

生成树PVID-和Type- 不一致故障排除

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[PVID 和类型不一致理论](#)

[排除故障](#)

[相关信息](#)

简介

在第 2 层 (L2) 网络中，任何两台设备之间只能有一个路径。可检测并阻塞冗余路径从而避免转发环路的生成树协议 (STP) 支持冗余。某些配置错误可能会导致 STP 故障并造成网络中断。若要阻止停机，需要实现某些增强功能，以使 STP 能够检测出某些错误配置情况，并将相关端口置于“不一致”状态。

STP 不一致分为以下几种不同的类型：

- **环路不一致** - 由环路防护功能检测出。有关详细信息，请参阅[使用环路防护和 BPDU 迟滞检测功能的生成树协议 \(STP\) 增强功能](#)。
- **根不一致** - 由根防护功能检测出。有关详细信息，请参阅[生成树协议根防护增强功能](#)。
- **EtherChannel 不一致** - 由 EtherChannel 一致性检测功能检测出。有关详细信息，请参阅[了解 EtherChannel 不一致检测](#)。
- **Port VLAN ID (PVID) 不一致** - 在与其来源不同的 VLAN 上接收到 Per VLAN spanning tree (PVST+) 网桥协议数据单元 (BPDU)：(Port VLAN ID Mismatch 或 *PVID_Inc)。
- **类型不一致** - PVST+ BPDU 在非 802.1Q 中继上接收。

本文档说明如何对最后两个不一致 (PVID 和类型) 的原因进行故障排除。请参阅之前所述的文档排除其他不一致故障。

先决条件

要求

本文档的读者应了解 STP 概念。

使用的组件

本文档不限于特定的软件或硬件版本。

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您使用的是真实网络，请确保您已经了解所有命令的潜在影响。

规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

PVID 和类型不一致理论

Cisco Catalyst 交换机使用 Inter-Switch Link (ISL) 中继实现 PVST。在 IEEE 802.1Q 和 ISL 中继的支持下，需要一种方法在所有 VLAN 的 PVST 和单个生成树的 IEEE 802.1Q 概念之间进行互操作。PVST+ 功能可满足此要求。

注意：从 STP 的角度来看，IEEE 802.1D 无法感知 VLAN，而 IEEE 802.1Q 可感知 VLAN，但是它针对所有 VLAN 使用单个 STP 实例。换言之，如果端口处于阻塞状态，则该端口上的所有 VLAN 均处于阻塞状态。对于转发而言也是如此。

下表显示了 PVST+ 如何与 IEEE 802.1Q 或 IEEE 802.1D 进行互操作，如果 IEEE 802.1Q 中继上的本地 VLAN 是 VLAN 1：

- VLAN 1 STP BPDU 以未标记状态发送至 IEEE STP MAC 地址 (0180.c200.0000)。
- VLAN 1 STP BPDU 也以未标记状态发送至 PVST+ MAC 地址。
- 非 VLAN 1 STP BPDU 标记为相应的 IEEE 802.1Q VLAN 标记，并发送至 PVST+ MAC 地址（也称为共享生成树协议 [SSTP] MAC 地址 0100.0ccc.cccd）。

