Solucionar problemas de convergência de BGP lenta devido a políticas de rota não otimizadas no IOS-XR

Contents

Introdução

Este documento descreve como diagnosticar o problema de convergência BGP lenta nos roteadores Cisco IOS® XR que ocorre devido a políticas de rota não ideais.

Background

O tempo de convergência de BGP consiste em vários fatores. Um deles é o tempo para processar atualizações de BGP de entrada ou saída por políticas de rota configuradas. Há várias maneiras de escrever uma política de rota para realizar uma tarefa específica. Uma maneira ideal ajuda a melhorar a convergência de BGP, minimizar possíveis quedas de tráfego e evitar loops de roteamento temporários. O Cisco IOS® XR inclui uma ferramenta de criação de perfil que mede o tempo gasto pela política de rota específica para estimar seu tempo de processamento.

Problema

A Convergência Lenta de BGP é, às vezes, o resultado de políticas de rota escritas de maneira não ideal.

Solução

Há uma ferramenta de criação de perfil de política para políticas de rota que pode ser usada sem impacto no desempenho, a fim de medir o tempo gasto em cada instrução de uma política de rota em um ponto de conexão específico. Você pode verificar o tempo de execução da política de rota neste ponto de anexação específico. Por padrão, a criação de perfil é habilitada somente para estatísticas de política de rota agregada.

```
router bgp 65000
neighbor 10.0.54.6
remote-as 65000
update-source Loopback0
address-family ipv4 unicast
route-policy INGRESS-ROUTE-POLICY in
!
neighbor 10.0.54.11
remote-as 65001
ebgp-multihop 255
update-source Loopback0
address-family ipv4 unicast
route-policy EGRESS-ROUTE-POLICY out
```

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:XR1#
```

show pcl protocol bgp speaker-0 neighbor-in-dflt default-IPv4-Uni-10.0.54.6 policy profile

```
Policy profiling data
Policy : INGRESS-ROUTE-POLICY
Pass : 1440233
Drop : 0
# of executions : 1440233
Total execution time : 57095msec     <============

RP/0/RSP1/CPU0:XR1#
```

show bgp ipv4 unicast neighbors 10.0.54.11 | i Update group

```
Update group: 0.3 Filter-group: 0.5 No Refresh request being processed
RP/0/RSP1/CPU0:XR1#

RP/0/RSP1/CPU0:XR1#
```

show pcl protocol bgp speaker-0 neighbor-out-dflt default-IPv4-Uni-UpdGrp-0.3-Out policy profile

```
Policy profiling data
Policy : EGRESS-ROUTE-POLICY
Pass : 726751
Drop : 0
# of executions : 726751
Total execution time : 108099msec <============
RP/0/RSP1/CPU0:XR1#
```

Você vê o tempo acumulado gasto para processar INGRESS-ROUTE-POLICY e EGRESS-ROUTE-POLICY.

A criação de perfil pode ser aplicada à política de rota de entrada ou saída para qualquer ponto de anexo.

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:XR1#
show pcl protocol bgp speaker-0 ?

  debug-policy                 Attachpoint name
  permnet                      Attachpoint name
  import                       Attachpoint name
  export                       Attachpoint name
  interafi-import              Attachpoint name
  source-rt                    Attachpoint name
  interafi-export              Attachpoint name
  retain-rt                    Attachpoint name
  addpath                      Attachpoint name
  neighbor-in-dflt             Attachpoint name
  neighbor-in-vrf              Attachpoint name
  neighbor-out-dflt            Attachpoint name
  neighbor-out-vrf             Attachpoint name
  orf-dflt                     Attachpoint name
  orf-vrf                      Attachpoint name
  dampening-dflt               Attachpoint name
  dampening-vrf                Attachpoint name
  default-originate-dflt       Attachpoint name
  default-originate-vrf        Attachpoint name
  clear-policy                 Attachpoint name
  show-policy-node0_RSP1_CPU0  Attachpoint name
  aggregation-dflt             Attachpoint name
  aggregation-vrf              Attachpoint name
  nexthop                      Attachpoint name
  allocate-label               Attachpoint name
  label-mode                   Attachpoint name
  l2vpn-import                 Attachpoint name
  l2vpn-export                 Attachpoint name
  redistribution-dflt          Attachpoint name
  redistribution-vrf           Attachpoint name
  rib-install-dflt             Attachpoint name
  rib-install-vrf              Attachpoint name
  network-dflt                 Attachpoint name
  network-vrf                  Attachpoint name
  redistribution-dflt          Attachpoint name
  redistribution-vrf           Attachpoint name
  rib-install-dflt             Attachpoint name
  rib-install-vrf              Attachpoint name
  network-dflt                 Attachpoint name
  network-vrf                  Attachpoint name
  l2vpn-export-mp2mp           Attachpoint name
  l2vpn-export-vfi             Attachpoint name
  l2vpn-export-evi             Attachpoint name
  l2vpn-export-mspw            Attachpoint name
  l2vpn-export-instance        Attachpoint name
  WORD                         Attachpoint name
RP/0/RSP1/CPU0:XR1#
```

Você pode limpar as estatísticas conforme necessário.

