

UNIVERSIDAD DE COLIMA

FIME

ING.COMPUTACIÓN INTELIGENTE

ESCALAMIENTO DE REDES

“PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO DINAMICO”

PROFESOR:

CARRILLO ZEPEDA OSWALDO

ALUMNA:

GUADALUPE MONSERRAT PERALTA SÁNCHEZ

5.-D

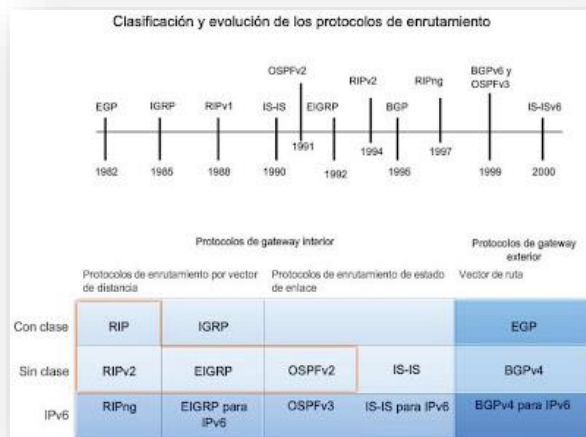
21 DE NOVIEMBRE DEL 2023

EVOLUCIÓN DE LOS PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO DINAMICO

Los protocolos de enrutamiento dinámico se han usado en redes desde comienzos de la década de los ochenta. La primera versión de RIP se lanzó en 1982, pero algunos de los algoritmos básicos dentro del protocolo ya se usaban en ARPANET en 1969. Uno de los primeros protocolos de enrutamiento fue el Routing Information Protocol (RIP). RIP ha evolucionado a una nueva versión, el RIPv2. Sin embargo, la versión más nueva de RIP aún no escala a implementaciones de red más extensas. Para abordar las necesidades de redes más amplias, se desarrollaron dos protocolos de enrutamiento avanzados:

Open Shortest Path First (OSPF) e Intermediate System to Intermediate System (ISIS).

Cisco desarrolló el Interior Gateway Routing Protocol (IGRP) y el Enhanced IGRP (EIGRP), que también escala bien en implementaciones de redes más grandes. Asimismo, surgió la necesidad de interconectar diferentes internetworks y proveer el enrutamiento entre ellas. El protocolo Border Gateway Routing (BGP) ahora se usa entre ISP y entre ISP y sus clientes privados más grandes para intercambiar información de enrutamiento. Con la llegada de numerosos dispositivos para consumidores que usan IP, el espacio de direccionamiento IPv4 está prácticamente agotado. Por tal motivo, ha surgido el IPv6. A fin de sostener la comunicación basada en IPv6, se han desarrollado versiones más nuevas de los protocolos de enrutamiento IP los cuales se ven en la figura.



PROPOSITO DE LOS PROTOCOLOS

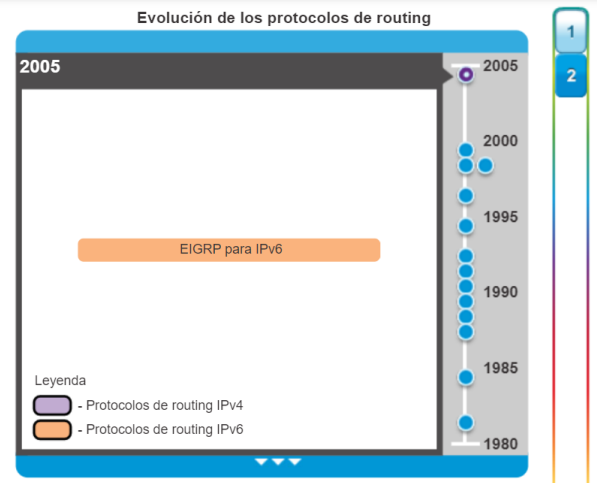
surgió la necesidad de conectar distintas internetworks y proporcionar routing entre ellas. En la actualidad, se utiliza el protocolo de gateway fronterizo (BGP) entre proveedores de servicios de Internet (ISP). El protocolo BGP también se utiliza entre los ISP y sus clientes privados más grandes para intercambiar información de routing.

