000
Inconsistent states : normal
```

状态转换成了转发状态，转换时间大概为 1-2s，结论正确。我们现在再次记录当前的交换机各项状态：

	交换机 A	交换机 B
Priority (网桥优先权)	4096	32768
BridgeAddr (网桥 MAC 地址)	5869.6c15.557c	5869.6c15.57b4
DesignatedRoot (根网桥地址)	4096.5869.6c15.557c	4096.5869.6c15.557c
RootCost (到根的距离)	0	20000
RootPort (根端口)	0	0/2 端口

我们来验证 PC1 和 PC2 是否可以互相 ping 通：





实验验证 PC1 和 PC2 可以互相 ping 通，在 ping 的状态中拔掉一条网线，会出现下图的结果，有一小段时间 ping 不通。

记录下此时每台交换机的状态：

	交换机 A	交换机 B
Priority (网桥优先权)	4096	32768
BridgeAddr (网桥 MAC 地址)	5869.6c15.557c	5869.6c15.57b4
DesignatedRoot (根网桥地址)	4096.5869.6c15.557c	4096.5869.6c15.557c
RootCost (到根的距离)	0	20000
RootPort (根端口)	0	0/2 端口

抓取生成树协议数据包，分析桥协议数据单元 (BPDU)：



```
Spanning Tree Protocol
Protocol Identifier: Spanning Tree Protocol (0x0000)
Protocol Version Identifier: Rapid Spanning Tree (2)
BPDU Type: Rapid/Multiple Spanning Tree (0x02)
BPDU flags: 0x7c, Agreement, Forwarding, Learning, Port Role: De
0... .... = Topology Change Acknowledgment: No
.1.. .... = Agreement: Yes
..1. .... = Forwarding: Yes
...1 .... = Learning: Yes
.... 11.. = Port Role: Designated (3)
.... ..0. = Proposal: No
.... ...0 = Topology change: No
Root Identifier: 4096 / 0 / 58:69:6c:15:55:7c
Root Bridge Priority: 4096
Root Bridge System ID Extension: 0
Root Bridge System ID: RuijieNe_15:55:7c (58:69:6c:15:55:7c)
Root Path Cost: 20000
Bridge Identifier: 32768 / 0 / 58:69:6c:15:57:b4
Bridge Priority: 32768
Bridge System ID Extension: 0
Bridge System ID: RuijieNe_15:57:b4 (58:69:6c:15:57:b4)
Port identifier: 0x8003
Message Age: 1
Max Age: 20
Hello Time: 2
Forward Delay: 15
Version 1 Length: 0
```

在实验设备上查看 VLAN 生成树:

```
switchB#show spanning-tree
StpVersion : RSTP
SysStpStatus : ENABLED
MaxAge : 20
HelloTime : 2
ForwardDelay : 15
BridgeMaxAge : 20
BridgeHelloTime : 2
BridgeForwardDelay : 15
MaxHops: 20
TxHoldCount : 3
PathCostMethod : Long
BPDUGuard : Disabled
BPDUFILTER : Disabled
LoopGuardDef : Disabled
BridgeAddr : 5869.6c15.57b4
Priority: 32768
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:4m:41s
TopologyChanges : 2
DesignatedRoot : 4096.5869.6c15.557c
RootCost : 20000
RootPort : GigabitEthernet 0/1

