# **Protocolo OSPF**

## ¿Qué es el protocolo OSPF?

El protocolo OSPF (Open Shortest Path First) es un protocolo de enrutamiento que se usa en redes IP para determinar cuál es el mejor camino para el envío de los datos. fue desarrollado para intentar sustituir al RIP (Routing Information Protocol) o como complemento para tener más opciones de elección en la configuración de redes informáticas.

El protocolo ospf es un tipo de enrutamiento que sirve para marcar cual es el camino q se debe seguir en la transmisión de los paquetes de datos en las conexiones de red

Este protocolo hace lo siguiente para ello:

* Aprende sobre como se enrutan las subredes IP de los routers a los que se conecta, los vecinos
* Anuncia los datos que va a transmitir a las subredes ip de los routers vecinos
* En el caso de que haya más de una manera de llegar a la subred de destino, analiza y decide que ruta es la mejor con base en determinadas métricas.
* Si la topología de la red se modifica, reacciona para modificar también la ruta para la entrega de los paquetes de datos, en un proceso denominado convergencia.

## Funcionamiento básico del protocolo OSPF

El protocolo OSPF funciona recopilando y distribuyendo información de estado de los enlaces de red. Para ello, calcula las rutas más cortas empleando un algoritmo denominado SPF y crea tablas de enrutamiento. Estas tablas son las que guían la información y los paquetes a través de la red.

## Problemas Comunes y soluciones en OSPF

A pesar de ser uno de los protocolos mas usados y de tener una alta tolerancia a los fallos, existen una serie de problemas, más o menos comunes, que nos podemos encontrar al usar el protocolo OSPF:

* Autenticación. Se pueden dar fallos en la autenticación de dispositivos de red. Para evitarlos hay que asegurarse de que las contraseñas de red sean iguales en todos los routers conectados.
* Áreas mal configuradas. Configurar áreas lógicas en las redes que usan OSPF es una buena idea en sistemas grandes y complejos. No obstante, hacerlo mal, lleva a problemas de conexión entre los dispositivos. Hay que asegurarse de que las áreas estén configuradas adecuadamente y que los routers conectados dentro de una misma la tenga bien asignada.
* Convergencia lenta. En ocasiones la convergencia puede ser lenta. Suele ser debido a un número elevado de enlaces o a configuraciones inadecuadas. Es necesario ajustar los temporizadores y optimizar los recursos de red para que todo funcione bien.

## Ventajas y desventajas

### **Ventajas**

* Es un protocolo estándar abierto. Funciona en la mayoría de los enrutadores.
* Utiliza el algoritmo SPF para proporcionar una topología sin bucles.
* Utiliza actualizaciones de activación y actualizaciones incrementales para proporcionar una convergencia rápida.
* Admite VLSM y resumen de rutas para un diseño jerárquico.
* Admite ambas versiones del protocolo IP. OSPFv2 admite IPv4 y OSPFv3 admite IPv6.
* Admite equilibrio de carga con rutas de igual costo para el mismo destino.
* Admite redes de todos los tamaños.

### **Desventajas**

* Se necesita mucha información para calcular la mejor ruta para cada destino. Para almacenar esta información, OSPF consume más memoria que otros protocolos de enrutamiento.
* Ejecuta el algoritmo SPF para calcular la mejor ruta, lo que requiere procesamiento adicional de CPU.
* Su configuración es compleja y su resolución de problemas es difícil. Solo administradores de red con experiencia pueden configurarlo.

# Protocolo EIGRP

EIGRP es utilizado en redes TCP/IP y de Interconexión de Sistemas Abierto (OSI) como un protocolo de enrutamiento del tipo vector distancia avanzado, propiedad de Cisco, que ofrece las mejores características de los algoritmos vector distancia y de estado de enlace.

Originalmente, Cisco desarrolló IGRP (Interior Gateway Routing Protocol) utilizando sólo la tecnología de ruteo del tipo vector distancia. El concepto es que cada router sólo conoce la dirección (dirección de próximo salto) y la distancia (métrica) hacia cada red remota. Cada router anuncia destinos con una métrica correspondiente. Cada router que escucha la información, ajusta la métrica y la propaga a los routers vecinos.

EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) es una versión mejorada de IGRP. La tecnología de vector distancia que se usa en IGRP también se emplea en EIGRP. Además, la información de la distancia subyacente no presenta cambios. Las propiedades de convergencia y la eficacia de operación de este protocolo han mejorado significativamente. Esto permite una arquitectura mejorada y, a la vez, retiene la inversión existente en IGRP.

**EIGRP tiene cuatro componentes básicos:**

* Recuperación/Detección de vecinos
* Protocolo de transporte confiable (RTP)
* Máquina de estados finitos (DUAL)
* Módulos dependientes del protocolo (PDM)

## Características de EIGRP

EIGRP se basa en el principio clave del protocolo de routing vector distancia, según el cual la información acerca del resto de la red se obtiene a partir de vecinos conectados directamente.

* Algoritmo de actualización difusa

El algoritmo de actualización por difusión (DUAL), constituye el centro del protocolo de routing. DUAL garantiza rutas de respaldo y sin bucles en todo el dominio de routing.

Al usar DUAL, EIGRP almacena todas las rutas de respaldo disponibles a los destinos, de manera que se puede adaptar rápidamente a rutas alternativas si es necesario.

* Establecimiento de adyacencias de vecinos

EIGRP establece relaciones con routers conectados directamente que también están habilitados para EIGRP. Las adyacencias de vecinos se usan para rastrear el estado de esos vecinos.

* Protocolo de transporte confiable

El protocolo de transporte confiable (RTP) es exclusivo de EIGRP y se encarga de la entrega de los paquetes EIGRP a los vecinos.

* Actualizaciones parciales y limitadas

En lo que respecta a sus actualizaciones, en EIGRP se utilizan los términos “parcial” y “limitada”. A diferencia de RIP, EIGRP no envía actualizaciones periódicas, y las entradas de ruta no vencen.

El término “parcial” significa que la actualización solo incluye información acerca de cambios de ruta, como un nuevo enlace o un enlace que deja de estar disponible.

El término “limitada” se refiere a la propagación de las actualizaciones parciales que se envían solo a aquellos routers que se ven afectados por el cambio.

* Balanceo de carga de mismo costo o con distinto costo

EIGRP admite balanceo de carga de mismo costo y balanceo de carga con distinto costo, lo que permite a los administradores distribuir mejor el flujo de tráfico en sus redes.

## Ventajas y Desventajas de EIGRP

### **Ventajas:**

* Redundancia y confiabilidad:

La ejecución de múltiples protocolos de enrutamiento puede proporcionar redundancia. Si un protocolo falla o presenta problemas, el otro puede continuar enrutando el tráfico.

* Flexibilidad:

Diferentes partes de una red pueden beneficiarse de diferentes protocolos de enrutamiento. Por ejemplo, EIGRP puede ser la opción preferida en un entorno centrado en Cisco debido a su facilidad de configuración y eficiencia, mientras que OSPF puede utilizarse en un entorno más estandarizado y multiproveedor.

* Balanceo de carga:

Se puede lograr el balanceo de carga distribuyendo el tráfico entre las diferentes rutas que ofrecen ambos protocolos. Esto optimiza el uso del ancho de banda.

* Estrategia de migración:

Al migrar de un protocolo de enrutamiento a otro, la ejecución de ambos facilita una migración más fluida. Permite eliminar gradualmente el protocolo antiguo y, al mismo tiempo, garantizar la estabilidad de la red.

* Control administrativo:

Se pueden aplicar diferentes políticas de enrutamiento a diferentes protocolos, lo que permite un control más granular sobre el comportamiento del enrutamiento.

### **Desventajas**

* Complejidad:

La gestión de múltiples protocolos de enrutamiento aumenta la complejidad de la configuración y el mantenimiento de la red. Los ingenieros de red deben tener un amplio dominio de ambos protocolos.

* Utilización de recursos:

La ejecución de múltiples protocolos puede aumentar el uso de CPU y memoria en los enrutadores, especialmente en redes grandes, lo que potencialmente afecta el rendimiento.

* Bucles y problemas de enrutamiento:

La configuración de múltiples protocolos puede generar bucles de enrutamiento o rutas de enrutamiento deficientes si no se gestiona con cuidado. Es necesario configurar cuidadosamente la redistribución de rutas para evitar estos problemas.

