



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	电子与信息工程学院		班 级	通信工程_1_班	组长	刘渤
学号	16308073	16308161	16308091	16308015		
学生	刘渤	邹紫婧	彭肖文	陈瑞佳		
实验分工						
刘渤	生成树协议配置 25%		邹紫婧	生成树协议配置 25%		
彭肖文	生成树协议配置 25%		陈瑞佳	生成树协议配置 25%		

【实验题目】快速生成树协议配置

【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的产生，避免广播风暴等。

【实验内容】

(1) 第二版：

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)

第一版：

完成实验教程实例 3-8 的实验，回答实验提出的问题及实验思考。(P117)

(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)

本实验拓扑结构如下图 1 所示：

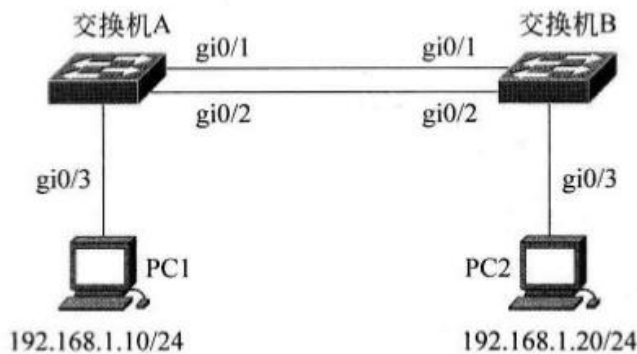
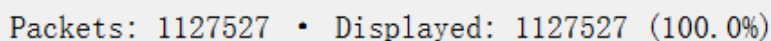
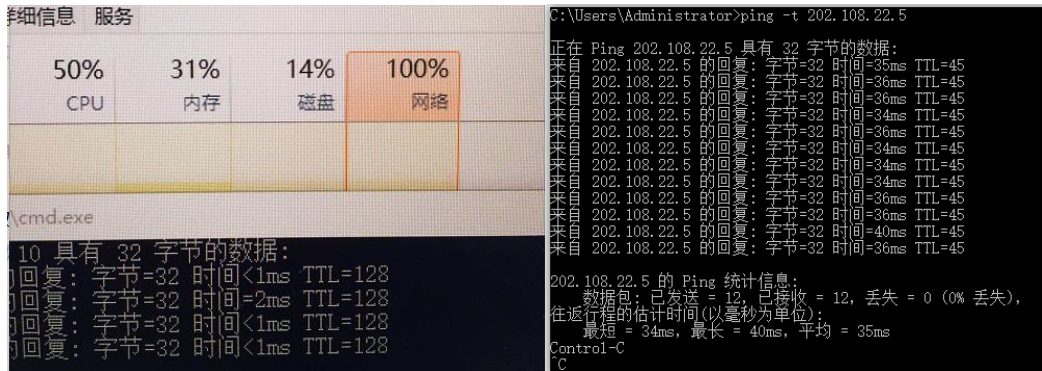


图 1 快速生成树实验拓扑图

分析：本实验的预期是在拓扑结构存在环路的情况下，通过启用快速生成树协议，消除广播风暴，同时环路兼有冗余作用。对于实验而言，必须有能直观观察风暴形成和消亡的工具。





PC2 的网络状态

PC1 ping 百度

图 3

可以看到, PC1 和 PC2 互 ping 到后面请求会发生超时, 且报文瞬间增长, 所以有网络风。且①用 PC1 ping PC2 (带参数 -t) 的增长速度更快, pc 机出现死机, 可以看到任务管理器 CPU 使用率增加很快, 立马到峰值。

(4) 在交换机上不断查看 mac 地址表 show mac-address table, 结果如下图 4 所示:

Vlan	MAC Address	Type	Interface
1	0088.9900.09dc	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/1
1	4433.4c0e.b706	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/1
1	5869.6c15.5730	DYNAMIC	GigabitEthernet 0/2

图 4 初始生成树表

这是多帧复制和 MAC 地址表不稳定现象。

步骤二~四: 拔下端口 2 的跳线, 进行下面实验: 配置交换机 A 和交换机 B, 设置 vlan 端口, 然后配置快速生成树协议。

测试: 重新连接回图 1 所示的拓扑, 重复步骤一, 比较配置前后的实验结果。生成树起到什么作用?