switchB#show spanning-tree interface gigabitethernet 0/2
PortAdminPortFast : Disabled
PortOperPortFast : Disabled
PortAdminAutoEdge : Enabled
PortOperAutoEdge : Disabled
PortAdminLinkType : auto
PortOperLinkType : point-to-point
PortBPDUGuard : Disabled
PortBPDUFILTER : Disabled
PortGuardmode : None
PortState : forwarding
PortPriority : 128
PortDesignatedRoot : 4096.5869.6c15.557c
PortDesignatedCost : 0
PortDesignatedBridge : 4096.5869.6c15.557c
PortDesignatedPortPriority : 128
PortDesignatedPort : 2
PortForwardTransitions : 2
PortAdminPathCost : 20000
PortOperPathCost : 20000
Inconsistent states : normal
PortRole : rootPort
```



## 【实验思考】

1. 请问在实验中有无环路？请说明判断理由。如果存在，说明交换机是如何避免环路的？

从拓扑图可以看到，两台交换机上用两条线进行了连接，这是一个环路，交换机通过快速生成树切断这个环路，把冗余链路切掉。

2. 冗余链路会不会出现 mac 地址表不稳定和多重复制的问题？请举例说明。

switchB#show mac-address-table			
Vlan	MAC Address	Type	Interface
1	5869.6c15.557c	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/2
10	484d.7e9b.16d7	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/1
10	484d.7e9b.1727	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/1
switchB#show mac-address-table			
Vlan	MAC Address	Type	Interface
1	5869.6c15.557c	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/2
10	484d.7e9b.16d7	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/1
10	484d.7e9b.1727	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/1
switchB#show mac-address-table			
Vlan	MAC Address	Type	Interface
1	5869.6c15.557c	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/2
10	484d.7e9b.16d7	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/2
10	484d.7e9b.1727	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/2
switchB#show mac-address-table			
Vlan	MAC Address	Type	Interface
1	5869.6c15.557c	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/2
10	484d.7e9b.16d7	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/2
10	484d.7e9b.1727	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/2
switchB#show mac-address-table			
Vlan	MAC Address	Type	Interface
1	5869.6c15.557c	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/2
10	484d.7e9b.16d7	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/2
10	484d.7e9b.1727	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/2
switchB#show mac-address-table			
Vlan	MAC Address	Type	Interface
1	5869.6c15.557c	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/2
10	484d.7e9b.16d7	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/2
10	484d.7e9b.1727	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/2
switchB#show mac-address-table			
Vlan	MAC Address	Type	Interface
1	5869.6c15.557c	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/2
10	484d.7e9b.16d7	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/1
10	484d.7e9b.1727	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/2

两种问题都会出现。如图所示，MAC 地址不稳定，因为 PC1 mac 地址所对应的端口号一直在变化。同时也会出现多帧重复现象，在我们进行互相 Ping 的操作时实际发出的包只有四个，可是监控时发现了大量的包。

3. 将实验改用 stp 协议，重点观察状态转换时间。

实验改用 STP 协议后，状态转换时间大约是 55 秒。如下图：

```
switchB#Nov 13 12:02:56: %SPANTREE-5-ROOTCHANGE: Root Changed: New Root Port is GigabitEthernet 0/2. New Root Mac Address : c15.576a.
*Nov 13 12:02:57: %SPANTREE-5-TOPOTRAP: Topology Change Trap.
*Nov 13 12:02:58: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/1, changed state to down.
*Nov 13 12:02:58: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet 0/1, changed state to down.
*Nov 13 12:03:27: %SPANTREE-5-TOPOTRAP: Topology Change Trap.
*Nov 13 12:03:27: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/2 on MST0.
*Nov 13 12:03:29: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/2 on MST0.
*Nov 13 12:03:31: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/2 on MST0.
*Nov 13 12:03:33: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/2 on MST0.
*Nov 13 12:03:35: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/2 on MST0.
*Nov 13 12:03:37: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/2 on MST0.
*Nov 13 12:03:39: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/2 on MST0.
*Nov 13 12:03:41: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/2 on MST0.
*Nov 13 12:03:43: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/2 on MST0.
*Nov 13 12:03:45: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/2 on MST0.
*Nov 13 12:03:47: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/2 on MST0.
*Nov 13 12:03:49: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/2 on MST0.
switchB#Nov 13 12:03:51: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/2 on MST0.
*Nov 13 12:03:53: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/2 on MST0.
*Nov 13 12:03:55: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/2 on MST0.
*Nov 13 12:03:57: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/2 on MST0.
*Nov 13 12:03:59: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/2 on MST0.
```





4. 在本实验中开始时，首先在两台交换机之间只连接一根跳线，发现可以正常 ping 通，此时在两台交换机之间多接一根跳线，发现还是可以继续正常 ping 通，请问此时有广播风暴吗？

在刚开始的一段时间内不会有广播风暴，后来交换机重新获取两台 PC 的 MAC 地址时会产生广播风暴。

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
16340148	刘虹奇	98
16340171	聂博业	98
16340154	刘硕	98
15331183	梁峻华	98

## 【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！**