



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
INGENIERÍA**

FACULTAD DE CIENCIAS

Escuela Profesional de Ciencia de la Computación
Cod. CC312 Administración de Redes

BGP

Prof. Jose Lozano

2021

Porque Inter vs intra

- Porque no usar OSPF en todo lugar ya que tiene jerarquias de Areas OSPF
- El escalamiento no es la unica limitacion
- BGP es una politica de control y un protocolo que oculta informacion, lo que es intra se puede confiar en comparacion con inter que no es confiable

Porque estudiar BGP

- Protocolo critico: hace que exista internet
- Problemas relacionados
 - Eficiencia
 - Particion de internet

Border Gateway Protocol (BGP)

- Es un EGP
- Es de tipo Camino Vector
- Tres versiones
 - BGPv2: usado para IPv4
 - BGPv3: usado para IPv6
- Usa puerto TCP 179
- Usa dos tipos de distancias administrativas:
 - AD Externo 20
 - AD Interno 200

- Protocolo de Vector de Caminos
- Actualizaciones Incrementales
- Muchas opciones para forzar medidas administrativas (de rutas)
- Soporta Enrutamiento Inter-Dominio Sin Clases
- Muy utilizado en la *espina dorsal* de Internet
- Sistemas Autónomos

Protocolo de Vector de Caminos

Define una ruta como la correlación entre un destino y los atributos del camino a dicho destino

```
12.6.126.0/24 207.126.96.43 1021 0 6461 7018 6337 11268 i
```

**trayectoria
del AS**

- Tránsito – carga de tráfico sobre la red
- Interconexión – intercambio de informacion de enrutamiento y tráfico
- Por Defecto – a dónde enviar tráfico cuando no hay una ruta específica en la tabla de enrutamiento

- La zona libre de rutas por defecto es una coleccion de enrutadores que tienen informacion de enrutamiento específica para cada ruta del resto de Internet, y por tanto no necesitan una *ruta por defecto*

Definido en las siguientes RFC:

- RFC 4271: describe en general BGP
- RFC 4893: describe sobre los sistemas autonomos
- RFC 2858: describe sobre las familias de direccionamiento usados en BGP

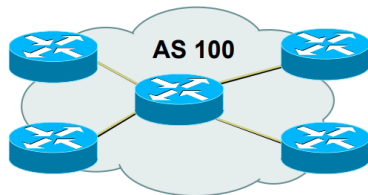
Trabaja con extensiones por protocolo (Address-family)

- Las extensiones son usadas para transporta multiples protocolos como IPv4,IPv6, Multicast, MPLS VPNv4 o L2VPN
- Utiliza atributos por cada prefijo y basado en esto se determina el mejor camino
- Necesita un sistema autonomo (publico o privado)
- Utiliza un identificador de router
- Necesita de un protocolo interno IGP para sesiones internas: transporte de loopback de vecindades BGP y prefijos internos.

Terminologia

External BGP	eBGP	Adyacencias BGP que cruzan las fronteras de sistema autonomo
Internal BGP	iBGP	Adyacencias formadas de un mismo AS
Sincronizacion		Una ruta debe ser conocida por un IGP antes de ser publicada a pares BGP
Tabla de Vecinos		Lista de todos los vecinos/peers de BGP
Tabla BGP		Contiene todas las redes aprendidas por cada vecino y los atributos BGP para cada prefijo
BGP RIB		Base de datos que almacena informacion de todos los peers antes de modificar o agregar atributos y filtros
IP RIB		Base de datos del router que almacena todas las rutas

Sistemas Autonomos (AS)



- Colección de redes bajo la misma política de enrutamiento
- Con un mismo protocolo de enrutamiento
- Usualmente bajo un mismo propietario y control administrativo
- Identificado por un único número, conocido como Numero de Sistema Autónomo (ASN)

Clasificación

- Stub AS: se conecta solo a un AS (ISP), generalmente es la conexión hacia internet
- Multihomed AS: se conecta a dos o más AS como redundancia hacia internet ISP
- Transit AS: conexión a través del mismo AS hacia otras redes

Tipos de presentacion de AS

- AS de 2 byte (1-65535)
 - Rango publico: 1- 64511
 - Rango privado: 64512-65535
- AS de 4 byte
 - Reservado para compatibilidad : 23456
 - Nuevos atributos: AS4 Path, AS4 aggregator

