

Simulação de PVST em switches MST

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Informações de Apoio](#)

[Topologia](#)

[Configuração básica em switches MST](#)

[Configurações de MST em SW2, SW3 e SW4](#)

[Simulação de PVST](#)

[Cenário 1: O Root Bridge para CIST está no domínio PVST+](#)

[Cenário 2: O Root Bridge para CIST está na região MST](#)

[Summary](#)

Introduction

Este documento descreve a finalidade e a funcionalidade da simulação Per VLAN Spanning Tree (PVST) em switches MST (Multiple Spanning Tree). Também aborda as regras básicas que devem ser seguidas para evitar inconsistências na simbologia do PVST e o motivo dessas inconsistências.

Prerequisites

Requirements

A Cisco recomenda que você tenha conhecimento básico dos conceitos do MST, como Common and Internal Spanning Tree (CIST) e portas de limite.

Componentes Utilizados

Este documento não se restringe a versões de software e hardware específicas.

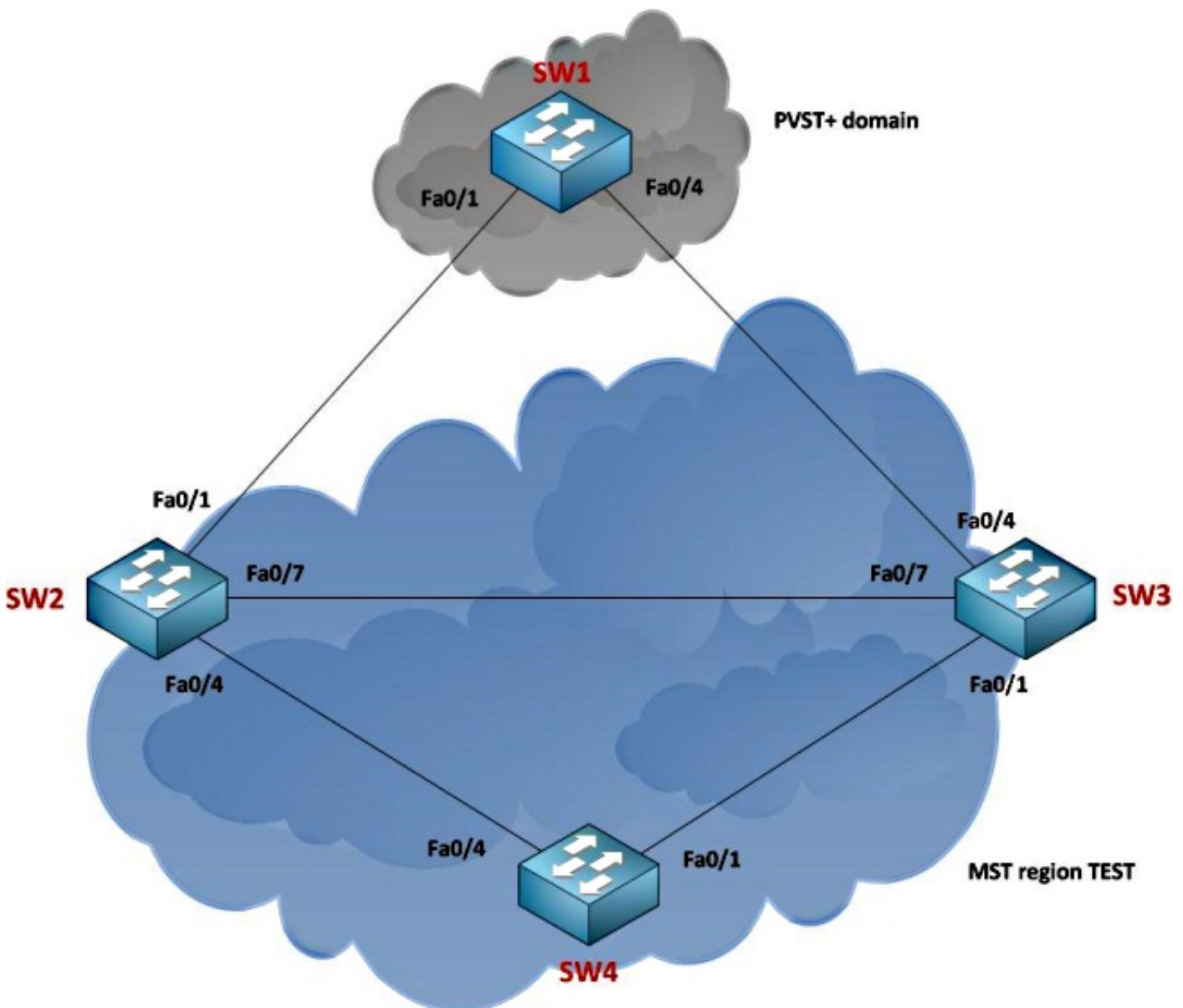
The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