配置后抓包如下:

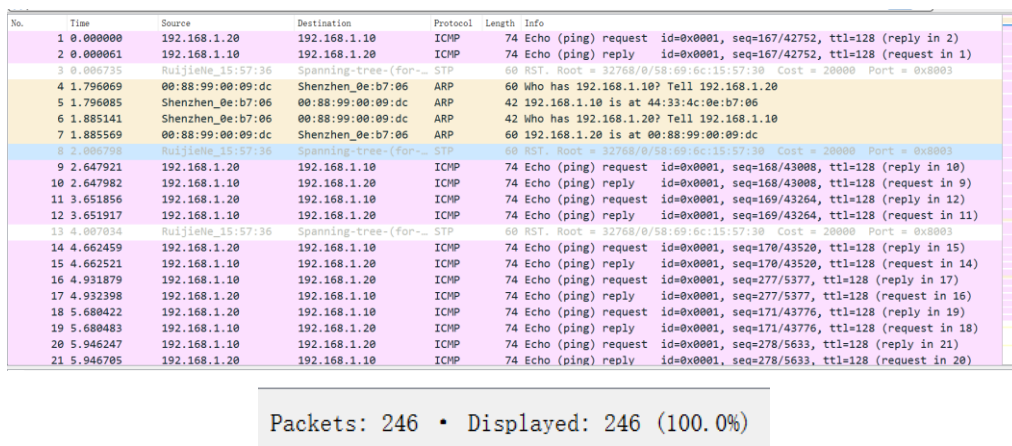


图 5 配置生成树后 捕获包和包的数量变化

可以看到, 在 ping 过程中, 不会像步骤一一样出现网络风暴, 包的数量限制在很少范围内。

(1) 查看两台交换机的生成树配置信息, show spanning-tree, 并记录



```
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 : 5869.6c15.5736
Priority: 32768
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:11m:51s
TopologyChanges : 2
DesignatedRoot : 32768.5869.6c15.5730
RootCost : 20000
RootPort : GigabitEthernet 0/1
```

交换机 A 的生成树

```
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 : 5869.6c15.5730
Priority: 32768
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:1m:15s
TopologyChanges : 3
DesignatedRoot : 4096.5869.6c15.5736
RootCost : 20000
RootPort : GigabitEthernet 0/1
switchB#
```

交换机 B 的生成树

图 6

可以看到，生成树协议为 RSTP 类型，BPDU 的最大生存时间为 20s，根交换机发送 BPDU 报文的默认时间（hello time）为 2s，BPDU 扩散到全网中的时间（forward delay）为 15s，交换机 A、B 的优先级相同。从生成树可以看到，根端口为 Giga 0/1。

(2) 用 PC1 ping PC2（带参数 -t）

```
C:\Users\Administrator>ping 192.168.1.20 -t

正在 Ping 192.168.1.20 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.1.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.20 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=128
来自 192.168.1.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
```

图 7 PC1 ping PC2

与步骤一相比，配置生成树后 ping 不会出现网络风暴，并且保证每次都能 ping 通。且报文不会瞬间增长到几个以上，说明不会发生网络风暴。

(3) 在交换机上不断查看 mac 地址表 show mac-address table，结果如下图所示：

```
switchA(config)#show mac-address-table
Vlan          MAC Address          Type      Interface
-----
1             5869.6c15.5730       DYNAMIC   GigabitEthernet 0/1
10            0088.9900.09dc       DYNAMIC   GigabitEthernet 0/1
10            4433.4c0e.b706       DYNAMIC   GigabitEthernet 0/3
```

