

Bekijk het Resilient Ethernet-protocol

Inhoud

[Inleiding](#)

[Ondersteunde platforms](#)

[Achtergrondinformatie](#)

[Waarom REP?](#)

[Voordelen](#)

[Beperkingen](#)

[Protocolwerking](#)

[Segmenten](#)

[Link-statuslaag](#)

[Verantwoordelijkheden](#)

[Havenstaten](#)

[PacketDetail](#)

[Hardware Flood Layer \(HFL\)](#)

[BPA](#)

[Overwegingen](#)

[BPA-gedrag](#)

[Hardware Assist](#)

[EPA](#)

[Segmentstatistieken](#)

[complete toestand van segment detecteren](#)

[VLAN-taakverdeling starten](#)

[PDU-indeling](#)

[Problemen oplossen](#)

[Verbroken linkonderzoek](#)

[Alternatieve \(ALT\) poorten](#)

[Probleemoplossing voor REP-adapters](#)

[Debugs](#)

[Handige debugs](#)

[Minder bruikbare debugs](#)

[Gerelateerde informatie](#)

Inleiding

Dit document beschrijft een overzicht van Resilient Ethernet Protocol (REP).

Ondersteunde platforms

- Desktop Switching Business Unit (DSBU) Metro Switches (3750ME en ME3400) release 12.2(40)SE en hoger
- Cisco Catalyst 4500 Series Switch release 12.2(44)SG en hoger

- Cisco Catalyst 6500 Series Switch gestart in Whitney2 (12.2SXI)
- Cisco Catalyst 7600 Series router vanaf in Cobra (12.2SRC)

Achtergrondinformatie

Waarom REP?

REP is een protocol dat wordt gebruikt om het Spanning Tree Protocol (STP) te vervangen in bepaalde specifieke Layer 2-netwerkontwerpen. De meest recente STP-specificatie is Multiple Spanning Trees (MST), gedefinieerd in 802.1Q-2005. Gebruikers die een alternatief voor MST willen, maken zich terecht zorgen:

- STP beschouwt een overbrugd domein als een geheel. Dientengevolge, wordt een lokale mislukking teruggekregen als u de staat van een willekeurig verre verbinding verandert. De schijnbare onvoorspelbaarheid van STP wordt slechts verlicht als u het overbrugde domein in kleine, onafhankelijke stukken segmenteert. Helaas is dit complex, zo niet onmogelijk, om te bereiken zonder het verwijderen van enkele belangrijke functies uit de Spanning Tree (zoals luspreventie in alle scenario's).
- STP-convergentie kan traag lijken voor serviceproviders die hersteltijden van 50 milliseconden (ms) verwachten, wat gebruikelijk is in circuit-switching technologieën. Deze traagheid wordt niet veroorzaakt door het protocol zelf; de platforms vereisen optimalisatie om STP op een efficiëntere manier te kunnen uitvoeren. Intussen moeten er nieuwe oplossingen komen die werken rond platformbeperkingen.
- De configuratie met de meeste taakverdeling is niet flexibel. Opdat MST bijvoorbeeld taakverdeling kan bereiken, moeten alle bruggen deel uitmaken van dezelfde regio. Regio's worden gedefinieerd door gebruikersconfiguratie, en er is geen manier om de MST-configuratie op een switch te wijzigen zonder de introductie van enige reconvergentie in het netwerk. Dit zou kunnen worden opgelost door zorgvuldige pre-configuratie, en in beperkte mate, door het gebruik van andere protocollen zoals VLAN Trunk Protocol (VTP) v3.

Voordelen

Hier zijn enkele van de voordelen van REP:

- REP biedt deze convergentietijden:
 - 3750ME convergeert tussen 20 ms en 79 ms
 - ME3400 convergeert tussen 40 ms en 70 ms
- Werkt op huidige hardware
- Voorspelbare, geblokkeerde poorten
- Eenvoudige configuratie

Beperkingen

Hier zijn enkele van de beperkingen van REP:

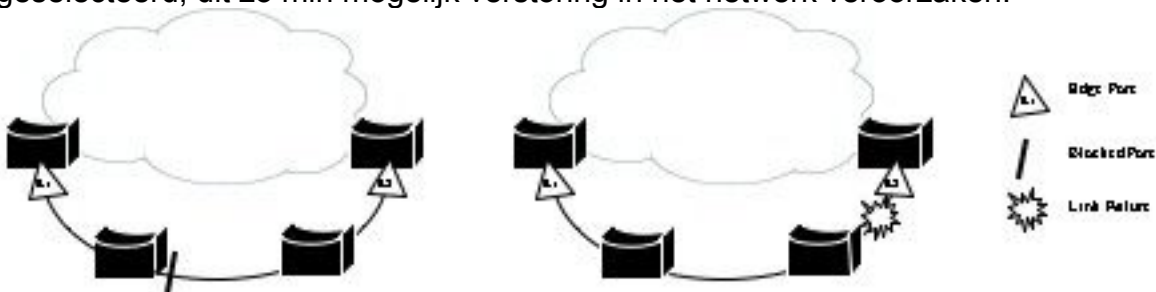
- Geen plug-and-play
- Geen bescherming tegen misconfiguratie (gemakkelijk te maken loops)
- Beperkte hoeveelheid redundantie (alleen bestand tegen één koppelingsfout)
- Kan mondiale topologie niet ontdekken (alleen segment topologie)
- Cisco-bedrijfseigen

