

Fehlerbehebung bei MST auf Catalyst Switches der Serie 9000

Inhalt

[Einleitung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Hintergrundinformationen](#)

[Terminologie](#)

[Einschränkungen](#)

[Fehlerbehebung](#)

[MST \(einzelne Region\)](#)

[Topologie](#)

[Konfiguration](#)

[Validierung](#)

[Synchronisierung zwischen Regionen](#)

[Topologie](#)

[Validierung](#)

[Fehlerbehebung](#)

[PVST-Simulationsfehler](#)

[PVST-BPDUs und MST-BPDUs](#)

[Topologie](#)

[Validierung](#)

[Fehlerbehebung](#)

[P2P-Streit](#)

[Topologie](#)

[Erläuterung](#)

[MST-Ansätze](#)

[Zugehörige Informationen](#)

Einleitung

In diesem Dokument werden grundlegende Konzepte beschrieben, die erforderlich sind, um die Funktionsweise von MST in einer Topologie mit PVST oder anderen Regionen zu verstehen.

Voraussetzungen

Anforderungen

Cisco empfiehlt, dass Sie über Kenntnisse in folgenden Bereichen verfügen:

- Rapid-PVST (Rapid Per VLAN Spanning Tree)

Verwendete Komponenten

Die Informationen in diesem Dokument basierend auf folgenden Software- und Hardware-Versionen:

- Catalyst 9300.
- Ab 17.3 Zug.

Die Informationen in diesem Dokument beziehen sich auf Geräte in einer speziell eingerichteten Testumgebung. Alle Geräte, die in diesem Dokument benutzt wurden, begannen mit einer gelöschten (Nichterfüllungs) Konfiguration. Wenn Ihr Netzwerk in Betrieb ist, stellen Sie sicher, dass Sie die möglichen Auswirkungen aller Befehle verstehen.

Verwandte Produkte

Dieses Dokument kann auch mit folgenden Hardwarekomponenten verwendet werden:

- Alle Produkte der Catalyst 9000-Familie.

Hintergrundinformationen

Terminologie

Bevor Sie mit der Fehlerbehebung beginnen und diese durchführen, sollten Sie folgende Terminologie beachten:

Konzept	Beschreibung
STP-Instanz	<p>Eine Instanz ist eine Sitzung, die in Ihrer CPU ausgeführt wird:</p> <p>Auf PVST ist ein VLAN eine Instanz in.</p> <p>Auf dem MST ist eine Instanz eine Gruppe von VLANs. In diesem Dokument wird der Begriff Instanz basierend auf dieser Bedeutung verwendet.</p> <p>IST (Internal Spanning Tree) wird auch als Instanz 0 oder MSTI0 bezeichnet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dies ist ein besonderer Fall. - MSTI 0 wird verwendet, um eine schleifenfreie Topologie in der gesamten L2-Domäne zu erstellen. - Wenn MST mit anderen Regionen oder Switches kommuniziert, die andere Versionen von Spanning Tree ausführen, werden die IST- oder MSTI0-Einstellungen für die Kommunikation verwendet.
VERTIEFUNG	<ul style="list-style-type: none"> - MSTI 0 ist die einzige BPDUs, und der gewählte Switch Root von MSTI 0 ist entweder dafür verantwortlich, die Root aller Regionen zu sein, oder Informationen über regionale Roots innerhalb einer MST-Region zu übertragen. IST ist die einzige Spanning-Tree-Instanz, die BPDUs sendet und empfängt. Alle anderen Spanning Tree-Instanzinformationen sind in M-Datensätzen enthalten, die in MSTP-BPDUs gekapselt sind. Da die MSTP-BPDU Informationen für alle Instanzen enthält. Dies ist die einzige Instanz, die über Timer-bezogene Parameter verfügt. Wenn MST mit anderen Regionen und Versionen von Spanning Tree kommuniziert, werden die IST- oder MSTI0-Einstellungen für Kommunikation verwendet.
MSTIs	MSTIs steht für Multiple Spanning Tree Instances . 1 bis 15

Die Cisco Implementierung unterstützt 16 Instanzen: eine IST (Instanz 0) und 15 MSTIs.

Region

Eine Gruppe von Switches, die MST ausführen. Alle Geräte verfügen über die gleiche MST Konfiguration.

CIST und CST

- Der **Common Spanning Tree** verbindet die MST-Regionen und einzelne Spanning Trees.
- Ein **gemeinsamer und interner Spanning Tree** ist eine Sammlung von ISTs in jeder MST-Region und von **Common Spanning Tree**.

Dies ist der Auswahlprozess für jede Instanz in einer Region mit Ausnahme von Instanz 0. Bei Bedarf kann für jede Instanz ein anderer Root in einem Spanning Tree-Bereich vorhanden sein.

Regionale Root

Dies geschieht, wenn die Informationen in der IST-BPDU als Informationen angesehen werden, die über die erforderlichen Informationen zum Durchführen einer normalen Spanning-Tree-Auswahl verfügen.

Die CIST-Root-Bridge wurde in der Prestandard-Implementierung als IST-Master bezeichnet. Wenn sich die CIST-Root-Bridge in der Region befindet, ist die regionale Root die CIST-Root-Bridge.

Andernfalls ist der regionale Root der nächstgelegene Switch zum CIST-Root in der Region. Die regionale Root fungiert als Root Bridge für das IST.

Da es nur eine BPDU gibt und diese BPDU die für die Konvergenz von Instanz 0 erforderlichen Informationen widerspiegelt, ist ein weiterer Mechanismus erforderlich, um Roots für andere Instanzen zu bilden.

M-Datensatz

Dies wird als M-Record bezeichnet. Innerhalb jedes M-Datensatzes befinden sich alle Spanning Tree-Informationen für eine einzelne Instanz.

Diese Informationen werden mit TLVs in der IST-BPDU übertragen.

Der **Dispute**-Mechanismus ist ein integrierter unidirektionaler Verbindungserkennungsmechanismus. Dies ist in der ursprünglichen Version von 802.1d (wurde 2004 in den 802.1d-Standard integriert) oder PVST nicht verfügbar.

Dispute

Der **Anfechtungsmechanismus** wird ausgelöst, wenn eine untergeordnete BPDU mit einem designierten Status eingeht, die sich in einem Lern- und Weiterleitungsstatus befindet.

Dies weist auf eine unidirektionale Verbindung hin. Um Schleifen zu vermeiden, blockiert das Port, der die Verbindung empfängt, sie.

Dieser Mechanismus zur **Angebotsvereinbarung** ist eine der wichtigsten Änderungen am RSTP. Dies ermöglicht ein schnelles Spanning Tree.

Eine vereinfachte Erklärung für den **Angebotsvereinbarungsprozess** besteht darin, dass, wenn zwei Nachbarn auftauchen, beide mit ihrer BPDU-Übertragung mit einem Vorschlagsbit beginnen.

Angebot/Vereinbarung

Sobald einer der Peers in eine Vereinbarung wechselt (die Vereinbarung besagt, dass der Nachbar als übergeordneter Pfad zum Root akzeptiert wird), wechseln die Verbindungen sofort in einen Weiterleitungsstatus.

Beginnen Sie mit beiden Ports, die BPDUs senden. Sie behaupten, die Wurzel zu sein, mit dem designierten und angebotenen Bits.

Wenn der Switch erkennt, dass dieser Port keine Root-Bridge ist und über den besten Pfad zum Root verfügt, ist das Proposal-Bit nicht mehr festgelegt, und er wechselt in den Root-Status und die Weiterleitung.

RSTP/MST versetzt eine Halbduplex-Verbindung in einen "gemeinsamen" Zustand. Das bedeutet, dass der Prozess der **Vorschlagsvereinbarung** nicht stattfindet.

Gemeinsam genutzte Segmente

Da die Sequenz P2P-Verbindungen schnell aktivieren soll, könnte ein vorzeitiger Übergang von einem Vorwärtzustand eine Schleife verursachen. Dies ist in den Befehlen `show spanning-tree` zu sehen.

Sie können Spanning-Tree Link-Type Point-to-Point auf der Schnittstelle eingeben, um zu erzwingen, dass sich die Schnittstelle im P2P-Zustand befindet. Bitte verwenden Sie diese Option mit Bedacht.

