



**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO**



Ingeniería en Sistemas Computacionales

Conmutación y enrutamiento de redes 14:00 – 15:00

Unidad 1

Reporte Capítulo 14: Conceptos de enrutamiento

Docente: M.C. Angélica Salazar Ramírez

Alumno: Escobar Sánchez José Alejandro

Control: 19170573

Correo: 19170573@culiacan.tecnm.mx

Enrutamiento (routing)

Cuando un enrutador recibe un paquete IP en una interfaz, determina qué interfaz debe usar para reenviar el paquete hacia el destino. Esto se conoce como enrutamiento. Las funciones principales de un enrutador son determinar la mejor ruta para reenviar paquetes basándose en la información de su tabla de enrutamiento, y reenviar paquetes hacia su destino.

Coincidencia más larga

La coincidencia más larga es un proceso que el enrutador utiliza para encontrar una coincidencia entre la dirección IP de destino del paquete y una entrada de enrutamiento en la tabla de enrutamiento. La mejor coincidencia es la ruta de la tabla de enrutamiento que contiene la mayor cantidad de bits del extremo izquierdo coincidentes con la dirección IPv4 de destino del paquete. La ruta con la mayor cantidad de bits del extremo izquierdo equivalentes, o la coincidencia más larga, es siempre la ruta preferida. En la determinación de la coincidencia más larga, la longitud del prefijo de red en la entrada de la tabla de enrutamiento determina el número de bits de extrema izquierda que deben coincidir entre el prefijo en la entrada de la ruta y la dirección IP de destino.

Tipos de redes en una topología (con respecto a un enrutador determinado)

- Redes conectadas directamente: Las redes conectadas directamente son redes que están configuradas en las interfaces activas de un enrutador. Una red conectada directamente se agrega a la tabla de enrutamiento cuando una interfaz se configura con una dirección IP y una máscara de subred (longitud de prefijo) y está activa (arriba y arriba).
- Redes remotas: Las redes remotas son redes que no están conectadas directamente al enrutador.
 - Rutas estáticas: se agregan a la tabla de enrutamiento cuando se configura manualmente una ruta.
 - Protocolos de enrutamiento dinámico: se han añadido a la tabla de enrutamiento cuando los protocolos de enrutamiento aprenden dinámicamente acerca de la red remota.

- Ruta predeterminada: una ruta predeterminada específica un enrutador de salto siguiente que se utilizará cuando la tabla de enrutamiento no contiene una ruta específica que coincida con la dirección IP de destino.

Reenvío de paquetes

El reenvío de paquetes en un enrutador sigue una serie de pasos ordenados:

1. El marco de enlace de datos con un paquete IP encapsulado llega a la interfaz de entrada.
2. El enrutador examina la dirección IP de destino en el encabezado del paquete y consulta su tabla de enrutamiento IP.
3. El enrutador encuentra el prefijo coincidente más largo en la tabla de enrutamiento.
4. El enrutador encapsula el paquete en una nueva trama de enlace de datos y lo reenvía por interfaz de salida. El destino podría ser un dispositivo conectado a la red o un enrutador de siguiente salto.
 - a. Si la entrada de ruta indica que la interfaz de salida es una red conectada directamente, esto significa que la dirección IP de destino del paquete pertenece a un dispositivo de la red conectada directamente. Por lo tanto, el paquete se puede reenviar directamente al dispositivo de destino.
 - b. Si la entrada de ruta indica que la dirección IP de destino está en una red remota, esto significa que la dirección IP de destino del paquete pertenece a un dispositivo de red que no está conectado directamente. Por lo tanto, el paquete debe ser reenviado a otro enrutador, específicamente a un enrutador de siguiente salto. La dirección de salto siguiente se indica en la entrada de ruta.
5. Si no existe ninguna entrada de ruta coincidente, el paquete se elimina.

Mecanismos de reenvío de paquetes

1. Conmutación de procesos (Process Switching): Cada paquete que llega a una interfaz, se reenvía al plano de control, donde la CPU hace coincidir la dirección de destino con una entrada de la tabla de routing y, a continuación, determina la interfaz

de salida y reenvía el paquete. Es muy lento y rara vez se implementa en las redes modernas.

2. Conmutación rápida (Fast Switching): usa una memoria caché de switching rápido para almacenar la información de siguiente salto. Cuando un paquete llega a una interfaz, se reenvía al plano de control, donde la CPU busca una coincidencia en la caché de switching rápido. Si no encuentra ninguna, se aplica el switching de procesos al paquete, y este se reenvía a la interfaz de salida. La información de flujo del paquete también se almacena en la caché de switching rápido. Si otro paquete con el mismo destino llega a una interfaz, se vuelve a utilizar la información de siguiente salto de la caché sin intervención de la CPU.
3. Cisco Express Forwarding (CEF): arma una base de información de reenvío (FIB) y una tabla de adyacencia. Sin embargo, las entradas de la tabla no se activan por los paquetes como en el switching rápido, sino que se activan por los cambios, como cuando se modifica un elemento en la topología de la red. Por lo tanto, cuando se converge una red, la FIB y las tablas de adyacencia contienen toda la información que el enrutador debe tener en cuenta al reenviar un paquete.