Protocolwerking

Segmenten

REP gebruikt een segment als minimale netwerkbouwsteen. Een segment is simpelweg een verzameling havens die aan elkaar zijn geketend. Slechts twee havens kunnen tot een bepaald segment op een brug behoren, en elke segmenthaven kan een maximum van één externe buur hebben. De definitie van het segment wordt volledig bereikt door de configuratie van de gebruiker. Het segment wordt afgesloten door twee **randpoorten** die ook door de gebruiker worden bepaald. Het REP-protocol dat op segmenten wordt uitgevoerd, is zo minimaal mogelijk en garandeert alleen deze eigenschappen:

- Als alle poorten in het segment online en operationeel zijn, blokkeert één ervan logischerwijs verkeer voor elk VLAN.
- Als minstens één poort in het segment om geen enkele reden operationeel is, worden alle andere operationele poorten voor alle VLAN's voorwaarts uitgevoerd.
- In het geval van een storing in de verbinding, wordt het deblokken van alle operationele poorten die overblijven zo snel mogelijk bereikt. Op dezelfde manier moet wanneer de laatste mislukte poort weer operationeel wordt, wanneer één logisch geblokkeerde poort per VLAN is geselecteerd, dit zo min mogelijk verstoring in het netwerk veroorzaken.

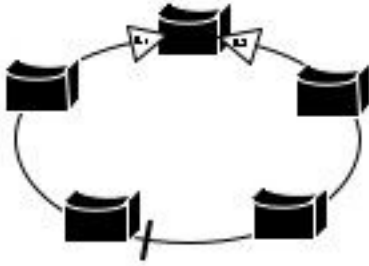


Een segment als eenvoudige bouwsteen

Afbeelding 1.

Afbeelding 1 toont een voorbeeld van een segment dat zes poorten omvat die over vier bruggen zijn uitgespreid. De geconfigureerde randpoorten E1 en E2 worden weergegeven met een driehoek in het diagram en de logisch geblokkeerde poort wordt weergegeven door een balk. Wanneer alle poorten operationeel zijn, zoals in de linkerzijde wordt weergegeven, wordt één poort geblokkeerd. Wanneer er een mislukking in het netwerk is, zoals in het diagram rechts, gaat de logisch gezien geblokkeerde poort terug naar een doorsturen staat.

Wanneer het segment open is, zoals weergegeven in afbeelding 1, biedt het nooit connectiviteit tussen de twee randpoorten. Er wordt aangenomen dat de connectiviteit tussen REP-switches buiten het segment (via STP) aanwezig is. Met optionele configuratie wordt een STP Topology Change Notification (TCN) gegenereerd als er een storing optreedt in het REP-segment om de convergentie te versnellen.



Afbeelding 2. Een segment kan in een ring worden verpakt

Wanneer de twee randpoorten zich op dezelfde switch bevinden, zoals in afbeelding 2, wordt het segment in een ring gewikkeld. In dit geval is er connectiviteit tussen de randpoorten door het segment. In feite kunt u met deze configuratie een redundante verbinding tot stand brengen tussen twee switches in het segment.

Als u combinaties van open en gesloten segmenten gebruikt, zoals weergegeven in afbeelding 1 en afbeelding 2, kunt u een verscheidenheid aan verschillende netwerkontwerpen realiseren.

Link-statuslaag

Verantwoordelijkheden

- Maak verbinding met een unieke buur.
- Controleer periodiek de integriteit van de verbinding met de buur.
- Verzend en ontvang berichten voor de machines van de hoger-laagstaat.
- Bevestig gegevens die van de buur zijn ontvangen.
- Grenswaarden van Protocol Data Units (PDU's).

Havenstaten

Wanneer een poort is geconfigureerd voor REP, ondergaat het deze toestanden:

- Statusfout (blokkering)
- Buurrelatie gevormd:
- Alternatieve poort (blokkerend, maar operationeel)
- Verkiezing van verloren access point (AP):
- Open poort (als een andere poort de 'AP' heeft geselecteerd)

Een haven wordt onder deze omstandigheden niet operationeel:

- Geen buur gedetecteerd op poort
- Meer dan één buur gedetecteerd op poort
- De buur erkent (ACK) de berichten niet

PacketDetail

In de standaardinstelling wordt met REP een hello-pakket naar een BPDU-klasse (Bridge Protocol Data Unit) gestuurd met MAC-adres op het native VLAN (untagged), zodat de pakketten worden gedropt door apparaten die de functie niet uitvoeren. Elke Link Status Layer (LSL) PDU bevat zowel een volgnummer van de PDU die wordt verzonden als het externe volgnummer van de laatst ontvangen PDU. Dit zorgt voor een betrouwbare transmissie tussen de havens. Elke buur houdt een kopie bij van elke PDU die wordt verstuurd totdat een ACK wordt ontvangen. Als geen

ACK wordt ontvangen, wordt het opnieuw verstuurd nadat een timer verloopt.

