

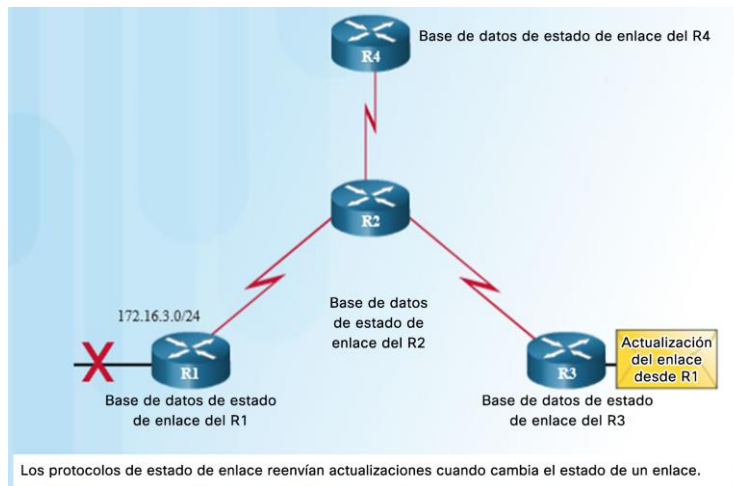


Ruteo dinámico de estado del enlace



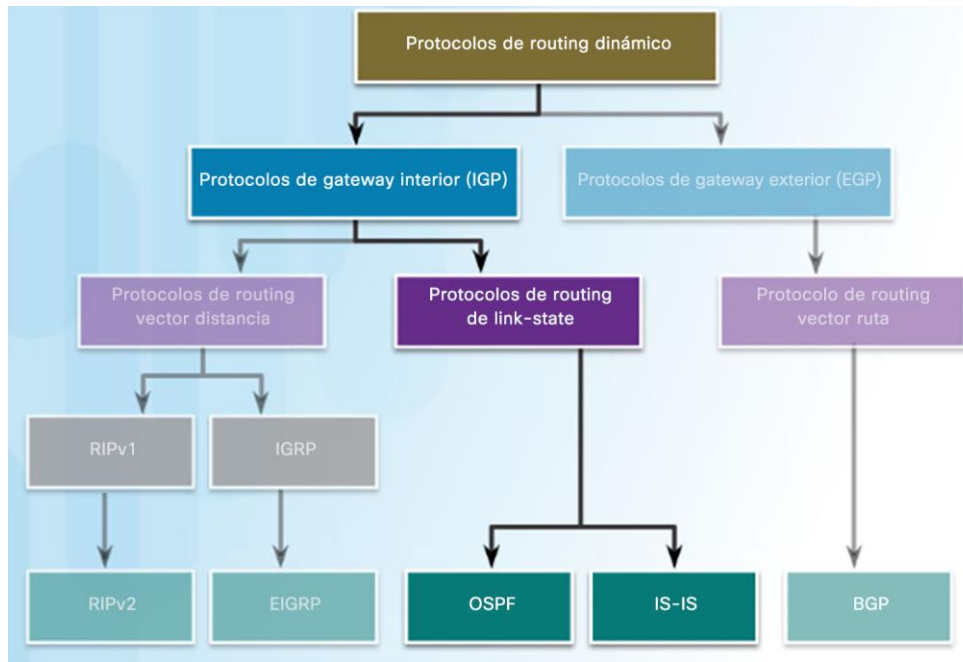
Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™

Protocolos de ruteo de estado del enlace



- Un router de **estado del enlace** usa la información del estado del enlace recibida de otros routers:
 - Para crear un **mapa de topología**.
 - Para seleccionar la mejor ruta para todas las redes de destino en la topología.
- Los protocolos de ruteo de estado del enlace **no usan actualizaciones periódicas**.
 - **Las actualizaciones se envían solo cuando hay un cambio en la topología.**