如果 IEEE 802.1Q 中继上的本地 VLAN 不是 VLAN 1：

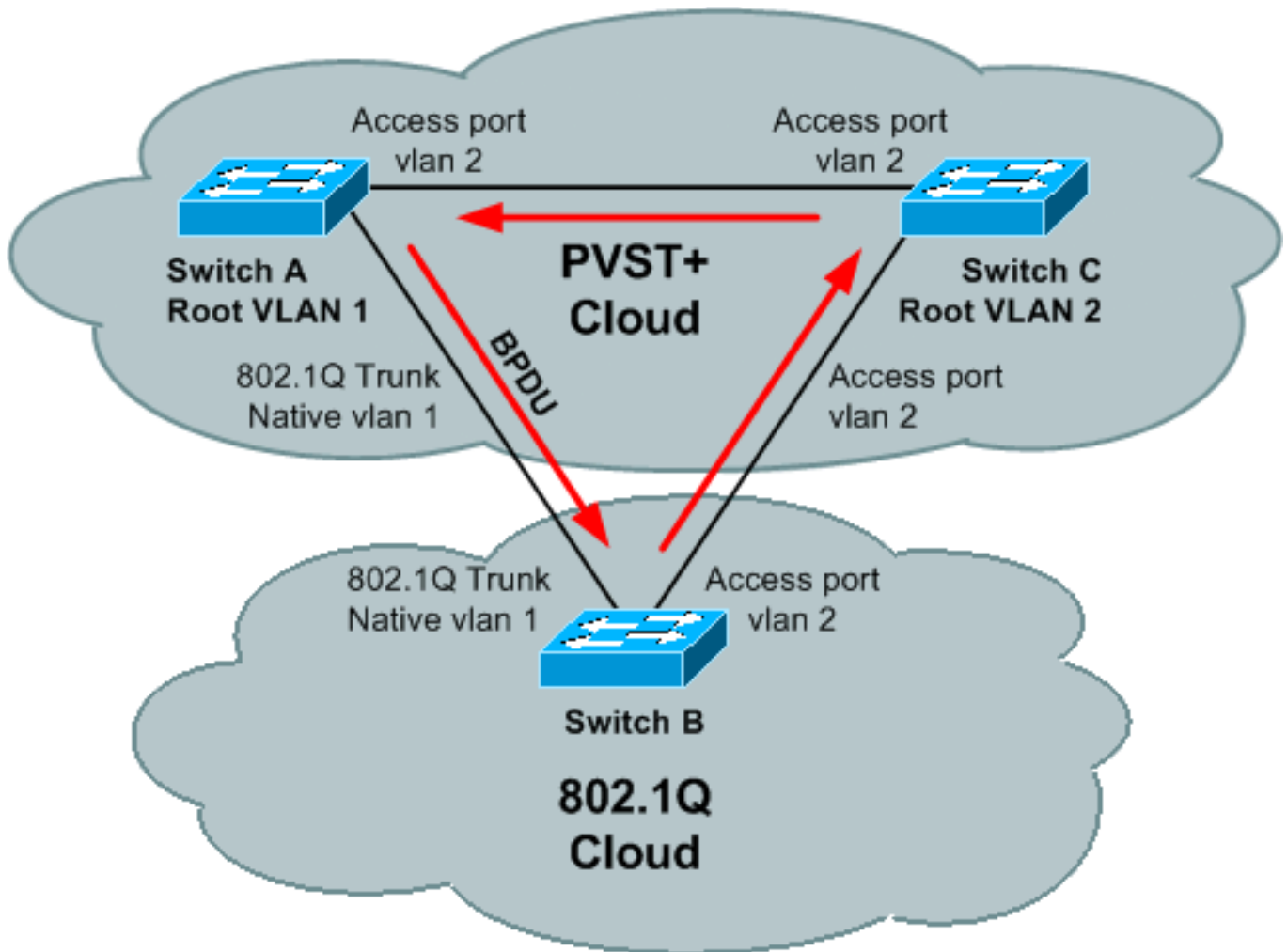
- VLAN 1 STP BPDU 标记为相应的 IEEE 802.1Q VLAN 标记，并发送至 PVST+ MAC 地址。
- VLAN 1 STP BPDU 以未标记状态发送至 IEEE 802.1Q 中继的本地 VLAN 上的 IEEE STP MAC 地址。
- 非 VLAN 1 STP BPDU 标记为相应的 IEEE 802.1Q VLAN 标记，并发送至 PVST+ MAC 地址。**注意：**本地 VLAN STP BPDU 以未标记状态发送。

这样，PVST+ 的 VLAN 1 STP 与 IEEE 802.1D 或 802.1Q 的 STP 合并，而其他 VLAN 通过 IEEE 802.1D 或 802.1Q 网桥的云进行隧道传输。例如，IEEE 802.1D 或 802.1Q 云类似于通向 PVST+ VLAN（而不是 1）的“线”。

要使 STP 正常运行，在将 PVST+ 网桥连接至 IEEE 802.1D 或 802.1Q 网桥时需要遵循某些规则。主要规则是：PVST+ 网桥必须通过 IEEE 802.1Q 中继和一致本地 VLAN 连接至 IEEE 802.1D 或 802.1Q 网桥，该本地 VLAN 位于连接至 IEEE 802.1Q 或 802.1D 网桥云的所有网桥上。

PVST+ BPDU 包含可使 PVST+ 网桥检测是否遵循上一个规则的 VLAN 编号。当 Catalyst 交换机检测到配置错误时，会将相应的端口置于“PVID 不一致”或“类型不一致”状态，从而有效阻塞相应端口上对应 VLAN 中的数据流。这些状态将会阻止配置错误或接线错误造成的转发环路。