Mehrere Bereiche	<ul style="list-style-type: none"> • Mehrere Regionen werden bestimmt, wenn MST-Konfigurationen nicht übereinstimmen. • Der CIST wird über MSTI0 BPDU zwischen den Regionen gewählt • Mehrere Bereiche werden für andere Geräte als ein logischer Switch pro Region angezeigt
Boundary-Port	<p>Diese Ports befinden sich an den Grenzen der Region. In der Regel werden an diesen Ports nicht MST-BPDUs empfangen, sodass MST an diesem Port nicht möglich ist.</p> <p>Mit der PVST-Simulation können MST und PVST im gleichen Netzwerk arbeiten.</p> <p>In bestimmten Szenarien, z. B. bei Migrationen oder Änderungen der Topologie eines Netzwerks, werden mehrere STP-Varianten zusammen gefunden, und eine MST-Region wird mit einer anderen Domäne verbunden.</p>
PVST-Simulation	<p>Beispielsweise kann ein Netzwerk, das von PVST+ zu MST wechselt, und alle Switches nicht gleichzeitig geändert werden. Außerdem müssen MST und PVST+ zusammen eingesetzt werden.</p> <p>Da PVST+ MST-BPDUs nicht verarbeiten kann, gibt es einen Kompatibilitätsmechanismus zwischen ihnen, sodass beide Protokolle interagieren können. Dieser Kompatibilitätsmechanismus wird als PVST-Simulation bezeichnet.</p>
PVST-Simulationfehler	<p>Wenn die in der PVST-Simulation angegebenen Regeln nicht erfüllt sind</p>

Einschränkungen

- PVST+, Rapid PVST+ und MSTP werden unterstützt, es kann jedoch jeweils nur eine Version aktiv sein. (Beispielsweise führen alle VLANs PVST+, alle VLANs Rapid PVST+ oder alle VLANs MSTP aus.)
- VTP-Propagierung (VLAN Trunking Protocol) der MST-Konfiguration wird nicht unterstützt.

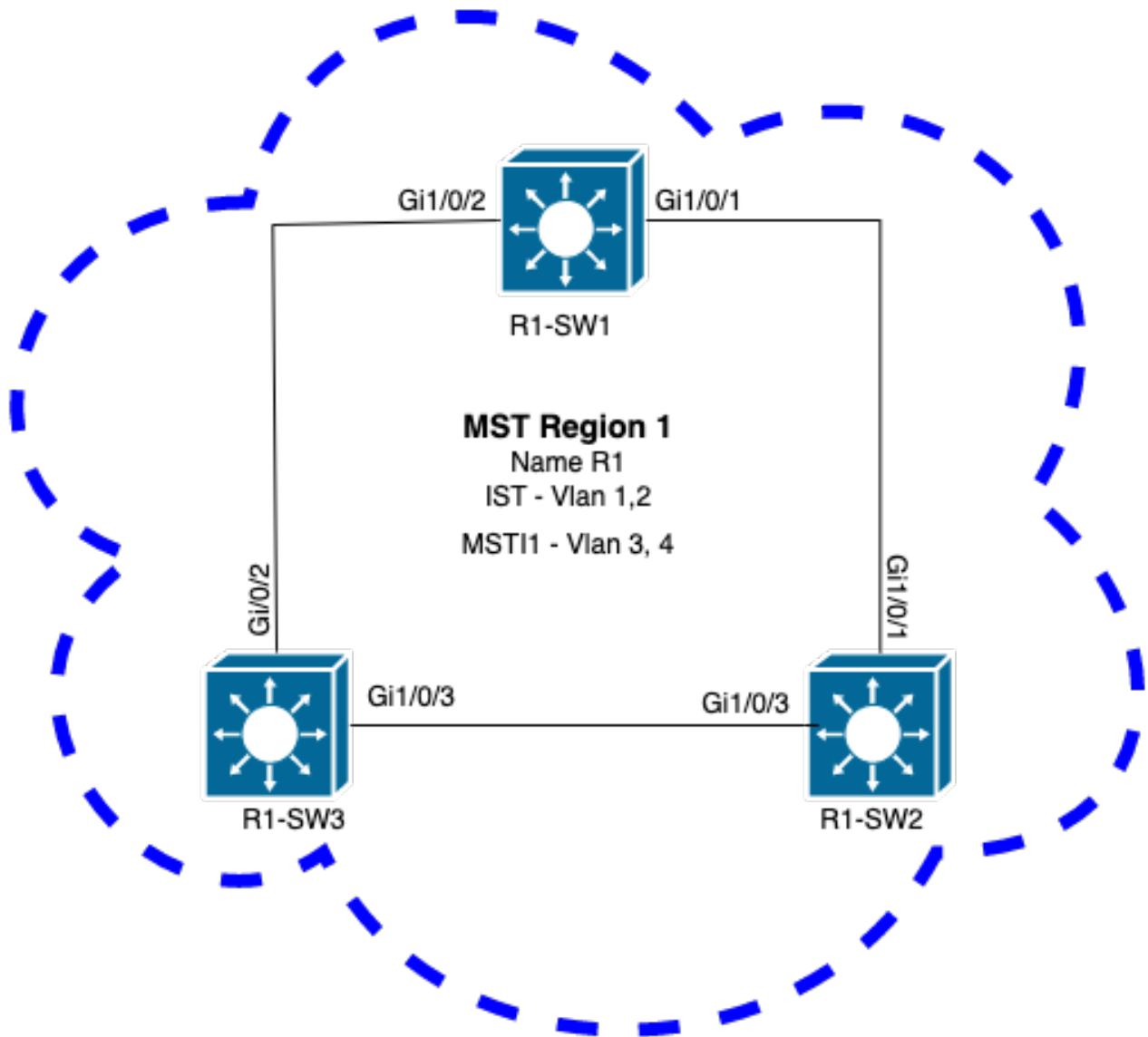
Fehlerbehebung

Das Ziel besteht darin, dass sich die MST-Region aus der Perspektive außerhalb der Region wie eine virtuelle CST-Bridge verhält.

Bei anderen Switches, entweder in einer anderen Region oder in einer PVST-Domäne, wird die MST-Region als nur ein Switch angesehen, da die Kosten für RootID und RootPath unverändert bleiben.

MST (einzelne Region)

Topologie



Konfiguration

Diese drei Attribute müssen auf allen Switches in einer MST-Region auf die gleiche Weise konfiguriert werden, um sie richtig zu konvergieren. Befehle werden im MST-Konfigurationsmodus angewendet.

- Name
- Revisionsnummer
- Zuordnung von VLAN zu Instanz

```
spanning-tree mst configuration
name <region name>
revision <number>
instance <number> vlan <vlan number>
```

Validieren Sie die Attributkonfiguration mit dem folgenden Befehl:

```
show running-config | section span
```

Beispiel: Attributkonfiguration für die Switches 1, 2 und 3 in Region 1

R1 bis SW1

```
R1-SW1#show running-config | section spann
spanning-tree mode mst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree mst configuration
  name R1          <---
  revision 1      <---
  instance 1 vlan 3-4 <---
```

R1-SW2

```
R1-SW2#show running-config | section spann
spanning-tree mode mst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree mst configuration
  name R1
  revision 1
  instance 1 vlan 3-4
```

R1 bis SW3

```
R1-SW3#show running-config | section spann
spanning-tree mode mst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree mst configuration
  name R1
  revision 1
  instance 1 vlan 3-4
```

Validierung

Während der MST-Migration können Sie MST-Parameter konfigurieren, ohne den STP-Modus noch ändern zu müssen.

Befolgen Sie diese Empfehlungen, um mögliche Netzwerkunterbrechungen aufgrund von Fehlkonfigurationen zu vermeiden.

- Überprüfen Sie die MST-Konfiguration vor dem Commit.
- MST-Konfiguration nach Commit überprüfen

Überprüfen Sie die MST-Konfiguration vor dem Commit.

Diese Prüfung tritt ein, wenn der **Spanning-Tree-Modus** noch nicht angewendet wurde.

```
show spanning-tree mst
show current
show spanning-tree mst configuration digest
```

Hinweis: show current ist nur im MST-Konfigurationsmodus verfügbar (Spanning-Tree MST-Konfigurationsuntermodus)

Beispiel: Für Switch 1 in Bereich 1

Überprüfen, ob sich der STP-Modus noch nicht im MST-Modus befindet

```
R1-SW1#show spanning-tree mst
% Switch is not in mst mode <--
```

Aktuelle MST-Konfiguration überprüfen

```
R1-SW1(config-mst)#show current
Current MST configuration
Name [R1]
Revision 1 Instances configured 2
```

```
Instance Vlans mapped
```

```
-----
0 1-2,6-4094
1 3-4
-----
```

Hinweis: `show current` ist nur im MST-Konfigurationsmodus verfügbar.

Hinweis: `show span mst configuration` und `show current` sind gleichwertige Befehle.

Digest-Hash überprüfen

```
R1-SW1#show spanning-tree mst configuration digest
% Switch is not in mst mode <--
Name [R1]
Revision 1 Instances configured 2
Digest 0xA423B8DBB209CCF6560F55618AB58726 <--
Pre-std Digest 0x8C9BE88BBC9B84CB8AED635EE008436A
```

Hinweis: Über die Digest-Ausgabe können Sie erkennen, ob sich der Switch bereits im MST-Modus befindet. Digest-Hash ändert sich nicht, selbst wenn der MST-Modus noch nicht aktiviert wurde.

Hinweis: Catalyst 9000-Switches verwenden das MST-Protokoll nach IEEE-Standard. Daher müssen Sie sich auf den **Digest-Hash** statt auf den **Pre-Standard-Digest** konzentrieren.

MST-Konfiguration nach Commit überprüfen

```
show current
show pending
show spanning-tree mst configuration digest
abort
```

Hinweis: `show pending` (sowie `show current`) ist nur im MST-Konfigurationsmodus verfügbar.

Die Ausgabe `show current` zeigt Ihnen die MST-Konfiguration nach dem Beenden des MST-Untermodus (bei Anwendung der Konfigurationsänderung), während die Ausgabe `show pending` die kürzlich konfigurierte, aber nicht angewendete MST-Konfiguration anzeigt.

