

MSTP 协议原理与配置

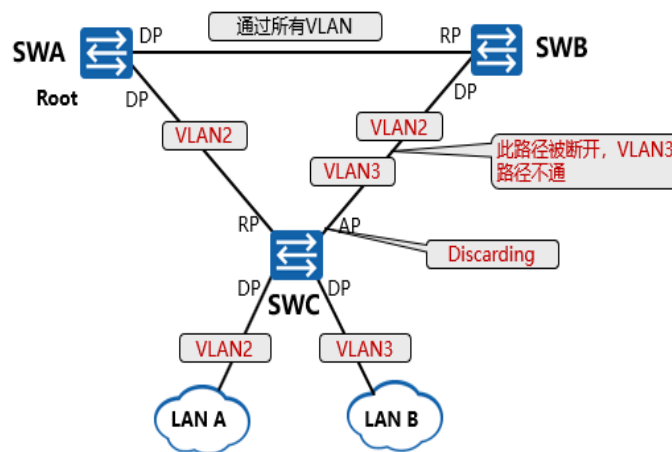


前言

- RSTP在STP基础上进行了改进，实现了网络拓扑快速收敛。但由于局域网内所有的VLAN共享一棵生成树，因此被阻塞后链路将不承载任何流量，无法在VLAN间实现数据流量的负载均衡，从而造成带宽浪费。
- 为了弥补STP和RSTP的缺陷，IEEE于2002年发布的802.1s标准定义了MSTP。MSTP兼容STP和RSTP，既可以快速收敛，又提供了数据转发的多个冗余路径，在数据转发过程中实现VLAN数据的负载均衡。



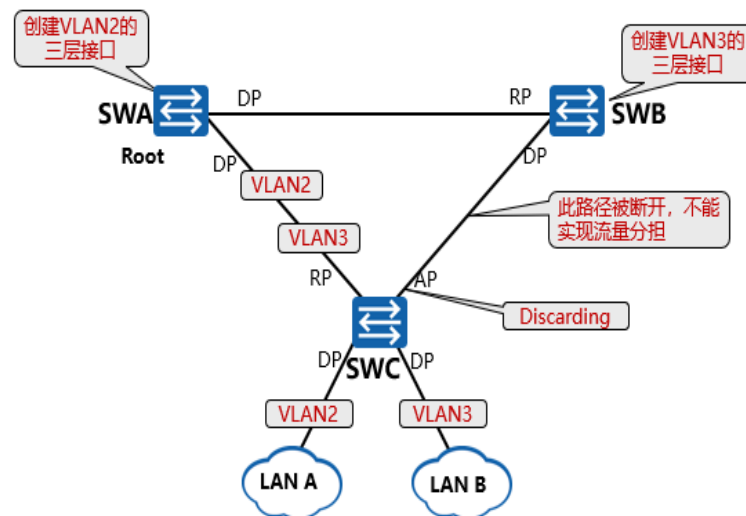
单生成树的弊端 - 部分VLAN路径不通



- 如图所示，网络中有 SWA、SWB、SWC 三台交换机。配置 VLAN2 通过两条上行链路，配置 VLAN3 只通过一条上行链路。

- 为了解决 VLAN2 的环路问题，需要运行生成树。在运行单个生成树的情况下，假设 SWC 与 SWB 相连的端口成为预备端口（Discarding 状态），那么 VLAN3 的路径就会被断开，无法上行到 SWB。

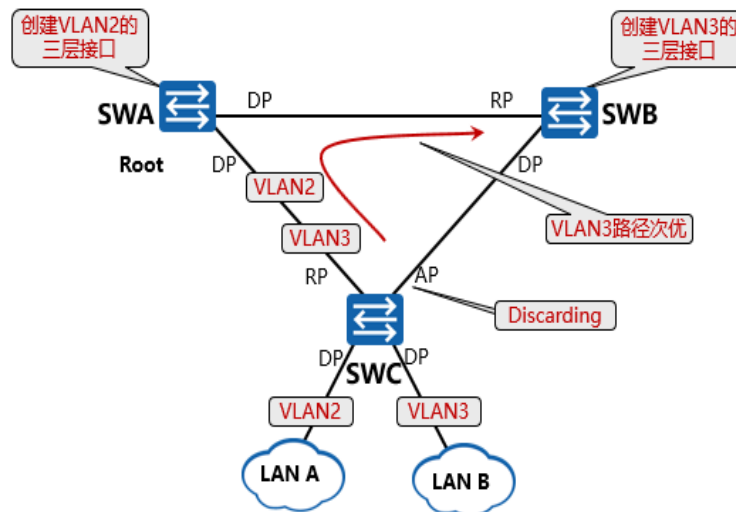
单生成树的弊端 - 无法实现流量分担



- 为了实现流量分担，需要配置两条上行链路为 Trunk 链路，允许通过所有 VLAN；SWA 和 SWB 之间的链路也配置为 Trunk 链路，允许通过所有 VLAN。将 VLAN2 的三层接口配置在 SWA 上，将 VLAN3 的三层接口配置在 SWB 上。
- 我们希望 VLAN2 和 VLAN3 分别使用不同的链路上行到相应的三层接口，但是如果连接到 SWB 的端口成为预备端口（Alternate Port）并处于 Discarding 状态，则 VLAN2 和 VLAN3 的数据都只能通过一条上行链路上行到 SWA，这样就不能实现流量分担。

