



警示

1. 实验心得体会如有雷同，雷同各方当次实验心得体会成绩均以 0 分计。
2. 在规定时间内未上交实验报告的，不得以其他方式补交，当次心得体会成绩按 0 分计。
3. 报告文件以 PDF 文件格式提交。

本报告主要描述学生在实验中承担的工作、遇到的困难以及解决的方法、体会与总结等。

院系	计算机学院	班 级	计科一班
学号	22336057	实验名称:	
学生	丁晓琪		

一. 本人承担的工作

主要负责实验过程配置和查看生成树信息

二. 遇到的困难及解决方法

- 问题：在 cisco 模拟器上模拟本次实验时，一开始无法产生广播风暴，而在实体环境中，一开始就能产生广播风暴

解决：在 cisco 模拟器上默认开启生成树，一开始要显式关闭生成树，在实体环境中一样也要显式关闭生成树，且注意 cisco 模拟器会在不同 vlan 上独立开启生成树

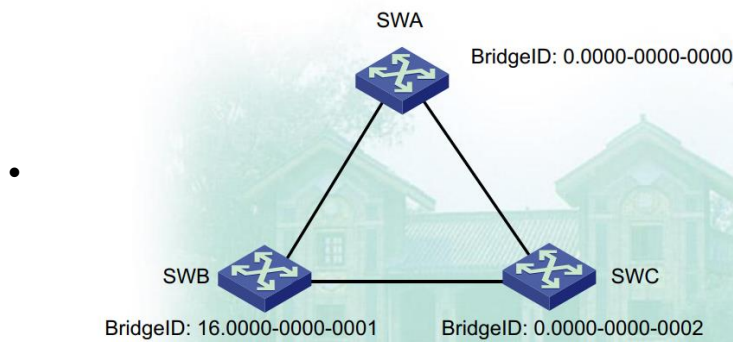
三. 体会与总结

- STP 生成树过程：

根桥	<ul style="list-style-type: none">• 比较桥优先级：越小越好
选举	<ul style="list-style-type: none">• 比较 MAC 地址：越小越好（用所有端口中端口 mac 最小的当成自己的 mac 地址）• 桥 ID=桥优先级+桥 mac 地址



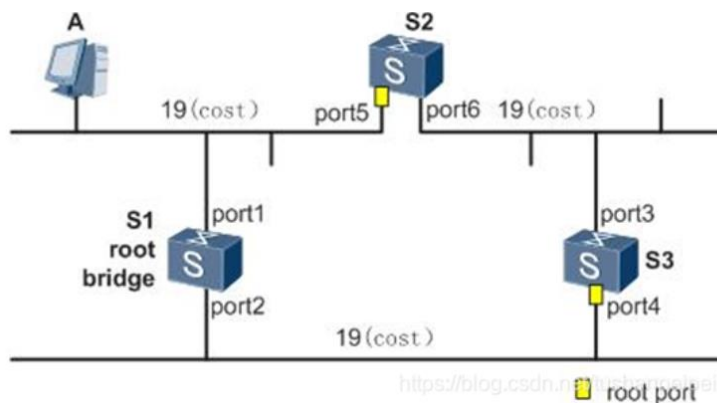
计算机网络实验报告



-
- SWA 最小 BID 胜出，当选为根桥

选举
根端
口 RP

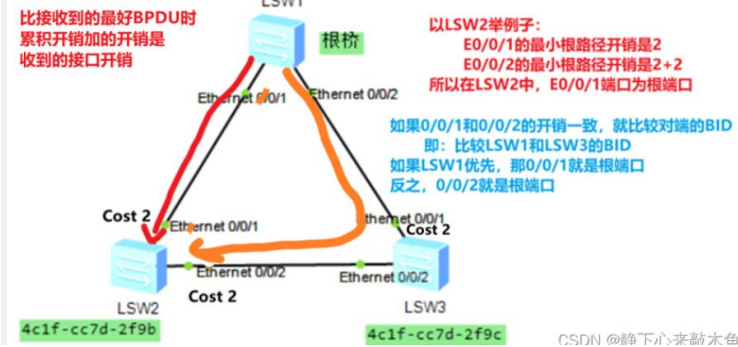
- 非根桥上选举根路径开销最小的端口为根端口
- 根路径开销：累加从端口到达根桥所经过的各端口的各链路路劲开销（同一交换机上不同端口之间的路径开销值为 0）