Wenn Sie aus irgendeinem Grund die Konfigurationsänderungen zurücksetzen müssen und sich noch im MST-Untermodus befinden, können Sie den Befehl **abort** anwenden, der aus dem MST-Untermodus beendet wird, ohne die Änderungen anzuwenden.

Hinweis: **show pending** (sowie **show current**) ist nur im MST-Konfigurationsmodus verfügbar.

Beispiel: Für Switch 1 in Bereich 1

Beachten Sie, dass die aktuellen und ausstehenden Konfigurationen identisch sind. Dies bedeutet, dass keine Änderungen vorgenommen wurden.

Der Digest-Hash entspricht dem in der vorherigen Ausgabe validierten Hash.

```
R1-SW1(config)#spanning-tree mst configuration
```

```
R1-SW1(config-mst)#show current
```

```
Current MST configuration
```

```
Name [R1]
```

```
Revision 1 Instances configured 2
```

```
Instance Vlans mapped
```

```
-----  
0 1-2,5-4094
```

```
1 3-4  
-----
```

```
R1-SW1(config-mst)#show pending
```

```
Pending MST configuration
```

```
Name [R1]
```

```
Revision 1 Instances configured 2
```

```
Instance Vlans mapped
```

```
-----  
0 1-2,5-4094
```

```
1 3-4  
-----
```

```
R1-SW1(config-mst)#do show spanning-tree mst configuration digest
```

```
Name [R1]
```

```
Revision 1 Instances configured 2
```

```
Digest 0xA423B8DBB209CCF6560F55618AB58726 <--
```

```
Pre-std Digest 0x8C9BE88BBC9B84CB8AED635EE008436A
```

Es wird eine neue Instanz erstellt, und ihr wird VLAN 5 zugeordnet. Diesmal zeigt die **aktuelle Ausgabe** nicht die neue Instanz an, die kürzlich konditioniert wurde, aber **show pending** tut dies. Das wird erwartet.

Beachten Sie, dass der Digest-Hash nicht geändert wurde. Der Grund hierfür ist, dass die neue Konfiguration nur angewendet wird, wenn Sie den MST-Konfigurationsmodus beenden (**Spanning-Tree MST-Konfigurationsuntermodus**).

```
R1-SW1(config-mst)#instance 2 vlan 5 <--
```

```
R1-SW1(config-mst)#show current
```

```
Current MST configuration
```

```
Name [R1]
```



```
Revision 1      Instances configured 2
```

```
Instance  Vlans mapped
```

```
-----  
0          1-2,5-4094
```

```
1          3-4  
-----
```

```
R1-SW1(config-mst)#show pending
```

```
Pending MST configuration
```

```
Name      [R1]
```

```
Revision 1      Instances configured 3
```

```
Instance  Vlans mapped
```

```
-----  
0          1-2,6-4094
```

```
1          3-4
```

```
2          5      <--  
-----
```

```
R1-SW1(config-mst)#do show spanning-tree mst configuration digest
```

```
Name      [R1]
```

```
Revision 1      Instances configured 2
```

```
Digest          0xA423B8DBB209CCF6560F55618AB58726      <--
```

```
Pre-std Digest  0x8C9BE88BBC9B84CB8AED635EE008436A
```

Nach dem Beenden des MST-Konfigurationsmodus werden die Änderungen übernommen. Der Digest-Hash wird ebenfalls neu berechnet, um den neuen Änderungen Rechnung zu tragen.

```
R1-SW1(config-mst)#exit
```

```
R1-SW1(config)#spanning-tree mst configuration
```

```
R1-SW1(config-mst)#show current
```

```
Current MST configuration
```

```
Name      [R1]
```

```
Revision 1      Instances configured 3
```

```
Instance  Vlans mapped
```

```
-----  
0          1-2,6-4094
```

```
1          3-4
```

```
2          5      <--  
-----
```

```
R1-SW1(config-mst)#show pending
```

```
Pending MST configuration
```

```
Name      [R1]
```

```
Revision 1      Instances configured 3
```

```
Instance  Vlans mapped
```

```
-----  
0          1-2,6-4094
```

```
1          3-4
```

```
2          5      <--  
-----
```

```
R1-SW1(config-mst)#do show spanning-tree mst configuration digest
```

```
Name      [R1]
```

```
Revision 1      Instances configured 3
```

```
Digest          0x083305551908B9A2CC50B482DC577B8F      <--
```

```
Pre-std Digest  0xA8AC09BDF2942058FAF4CE727C9D258F
```

Diese Befehle sind hilfreich, um MST-Parameter und die Konvergenz zu überprüfen. Außerdem bieten sie Informationen zu MST-Timern, Kosten usw.

```
show spanning-tree pathcost method
show spanning-tree root
show spanning-tree summary
show spanning-tree mst
show spanning-tree interface <interface>
```

Hinweis: show spanning-tree mst und show spanning-tree are equivalent

Beispiel: Für Switch 1 in Bereich 1

Es gibt zwei Methoden, um die Pfadkosten zu messen: kurz (Legacy) und lang. Es ist immer vorzuziehen, entlang Ihres Layer-2-Netzwerks homogen zu sein. Wenn Sie eine lange Pfadkostenmethode ausführen, führen Sie diese auf allen Switches aus, die auf STP ausgeführt werden.

```
R1-SW1#show spanning-tree pathcost method
Spanning tree default pathcost method used is long <--
```

Mit dieser Ausgabe können Sie jetzt die Pfadkostenmethode festlegen, aber Sie wissen auch, dass der Switch ein standardmäßiges MST-Protokoll verwendet und die erweiterte System-ID verwendet (was bei Verwendung von MST ein Muss ist).

```
R1-SW1#show spanning-tree summary
Switch is in mst mode (IEEE Standard) <--
Root bridge for: none
EtherChannel misconfig guard is enabled
Extended system ID is enabled <--
Portfast Default is disabled
PortFast BPDU Guard Default is disabled
Portfast BPDU Filter Default is disabled
Loopguard Default is disabled
UplinkFast is disabled
BackboneFast is disabled
Configured Pathcost method used is long <--
```

Name	Blocking	Listening	Learning	Forwarding	STP Active
MST0	0	0	0	3	3
MST1	0	0	0	3	3
2 msts	0	0	0	6	6

Bridge- und Root-IDs, Prioritäten, Kosten, Portrollen und -status sowie VLAN-Zuordnungen können in dieser Ausgabe beobachtet werden:

```
R1-SW1#show spanning-tree mst
```

```
##### MST0 vlans mapped: 1-2,5-4094
Bridge address 3473.2db8.be80 priority 32768 (32768 sysid 0)
```

```

Root          address f04a.021e.9500  priority      24576 (24576 sysid 0)
              port      Gi1/0/2          path cost      0
Regional Root address f04a.021e.9500  priority      24576 (24576 sysid 0)
              internal cost 20000          rem hops 19
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
-----
Gi1/0/1            Desg FWD 20000    128.1     P2p
Gi1/0/2            Root FWD 20000    128.2     P2p
Gi1/0/4            Desg FWD 20000    128.4     P2p

```

```

##### MST1      vlans mapped:   3-4
Bridge           address 3473.2db8.be80  priority      32769 (32768 sysid 1)
Root             address f04a.021e.9500  priority      24577 (24576 sysid 1)
              port      Gi1/0/2          cost          20000          rem hops 19

```

```

Interface          Role Sts Cost      Prio.Nbr  Type
-----
Gi1/0/1            Desg FWD 20000    128.1     P2p
Gi1/0/2            Root FWD 20000    128.2     P2p
Gi1/0/4            Desg FWD 20000    128.4     P2p

```

Dieser Befehl zeigt den STP-Rollenstatus, die Priorität und den Verbindungstyp aus Schnittstellenperspektive statt aus Instanzperspektive an.

```
R1-SW1#show spanning-tree interface gigabitEthernet 1/0/1
```

```

Mst Instance      Role Sts Cost      Prio.Nbr  Type
-----
MST0              Desg FWD 20000    128.1     P2p
MST1              Desg FWD 20000    128.1     P2p

