

Simulación de PVST en switches MST

Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Antecedentes](#)

[Topología](#)

[Configuración básica en switches MST](#)

[Configuraciones MST en SW2, SW3 y SW4](#)

[Simulación de PVST](#)

[Escenario 1: El puente raíz para CIST se encuentra en el dominio PVST+](#)

[Escenario 2: El puente raíz para CIST se encuentra en la región MST](#)

[Summary](#)

Introducción

Este documento describe el propósito y la funcionalidad de la simulación de árbol de extensión por VLAN (PVST) en switches de árbol de extensión múltiple (MST). También aborda las reglas básicas que deben seguirse para evitar inconsistencias en la simulación de PVST y la razón de estas inconsistencias.

Prerequisites

Requirements

Cisco recomienda que tenga conocimientos básicos de conceptos de MST, como Common and Internal Spanning Tree (CIST) y puertos de límite.

Componentes Utilizados

Este documento no tiene restricciones específicas en cuanto a versiones de software y de hardware.

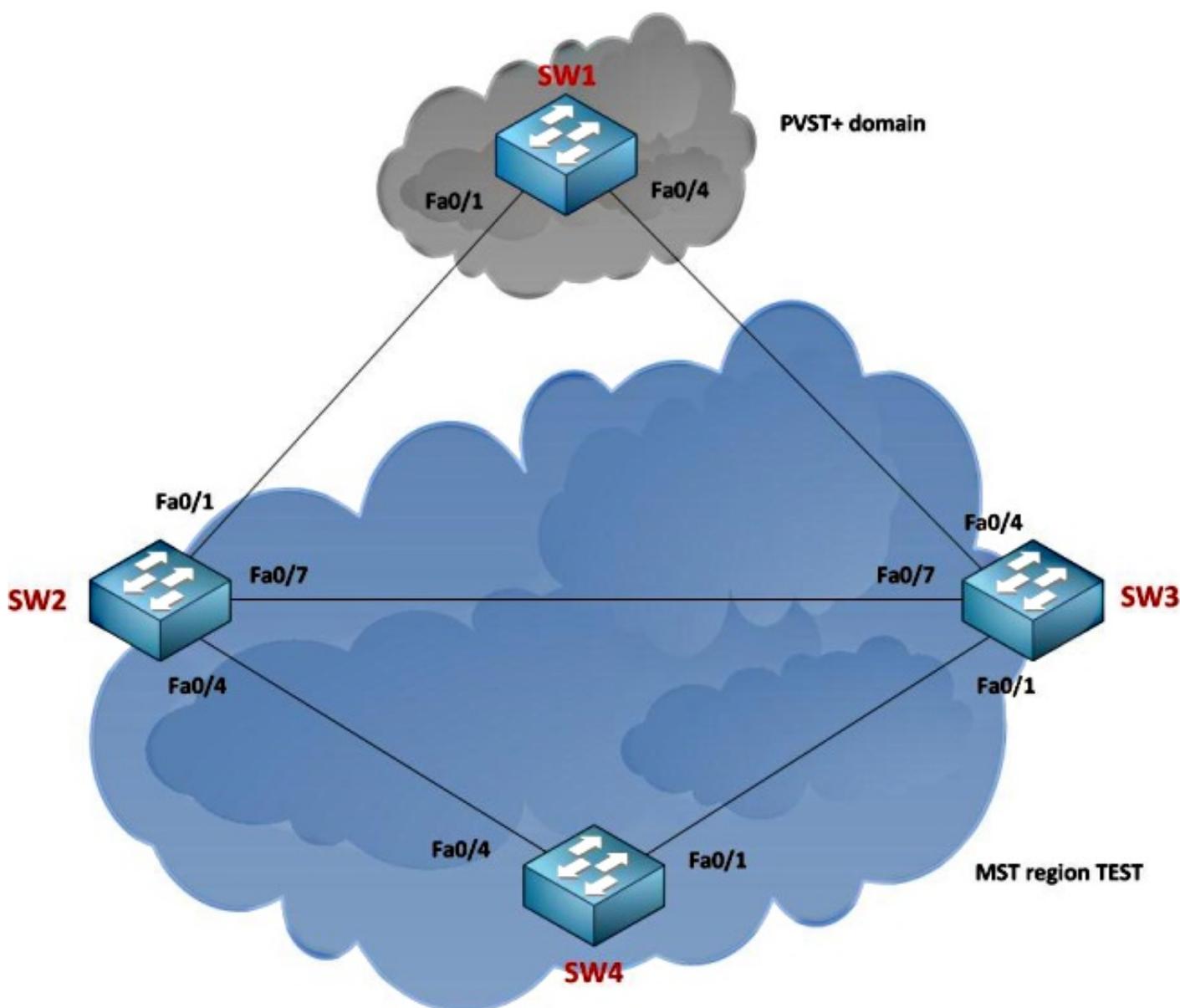
The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

