

Exercício 5a - eBGP

Objetivo: Configurar a sessão eBGP entre o Huawei-borda e o provedor de trânsito Operadora-02. Após essa configuração o ISP terá acesso a toda a estrutura montada no laboratório e aos outros grupos.

Obs: Os endereços das interfaces físicas, o protocolo de roteamento interno (OSPF) e o iBGP precisam estar configurados.

1. Primeiramente é preciso adicionar endereços IPv4 e IPv6 a interface ether2 do roteador HuaweiBorda. Essa interface é a que está diretamente conectada ao provedor de trânsito e os endereços utilizados serão fornecidos pelo provedor.

- No roteador **HuaweiBorda** utilize os seguintes comandos:

```
interface Ethernet1/0/2
  ipv6 enable
  ipv6 nd ra halt
  ip address 102.120.XX.1 255.255.255.252
  ipv6 address 4D0C:120:0:XX::1/126
  quit
commit
```

Por serem de uma interface externa, esses endereços **NÃO DEVEM** ser adicionados aos processos do OSPF.

2. Teste a conectividade com a Operadora utilizando o seguinte comando no roteador **HuaweiBorda**:

```
ping 102.120.XX.2
ping ipv6 4d0c:120:0:XX::2
```

3. Caso tenha sido estabelecida a conectividade com a Operadora, configure as sessões eBGP via IPv4 e IPv6.

- No roteador **HuaweiBorda** utilize os seguintes comandos:

```
bgp 655XX
peer 102.120.XX.2 as-number 64520
peer 4D0C:120:0:XX::2 as-number 64520

ipv4-family unicast
peer 102.120.XX.2 enable
quit

ipv6-family unicast
peer 4D0C:120:0:XX::2 enable
quit
quit
commit
```

4. Após o estabelecimento da sessão, verifique se rotas externas foram aprendidas pelo roteador HuaweiBorda e repassadas via iBGP ao roteador HuaweiClientes do AS.

- No roteador **HuaweiBorda** e no **HuaweiClientes** execute os seguintes comandos:

```
display bgp routing-table

*>i 102.110.0.0/16    10.61.0.254      100      0      64520 64510i
*>i 102.120.0.0/16    10.61.0.254      0        100     0      64520i

display bgp ipv6 routing-table

*>i Network   : 4D0C:110::                PrefixLen : 32
  NextHop    : 4D0C:XX::254            LocPrf    : 100
  MED        :                          PrefVal    : 0
  Label      :
  Path/Ogn   : 64520 64510 i
*>i Network   : 4D0C:120::                PrefixLen : 32
  NextHop    : 4D0C:XX::254            LocPrf    : 100
  MED        : 0                       PrefVal    : 0
  Label      :
  Path/Ogn   : 64520 i
```

Todas as rotas foram aprendidas e aceitas pelo roteador HuaweiClientes? Há alguma diferença entre as redes IPv4 e IPv6 aprendidas?

5. Verifique o estado das sessões BGP no **HuaweiBorda**:

```
display bgp peer

Peer          V          AS  MsgRcvd  MsgSent  OutQ  Up/Down      State  PrefRcv
10.XX.0.251   4          655XX    1         1       0 00:00:01 Established    1
102.120.XX.2  4          64520    1         1       0 00:00:01 Established    1

display bgp ipv6 peer

Peer          V          AS  MsgRcvd  MsgSent  OutQ  Up/Down      State  PrefRcv
4D0C:XX::251  4          655XX    1         1       0 00:00:01 Established    1
4D0C:120:0:XX::2  4          64520    1         1       0 00:00:01 Established    1
```

6. Verifique também quais prefixos estão sendo divulgados para seu provedor de trânsito.

Para isso, utilize os seguintes comandos no roteador **HuaweiBorda**:

```
display bgp routing-table peer 102.120.XX.2 advertised-routes
display bgp ipv6 routing-table peer 4D0C:120:0:XX::2
advertised-routes
```

O que está sendo divulgado? É preciso agregar os prefixos divulgados? Ou não há anúncios? Há alguma rede que não está sendo divulgada?

Exercício 5b - Criando Políticas de Roteamento

Para finalizar o estabelecimento da sessão eBGP, configure as políticas de entrada e saída de seu AS. Não serão trabalhadas, por enquanto, questões sobre engenharia de tráfego, apenas políticas que garantam o envio dos blocos IPv6 e IPv4 agregados e políticas de entrada para filtrar o recebimento de anúncios indesejados.

1. Inicialmente, declare as redes agregadas que deverão ser anunciadas via eBGP e um filtro que permita apenas a divulgação desses prefixos.

- No roteador **HuaweiBorda** utilize os seguintes comandos:

```
ip route-static 10.XX.0.0 255.255.252.0 NULL0
ipv6 route-static 4D0C:XX:: 32 NULL0

ip ip-prefix ebgp-op02-out-ipv4 index 10 permit 10.XX.0.0 22
ip ipv6-prefix ebgp-op02-out-ipv6 index 10 permit 4D0C:XX:: 32

route-policy op02-out-ipv4 permit node 10
  if-match ip-prefix ebgp-op02-out-ipv4
quit

route-policy op02-out-ipv6 permit node 20
  if-match ipv6 address prefix-list ebgp-op02-out-ipv6
quit

bgp 655XX
  ipv4-family unicast
    network 10.XX.0.0 255.255.252.0
    peer 102.120.XX.2 route-policy op02-out-ipv4 export
  quit

  ipv6-family unicast
    network 4D0C:XX:: 32
    peer 4D0C:120:0:XX::2 route-policy op02-out-ipv6 export
  quit
quit
commit
```