```

```
R1-SW1#show spanning-tree interface gigabitEthernet 1/0/2
```

```

Mst Instance      Role Sts Cost      Prio.Nbr  Type
-----
MST0              Root FWD 20000    128.2     P2p
MST1              Root FWD 20000    128.2     P2p

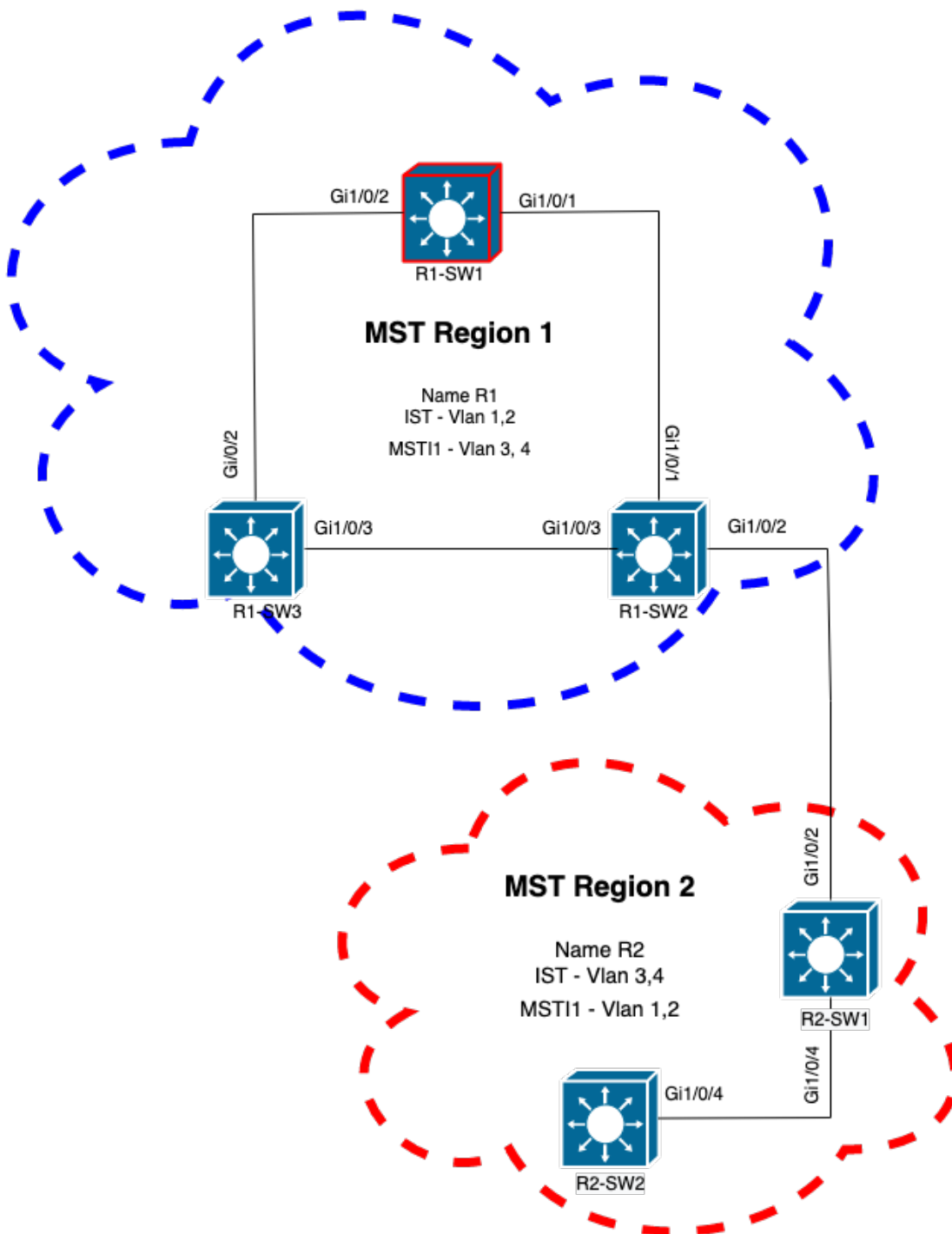
```

Synchronisierung zwischen Regionen

Die Region 2 wurde der Topologie hinzugefügt. Dabei soll geprüft werden, wie zwei unterschiedliche Regionen interagieren und konvergieren. In dieser Kommunikation finden nur die Grenzschalter statt.

Da beide Enden der Verbindung den gleichen Kommunikationsprozess haben. Dieser Abschnitt konzentriert sich auf die Ausgaben von **show spanning-tree mst** of R1-SW2 und two BPDUs taken from a packet capture.

Topologie



Validierung

Dies ist die erste Kommunikation zwischen R1-SW2 aus Region 1 und R2-SW1 aus Region 2. Sobald eine Verbindung zwischen beiden Geräten besteht, senden diese einen BPDU.

Konzentrieren Sie sich auf die Schnittstelle Gi1/0/2 von R2-SW1, die als Ausgangszustand blockiert (BLK). Denken Sie daran, dass ein Switch-Port zum Zeitpunkt des Wahlvorgangs in den BLK-Status wechselt.

```
R2-SW1#show spanning-tree mst
```

```

MST0
! Output omitted for brevity Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
-----
----- Gi1/0/2 Desg BLK 20000 128.2
P2p
Gi1/0/4 Root FWD 20000 128.4 P2p

MST1
! Output omitted for brevity Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
-----
----- Gi1/0/2 Desg BLK 20000 128.2
P2p
Gi1/0/4 Root FWD 20000 128.4 P2p

```

Bei der Paketerfassung wird dies an dieser ersten BPDU beobachtet, wobei die Markierungen für die Portrolle als "Designated" (Designiert) und "Proposal" (Angebot) angezeigt werden.

Das bedeutet, dass die Kommunikation bereits begonnen hat und beide Ports den Prozess der Synchronisierung gestartet haben, um eine Vereinbarung zu erstellen und die Portrollen und -zustände festzulegen. Alles beginnt mit dem Vorschlagsmechanismus.

```

IEEE 802.3 Ethernet
  Destination: Spanning-tree-(for-bridges)_00 (01:80:c2:00:00:00)
  Source: Cisco_05:d6:02 (f0:4a:02:05:d6:02)
  Length: 121
Logical-Link Control
Spanning Tree Protocol
  Protocol Identifier: Spanning Tree Protocol (0x0000)
  Protocol Version Identifier: Multiple Spanning Tree (3)
  BPDU Type: Rapid/Multiple Spanning Tree (0x02)
BPDU flags: 0x0e, Port Role: Designated, Proposal
  0... .... = Topology Change Acknowledgment: No
  .0.. .... = Agreement: No
  ..0. .... = Forwarding: No
  ...0 .... = Learning: No
  .... 11.. = Port Role: Designated (3)
  .... ..1. = Proposal: Yes
  .... ...0 = Topology Change: No
Root Identifier: 24576 / 0 / f0:4a:02:1e:95:00
Root Path Cost: 20004
Bridge Identifier: 32768 / 0 / a0:f8:49:10:47:80
Port identifier: 0x8002
Message Age: 2
Max Age: 20
Hello Time: 2
Forward Delay: 15
Version 1 Length: 0
Version 3 Length: 80
MST Extension

```

Nach dem Austausch von BPDUs zwischen Switches wechselt der Status zu Learning (LRN).

Nachdem R2-SW1 die erste zuvor gezeigte BPDU empfängt, ist der LRN-Status der erste Übergangszustand nach dem Blockierungszustand.

```
R2-SW1#show spanning-tree mst
```

```
MST0
```

```
! Output omitted for brevity
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Gi1/0/2	Desg	LRN	20000	128.2	P2p
Gi1/0/4	Root	FWD	20000	128.4	P2p

```
MST1
```

```
! Output omitted for brevity
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Gi1/0/2	Desg	LRN	20000	128.2	P2p
Gi1/0/4	Root	FWD	20000	128.4	P2p

Sobald einer der Peers eine Vereinbarung getroffen hat und die Synchronisierung stattfindet (der Nachbar wird als übergeordneter Pfad zum Root akzeptiert), wechseln die Verbindungen sofort in den Weiterleitungsstatus.

Hier können Sie die BPDU beobachten, bei der die Flags als Learning gesetzt sind. Sie enthält auch das Flags für Benachrichtigungen bei Topologieänderungen, das ausgelöst wird, sobald der Port von LRN zu Forwarding (FWR) wechselt.

In diesem Zustand bestimmt MST, ob der Port an der Frame-Weiterleitung beteiligt ist oder nicht (Status BLK).

```
IEEE 802.3 Ethernet
```

```
Logical-Link Control
```

```
Spanning Tree Protocol
```

```
Protocol Identifier: Spanning Tree Protocol (0x0000)
```

```
Protocol Version Identifier: Multiple Spanning Tree (3)
```

```
BPDU Type: Rapid/Multiple Spanning Tree (0x02)
```

```
BPDU flags: 0x3d, Forwarding, Learning, Port Role: Designated, Topology Change
```

```
0... .... = Topology Change Acknowledgment: No
```

```
.0.. .... = Agreement: No
```

```
..1. .... = Forwarding: Yes
```

```
...1 .... = Learning: Yes
```

```
.... 11.. = Port Role: Designated (3)
```

```
.... ..0. = Proposal: No
```

```
.... ...1 = Topology Change: Yes
```

```
Root Identifier: 24576 / 0 / f0:4a:02:1e:95:00
```

```
Root Path Cost: 20004
```

```
Bridge Identifier: 32768 / 0 / a0:f8:49:10:47:80
```

```
Port identifier: 0x8002
```

```
Message Age: 2
```

```
Max Age: 20
```

```
Hello Time: 2
```

```
Forward Delay: 15
```

```
Version 1 Length: 0
```

```
Version 3 Length: 80
```

```
MST Extension
```

Schließlich wechselt der Switch-Port in den Weiterleitungsstatus, nachdem er alle an der Erstellung der Netzwerktopologie beteiligten Status durchlaufen hat.