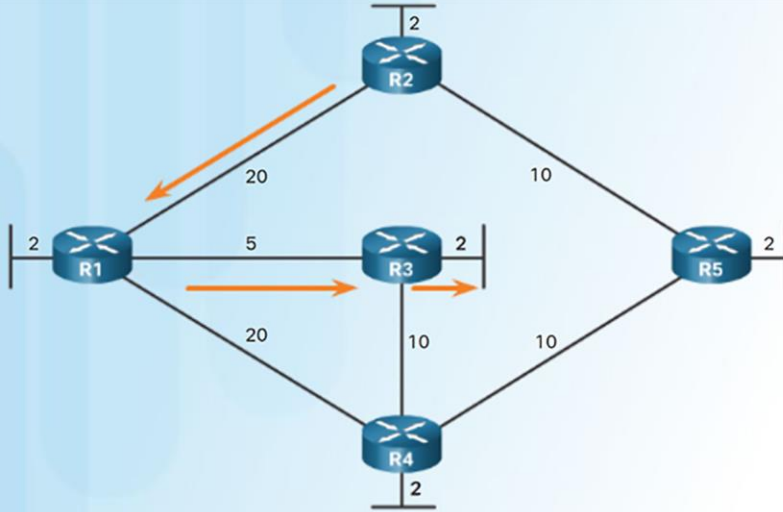
Protocolos SPF (primero la ruta más corta)



- Los protocolos de ruteo de estado del enlace, también conocidos como protocolos **SPF (primero la ruta más corta)**, se desarrollan en torno al **algoritmo SPF (primero la ruta más corta) de Edsger Dijkstra**.
- Protocolos de ruteo de estado del enlace IPv4:
 - Abrir primero la ruta más corta (**OSPF**)
 - Sistema intermedio a sistema intermedio (**IS-IS**)

Funcionamiento del protocolo de ruteo de estado del enlace

Algoritmo de Dijkstra

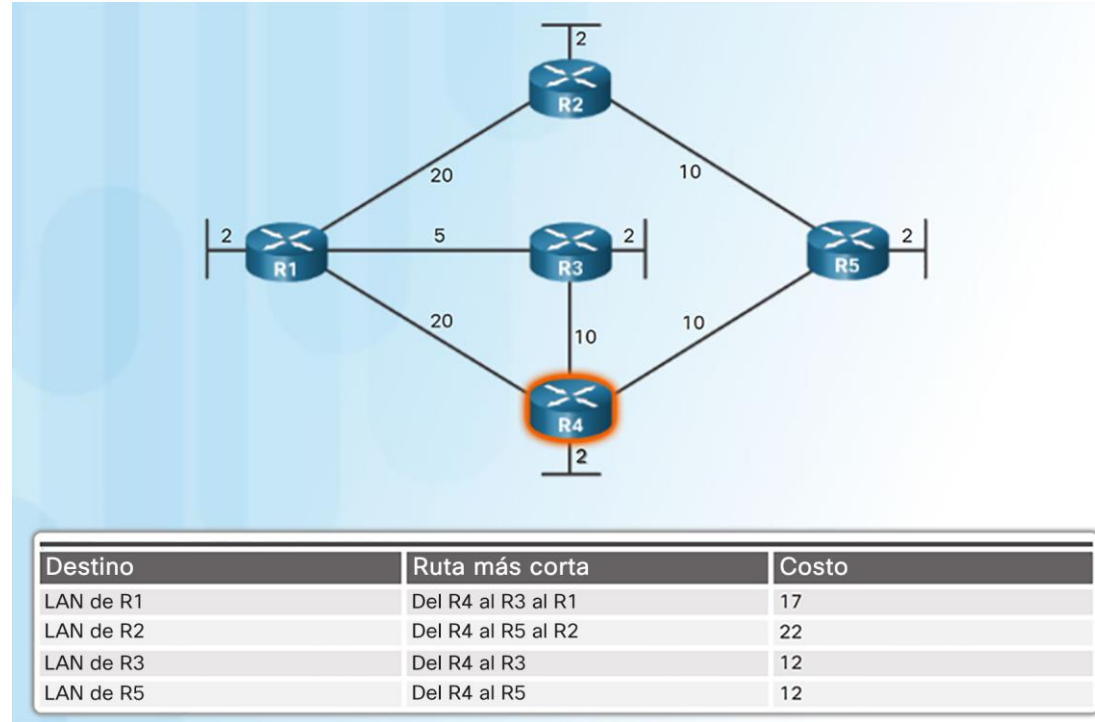


Ruta más corta para que el host en la LAN del R2 alcance al host en la LAN del R3: del R2 al R1 (20) + del R1 al R3 (5) + del R3 a la LAN (2) = 27

- Todos los protocolos de ruteo de estado del enlace aplican el **algoritmo de Dijkstra**, también conocido como SPF (primero la ruta más corta), para calcular la mejor ruta:
- Utilizan los **costos acumulados** junto con cada ruta, del origen al destino.
- Cada ruteador determina su propio costo hacia cada destino en la topología.