Tabla de enrutamiento IP

Una tabla de enrutamiento contiene una lista de rutas a redes conocidas (prefijos y longitudes de prefijo). La fuente de esta información se deriva de lo siguiente:

- Redes conectadas directamente: se identifican mediante las entradas con código C y L. El código C indica la red conectada directamente y el L una ruta local asignada para cada una de las redes directas.
- Rutas estáticas: las rutas estáticas se configuran de forma manual. Estas definen una ruta explícita entre dos dispositivos de red. Las rutas estáticas no se actualizan automáticamente y se deben reconfigurar de forma manual si se modifica la topología de la red.
- Protocolos de enrutamiento dinámico: en lugar de depender de las rutas estáticas configuradas manualmente hacia redes remotas en cada enrutador, los protocolos de routing dinámico permiten que los enrutadores descubran estas redes de forma automática a través de otros enrutadores.

Los orígenes de cada ruta de la tabla se identifican mediante un código que describe la forma en que se describió la ruta:

- L - Identifica la dirección asignada a la interfaz de un enrutador. Esto permite que el enrutador determine de forma eficaz si recibe un paquete para la interfaz o para reenviar.
- C - Identifica una red conectada directamente.
- S - Identifica una ruta estática creada para llegar a una red específica.
- O - Identifica una red que se descubre de forma dinámica de otro enrutador con el protocolo de enrutador OSPF.
- * - la ruta es candidata para una ruta predeterminada.

Principios de las tablas de enrutamiento

1. Cada enrutador toma su decisión por sí solo, basándose en la información que tiene en su propia tabla de enrutamiento.
2. La información de una tabla de enrutamiento de un enrutador no necesariamente coincide con la tabla de enrutamiento de otro enrutador.
3. La información de enrutamiento sobre una ruta no proporciona enrutamiento de retorno al secundario.

Distancia administrativa

El IOS de Cisco utiliza lo que se conoce como "distancia administrativa" (AD) para determinar la ruta que se debe instalar en la tabla de routing de IP. La AD representa la "confiabilidad" de la ruta. Cuanto menor es la AD, mayor es la confiabilidad de la ruta. Dado que EIGRP tiene un AD de 90 y OSPF tiene un AD de 110, la entrada de ruta EIGRP se instalaría en la tabla de enrutamiento.

Enrutamiento estático vs Enrutamiento dinámico

Las rutas estáticas se utilizan comúnmente en los siguientes escenarios:

- Como ruta predeterminada de reenvío de paquetes a un proveedor de servicios.
- Para rutas fuera del dominio de enrutamiento y no aprendidas por el protocolo de enrutamiento dinámico.

- Cuando el administrador de red desea definir explícitamente la ruta de acceso para una red específica.
- Para el enrutamiento entre redes de código auxiliar.

Los protocolos de enrutamiento dinámico se utilizan comúnmente en los siguientes escenarios:

- En redes que consisten en más de unos pocos enrutadores.
- Cuando un cambio en la topología de red requiere que la red determine automáticamente otra ruta.
- Escalabilidad; medida que la red crece, el protocolo de enrutamiento dinámico aprende automáticamente sobre cualquier red nueva.

Característica	Routing dinámico	Routing estático
Complejidad de la configuración	Independiente del tamaño de la red	Aumentos en el tamaño de la red
Cambios de topología	Se adapta automáticamente a los cambios de topología	Se requiere intervención del administrador
Escalabilidad	Adecuado para topologías complejas	Adecuado para topologías simples
Seguridad	La seguridad debe estar configurada	La seguridad es inherente
Uso de recursos	Usa CPU, memoria, ancho de banda de enlaces	No se necesitan recursos adicionales
Predictibilidad de Ruta	La ruta depende de la topología y el protocolo de enrutamiento utilizados	Definido explícitamente por el administrador

Protocolos de routing dinámico

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 routing usan algoritmos para facilitar información de routing y para determinar el mejor camino.

Los protocolos de routing determinan la mejor ruta hacia cada red y, a continuación, esa ruta se ofrece a la tabla de routing. La ruta se instalará en la tabla de routing si no hay otro origen de routing con una distancia administrativa menor.

El mejor camino

El mejor camino es elegido por un protocolo de enrutamiento en función del valor o la métrica que usa para determinar la distancia para llegar a esa red. Una métrica es un valor cuantitativo que se utiliza para medir la distancia que existe hasta una red determinada. El mejor camino a una red es la ruta con la métrica más baja.

Balance de carga

Cuando un enrutador tiene dos o más rutas hacia un destino con métrica del mismo costo, el enrutador reenvía los paquetes usando ambas rutas por igual. Esto se denomina “balanceo de carga de mismo costo”. La tabla de routing contiene la única red de destino, pero tiene varias interfaces de salida, una para cada ruta de mismo costo. El enrutador reenvía los paquetes utilizando las distintas interfaces de salida que se indican en la tabla de routing.