De eigenlijke LSL PDU bevat:

- Protocolversie (momenteel 0)
- Segment-ID
- RemotePort-id
- LocalPort-id
- Lokaal volgnummer
- RemoteSeq-nummer
- TLV's met hogere laag

LSL-pakketten worden verzonden met elk hello-interval, of wanneer een protocol op een hogere laag om deze pakketten verzoekt. Wanneer de LSL PDU wordt gebouwd, bevolkt het eerst zijn eigen velden, zoals SegmentID en LocalPortID. Vervolgens kijkt het in de hoger-laag protocolwachtrijen, zoals Block Port Advertisement (BPA) of End Port Advertisement (EPA), om te zien of extra gegevens moeten worden gevraagd.

Hardware Flood Layer (HFL)

De HFL is de REP-module die snelle convergentie na koppelingsstoringen vergemakkelijkt. Het verzendt geen PDU's naar het BPDU MAC-adres zoals LSL, maar het verzendt multicast PDU's naar een speciaal MAC-adres (0100.0cc.ccce) op het REP-beheerVLAN. Op deze manier wordt het overstromd in hardware naar alle switches in het segment.

De HFL-pakketindeling is eenvoudig:

- Protocolversie (nog steeds 0)
- Segment-ID
- Hoogste waarden voor Layer Type Length (TLV's)

Op dit moment zijn de enige TLV's die via HFL worden verstuurd BPA's.

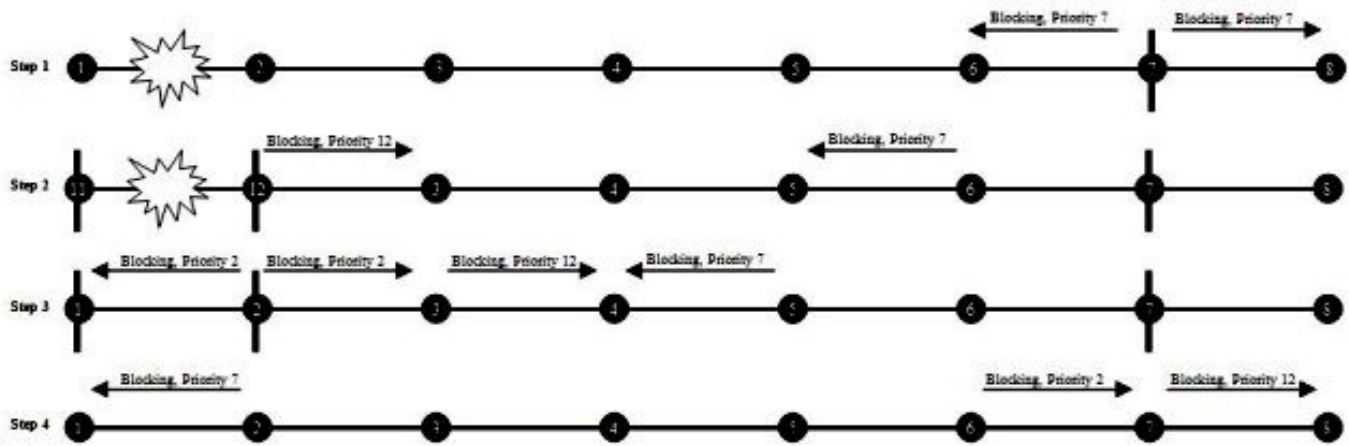
BPA

BPA's worden door AP's verzonden om de VLAN's die zij blokkeren te adverteren met hun poortprioriteit. Dit helpt het segment op de hoogte te stellen van koppelingsfouten en zorgt ervoor dat er slechts één AP per segment per VLAN is. Dit is niet gemakkelijk te verwezenlijken.

Overwegingen

In een stabiele topologie zijn AP-verkiezingen eenvoudig. Een poort die online komt, begint als een AP voor alle VLAN's (blokkering). Wanneer het een BPA van een andere haven met een hogere prioriteit ontvangt, weet het veilig kan deblokken. Wanneer een poort op het segment faalt, wordt dit zelfde proces gebruikt om de andere poorten te deblokken. Alle mislukte poorten genereren een hogere poortprioriteit (met een **mislukt bit** in de prioriteit) dan de huidige AP's, waardoor de huidige AP deblokkeert.

Problemen doen zich echter voor wanneer deze link weer opduikt. Wanneer dit gebeurt, wordt het **mislukte bit** op de prioriteit gewist en keert de prioriteit terug naar normaal. Hoewel deze haven zijn nieuwe prioriteit kent, kunnen andere delen van het segment verouderde BPA-informatie van deze haven hebben. Dit diagram illustreert dit scenario:

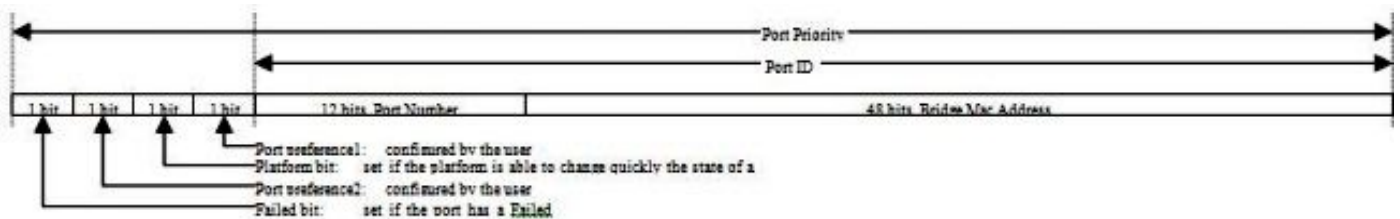


Afbeelding 3. Verouderde informatie die het segment opent

Aan het begin van dit scenario blokkeert haven 7 en adverteert de prioriteit als 7. Vervolgens het verband tussen 11 en 12 onderbrekingen, waardoor 12 een BPA verzenden die aangeeft dat het blokkeert met een prioriteit van 12. Voordat deze blokkerende havens de BPA van de andere haven ontvangen, komt haven 12 terug en is operationeel. Spoedig daarna ontvangt haven 12 de BPA van haven 7 met prioriteit 7, zodat het deblokkeert. Port 7 krijgt dan de verouderde BPA van poort 12 met prioriteit 12, dus het ontgrendelt. Dit veroorzaakt een lus. Deze racevoorwaarde is de reden dat BPA sleutels gebruikt.

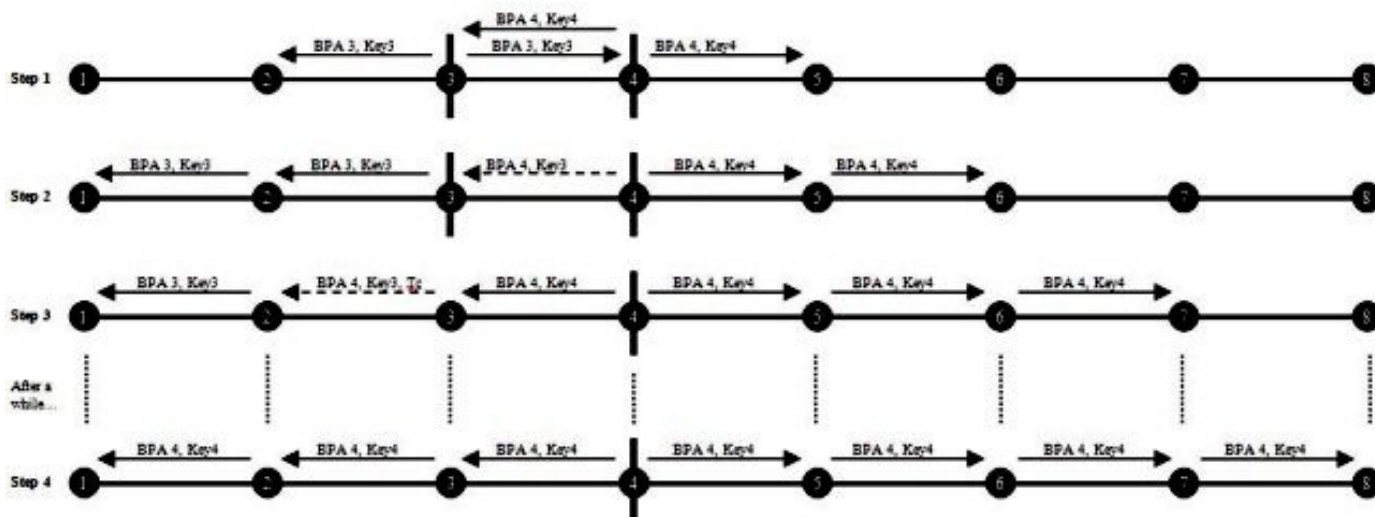
BPA-gedrag

Elke poort berekent een poortprioriteit met deze informatie:

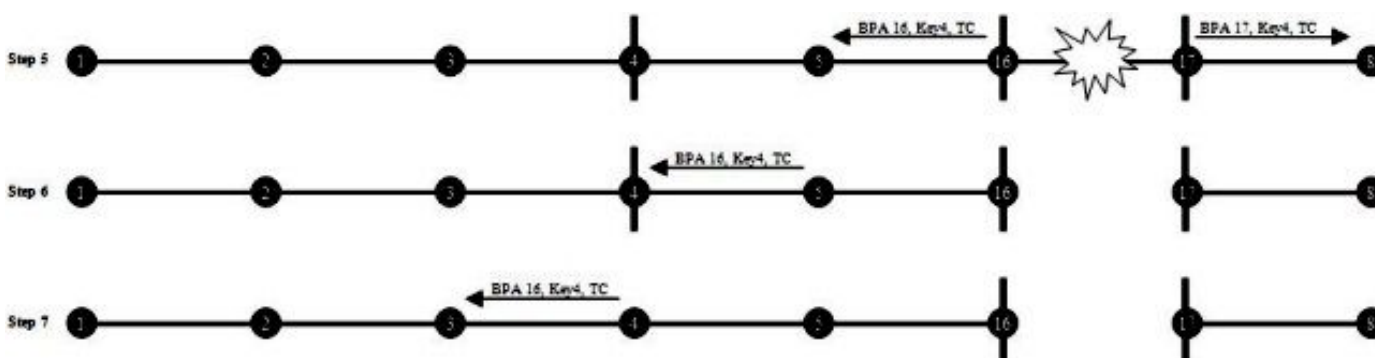


Afbeelding 4. Poortprioriteit

Het is nu duidelijk waarom mislukte poorten altijd worden verkozen AP's in het segment. Wanneer een poort beweegt van Mislukt naar Alternatief, genereert het een unieke sleutel op basis van zijn poort-ID en een willekeurig nummer, en adverteert het samen met zijn poort-ID. AP deblokkeert alleen als het een bericht ontvangt van een geblokkeerde poort die de lokale sleutel bevat. Dit mechanisme helpt voorkomen dat het race conditiescenario beschreven in de vorige paragraaf. Dit zijn diagrammen die laten zien wat er gebeurt als havens omhoog en omlaag gaan:



Afbeelding 5. BPA-werking bij koppeling



Afbeelding 6. BPA-werking na koppelingsfout

Hardware Assist

Wanneer een koppelingsfout optreedt op een segment, wordt een BPA overstromd naar de rest van het segment via HFL. Om dit volledig effectief te laten zijn, moet het administratieve VLAN worden uitgevoerd op alle segmentpoorten en moet het worden vervoerd tussen randpoorten buiten het segment. BPA stuurt deze informatie ook via LSL, omdat HFL geen betrouwbaar transport kan garanderen. Als er problemen zijn met de levering van HFL, zorgt LSL ervoor dat er reconvergentie optreedt.

EPA

Een eindpoort is een randpoort of een mislukte poort. Wanneer een segment aan beide kanten door een randhaven wordt geëindigd, wordt het als volledig beschouwd en de lastverdeling van VLAN is mogelijk. Wanneer een segment wordt afgesloten door een mislukte poort, is geen taakverdeling mogelijk omdat alle poorten open zijn.

De eindhavens sturen periodiek EPO's die via LSL worden doorgegeven. Deze berichten:

- Statistieken over het segment verspreiden
- Detecteer de toestand van het segment-compleet
- VLAN-taakverdeling starten

Segmentstatistieken

Elke eindpoort verstuurt een periodieke EPA die informatie over zichzelf bevat via LSL. Elke

tussenpoort voegt zijn eigen informatie toe en geeft de EPA door. Aangezien deze berichten in beide richtingen bewegen, heeft elke REP-deelnemende switch kennis van het gehele REP-segment. De EPO bevat onder meer de volgende informatie:

- Bridge-id
- Poort-ID en status voor beide REP-deelnemende poorten

complete toestand van segment detecteren

Elke randpoort verstuurt een speciale verkiezingspositie met een eigen randprioriteit en een speciale sleutel (niet gerelateerd aan de BPA-sleutel). De eerste haven die dit ontvangt, stelt zijn eigen havenprioriteit in dit bericht en geeft het door aan de volgende switch. Elke switch op het pad vergelijkt zijn eigen havenprioriteit met die in de EPO en vervangt deze door zijn eigen havenprioriteit als die hoger is. Wanneer de edge port een EPA ontvangt, vergelijkt het de edge-prioriteit met zijn eigen. Als de ontvangen EPO een hogere prioriteit heeft, stuurt de randpoort zijn volgende EPO-bericht met de sleutel naar de primaire rand. Dit mechanisme helpt twee dingen te bereiken:

- Zorgt ervoor dat het segment volledig is
- Biedt beide randpoorten kennis van de tussenpoort met de hoogste prioriteit

VLAN-taakverdeling starten

VLAN-taakverdeling wordt bereikt met twee verschillende AP's die verschillende VLAN's blokkeren. De primaire rand is en is verantwoordelijk voor het toegangspunt op ten minste een subset van de VLAN's en het verstuurt een EPA-bericht dat de poort met de hoogste prioriteit vertelt de rest te blokkeren. De informatie over de tussenhaven met de hoogste prioriteit was al meegenomen in de verkiezingsboodschap van de EPO. Het type bericht dat hiervoor wordt gegenereerd is een EPA-opdracht TLV die een bitmap van de VLAN's bevat die de poort met de hoogste prioriteit moet blokkeren.

PDU-indeling

EPA-header:

- Type=EPA
- Instantie #
- Optionele TLV's

Verkiezing TLV:

- Edge-prioriteit
- edgeKey
- BestPort-prioriteit

Opdracht TLV:

- Geselecteerde poortprioriteit
- Geselecteerde VLAN's

Informatie over TLV:

- Bridge-id
- Twee poort-ID's
- Poortrollen

Problemen oplossen

Verbroken linkonderzoek

Hier is een voorbeeld van een goede topologie:

```
SwitchA#show rep topology
REP Segment 1
BridgeName PortName edge Role
-----
SwitchA Fa0/2 Pri Alt
SwitchC Fa1/0/23 Open
SwitchC Fa1/0/2 Open
SwitchD Fa0/23 Open
SwitchD Fa0/2 Open
SwitchB Fa1/0/23 Sec Open
```

Hier is een voorbeeld waar iets gebroken is:

```
SwitchA#show rep topology
REP Segment 1
Warning: REP detects a segment failure, topology may be incomplete
BridgeName PortName edge Role
-----
SwitchA Fa0/2 Sec Open
SwitchC Fa1/0/23 Open
SwitchC Fa1/0/2 Fail
```

Zo zag het er vroeger uit:

```
SwitchA#show rep topology archive
REP Segment 1
BridgeName PortName edge Role
-----
SwitchA Fa0/2 Pri Open
SwitchC Fa1/0/23 Open
SwitchC Fa1/0/2 Open
SwitchD Fa0/23 Open
SwitchD Fa0/2 Open
SwitchB Fa1/0/23 Sec Alt
```