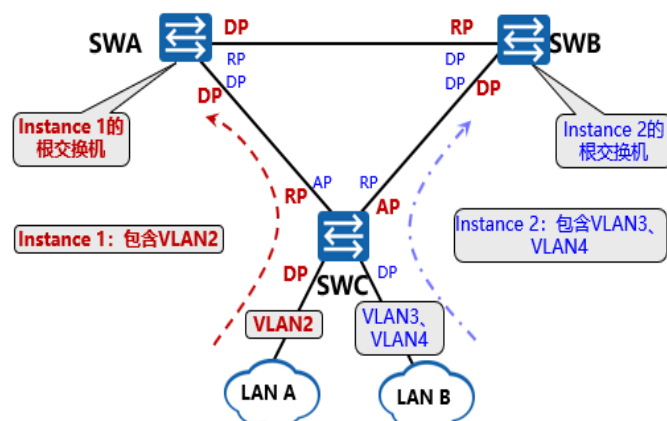


单生成树的弊端 - 次优二层路径



- 如图所示，SWC 与 SWA 和 SWB 相连的链路配置为 Trunk 链路，允许通过所有 VLAN；SWA 与 SWB 之间的链路也配置为 Trunk 链路，允许通过所有 VLAN。
- 运行单个生成树之后，环路被断开，VLAN2 和 VLAN3 都直接上行到 SWA。
- 在 SWA 上配置 VLAN2 的三层接口，在 SWB 上配置 VLAN3 的三层接口，那么，VLAN3 到达三层接口路径就是次优的。

多生成树实例解决单生成树弊端



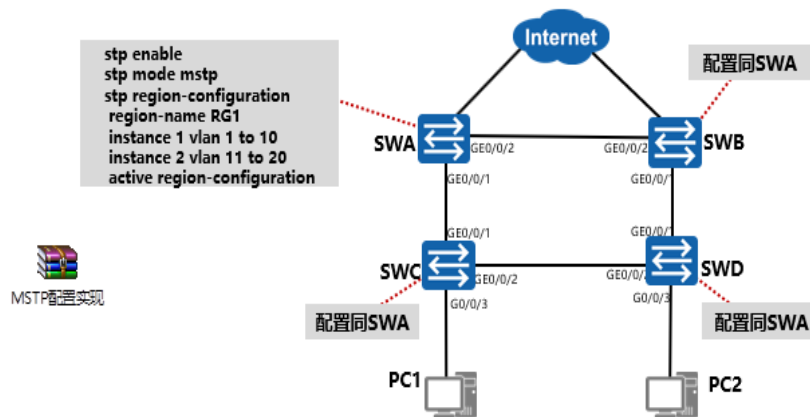
- MST域内可以生成多棵生成树，每棵生成树都称为一个MSTI。MSTI之间彼此独立，且每个MSTI的计算过程基本与RSTP的计算过程相同。
- 多生成树协议即 MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) 。
- MST 域是多生成树域 (Multiple Spanning Tree Region) ，由交换网络中的多台交换设备以及它们之间的网段所构成。同一个 MST 域的设备具有下列特点：
 - 都启动了 MSTP。
 - 具有相同的域名。
 - 具有相同的 VLAN 到生成树实例映射配置。
 - 具有相同的 MSTP 修订级别配置。
- 一个 MST 域内可以生成多棵生成树，每棵生成树都称为一个 MSTI，每个 MSTI 都使用单独的 RSTP 算法，计算单独的生成树。
- 每个 MSTI (MST Instance) 都有一个标识 (MSTID) ，MSTID 是一个两字节的整数。VRP 平台支持 16 个 MST Instance，MSTID 取值范围是 0 ~ 15，默认所有 VLAN 映射到 MST Instance 0。
- VLAN 映射表是 MST 域的属性，它描述了 VLAN 和 MST

I 之间的映射关系，MSTI 可以与一个或多个 VLAN 对应，但一个 VLAN 只能与一个 MSTI 对应。

- MSTP 兼容 STP 和 RSTP，既可以快速收敛，又提供了数据转发的各个冗余路径，在数据转发过程中实现 VLAN 数据的负载均衡。

MSTP配置实现 (1)

