

Revisar o protocolo Ethernet resiliente

Contents

[Introduction](#)

[Plataformas suportadas](#)

[Informações de Apoio](#)

[Por que usar REP?](#)

[Benefícios](#)

[Limitações](#)

[Operação do protocolo](#)

[Segmentos](#)

[Camada de status do link](#)

[Responsabilidades](#)

[Estados da porta](#)

[Detalhes do pacote](#)

[Camada de inundação de hardware \(Hardware Flood Layer ou HFL\)](#)

[BPA](#)

[Considerações](#)

[Comportamento do BPA](#)

[Assistência ao hardware](#)

[EPA](#)

[Estatísticas do segmento](#)

[Detectar a integridade do segmento](#)

[Iniciar o balanceamento de carga da VLAN](#)

[Formato de PDUs](#)

[Troubleshoot](#)

[Investigação de link desfeito](#)

[Portas alternativas \(ALT\)](#)

[Solucionar problemas nas adjacências do REP](#)

[Debugs](#)

[Debugs úteis](#)

[Debugs de menor utilidade](#)

[Informações Relacionadas](#)

Introduction

Este documento descreve uma visão geral do Resilient Ethernet Protocol (REP).

Plataformas suportadas

- Switches Metro (3750ME e ME3400) Versão 12.2(40)SE e posterior da unidade de negócios de switches para desktop (Desktop Switching Business Unit ou DSBU)
- Switch Cisco Catalyst 4500 Series 12.2(44)SG e posterior

- Switch Cisco Catalyst 6500 Series, a partir do Whitney2 (12.2SXI)
- Roteador Cisco Catalyst 7600 Series, a partir do Cobra (12.2SRC)

Informações de Apoio

Por que usar REP?

O REP é um protocolo que substitui o Spanning Tree Protocol (STP ou Protocolo de Estrutura Estendida) em alguns projetos de rede de Camada 2 específicos. A especificação mais atual do STP é o Multiple Spanning Tree (MST), definido no IEEE 802.1Q-2005. Os usuários que procuram uma alternativa ao MST têm as seguintes preocupações pertinentes:

- O STP considera um domínio de transição como um todo. Como resultado, uma falha local será recuperada em caso de alteração do estado de um link arbitrariamente remoto. Apenas a segmentação do domínio de transição em partes pequenas e independentes seria capaz de atenuar a aparente imprevisibilidade do STP. Infelizmente, isso é complexo, se não impossível, de conseguir sem a remoção de alguns recursos-chave do Spanning Tree (como a prevenção de loop em todos os cenários).
- A convergência do STP pode parecer lenta para provedores de serviços que esperam tempos de recuperação de 50 milissegundos (ms), o que é comum em tecnologias de comutação por circuito. Essa lentidão não é causada pelo próprio protocolo; as plataformas requerem otimização para executar o STP de uma maneira mais eficiente. Até lá, é preciso criar novas soluções para driblar as limitações da plataforma.
- A configuração da função de balanceamento de carga do MST não é flexível. Para que o MST consiga desempenhar o balanceamento de carga de instâncias, todas as pontes devem fazer parte da mesma região. As regiões são definidas pela configuração do usuário e não há como modificar a configuração do MST em um switch sem a introdução de alguma reconvergência na rede. Isso poderia ser driblado por meio de uma cuidadosa pré-configuração e, até certo ponto, pelo uso de outros protocolos, como o VLAN Trunk Protocol (VTP) versão 3.

Benefícios

Estes são alguns dos benefícios do REP:

- O REP oferece os seguintes tempos de convergência:
 - 3750ME converge entre 20 ms e 79 ms
 - ME3400 converge entre 40 ms e 70 ms
- Funciona no hardware atual
- Portas bloqueadas e previsíveis
- Fácil de configurar

Limitações

Estas são algumas das limitações do REP:

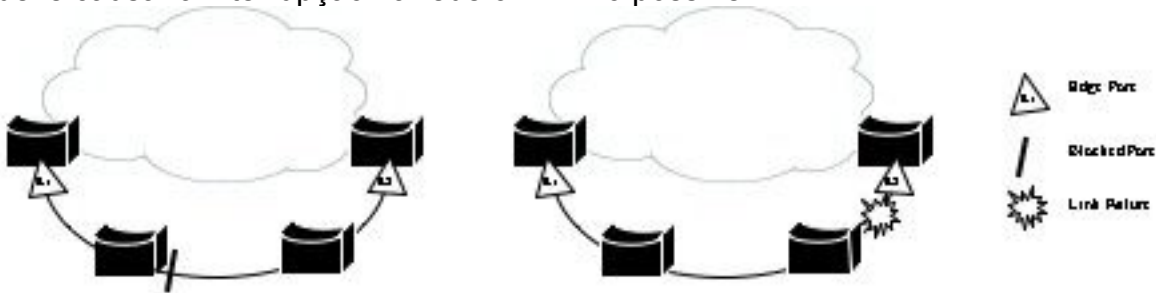
- Plug and Play não disponível
- Sem proteção contra erros de configuração (facilidade para criar loops)
- Quantidade limitada de redundância (capaz de suportar a falha de apenas um link)
- Não é capaz de descobrir a topologia global (somente a topologia do segmento)
- Propriedade da Cisco

Operação do protocolo

Segmentos

O REP utiliza um segmento como um componente de rede mínimo. Um segmento é simplesmente um conjunto de portas encadeadas. Apenas duas portas podem integrar um dado segmento em uma ponte, e cada porta do segmento pode ter, no máximo, um vizinho externo. A definição do segmento deve ser totalmente configurada pelo usuário. As extremidades do segmento apresentam duas **portas de borda, que também devem ser determinadas pelo usuário**. O protocolo REP executado nos segmentos é o menor possível e garante apenas as seguintes propriedades:

- Se todas as portas no segmento estiverem online e operacionais, apenas uma delas fará o bloqueio lógico do tráfego para cada VLAN.
- Se, por algum motivo, ao menos uma das portas no segmento não estiver operacional, todas as portas operacionais restantes ficarão responsáveis pelo encaminhamento para todas as VLANs.
- Em caso de falha do link, o desbloqueio de todas as portas operacionais restantes será realizado o mais rápido possível. Da mesma forma, quando a última porta com falha se torna operacional novamente, quando uma porta logicamente bloqueada por VLAN é escolhida, ela deve causar a interrupção na rede o mínimo possível.



segmento como um componente simples

Figura 1. Um

A Figura 1 apresenta o exemplo de um segmento com seis portas distribuídas por quatro pontes. No diagrama, as portas de borda configuradas E1 e E2 estão representadas por um triângulo, e a porta com bloqueio lógico está representada por uma barra. Quando todas as portas estão operacionais, como representado à esquerda, uma única porta é bloqueada. Quando há uma falha na rede, como demonstrado no diagrama à direita, a porta com bloqueio lógico retorna ao estado de encaminhamento.

Quando o segmento está aberto, como representado na Figura 1, não há conectividade entre as duas portas de borda. Presume-se que a conectividade entre os switches de borda do REP ocorra fora do segmento (por STP). Se uma falha no segmento do REP for identificada, é possível gerar, por meio de configuração opcional, uma notificação de alteração de topologia (TCN) do STP, a fim acelerar a convergência.

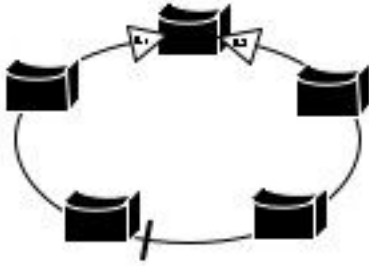


Figura 2. Um segmento pode ser interligado para formar um anel

Quando as duas portas de borda estiverem localizadas em um mesmo switch, como mostrado na Figura 2, o segmento é interligado para formar um anel. Neste caso, há conectividade entre as portas de borda do segmento. Na realidade, esta configuração permite a criação de uma conexão redundante entre dois switches no segmento.

Se forem utilizadas combinações de segmentos abertos e fechados, como as apresentadas na Figura 1 e na Figura 2, é possível originar diversos projetos de rede diferentes.

