

什么是 STP

文档版本

01

发布日期

2020-11-18



版权所有 © 华为技术有限公司 2020。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HUAWEI和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

华为技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编： 518129

网址： <https://www.huawei.com>

客户服务邮箱： support@huawei.com

客户服务电话： 4008302118

目 录

- 1 简介.....1
- 2 了解 STP.....2
- 3 配置 STP.....5
 - 3.1 启动 STP.....5
 - 3.2 STP 其他配置.....6
 - 3.3 配置 STP 示例.....6
- 4 相关信息.....9

1 简介

STP（Spanning Tree Protocol）是运行在交换机上的二层破坏协议，环路会导致广播风暴、MAC地址表震荡等后果，STP的主要目的就是确保在网络中存在冗余路径时，不会产生环路。

STP是数通的基本特性，交换机、路由器、WLAN等产品均支持配置STP。本章节以华为CloudEngine系列交换机为例进行介绍。

2 了解 STP

STP是一个用于局域网中消除环路的协议，它的标准是IEEE 802.1D。运行该协议的设备通过彼此交互信息而发现网络中的环路，STP将部分冗余链路强制为阻塞状态，其他链路处于转发状态。当处于转发状态的链路不可用时，STP重新配置网络，并激活合适的备用链路状态。

由于局域网规模的不断增长，生成树协议已经成为当前最重要的局域网协议之一。

三要素选举

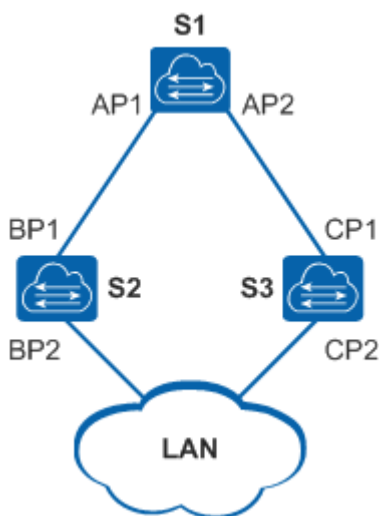
从环形网络拓扑结构到树形结构，总体来说有三个要素：根桥、根端口和指定端口。

- 根桥：对于一个STP网络，根桥在全网中只有一个，它是整个网络的逻辑中心，但不一定是物理中心。在进行根桥的选择时，一般会选择性能高、网络层次高的交换设备作为根桥。根桥会根据网络拓扑的变化而动态变化。在配置STP过程中，建议手动配置根桥和备份根桥。请配置最核心的交换设备为根桥，以保证STP二层网络的稳定性，否则新接入设备可能会触发STP根切换，从而导致业务短暂中断。
- 根端口：去往根桥路径开销最小的端口，根端口负责向根桥方向转发数据，这个端口的选择标准是依据路径开销判定。在一台设备上所有使能STP的端口中，根路径开销最小者，就是根端口。很显然，在一个运行STP协议的设备上根端口有且只有一个，根桥上没有根端口。
- 指定端口：指定桥向本设备转发配置消息（BPDU报文）的端口或者指定桥向本网段转发配置消息的端口，如图1所示：

AP1、AP2、BP1、BP2、CP1、CP2分别表示设备S1、S2、S3的端口。

- S1通过端口AP1向S2转发配置消息，则S2的指定桥就是S1，指定端口就是S1的端口AP1。
- 与局域网LAN相连的有两台设备：S2和S3，如果S2负责向LAN转发配置消息，则LAN的指定桥就是S2，指定端口就是S2的BP2。

图 2-1 指定桥与指定端口示意图



此外，交换设备和端口都有ID，分别是桥ID（BID）和端口ID（PID）。端口ID由端口优先级和端口号组成。桥ID由桥优先级和桥MAC两部分组成，在STP网络中，桥ID最小的设备会被选举为根桥。

一旦根桥、根端口、指定端口选举成功，则整个树形拓扑建立完毕。在拓扑稳定后，只有根端口和指定端口转发流量，其他的非根、非指定端口都处于阻塞（Blocking）状态，它们只接收STP协议报文而不转发用户流量。

STP 报文格式

上述桥ID、路径开销和端口ID等信息都是通过BPDU协议报文传输的。BPDU报文被封装在以太网数据帧中，目的MAC是组播MAC：01-80-C2-00-00-00，Length/Type字段为MAC数据长度，后面是LLC头，LLC之后是BPDU报文头。以太网数据帧格式如图2所示。