为说明对不一致检测的需要，请考虑以下拓扑，其中交换机 A 和 C 运行 PVST+ STP，交换机 B 运行 802.1Q STP：



如果 VLAN 1 中根的 BPDU 优于 VLAN 2 中根的 BPDU，则 VLAN 2 拓扑中将不存在阻塞端口。VLAN 2 的 BPDU 绝不在拓扑周围形成“完整的环路”；在 B-C 链路上将其替换为 VLAN 1 BPDU，因为 B 仅运行一个与 PVST+ 的 VLAN 1 STP 合并的 STP。因此存在转发环路。幸运的是，交换机 A 将 VLAN 2 的 PVST+ BPDU (发送至交换机 B 泛洪的 SSTP 地址) 向交换机 C 发送。交换机 C 将端口 C-B 置于类型不一致状态，从而阻止环路。

注意： 在某些命令输出中，*-inconsistent STP 状态称为“broken”。

检测到 STP 不一致时，交换机将发送以下 syslog 消息：

```
%SPANTREE-2-RECV_1Q_NON_TRUNK: Received IEEE 802.1Q BPDU on non trunk
FastEthernet0/1 on vlan 1.
%SPANTREE-2-BLOCK_PORT_TYPE: Blocking FastEthernet0/1 on vlan 1.
Inconsistent port type.
```

```
%SPANTREE-2-RX_1QPVIDERR: Rcvd pvid_inc BPDU on 1Q port 3/25 vlan 1
%SPANTREE-2-RX_BLKPORTPVID: Block 3/25 on rcving vlan 1 for inc peer vlan 10
%SPANTREE-2-TX_BLKPORTPVID: Block 3/25 on xmtting vlan 10 for inc peer vlan
```

在该示例中，VLAN 1 是 BPDU 的接收处，而 VLAN 10 是 BPDU 的源。检测到不一致时，两个 VLAN 同时在接收 BPDU 的端口受阻

注意： 根据使用的 Cisco IOS® 软件版本或 Catalyst OS (CatOS) 操作系统的不同类型和版本，消息也有所不同。

注意： 如果端口停止接收不一致的 BPDU，则 *-inconsistent 状态将被清除，并且 STP 将基于常规 STP 操作更改端口状态。此时将发送指示更改的 syslog 消息：

%SPANNTREE-SP-2-UNBLOCK_CONSIST_PORT: Unblocking FastEthernet0/1 on vlan 1.
Port consistency restored.

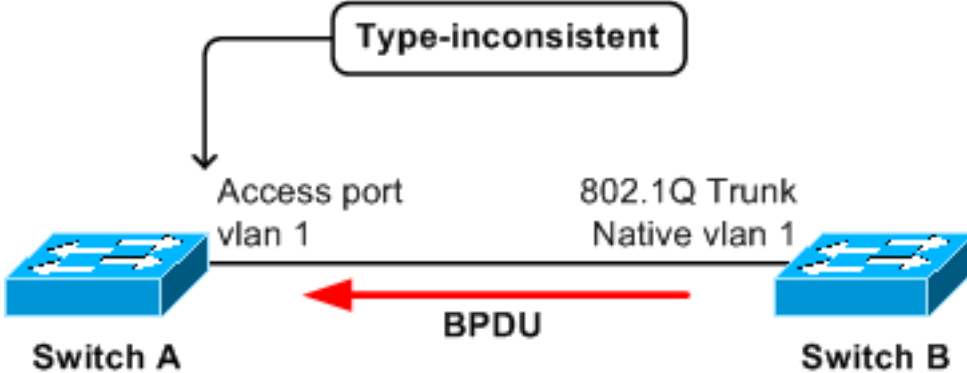
有关 PVST+ 操作的详细信息，请参阅 [IEEE 802.1Q VLAN 之间的桥接](#)。