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:XR1#
```

```
clear pcl protocol bgp speaker-0 neighbor-in-dflt default-IPv4-Uni-10.0.54.6 policy profile
```

```
RP/0/RSP1/CPU0:XR1#
clear pcl protocol bgp speaker-0 neighbor-out-dflt default-IPv4-Uni-UpdGrp-0.3-Out policy profile
```

Se você habilitar debug pcl profile detail, obterá estatísticas detalhadas por entrada de política de rota.

```
<#root>
RP/0/RSP1/CPU0:XR1#
debug pcl profile detail
```

Essas saídas foram coletadas depois que a escala completa da tabela BGP da Internet foi recebida e propagada ainda mais.

```
<#root>
RP/0/RSP1/CPU0:XR1#
show pcl protocol bgp speaker-0 neighbor-in-dflt default-IPv4-Uni-10.0.54.6 policy profile

Policy profiling data
Policy : INGRESS-ROUTE-POLICY
Pass : 720100
Drop : 0
# of executions : 720100
Total execution time : 222788msec <============== about 3.7 minutes to process ingress updates

Node Id   Num visited      Exec time  Policy engine operation
------------------------------------------------------------------------------
PXL_0_1        720100     221796msec  if as-path aspath-match ... then    <==============
                                       <truePath>
PXL_0_3          3525          3msec    set local-preference 150
                 3525          0msec    <end-policy/>
                                       </truePath>
                                       <falsePath>
PXL_0_2        716575        225msec    set local-preference 50
               716575         82msec    <end-policy/>
                                       </falsePath>
```

```
RP/0/RSP1/CPU0:XR1#
show pcl protocol bgp speaker-0 neighbor-out-dflt default-IPv4-Uni-UpdGrp-0.3-Out policy profile

Policy profiling data
Policy : EGRESS-ROUTE-POLICY
Pass : 720105
Drop : 0
# of executions : 720105
Total execution time : 221975msec  <============== about 3.7 minutes to process egress updates
```

```
Node Id   Num visited      Exec time  Policy engine operation
------------------------------------------------------------------------------
PXL_0_1        720105       3005msec  if as-path aspath-match ... then
                                        <truePath>
PXL_0_5             0          0msec    set med 70
                    0          0msec    <end-policy/>
                                       </truePath>
                                       <falsePath>
PXL_0_2        720105     218008msec    if as-path aspath-match ... then    <==============
                                         <truePath>
PXL_0_3            25          0msec      set med 80
                   25          0msec      <end-policy/>
                                         </truePath>
                                         <falsePath>
PXL_0_4        720080        145msec      set med 90
               720080         76msec      <end-policy/>
                                         </falsePath>
                                       </falsePath>

RP/0/RSP1/CPU0:XR1#
```

Como você pode ver, a linha PXL_0_1 para INGRESS-ROUTE-POLICY e PXL_0_2 para EGRESS-ROUTE-POLICY consomem muito tempo e retardam a convergência.

Se você correlacioná-los com as políticas de rota, poderá ver que AS-PATH-SET-11 em INGRESS-ROUTE-POLICY e AS-PATH-SET-22 em EGRESS-ROUTE-POLICY causam o problema. Cada conjunto de caminhos AS é feito de 100 linhas de expressão regular, o que é uma maneira bastante ineficiente de escrever uma política, uma vez que não aproveita qualquer otimização possível ou o poder do regex.