Antecedentes

A menudo, las regiones MST se conectan a otros dominios: por VLAN Spanning Tree Plus (PVST+) o regiones PVST+ rápidas. Estos switches que ejecutan PVST+ (o rápido) no pueden procesar las unidades de datos de protocolo de puente (BPDU) de tipo MST. Por esta razón, debe haber un mecanismo de compatibilidad con versiones anteriores que se ejecute para que estos dos dominios puedan interactuar entre sí sin problemas. Esto es lo que la simulación PVST aborda y logra.

Esta simulación debe ejecutarse solamente en los puertos de frontera; se trata de puertos que están conectados directamente a los switches de dominio PVST+. La recepción de una BPDU de protocolo de árbol de extensión compartido (SSTP) en el puerto de un switch que ejecuta MST hace que se active el mecanismo de simulación de PVST.

Topología



Configuración básica en switches MST

En esta topología, el switch 1 (SW1) ejecuta PVST+, mientras que los switches SW2, SW3 y SW4 ejecutan MST y todos se encuentran en la misma región.

Configuraciones MST en SW2, SW3 y 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
-----
```

Simulación de PVST

Con tal topología (una mezcla de regiones MST y no MST), el puente raíz de CIST se encuentra en uno de dos lugares:

- Dentro de una región MST
- Dentro de una región que no es MST.

La simulación PVST se ejecuta sin problemas con dos reglas fundamentales:

- Si el puente raíz para CIST se encuentra dentro de una región que no es MST, la prioridad de árbol de expansión de las VLAN 2 y superiores dentro de ese dominio debe ser mejor (menor) que la de VLAN 1.
- Si el puente raíz para CIST se encuentra dentro de una región MST, las VLAN 2 y superiores definidas en los dominios que no son MST deben tener sus prioridades de árbol de extensión peor (mayor) que las de la raíz de CIST.

Si no se adhiere a estas dos reglas, se encuentra con el **error de simulación PVST**. Estas dos reglas, en cierto modo, son idénticas a la función de protección de raíz y en realidad se derivan de ella.

Las siguientes secciones examinan las reglas (escenarios) individualmente para explicar cómo

funciona la simulación PVST.

Escenario 1: El puente raíz para CIST se encuentra en el dominio PVST+

En este escenario, SW1 es la raíz. Esta es su configuración:

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

SW2 tiene esta configuración:

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

SW3 tiene esta configuración:

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

SW4 tiene esta configuración:

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

SW1 no oye ninguna BPDU que pueda entender, por lo que se elige como la raíz para todas las VLAN y comienza a enviar BPDU hacia los switches de la región MST. Cuando SW2 recibe una BPDU SSTP en Fa0/1, entiende que la interfaz está conectada a un dominio PVST+. Luego configura el indicador para habilitar la simulación PVST en esta interfaz.

Un concepto crítico que hay que comprender es que **sólo la BPDU del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) para VLAN 1 se procesa para la elección del puente raíz**. Esto se compara con **sólo la información de instancia 0 de la región MST**. No se utiliza ninguna otra información de instancia para elegir el puente raíz para CIST. No se utiliza otra información de VLAN del dominio PVST+ que no sea VLAN 1 para elegir el puente raíz CIST.

Aquí surge una pregunta sobre qué sucede con las otras BPDU. SW1 permite estas VLAN a través de su link troncal al 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 genera una BPDU para cada VLAN y las envía al SW2. Estas BPDU se utilizan simplemente para las verificaciones de consistencia como parte de la simulación PVST. Sin embargo, su información no se copia en ninguna parte.