Camada de status do link

Responsabilidades

- Estabelecer conectividade com um vizinho exclusivo.
- Verificar periodicamente a integridade da conexão com o vizinho.
- Enviar e receber mensagens para máquinas de estado da camada superior.
- Reconhecer os dados enviados pelo vizinho.
- Limitar as taxas das Unidade de Dados de Protocolo (Protocol Data Units ou PDUs).

Estados da porta

Quando uma porta está configurada para REP, ela passa pelos seguintes estados:

- Estado de falha (bloqueio)
- Relacionamento formado com vizinho:
- Porta alternativa (bloqueada, mas operacional)
- Seleção do Access Point (AP) perdido:
- Porta aberta (se uma porta diferente selecionar o AP)

Uma porta não se torna operacional sob estas condições:

- Nenhum vizinho detectado na porta
- Mais de um vizinho detectado na porta
- O vizinho não confirma (ACK) as mensagens

Detalhes do pacote

Como padrão, o REP envia pacotes de aviso a um endereço MAC da classe Unidade de Dados do Protocolo de Bridge (Bridge Protocol Data Unit ou BPDU) na VLAN nativa (sem marcas) para que sejam descartados pelos dispositivos que não executam o recurso. Cada PDU da LSL (Link Status Layer) inclui um número sequencial da PDU que é enviada e o número sequencial remoto da última PDU recebida. Isso garante transmissões seguras entre as portas. Cada vizinho mantém uma cópia de cada PDU enviado até que um ACK seja recebido. Se o ACK não for

recebido, o envio é feito novamente após a expiração do temporizador.

O PDU em LSL contém:

- Versão do protocolo (no momento, 0)
- SegmentID
- RemotePortID
- LocalPortID
- LocalSeqNumber
- RemoteSeqNumber
- TLVs (Type-Lenght-Values) da camada superior

Os pacotes em LSL são enviados a cada intervalo do aviso ou quando solicitados por um protocolo da camada superior. Quando o PDU em LSL é criado, ele preenche primeiramente seus próprios campos, como SegmentID e LocalPortID. Em seguida, ele verifica as filas dos protocolos das camadas superiores, como Block Port Advertisement (BPA) ou End Port Advertisement (EPA), para determinar se há dados adicionais que precisam ser enfileirados.

Camada de inundação de hardware (Hardware Flood Layer ou HFL)

O HFL é o módulo do REP que possibilita a convergência rápida após falhas de link. Ele não envia PDUs para o endereço MAC da BPDU como LSL, mas envia PDUs multicast para um endereço MAC especial (0100.0ccc.ccce) na VLAN administrativa do REP. Assim, ele se dissemina no hardware de todos os switches do segmento.

O formato do pacote HFL é simples:

- Versão do protocolo (ainda 0)
- SegmentID
- TLVs (Type-Lenght-Values) da camada superior

Até o momento, os únicos TLVs enviados por HFL são os BPAs.

BPA

Os BPAs são enviados por APs com o objetivo de comunicar quais as VLANs que bloqueiam, bem como suas prioridades de porta. Isso ajuda a notificar o segmento de falhas de link e garante que haja apenas um único AP por segmento por VLAN. Não é uma missão fácil.

Considerações

Em uma topologia estável, as seleções de APs são simples. Uma porta conectada começa como um AP para todas as VLANs (bloqueada). Quando recebe um BPA de outra porta com prioridade mais alta, ela sabe que pode se desbloquear com segurança. Quando uma porta no segmento falha, este mesmo procedimento é usado para desbloquear as outras portas. Todas as portas com falha geram uma prioridade de porta mais alta (com um **bit com falha** na prioridade) do que os APs atuais, o que faz com que o AP atual seja desbloqueado.