Voer deze opdracht in om meer informatie te krijgen over de koppeling tussen SwitchC en SwitchD die is mislukt:

```
SwitchA#show rep topology archive detail
REP Segment 1
<snip>
SwitchC, Fa1/0/2 (Intermediate)
Open Port, all vlans forwarding
Bridge MAC: 0017.5959.c680
Port Number: 004
Port Priority: 010
```

```
Neighbor Number: 3 / [-4]
SwitchD, Fa0/23 (Intermediate)
Open Port, all vlans forwarding
Bridge MAC: 0019.e73c.6f00
Port Number: 019
Port Priority: 000
Neighbor Number: 4 / [-3]
<snip>
```

Zo ziet het eruit nadat je de link weer naar boven hebt gebracht:

```
SwitchA#show rep topology
REP Segment 1
BridgeName PortName edge Role
-----
SwitchA Fa0/2 Pri Open
SwitchC Fa1/0/23 Open
SwitchC Fa1/0/2 Alt
SwitchD Fa0/23 Open
SwitchD Fa0/2 Open
SwitchB Fa1/0/23 Sec Open
```

Bericht dat de eerder-ontbroken haven als AP blijft en blijft blokkeren. Dit komt doordat er alleen AP-verkiezingen plaatsvinden tussen geblokkeerde poorten. Toen deze verbinding ontbrak, openden alle andere havens in de topologie. Toen de link beschikbaar kwam, verstuurden zowel SwitchC als SwitchD BPA's met hun prioriteiten. SwitchC F1/0/2 had een hogere prioriteit, dus werd het de AP. Dit blijft tot een andere poort in de topologie mislukt, of tot een **voorschot** wordt uitgevoerd.

Alternatieve (ALT) poorten

Een ALT-poort blokkeert enkele of alle VLAN's. Als er een storing in het REP-segment is, is er geen ALT-poort; alle poorten zijn open. Zo kan REP een actief pad voor het dataverkeer bieden als er een storing is.

In een volledig REP-segment (wanneer er geen storing is) is er één ALT-poort of zijn er twee ALT-poorten. Als VLAN-taakverdeling is ingeschakeld, zijn er twee ALT-poorten in het segment - een van de ALT-poorten blokkeert een gespecificeerde set VLAN's en de andere ALT-poort, die altijd aan de primaire rand staat, blokkeert de complementaire set VLAN's. Als VLAN-taakverdeling niet is ingeschakeld, is er één ALT-poort in het segment die alle VLAN's blokkeert.

De volgorde waarin de poorten online komen en de ingebouwde poortprioriteiten bepalen welke poort in het segment een ALT-poort wordt. Als u wilt dat een bepaalde poort de ALT-poort is, configureer deze met het **voorkeursleutelwoord**. Hierna volgt een voorbeeld:

```
interface gig3/10
rep segment 3 edge preferred
```

Stel dat **gig3/1** de primaire rand is en u VLAN-taakverdeling wilt configureren:

```
interface gig3/1
rep segment 3 edge primary
rep block port preferred vlan 1-150
```

Met deze configuratie, na voorloop, is port **gig3/10** een ALT-poort die VLAN's 1 tot en met 150 blokkeert, en port **gig3/1** is een ALT-poort die VLAN's 151 tot en met 4094 blokkeert.

Voorrang wordt gedaan of manueel met de opdracht **Rep pre-empt segment 3**, of automatisch als u **Rep pre-empt Delay <seconden>** onder de primaire randpoort configureren.

Wanneer een segment na een verbindingsmislukking geneest, komt één van de twee poorten naast de mislukking omhoog als de ALT-poort. Vervolgens wordt de locatie van de ALT-poorten, na voorrang, zoals gespecificeerd door de configuratie.

Probleemoplossing voor REP-adapters

Voer deze opdracht in om te zien of er een nabijheid is:

```
SwitchC#show interface fa1/0/23 rep
Interface Seg-id Type LinkOp Role
-----
FastEthernet1/0/23 1 TWO_WAY Open
```

Voer deze opdracht in om meer informatie te verkrijgen:

```
SwitchC#show interface fa1/0/23 rep detail
FastEthernet1/0/23 REP enabled
Segment-id: 1 (Segment)
PortID: 001900175959C680
Preferred flag: No
Operational Link Status: TWO_WAY
Current Key: 000400175959C6808335
Port Role: Open
Blocked VLAN: <empty>
Admin-vlan: 1
Preempt Delay Timer: disabled
Configured Load-balancing Block Port: none
Configured Load-balancing Block VLAN: none
STCN Propagate to: none
LSL PDU rx: 255547, tx: 184557
HFL PDU rx: 3, tx: 2
BPA TLV rx: 176096, tx: 2649
BPA (STCN, LSL) TLV rx: 0, tx: 0
BPA (STCN, HFL) TLV rx: 0, tx: 0
EPA-ELECTION TLV rx: 870, tx: 109
EPA-COMMAND TLV rx: 2, tx: 2
EPA-INFO TLV rx: 45732, tx: 45733
```

