实验3-2 配置RSTP

学习目标

* **掌握启用和禁用RSTP的配置方法**
* **掌握边缘端口的配置方法**
* **掌握RSTP BPDU保护功能的配置方法**
* **掌握RSTP环路保护功能的配置方法**

拓扑图

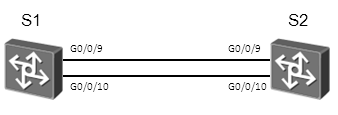


图3.2 配置RSTP实验拓扑图

场景

公司的网络使用了两层网络结构，核心层和接入层，并采用了冗余设计。您是公司的网络管理员，需要通过使用RSTP来避免网络中产生二层环路问题。本实验中，还将通过配置RSTP的一些特性来加快RSTP收敛速度，并配置相关保护功能。

操作步骤

1. 实验环境准备

如果本实验中您使用的是空配置设备，需要从步骤1开始，并跳过步骤2。如果使用的设备包含上一个实验的配置，请直接从步骤2开始。

为了保证实验结果的准确性，必须先关闭无关的端口。

在实验配置之前，先关闭S1上的G0/0/1、G0/0/2、G0/0/3、G0/0/13、G0/0/14端口，S2的G0/0/1、G0/0/2、G0/0/3、G0/0/6、G0/0/7端口，S3上的E0/0/1、E0/0/7、E0/0/13端口，S4上的E0/0/1、E0/0/6、E0/0/14端口，确保设备空配置启动。如果STP被禁用，则需执行**stp enable**命令启用STP。

<Quidway>system-view

Enter system view, return user view with Ctrl+Z.

[Quidway]sysname S1

[S1]interface GigabitEthernet 0/0/1

[S1-GigabitEthernet0/0/1]shutdown

[S1-GigabitEthernet0/0/1]quit

[S1]interface GigabitEthernet 0/0/2

[S1-GigabitEthernet0/0/2]shutdown

[S1-GigabitEthernet0/0/2]quit

[S1]interface GigabitEthernet 0/0/3

[S1-GigabitEthernet0/0/3]shutdown

[S1-GigabitEthernet0/0/3]quit

[S1]interface GigabitEthernet 0/0/13

[S1-GigabitEthernet0/0/13]shutdown

[S1-GigabitEthernet0/0/13]quit

[S1]interface GigabitEthernet 0/0/14

[S1-GigabitEthernet0/0/14]shutdown

[S1-GigabitEthernet0/0/14]quit

<Quidway>system-view

Enter system view, return user view with Ctrl+Z.

[Quidway]sysname S2

[S2]interface GigabitEthernet 0/0/1

[S2-GigabitEthernet0/0/1]shutdown

[S2-GigabitEthernet0/0/1]quit

[S2]interface GigabitEthernet 0/0/2

[S2-GigabitEthernet0/0/2]shutdown

[S2-GigabitEthernet0/0/2]quit

[S2]interface GigabitEthernet 0/0/3

[S2-GigabitEthernet0/0/3]shutdown

[S2-GigabitEthernet0/0/3]quit

[S2]interface GigabitEthernet 0/0/6

[S2-GigabitEthernet0/0/6]shutdown

[S2-GigabitEthernet0/0/6]quit

[S2]interface GigabitEthernet 0/0/7

[S2-GigabitEthernet0/0/7]shutdown

[S2-GigabitEthernet0/0/7]quit

<Quidway>system-view

Enter system view, return user view with Ctrl+Z.

[Quidway]sysname S3

[S3]interface Ethernet 0/0/1

[S3-Ethernet0/0/1]shutdown

[S3-Ethernet0/0/1]quit

[S3]interface Ethernet 0/0/13

[S3-Ethernet0/0/13]shutdown

[S3-Ethernet0/0/13]quit

[S3]interface Ethernet 0/0/7

[S3-Ethernet0/0/7]shutdown

<Quidway>system-view

Enter system view, return user view with Ctrl+Z.