Contudo, os problemas surgem quando o link volta a funcionar. Quando isso acontece, o **bit com falha na prioridade é eliminado, e a prioridade volta ao normal**. Mesmo que essa porta conheça sua nova prioridade, outras partes do segmento podem ter informações de BPA obsoletas dessa porta. O diagrama a seguir ilustra esse cenário:

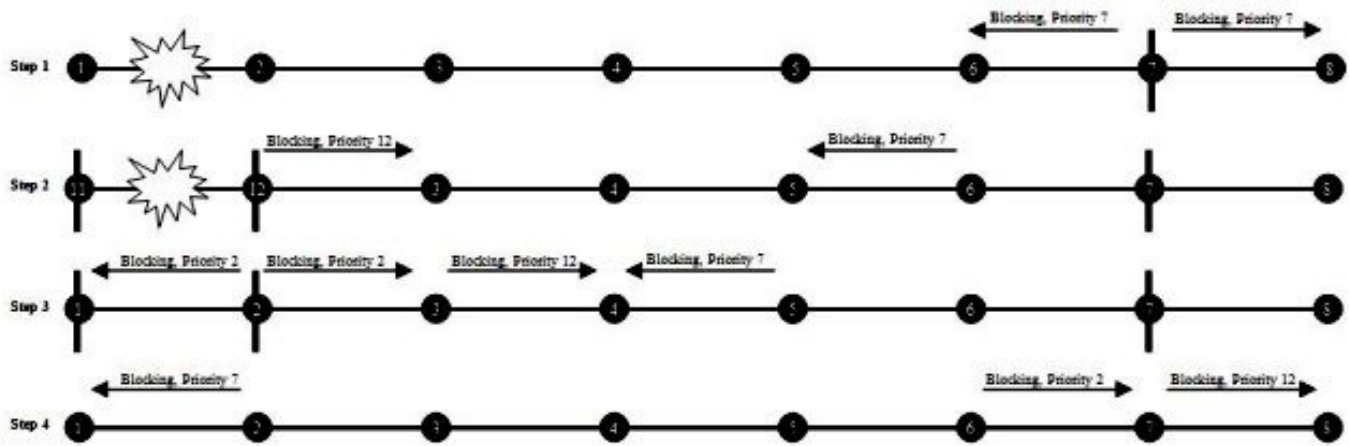


Figura 3. Informações obsoletas que abrem o segmento

No início desse cenário, a porta 7 está bloqueando e anuncia sua prioridade como 7. Em seguida, o link entre 11 e 12 apresenta falha, o que faz com que a porta 12 envie um BPA para indicar que está fazendo o bloqueio com sua prioridade 12. Antes que essas portas de bloqueio recebam o BPA da outra porta, a porta 12 volta a funcionar e fica operacional. Logo depois, a porta 12 recebe o BPA da porta 7 e, com isso, se desbloqueia. A porta 7 recebe, então, o BPA prescrito da porta 12 com a prioridade 12 e, por isso, se desbloqueia. Isso gera um loop. Essa condição de corrida é o motivo pelo qual o BPA utiliza **chaves**.

Comportamento do BPA

Cada porta calcula uma prioridade de porta com estas informações:

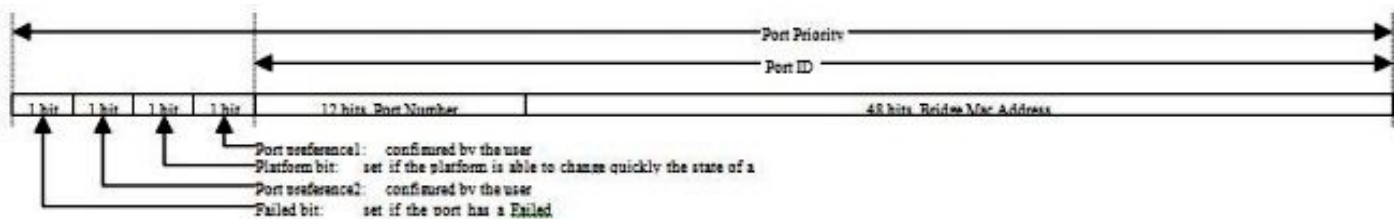


Figura 4. prioridade da porta

Fica claro, agora, por que as portas com falha são sempre selecionadas como APs no segmento. Quando uma porta passa de Com falha para Alternativa, ela gera um chave exclusiva com base na ID da porta e em um número aleatório. Esta chave é, então, enviada pela porta juntamente com a ID da porta. Um AP é desbloqueado somente se receber uma mensagem de uma porta bloqueada que inclua sua chave local. Esse mecanismo ajuda a evitar o cenário de condição de corrida descrito na seção anterior. A seguir, estão os diagramas que demonstram o que ocorre quando as portas tornam-se ativas ou inativas:

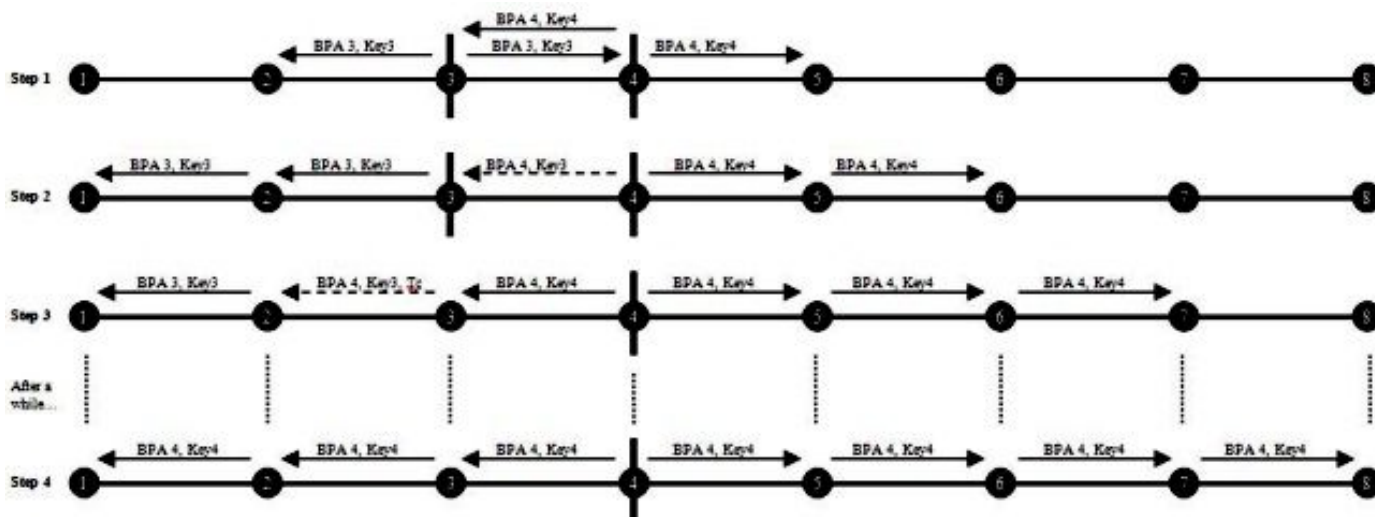


Figura 5. Operação do BPA durante a vinculação

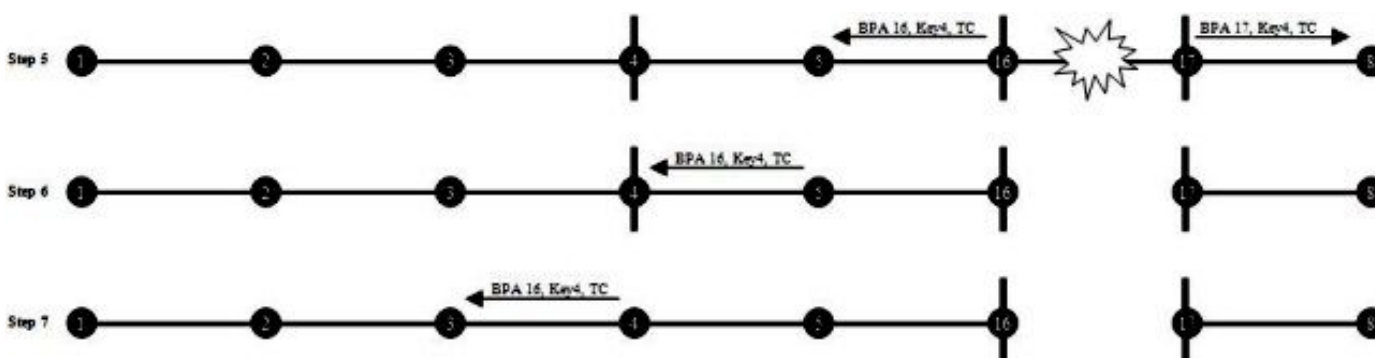


Figura 6. Operação do BPA após a falha de link

Assistência ao hardware

Quando ocorre uma falha de link em um segmento, um BPA é enviado para o resto do segmento por meio do HFL. Para que isso seja inteiramente eficaz, a VLAN administrativa deve estar ativa em todas as portas do segmento e entre as portas de borda externas ao segmento. O BPA também envia essas informações através do LSL, pois o HFL não pode garantir o transporte confiável. Se houver problemas com a entrega do HFL, o LSL garante que a nova convergência ocorra.