* Métricas inconsistentes:

EIGRP y OSPF utilizan métricas diferentes para las decisiones de enrutamiento (EIGRP utiliza el ancho de banda y el retardo, mientras que OSPF utiliza el costo basado en el ancho de banda de la interfaz). Esto puede generar inconsistencias en la selección de rutas.

* Desafíos de la redistribución:

La redistribución de rutas entre EIGRP y OSPF puede ser compleja. Requiere una planificación cuidadosa para evitar bucles de enrutamiento y garantizar que las rutas se anuncien y aprendan correctamente.

## Formatos de paquetes

El EIGRP utiliza cinco tipos de paquetes:

* Saludo/Acuse de recibo
* Actualizaciones
* Consultas
* Respuestas
* Solicitudes

# **Protocolo BGP**

Es un protocolo mediante el cual se intercambia información de encaminamiento entre sistemas autónomos por ejemplo los proveedores de servicio registrados en internet suelen componerse de varios sistemas autónomos y para este caso es necesario un protocolo como BGP

Entre los sistemas autónomos de los isp se intercambian sus tablas de rutas a través del protocolo BGP.Este intercambio de encaminamiento se hace entre los routers externos de cada sistema autónomo, los cuales deben ser compatibles con BGP.

## ¿Cómo funciona BGP?

En la terminología BGP, un dominio de routing independiente, que casi siempre significa una red ISP, se denomina sistema autónomo. BGP siempre se usa como el protocolo de routingde elección entre diferentes ISP, lo que se conoce como BGP externo. Los ISP grandes también usan BGP como el protocolo de routing central dentro de sus propias redes, lo que se denomina BGP interno.

Para permitir la transferencia de información de routing entre ISP vecinos, BGP requiere acuerdos de pares, que comprenden los términos y condiciones necesarios para el intercambio de tráfico. El protocolo se adhiere a estos acuerdos, al tiempo que evalúa las tablas de routing y la información a lo largo de múltiples rutas entre los ISP. Lo hace utilizando un algoritmo de selección que determina la mejor ruta para dirigir el tráfico en función de comandos y atributos especificados. Sin embargo, el mejor camino no siempre es el más corto

**BGP realizan las siguientes funciones principales:**

* **Descubrimiento de rutas:**

BGP intercambian información de enrutamiento con sus pares BGP vecinos mediante información de accesibilidad de la capa de red (NLRI) y atributos de ruta. NLRI incluye información de conectividad sobre los vecinos. Los atributos de ruta incluyen información como la latencia, el número de saltos y el coste de transmisión.

Después de intercambiar información, cada par BGP puede construir un gráfico de conexiones de red a su alrededor.

* **Almacenamiento de rutas:**

Durante el proceso de descubrimiento, cada enrutador BGP recopila información de anuncios de ruta y la almacena en forma de tablas de enrutamiento. Utiliza la tabla de enrutamiento para la selección de rutas y la actualiza con frecuencia.

* **Selección de ruta:**

Los enrutadores BGP utilizan la información almacenada para enrutar el tráfico de forma óptima. El factor principal en la selección de la ruta es la más corta, determinada por los gráficos de rutas almacenados. Cuando se puede acceder a un destino desde varias rutas, BGP selecciona la mejor evaluando secuencialmente otros atributos de la ruta.

## Tipos de BGP

* BGP se clasifica como interno y externo, dependiendo de dónde se enrutan los datos.
* IBGP: se encarga de la comunicación entre diferentes routers de nuestra red, a fin de garantizar la redundancia necesaria.
* EBGP: se encarga de las comunicaciones exteriores a fin de establecer el mejor camino para el trafico de red

## Ventajas y Desventajas del Protocolo BGP

### **Ventajas**

* **Escalabilidad:**

BGP es altamente escalable y admite redes a gran escala con miles de enrutadores y múltiples sistemas autónomos (AS). Está diseñado para gestionar eficientemente las complejidades de la tabla de enrutamiento global de Internet.

