

BORDER GATEWAY PROTOCOL (BGP)

BGP version 4 é o protocolo que atualmente assegura a conectividade da Internet.

- Usado principalmente para **routing** entre sistemas autônomos (AS)

AS Numbers

Um ID alocado pelo InterNIC que é globalmente único

BGP NEIGHBOR RELATIONSHIPS

Também chamada de *peering*, usualmente manualmente configurada em routers pelos administradores.

Cada sessão com um vizinho funciona sobre TCP (porta 179)

- Todos os pares trocam as suas rotas na primeira sessão estabelecida. Sempre que houver alterações na topologia da rede ou quando muda a política de routing, as rotas têm que ser atualizadas.
- Os pares trocam mensagens *KEEP ALIVE* durante a sessão, pois evita longos períodos de inatividade.

Internal BGP (iBGP) & External BGP (eBGP)

As relações de vizinhança podem ser estabelecidas entre:

- **Routers da mesma AS (iBGP):** Um router NUNCA encaminha um pacote aprendido por um vizinho iBGP para outro vizinho iBGP mesmo que esse caminho seja o melhor; ~~(apenas acontece se o router for configurado como route-reflector)~~
- **Routers em diferentes AS (eBGP):** Um router BGP encaminha rotas aprendidas de um vizinho eBGP tanto para vizinhos eBGP como iBGP

Routers iBGP dentro de uma **AS** devem manter uma sessão de iBGP com todos os outros iBGP da mesma **AS**

- Permite obter informações das rotas completas para todas as redes externas conhecidas pelo grupo

Routers que implementam relações de vizinhança são chamados de *Autonomous System Border Router (ASBR)*

Tipos de AS:

- **Single-homed (or Stub):** Apenas tem um router fronteira (ASBR) para chegar a redes fora do AS. ~~(Apenas um ISP)~~
- **Multi-homed Non Transit:** Possui mais que um router fronteira, mas não transporta tráfego de outros AS. ~~(Múltiplos ISP)~~
- **Multi-homed Transit:** Possui mais que um router fronteira e transporta tráfego de outro AS

Path Vector

O vetor transporta a lista dos AS percorridos pelo pacote

- Um eBGP peer junta o seu AS ao vetor antes de reencaminhar para outro eBGP peer
- Um iBGP não junta o seu AS ao vetor pois vai reencaminhar dentro do seu AS

Messages

- **OPEN:** Os routers usam as mensagens OPEN para estabelecer relações de vizinhança. (declaram o nº do AS)
- **UPDATE:** Mensagem que transporta informação sobre atualizações de encaminhamento entre routers
- **KEEPALIVE:** São enviadas sempre que o período de KEEPALIVE é excedido e nenhum *update* foi trocado
- **NOTIFICATION:** Mensagens são enviadas sempre que um erro de protocolo é detetado, após isto a sessão é fechada

Atributos BGP

É uma métrica usada para descrever as características de um caminho BGP.

Atributos estão contidos dentro de mensagens UPDATE passadas entre vizinhos BGP para anunciar rotas

- **Well-Known Mandatory**
 - AS-PATH :** Quando uma rota passa num AS, o nº dele é adicionado a uma lista ordenada de AS por onde a rota já passou;
- **Next-Hop:** Endereço IP usado para alcançar router anunciante. Para o eBGP é o endereço IP da ligação entre peers, para o iBGP o next-hop eBGP é transportado dentro do AS local.

- **Origin:** Indica como o BGP aprendeu uma determinada rota. (~~IGP~~, ~~EGP~~, ~~Incomplete~~)
Well-Known Discretionary
- **Preferência local:** Usado para escolher um ponto de saída do AS local. Valor mais alto é o preferido.
- **Atomic Aggregate:** Usado para alertar os routers que um routes foi agregado a um route menos específico.
- **Optional Transitive**
Aggregator: Providencia informação sobre qual AS perfoma a agregação
- **Community:** Usado para um grupo de routers que partilham propriedades comuns tal que as políticas possam ser aplicadas ao nível do grupo
- **AS4_Aggregator;**
- **AS4_path.**
Optional Non-transitive
Se o vizinho não suportar este atributo, é eliminado;
- **Multi-exit-discriminator (MED):** Usado para influenciar o tráfego de entrada. Sugestão para um AS externo. Valor mais baixo é o preferido.
Cisco-defined (local ao router, não é anunciado)
- **Peso:** Não é advertido a routers vizinhos. Se um routers aprende mais que um router para um destino, o router com o peso maior será o preferido

BGP Path Selection

O BGP pode receber múltiplos anúncios para a mesma rota de várias origens, mas apenas seleciona o melhor caminho.

Coloca a rota selecionada na *routing table* e propaga a rota para os vizinhos. Usa os seguintes critérios por ordem:

1. Maior **peso**;
2. Maior **preferência local**;
3. **Rota** que era **originalmente** aloca;
4. Caminho **mais curto**;
5. **Tipo** de origem **mais baixo**;
6. Atributo **MED mais baixo**;
7. Prefere o caminho **externo** ao interno;
8. Vizinho **IGP mais próximo**.