Dies wäre der letzte Status des Ports mit der designierten Rolle (Desg) und dem Status FDW.

```
R2-SW1#show spanning-tree mst
```

```
MST0  
! Output omitted for brevity
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Gi1/0/2	Desg	FWD	20000	128.2	P2p
Gi1/0/4	Root	FWD	20000	128.4	P2p

```
MST1  
! Output omitted for brevity
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Gi1/0/2	Desg	FWD	20000	128.2	P2p
Gi1/0/4	Root	FWD	20000	128.4	P2p

Fehlerbehebung

Diese Fehler wurden während der Kommunikation zwischen R2-SW1 und R1-SW2 aktiviert.

```
debug spanning-tree mstp roles  
debug spanning-tree mstp tc  
debug spanning-tree mstp boundary
```

Beispiel:

```
R2-SW1#show debugging
```

```
Packet Infra debugs:
```

```
Ip Address _____ Port _____  
-----|-----
```

```
Multiple Spanning Tree:
```

```
MSTP port ROLES changes debugging is on  
MSTP Topology Change notifications debugging is on  
MSTP port BOUNDARY flag changes debugging is on
```

Beobachtete Protokolle

```
%LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet1/0/2, changed state to down  
%LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet1/0/2, changed state to up  
MST[0]: Gi1/0/2 is now designated port  
MST[0]: Gi1/0/2 becomes designated - clearing BOUNDARY flag  
MST[1]: Gi1/0/2 is now designated port  
MST[0]: port Gi1/0/2 received external tc  
MST[0]: port Gi1/0/2 received external tc  
MST[1]: port Gi1/0/2 received tc
```

```

MST[0]: port Gil/0/2 received external tc
MST[0]: port Gil/0/2 received external tc
MST[1]: port Gil/0/2 received tc
MST[0]: port Gil/0/2 received external tc
MST[0]: port Gil/0/2 received external tc
MST[1]: port Gil/0/2 received tc
MST[0]: port Gil/0/2 initiating tc
MST[1]: port Gil/0/2 initiating tc
MST[0]: port Gil/0/2 received external tc
MST[0]: port Gil/0/2 received external tc
MST[1]: port Gil/0/2 received tcsho span
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet1/0/2, changed state to up
MST[0]: port Gil/0/3 received internal tc
MST[0]: port Gil/0/3 received internal tc
MST[0]: port Gil/0/3 received internal tc

```

PVST-Simulationsfehler

PVST-Simulation ist der Mechanismus, den MST verwendet, um mit Nicht-MST-Switches zu kommunizieren.

PVST-Switches erkennen MST-BPDUs nicht, da sie sich schlicht und einfach unterscheiden. Aus diesem Grund ist es wichtig, die Unterschiede zwischen PVST- und MST-BPDUs zu verstehen.

PVST-BPDUs und MST-BPDUs

Es wurden zwei BPDUs erfasst, eine für PVST und eine für MST. Untersuchen Sie die Unterschiede zwischen den beiden.

PVST

- PVST sendet für jedes auf dem Switch konfigurierte VLAN eine BPDUs. Wenn daher 100 VLANs konfiguriert sind, werden 100 BPDUs über alle Ports gesendet, um eine eigene schleifenfreie Topologie zu erstellen.
- PVST basiert auf dem klassischen STP

```

Ethernet II, Src: Cisco_06:19:01 (f0:4a:02:06:19:01), Dst: PVST+ (01:00:0c:cc:cc:cd)
  Destination: PVST+ (01:00:0c:cc:cc:cd)
  Source: Cisco_06:19:01 (f0:4a:02:06:19:01)
  Type: 802.1Q Virtual LAN (0x8100)
802.1Q Virtual LAN, PRI: 7, DEI: 0, ID: 3
  111. .... = Priority: Network Control (7)
  ...0 .... = DEI: Ineligible
  .... 0000 0000 0011 = ID: 3
  Length: 50
Logical-Link Control
  DSAP: SNAP (0xaa)
  SSAP: SNAP (0xaa)
  Control field: U, func=UI (0x03)
  Organization Code: 00:00:0c (Cisco Systems, Inc)
  PID: PVSTP+ (0x010b)
Spanning Tree Protocol
  Protocol Identifier: Spanning Tree Protocol (0x0000)
  Protocol Version Identifier: Spanning Tree (0)
  BPDU Type: Configuration (0x00)
  BPDU flags: 0x01, Topology Change
    0... .... = Topology Change Acknowledgment: No
    .... ...1 = Topology Change: Yes

```



```

Root Identifier: 32768 / 0 / 68:9e:0b:a0:f5:80
  Root Bridge Priority: 32768
  Root Bridge System ID Extension: 0
  Root Bridge System ID: Cisco_a0:f5:80 (68:9e:0b:a0:f5:80)
Root Path Cost: 20000
Bridge Identifier: 32768 / 0 / f0:4a:02:06:19:00
  Bridge Priority: 32768
  Bridge System ID Extension: 0
  Bridge System ID: Cisco_06:19:00 (f0:4a:02:06:19:00)
Port identifier: 0x8001
Message Age: 1
Max Age: 20
Hello Time: 2
Forward Delay: 15
Originating VLAN (PVID): 3
  Type: Originating VLAN (0x0000)
  Length: 2
  Originating VLAN: 3

```

MST

- Das MST sendet eine einzelne BPDU für alle auf dem Switch konfigurierten MST-Instanzen. Dies wird durch die MST-Erweiterung (M records) erreicht, die über die Informationen aller Instanzen verfügt.
- MST basiert auf RSTP, d. h., dass alle systeminternen Mechanismen dieses Protokolls an MST geerbt wurden.
- Timer werden vom IST definiert und wirken sich auf alle anderen Instanzen innerhalb einer Region aus.

IEEE 802.3 Ethernet

```

Destination: Spanning-tree-(for-bridges)_00 (01:80:c2:00:00:00)
Source: Cisco_b8:be:81 (34:73:2d:b8:be:81)
Length: 121

```

Logical-Link Control

```

DSAP: Spanning Tree BPDU (0x42)
SSAP: Spanning Tree BPDU (0x42)
Control field: U, func=UI (0x03)

```

Spanning Tree Protocol

```

Protocol Identifier: Spanning Tree Protocol (0x0000)
Protocol Version Identifier: Multiple Spanning Tree (3)
BPDU Type: Rapid/Multiple Spanning Tree (0x02)
BPDU flags: 0x0e, Port Role: Designated, Proposal
  0... .... = Topology Change Acknowledgment: No
  .0.. .... = Agreement: No
  ..0. .... = Forwarding: No
  ...0 .... = Learning: No
  .... 11.. = Port Role: Designated (3)
  .... ..1. = Proposal: Yes
  .... ...0 = Topology Change: No

```

```

Root Identifier: 32768 / 0 / 34:73:2d:b8:be:80
  Root Bridge Priority: 32768
  Root Bridge System ID Extension: 0
  Root Bridge System ID: Cisco_b8:be:80 (34:73:2d:b8:be:80)
Root Path Cost: 0
Bridge Identifier: 32768 / 0 / 34:73:2d:b8:be:80
  Bridge Priority: 32768
  Bridge System ID Extension: 0
  Bridge System ID: Cisco_b8:be:80 (34:73:2d:b8:be:80)
Port identifier: 0x8001

```

Message Age: 0
Max Age: 20
Hello Time: 2
Forward Delay: 15
Version 1 Length: 0
Version 3 Length: 80

