**DETERMINACIÓN DE LA RUTA**

**CAMPOS DE TRAMA Y PAQUETE**

Los routers toman su principal decisión de envío al examinar la dirección IP de destino de un paquete. Antes de enviar un paquete desde la interfaz de salida corres-pondiente, el paquete IP debe ser encapsulado en una trama de enlace de datos de Capa 2.

**1.4.2 LA MÉTRICA Y AL MEJOR RUTA**

**La mejor ruta**

La identificación de la mejor ruta de un router implica la evaluación de múltiples rutas hacia la misma red de destino y la selección de la ruta óptima o "la más corta" para llegar a esa red. Cuando existen múltiples rutas para llegar a la misma red, cada ruta usa una interfaz de salida diferente en el router para llegar a esa red. La mejor ruta es elegida por un protocolo de enrutamiento en función del valor o la métrica que usa para determinar la distancia para llegar a esa red. Algunos protocolos de enrutamiento, como RIP, usan un conteo de saltos simple, que consiste en el número de routers entre un router y la red de destino. Otros protocolos de enrutamiento, como OSPF, determinan la ruta más corta al analizar el ancho de banda de los enlaces y al utilizar dichos enlaces con el ancho de banda más rápido desde un router hacia la red de destino. Los protocolos de enrutamiento dinámico generalmente usan sus propias reglas y métricas para construir y actualizar las tablas de enrutamiento. Una métrica es un valor cuantitativo que se usa para medir la distancia hacia una ruta determinada.  La mejor ruta a una red es la ruta con la métrica más baja. Por ejemplo, un router preferirá una ruta que se encuentra a 5 saltos antes que una ruta que se encuentra a 10 saltos. El objetivo principal del protocolo de enrutamiento es determinar las mejores trayectorias para cada ruta a fin de incluirlas en la tabla de enrutamiento. El algoritmo de enrutamiento genera un valor, o una métrica, para cada ruta a través de la red.

Las métricas se pueden calcular sobre la base de una sola característica o de varias características de una ruta. Algunos protocolos de enrutamiento pueden basar la elección de la ruta en varias métricas, combinándolas en un único valor métrico. Cuanto menor es el valor de la métrica, mejor es la ruta.

**Comparación del conteo de saltos y la métrica del ancho de banda**

Dos de las métricas que usan algunos protocolos de enrutamiento dinámicos son:

\*Conteo de saltos: cantidad de routers que debe atravesar un paquete antes de llegar a su destino. Cada router es igual a un salto. Un conteo de saltos de cuatro indica que un paquete debe atravesar cuatro routers para llegar a su destino. Si hay múltiples rutas disponibles hacia un destino, el protocolo de enrutamiento (por ejemplo RIP) selecciona la ruta que tiene el menor número de saltos.

\*Ancho de banda: es la capacidad de datos de un enlace, a la cual se hace referencia a veces como la velocidad del enlace. Por ejemplo, la implementación del protocolo de enrutamiento OSPF de Cisco utiliza como métrica el ancho de banda. La mejor ruta hacia una red se determina según la ruta con una acumulación de enlaces que tienen los valores de ancho de banda más altos, o los enlaces más rápidos. El uso del ancho de banda en OSPF se explicará en el Capítulo 11.

Nota: Técnicamente, la velocidad no es una descripción precisa del ancho de banda porque todos los bits viajan a la misma velocidad a través del mismo medio físico. Más precisamente, el ancho de banda se define como la cantidad de bits que pueden transmitirse a través de un enlace por segundo.

Cuando se usa el conteo de saltos como métrica, la ruta resultante a veces puede ser subóptima

**1.4.3 BALANCEO DE CARGA DE MISMO COSTO**

**Balanceo de carga de mismo costo**

Posiblemente se esté preguntando qué sucede si una tabla de enrutamiento tiene dos o más rutas con la misma métrica hacia la misma red de destino. Cuando un router tiene múltiples rutas hacia una red de destino y el valor de esa métrica (conteo de saltos, ancho de banda, etc.) es el mismo, esto se conoce como métrica de mismo costo, y el router realizará un balanceo de carga de mismo costo. La tabla de enrutamiento tendrá la única red de destino pero mostrará múltiples interfaces de salida, una para cada ruta del mismo costo. El router enviará los paquetes utilizando las múltiples interfaces de salida en la tabla de enrutamiento.

Si está configurado correctamente, el balanceo de carga puede aumentar la efectividad y el rendimiento de la red. El balanceo de carga de mismo costo puede configurarse para usar tanto protocolos de enrutamiento dinámico como rutas estáticas.

**Rutas de mismo y diferente costo**

En caso de que se lo esté preguntando, un router puede enviar paquetes a través de múltiples redes aun cuando la métrica no sea igual, siempre que esté usando un protocolo de enrutamiento que tenga esta capacidad. A esto se lo conoce como balanceo de carga con distinto costo. Los EIGRP (además del IGRP) son los únicos protocolos de enrutamiento que pueden configurarse para el balanceo de carga con distinto costo.

**1.4.4 DETERMINACIONDE RUTA**

**Determinación de ruta**

El envío de paquetes supone dos funciones:

Función de determinación de ruta

Función de conmutación

La función de determinación de ruta es el proceso según el cual el router determina qué ruta usar cuando envía un paquete.

Para determinar la mejor ruta, el router busca en su tabla de enrutamiento una dirección de red que coincida con la dirección IP de destino del paquete. El resultado de esta búsqueda es una de tres determinaciones de ruta:

**Red conectada directamente:**si la dirección IP de destino del paquete pertenece a un dispositivo en una red que está directamente conectado a una de las interfaces del router, ese paquete se envía directamente a ese dispositivo. Esto significa que la dirección IP de destino del paquete es una dirección host en la misma red que la interfaz de este router.

**Red remota:**si la dirección IP de destino del paquete pertenece a una red remota, entonces el paquete se envía a otro router. Las redes remotas sólo se pueden alcanzar mediante el envío de paquetes a otro router.

**Sin determinación de ruta:**si la dirección IP de destino del paquete no pertenece ya sea a una red conectada o remota, y si el router no tiene una ruta por defecto, entonces el paquete se descarta. El router envía un mensaje ICMP de destino inalcanzable a la dirección IP de origen del paquete. En los primeros dos resultados, el router vuelve a encapsular el paquete IP en el formato de la trama de enlace de datos de

Capa 2 de la interfaz de salida. El tipo de interfaz determina el tipo de encapsulación de Capa 2. Por ejemplo, si la interfaz de salida es FastEthernet, el paquete se encapsula en una trama de Ethernet. Si la interfaz de salida es una interfaz serial configurada para PPP, el paquete IP se encapsula en una trama PPP.