2. Verifique novamente o que está sendo anunciado à Operadora.

- No roteador **HuaweiBorda** execute os seguintes comandos:

```
display bgp routing-table peer 102.120.XX.2 advertised-routes

BGP Local router ID is 10.XX.0.254
Status codes: * - valid, > - best, d - damped,
               h - history, i - internal, s - suppressed, S - Stale
Origin : i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Total Number of Routes: 1
   Network          NextHop          MED          LocPrf    PrefVal Path/Ogn
*>  10.XX.0.0/22    102.120.XX.1    0              0         655XXi

display bgp ipv6 routing-table peer 4D0C:120:0:XX::2
advertised-routes

BGP Local router ID is 10.XX.0.254
Status codes: * - valid, > - best, d - damped,
               h - history, i - internal, s - suppressed, S - Stale
Origin : i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Total Number of Routes: 1
*> Network : 4D0C:XX::                                PrefixLen : 32
   NextHop  : 4D0C:120:0:XX::1                          LocPrf    :
   MED      : 0                                           PrefVal   : 0
   Label    :
   Path/Ogn : 655XX i
```

- Um modo eficiente de verificar como os anúncios do AS estão sendo aprendidos por outras redes da Internet é através da utilização de um serviço chamado *looking glass*, em que alguns Sistemas Autônomos disponibilizam o acesso público a um servidor que atua como um espelho de seus roteadores de borda permitindo que se tenha a visualização das informações de suas tabelas de rotas.

Na topologia do laboratório, há um *looking glass* disponível no AS64510, da Operadora. Para acessá-lo, utilize os seguintes comandos a partir do servidor **HuaweiBorda**:

```
quit
telnet ipv6 4d0c:110:0:1:: 2605
Password: zebra

> show ip bgp 10.XX.0.0/22
> show ipv6 bgp 4d0c:XX::/32
> show ip bgp regexp 655XX$
> show ipv6 bgp regexp 655XX$
> exit
```

Por quantos caminhos diferentes o AS64510 sabe chegar a rede de seu AS? As rotas para a rede IPv4 são similares às da rede IPv6?

4. Após configurar as políticas de saída IPv4 e IPv6 é preciso configurar políticas de entrada que protejam a rede do AS do recebimento de prefixos inválidos.

Para criar as regras IPv4 dessa política de entrada, execute os seguintes comandos no roteador **HuaweiBorda**:

```
ip ip-prefix op02-in-ipv4 index 10 deny 10.XX.0.0 22 greater-equal 22
less-equal 32
ip ip-prefix op02-in-ipv4 index 20 permit 10.0.0.0 8 greater-equal 8
less-equal 32
ip ip-prefix op02-in-ipv4 index 30 deny 100.64.0.0 10 greater-equal
10 less-equal 32
ip ip-prefix op02-in-ipv4 index 40 deny 127.0.0.0 8 greater-equal 8
less-equal 32
ip ip-prefix op02-in-ipv4 index 50 deny 169.254.0.0 16 greater-equal
16 less-equal 32
ip ip-prefix op02-in-ipv4 index 60 deny 172.16.0.0 12 greater-equal
12 less-equal 32
ip ip-prefix op02-in-ipv4 index 70 deny 192.0.0.0 24 greater-equal 24
less-equal 32
ip ip-prefix op02-in-ipv4 index 80 deny 192.0.2.0 24 greater-equal 24
less-equal 32
ip ip-prefix op02-in-ipv4 index 90 deny 192.168.0.0 16 greater-equal
16 less-equal 32
ip ip-prefix op02-in-ipv4 index 100 deny 198.18.0.0 15 greater-equal
15 less-equal 32
ip ip-prefix op02-in-ipv4 index 110 deny 198.51.100.0 24
greater-equal 24 less-equal 32
ip ip-prefix op02-in-ipv4 index 120 deny 203.0.113.0 24 greater-equal
24 less-equal 32
ip ip-prefix op02-in-ipv4 index 130 deny 224.0.0.0 3 greater-equal 3
less-equal 32
ip ip-prefix op02-in-ipv4 index 150 permit 0.0.0.0 0 less-equal 32

route-policy op02-in-ipv4 permit node 10
  if-match ip-prefix op02-in-ipv4
quit
commit
```

5. Crie também regras de proteção para a rede IPv6 utilizando os seguintes comandos:

```
ip ipv6-prefix op02-in-ipv6 index 10 deny 4D0C:XX:: 32 greater-equal
32 less-equal 128
ip ipv6-prefix op02-in-ipv6 index 20 deny 2001:DB8:: 32 greater-equal
32 less-equal 128
ip ipv6-prefix op02-in-ipv6 index 30 deny 2001:10:: 28 greater-equal
28 less-equal 128
ip ipv6-prefix op02-in-ipv6 index 40 deny 2002:: 16 greater-equal 16
less-equal 128
ip ipv6-prefix op02-in-ipv6 index 50 deny 2001:: 32 greater-equal 32
less-equal 128
ip ipv6-prefix op02-in-ipv6 index 60 permit 2000:: 3 greater-equal 3
less-equal 64
ip ipv6-prefix op02-in-ipv6 index 65 permit 4D0C:: 16 greater-equal
16 less-equal 64
ip ipv6-prefix op02-in-ipv6 index 70 deny :: 0 less-equal 128

route-policy op02-in-ipv6 permit node 10
  if-match ipv6 address prefix-list op02-in-ipv6
quit
commit
```

6. Por fim, aplique a política criada aos prefixos aprendidos através da Operadora. Para isso, execute os seguintes comando no roteador **HuaweiBorda**:

```
bgp 655XX
  ipv4-family unicast
    peer 102.120.XX.2 route-policy op02-in-ipv4 import
  quit

  ipv6-family unicast
    peer 4D0C:120:0:XX::2 route-policy op02-in-ipv6 import
  quit
quit
commit
```