MST Extension

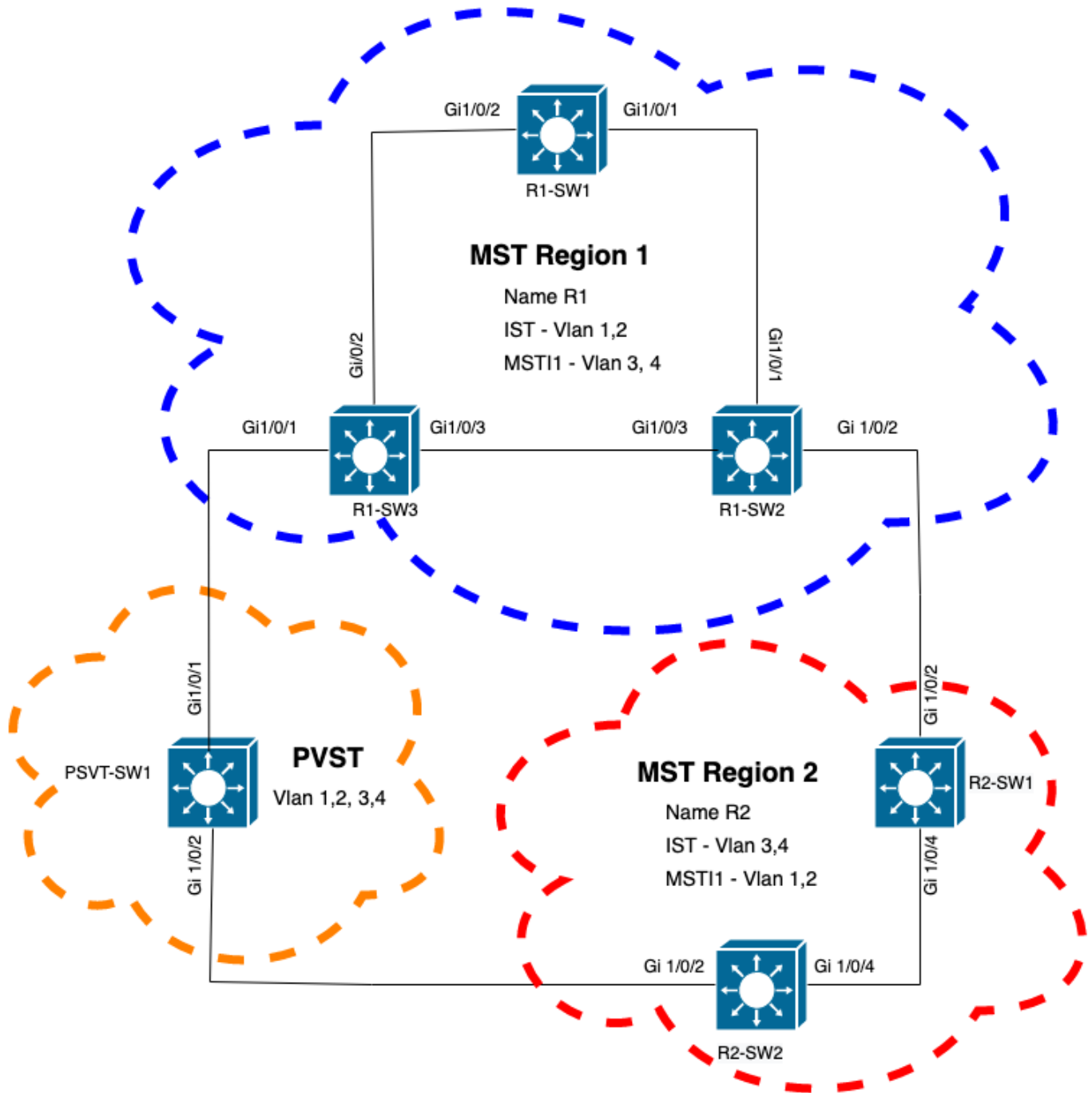
MST Config ID format selector: 0
MST Config name: R1
MST Config revision: 1
MST Config digest: a423b8dbb209ccf6560f55618ab58726
CIST Internal Root Path Cost: 0
CIST Bridge Identifier: 32768 / 0 / 34:73:2d:b8:be:80
CIST Bridge Priority: 32768
CIST Bridge Identifier System ID Extension: 0
CIST Bridge Identifier System ID: Cisco_b8:be:80 (34:73:2d:b8:be:80)
CIST Remaining hops: 20

MSTID 1, Regional Root Identifier 32768 / 34:73:2d:b8:be:80

MSTI flags: 0x0e, Port Role: Designated, Proposal
0... = Topology Change Acknowledgment: No
.0.. = Agreement: No
..0. = Forwarding: No
...0 = Learning: No
.... 11.. = Port Role: Designated (3)
.... ..1. = Proposal: Yes
.... ...0 = Topology Change: No
1000 = Priority: 0x8
.... 0000 0000 0001 = MSTID: 1
Regional Root: Cisco_b8:be:80 (34:73:2d:b8:be:80)
Internal root path cost: 0
Bridge Identifier Priority: 8
Port identifier priority: 8
Remaining hops: 20

Topologie

Der Switch mit PVST wurde dem Netzwerk hinzugefügt. Es verbindet die Bereiche 1 und 2 miteinander.



Validierung

Nachdem der PVST-Switch angeschlossen wurde, wechselt der Boundary-Port (gi1/0/1) des Switches R1-SW3 von Region 1 zu PVST, was inkonsistent ist, und blockiert den Port.

```
R1-SW3#show spanning-tree mst
```

```
##### MST0      vlans mapped: 1-2,5-4094
Bridge          address f04a.021e.9500 priority 32768 (32768 sysid 0)
Root            address 689e.0ba0.f580 priority 16385 (16384 sysid 1)
                port Gi1/0/1 path cost 20000
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
-----------	------	-----	------	----------	------

```

-----
Gi1/0/1          Root BKN*20000    128.1    P2p Bound (PVST) *PVST_Inc
Gi1/0/2          Desg FWD 20000      128.2     P2p
Gi1/0/3          Desg FWD 20000      128.3     P2p

##### MST1      vlans mapped:    3-4
Bridge          address f04a.021e.9500 priority    32769 (32768 sysid 1)
Root           address 3473.2db8.be80 priority    32769 (32768 sysid 1)
               port      Gi1/0/2      cost      20000      rem hops 19

Interface          Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Gi1/0/1          Mstr BKN*20000    128.1    P2p Bound (PVST) *PVST_Inc
Gi1/0/2          Root FWD 20000      128.2     P2p
Gi1/0/3          Altn BLK 20000      128.3     P2p

```

Hinweis: Ähnliche Ausgangssignale werden auf R2-SW2 aus der Region 2 beobachtet, die ein weiterer Boundary-Port ist.

Dies geschah, weil eine dieser Regeln verletzt wurde

- Wenn sich die Root-Bridge für CIST innerhalb einer Nicht-MST-Region befindet, muss die Spanning-Tree-Priorität von VLANs 2 und höher in dieser Domäne besser (geringer) sein als die von VLAN 1.
- Wenn sich die Root-Bridge für CIST innerhalb einer MST-Region befindet, müssen die Spanning-Tree-Prioritäten der in den Nicht-MST-Domänen definierten VLANs 2 und höher schlechter (größer) sein als die des CIST-Roots.

Werfen Sie einen Blick auf die ungültigen Konfigurationen, die auf dem Switch eingerichtet wurden, um dieses Problem zu beheben:

Fall 1: Der PVST-Switch ist der Root für die VLANs 2-4, die VLANs 2-4 haben jedoch eine schlechtere (größere) Priorität als VLAN 1. In diesem Fall haben alle Switches außer dem PVST-Switch die standardmäßige STP-Priorität (32768).

```

PVST-SW1# show run | inc span
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 1 priority 4096 <--
spanning-tree vlan 2-4 priority 16384 <--
spanning-tree mst configuration

```

Protokoll beobachtet:

```

%SPANNTREE-2-PVSTSIM_FAIL: Blocking root port Gi1/0/1: Inconsitent inferior PVST BPDU received on
VLAN 2, claiming root 16386:689e.0ba0.f580

```

Fall 2: Der PVST-Switch ist nicht der Root für VLANs 1. Die VLANs 2-4 haben jedoch eine bessere (geringere) Priorität als der Root. In diesem Fall hat root die Standardpriorität 24576. Dies bedeutet, dass die Root-Bridge nicht der Root für alle VLANs ist

```

PVST-SW1#show run | inc span
spanning-tree mode pvst

```

```
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 1 prio 32768 <-- higher priority than the root
spanning-tree vlan 2-4 priority 16384 <-- lower priority than the root
spanning-tree mst configuration
```

Protokoll beobachtet:

```
%SPANTREE-2-PVSTSIM_FAIL: Blocking root port Gi1/0/1: Inconsistent inferior PVST BPDU received
on VLAN 2, claiming root 40962:689e.0ba0.f580
```

Sobald Sie die zuvor genannten Regeln beachtet haben, können Sie diese gültigen Konfigurationen verwenden, um dieses Problem zu löschen.

Fall 1:

```
PVST-SW1# show run | inc span
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 1 priority 16384 <-- VLAN 1 has a higher priority than all other VLANs
spanning-tree vlan 2-4 priority 4096 <--
spanning-tree mst configuration
```

Protokoll beobachtet:

```
%SPANTREE-2-PVSTSIM_OK: PVST Simulation nconsistency cleared on port GigabitEthernet1/0/1.
```

Fall 2:

```
PVST-SW1#show run | inc span
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 1 prio 32768 <-- higher priority than the root
spanning-tree vlan 2-4 priority 40960 <-- higher priority than the root
spanning-tree mst configuration
```

Protokoll beobachtet:

```
%SPANTREE-2-PVSTSIM_OK: PVST Simulation nconsistency cleared on port GigabitEthernet1/0/1.
```

Fehlerbehebung

Überprüfen Sie die BPDUs mit den BPDU-Fehlerbehebungen, wenn keine Paketerfassung möglich ist.