EPA

A porta final pode ser uma porta de borda ou uma porta com falha. Quando ambas as extremidades são portas de borda, o segmento é considerado completo e é possível realizar o balanceamento de carga da VLAN. Quando uma das extremidades do segmento é uma porta com falha, não é possível realizar o balanceamento de carga, visto que todas as portas estão abertas.

As portas finais enviam EPAs periodicamente que são, então, retransmitidos por meio de LSL. Estas são as mensagens enviadas:

- Propagar estatísticas do segmento
- Detectar o segmento como completo
- Iniciar o balanceamento de carga da VLAN

Estatísticas do segmento

Cada porta final envia um EPA periodicamente com informações sobre si mesma por LSL. Cada porta intermediária adiciona suas próprias informações e retransmite o EPA. Como essas mensagens são transmitidas em ambos os sentidos, cada switch que integra o REP reconhece todo o segmento. As informações contidas no EPA incluem:

- ID da ponte
- ID e status de ambas as portas que integram o REP

Detectar a integridade do segmento

Cada porta de borda envia uma mensagem de EPA de seleção especial com sua prioridade de borda e com uma chave especial (não relacionada à chave do BPA). A primeira porta a receber a mensagem insere nela sua prioridade de porta e a retransmite para o próximo switch. Cada switch ao longo do caminho compara sua própria prioridade de porta com a do EPA e a substitui por sua própria prioridade se a prioridade for maior. Quando a porta de borda recebe um EPA, ela compara sua prioridade de borda àquela que consta no EPA. Se o EPA recebido tiver uma prioridade mais alta, a porta de borda enviará sua próxima mensagem EPA com a chave para a borda principal. Com esse mecanismo, é possível obter dois resultados:

- Garantir que o segmento esteja completo
- Informar às duas portas de borda qual é a porta intermediária com a prioridade mais alta

Iniciar o balanceamento de carga da VLAN

O balanceamento de carga de VLAN é obtido com dois APs diferentes que bloqueiam VLANs diferentes. A borda primária é e é responsável pelo AP em pelo menos um subconjunto das VLANs e envia uma mensagem EPA que informa à porta de prioridade mais alta para bloquear o restante. A informação sobre a porta intermediária com a prioridade mais alta já foi obtida na mensagem EPA de seleção. O tipo de mensagem gerada para esse fim é um TLV de comando EPA que contém um bitmap das VLANs que a porta com a prioridade mais alta precisa bloquear.

Formato de PDUs

Cabeçalho do EPA:

- Tipo=EPA
- Número da instância
- TLVs opcionais

TLV de seleção:

- edgePriority
- edgeKey
- BestPortPriority

TLV de comando:

- SelectedPortPriority
- SelectedVLANs

TLV de informação:

- ID da ponte
- Duas IDs de porta
- Funções de porta

Troubleshoot

Investigação de link desfeito

Abaixo, segue um exemplo de uma topologia adequada:

```
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
```

Abaixo, segue um exemplo que apresenta problemas:

```
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
```

Abaixo, segue como a topologia era anteriormente:

```
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
```

Digite o comando a seguir para obter mais detalhes sobre o link com falha entre o SwitchC e o SwitchD:

```
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>
```

Abaixo, é possível ver a topologia após a restauração do link:

```
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
```

Observe que a porta que falhou anteriormente permanece como o AP e continua a bloquear. Isso se deve às seleções de APs, que acontecem apenas entre as portas bloqueadas. Quando o link apresentou falha, todas as portas restantes da topologia foram abertas. Quando o link foi restaurado, o SwitchC e o SwitchD enviaram BPAs com suas prioridades. O SwitchC F1/0/2 tinha uma prioridade mais alta e, por isso, tornou-se o AP. Isso é mantido até que outra porta da topologia falhe ou até que uma **apropriação seja executada**.