Tipos de formatos para AS

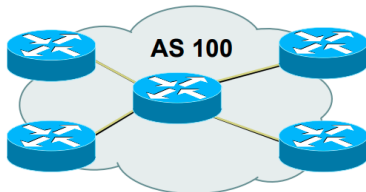
- Asplain: (default) la escritura decimal de los AS
- Asdot: escritura en notacion punto X.Y. Para ellos se divide el numero de sistema autonomo entre 65536, y X corresponde al cociente, y Y al residuo

Quien asigna los sistemas autonomos

La IANA asigna los AS a traves de los registros regionales de internet (RIR)

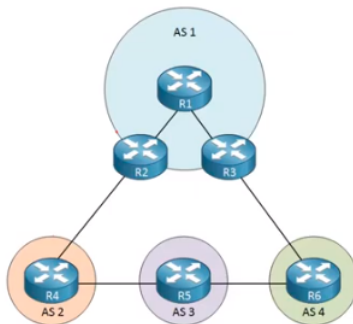
Zona de demarcacion

Es la Red compartida entre uno o más AS



1. Acumula múltiples caminos de BGP anunciadas por routers internos y externos
2. Escoge el mejor camino para cada prefijo de red anunciada, y la instala en la tabla de reenvío
3. El mejor camino su vez se envía a los routers BGP vecinos
4. Las políticas se aplican modificando la selección de la mejor camino (Paso 2)

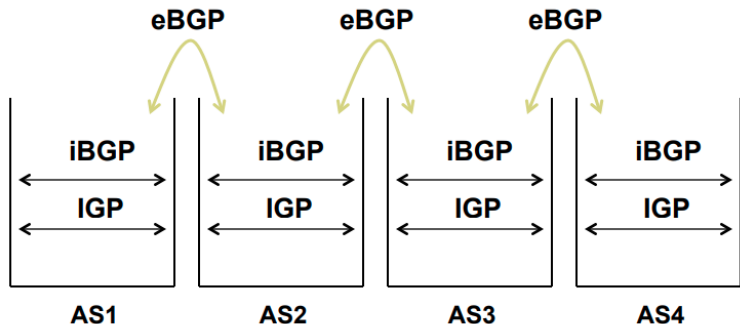
- Un router no puede recibir prefijos que tenga su propio AS de un vecino eBGP.



- eBGP se usa para intercambiar prefijos con otros ASes
- eBGP se usa para implementar políticas (reglas) de enrutamiento

- Un router no puede anunciar prefijos recibidos de un vecino iBGP hacia otro vecino iBGP
- Las sesiones iBGP requiere de un fullmesh para evitar loops

Modelo BGP/IGP usado en redes de proveedores (ISP)



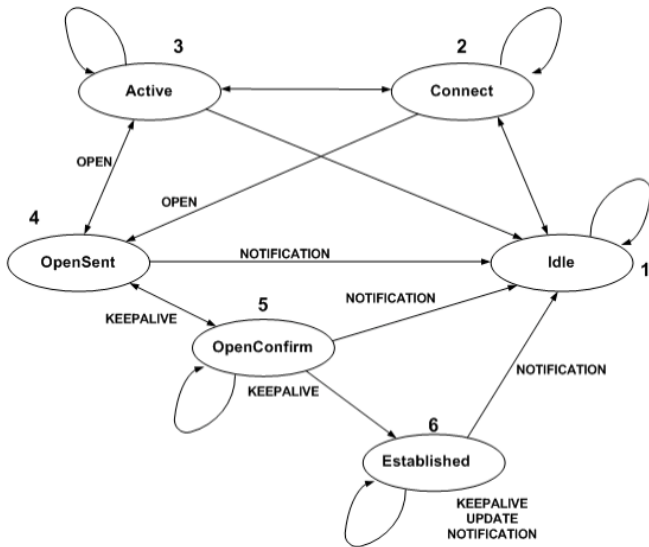
Tipos de mensajes BGP

- Open: intercambio basica de cada peer
- Update: informacion de nuevos prefijos o prefijos que deben eliminarse
- Notification: notificacion de errores
- KeepAlive: mantener las conexiones entre peer vivas

Tipos de estado de un vecino

Tipo	Descripcion
Idle	Esta buscando el vecino, inicio de conexion TCP
Connect	La sesion TCP fue completada
Open sent	Comparacion de mensajes open
Open confirm	El vecino confirma el inicio
Established	La vecindad se completo

Maquina de estado finito



Distancia administrativa de protocolos

Protocolo	Distancia
Directamente Conectada	0
Estática	1
eBGP	20
EIGRP (Interno)	90
IGRP	100
OSPF	110
ISIS	115
RIP	120
EGP	140
EIGRP (Externo)	170
iBGP	200
BGP Local	200
Desconocido	255

Resultado deseado?