图 2-2 以太网数据帧格式

6 bytes	6 bytes	2 bytes	3 bytes	38-1492 bytes	4 bytes
DMAC	SMAC	Length	LLC	BPDU Data	CRC

在初始化过程中，每个桥都主动发送配置BPDU。但在网络拓扑稳定以后，只有根桥主动发送配置BPDU，其他桥在收到上游传来的配置BPDU后，才触发发送自己的配置BPDU。配置BPDU的长度至少要35个字节，包含了桥ID、路径开销和端口ID等参数，即{根桥ID，累计根路径开销，发送者BID，发送端口PID}。只有当发送者的BID或端口的PID两个字段中至少有一个和本桥接收端口不同，BPDU报文才会被处理，否则丢弃。这样避免了处理和本端口信息一致的BPDU报文。

STP 实现过程

STP的树形结构实现过程如下：

1. 网络初始化时，网络中所有的STP设备都认为自己是“根桥”，根桥ID为自身的设备ID。通过交换BPDU消息，设备之间比较根桥ID，网络中根桥ID最小的设备被选为根桥。根桥上的所有端口都是转发状态。
2. 非根桥设备将接收最优配置消息的那个端口定为根端口，根端口也是处于转发状态。

3. 设备根据根端口的配置消息和根端口的路径开销，为每个端口计算一个指定端口配置消息，然后将计算出的配置消息与角色待定端口自己的配置消息进行比较：
 - 如果计算出的配置消息更优，则该端口被确定为指定端口，其配置消息也被计算出的配置消息替换，并周期性地向外发送；
 - 如果该端口自己的配置消息更优，则不更新该端口的配置消息并将该端口阻塞。该端口将不再转发数据，且只接收不发送配置消息。

3 配置 STP

说明

有关本章节中配置和命令的详细信息请参见《[CloudEngine 8800, 7800, 6800, 5800 V200R005C10 配置指南-以太网交换](#)》。

3.1 启动STP

3.2 STP其他配置

3.3 配置STP示例

3.1 启动 STP

步骤1 执行命令`system-view`，进入系统视图。

步骤2 执行命令`stp mode stp`，配置交换设备的STP模式。

缺省情况下，交换机运行MSTP模式，MSTP模式兼容STP和RSTP模式。

步骤3 （可选）配置根桥和备份根桥

- 在欲配置为根桥的设备上执行命令：`stp root primary`，配置当前设备为根桥设备。
- 在欲配置为备份根桥的设备上执行命令：`stp root secondary`，配置当前设备为备份根桥设备。

步骤4 （可选）执行命令`stp priority priority`，配置交换设备在系统中的优先级。

缺省情况下，交换设备的优先级取值为32768。其值的步长为4096，如0、4096、8192等。数值越小，优先级越高，成为根桥的可能性越大。对于网络中部分性能低、网络层次低的交换设备，不适合作为根桥设备，一般会配置其低优先级以保证该设备不会成为根桥。

步骤5 （可选）执行命令`stp pathcost-standard { dot1d-1998 | dot1t | legacy }`，配置端口路径开销计算方法。

缺省情况下，路径开销值的计算方法为IEEE 802.1t（`dot1t`）标准方法。同一网络内所有交换设备的端口路径开销应使用相同的计算方法。

步骤6 （可选）配置端口路径开销值及优先级

1. 执行命令**interface** *interface-type interface-number*，进入参与生成树协议计算的接口视图。
2. 执行命令**stp cost** *cost*，设置当前端口的路径开销值。
存在环路的网络环境中，对于链路速率值相对较小的端口，建议将其路径开销值配置相对较大，以使其在生成树算法中被选举成为阻塞端口，阻塞其所在链路。
3. 执行命令**stp port priority** *priority*，配置端口的优先级。
缺省情况下，交换设备端口的优先级取值是128。
如果希望将某交换设备的端口阻塞从而破除环路，则可将其端口优先级设置比缺省值大，使得在选举过程中成为被阻塞的端口。
4. 执行命令**quit**，退回系统视图。

