

# Conceptos de enrutamiento

## 14.1.1 Dos funciones del router

- **determinar la mejor ruta** para reenviar paquetes basándose en la información de su tabla de enrutamiento, y
- **reenviar** paquetes hacia su destino

## 14.1.3 Mejor ruta es igual a la coincidencia más larga

Un paquete IPv4 tiene la dirección IPv4 de destino **172.16.0.10**. El router tiene tres rutas posibles que coinciden con este paquete: 172.16.0.0/12, 172.16.0.0/18 y 172.16.0.0/26. De las tres rutas, **172.16.0.0/26 tiene la coincidencia más larga** y se elige para reenviar el paquete.

En IPv6 ocurre lo mismo.

## Tipos de rutas

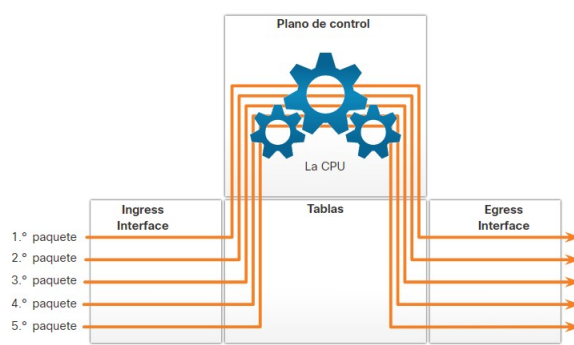
- Redes conectadas directamente  
configuradas en las interfaces activas de un router
- Redes remotas
  - estáticas
  - dinámico
- Ruta predeterminada

especifica un router de salto siguiente que **se utilizará cuando la tabla de enrutamiento no contiene una ruta específica que coincida con la dirección IP de destino**. La ruta predeterminada puede configurarse manualmente como ruta **estática** o puede introducirla el protocolo **dinámico** de routing.

## 14.2.3 Mecanismos de reenvío de paquetes

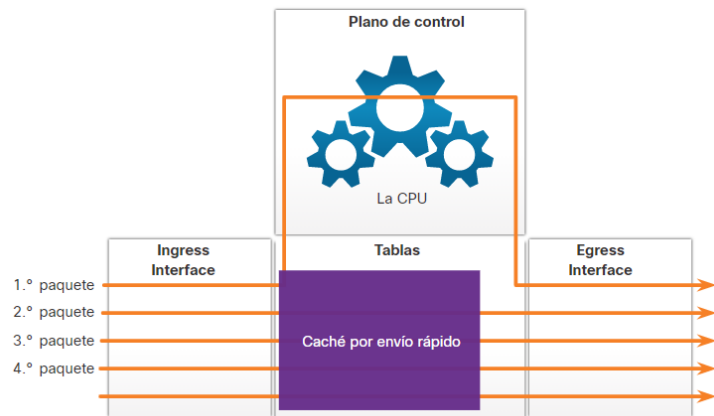
- Conmutación de procesos (Process Switching)

Cuando un paquete 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 importante comprender que el router **hace esto con cada paquete**, incluso si el destino es el mismo para un flujo de paquetes. Este mecanismo de switching de procesos es **muy lento** y **rara vez se implementa** en las redes modernas.



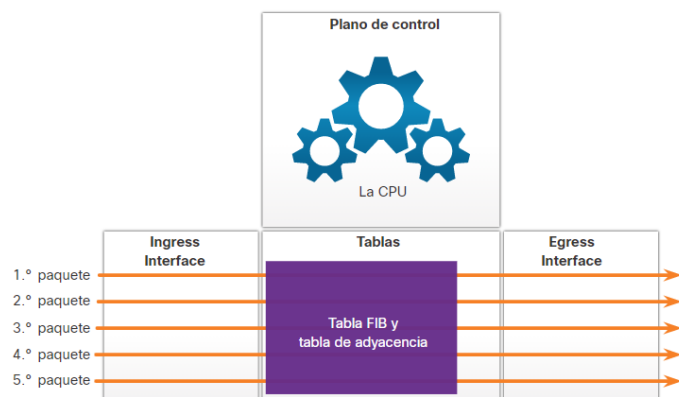
- Conmutación rápida(Fast Switching)

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.