交换机 A 的 mac 地址表

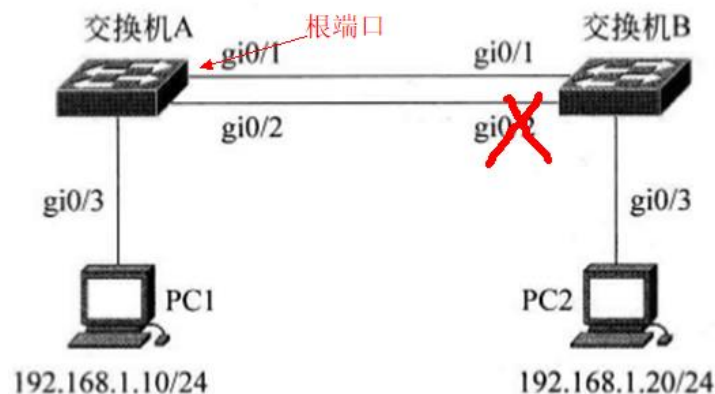


```
switchB#show mac-address-table
Vlan      MAC Address      Type      Interface
-----
1         5869.6c15.5736   DYNAMIC   GigabitEthernet 0/2
10        0088.9900.09dc   DYNAMIC   GigabitEthernet 0/3
10        4433.4c0e.b706   DYNAMIC   GigabitEthernet 0/1
switchB#*Dec 25 09:04:42: %SPANTREE-5-TOPOTRAP: Topology Change Trap.
show mac-address-table
Vlan      MAC Address      Type      Interface
-----
10        0088.9900.09dc   DYNAMIC   GigabitEthernet 0/3
10        4433.4c0e.b706   DYNAMIC   GigabitEthernet 0/1
switchB#*Dec 25 09:04:44: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/2, changed
state to down.
*Dec 25 09:04:44: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet 0/2, changed state to down.
show mac-address-table
Vlan      MAC Address      Type      Interface
-----
10        0088.9900.09dc   DYNAMIC   GigabitEthernet 0/3
10        4433.4c0e.b706   DYNAMIC   GigabitEthernet 0/1
```

```
switchB#show mac-address-table
Vlan      MAC Address      Type      Interface
-----
1         5869.6c15.5736   DYNAMIC   GigabitEthernet 0/1
10        0088.9900.09dc   DYNAMIC   GigabitEthernet 0/3
10        4433.4c0e.b706   DYNAMIC   GigabitEthernet 0/1
switchB#show mac-address-table*Dec 25 09:06:19: %LLDP-4-AGEOUTREM: Port GigabitEthernet 0/2 one neighbor aged out, Chassis ID is 5869.6c15.5736, Port ID is Gi0/2.
```

交换机 B 的 mac 地址表

可以看到，在配置完生成树协议后，交换机 B 的 giga0/2 被 disabled，从而断开了环路。又从（1）中生成树的信息可知交换机 A 的根端口为 giga0/1.所以生成树后的拓扑图如下所示：



配置后生成树的拓扑图

步骤五：

（1）在一台非根交换机上执行上述命令后过 5s，用 show spanning-tree interface gigabitethernet0/1, show spanning-tree interface gigabitethernet0/2 命令查看，判断哪一端口的 stpPortState 处于 discarding 状态，哪一个端口的 StpPortState 处于 forwarding 状态。

答：这里查看交换机 A：



switchA(config)#show spanning-tree interface gigabit 0/1		switchA(config)#show spanning-tree interface gigabit 0/2	
PortAdminPortFast : Disabled		PortAdminPortFast : Disabled	
PortOperPortFast : Disabled		PortOperPortFast : Disabled	
PortAdminAutoEdge : Enabled		PortAdminAutoEdge : Enabled	
PortOperAutoEdge : Disabled		PortOperAutoEdge : Disabled	
PortAdminLinkType : auto		PortAdminLinkType : auto	
PortOperLinkType : point-to-point		PortOperLinkType : point-to-point	
PortBPDUGuard : Disabled		PortBPDUGuard : Disabled	
PortBPDUFilter : Disabled		PortBPDUFilter : Disabled	
PortGuardmode : None		PortGuardmode : None	
PortState : forwarding		PortState : discarding	
PortPriority : 128		PortPriority : 128	
PortDesignatedRoot : 32768.5869.6c15.5730		PortDesignatedRoot : 32768.5869.6c15.5730	
PortDesignatedCost : 0		PortDesignatedCost : 0	
PortDesignatedBridge : 32768.5869.6c15.5730		PortDesignatedBridge : 32768.5869.6c15.5730	
PortDesignatedPortPriority : 128		PortDesignatedPortPriority : 128	
PortDesignatedPort : 1		PortDesignatedPort : 2	
PortForwardTransitions : 2		PortForwardTransitions : 0	
PortAdminPathCost : 20000		PortAdminPathCost : 20000	
PortOperPathCost : 20000		PortOperPathCost : 20000	
Inconsistent states : normal		Inconsistent states : normal	
PortRole : rootPort		PortRole : alternatePort	
A-giga 0/1 forwarding		A-giga0/2 discarding	