步骤7 执行命令**stp enable**，使能交换设备的STP功能。

步骤8 执行命令**commit**，提交配置。

----结束

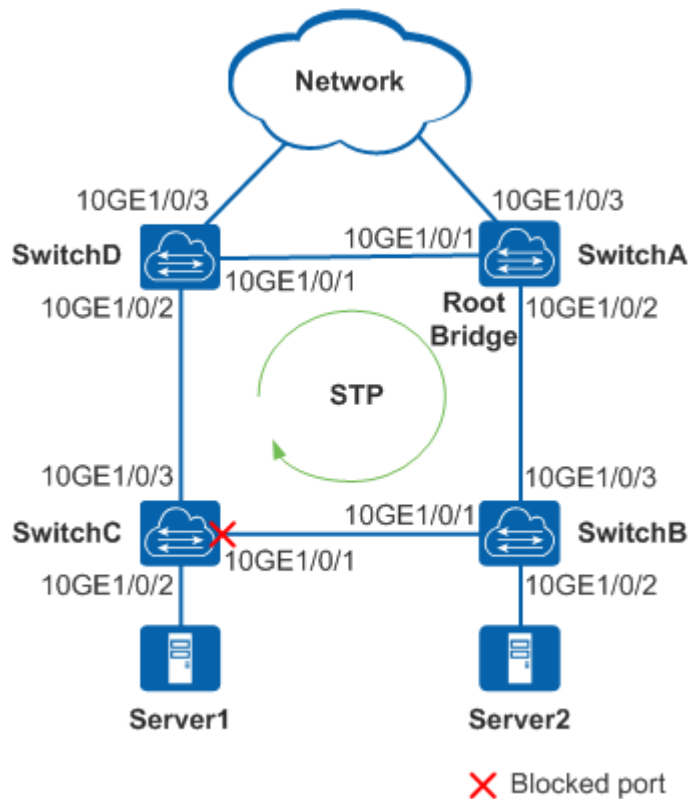
3.2 STP 其他配置

如果您想了解STP的其他配置及RSTP的配置，如网络直径、超时时间、定时器、边缘端口等，请参见《[CloudEngine 8800, 7800, 6800, 5800 V200R005C10 配置指南-以太网交换](#)》中的“STP/RSTP配置”。

3.3 配置 STP 示例

以下图的组网环境为例，介绍STP的配置步骤、查看配置结果。

图 3-1 配置 STP 功能组网图



1. 在SwitchA上配置生成树协议为STP模式，配置SwitchA为根桥，路径开销计算方法为华为私有计算方法。

```
<SwitchA> system-view
[~ SwitchA] stp mode stp
[*SwitchA] stp root primary
[*SwitchA] stp pathcost-standard legacy
[*SwitchA] commit
```

2. 在SwitchB上配置生成树协议为STP模式，配置SwitchB为备份根桥，路径开销计算方法为华为私有计算方法，并关闭与Server2相连端口的STP功能。

```
<SwitchB> system-view
[~ SwitchB] stp mode stp
[*SwitchB] stp root secondary
[*SwitchB] stp pathcost-standard legacy
[*SwitchB] interface 10ge 1/0/2
[*SwitchB-10GE1/0/2] stp disable
[*SwitchB-10GE1/0/2] commit
```

3. 在SwitchC上配置生成树协议为STP模式，路径开销计算方法为华为私有计算方法，接口10GE1/0/1的路径开销值为20000，并关闭与Server1相连端口的STP功能。

```
<SwitchC> system-view
[~ SwitchC] stp mode stp
[*SwitchC] stp pathcost-standard legacy
[*SwitchC] interface 10ge 1/0/1
[*SwitchC-10GE1/0/1] stp cost 20000
[*SwitchC-10GE1/0/1] quit
[*SwitchC] interface 10ge 1/0/2
[*SwitchC-10GE1/0/2] stp disable
[*SwitchC-10GE1/0/2] commit
```

4. 在SwitchD上配置生成树协议为STP模式，路径开销计算方法为华为私有计算方法。

```
<SwitchD> system-view
[~ SwitchD] stp mode stp
[*SwitchD] stp pathcost-standard legacy
[*SwitchD] commit
```

- 5. 环网中所有设备均使能STP。以SwitchA为例，在SwitchB、SwitchC和SwitchD上执行相同的操作。
[~ SwitchA] stp enable
[*SwitchA] commit
- 6. 验证配置结果。待网络稳定后，可以执行**display stp brief**查看端口角色和端口状态等信息，以SwitchA为例：
[~ SwitchA] display stp brief

MSTID	Port	Role	STP State	Protection	Cost	Edged
0	10GE1/0/1	DESI	forwarding	none	2	disable
0	10GE1/0/2	DESI	forwarding	none	2	disable

4 相关信息

[S12700 V200R013C00 配置指南-以太网交换](#)

[AR100, AR120, AR150, AR160, AR200, AR1200, AR2200, AR3200, AR3600
V200R010 配置指南-以太网交换](#)

[无线接入控制器\(AC和FITAP\) V200R010C00 产品文档-STP/RSTP配置](#)