Portas alternativas (ALT)

Uma porta ALT bloqueia algumas ou todas as VLANs. Se houver uma falha no segmento REP, não haverá porta ALT; todas as portas estarão abertas. É assim que o REP é capaz de fornecer um caminho ativo para o tráfego de dados quando há uma falha.

Em um segmento REP completo (quando não há falhas), há uma porta ALT ou duas portas ALT. Se o balanceamento de carga de VLAN estiver ativo, há duas portas ALT no segmento: uma das portas ALT bloqueia um conjunto específico de VLANs, e a outra porta ALT, que está sempre na borda principal, bloqueia o conjunto complementar de VLANs. Se o balanceamento de carga de VLAN estiver desativado, há apenas uma porta ALT no segmento, que bloqueia todas as VLANs.

A ordem na qual as portas ficam on-line e as prioridades de porta incorporadas determinam qual porta no segmento se torna uma porta ALT. Se você quiser que uma porta específica seja a porta ALT, configure-a com a palavra-chave **preferred**. Aqui está um exemplo:

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

Suponha que **gig3/1** seja a borda principal e que você queira configurar o balanceamento de carga de VLAN:

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

Com essa configuração, após a apropriação, a porta **gig3/10** passa a bloquear as VLANs 1 até 150. Já a porta **gig3/1** passa a ser uma porta ALT que bloqueia as VLANs 151 a 4094.

A apropriação é feita manualmente, com o comando **rep preempt segment 3** ou automaticamente, ao configurar **rep preempt delay <seconds>** na porta de borda principal.

Quando um segmento é restaurado após uma falha de link, uma das duas portas adjacentes à falha assume a função de porta ALT. Então, após a apropriação, o local das portas ALT segue a especificação da configuração.

Solucionar problemas nas adjacências do REP

Insira este comando para verificar se há uma adjacência:

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

Insira este comando para obter mais informações:

```
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

A maioria dos debugs geram muitos resultados para serem úteis. Abaixo, segue a lista completa (alguns estão disponíveis apenas com o serviço interno):

```
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
```

Debugs úteis

Abaixo, seguem alguns debugs úteis:

- **debug rep showcli** (necessita de serviço interno) - Essa depuração imprime muitas informações extras quando você insere os comandos **show rep** normais.
- **debug rep error** - Esta depuração pode ser muito útil.
- **debug rep failure-recovery** - Essa depuração imprime as mensagens que passam quando um link é interrompido.

```
*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** - Essa depuração é boa para solucionar problemas de adjacências que não se formam. Como ele, é possível acessar detalhes sobre os acontecimentos que levaram um link operacional a tornar-se inoperante.

```
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_empty_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 empty indication
```

- **debug rep epasm** - Essa depuração fornece informações úteis durante alterações de topologia. Nada é gerado se o segmento está estável.

Abaixo, segue o resultado se uma porta ficar inoperante:

```

*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

```

Esta é a saída quando uma porta fica on-line:

```

*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

```

Debugs de menor utilidade

- **debug rep bpa-event** - Essa depuração informa quando você recebe um BPA e o que você faz com ele. Ele tem quatro linhas por segundo.

```

[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** - Essa depuração informa o que a máquina de estado BPA faz sempre que um BPA é recebido. Ele tem três linhas por segundo.

```

*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** - Essa depuração despeja o processamento de mensagens LSL de baixo nível.

```
*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)
```

Informações Relacionadas

- [Suporte técnico e downloads da Cisco](#)

Sobre esta tradução

A Cisco traduziu este documento com a ajuda de tecnologias de tradução automática e humana para oferecer conteúdo de suporte aos seus usuários no seu próprio idioma, independentemente da localização.

Observe que mesmo a melhor tradução automática não será tão precisa quanto as realizadas por um tradutor profissional.

A Cisco Systems, Inc. não se responsabiliza pela precisão destas traduções e recomenda que o documento original em inglês ([link fornecido](#)) seja sempre consultado.