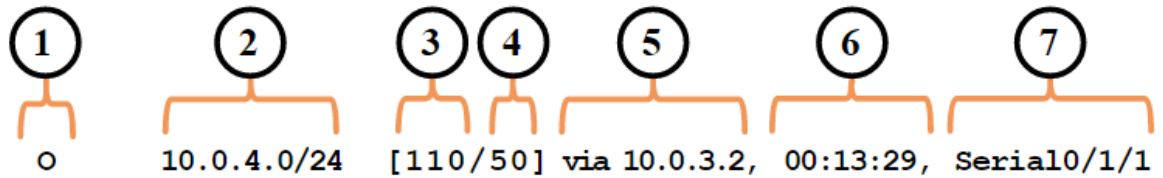
- CEF(Cisco Express Forwarding)

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 router debe tener en cuenta al reenviar un paquete.

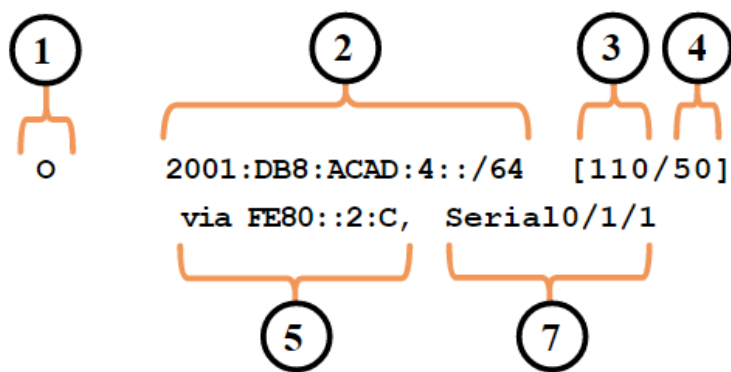


### 14.4.3 Entradas de la tabla de routing

#### Tabla de enrutamiento IPv4



#### Tabla de enrutamiento IPv6



En la figura, los números identifican la siguiente información:

1. **Origen de la ruta** identifica el modo en que se aprendió la ruta
2. **Destino red (Prefijo de red y longitud)** identifica la dirección de la red remota.
3. **Distancia administrativa** identifica la confiabilidad del origen de la ruta. Los valores más bajos indican el origen de ruta preferido.
4. **Métrica** identifica el valor asignado para llegar a la red remota. Los valores más bajos indican las rutas preferidas.
5. **Siguiente salto** identifica la dirección IP del router siguiente para reenviar el paquete.
6. **Marca de hora de la ruta** identifica el tiempo que pasó desde que se descubrió la ruta.
7. **Interfaz de salida** identifica la interfaz de salida a utilizar para los paquetes salientes para llegar a su destino final.

En la ilustración, se muestran diferentes protocolos de routing y sus AD asociadas.

| Origen de la ruta                 | Distancia administrativa |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Conectado directamente            | 0                        |
| Ruta estática                     | 1                        |
| Ruta resumida del protocolo EIGRP | 5                        |
| BGP externo                       | 20                       |
| EIGRP interno                     | 90                       |
| OSPF                              | 110                      |
| IS-IS                             | 115                      |
| RIP                               | 120                      |
| EIGRP externo                     | 170                      |
| BGP interno                       | 200                      |

La tabla clasifica los protocolos de enrutamiento actuales. Los protocolos de puerta de enlace interior (**IGP**) son protocolos de enrutamiento **utilizados para intercambiar información de enrutamiento dentro de un dominio de enrutamiento administrado por una sola organización**. Sólo hay un **EGP** y es BGP. **BGP se utiliza para intercambiar información de enrutamiento entre diferentes organizaciones, conocidos como sistemas autónomos (AS)**. Los **ISP utilizan BGP** para enrutar paquetes a través de Internet. Los protocolos de enrutamiento **vectorial de distancia, estado de vínculo y vector de ruta** se refieren al tipo de algoritmo de enrutamiento utilizado para determinar la mejor ruta.

|             | Protocolos de gateway interior |                 |                  |                                                 | Protocolos de gateway exterior |
|-------------|--------------------------------|-----------------|------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|
|             | Vector distancia               |                 | Estado de enlace |                                                 | Vector ruta                    |
| <b>IPv4</b> | RIPv2                          | EIGRP           | OSPFv2           | Sistema intermedio a sistema intermedio (IS-IS) | BGP-4                          |
| <b>IPv6</b> | RIPng                          | EIGRP para IPv6 | OSPFv3           | IS-IS para IPv6                                 | BGP-MP                         |

### 14.5.5 Balance de carga

Cuando un router tiene **dos o más rutas hacia un destino con métrica del mismo costo**, el router reenvía los paquetes usando ambas rutas por igual. Esto se denomina “**balanceo de carga de mismo costo**”.

**Nota:** Solo EIGRP admite el balanceo de carga con distinto costo.