Los protocolos de enrutamiento se usan para facilitar el intercambio de información de enrutamiento entre los routers. Un protocolo de enrutamiento es un conjunto de procesos, algoritmos y mensajes que se usan para intercambiar información de enrutamiento y completar la tabla de enrutamiento con la elección de los mejores caminos que realiza el protocolo. El propósito de los protocolos de routing dinámico incluye lo siguiente:

- Descubrir redes remotas
- Mantener la información de enrutamiento actualizada
- Escoger el mejor camino hacia las redes de destino
- Poder encontrar un mejor camino nuevo si la ruta actual deja de estar disponible

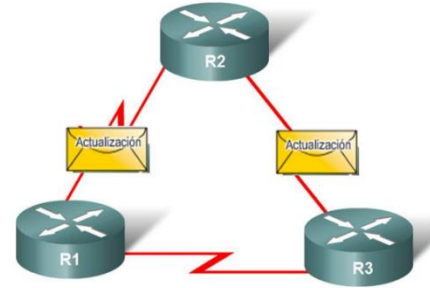
Los componentes principales de los protocolos de routing dinámico incluyen los siguientes:

- **Estructuras de datos:** por lo general, los protocolos de routing utilizan tablas o bases de datos para sus operaciones. Esta información se guarda en la RAM.
- **Mensajes del protocolo de routing:** los protocolos de routing usan varios tipos de mensajes para descubrir routers vecinos, intercambiar información de routing y realizar otras tareas para descubrir la red y conservar información precisa acerca de ella.
- **Algoritmo:** un algoritmo es una lista finita de pasos que se usan para llevar a cabo una tarea. Los protocolos de enrutamiento usan algoritmos para facilitar información de enrutamiento y para determinar el mejor camino.



FUNCIÓN DE LOS PROTOCOLOS DE ROUTING DINÁMICO

- Compartir información de forma dinámica entre routers.
- Actualizar las tablas de enrutamiento de forma automática cuando cambia la topología.
- Determinar cuál es la mejor ruta a un destino.



USO DE LOS PROTOCOLOS DE ROUTING DINÁMICO

El ruteo dinámico es el proceso de planear la ruta de entrega de productos y mercancías, con el fin de que esta se haga de un modo efectivo. Funciona mediante una herramienta que genera el flujo de datos, con algoritmos que ayudan a verificar alteraciones en la vía, tal como lo hace el GPS.

Lo anterior permite que se hagan ajustes en la ruta sobre la marcha, de acuerdo con los hallazgos en las vías. Adicionalmente, facilita la organización y estandarización de los datos, de modo que se eviten errores en direcciones y estas se puedan ubicar correctamente en el mapa.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL ROUTING DINÁMICO

Ventajas	Desventajas
Adecuado en todas las topologías donde se requieren varios routers.	La implementación puede ser más compleja.
Por lo general, es independiente del tamaño de la red.	Menos seguro. Se requieren opciones de configuración adicionales para proporcionarle protección.
Si es posible, adapta automáticamente la topología para volver a enrutar el tráfico.	La ruta depende de la topología actual.
	Requiere CPU, RAM y ancho de banda de enlace adicionales.

FUNCIONAMIENTO DEL PROTOCOLO DE ENRUTAMIENTO DINÁMICO

Los protocolos de routing permiten a los routers compartir información en forma dinámica sobre redes remotas y agregar esa información automáticamente a sus propias tablas de routing.

Los protocolos de routing determinan la mejor ruta hacia cada red y, a continuación, esa ruta se agrega a la tabla de routing. Uno de los beneficios principales de los protocolos de routing dinámico es que los routers intercambian información de routing cuando se produce un cambio en la topología. Este intercambio permite a los routers obtener automáticamente información sobre nuevas redes y también encontrar rutas alternativas cuando se produce una falla de enlace en la red actual.