可以看到 giga 0/1 是 forwarding 状态， giga0/2 是 discarding 状态。

(2) 查看两台交换机的生成树配置信息，show spanning-tree, 并记录

```
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 : 5869.6c15.5736
Priority: 32768
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:11m:51s
TopologyChanges : 2
DesignatedRoot : 32768.5869.6c15.5730
RootCost : 20000
RootPort : GigabitEthernet 0/1
```

交换机 A 的生成树

```
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 : 5869.6c15.5730
Priority: 32768
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:1m:15s
TopologyChanges : 3
DesignatedRoot : 4096.5869.6c15.5736
RootCost : 20000
RootPort : GigabitEthernet 0/1
switchB#
```

交换机 B 的生成树

可以看到，生成树协议为 RSTP 类型，BPDU 的最大生存时间为 20s，根交换机发送 BPDU 报文的默认时间（hello time）为 2s，BPDU 扩散到全网中的时间（forward delay）为 15s，交换机 A、B 的优先级相同。从生成树可以看到，根端口为 Giga 0/1。

步骤六：设置交换机 A 的优先级。

步骤七：验证交换机 A 的优先级：



```
switchA(config)#spanning-tree priority 4096
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 : 5869.6c15.5736
Priority: 4096
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:1m:22s
TopologyChanges : 3
DesignatedRoot : 4096.5869.6c15.5736
RootCost : 0
RootPort : 0
```

交换机 A 的优先级

实验结果显示，当有两个端口都连接在 1 个共享介质上，交换机会选择优先级高（数值小）的端口进入转发状态，而低优先级（数值大）的端口进入丢弃状态，如果两个端口的优先级相同，则端口号较小的端口进入转发状态。所以 giga0/1 还是 forwarding 状态，giga0/2 为 discarding 状态。

查看交换机 B 的生成树信息：

```
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 : 5869.6c15.5730
Priority: 32768
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:5m:4s
TopologyChanges : 3
DesignatedRoot : 4096.5869.6c15.5736
RootCost : 20000
RootPort : GigabitEthernet 0/1
switchB#
```

交换机 B 的优先级

根端口还是 giga0/1.

步骤八：验证交换机 B 的端口 0/1 和 0/2 状态：



```
switchB#show spanning-tree inter giga 0/1
```

```
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 : 4096.5869.6c15.5736
PortDesignatedCost : 0
PortDesignatedBridge : 4096.5869.6c15.5736
PortDesignatedPortPriority : 128
PortDesignatedPort : 1
PortForwardTransitions : 2
PortAdminPathCost : 20000
PortOperPathCost : 20000
Inconsistent states : normal
PortRole : rootPort
switchB#
```

giga 0/1 forwarding

```
switchB#show spanning-tree inter giga 0/2
```

```
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 : 4096.5869.6c15.5736
PortDesignatedCost : 0
PortDesignatedBridge : 4096.5869.6c15.5736
PortDesignatedPortPriority : 128
PortDesignatedPort : 2
PortForwardTransitions : 2
PortAdminPathCost : 20000
PortOperPathCost : 20000
Inconsistent states : normal
PortRole : alternatePort
switchB#
```

giga0/2 discarding

可以看到 giga 0/1 是 forwarding 状态， giga0/2 是 discarding 状态。

交换机 B 的端口 0/2 是 alternateport 备份替换端口，如果 0/1 被阻塞（步骤九涉及），则 0/2 会被使用。

步骤九：

(1) 记录经过步骤 7 后每台交换机的 BrideAddr, Priority, Designatedroot, RootCost 和 RootPort:

	交换机 A	交换机 B
Priority (网桥优先权)	4096	32768
BrideAddr (网桥 MAC 地址)	5869.6c15.5736	5869.6c15.5730
Designatedroot (根网桥 ID)	4096.5869.6c15.5736	4096.5869.6c15.5736
RootCost (到根的距离)	0	20000
RootPort (根端口)	0	Gigabitethernet 0/1
Designated (指定端口)	Gigabitethernet 0/1	Gigabitethernet 0/1

(2)如果 SwitchA 与 SwitchB 的端口 F0/1 之间的链路 down 掉,验证 PC1 和 PC2 任能互相 ping 通,并观察 ping 的丢包情况。

```
来自 192.168.1.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
请求超时。
请求超时。
来自 192.168.1.20 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.20 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=128
```

PC1pingPC2 (部分)

可以看到 PC1 和 PC2 任能互相 ping 通，中间发生了两次丢包，那是刚 down 掉 AB 间的一条链路，状态转移还没有完成时发生的。状态转移完成后，pc1,pc2 又能 ping 通



(1) 记录此时每台交换机的 BrideAddr, Priority, Designatedroot, RootCost 和 RootPort:

```
switchB#show spanning-tree inter giga 0/1
```

```
no spanning tree info available for GigabitEthernet 0/1.
```

```
switchB#show spanning-tree inter giga 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 : 4096.5869.6c15.5736
PortDesignatedCost : 0
PortDesignatedBridge : 4096.5869.6c15.5736
PortDesignatedPortPriority : 128
PortDesignatedPort : 2
PortForwardTransitions : 3
PortAdminPathCost : 20000
PortOperPathCost : 20000
Inconsistent states : normal
PortRole : rootPort
```

```
switchB#show spanning-tree inter giga 0/3
```

```
PortAdminPortFast : Disabled
PortOperPortFast : Enabled
PortAdminAutoEdge : Enabled
PortOperAutoEdge : Enabled
PortAdminLinkType : auto
PortOperLinkType : point-to-point
PortBPDUGuard : Disabled
PortBPDUFilter : Disabled
PortGuardmode : None
PortState : forwarding
PortPriority : 128
PortDesignatedRoot : 4096.5869.6c15.5736
PortDesignatedCost : 20000
PortDesignatedBridge : 32768.5869.6c15.5730
PortDesignatedPortPriority : 128
PortDesignatedPort : 3
PortForwardTransitions : 2
PortAdminPathCost : 20000
PortOperPathCost : 20000
Inconsistent states : normal
PortRole : designatedPort
switchB#
```

	交换机 A	交换机 B
Priority (网桥优先权)	4096	32768
BrideAddr (网桥 MAC 地址)	5869.6c15.5736	5869.6c15.5730
Designatedroot (根网桥 ID)	4096.5869.6c15.5736	4096.5869.6c15.5736
RootCost (到根的距离)	0	20000
RootPort (根端口)	0	Gigabitethernet 0/2
Alternated (替换端口)	-	-