```
debug spanning-tree mstp bpd receive
debug spanning-tree mstp bpd transmit
```

Beispiel: Für Switch 2 in Bereich 2, der mit dem PVST-Switch verbunden ist

```
R2-SW2#debug spanning-tree mstp bpd receive
MSTP BPDUs RECEIVED dump debugging is on
R2-SW2#debug spanning-tree mstp bpd transmit
MSTP BPDUs TRANSMITTED dump debugging is on
R2-SW2#debug condition interface gigabitEthernet 1/0/2 <-- interface facing PVST switch
```

```
R2-SW2#show logging
! Output omitted for brevity
```

```

%LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet1/0/2, changed state to down
%LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet1/0/2, changed state to up
MST[0]:-TX> Gi1/0/2 BPDU Prot:0 Vers:3 Type:2
MST[0]: Role :Desg Flags[P] Age:2 RemHops:19
MST[0]: CIST_root:16385.689e.0ba0.f580 Cost :40000
MST[0]: Reg_root :32768.f04a.0205.d600 Cost :20000
MST[0]: Bridge_ID:32768.a0f8.4910.4780 Port_ID:32770
MST[0]: max_age:20 hello:2 fwdelay:15
MST[0]: V3_len:80 region:R2 rev:1 Num_mrec: 1
MST[1]:-TX> Gi1/0/2 MREC
MST[1]: Role :Desg Flags[MAP] RemHops:20
MST[1]: Root_ID :32769.a0f8.4910.4780 Cost :0
MST[1]: Bridge_ID:32769.a0f8.4910.4780 Port_id:130
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet1/0/2, changed state to up
MST[0]:-TX> Gi1/0/2 BPDU Prot:0 Vers:3 Type:2
MST[0]: Role :Desg Flags[P] Age:2 RemHops:19
MST[0]: CIST_root:16385.689e.0ba0.f580 Cost :40000
MST[0]: Reg_root :32768.f04a.0205.d600 Cost :20000
MST[0]: Bridge_ID:32768.a0f8.4910.4780 Port_ID:32770
MST[0]: max_age:20 hello:2 fwdelay:15
MST[0]: V3_len:80 region:R2 rev:1 Num_mrec: 1
MST[1]:-TX> Gi1/0/2 MREC
MST[1]: Role :Desg Flags[MAP] RemHops:20
MST[1]: Root_ID :32769.a0f8.4910.4780 Cost :0
MST[1]: Bridge_ID:32769.a0f8.4910.4780 Port_id:130
MST[0]:

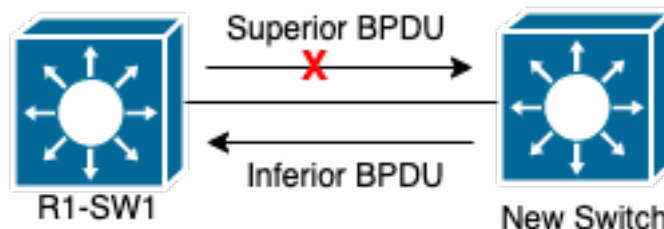
```

```
MST[0]: Role :Desg Flags[FLTc] Age:0
```

```
MST[0]: CIST_root:16385.689e.0ba0.f580 Cost :0
```

```
MST[0]: Bridge_ID:16385.689e.0ba0.f580 Port_ID:32770
```

```
MST[0]: max_age:20 hello:2 fwdelay:15
```



P2P-StreitTopologie

Abschnitt können Sie ein Problem mit zwei Geräten feststellen, die keine Vereinbarung treffen konnten, und den Status der Ports richtig festlegen.

```
R1-SW1#show spanning-tree mst
```

```

##### MST0      vlans mapped:    1-2,5-4094
Bridge          address 3473.2db8.be80  priority      32768 (32768 sysid 0)
Root            address 689e.0ba0.f580  priority      4097 (4096 sysid 1)
                port    Gi1/0/2          path cost     20000

```

Erläuterung In diesem

```

Regional Root address f04a.021e.9500 priority 24576 (24576 sysid 0)
                                internal cost 20000 rem hops 19
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
-----
Gi1/0/1            Desg FWD 20000    128.1   P2p
Gi1/0/2            Root FWD 20000    128.2   P2p
Gi1/0/4            Desg BLK 20000  128.2   P2p Dispute

```

```

#### MST1 vlangs mapped: 3-4
Bridge address 3473.2db8.be80 priority 32769 (32768 sysid 1)
Root address f04a.021e.9500 priority 24577 (24576 sysid 1)
port Gi1/0/2 cost 20000 rem hops 19

```

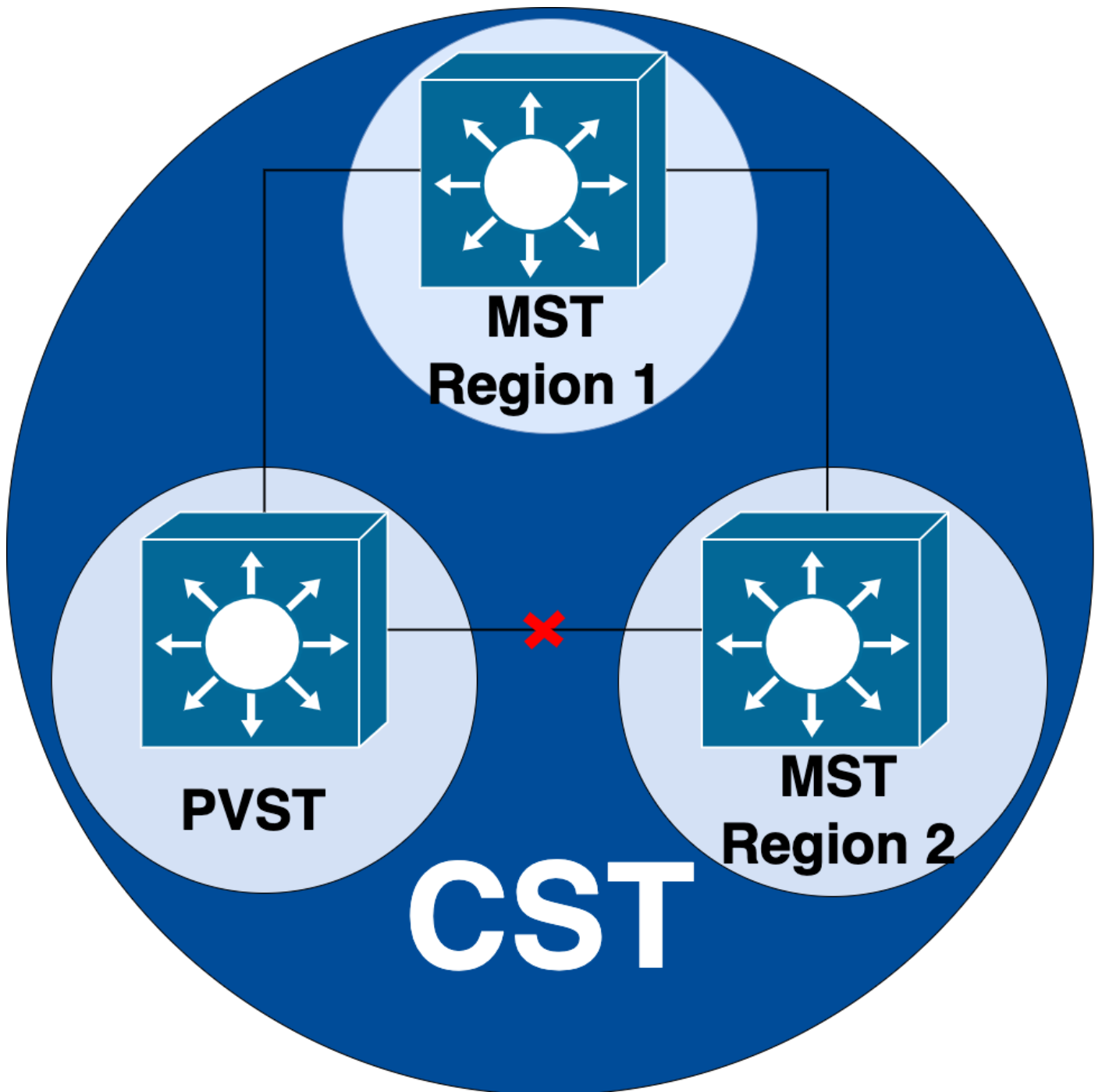
```

Interface          Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Gi1/0/1            Desg FWD 20000    128.1   P2p
Gi1/0/2            Root FWD 20000    128.2   P2p
Gi1/0/4            Desg BLK 20000  128.2   P2p Dispute