排除故障

为查看不一致端口列表，最新基于 Cisco IOS 的 STP 实现可支持 `show spanning-tree inconsistentports` 命令。

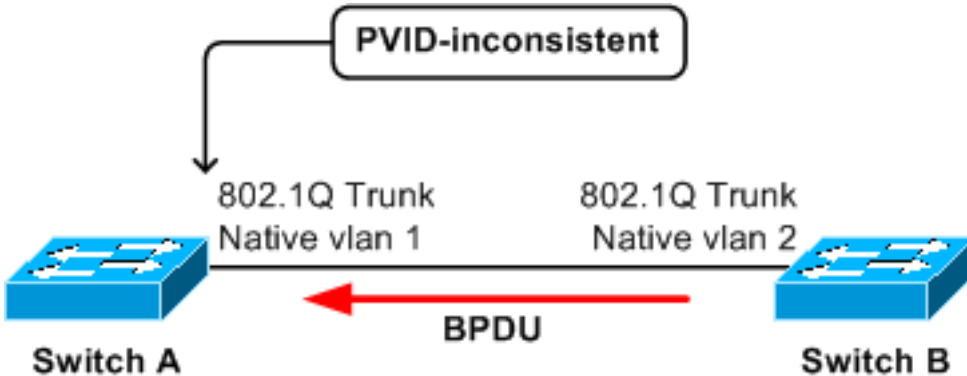
大多数情况下，检测端口上 STP 不一致的原因显而易见：

- 接入端口收到 IEEE 802.1Q 标记的 SSTP BPDU。



这种情况下，网桥 A 上的接入端口从网桥 B 接收来自 VLAN (而非 1) STP 的标记 PVST+ BPDU。A 上的端口将被置于类型不一致状态。**注意：**不需要直接连接交换机；如果这些交换机通过一个或多个 IEEE 802.1D 或 IEEE 802.1Q 交换机 (甚至集线器) 连接，则效果相同。

- IEEE 802.1Q 中继端口收到未标记的 SSTP BPDU，其 VLAN 类型、长度、值 (TLV) 与收到 BPDU 的 VLAN 不匹配。



这种情况下，A 上的中继端口收到来自 VLAN 2 STP 且带 VLAN 2 标记的 PVST+ BPDU。这将触发 A 上的端口同时在 VLAN 1 和 VLAN 2 中受阻。