Debugs

De meeste debugs afdrukken teveel uitvoer om nuttig te zijn. Hier is de volledige lijst (sommige alleen beschikbaar bij interne service):

```
SwitchB#debug rep ?
all all debug options
bpa-event bpa events
bpasm BPA state machine
database protocol database
epasm EPA state machine
error protocol errors
failure-recovery switchover events
lslsm LSL state machine
misc miscellaneous
packet protocol PDU
```

```
prsm Port Role state machine
showcli show debug info
```

Handige debugs

Hier zijn een paar handige debugs:

- **debug rep showcli** (heeft service intern nodig) - Dit debug drukt veel extra informatie af wanneer u de reguliere **show rep** commando's invoert.
- **debug rep fout** - Dit debug heeft het potentieel om zeer nuttig te zijn.
- **debug rep mislukking-herstel** - Dit debug drukt berichten die gaan door wanneer een link breekt.

```
*Mar 5 05:01:11.530: REP LSL-OP Rx EXT Local (Fa0/23 seg:1, tc:1, frs:0) prio:
*Mar 5 05:01:11.530: 0x80 0x00 0x19 0x00 0x17 0x59 0x59 0xC6
*Mar 5 05:01:11.530: 0x80
*Mar 5 05:01:11.530: REP Flush from Fa0/23 to REP, sending msg
*Mar 5 05:01:11.530: REP LSL-OP Rx INT Local (Fa0/2 seg:1, tc:1, frs:0) prio:
*Mar 5 05:01:11.530: 0x80 0x00 0x19 0x00 0x17 0x59 0x59 0xC6
*Mar 5 05:01:11.530: 0x80
*Mar 5 05:01:11.530: REP Flush from Fa0/2 to REP, sending msg
```

- **debug rep prsm** - Dit debug is goed om nabijheid problemen op te lossen die niet vormen. Het biedt u een play-by-play van wat er gebeurt bij link up/down.

```
4d05h: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/2, changed state to up
4d05h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2,
changed state to up
*Mar 5 05:06:19.098: rep_pr Fa0/2 - pr: during state FAILED_PORT,
got event 5(no_ext_neighbor)
*Mar 5 05:06:19.098: @@@ rep_pr Fa0/2 - pr: FAILED_PORT ->
FAILED_PORT_NO_EXT_NEIGHBOR[Fa0/2]rep_pr_act_no_ext_neighbor@272:
PRSM->fp_no_ext_neighbor state
[Fa0/2]rep_pr_lsl_event_handler@448: REP_MSG_EXT_PEER_GONE rcvd
```

```
4d05h: %REP-4-LINKSTATUS: FastEthernet0/2 (segment 1) is operational
*Mar 5 05:06:22.236: rep_pr Fa0/2 - pr: during state FAILED_PORT_NO_EXT_
NEIGHBOR, got event 0(link_op)
*Mar 5 05:06:22.236: @@@ rep_pr Fa0/2 - pr:
FAILED_PORT_NO_EXT_NEIGHBOR ->
ALTERNATE_PORT[Fa0/2]rep_pr_act_ap@162: PRSM->alternate state
[Fa0/2]rep_pr_lsl_event_handler@431: REP_MSG_LINKOP_TRUE rcvd
```

```
*Mar 5 05:06:23.125: rep_pr Fa0/2 - pr: during state ALTERNATE_PORT,
got event 2(pre_empt_ind)
*Mar 5 05:06:23.133: @@@ rep_pr Fa0/2 - pr: ALTERNATE_PORT -> UNBLOCK_VLANS_ACT
*Mar 5 05:06:23.133: rep_pr Fa0/2 - pr: during state UNBLOCK_VLANS_ACT,
got event 3(no_local_block_vlan)
*Mar 5 05:06:23.133: @@@ rep_pr Fa0/2 - pr: UNBLOCK_VLANS_ACT ->
OPEN_PORT[Fa0/2]rep_pr_act_op@252: PRSM->active state
[Fa0/2]rep_pr_act_uva@222: PRSM unblock vlans
[Fa0/2]rep_pr_sm_preempt_ind@374: Posting pre empt indication
```

- **debug rep epasme** - Dit debug verstrekt nuttige informatie tijdens topologieveranderingen. Er wordt niets afgedrukt als het segment stabiel is.

