Exercício 6 - PTT / IX

Objetivo: Conectar o Sistema Autônomo a um PTT / IX a partir do PoP. Serão abordados tópicos referentes às boas práticas de configuração e participação em um PTT / IX, além de trabalharmos com políticas de roteamento de entrada e de saída.

Obs: A rede do AS deve estar com OSPF e iBGP configurados e a sessão eBGP com a Operadora deve estar ativa.

A partir deste exercício o AS passará a ter uma segunda saída para redes externas, justificando a aquisição do ASN. Essa segunda saída será a conexão ao PTT feita através do roteador MikrotikBorda. A estrutura do PTT existente no laboratório é composta por dois roteadores, um *route server*, responsável por divulgar as rotas dos participantes, e um *looking glass*. Após a conclusão do exercício, todo tráfego de entrada e saída do AS fluirá preferencialmente pelo PTT.

1. O primeiro passo para estabelecer a sessão eBGP é adicionar os endereços IPv4 e IPv6 à interface `ether3`, utilizada para a troca de tráfego multilateral no PTT.

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

```
/ip address
  add address=102.111.0.XX/24 interface=ether3 comment=EBGP-PTT-01
/ipv6 address
  add address=3fff:111::XX/64 interface=ether3 comment=EBGP-PTT-01
```

2. O passo seguinte é estabelecer a sessão eBGP entre o roteador MikrotikBorda e o looking glass. Essa sessão não tem muitas restrições, sendo recomendado que se envie todas as informações de tabela de roteamento (*Full Routing*). Essa sessão deverá ser estabelecida com o endereço da interface física, fornecido pelo PTT.

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

```
/routing bgp peer
  add address-families=ip name=EBGP-IPV4-LG-PTT01 \
remote-address=102.111.0.253 remote-as=64511
  add address-families=ipv6 name=EBGP-IPV6-LG-PTT01 \
remote-address=3fff:111::253 remote-as=64511
```

Verifique se a sessão foi estabelecida usando o seguinte comando no **MikrotikBorda**:

```
/routing bgp peer print detail status
/routing bgp advertisements print peer=EBGP-IPV4-LG-PTT01
```

```
/routing bgp advertisements print peer=EBGP-IPV6-LG-PTT01
```

3. O passo seguinte é configurar a sessão eBGP com o *route server*. Essa sessão deverá ser fechada também através do endereço da interface física, no entanto, ela deverá ser configurada com o comando *disable=yes* habilitado na configuração de vizinhança. Essa prática é recomendada para evitar que se estabeleça a sessão antes das políticas de roteamento serem aplicadas e com isso, evitar rotas indevidas acabem sendo anunciadas ao *route server*, que possui uma política de "derrubar" sessões eBGP que enviem para ele mais do que 5 prefixos.

Obs: se não for configurado o peer com disable=yes o mikrotik irá divulgar todas as rotas conhecidas e o PTT irá bloquear sua conexão. Não pule essa etapa!

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

```
/routing bgp peer
  add address-families=ip name=EBGP-IPV4-RS-PTT01 \
remote-address=102.111.0.254 remote-as=64501 disable=yes
  add address-families=ipv6 name=EBGP-IPV6-RS-PTT01 \
remote-address=3fff:111::254 remote-as=64501 disable=yes
```

4. Com as configurações da sessão eBGP prontas, antes de retirar o comando *disable=yes*, configure as políticas de saída no roteador MikrotikBorda, aplique às rotas recebidas via PTT, respeitando os seguintes critérios:

- Políticas de saída:
    - Anunciar apenas dois prefixos /33 e dois prefixos /23 pelo PTT.

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

```
/routing bgp network
  add network=10.XX.0.0/23 synchronize=no
  add network=10.XX.2.0/23 synchronize=no
  add network=3fff:XX::/33 synchronize=no
  add network=3fff:XX:8000::/33 synchronize=no
/routing filter
  add action=accept chain=EBGP-OUT-PTT01-IPV4 prefix=10.XX.0.0/23
  add action=accept chain=EBGP-OUT-PTT01-IPV4 prefix=10.XX.2.0/23
  add action=discard chain=EBGP-OUT-PTT01-IPV4 prefix=0.0.0.0/0 \
prefix-length=0-32
  add action=accept chain=EBGP-OUT-PTT01-IPV6 prefix=3fff:XX::/33
  add action=accept chain=EBGP-OUT-PTT01-IPV6 \
prefix=3fff:XX:8000::/33
  add action=discard chain=EBGP-OUT-PTT01-IPV6 prefix=::/0 \
prefix-length=0-128

/routing bgp peer
  set EBGP-IPV4-RS-PTT01 out-filter=EBGP-OUT-PTT01-IPV4
  set EBGP-IPV6-RS-PTT01 out-filter=EBGP-OUT-PTT01-IPV6
```

5. Agora, configure políticas de entrada no roteador MikrotikBorda, aplique as rotas recebidas via PTT, respeitando os seguintes critérios:

- Políticas de entrada:
    - Aumentar o valor do atributo *Local Preference* para todas as rotas IPv4 e IPv6 aprendidas via PTT.
    - Rejeitar o recebimento de prefixos que contenham rota *default*, prefixos do seu próprio AS e *bogons*, tanto IPv4 quanto para IPv6.