s2: port 5 直连根桥，根路径开销为 19，port 6 经过 S3 连接根桥，开销为 19+19=38

- 根路径开销相同时：比较端口连接的对端的 BID（桥 ID），PID（端口 ID）



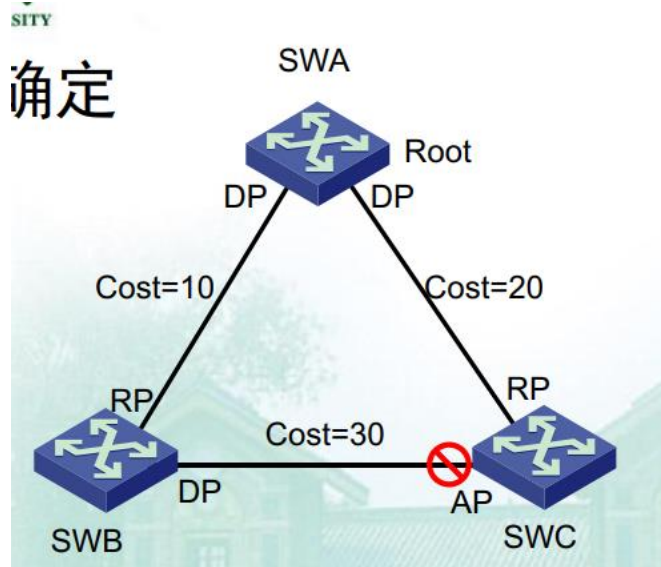
- 

比接收到的最好BPDU时
累积开销加的开销是
收到的接口开销

以LSW2举例子:
E0/0/1的最小根路径开销是2
E0/0/2的最小根路径开销是2+2
所以在LSW2中, E0/0/1端口为根端口

如果0/0/1和0/0/2的开销一致, 就比较对端的BID
即: 比较LSW1和LSW3的BID
如果LSW1优先, 那0/0/1就是根端口
反之, 0/0/2就是根端口

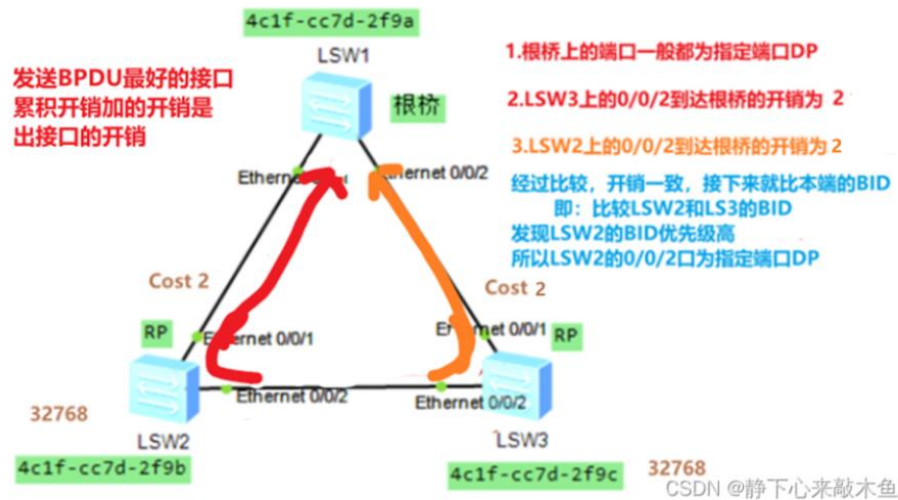
CSDN @ 锦下心来勤木色
- 还是一样就比较本交换机上端口的 PID 大小



SWB 选择根路径开销最小的端口为 RP, SWC 选择根路径开销最小的为 RP

指定
端口

- 注意: 根端口和指定端口不能是同一个端口
- 根桥: 所有端口都是指定端口
- 非根桥: 每一条链路上的两个端口中, 其中到根网桥开销 (RPC 值) 最小的端口, 相同则比较 BID, 再相同则比较 PID



