

Polarização CEF

Índice

[Introdução](#)

[Pré-requisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Informações de Apoio](#)

[Como evitar a polarização CEF](#)

Introdução

Este documento descreve como a polarização do Cisco Express Forwarding (CEF) pode causar o uso subóptimo dos caminhos redundantes a uma rede de destino. A polarização CEF é o efeito quando um algoritmo de hash escolhe um caminho particular e os caminhos redundantes permanecem completamente não utilizados.

Pré-requisitos

Requisitos

Não existem requisitos específicos para este documento.

[Componentes Utilizados](#)

A informação neste documento é baseada em um Cisco Catalyst 6500 Switch que seja executado em um Supervisor Engine 720.

As informações neste documento foram criadas a partir de dispositivos em um ambiente de laboratório específico. Todos os dispositivos utilizados neste documento foram iniciados com uma configuração (padrão) inicial. Se a sua rede estiver ativa, certifique-se de que entende o impacto potencial de qualquer comando.

Informações de Apoio

O CEF comuta os pacotes baseados na tabela de roteamento que é povoada pelos protocolos de roteamento, tais como o Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) e o Open Shortest Path First (OSPF). O CEF executa a função de balanceamento de carga uma vez que a tabela de

roteamento (RIB) é calculada. Em um projeto de rede hierárquico, pode haver muitos caminhos redundantes dos custos iguais da camada 3 (L3). Considere esta topologia onde fluxos de tráfego da camada de acesso através da distribuição e do núcleo e no centro de dados.

Supõe que a fim alcançar a rede 10.1.1.1 do [Top Left] do roteador1 (r1), há dois caminhos de custo iguais (L1, L2). A decisão sobre que dos dois liga é usada é feita por um algoritmo de hashing. À revelia, o IP da fonte (SORVO) e o IP de destino (MERGULHO) são usados como os parâmetros no algoritmo de hashing.

Está aqui uma descrição de como o algoritmo de hashing trabalha:

Quando há somente dois trajetos, o interruptor/roteador executa uma operação do exclusive-or (XOR) nos bit da baixo-ordem (um bit quando qualquer um de dois links precisa de ser selecionado, dois bit para 3-4 links, e assim por diante) do SORVO e do MERGULHO. A operação XOR do mesmos SORVE e MERGULHA sempre resultados no uso do pacote do mesmo link.

O pacote passa então na camada de distribuição, onde o mesmo algoritmo de hashing é usado junto com a mesma entrada da mistura, e escolhe um link único para todos os fluxos, que saa do outro link underutilized. Este processo é chamado polarização CEF (o uso do mesmo algoritmo de hash e da mesma mistura entrou que os resultados no uso de uns únicos custos iguais Multi-PATH (ECMP) ligam para TODOS OS fluxos).

Este exemplo ilustra este processo com maiores detalhes:

1. O tráfego originado de 10.240.18.1 e destinado a 10.240.20.1 incorpora a rede no roteador A e é comutado por CEF. Porque há dois caminhos de custo iguais à rede 10.240.20.0/24, os endereços de rementente e destinatário no pacote atravessam o algoritmo de hash, e o resultado é um trajeto específico usado para alcançar o destino. Neste caso, o trajeto a tomada dos pacotes está para o C do roteador. De lá, os pacotes vão ao roteador F, e sobre a seu destino final.
- 2.
3. O tráfego originado de 10.240.18.2 e destinado a 10.240.20.1 incorpora a rede no roteador A e é comutado por CEF também. Porque há dois caminhos de custo iguais à rede 10.240.20.0/24, os endereços de rementente e destinatário no pacote atravessam o algoritmo de hash, e o CEF escolhe um trajeto. Neste caso, o trajeto a tomada dos pacotes está para o roteador B.
- 4.
5. O tráfego originado de 10.240.18.3 e destinado a 10.240.20.1 incorpora a rede no roteador A e é igualmente comutado por CEF. Porque há dois caminhos de custo iguais à rede 10.240.20.0/24, os endereços de rementente e destinatário no pacote atravessam o algoritmo de hash, e o CEF escolhe um trajeto. Neste caso, o trajeto a tomada dos pacotes está para o roteador B.
- 6.
7. Os pacotes com origem de 10.240.18.2 e 10.240.18.3 ambos chegam no roteador B, que tem outra vez dois caminhos de custo iguais para alcançar 10.240.20.1. Executa outra vez

estes grupos de pares da fonte e do destino através do algoritmo de hash, que produz os mesmos resultados esses o algoritmo de hash no roteador A produzido. Isto significa que ambos os córregos dos pacotes passam ao longo de um trajeto - neste caso, o link para o roteador E. O link para o roteador D recebe o sem tráfego.

8.

9. Após o tráfego originado de 10.240.18.2 e de 10.240.18.3 é recebido no roteador E, é ligado ao longo do trajeto ao roteador F, e então a seu destino final.

Como evitar a polarização CEF

1. Alterne entre o **padrão** (SORVO e MERGULHO) e (SORVO + MERGULHO + portas Layer4) a configuração **completa das** entradas do hashing em cada camada da rede.