如果点对点链路两端的设备是 Cisco Catalyst 交换机，则检查本地和远程端口配置通常可显示配置不匹配：

- 在一侧配置了 IEEE 802.1Q 中继端口，但另一侧为接入端口。
- 两侧同时配置了 IEEE 802.1Q 中继，但是本地 VLAN 不同。

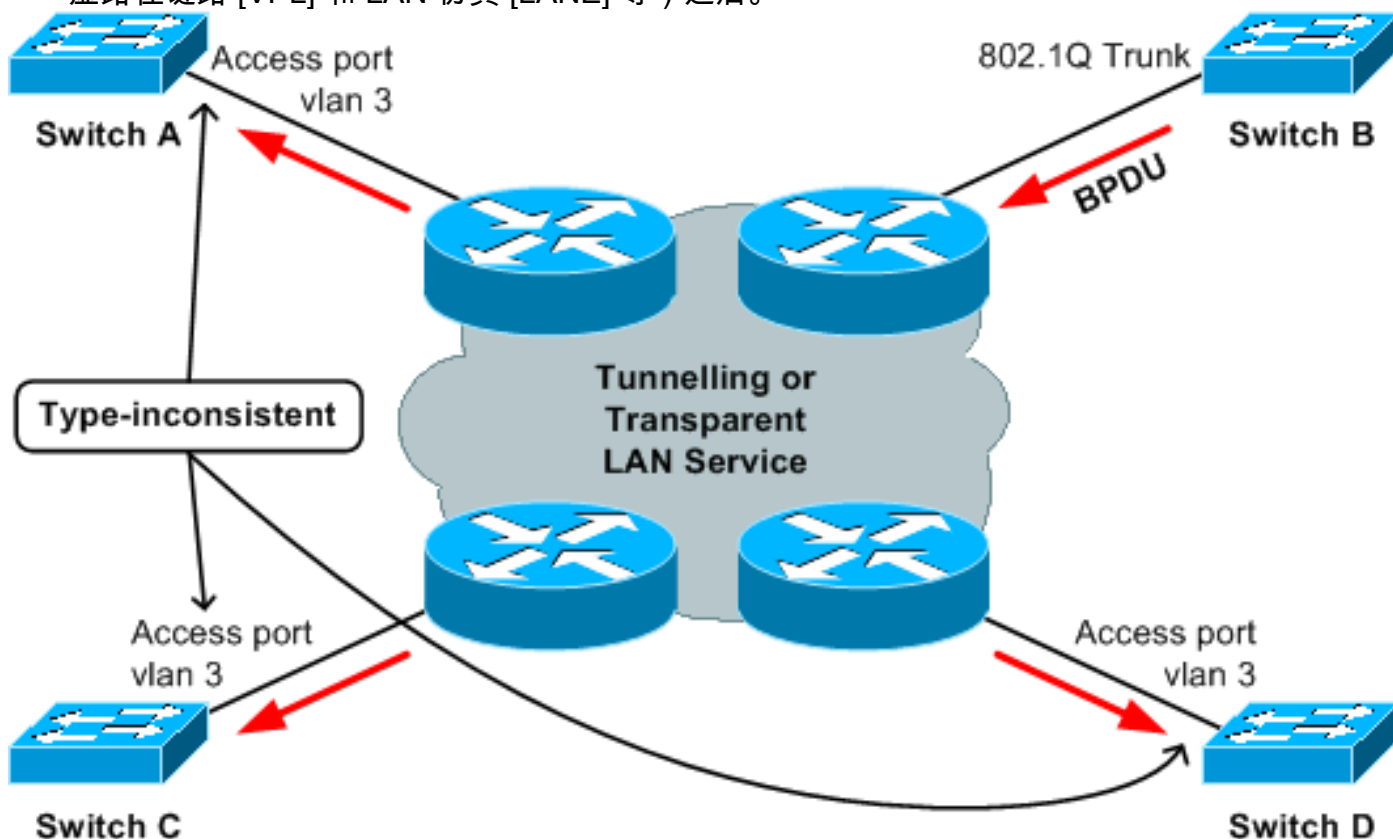
这些情况下，可更正配置不匹配以解决 STP 不一致问题。

有些情况下可能不容易确定原因：

- 收到的 BPDU 来自具有多个设备的共享介质。
- 收到来自交换机云的 BPDU，该交换机云实施 IEEE 802.1D 或 802.1Q STP 模式，而 PVST+

交换机连接至云。

- BPDUs 来自某种隧道（例如 Data Link Switch Plus [DLSw+] 云、第 2 层协议隧道、EoMPLS、虚路径链路 [VPL] 和 LAN 仿真 [LANE] 等）之后。



在本示例中，交换机 B 配置错误并将 SSTP BPDU 注入了云。这导致交换机 A、C 和 D 上的端口状态变为类型不一致。问题是产生“冲突”BPDU 的设备并未直接连接至受影响的交换机。因此，在中继上有许多设备时，要排除所有设备的故障将会变得非常耗时。

幸运的是，有一种系统化的方法可以针对此问题进行故障排除：

1. 建立 BPDUs 的源 MAC 地址和发送网桥 ID。这必须在问题出现时完成。
2. 找到产生“冲突”BPDU 的网桥。这不必在问题出现时完成，可在稍后进行。

对于步骤 1，通常有两个选项：使用数据包分析程序或启用调试，以查看接收的 BPDUs 的转储。

有关使用 debug 转储 STP BPDUs 的详细信息，请参阅[在运行 Cisco 集成 IOS \(本地模式\) 的 Catalyst 交换机上排除 STP 的故障](#)中的 [STP 调试命令](#)部分。

以下为显示所接收的 BPDUs 的调试输出示例：

```
*Mar 14 19:33:27: STP SW: PROC RX: 0100.0ccc.cccd<-0030.9617.4f08 type/len 0032
*Mar 14 19:33:27:      encap SNAP linktype sstp vlan 10 len 64 on v10 Fa0/14
*Mar 14 19:33:27:      AA AA 03 00000C 010B SSTP
*Mar 14 19:33:27:      CFG P:0000 V:00 T:00 F:00 R:8000 0050.0f2d.4000 00000000
*Mar 14 19:33:27:      B:8000 0050.0f2d.4000 80.99 A:0000 M:1400 H:0200 F:0F00
*Mar 14 19:33:27:      T:0000 L:0002 D:0001
```

如果知道源 MAC 地址和发送网桥 ID，则需要找到该 MAC 地址所属的设备。但交换机通常不能从 BPDUs 帧获知源的 MAC 地址，这让情况变得更加复杂。如果发出 `show mac-address-table address BPDU_mac_address` 命令（针对基于 Cisco IOS 的交换机）或 `show cam mac_address` 命令（针对基于 CatOS 的交换机），则通常无法找到任何条目。

找到“冲突”MAC 地址的一种方法是从连接至云的所有交换机收集 `show spanning-tree`（针对 Cisco