En comparación con el enrutamiento estático, los protocolos de enrutamiento dinámico requieren menos sobrecarga administrativa. Sin embargo, usar protocolos de routing dinámico implica el costo de dedicar parte de los recursos de un router a la operación del protocolo, incluidos tiempo de CPU y ancho de banda del enlace de red. Pese a los beneficios del enrutamiento dinámico, el enrutamiento estático aún ocupa su lugar. En algunas ocasiones el enrutamiento estático es más apropiado, mientras que en otras, el enrutamiento dinámico es la mejor opción. Las redes con niveles moderados de complejidad pueden tener routing estático y routing dinámico configurados.

CLASIFICACIÓN DE LOS PROTOCOLOS DE ROUTING

Los protocolos de enrutamiento se agrupan en dos categorías distintas: protocolos de puerta de enlace interior y protocolos de puerta de enlace exterior.

Los protocolos de puerta de enlace interior funcionan mejor dentro de un sistema autónomo, una red controlada administrativamente por una sola organización. Los protocolos de puerta de enlace externa gestionan mejor la transferencia de información entre dos sistemas autónomos.

Protocolos de puerta de enlace interior

Estos protocolos evalúan el sistema autónomo y toman decisiones de enrutamiento en función de diferentes métricas, como las siguientes:

- Recuentos de saltos o la cantidad de enrutadores entre el origen y el destino
- Retraso o tiempo necesario para enviar los datos desde el origen al destino
- Ancho de banda o la capacidad de enlace entre el origen y el destino

A continuación se indican algunos ejemplos de protocolos de puerta de enlace interior.

Protocolo de información de enrutamiento

El Protocolo de información de enrutamiento (RIP) se basa en los recuentos de saltos para determinar la ruta más corta entre las redes. El RIP es un protocolo heredado que nadie utiliza hoy en día porque no se adapta bien a la implementación de redes más grandes.

Protocolo Open Shortest Path First (abrir la ruta más corta primero)

El protocolo Open Shortest Path First (OSPF) recopila información de todos los demás enrutadores del sistema autónomo para identificar la ruta más corta y rápida hacia el destino de un paquete de datos. Puede implementar OSPF mediante diversos algoritmos de enrutamiento o procesos informáticos.

Protocolos de puerta de enlace externa

El protocolo de puerta de enlace fronteriza (BGP) es el único protocolo de puerta de enlace externa.

Protocolo de puerta de enlace fronteriza

BGP define la comunicación a través de Internet. Internet es una gran colección de sistemas autónomos, todos conectados entre sí. Cada sistema autónomo tiene un número de sistema autónomo (ASN) que obtiene al registrarse en la Autoridad de números asignados de Internet.

BGP funciona mediante el seguimiento de los ASN más cercanos y la asignación de las direcciones de destino a sus respectivos ASN.

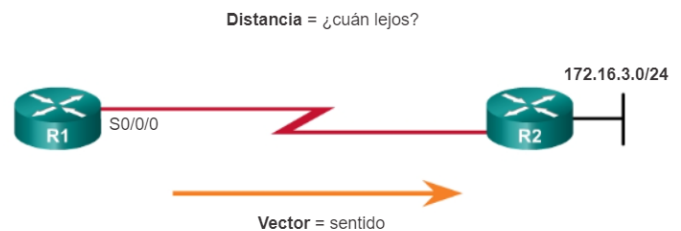
EN QUE CONSISTE PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO VECTOR DISTANCIA

Un router que utiliza un protocolo de enrutamiento vector distancia no tiene la información de la ruta completa hasta la red de destino. Los protocolos vector distancia utilizan routers como letreros a lo largo de la ruta hacia el destino final. La única información que conoce el router sobre una red remota es la distancia o métrica para llegar a esa red y qué ruta o interfaz usar para alcanzarla. Los protocolos de enrutamiento vector distancia no tienen un mapa en sí de la topología de la red.