```
route-policy INGRESS-ROUTE-POLICY
  if as-path in AS-PATH-SET-11 then
    set local-preference 150
  else
    set local-preference 50
  endif
end-policy


route-policy EGRESS-ROUTE-POLICY
  if as-path in AS-PATH-SET-21 then
    set med 70
  elseif as-path in AS-PATH-SET-22 then
    set med 80
  else
    set med 90
  endif
end-policy


as-path-set AS-PATH-SET-11
  ios-regex '^65101 65201_',
  ios-regex '^65102 65202_',
  ios-regex '^65103 65203_',
  ios-regex '^65104 65204_',
  ios-regex '^65105 65205_',
```

```
 --- removed 90 similar lines ---
  ios-regex '^65195 65295_',
  ios-regex '^65196 65296_',
  ios-regex '^65197 65297_',
  ios-regex '^65198 65298_',
  ios-regex '^65199 65299_'
end-set

as-path-set AS-PATH-SET-21
  ios-regex '^$'
end-set

as-path-set AS-PATH-SET-22
  ios-regex '^65169(_65169)*$',
  ios-regex '^65392(_65392)*$',
  ios-regex '^65133(_65133)*$',
  ios-regex '^65231(_65231)*$',
  ios-regex '^65161(_65161)*$',
 --- removed 90 similar lines ---
  ios-regex '^65281(_65281)*$',
  ios-regex '^65336(_65336)*$',
  ios-regex '^65238(_65238)*$',
  ios-regex '^65381(_65381)*$',
  ios-regex '^65103(_65103)*$'
end-set
```

Para melhorar o desempenho da política, você pode avaliar a configuração dos conjuntos de caminhos AS com a operação nativa as-path match em vez de expressões regulares. Como alternativa, você pode usar expressões regulares dentro de políticas de rota de uma maneira recolhida, portanto, reduza o número de linhas de expressão regular usadas.

Esta tabela lista os critérios de correspondência de caminho AS oferecidos pelo Route Policy Language (RPL). As funções de correspondência nativas usam um algoritmo de correspondência binário que oferece melhor desempenho em comparação com o mecanismo de correspondência de expressão regular. A maioria dos cenários de correspondência ios-regex comuns poderia ser escrita com eles (ou suas combinações).

Comando	Descrição
is-local	Determina se o roteador (ou outro roteador dentro desse sistema autônomo ou confederação) originou a rota
comprimento	Executa uma verificação condicional com base no comprimento do caminho AS
neighbor-is	Testa o número ou os números do sistema autônomo no início do caminho do AS contra uma sequência de um ou mais valores ou parâmetros integrais.

origina-de	Testa um caminho AS contra a sequência AS desde o iníciocom o número AS que originou uma rota.
pass-through	Testes para saber se o inteiro ou parâmetro especificado aparece em qualquer lugar no caminho AS ou se a sequência de inteiros e parâmetros aparece.
comprimento único	Executa verificações específicas com base no comprimento do caminho AS ignorando duplicatas

Verificação

Essas são políticas de rota reorganizadas escritas com a ajuda de critérios de correspondência nativos. Isso leva a uma redução substancial no tempo de processamento.

```
route-policy INGRESS-ROUTE-POLICY
  if as-path in AS-PATH-SET-11 then
    set local-preference 150
  else
    set local-preference 50
  endif
end-policy

route-policy EGRESS-ROUTE-POLICY
  if as-path is-local then
    set med 70
  elseif as-path in AS-PATH-SET-22 and as-path unique-length is 1 then
    set med 80
  else
    set med 90
  endif
end-policy


as-path-set AS-PATH-SET-11
  neighbor-is '65101 65201',
  neighbor-is '65102 65202',
  neighbor-is '65103 65203',
  neighbor-is '65104 65204',
  neighbor-is '65105 65205',
--- removed 90 similar lines ---
  neighbor-is '65195 65295',
  neighbor-is '65196 65296',
  neighbor-is '65197 65297',
  neighbor-is '65198 65298',
  neighbor-is '65199 65299'
end-set

as-path-set AS-PATH-SET-22
  originates-from '65169',
  originates-from '65392',
  originates-from '65133',
```

```
  originates-from '65231',
  originates-from '65161',
--- removed 90 similar lines ---
  originates-from '65281',
  originates-from '65336',
  originates-from '65238',
  originates-from '65381',
  originates-from '65103'
end-set
```

Essas saídas são coletadas depois que a escala completa da tabela BGP da Internet é recebida e propagada ainda mais.

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:XR1#

show pcl protocol bgp speaker-0 neighbor-in-dflt default-IPv4-Uni-10.0.54.6 policy profile

```
Policy profiling data
Policy : INGRESS-ROUTE-POLICY
Pass : 720100
Drop : 0
# of executions : 720100
Total execution time : 9612msec <============== about 10 seconds to process ingress updates