[Quidway]sysname S4

[S4]inter Ethernet 0/0/1

[S4-Ethernet0/0/1]shutdown

[S4-Ethernet0/0/1]quit

[S4]inter Ethernet 0/0/14

[S4-Ethernet0/0/14]shutdown

[S4-Ethernet0/0/14]quit

[S4]interface Ethernet 0/0/6

[S4-Ethernet0/0/6]shutdown

1. 清除设备上已有的配置

清除S1上配置的STP优先级和开销，清除S2上配置的STP优先级。

[S1]undo stp priority

[S1]interface GigabitEthernet 0/0/9

[S1-GigabitEthernet0/0/9]undo stp cost

[S2]undo stp priority

1. 配置RSTP并验证RSTP配置

执行**stp mode rstp**命令配置S1和S2的STP模式为RSTP。

[S1]stp mode rstp

[S2]stp mode rstp

执行**display stp**命令查看RSTP的简要信息。

[S1]display stp

-------[CIST Global Info][Mode RSTP]-------

CIST Bridge :32768.d0d0-4ba6-aab0

Config Times :Hello 2s MaxAge 20s FwDly 15s MaxHop 20

Active Times :Hello 2s MaxAge 20s FwDly 15s MaxHop 20

CIST Root/ERPC :32768.d0d0-4ba6-aab0 / 0 (This bridge is the root)

CIST RegRoot/IRPC :32768.d0d0-4ba6-aab0 / 0

CIST RootPortId :0.0

BPDU-Protection :Disabled

TC or TCN received :362

TC count per hello :0

STP Converge Mode :Normal

Share region-configuration :Enabled

Time since last TC :0 days 0h:0m:45s

……output omit……

[S2]display stp

-------[CIST Global Info][Mode RSTP]-------

CIST Bridge :32768.d0d0-4ba6-ac20

Config Times :Hello 2s MaxAge 20s FwDly 15s MaxHop 20

Active Times :Hello 2s MaxAge 20s FwDly 15s MaxHop 20

CIST Root/ERPC :32768.d0d0-4ba6-aab0 / 20000

CIST RegRoot/IRPC :32768.d0d0-4ba6-ac20 / 0

CIST RootPortId :128.34 (GigabitEthernet0/0/9)

BPDU-Protection :Disabled

TC or TCN received :186

TC count per hello :0

STP Converge Mode :Normal

Share region-configuration :Enabled

Time since last TC :0 days 0h:3m:55s

……output omit……

1. 配置边缘端口

配置连接用户终端的端口为边缘端口。边缘端口可以不通过RSTP计算直接由Discarding状态转变为Forwarding状态。在本示例中，S1和S2上的G0/0/1端口都连接的是一台路由器，可以配置为边缘端口，以加快RSTP收敛速度。

[S1]interface GigabitEthernet 0/0/1

[S1-GigabitEthernet0/0/1]undo shutdown

[S1-GigabitEthernet0/0/1]stp edged-port enable

[S2]interface GigabitEthernet 0/0/1

[S2-GigabitEthernet0/0/1]undo shutdown

[S2-GigabitEthernet0/0/1]stp edged-port enable

1. 配置BPDU保护功能

边缘端口直接与用户终端相连，正常情况下不会收到BPDU报文。但如果攻击者向交换机的边缘端口发送伪造的BPDU报文，交换机会自动将边缘端口设置为非边缘端口，并重新进行生成树计算，从而引起网络震荡。在交换机上配置BPDU保护功能，可以防止该类攻击。

