

Unidad 03 — BGP (Border Gateway Protocol)

BGP es el protocolo de ruteo que sostiene Internet: conecta Sistemas Autónomos (AS) entre sí. A diferencia de los IGP vistos antes (RIP, OSPF, IS-IS), BGP es un protocolo exterior (EGP), de tipo path vector, diseñado para escalar a redes enormes y para decidir la mejor ruta en base a atributos configurables en vez de una métrica única.

Conceptos clave

Sistema Autónomo (AS)

Conjunto de redes bajo una misma administración, identificado por un número único (1-65535 en AS de 16 bits, privados 64512-65535; desde 2007 existen AS de 32 bits, 1 a 4.294.967.295).

iBGP / eBGP

iBGP corre entre routers del mismo AS; eBGP corre entre routers de AS distintos. Las vecindades BGP siempre son punto a punto, sobre TCP puerto 179.

AS-Path

Lista de AS por los que pasó la ruta. Detecta loops (repetición no contigua descarta la ruta) y permite prepends (repetición contigua del propio AS para empeorar artificialmente una ruta). Well-known mandatory.

MED (Multi Exit Discriminator)

Influye en vecinos eBGP directos para indicarles por qué enlace enviar el tráfico. No se transfiere a otros AS (optional non-transitive). Gana el valor menor.

Local Preference (LP)

Se intercambia solo dentro del mismo AS. Define la salida preferida del AS. Well-known discretionary. Gana el valor más alto.

Weight

Atributo propietario de Cisco, local al router (no se anuncia ni siquiera dentro del AS). Gana el valor más alto. Se evalúa antes que Local Preference.

Origin

Indica cómo se originó la ruta: IGP (i) > EGP (e) > Incomplete (?), en orden de preferencia. Well-known mandatory.

Route Reflector (RR)

Router iBGP que redistribuye rutas aprendidas de un vecino iBGP a sus clientes reflectores, rompiendo de forma controlada la regla del horizonte dividido de BGP. Evita el full-mesh iBGP.

Puntos clave para repasar

- Puerto TCP 179 · AS 16 bits 1-65535 (privados 64512-65535) · AS 32 bits desde 2007
- iBGP = mismo AS · eBGP = AS distintos
- Orden de selección: Weight > LP > local (network/redistribute) > AS-Path > Origin > MED > eBGP > iBGP > costo IGP > más antigua > menor Router ID

- Weight: local al router, gana el mayor. LP: dentro del AS, gana el mayor. MED: entre AS vecinos, gana el menor.
- Origin: IGP(i) > EGP(e) > Incomplete(?)
- Sincronización: no anunciar por eBGP lo aprendido por iBGP sin verlo en el IGP (previene black holes)
- Horizonte dividido en BGP: no reenviar por iBGP lo aprendido por iBGP (previene loops internos)
- Route Reflector: rompe el horizonte dividido a propósito para evitar full-mesh iBGP. Sin RR: $N(N-1)/2$ sesiones. Con M RR: $(N-M) \times M$