

Border Gateway protocol (BGP)

Como se mencionó en la sección anterior, BGP es un protocolo de enrutamiento utilizado para intercambiar información de rutas entre Sistemas Autónomos en Internet. El cual utiliza

Como sabemos el Internet esta formado por miles de redes privadas, públicas, corporativas y gubernamentales que están interconectadas mediante protocolos estandarizados entre sí. BGP se encarga de analizar todas la posibles rutas a los diferentes destinos y seleccionar la mejor ruta.

A medida que un paquete viaja por las diferentes redes de Internet, cada Sistema Autonomos decide el siguiente salto por el cual se enviara un el mensaje. Esta desición se toma en base a la información de ruteo recolectada por en intercambio de mensaje BGP.

BGP utiliza

EL protocolo BGP ocupa el puerto 179 TCP y es un protocolo del tipo: Path Vector, loq ue quiere decir que

Por ejemplo, cuando un usuario en Chile carga una página web con servidores en Argentina, BGP permite que la comunicación se establezca ya que asegura que los paquetes sigan la mejor ruta disponible a través de múltiples redes interconectadas.

Funcionamiento de BGP

Una ves que la coneccino TCP es estblecida entre los pares, estos intercambian mensajes OPEN para confirmar los paraemtros de coneccion para el correcto funcionamiento de BGP. Luego se envia un mensaje KEEPALIVE para confirmar la coneccion. Luego la información que se envia consiste en una porcion de la BGP routing tabel que es permitida por las politicas de exportaciond eruteo , llamada la Adj-RIB-Out. A medida que la tabla de ruteo va cambiando se envian actualizaciones incrementales a traves de mensajes UPDATE o mensaje KEEPALIVE para asegurar que la xonexion entre ambos extremso sigue viva. En caso de algun error se envian mensaje NOTIFICATION que indica el tipo de error que se encontro y luego de enviado este la conexión es cerrada, ene ste caso todas la rutas guardads de BGP son borradas.

Un mensaje BGP es procesado una vez que es completamente recibido, su tmañp maximo y minimo son de 4096 y 19 octetos respectivamente, este ultimo corresponde unicaamente al HEADER de un mensaje BGP. El tamaño minimo de un mensaje BGP es de 19 octetos correspondiente unicamente al HEADER de un mensaje, existen 4 tipos de mensajes en BGP: OPEN, UPDATE, KEEPALIVE y NOTIFICATION El tamaño minimo de un mensaje BGP es de 19 octetos correspondiente unicamente al HEADER de un mensaje

Mensaje OPEN

Luego de establecida la conexión TCP entre los pares BGP, el primer mensaje que se envia en un OPEN con el cual ambso lados confirman los parametros de la conexión. Aqui se indica la versio de BGP que se esta usando, el AS del emisor, el hold time, el BGP identifier y los parametros opcionales. EL hold time corresponde al tiempo maximo que puede pasar entre la recepcion de un mensaje KEEPALIVE y/o UPDATE del emisor antes de que la conexión sea cerrada.

Mensaje UPDATE

Este mensaje es usado para transferir la información de ruteo entre los pares BGP. En este se anuncian las nuevas rutas y withdraws de rutas que ya no son validas. Aqui se incluyen los path attributes los cuales entregan onformación sobre las rutas que se estan anunciando, alguns ejemplos de estos son: ORIGIN, AS_PATH, NEXT_HOP, MULTI_EXIT_DISC, LOCAL_PREF, ATOMIC_AGGREGATE, AGGREGATOR.

Mensaje KEEPALIVE

El intercambio de mensajes KEEPALIVE dentro del protocolo BGP es usado para confirmar que la conexión entre ambos pares continua viva, de tal forma que no expire el hold time. El mensaje KEEPALIVE consiste únicamente en el HEADER del mensaje, donde se indica que este mensaje BGP corresponde a un KEEP alive por medio del campo *type* el cual corresponde al valor 2 y por lo tanto tiene un tamaño de 19 octetos.

Mensaje NOTIFICATION

Este tipo de mensaje es enviado cuando algún error es detectado y luego de ser enviado este mensaje, la conexión es cerrada. El mensaje contiene un código de error y un subcódigo de error, los cuales indican en qué tipo de mensaje se encontró el error y qué tipo de error fue. Además de esto el mensaje contiene un campo de datos el cual entrega más información sobre el error encontrado.

BGP Routing Information Base (RIB)

Cuando se usa BGP, los routers BGP reciben mensajes UPDATE de sus vecinos BGP, los cuales son analizados y filtrados basándose en las políticas que tenga el AS, para ser anunciada a sus otros vecinos. Para esto BGP usa una base de datos llamada Routing Information Base (RIB), esta consta de tres partes:

- **Adj-RIB-In:** Guarda la routing information de los mensajes UPDATES recibidos de sus peers BGP. store unprocessed routing info aprendida de BGP updates recibida de sus peers.
- **Loc-RIB:** Contiene las rutas que el BGP router selecciona luego de aplicar sus políticas locales (proceso de decisión) a la información de la *Adj-RIB-In*.
- **Adj-RIB-Out:** Almacena la información que el BGP router selecciona para ser anunciada/ Advertised a sus pares BGP. Es la información que se incluye en los mensajes UPDATE.

Para evitar fallos en la red, las redes BGP suelen conectarse a varias redes. Esto permite que los diferentes destinos puedan ser accedidos a través de dos o más redes. Esto crea la necesidad de que BGP tenga que elegir la mejor ruta /ruta óptima de entre las rutas recibidas por diferentes vecinos BGP.

El flujo de información dentro de BGP para la decisión de rutas consiste en: Se recibe la información de los mensajes UPDATE de sus vecinos la cual es guardada en la *Adj-RIB-In*, uno por cada peer. Luego se calcula el grado de preferencia de cada ruta en la *Adj-RIB-In*. En base al puntaje anterior se elige las rutas entre todas las disponibles para cada destino y se instalan dichas rutas en la *Loc-RIB*. Finalmente la información de la *Loc-RIB* se escribe en *Adj-RIB-Out* para ser enviada a los vecinos BGP siguiendo las políticas de ruteo locales. Este flujo se conoce como el proceso de decisión BGP.

Sin embargo no todas las rutas del *Loc-RIB* son agregadas a la tabla de enrutamiento la cual consiste en la información que el router ocupa para hacer el forwarding de paquetes, estas deben cubrir ciertos criterios que están dados por el software/vendor del router.

Con esto en mente, sabemos que la mayoría de métodos de inferencia de relaciones entre ASes ocupan la información de las RIBs como input de los métodos. Por lo que es importante entender el rol de las RIBs en BGP.