Hier is de output als een haven offline gaat:

```

*Mar 5 04:48:31.463: rep_epa_non_edge Fa0/2 - epa-non-edge: during state
INTERMEDIATE_PORT, got event 1(lr_eq_fp)*Mar 5 04:48:31.463: @@@ rep_epa_non_
edge Fa0/2 - epa-non-edge: INTERMEDIATE_PORT -> FAILED_PORT[Fa0/2]rep_epa_non_
edge_act_failed_port@164: Trigger archiving
[Fa0/23]rep_epa_set_peer_archive_flag@1084: set arch flag
[Fa0/2]rep_epa_non_edge_act_failed_port@171: no edge, failed port
*Mar 5 04:48:35.473: rep_epa_non_edge Fa0/2 - epa-non-edge: during state
FAILED_PORT, got event 0(epa_hello_tmo)
*Mar 5 04:48:35.473: @@@ rep_epa_non_edge Fa0/2 - epa-non-edge: FAILED_PORT ->
FAILED_PORT[Fa0/2]rep_epa_non_edge_act_periodic_tx@90: archiving on port down
[Fa0/2]rep_epa_copy_topology@913: deip=0x3396F18,pe=0,se=1,fp=0,ap=0,op=2
[Fa0/23]rep_epa_non_edge_handle_info_tlv@1560: archiving on internal flag
[Fa0/23]rep_epa_copy_topology@913: deip=0x33961F0,pe=1,se=0,fp=0,ap=1,op=3
[Fa0/2]rep_epa_non_edge_act_periodic_tx@102: epa non edge, send info tlv
[Fa0/23]rep_epa_set_peer_archive_flag@1084: set arch flag
[Fa0/2]rep_epa_non_edge_handle_election_tlv@325: archiving on seg cfg change
[Fa0/2]rep_epa_copy_topology@913: deip=0x3396F18,pe=0,se=1,fp=0,ap=0,op=2
[Fa0/2]rep_epa_set_peer_archive_flag@1084: set arch flag
[Fa0/23]rep_epa_non_edge_handle_election_tlv@325: archiving on seg cfg change
[Fa0/23]rep_epa_copy_topology@913: deip=0x33961F0,pe=1,se=0,fp=0,ap=1,op=3
[Fa0/2]rep_epa_non_edge_handle_info_tlv@1560: archiving on internal flag
[Fa0/2]rep_epa_copy_topology@913: deip=0x3396F18,pe=0,se=1,fp=0,ap=0,op=2

```

Hier is de output wanneer een haven online komt:

```

*Mar 5 04:49:39.982: rep_epa_non_edge Fa0/2 - epa-non-edge: during state FAILED_PORT,
got event 2(lr_neq_fp)
*Mar 5 04:49:39.982: @@@ rep_epa_non_edge Fa0/2 - epa-non-edge: FAILED_PORT ->
INTERMEDIATE_PORT[Fa0/2]rep_epa_non_edge_stop_timer@123: epa non edge, stop the timer
[Fa0/2]rep_epa_copy_topology@913: deip=0x32E2FA4,pe=0,se=1,fp=0,ap=1,op=1
[Fa0/2]rep_epa_copy_to_stable_topology@1040: copy to stbl
[Fa0/23]rep_epa_copy_topology@913: deip=0x3ACFFB8,pe=1,se=0,fp=0,ap=0,op=4
[Fa0/23]rep_epa_copy_to_stable_topology@1040: copy to stbl

```

Minder bruikbare debugs

- **debug rep bpa-event** - Deze debug vertelt u wanneer u een BPA ontvangt, en wat u ermee doet. Het heeft vier lijnen per seconde.

```

[Fa0/23]: BPA: Sending ext pak to bparx
[Fa0/2]: BPA: Enqueued internal pak
[Fa0/2]: BPA: Sending int msg to bparx
[Fa0/2]: BPA: Relay pak
[Fa0/2]: BPA: Enqueue ext pak

```

- **debug rep bpsm** - Dit debug vertelt u wat de BPA-toestandsmachine doet wanneer een BPA wordt ontvangen. Het heeft drie lijnen per seconde.

```

*Mar 5 04:44:23.857: rep_bpa_rx BPA RX sm: during state BPA_RX_IDLE,
got event 0(bpa_rx_bpa_msg)
*Mar 5 04:44:23.857: @@@ rep_bpa_rx BPA RX sm: BPA_RX_IDLE -> BPA_RX_IDLE
[Fa0/23]: BPA Rx sm: Received bpa: <internal> 0, <vlan_detail> 0
[Fa0/23]: BPA Rx sm: Role 2: TC 0; Internal 0; Frm Remote Segment 0

*Mar 5 04:44:23.857: rep_bpa_rx BPA RX sm: during state BPA_RX_IDLE,
got event 0 (bpa_rx_bpa_msg)
*Mar 5 04:44:23.857: @@@ rep_bpa_rx BPA RX sm: BPA_RX_IDLE -> BPA_RX_IDLE
[Fa0/2]: BPA Rx sm: Received bpa: <internal> 1, <vlan_detail> 0
[Fa0/2]: BPA Rx sm: Role 2: TC 0; Internal 1; Frm Remote Segment 0

```

- **debug rep lsism** - Hiermee debug dumps lage LSL-berichtverwerking.

```
*Mar 5 05:03:10.564: REP Fa0/23 seq:4411 ACK'ed (ref: 1)
*Mar 5 05:03:10.564: REP Fa0/23 seq:4412 ACK'ed (ref: 1)
*Mar 5 05:03:10.564: REP LSL: Fa0/23 rx expected seq# (4744),
process it (TLV: 0).
*Mar 5 05:03:10.782: REP Fa0/2 seq:440 ACK'ed (ref: 1)
```

Gerelateerde informatie

- [Cisco technische ondersteuning en downloads](#)

Over deze vertaling

Cisco heeft dit document vertaald via een combinatie van machine- en menselijke technologie om onze gebruikers wereldwijd ondersteuningscontent te bieden in hun eigen taal. Houd er rekening mee dat zelfs de beste machinevertaling niet net zo nauwkeurig is als die van een professionele vertaler. Cisco Systems, Inc. is niet aansprakelijk voor de nauwkeurigheid van deze vertalingen en raadt aan altijd het oorspronkelijke Engelstalige document ([link](#)) te raadplegen.