Informações de Apoio

Frequentemente, as regiões do MST são conectadas a outros domínios - Por VLAN Spanning Tree Plus (PVST+) ou região Rapid-PVST+. Esses switches que executam PVST+ (ou rapid) não podem processar BPDUs (Bridge Protocol Data Units, Unidades de Dados de Protocolo de Bridge) do tipo MST. Por esse motivo, deve haver um mecanismo de compatibilidade com versões anteriores executado para que esses dois domínios possam interagir entre si sem problemas. Isso é o que a simulação PVST trata e realiza.

Essa simulação deve ser executada somente em portas de limite - essas são portas diretamente conectadas aos switches de domínio PVST+. O recebimento de uma BPDUs do Shared Spanning Tree Protocol (SSTP) na porta de um switch que executa o MST faz com que o mecanismo de simulação do PVST seja acionado.

Topologia



Configuração básica em switches MST

Nessa topologia, o Switch 1 (SW1) executa PVST+, enquanto os switches SW2, SW3 e SW4 executam MST e estão todos na mesma região.

Configurações de MST em SW2, SW3 e SW4

```
SW2#show spanning-tree mst configuration
```

```
Name          [TEST]
Revision 1      Instances configured 2
Instance  Vlans mapped
-----
0          1
1          2-4094
-----
```

```
SW3#show spanning-tree mst configuration
```

```
Name          [TEST]
Revision 1      Instances configured 2
Instance  Vlans mapped
-----
0          1
1          2-4094
-----
```

```
SW4#show spanning-tree mst configuration
```

```
Name          [TEST]
Revision 1      Instances configured 2
Instance  Vlans mapped
-----
0          1
1          2-4094
-----
```

Simulação de PVST

Com tal topologia (uma mistura de regiões MST e não MST), a bridge raiz da CIST está em um de dois lugares:

- Dentro de uma região do MST
- Dentro de uma região não MST.

A simulação de PVST é executada perfeitamente com duas regras críticas:

- Se a bridge raiz para CIST estiver em uma região que não seja MST, a prioridade de spanning tree das VLANs 2 e superiores nesse domínio deve ser melhor (menor) que a da VLAN 1.
- Se a bridge raiz para CIST estiver em uma região MST, as VLANs 2 e superiores definidas nos domínios que não são MST devem ter suas prioridades de spanning tree pior (maior) que a da raiz CIST.

Se você não aderir a essas duas regras, encontrará a **falha de simulação de PVST**. Essas duas regras, de certa forma, são idênticas ao recurso root-guard e, na verdade, derivam dele.

As próximas seções examinam as regras (cenários) individualmente para explicar como a simulação de PVST funciona.