Implementación de políticas de enrutamiento que sean:

- Escalable
- Estable
- Simple

Necesitas escalar tu IGP

- Eres un cliente con dos conexiones a ISPs
- Necesitas transitar todas las rutas en Internet
- Necesitas implementar una política de enrutamiento, o expandir las políticas de QoS

Clasificación de atributos: 4 categorías

Tipo	Descripción
Well-known mandatory (WKM)	<ul style="list-style-type: none">■ Atributo que todos los routers deben soportar y comprender.■ Siempre debe ser enviado a los vecinos
Well-known Discretionary (WKD)	<ul style="list-style-type: none">■ Atributo que todos los routers deben soportar y comprender■ El envío de este hacia los vecinos es opcional
Optional transitive (OT)	<ul style="list-style-type: none">■ Este puede ser comprendido o no por el router local■ Siempre debe ser enviado a los vecinos

Clasificación de atributos: 4 categorías

Optional Nontransitive (ONT)

- Atributo opcional
- No es reenviado si no se reconoce localmente

Atributos en cada categoria

WKM	WKD	OT	ONT
<ul style="list-style-type: none">■ AS-Path■ Next-hop■ Origin	<ul style="list-style-type: none">■ Local preference■ Atomic aggregate	<ul style="list-style-type: none">■ Aggregator■ Community	<ul style="list-style-type: none">■ Originator ID■ Cluster ID■ Multiple Exit Discriminator

Descripcion de los atributos

Atributo	Descripcion
AS-Path	Lista los sistemas autonomos que deben ser atravesados para llegar al prefijo
Next-hop	Direccion IP del router que esta publica el prefijo
Origin	Determina si el prefijo fue publicado con el comando Network por EGP o fue redistribuido
Local preference	Valor numerico de significado local, se prefiere el valor mayor (100 por defecto para eBGP)
Atomic aggregate	Determina si un prefijo fue sumariado
Aggregator	Identifica el router que genero el prefijo sumariado
Community	Etique que determina una restriccion de reenvio para el prefijo
Originator ID	Indica el ID del router iBGP que publica el prefijo en escenario de router-reflector como prevencion de loop

Descripcion de los atributos

Atributo	Descripcion
ClusterID	Indica el ID de router RR que publica el prefijo en escenarios de multiples RR como prevencion de loop
MED	Agrega la metrica IGP a los prefijos y poder ser publicada y manipulada para los prefijos externos

Atributo	Descripcion
Weight	Atributo propietario de Cisco. Valor numerico de significado local, se prefiere el mayor valor (default 32,768 para el peer eBGP)

Selección de la mejor ruta

- Ignora todas las rutas con un siguiente salto inaccesible
- Prefiere las rutas con el mayor weight
- Prefiere las rutas con el mayor *local-preference*
- Prefiere las rutas con Local originated(directamente conectadas)
- Prefiere las rutas con el menor AS-Path
- Prefiere las rutas con el menor Origin
- Prefiere las rutas con el menor MED
- Prefiere las rutas de vecinos eBGP sobre iBGP
- Prefiere las rutas con la métrica IGP más baja hacia el BGP Next-hop
- Prefiere las rutas eBGP más vieja
- Prefiere la ruta que tenga el vecino BGP con el menor router-id
- Prefiere la ruta que tenga el vecino con la dirección IP más baja

Configurar BGP en Cisco IOS

- Esta instrucción activa BGP en IOS: **router bgp 100**
- Para ASNs mayores a 65535, el número de AS puede ser especificado en formato simple o *dot*: **router bgp 131076** o **router bgp 2.4**
- IOS muestra el ASN en formato simple por defecto.