Node Id   Num visited      Exec time  Policy engine operation
------------------------------------------------------------------------------
PXL_0_1        720100       8540msec  if as-path aspath-match ... then
                                        <truePath>
PXL_0_3          7128          2msec    set local-preference 150
                 7128          1msec    <end-policy/>
                                       </truePath>
                                       <falsePath>
PXL_0_2        712972        276msec    set local-preference 50
               712972         80msec    <end-policy/>
                                       </falsePath>
```

RP/0/RSP1/CPU0:XR1#

show pcl protocol bgp speaker-0 neighbor-out-dflt default-IPv4-Uni-UpdGrp-0.3-Out policy profile

```
Policy profiling data
Policy : EGRESS-ROUTE-POLICY
Pass : 720126
Drop : 0
# of executions : 720126
Total execution time : 12399msec <============== about 12 seconds to process egress updates

Node Id   Num visited      Exec time  Policy engine operation
------------------------------------------------------------------------------
PXL_0_1        720126        190msec  if as-path is-local then
                                        <truePath>
PXL_0_7             0          0msec    set med 70
                    0          0msec    <end-policy/>
                                       </truePath>
                                       <falsePath>
PXL_0_2        720126      11190msec    if as-path aspath-match ... then
```

```
                                        <truePath>
PXL_0_4        262734         65msec      if as-path unique-length is 1 then
                                         <truePath>
PXL_0_5            25          0msec        set med 80
                   25          0msec        <end-policy/>
                                         </truePath>
                                         <falsePath>
PXL_0_6        720101        164msec        set med 90
               720101         57msec        <end-policy/>
                                         </falsePath>
                                        </truePath>
                                        <falsePath>
                                         <reference>
GOTO :                                    PXL_0_6
                                         </reference>
                                        </falsePath>
                                      </falsePath>


RP/0/RSP1/CPU0:XR1#
```

Como alternativa, as linhas ios-regex podem ser recolhidas. Isso também ajuda a melhorar o desempenho.

```
route-policy INGRESS-ROUTE-POLICY
  if as-path in (ios-regex '^(65101_65201|65102_65202|65103_65203|65104_65204|65105_65205|65106_65206|6
    set local-preference 150
  endif
  if as-path in (ios-regex '^(65111_65211|65112_65212|65113_65213|65114_65214|65115_65215|65116_65216|6
    set local-preference 150
  endif
  if as-path in (ios-regex '^(65121_65221|65122_65222|65123_65223|65124_65224|65125_65225|65126_65226|6
    set local-preference 150
  endif
  if as-path in (ios-regex '^(65131_65231|65132_65232|65133_65233|65134_65234|65135_65235|65136_65236|6
    set local-preference 150
  endif
  if as-path in (ios-regex '^(65141_65241|65142_65242|65143_65243|65144_65244|65145_65245|65146_65246|6
    set local-preference 150
  endif
  if as-path in (ios-regex '^(65151_65251|65152_65252|65153_65253|65154_65254|65155_65255|65156_65256|6
    set local-preference 150
  endif
  if as-path in (ios-regex '^(65161_65261|65162_65262|65163_65263|65164_65264|65165_65265|65166_65266|6
    set local-preference 150
  endif
  if as-path in (ios-regex '^(65171_65271|65172_65272|65173_65273|65174_65274|65175_65275|65176_65276|6
    set local-preference 150
  endif
  if as-path in (ios-regex '^(65181_65281|65182_65282|65183_65283|65184_65284|65185_65285|65186_65286|6
    set local-preference 150
  else
    set local-preference 50
  endif
end-policy