Hay cuatro IGP vector distancia IPv4:

- **RIPv1:** protocolo antiguo de primera generación
- **RIPv2:** protocolo de routing vector distancia simple
- **IGRP:** protocolo exclusivo de Cisco de primera generación (obsoleto y reemplazado por EIGRP)
- **EIGRP:** versión avanzada del routing vector distancia

El significado de vector distancia



EN QUE CONSISTE PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO DE LINK-STATE

Es necesario recordar que dentro del enrutamiento dinámico podemos encontrar los siguientes tipos de protocolos:

Vector distancia (Distance Vector)

Vector ruta (Path Vector)

Estado enlace (Link-State)

Los protocolos estado enlace son considerados mapas dentro de la red, debido que estos conocen todas las rutas para poder llegar a la red de destino (a diferencia de los protocolos vector distancia, que solo saben lo que los vecinos le dicen), y en base a esto eligen la mejor ruta de todas ellas para instalarlas en la tabla de enrutamiento.

Los protocolos link-state utilizan el algoritmo SPF (Shortest Path First) creado por Edsger Dijkstra, el cual calcula la mejor ruta en base al menor costo acumulado a lo largo de una ruta.

Dentro de los protocolos más conocidos que podemos encontrar en link-state son:

OSPF (Open Shortest Path First)

IS-IS (Intermediate System to Intermediate System)

Cuando hablamos de enlaces en este tipo de protocolos, nos referimos a las interfaces del router que se encuentran habilitadas para trabajar con uno de estos protocolos.

Y con respecto al estado del enlace, los protocolos se refieren a los siguientes parámetros:

IP y máscara de la interfaz que trabaja con un protocolo link-state

Tipo de red (podemos encontrar NBMA, BMA, P2P, etc.)

Coste del enlace

Routers vecinos en dicho enlace

Proceso de enrutamiento de los protocolos link-state

Lo primero es aprender de sus propias redes directamente conectadas que están trabajando con un protocolo estado enlace.

Utilizan paquetes hello para hacer vecindad con otros routers, donde luego de hacer adyacencia, los mensajes hello son utilizados como keepalive.

Luego de hacer vecindad, los routers crean LSP (Link-state Packet), que contienen la información de las redes del punto 1.

Ya creados los LSP, los routers realizan una inundación de estos por todas las interfaces donde se crearon vecindad. Es necesario tener en cuenta, que cuando se reciben los LSP de un vecino, el router reenvía dichos paquetes (sin procesarlos) por todas sus interfaces que trabajan con link-state, menos por la interfaz donde se recibió dicho mensaje. El algoritmo SPF se calcula al final de que se termina la inundación de mensajes LSP.

Los LSP se envían sólo cuando:

- Se inicia el router o el protocolo.
- Hay un cambio en la topología (caída o activación de interfaz, o cuando se establece o rompe una adyacencia).

Dentro de los datos que llevan los LSP, encontramos los números de secuencia y de envejecimiento, que son utilizados para validar la información recibida con lo que se tiene en el LSDB (Link-state database).

Una vez terminada la inundación, se utiliza el algoritmo SPF para armar el LSDB (también conocido como árbol SPF o mapa de red) y definir las mejores rutas.

Y por último, las mejores rutas son instaladas en la tabla de enrutamiento.

QUE SON LOS PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO CON SIN CLASE

Las direcciones de enrutamiento entre dominios sin clases (CIDR) utilizan el enmascaramiento de subred de longitud variable (VLSM) para alterar la proporción entre los bits de la dirección de red y del host en una dirección IP. Una máscara de subred es un conjunto de identificadores que devuelve el valor de la dirección de red a partir de la dirección IP al convertir la dirección del host con ceros.

Una secuencia de VLSM permite a los administradores de red dividir un espacio de direcciones IP en subredes de varios tamaños. Cada subred puede tener un recuento de hosts flexible y un número limitado de direcciones IP. Una dirección IP de CIDR agrega un valor de sufijo que indica el número de bits del prefijo de la dirección de red a una dirección IP normal.

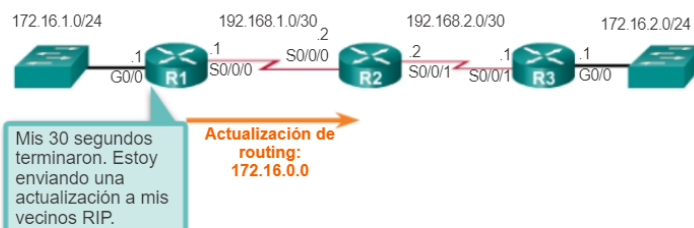
Por ejemplo, 192.0.2.0/24 es una dirección de CIDR IPv4 en la que los primeros 24 bits, o 192.0.2, son la dirección de red.