```
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

```

Estos resultados muestran que Fa0/1 de SW2 se elige como puerto raíz. Como se mencionó anteriormente, SW1 envía una BPDU por VLAN para cada VLAN permitida a través de su link troncal. Esto se confirma desde un debug en 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

Cuando estas BPDU llegan en SW2, se procesa la VLAN 1 BPDU, lo que se refleja en las salidas. A continuación, las otras BPDU pasan por la verificación de consistencia basada en la protección raíz basada en simulaciones PVST.

En esta configuración, la verificación de consistencia pasa y no hay falla de simulación PVST. Para generar una falla, aumente la prioridad de VLAN 2 a mayor que 8192 en SW1.

```

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

```

Este mensaje se muestra en SW2:

```

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

```

Esto es lo que se almacenó en Fa0/1 de SW2 como información de root bridge:

```
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
BPDU: sent 100, received 4189
```

La información que viene de SW1 es **12290:0022.0dba.9d00**, y esto se compara con **8193.0022.0dba.9d00**. Dado que el puerto es un puerto raíz y ha recibido una BPDU inferior, ingresa en un estado de falla de simulación PVST y muestra el mensaje de error visto anteriormente. Esto se debe a que el puerto de límite no puede estar en dos estados diferentes a la vez - la recepción de la BPDU inferior dicta que el puerto debe moverse a designado, mientras que a través de la información de VLAN 1 se dicta que el puerto debe seguir siendo un puerto raíz. Esta confusión se evita con la simulación PVST. El puerto también se mueve a un estado inconsistente de simulación 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	

Escenario 2: El puente raíz para CIST se encuentra en la región MST

Esta situación invierte los roles de la situación anterior. El puente raíz para CIST se encuentra ahora en la región MST. SW2 es el puente raíz.

```
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 sigue siendo el puerto de límite y la simulación PVST se ejecuta en esta interfaz. Esto desempeña ahora un papel muy importante de nuevo. El dominio PVST+ espera una BPDU por

VLAN, pero MST no lo hace. La simulación PVST toma la información del puente de la instancia 0 (prioridad + dirección MAC) y crea una BPDU para cada VLAN que se permite a través de su interfaz con esta información. Simplemente etiqueta cada una de estas BPDU con los ID de VLAN apropiados.

Esto se puede verificar con un debug en 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 generar una condición de falla para esto, cambie la prioridad para VLAN 2 en SW1 a un valor inferior a 12,288.

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

Esta es la salida en SW2:

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

La información que viene de SW1 es **8192:0022.0dba.9d00**, y esto se compara con **12288:0022.916d.5380**. Dado que el puerto es un puerto designado y recibió una BPDU superior, ingresa en un estado de falla de simulación PVST y muestra el mensaje de error anterior. El puerto también se mueve a un estado inconsistente de simulación 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

La simulación PVST se ejecuta en puertos de límite y funciona de dos maneras:

- Si la región MST tiene el puente raíz para CIST, se requiere simulación PVST para replicar la información de instancia 0 y crear una BPDU para cada VLAN permitida a través del tronco y etiquetarla con la información VLAN apropiada.
- Si el puente raíz para CIST está fuera de la región MST, se requiere la simulación PVST para procesar sólo la información de VLAN 1. Las otras BPDU (VLAN 2 y superiores) se utilizan para las verificaciones de consistencia y la información de estas VLAN nunca se copia como información del puente raíz.

Para que la simulación PVST funcione sin fallos, se deben cumplir estas dos condiciones:

- Si el puente raíz para CIST se encuentra dentro de una región que no es MST, la prioridad de árbol de expansión de las VLAN 2 y superiores dentro de ese dominio debe ser mejor (menor) que la de VLAN 1.
- Si el puente raíz para CIST se encuentra dentro de una región MST, las VLAN 2 y superiores definidas en los dominios que no son MST deben tener sus prioridades de árbol de extensión peor (mayor) que las de la raíz de CIST.

Si estas condiciones no se cumplen, el puerto de límite se coloca en un estado de simulación de PVST inconsistente hasta que se corrija el problema.