Cenário 1: O Root Bridge para CIST está no domínio PVST+

Neste cenário, SW1 é a raiz. Aqui está sua configuração:

```
spanning-tree vlan 1 priority 8192
spanning-tree vlan 2-4094 priority 4096
```

O SW2 tem esta configuração:

```
spanning-tree mst 0 priority 12288
spanning-tree mst 1 priority 0
```

O SW3 tem esta configuração:

```
spanning-tree mst 0 priority 16384
```

O SW4 tem esta configuração:

```
spanning-tree mst 0 priority 16384
```

O SW1 não ouve nenhuma BPDU que possa entender, então ele se eleger como a raiz de todas as VLANs e começa a enviar BPDUs para os switches da região do MST. Quando o SW2 recebe uma BPDU SSTP em Fa0/1, ele entende que a interface está conectada a um domínio PVST+. Em seguida, ele define o flag para ativar a simulação de PVST nessa interface.

Um conceito crítico a ser compreendido é que **somente a BPDU do Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) para VLAN 1 é processada para a eleição da bridge raiz**. Isso é comparado com **apenas as informações da instância 0 da região do MST**. Nenhuma outra informação de instância é usada para eleger a bridge raiz para CIST. Nenhuma outra informação de VLAN do domínio PVST+ além da VLAN 1 é usada para eleger a bridge raiz CIST.

Aqui surge uma pergunta sobre o que acontece com os outros BPDUs. O SW1 permite essas VLANs em seu link de tronco para SW2:

```
SW1#show interfaces fa0/1 trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Fa0/1	on	802.1q	trunking	1
Port	Vlans allowed on trunk			
Fa0/1	1-4094			
Port	Vlans allowed and active in management domain			
Fa0/1	1-2,10,17,29,34,38,45,56,67,89,100,200,300,333,500,666,999			
Port	Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned			
Fa0/1	1-2,10,17,29,34,38,45,56,67,89,100,200,300,333,500,666,999			

SW1 gera uma BPDU para cada VLAN e as envia para SW2. Essas BPDUs são simplesmente usadas para verificações de consistência como parte da simulação PVST. Entretanto, suas informações não são copiadas em nenhum lugar.

```
SW1#show spanning-tree vlan 1
```

```
VLAN0001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority      8193
           Address     0022.0dba.9d00
           This bridge is the root
```

```

Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Bridge ID Priority 8193 (priority 8192 sys-id-ext 1)
Address 0022.0dba.9d00
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 300
Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Fa0/1 Desg FWD 19 128.3 P2p
Fa0/4 Desg FWD 19 128.6 P2p

```

SW2#show spanning-tree mst 0

```

##### MST0 vlans mapped: 1
Bridge address 0022.916d.5380 priority 12288 (12288 sysid 0)
Root address 0022.0dba.9d00 priority 8193 (8192 sysid 1)
port Fa0/1 path cost 200000
Regional Root this switch
Operational hello time 2 , forward delay 15, max age 20, txholdcount 6
Configured hello time 2 , forward delay 15, max age 20, max hops 20
Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Fa0/1 Root FWD 200000 128.3 P2p Bound(PVST)
Fa0/4 Desg FWD 200000 128.6 P2p
Fa0/7 Desg FWD 200000 128.9 P2p

```

Essas saídas mostram que Fa0/1 de SW2 é eleito como a porta raiz. Conforme discutido anteriormente, o SW1 envia uma BPDU por VLAN para cada VLAN permitida em seu link de tronco. Isso é confirmado a partir de uma depuração em SW1:

```

STP: VLAN0001 Fa0/1 tx BPDU: config protocol=ieee
Data &colon; 0000 00 00 00 200100220DBA9D00 00000000 200100220DBA9D00 8003
0000 1400
STP: VLAN0010 Fa0/1 tx BPDU: config protocol=ieee
Data &colon; 0000 00 00 00 100A00220DBA9D00 00000000 100A00220DBA9D00 8003
0000 1400 0200 0F00
STP: VLAN0017 Fa0/1 tx BPDU: config protocol=ieee
Data &colon; 0000 00 00 00 101100220DBA9D00 00000000 101100220DBA9D00 8003
0000 1400 0200 0F00

```

snip

Quando essas BPDUs chegam ao SW2, a VLAN 1 BPDU é processada, o que é refletido nas saídas. As outras BPDUs passam então pela verificação de consistência baseada em guarda-raiz das simulações PVST.

Nessa configuração, a verificação de consistência é bem-sucedida e não há falha na simulação de PVST. Para gerar uma falha, aumente a prioridade da VLAN 2 para maior que 8192 em SW1.

SW1#conf t

SW1(config)#spanning-tree vlan 2 priority 12288

Esta mensagem é exibida no SW2:

```

%SPANNTREE-2-PVSTSIM_FAIL: Blocking root port Fa0/1: Inconsistent inferior PVST
BPDU received on VLAN 2, claiming root 12290:0022.0dba.9d00

```

Aqui está o que foi armazenado em Fa0/1 de SW2 como informações de bridge raiz:

SW2#show spanning-tree interface fa0/1 detail

```

Port 3 (FastEthernet0/1) of MST0 is broken (PVST Sim. Inconsistent)
Port path cost 200000, Port priority 128, Port Identifier 128.3.
Designated root has priority 8193, address 0022.0dba.9d00
Designated bridge has priority 8193, address 0022.0dba.9d00
Designated port id is 128.3, designated path cost 0
Timers: message age 4, forward delay 0, hold 0
Number of transitions to forwarding state: 1
Link type is point-to-point by default, Boundary PVST
BPDUs: sent 100, received 4189

```

As informações que vêm do SW1 são **12290:0022.0dba.9d00**, comparadas com **8193.0022.0dba.9d00**. Como a porta é uma porta raiz e recebeu um BPDUs inferior, ela entra em um estado de falha de simulação de PVST e exibe a mensagem de erro vista anteriormente. Isso ocorre porque a porta de limite não pode estar em dois estados diferentes de uma só vez - o recebimento do BPDUs inferior determina que a porta deve se mover para designada, enquanto, através da informação da VLAN 1, a porta deve permanecer uma porta raiz. Essa confusão é evitada com a simulação PVST. A porta também é movida para um estado inconsistente de simulação de PVST.

```

SW2#show spanning-tree
MST0

```

```

Spanning tree enabled protocol mstp
Root ID      Priority      8193
            Address      0022.0dba.9d00
            Cost        200000
            Port        3 (FastEthernet0/1)
            Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
Bridge ID    Priority      12288 (priority 12288 sys-id-ext 0)
            Address      0022.916d.5380
            Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

```

```

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/1        Root BKN*200000  128.3  P2p Bound(PVST) *PVST_Inc
Fa0/4          Desg FWD 200000  128.6   P2p
Fa0/7          Desg FWD 200000  128.9   P2p

```

Cenário 2: O Root Bridge para CIST está na região MST

Essa situação inverte as funções do cenário anterior. A bridge raiz do CIST está agora na região MST. SW2 é a bridge raiz.

```

SW2#show spanning-tree mst 0
##### MST0      vlans mapped: 1
Bridge          address 0022.916d.5380 priority      12288 (12288 sysid 0)
Root          this switch for the CIST
Operational    hello time 2 , forward delay 15, max age 20, txholdcount 6
Configured     hello time 2 , forward delay 15, max age 20, max hops 20<

```

```

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/1        Desg FWD 200000  128.3  P2p Bound(PVST)
Fa0/4          Desg FWD 200000  128.6   P2p
a0/7           Desg FWD 200000  128.9   P2p

```

Fa0/1 ainda é a porta de limite, e a simulação PVST é executada nessa interface. Isto desempenha agora um papel muito importante. **O domínio PVST+ espera um BPDUs por VLAN, mas o MST não faz isso.** A simulação de PVST pega as informações de bridge da instância 0 (prioridade + endereço MAC) e cria uma BPDUs para cada VLAN permitida em sua interface com

essas informações. Ele simplesmente marca cada uma dessas BPDUs com as IDs de VLAN apropriadas.

Isso pode ser verificado com uma depuração em SW1:

```
STP: VLAN0001 rx BPDU: config protocol = ieee, packet from FastEthernet0/1 ,
linktype IEEE_SPANNING , enctype 2, encsize 17
STP: enc 01 80 C2 00 00 00 00 22 91 6D 53 83 00 26 42 42 03
STP: Data 000000000030000022916D53800000000030000022916D538080030000140002
000F00
STP: VLAN0001 Fa0/1:0000 00 00 00 30000022916D5380 00000000 30000022916D5380
8003 0
STP: VLAN0002 rx BPDU: config protocol = ieee, packet from FastEthernet0/1 ,
linktype SSTP , enctype 3, encsize 22STP: enc 01 00 0C CC CC CD 00 22 91 6D 53
83 00 32 AA AA 03 00 00 0C 01 0B
STP: Data 000000000030000022916D53800000000030000022916D538080030000140002
000F00
STP: VLAN0002 Fa0/1:0000 00 00 00 30000022916D5380 00000000 30000022 916D5380
8003 0000 1400 0200 0F00
```

```
STP: VLAN0010 rx BPDU: config protocol = ieee, packet from FastEthernet0/1 ,
linktype SSTP , enctype 3, encsize 22
STP: enc 01 00 0C CC CC CD 00 22 91 6D 53 83 00 32 AA AA 03 00 00 0C 01 0B
STP: Data 000000000030000022916D53800000000030000022916D538080030000140002
000F00
STP: VLAN0010 Fa0/1:0000 00 00 00 30000022916D5380 00 000000 30000022916D5380
8003 0000 1400 0200 0F00
```

Para gerar uma condição de falha para isso, altere a prioridade da VLAN 2 em SW1 para um valor inferior a 12.288.

```
SW1#conf t
SW1(config)#spanning-tree vlan 2 priority 8192
```

Aqui está a saída no SW2:

```
%SPANNTREE-2-PVSTSIM_FAIL: Blocking designated port Fa0/1: Inconsitent superior PVST
BPDU received on VLAN 2, claiming root 8194:0022.0dba.9d00
```

As informações que vêm do SW1 são **8192:0022.0dba.9d00**, comparadas com **12288:0022.916d.5380**. Como a porta é uma porta designada e recebeu um BPDU superior, ela entra em um estado de falha de simulação de PVST e exibe a mensagem de erro anterior. A porta também é movida para um estado inconsistente de simulação de PVST.

```
SW2#show spanning-tree mst 0
##### MST0 vlans mapped: 1
Bridge address 0022.916d.5380 priority 12288 (12288 sysid 0)
Root this switch for the CIST
Operational hello time 2 , forward delay 15, max age 20, txholdcount 6
Configured hello time 2 , forward delay 15, max age 20, max hops 20
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.	Nbr	Type
Fa0/1	Desg	BKN*200000	128.3	P2p	Bound(PVST)	*PVST_Inc
Fa0/4	Desg	FWD 200000	128.6	P2p		
Fa0/7	Desg	FWD 200000	128.9	P2p		

Summary

A simulação de PVST é executada em portas de limite e funciona de duas maneiras:

- Se a região do MST tiver a bridge raiz para CIST, a simulação PVST é necessária para replicar as informações da instância 0 e criar uma BPDU para cada VLAN permitida no tronco e marcá-la com as informações de VLAN apropriadas.
- Se a bridge raiz para CIST estiver fora da região MST, a simulação PVST é necessária para processar somente informações da VLAN 1. As outras BPDUs (VLANs 2 e superiores) são usadas para verificações de consistência e as informações dessas VLANs nunca são copiadas como informações de bridge raiz.

Para que a simulação de PVST funcione sem falhas, essas duas condições devem ser atendidas:

- Se a bridge raiz para CIST estiver em uma região que não seja MST, a prioridade de spanning tree das VLANs 2 e superiores nesse domínio deve ser melhor (menor) que a da VLAN 1.
- Se a bridge raiz para CIST estiver em uma região MST, as VLANs 2 e superiores definidas nos domínios que não são MST devem ter suas prioridades de spanning tree pior (maior) que a da raiz CIST.

Se essas condições não forem atendidas, a porta de limite será colocada em um estado inconsistente de simulação de PVST até que o problema seja corrigido.