* **Enrutamiento basado en políticas:** BGP permite a los administradores de red implementar políticas de enrutamiento complejas basadas en factores como el rendimiento, el coste y los requisitos de seguridad. Esta flexibilidad permite un control preciso de las decisiones de enrutamiento.
* **Enrutamiento entre AS:** BGP está diseñado específicamente para el enrutamiento entre sistemas autónomos (AS), lo que permite la comunicación y el enrutamiento entre diferentes redes y dominios en Internet.
* **Selección de ruta:** Los enrutadores BGP utilizan un sofisticado proceso de selección de rutas basado en atributos como la longitud de la ruta AS, el tipo de origen y la preferencia de ruta para determinar la mejor ruta para el enrutamiento del tráfico. Esto permite tomar decisiones de enrutamiento óptimas según las políticas de red.
* **Redundancia y resiliencia:** BGP admite rutas redundantes y balanceo de carga, lo que proporciona resiliencia ante fallos de red y mejora la disponibilidad de la misma. Se pueden anunciar múltiples rutas BGP para el mismo destino, lo que permite a los enrutadores elegir rutas alternativas si las rutas principales fallan.
* **Convergencia lenta:** Si bien la convergencia lenta suele considerarse una desventaja, también puede ser una ventaja en ciertos escenarios donde se prioriza la estabilidad y la previsibilidad sobre los cambios rápidos. El mecanismo de convergencia lenta de BGP ayuda a prevenir la fluctuación de rutas y la inestabilidad en la tabla de enrutamiento global de Internet.
* **Compatibilidad con IPv4 e IPv6:** BGP admite las familias de direcciones IPv4 e IPv6, lo que permite el enrutamiento en redes que utilizan cualquiera de las dos versiones de IP. Los enrutadores BGP pueden intercambiar información de enrutamiento para redes IPv4 e IPv6 simultáneamente, lo que facilita la transición a IPv6.
* **Enrutamiento de red troncal de Internet:** BGP se utiliza ampliamente en la red troncal de internet para intercambiar información de enrutamiento entre grandes proveedores de servicios de internet (ISP) y proveedores de red. Las rutas BGP determinan las rutas que sigue el tráfico a través de internet, lo que influye en la conectividad global y el rendimiento de la red.

### **Desventajas**

* Complejidad:

BGP es un protocolo complejo con numerosas opciones de configuración y atributos, lo que dificulta su configuración y resolución de problemas, especialmente para administradores de red principiantes. Comprender BGP requiere un profundo conocimiento de los conceptos y políticas de enrutamiento.

* Convergencia lenta:Si bien la convergencia lenta puede ser ventajosa para la estabilidad, también puede ser una desventaja en escenarios donde se requieren cambios rápidos en el enrutamiento. El mecanismo de convergencia lenta de BGP puede generar tiempos de convergencia más largos en comparación con los protocolos de puerta de enlace interior (IGP) como OSPF o EIGRP.
* Vulnerabilidades de seguridad:
* BGP es vulnerable a diversas amenazas de seguridad, como el secuestro de rutas, las fugas de rutas y los ataques de denegación de servicio (DoS). Mecanismos de seguridad como Secure BGP (S-BGP) y la Infraestructura de Clave Pública de Recursos (RPKI) son necesarios para mitigar estas amenazas.
* Consumo de recursos:
* Los enrutadores BGP consumen recursos considerables, como memoria, potencia de procesamiento y ancho de banda, especialmente en redes a gran escala con tablas de enrutamiento extensas. Gestionar las tablas de enrutamiento BGP y procesar las actualizaciones puede sobrecargar los recursos del enrutador .
* Dependencia de la confianza:
* BGP se basa en relaciones de confianza entre sistemas autónomos (AS) para intercambiar información de enrutamiento. No existe un mecanismo integrado para verificar la autenticidad o integridad de las actualizaciones de enrutamiento de BGP, lo que lo hace vulnerable a ataques maliciosos y configuraciones incorrectas.
* Aleteo de ruta:
* La inestabilidad de rutas ocurre cuando las rutas BGP cambian continuamente de estado entre accesibles e inaccesibles, lo que genera inestabilidad en la tabla de enrutamiento. Esta inestabilidad puede degradar el rendimiento de la red y provocar actualizaciones de enrutamiento innecesarias.
* Falta de ingeniería de tráfico:
* Si bien BGP admite el enrutamiento basado en políticas, puede que no sea tan flexible como otros protocolos de enrutamiento como OSPF o IS-IS en cuanto a capacidades de ingeniería de tráfico. Implementar la ingeniería de tráfico en redes BGP puede requerir configuraciones complejas y soluciones alternativas.