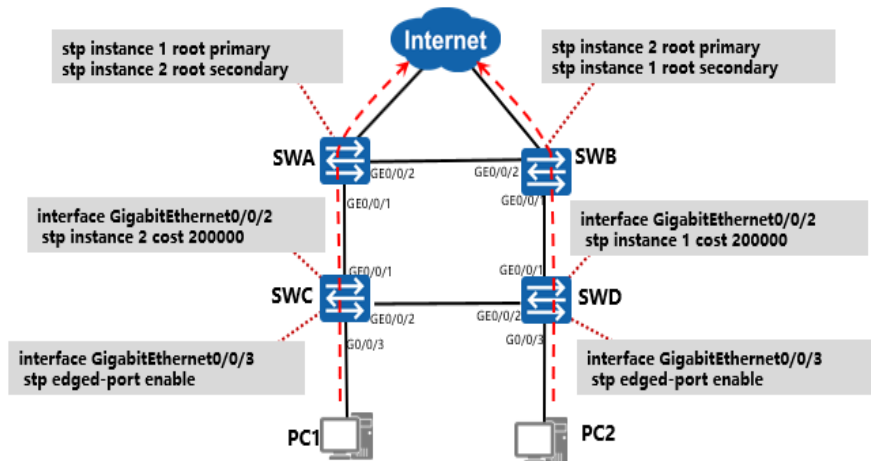
- 为实现分别属于不同VLAN的PC访问Internet的流量能够进行负载均衡，可采用 MSTP来实现，VLAN1~10为一组，VLAN11~20为另一组。



- 配置思路：
- 配置 MST 域并创建多实例，实现流量的负载分担。
- 在 MST 域内，配置各实例的根桥与备份根桥。
- 修改各实例中某端口的路径开销值，实现将该端口阻塞。
- 与终端设备相连的端口配置成为边缘端口，加快收敛。
- 数据准备：
- 域名为 RG1。
- 实例为 MSTI1 和 MSTI2。
- 实例 MSTI1 的根桥为 SWA，备份根桥为 SWB；实例 MSTI2 的根桥为 SWB，备份根桥为 SWA。
- 实例 MSTI1 和实例 MSTI2 的阻塞口的路径开销值修改为 200000。

- VLAN 号是 1 ~ 20。
- PC1 所属 VLAN 为 10 , PC2 所属 VLAN 为 20。

MSTP配置实现 (2)



MSTP配置验证 (1)

- 在SWA上查看端口状态, 结果如下:

```
[SWA]display stp brief
```

MSTID	Port	Role	STP State	Protection
0	GigabitEthernet0/0/1	DESI	FORWARDING	NONE
0	GigabitEthernet0/0/2	DESI	FORWARDING	NONE
1	GigabitEthernet0/0/1	DESI	FORWARDING	NONE
1	GigabitEthernet0/0/2	DESI	FORWARDING	NONE
2	GigabitEthernet0/0/1	DESI	FORWARDING	NONE
2	GigabitEthernet0/0/2	ROOT	FORWARDING	NONE

- 在SWB上查看端口状态, 结果如下:

```
[SWB]display stp brief
```

MSTID	Port	Role	STP State	Protection
0	GigabitEthernet0/0/1	DESI	FORWARDING	NONE
0	GigabitEthernet0/0/2	ROOT	FORWARDING	NONE
1	GigabitEthernet0/0/1	DESI	FORWARDING	NONE
1	GigabitEthernet0/0/2	ROOT	FORWARDING	NONE
2	GigabitEthernet0/0/1	DESI	FORWARDING	NONE
2	GigabitEthernet0/0/2	DESI	FORWARDING	NONE

MSTP配置验证 (2)

- 在SWC上查看端口状态，结果如下：

```
[SWC]display stp brief
MSTID Port          Role STP State  Protection
0  GigabitEthernet0/0/1  ROOT FORWARDING NONE
0  GigabitEthernet0/0/2  DESI FORWARDING NONE
0  GigabitEthernet0/0/3  DESI FORWARDING NONE
1  GigabitEthernet0/0/1  ROOT FORWARDING NONE
1  GigabitEthernet0/0/2  DESI FORWARDING NONE
1  GigabitEthernet0/0/3  DESI FORWARDING NONE
2  GigabitEthernet0/0/1  ROOT FORWARDING NONE
2  GigabitEthernet0/0/2  ALTE DISCARDING NONE
```

- 在SWD上查看端口状态，结果如下：

```
<SWD>display stp brief
MSTID Port          Role STP State  Protection
0  GigabitEthernet0/0/1  ALTE DISCARDING NONE
0  GigabitEthernet0/0/2  ROOT FORWARDING NONE
0  GigabitEthernet0/0/3  DESI FORWARDING NONE
1  GigabitEthernet0/0/1  ROOT FORWARDING NONE
1  GigabitEthernet0/0/2  ALTE DISCARDING NONE
1  GigabitEthernet0/0/3  DESI FORWARDING NONE
2  GigabitEthernet0/0/1  ROOT FORWARDING NONE
2  GigabitEthernet0/0/2  DESI FORWARDING NONE
```

思考题

- 请简述单生成树的缺陷。
- 关于MSTP的描述，错误的是（ ）。
 - 一个MST域内只能有一个生成树实例。
 - 每个生成树实例使用独立的RSTP算法。
 - MSTP兼容于STP。
 - 一个MSTI可以与一个或多个VLAN对应。

- 答案：链路被阻塞后将不承载任何流量，无法在VLAN间实现数据流量的负载均衡，从而造成带宽浪费；导致部分VLAN路径不通；造成次优路径。

- 答案：A。

•