(5) 启动 wireshark, 抓取 bpdu, 分析数据包。



25	15.207305	192.168.1.10	192.168.1.10	ICMP	74	Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=697/47504, ttl=128 (request in 24)
26	14.000381	RuijieNe_15:57:36	Spanning-tree-(for... STP	80	RST. Root = 4096/0/58:69:6c:15:57:36 Cost = 0 Port = 0x8003		
27	14.284785	192.168.1.10	192.168.1.20	ICMP	74	Echo (ping) request	id=0x0001, seq=698/47618, ttl=128 (reply in 28)
28	14.285313	192.168.1.20	192.168.1.10	ICMP	74	Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=698/47618, ttl=128 (request in 27)
29	15.300498	192.168.1.10	192.168.1.20	ICMP	74	Echo (ping) request	id=0x0001, seq=699/47874, ttl=128 (reply in 30)
30	15.300984	192.168.1.20	192.168.1.10	ICMP	74	Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=699/47874, ttl=128 (request in 29)
31	16.000452	RuijieNe_15:57:36	Spanning-tree-(for... STP	80	RST. Root = 4096/0/58:69:6c:15:57:36 Cost = 0 Port = 0x8003		
32	16.308178	192.168.1.10	192.168.1.20	ICMP	74	Echo (ping) request	id=0x0001, seq=700/48130, ttl=128 (reply in 33)
33	16.308663	192.168.1.20	192.168.1.10	ICMP	74	Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=700/48130, ttl=128 (request in 32)
34	17.323884	192.168.1.10	192.168.1.20	ICMP	74	Echo (ping) request	id=0x0001, seq=701/48386, ttl=128 (reply in 35)
35	17.326205	192.168.1.20	192.168.1.10	ICMP	74	Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=701/48386, ttl=128 (request in 34)
36	18.000272	RuijieNe_15:57:36	Spanning-tree-(for... STP	80	RST. Root = 4096/0/58:69:6c:15:57:36 Cost = 0 Port = 0x8003		
37	18.328033	192.168.1.10	192.168.1.20	ICMP	74	Echo (ping) request	id=0x0001, seq=702/48642, ttl=128 (reply in 38)
38	18.329220	192.168.1.20	192.168.1.10	ICMP	74	Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=702/48642, ttl=128 (request in 37)
39	19.000142	RuijieNe_15:57:36	LLDP_Multicast	LLDP	300	ITL = 121 System Name = switchA System Description = Ruijie Layer 3 FULL...	

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: Designated

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:15:57:36

Root Bridge Priority: 4096

Root Bridge System ID Extension: 0

Root Bridge System ID: RuijieNe_15:57:36 (58:69:6c:15:57:36)

Root Path Cost: 0

Bridge Identifier: 4096 / 0 / 58:69:6c:15:57:36

Bridge Priority: 4096

Bridge System ID Extension: 0

Bridge System ID: RuijieNe_15:57:36 (58:69:6c:15:57:36)

Port identifier: 0x8003

Message Age: 0

Max Age: 20

Hello Time: 2

Forward Delay: 15

Version 1 Length: 0

①可以看到 BPDU 帧，每个 2s 出现一个 BPDU。（这里需要打开每个 STP 查看捕捉到的时间）。

②BPDU 的最大生存时间为 20s，根交换机发送 BPDU 报文的默认时间（hello time）为 2s，BPDU 扩散到全网中的时间（forward delay）为 15s。优先级为 4096，端口为 designated。

【实验思考】

（1）实验中是否有环路？请说明判断的理由。如果存在，说明交换机是如何避免环路的。
答：该实验有环路，因为在没有配置生成树协议时出现了网络风暴，通过配置生成树可以避免环路的产生。

（2）冗余链路会不会出现 MAC 地址表不稳定和多帧幅值的问题？请举例说明
答：会，步骤 0 有说明。

（3）将实验改成 STP 协议，重新观察状态转换时间。



计算机网络实验报告

答:使用 STP 协议,状态转换时间会比 RSTP 慢,因为 STP 有 5 个状态:Disabled, Blocking, Listening, Learning, Forwarding。而 RSTP 只有三个状态, Discarding, Learning, Forwarding。RSTP 是对 STP 的改进,但根端口失效时,替换端口会立即变为根端口。

(4) 在本实验中,开始时首先在两台交换机之间连接一根跳线,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。请问此时有网络风暴吗?

答:有,因为交换机之间形成了环路,目前还没到达交换机的负荷。随着时间的推移,会出现 ping 不通的情况。如我们步骤一所示。

学号	姓名	自评分
16308073	刘渤	100
16308161	邹紫婧	100
16308091	彭肖文	100
16308015	陈瑞佳	100

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)

【交实验报告】

上传实验报告: <ftp://222.200.181.161/>

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!