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

```
/routing filter
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV4 prefix=10.XX.0.0/22 \
prefix-length=22-32
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV4 prefix=102.120.0.0/16 \
prefix-length=16-32
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV4 prefix=0.0.0.0/8 \
prefix-length=8-32
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV4 prefix=100.64.0.0/10 \
prefix-length=10-32
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV4 prefix=127.0.0.0/8 \
prefix-length=8-32
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV4 prefix=169.254.0.0/16 \
prefix-length=16-32
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV4 prefix=172.16.0.0/12 \
prefix-length=12-32
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV4 prefix=192.0.0.0/24 \
prefix-length=24-32
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV4 prefix=192.0.2.0/24 \
prefix-length=24-32
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV4 prefix=192.168.0.0/16 \
prefix-length=16-32
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV4 prefix=198.18.0.0/15 \
prefix-length=15-32
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV4 prefix=198.51.100.0/24
\ prefix-length=24-32
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV4 prefix=203.0.113.0/24 \
prefix-length=24-32
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV4 prefix=224.0.0.0/3 \
prefix-length=3-32
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV4 prefix=0.0.0.0/0
  add action=accept chain=EBGP-IN-PTT01-IPV4 set-bgp-local-pref=150
```

```
/routing filter
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV6 prefix=3fff:XX::/32 \
prefix-length=32-128
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV6 prefix=3fff:120::/32 \
prefix-length=32-128
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV6 prefix=2001:db8::/32 \
prefix-length=32-128
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV6 prefix=2001:10::/28 \
prefix-length=28-128
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV6 prefix=2002::/16 \
prefix-length=16-128
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV6 prefix=2001::/32 \
prefix-length=32-128
  add action=accept chain=EBGP-IN-PTT01-IPV6 prefix=2000::/3 \
prefix-length=3-64 set-bgp-local-pref=150
  add action=accept chain=EBGP-IN-PTT01-IPV6 prefix=3fff::/20 \
prefix-length=20-64 set-bgp-local-pref=150
  add action=discard chain=EBGP-IN-PTT01-IPV6 prefix=::/0 \
prefix-length=0-128


/routing bgp peer
  set EBGP-IPV4-RS-PTT01 in-filter=EBGP-IN-PTT01-IPV4
  set EBGP-IPV6-RS-PTT01 in-filter=EBGP-IN-PTT01-IPV6
```

6. Outras boas práticas devem ser aplicadas para evitar o tráfego de pacotes indesejados, como:
    - Desabilitar o MNDP (Mikrotik Neighbor Discovery Protocol)
    - Desabilitar RA IPv6
    - Filtrar pacotes cujo destino não seja para seu bloco IP (para evitar se tornar um trânsito dentro do PTT)

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

```
/ip neighbor discovery-settings
  set discover-interface-list=none

/ipv6 nd print
/ipv6 nd set 0 disabled=yes

/ip firewall address-list
  add address=10.XX.0.0/22 list=FILTRO-PTT-V4

/ip firewall filter
  add chain=forward in-interface=ether3 \
dst-address-list=!FILTRO-PTT-V4 action=drop

/ipv6 firewall address-list
  add address=3fff:XX::/32 list=FILTRO-PTT-V6

/ipv6 firewall filter
  add chain=forward in-interface=ether3 \
dst-address-list=!FILTRO-PTT-V6 action=drop
```

7. Com políticas e filtros aplicados, habilite as sessões eBGP, IPv4 e IPv6. Para isso, execute os seguintes comandos no roteador **MikrotikBorda**:

```
/routing bgp peer set EBGP-IPV4-RS-PTT01 disable=no
/routing bgp peer set EBGP-IPV6-RS-PTT01 disable=no
```

8. Verifique se essas sessões foram estabelecida usando os seguintes comando no MikrotikBorda:

```
/routing bgp peer print detail status
/routing bgp advertisements print peer=EBGP-IPV4-RS-PTT01
  PREFIX
  10.XX.0.0/23
  10.XX.2.0/23
/routing bgp advertisements print peer=EBGP-IPV6-RS-PTT01
  PREFIX
  3fff:XX::/33
  3fff:XX:8000::/33
```

- Quantos prefixos IPv4 e IPv6 estão sendo aprendidos via PTT?
- Há diferenças entre a quantidade de prefixos IPv4 e IPv6? Por quê?
- As políticas IPv4 e IPv6 de saída foram aplicadas corretamente?
- O valor do atributo *LocalPref* foi alterado corretamente em todos os prefixos aprendidos?

Acesse os outros roteadores do AS e verifique se os prefixos aprendidos via PTT estão sendo repassados corretamente para todo o ISP via iBGP com o valor do atributo *LocalPref* correto.

Veja também os prefixos anunciados no *looking glass* disponível no AS64511, do PTT. Para acessá-lo, utilize os seguintes comandos a partir do servidor **MikrotikBorda**:

```
/system telnet address=102.111.0.253 port=2605
Password: zebra

> show ip bgp summary
> show bgp summary
> show ip bgp
> show bgp
> exit
```

Por quantos caminhos diferentes o AS64511 sabe chegar a rede de seu AS? As rotas para a rede IPv4 são similares às da rede IPv6?