O Catalyst 6500 fornece algumas escolhas para o algoritmo de hashing:

Padrão - Use o endereço IP de origem e de destino, com os pesos desiguais dados a cada link a fim impedir a polarização.

Simples - Use o endereço IP de origem e de destino, com o peso igual dado a cada link.

Completamente - Use o endereço IP de origem e de destino e mergulhe o número de porta 4, com pesos desiguais.

Simples completos - Use o endereço IP de origem e de destino e mergulhe o número de porta 4, com os pesos iguais dados a cada link.

```
6500(config)#mls ip cef load-sharing ?
full      load balancing algorithm to include L4 ports
simple     load balancing algorithm recommended for a single-stage CEF router
```

```
6500(config)#mls ip cef load-sharing full ?
simple     load balancing algorithm recommended for a single-stage CEF router
<cr>
```

Atualmente, nenhum comando existe para verificar o algoritmo do compartilhamento de carga no uso. A melhor maneira de encontrar que o método é no uso é verificar a configuração atual através do **comando show running-config**. Se nenhuma configuração esta presente começar com o **compartilhamento de carga do cef dos mls IP**, o algoritmo desigual da fonte do padrão e do peso do destino está no uso.

Note: 1) O Catalyst 6500 não apoia pelo compartilhamento de carga do pacote. 2) A opção **completa** não inclui um ID universal na mistura. Se é usada em cada camada de uma topologia da multi-camada, a polarização é possível. É aconselhável usar a opção **simples** com este comando a fim conseguir o melhor compartilhamento de carga e usar menos adjacências do hardware.

2. Alterne entre mesmo e o número ímpar de links ECMP em cada camada da rede.

A função de balanceamento de carga CEF não depende de como as rotas do protocolo são introduzidas na tabela de roteamento. Consequentemente, as rotas de OSPF exibem o mesmo comportamento que o EIGRP. Em uma rede hierárquica onde haja diversos Roteadores que executa o compartilhamento de carga em seguido, todos usam a mesma carga-parte do algoritmo.

Os balanceamentos de carga do algoritmo de hash esta maneira à revelia:

```
6500(config)#mls ip cef load-sharing ?
full      load balancing algorithm to include L4 ports
simple     load balancing algorithm recommended for a single-stage CEF router
```

```
6500(config)#mls ip cef load-sharing full ?
simple load balancing algorithm recommended for a single-stage CEF router
<cr>
```

O número antes dos dois pontos representa o número de caminhos de custo iguais. O número depois que os dois pontos representam a proporção de tráfego que está enviado pelo trajeto.

Isto significa que:

Para dois caminhos de custo igual, o compartilhamento de carga é 46.666%-53.333%, não 50%-50%. Para três caminhos de custo igual, o compartilhamento de carga é 33.33%-33.33%-33.33% (como esperado). Para quatro caminhos de custo igual, o compartilhamento de carga é 20%-20%-20%-40% e não 25%-25%-25%-25%.

Isto ilustra que, quando há número par de links ECMP, o tráfego não é função de balanceamento de carga

Uma maneira de desabilitar a polarização CEF está a um **peso da anti-polarização**, que seja introduzido na versão 12.2(17d)SXB2.

A fim permitir o **peso da anti-polarização**, incorpore este comando:

```
6500(config)# mls ip cef load-sharing full simple
```

Use este comando se há dois caminhos de custo igual e ambos precisam de ser usados igualmente. A adição da palavra-chave **simple** permite que o hardware use o mesmo número de adjacência que na adjacência de CEF do ^{® do} Cisco IOS. Sem a palavra-chave **simple**, o hardware instala entradas adjacentes adicionais a fim evitar a polarização da plataforma.

3.

4. O Cisco IOS introduziu um conceito chamado o **ID exclusivo/ID** que as ajudas evitam a polarização CEF. Este algoritmo, chamado o algoritmo universal (o padrão em versões do Cisco IOS atuais), adiciona um valor roteador-específico de 32 bits à função de mistura (chamada o ID universal - este é um valor acima aleatoriamente gerado na altura da bota do interruptor que pode ser manualmente controlada). Isto semeia a função de mistura em cada roteador com um ID exclusivo, que se assegure de que a mesmos fonte/pares do destino pique em um valor diferente no Roteadores diferente ao longo do trajeto. Este processo fornece um compartilhamento de carga para toda a rede melhor e contorna a edição da polarização. Este conceito do ID exclusivo não trabalha para um número par de caminhos de custo iguais devido a uma limitação do hardware, mas trabalha perfeitamente para um número ímpar de caminhos de custo iguais. A fim superar este problema, o Cisco IOS adiciona um link à tabela de adjacência do hardware quando há um número par de caminhos de custo iguais a fim fazer o sistema acreditar que há um número ímpar de enlaces de custo igual.

A fim configurar um valor personalizado para o ID universal, use:

```
6500(config)#ip cef load-sharing algorithm universal <id>
```