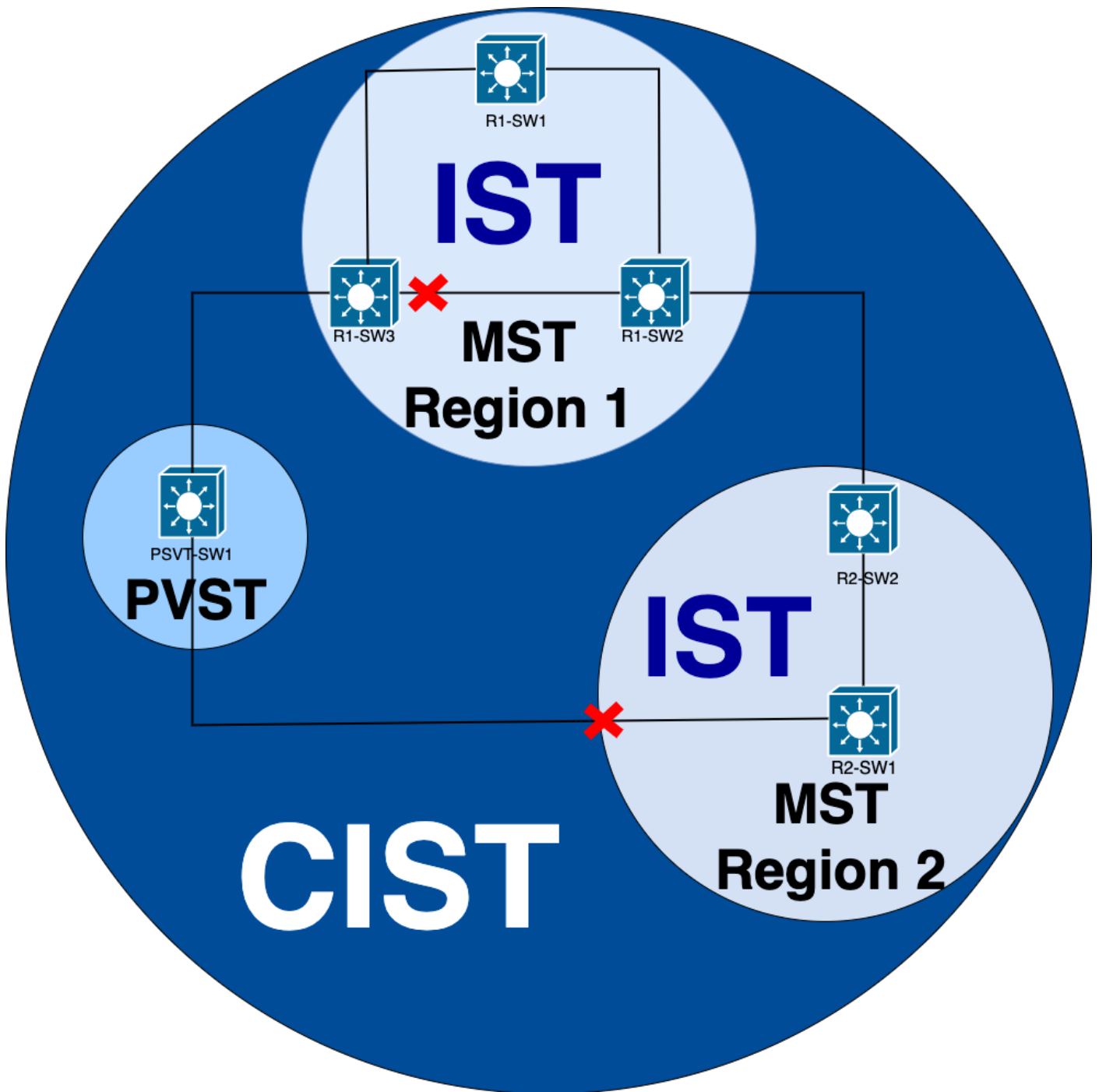
```

R1-SW1 (Root) bemerkte, dass ein neues Gerät mit ihm verbunden war. Es sendet also seine BPDU und definiert sich selbst als root. Er erhielt eine BPDU, die angibt, dass auf der anderen Seite des Links die Flags als Portrolle festgelegt sind: designiert, weitergeleitet und gelernt. Das bedeutet, dass der neue verbundene Switch einen besseren Pfad zum Root hat. Dies ist jedoch nicht möglich, da R1-SW1 der Root-Router ist und es keinen besseren Pfad dafür gibt. Da beide Switches die Vereinbarung nicht treffen und die Ports nicht korrekt einrichten konnten (da beide BPDUs einen besseren Pfad zum Root anzeigen), geht R1-SW1 davon aus, dass der neue Switch seine BPDUs nicht empfängt, und setzt den Portstatus auf P2P Dispute, um unidirektionale Szenarien zu vermeiden, die Schleifen verursachen können.

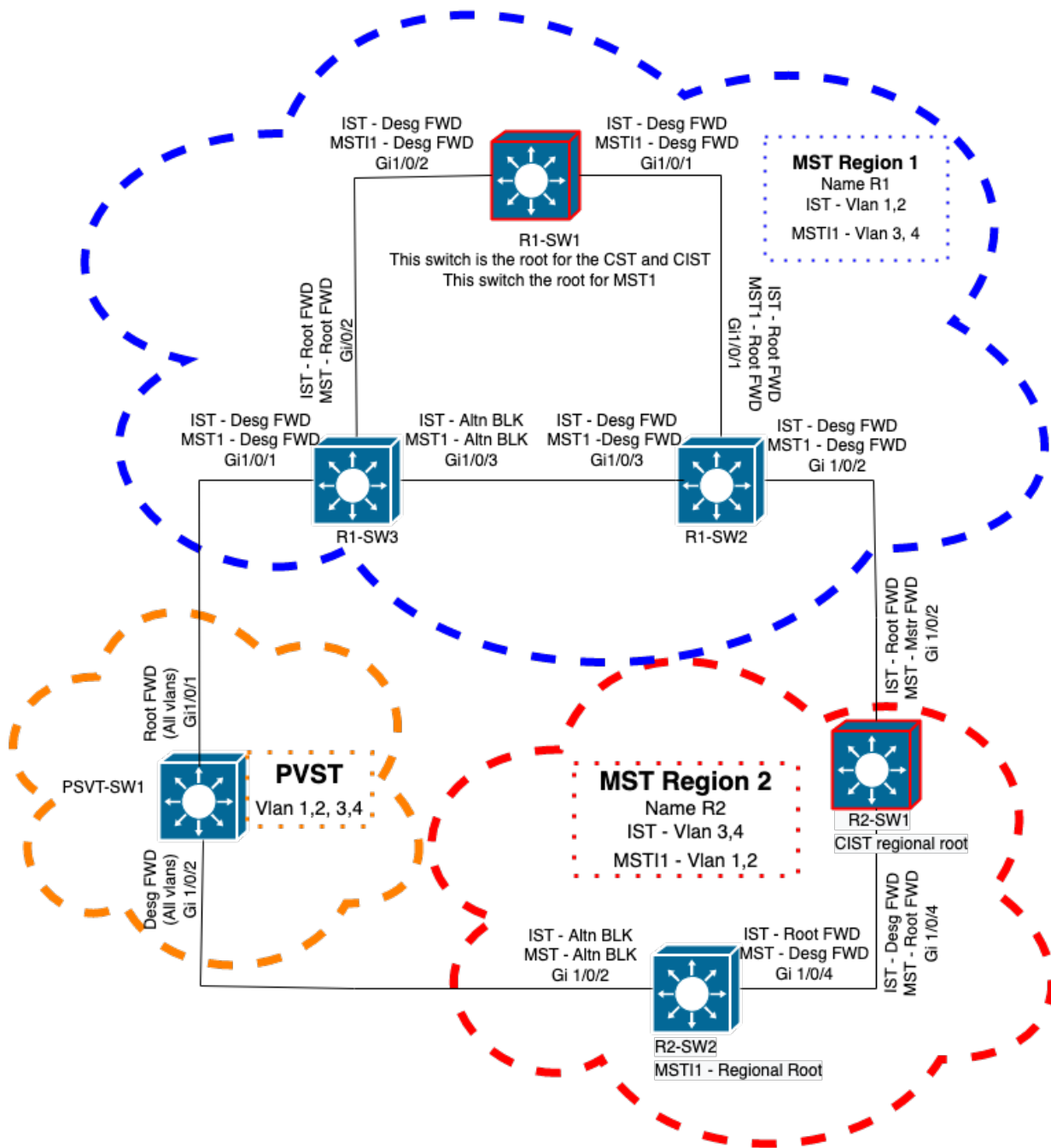
MST-Ansätze Wie in diesem Dokument festgestellt, kann MST komplizierter sein, wenn dem Netzwerk weitere Switches hinzugefügt werden. Aus diesem Grund ist es wichtig, unterschiedliche Ansätze für ein und dasselbe Netzwerk zu haben. Beispiel: Wenn sich das festgestellte Problem nicht innerhalb der MST-Region, sondern in einer PVST-Domäne befindet, können Sie ein umfassenderes Bild erhalten und alles innerhalb der MST-Regionen ignorieren (CST-Perspektive).



Wenn das Problem jedoch vermutlich zwischen MST-Regionen oder innerhalb einer Region auftritt, bietet CIST eine bessere Perspektive.



Bei Bedarf können Sie sich auf die Portrollen und den Status der Switches konzentrieren



Zugehörige Informationen

- [Grundlegendes zum Spanning Tree Protocol \(802.1s\)](#)
- [Layer-2-Konfigurationsleitfaden, Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.x \(Catalyst 9300-Switches\)](#)
- [Layer 2- und Layer 3-Konfigurationsleitfaden, Cisco IOS XE Everest 16.5.1a \(Catalyst 9300-Switches\)](#)
- [PVST-Simulation auf MST-Switches](#)
- Cisco Bug-ID [CSCvy02075](#) - Switch leitet eingehenden Datenverkehr an Ports mit blockierendem BLK-Status weiter

Informationen zu dieser Übersetzung

Cisco hat dieses Dokument maschinell übersetzen und von einem menschlichen Übersetzer editieren und korrigieren lassen, um unseren Benutzern auf der ganzen Welt Support-Inhalte in ihrer eigenen Sprache zu bieten. Bitte beachten Sie, dass selbst die beste maschinelle Übersetzung nicht so genau ist wie eine von einem professionellen Übersetzer angefertigte. Cisco Systems, Inc. übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit dieser Übersetzungen und empfiehlt, immer das englische Originaldokument (siehe bereitgestellter Link) heranzuziehen.