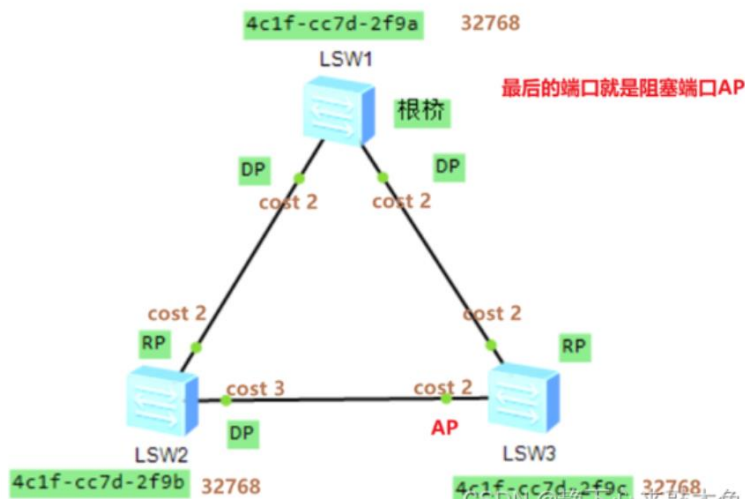
在 LSW2 接通 LSW3 的那一段链路上: 2:0/0/2 和 3: 0/0/2 竞争指定端口

2: 0/0/2 开销为 2, 3: 0/0/2 开销也为 2;

比较 LSW2 和 LSW3 的 BID, 选择 LSW2 的 0/0/2 为指定端口

阻塞
端口

除了根端口 RP 和指定端口 DP 外, 都是阻塞端口



- 端口
状态:
- disabled: 禁用 (不接受不发布 STP, BPDU 报文)
 - BLOCKING: 阻塞, 只接受 STP, 不发送 STP, 不学习 MAC, 不转发用户数据 (端

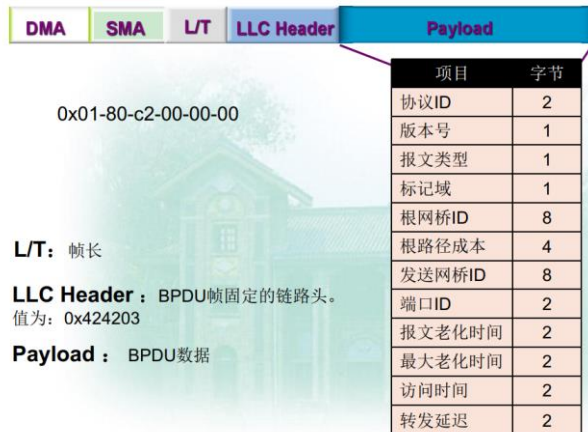


计算机网络实验报告

口阻塞时或启用 STP 还未被选为根端口和指定端口)

- listening: 接收, 转发 STP。不学习 MAC, 不转发用户数据 (端口被选为根端口/指定端口)
- Forwarding: 转发, 接受, 转发 STP, 学习 MAC, 转发用户数据
- Learning: 接收转发 STP, 学习 MAC, 不转发用户数据

端口角色	端口状态	端口行为
未启用STP功能的端口	Disabled	不收发BPDU报文, 接收或转发数据
非指定端口或根端口	Blocking	接收但不发送BPDU, 不接收或转发数据
--	Listening	接收并发送BPDU, 不接收或转发数据
--	Learning	接收并发送BPDU, 不接收或转发数据
指定端口或根端口	Forwarding	接收并发送BPDU, 接收并转发数据



- 配置 BPDU:
 - 发送条件:

在初始化过程中, 每个桥都主动发送配置 BPDU, 但是在[网络拓扑](#)稳定后, 只有根桥主动发送配置 BPDU, 其他桥在收到上有传来的配置 BPDU 后, 才触发发送自己的配置 BPDU。



- 产生条件：端口 enable STP 后，按照 hello time 定时器规定的时间间隔从指定端口发出

收到配置 BPDU 时，优先级比自己的高，就用收到的 BPDU 携带的信息更新自己的，并且从指定端口向下游发送。

指定端口收到比自己配置差的 BPDU，向下游设备发送自己的 BPDU

- TCN BPDU:

- 背景：

在交换网络种，交换机依赖 MAC 地址表转发数据，缺省情况下 MAC 表项的老化时间是 300s，如果生成树拓扑发生改变，交换机的转发路径也会改变，当 MAC 地址表未及时老化将导致数据转发发生错误，因此需要及时更新 MAC 地址表

发送 TCN BPDU 报文来将 MAC 地址表项的老化时间缩短为 15s，达到及时更新 MAC 地址表项的目的

- 条件：网络变化时发出。

在下游拓扑发生变化时向上游发送拓扑变化通知，直到根桥，通知根桥下发 TC BPDU

最早认为任何端口进入到Forwarding状态或者进入到Disable状态时，认为拓扑发生变化，后来 STP对拓扑变化的定义做了优化

- 当DP端口进入到Forwarding状态（建议将连接终端设备的DP端口设置为边缘端口进行优化）
RP失效或者RP进入Forwarding状态
根桥的DP失效直接发送TC BPDU（非根桥DP端口失效不认为拓扑发生变化）

- 开启关闭：（no）spanning-tree
- 配置类型：spanning-tree mode stp/rstp/mstp
- 优先级：端口优先级可配置范围 0/16 的整数倍（共 16 个优先级），最大值为 240，默



优先级为 128

配置交换机优先级

Switch(config)#

```
spanning-tree priority <0-61440>
```

– “0” 或 “4096” 的倍数、共16个,缺省32768。

恢复到缺省值

Switch(config)#

```
no spanning-tree priority
```

配置交换机端口的优先级

– Switch(config)#interface *interface-type* *interface-number*

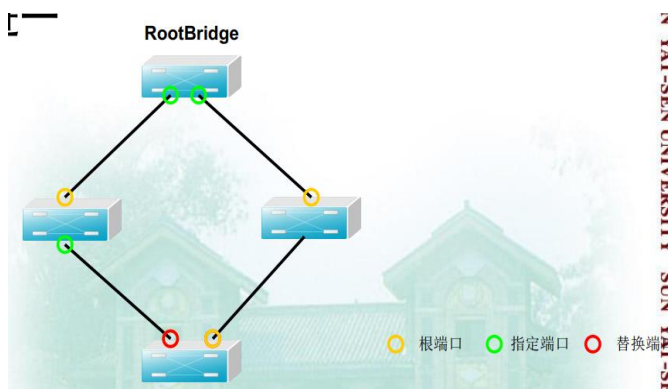
– Switch(config-if)#spanning-tree port-priority *number*

• 协议配置:

- Hello time: 根交换机发送 BPDU 的默认时间
- Forward-Delay time: BPDU 报文扩散到全网中的时间
- Max-Age Time: BPDU 报文的最大生存时间
- Bpdu-guard: 防止非法交换机的接入
- portfast: 使端口直接进入转发状态

• RSTP

RSTP:	特点:
背景:	STP 选举根桥时, 网络收敛的时间超级长
目的	网络拓扑结构发生变化时, 尽可能快的恢复网络连通性
端口:	增加: * 备用端口 Alternate Port: 根端口的备份, 根端口失效时, 马上成为新的根端口



- backup port: 指定端口的备份

当一个网桥有两个端口都连在一个 LAN 上，那么高优先级的端口为 DesignatedPort，低优先级的端口为 Backup Port。

- 指定端口可以通过与相连的网桥进行一次握手，快速进入转发状态

网络边缘端口
的改进

和终端相接的端口可以直接进入转发状态

- 边缘端口的状态变化不会影响网络连接性，不会造成环路

改进效果

- 备用和替换端口：拓扑恢复连通性快，无需传递配置信息
- 减少握手时延，快速转发

兼容 STP

- 当 RSTP 交换机连续两个 Hello time 收到 STPBPDU, 那么会进入 STP 兼容模式
- 生成树协议迁移时，所有端口都会收敛
- 可以强制触发 RSTP BPDU

【交报告】

上传报告：助教

说明:上传文件名：小组号_学号_姓名_XX 实验.pdf



中山大學
SUN YAT-SEN UNIVERSITY

计算机网络实验报告