route-policy EGRESS-ROUTE-POLICY
```

```
if as-path in (ios-regex '^$') then
  set med 70
endif
if as-path in (ios-regex '^65169(_65169)*$|^65392(_65392)*$|^65133(_65133)*$|^65231(_65231)*$|^65161(
  set med 80
endif
if as-path in (ios-regex '^65354(_65354)*$|^65331(_65331)*$|^65342(_65342)*$|^65295(_65295)*$|^65208(
  set med 80
endif
if as-path in (ios-regex '^65149(_65149)*$|^65350(_65350)*$|^65115(_65115)*$|^65300(_65300)*$|^65322(
  set med 80
endif
if as-path in (ios-regex '^65102(_65102)*$|^65329(_65329)*$|^65237(_65237)*$|^65218(_65218)*$|^65153(
  set med 80
endif
if as-path in (ios-regex '^65263(_65263)*$|^65116(_65116)*$|^65112(_65112)*$|^65114(_65114)*$|^65378(
  set med 80
endif
if as-path in (ios-regex '^65105(_65105)*$|^65296(_65296)*$|^65211(_65211)*$|^65317(_65317)*$|^65115(
  set med 80
endif
if as-path in (ios-regex '^65371(_65371)*$|^65214(_65214)*$|^65325(_65325)*$|^65354(_65354)*$|^65384(
  set med 80
endif
if as-path in (ios-regex '^65220(_65220)*$|^65277(_65277)*$|^65219(_65219)*$|^65213(_65213)*$|^65336(
  set med 80
endif
if as-path in (ios-regex '^65249(_65249)*$|^65112(_65112)*$|^65314(_65314)*$|^65385(_65385)*$|^65152(
  set med 80
endif
if as-path in (ios-regex '^65196(_65196)*$|^65252(_65252)*$|^65162(_65162)*$|^65271(_65271)*$|^65357(
  set med 80
endif
if as-path in (ios-regex '^65317(_65317)*$|^65360(_65360)*$|^65198(_65198)*$|^65256(_65256)*$|^65246(
  set med 80
endif
if as-path in (ios-regex '^65356(_65356)*$|^65359(_65359)*$|^65302(_65302)*$|^65118(_65118)*$|^65346(
  set med 80
endif
if as-path in (ios-regex '^65225(_65225)*$|^65307(_65307)*$|^65313(_65313)*$|^65189(_65189)*$|^65288(
  set med 80
endif
if as-path in (ios-regex '^65381(_65381)*$|^65292(_65292)*$|^65145(_65145)*$|^65325(_65325)*$|^65361(
  set med 80
endif
if as-path in (ios-regex '^65156(_65156)*$|^65184(_65184)*$|^65367(_65367)*$|^65302(_65302)*$|^65290(
  set med 80
endif
if as-path in (ios-regex '^65351(_65351)*$|^65116(_65116)*$|^65341(_65341)*$|^65123(_65123)*$|^65258(
  set med 80
endif
if as-path in (ios-regex '^65397(_65397)*$|^65302(_65302)*$|^65188(_65188)*$|^65187(_65187)*$|^65358(
  set med 80
endif
if as-path in (ios-regex '^65217(_65217)*$|^65107(_65107)*$|^65203(_65203)*$|^65377(_65377)*$|^65381(
  set med 80
endif
if as-path in (ios-regex '^65219(_65219)*$|^65308(_65308)*$|^65364(_65364)*$|^65277(_65277)*$|^65396(
  set med 80
endif
if as-path in (ios-regex '^65281(_65281)*$|^65336(_65336)*$|^65238(_65238)*$|^65381(_65381)*$|^65103(
  set med 80
```

```
  else
    set med 90
  endif
end-policy
```

Essas saídas foram coletadas depois que a escala completa da tabela BGP da Internet é recebida e propagada ainda mais.

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:XR1#

show pcl protocol bgp speaker-0 neighbor-in-dflt default-IPv4-Uni-10.0.54.6 policy profile

```
Policy profiling data
Policy : INGRESS-ROUTE-POLICY
Pass : 720100
Drop : 0
# of executions : 720100
Total execution time : 30119msec  <============== about 30 seconds to process ingress updates

Node Id   Num visited      Exec time  Policy engine operation
--------------------------------------------------------------------------------
PXL_0_1        720100       4434msec  if as-path aspath-match ... then
                                        <truePath>
PXL_0_2           361          0msec    set local-preference 150
PXL_0_3        720100       3039msec    if as-path aspath-match ... then
                                          <truePath>
--- removed lines ---
GOTO :                                    PXL_0_3
                                         </reference>
                                        </falsePath>


RP/0/RSP1/CPU0:XR1#
```

show pcl protocol bgp speaker-0 neighbor-out-dflt default-IPv4-Uni-UpdGrp-0.3-Out policy profile

```
Policy profiling data
Policy : EGRESS-ROUTE-POLICY
Pass : 720110
Drop : 0
# of executions : 720110
Total execution time : 106566msec  <============== about 1.8 minutes to process egress updates

Node Id   Num visited      Exec time  Policy engine operation
--------------------------------------------------------------------------------
PXL_0_1        720110       2958msec  if as-path aspath-match ... then
                                        <truePath>
PXL_0_2             0          0msec    set med 70
PXL_0_3        720110       5222msec    if as-path aspath-match ... then
                                          <truePath>
PXL_0_4             3          0msec      set med 80
PXL_0_5        720110       4979msec      if as-path aspath-match ... then
                                            <truePath>
PXL_0_6                                       set med 80
--- removed lines ---
GOTO :                                    PXL_0_3
```

```
 </reference>
</falsePath>
```

```
RP/0/RSP1/CPU0:XR1#
```

Conclusão

O desempenho de uma política de rota pode ser melhorado com correspondência as-path nativa ou padrões de expressão regular recolhidos.

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.