QUE SON LOS PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO CON CLASE

La mayor diferencia entre los protocolos de routing con clase y sin clase es que los protocolos de routing con clase no envían información de la máscara de subred en sus actualizaciones de routing. Los protocolos de routing sin clase incluyen información de la máscara de subred en las actualizaciones de routing.

Los dos protocolos de routing IPv4 originales que se desarrollaron fueron RIPv1 e IGRP, que se crearon cuando las direcciones de red se

El R1 reenvía una actualización con clase al R2



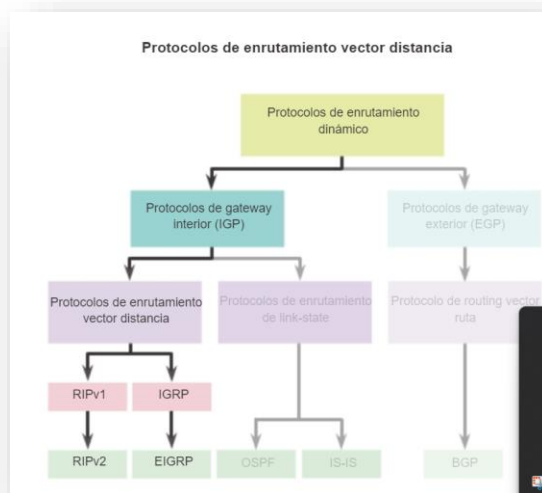
asignaban según las clases (es decir, clase A, B o C). En ese entonces, no era necesario que un protocolo de routing incluyera la máscara de subred en la actualización de routing, debido a que era posible determinar la máscara de red sobre la base del primer octeto de la dirección de red.

Nota: solo RIPv1 e IGRP son protocolos con clase. El resto de los protocolos de routing IPv4 e IPv6 son protocolos sin clase. El direccionamiento con clase nunca fue parte de IPv6.

El hecho de que RIPv1 e IGRP no incluyan información de la máscara de subred en sus actualizaciones significa que no pueden proporcionar máscaras de subred de longitud variable (VLSM) ni routing entre dominios sin clase (CIDR).

Los protocolos de routing con clase también generan problemas en las redes no contiguas. Que una red sea no contigua significa que las subredes de la misma dirección de red principal con clase están separadas por una dirección de red con clase diferente.

EN QUÉ CONSISTEN LAS TECNOLOGÍAS VECTOR DISTANCIA



Los protocolos de routing vector distancia comparten actualizaciones entre vecinos. Los vecinos son routers que comparten un enlace y que están configurados para usar el mismo protocolo de enrutamiento. El router sólo conoce las direcciones de red de sus propias interfaces y las direcciones de red remota que puede alcanzar a través de sus vecinos. Los routers que utilizan el enrutamiento vector distancia no tienen información sobre la topología de la red.

Algunos protocolos de routing vector distancia envían actualizaciones periódicas. Por ejemplo, RIP envía una actualización periódica a todos sus vecinos

cada 30 segundos; incluso si no se produce un cambio en la topología, RIP continúa enviando actualizaciones. Para llegar a todos sus vecinos, RIPv1 envía actualizaciones a la dirección IPv4 de todos los hosts 255.255.255.255 mediante una difusión.

La difusión de actualizaciones periódicas es ineficiente, debido a que las actualizaciones consumen ancho de banda y recursos de la CPU del dispositivo de red. Cada dispositivo de red debe procesar un mensaje de difusión. En cambio, RIPv2 y EIGRP utilizan direcciones de multidifusión, de modo que solamente reciben las actualizaciones los vecinos que las necesitan. EIGRP también puede enviar un mensaje de unidifusión solamente al vecino afectado. Además, EIGRP envía una actualización solo cuando se la necesita, en lugar de hacerlo en forma periódica.