Ejemplo de SPF

- La tabla muestra la **ruta más corta** y el costo acumulado para llegar a las redes de destino identificadas desde la perspectiva del **R4**.



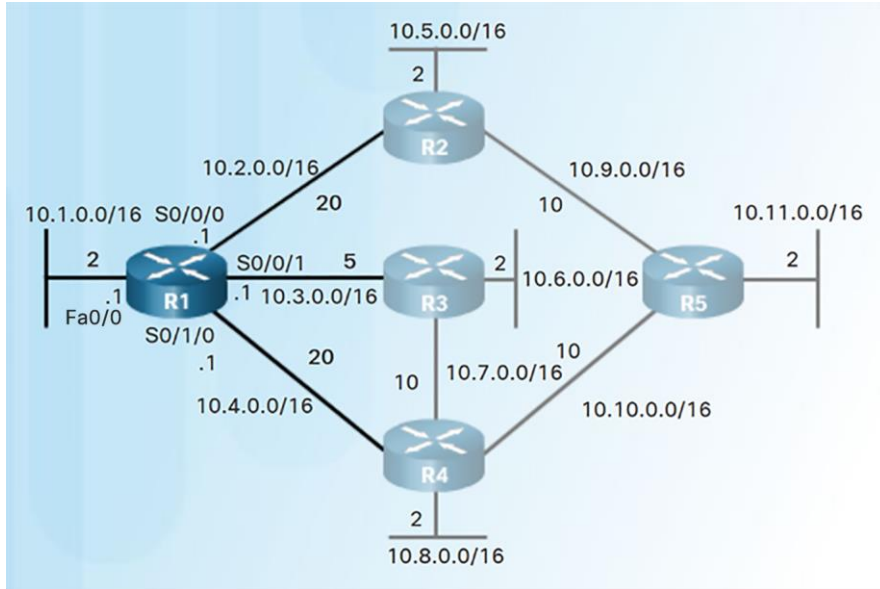
Proceso de ruteo de estado del enlace

Proceso del routing de link-state

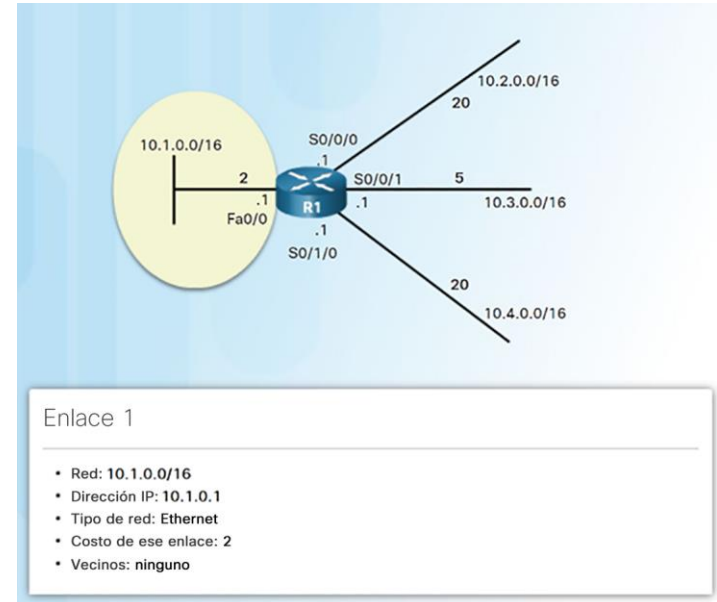
- Cada router obtiene información sobre cada una de sus propias redes conectadas directamente.
- Cada router tiene la responsabilidad de "saludar" a sus vecinos en redes conectadas directamente.
- Cada router crea un paquete de estado de enlace (LSP) que incluye el estado de cada enlace directamente conectado.
- Cada router satura el LSP a todos los vecinos que almacenan todos los LSP recibidos en una base de datos.
- Cada router utiliza la base de datos para construir un mapa completo de la topología y calcula el mejor camino hacia cada red de destino.