执行**stp bpdu-protection**命令，在S1和S2上配置BPDU保护功能。

[S1]stp bpdu-protection

[S2]stp bpdu-protection

执行**display stp brief**命令查看端口上配置的保护功能。

<S1>display stp brief

MSTID Port Role STP State Protection

0 GigabitEthernet0/0/1 DESI FORWARDING BPDU

0 GigabitEthernet0/0/9 DESI FORWARDING NONE

0 GigabitEthernet0/0/10 DESI FORWARDING NONE

<S2>display stp brief

MSTID Port Role STP State Protection

0 GigabitEthernet0/0/1 DESI FORWARDING BPDU

0 GigabitEthernet0/0/9 ROOT FORWARDING NONE

0 GigabitEthernet0/0/10 ALTE DISCARDING NONE

配置完成后，从上述回显的灰色部分可以看出，S1和S2上的G0/0/1端口已经配置BPDU保护功能。

1. 配置环路保护功能

在运行RSTP协议的网络中，交换机依靠不断接收来自上游设备的BPDU报文维持根端口和Alternate端口的状态。如果由于链路拥塞或者单向链路故障导致交换机收不到来自上游设备的BPDU报文，交换机会重新选择根端口。原先的根端口会转变为指定端口，而原先的阻塞端口会迁移到转发状态，从而会引起网络环路。可以在交换机上配置环路保护功能，避免此种情况发生。

首先在S2上查看端口角色。

[S2]display stp brief

MSTID Port Role STP State Protection

0 GigabitEthernet0/0/1 DESI FORWARDING BPDU

0 GigabitEthernet0/0/9 ROOT FORWARDING NONE

0 GigabitEthernet0/0/10 ALTE DISCARDING NONE

可以看到S2上的G0/0/9和G0/0/10端口分别为根端口和Alternate端口。在这两个端口上配置环路保护功能。

[S2]interface GigabitEthernet 0/0/9

[S2-GigabitEthernet0/0/9]stp loop-protection

[S2-GigabitEthernet0/0/9]quit

[S2]interface GigabitEthernet 0/0/10

[S2-GigabitEthernet0/0/10]stp loop-protection

执行**display stp brief**命令查看端口上配置的保护功能。

<S2>display stp brief

MSTID Port Role STP State Protection

0 GigabitEthernet0/0/1 DESI FORWARDING BPDU

0 GigabitEthernet0/0/9 ROOT FORWARDING LOOP

0 GigabitEthernet0/0/10 ALTE DISCARDING LOOP

因为S1是根桥，S1上的所有端口都是指定端口，无需配置环路保护功能。配置完成后，如果您把S2配置为根桥，可以使用相同的步骤在S1的根端口和Alternate端口上配置环路保护功能。

配置文件

<S1>display current-configuration

#

!Software Version V200R008C00SPC500

sysname S1

#

stp mode rstp

stp bpdu-protection

#

interface GigabitEthernet0/0/1

undo shutdown

stp edged-port enable

#

interface GigabitEthernet0/0/2

shutdown

#

interface GigabitEthernet0/0/3

shutdown

#

interface GigabitEthernet0/0/13

shutdown

#

interface GigabitEthernet0/0/14

shutdown

#

user-interface con 0

user-interface vty 0 4

#

return

<S2>display current-configuration

#

!Software Version V200R008C00SPC500

sysname S2

#

stp mode rstp

stp bpdu-protection

#

interface GigabitEthernet0/0/1

undo shutdown

stp edged-port enable

#

interface GigabitEthernet0/0/2

shutdown

#

interface GigabitEthernet0/0/3

shutdown

#

interface GigabitEthernet0/0/6

shutdown

#

interface GigabitEthernet0/0/7

shutdown

#

interface GigabitEthernet0/0/9

stp loop-protection

#

interface GigabitEthernet0/0/10

stp loop-protection

#

user-interface con 0

user-interface vty 0 4

#

return

<S3>display current-configuration

#

!Software Version V100R006C05

sysname S3

#

interface Ethernet0/0/1

shutdown

#

interface Ethernet0/0/13

shutdown

#

interface Ethernet0/0/7

shutdown

#

user-interface con 0

user-interface vty 0 4

#

return

<S4>display current-configuration

#

!Software Version V100R006C05

sysname S4

#

interface Ethernet0/0/14

shutdown

#

interface Ethernet0/0/1

shutdown

#

interface Ethernet0/0/6

shutdown

#

user-interface con 0

user-interface vty 0 4

#

return