Actualizaciones de estado del enlace

Enlace y estado del enlace

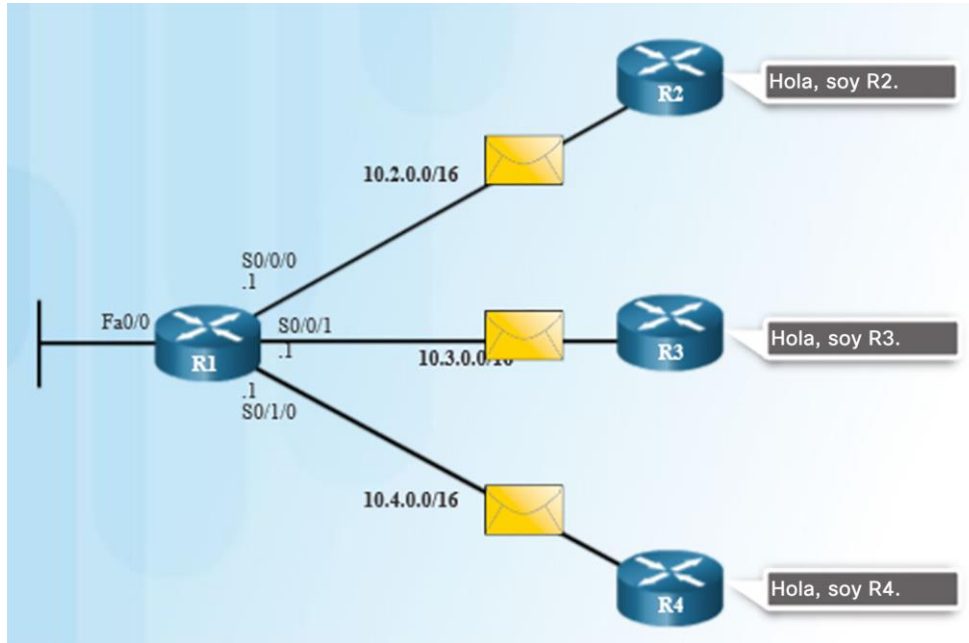


- El **primer paso** en el proceso de ruteo de estado del enlace es que **cada router descubra sus propias redes conectadas directamente**.



Actualizaciones de estados de enlace

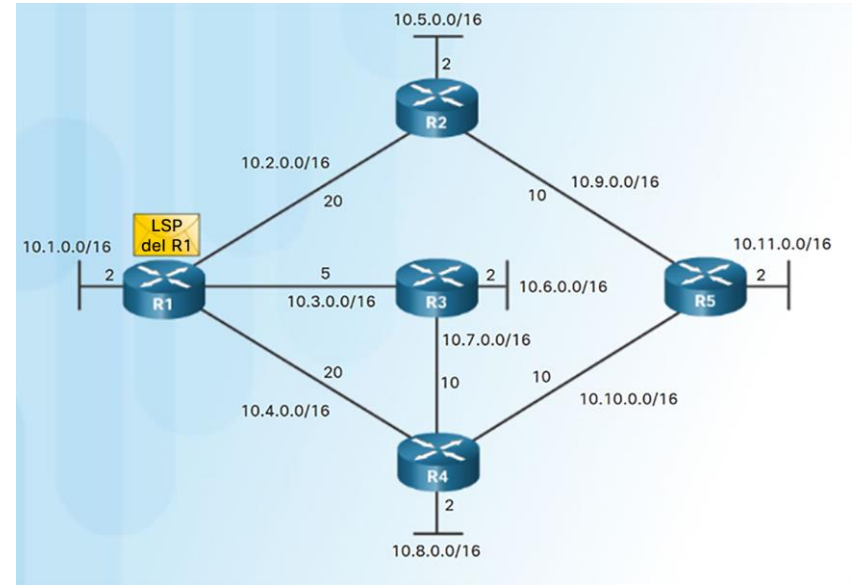
Saludo



- El **segundo paso** en el proceso de ruteo de estado del enlace es que **cada router utilice un protocolo de saludo para detectar cualquier vecino en sus enlaces.**
- Cuando dos ruteadores de estado del enlace descubren que son vecinos, forman una adyacencia.
- Si un router deja de recibir paquetes de saludo por parte de un vecino, dicho vecino se considera inalcanzable.

Armado del paquete de estado del enlace

- El **tercer paso** en el proceso de ruteo de estado del enlace es que cada ruteador **crea un paquete de estado del enlace (LSP)** que contenga información del estado del enlace de los enlaces.
- El LSP del R1 (en el diagrama) contiene:
 - R1; Red Ethernet 10.1.0.0/16; Costo 2
 - R1 -> R2; Red serial punto a punto; 10.2.0.0/16; Costo 20
 - R1 -> R3; Red serial punto a punto; 10.3.0.0/16; Costo 5
 - R1 -> R4; Red serial punto a punto; 10.4.0.0/16; Costo 20



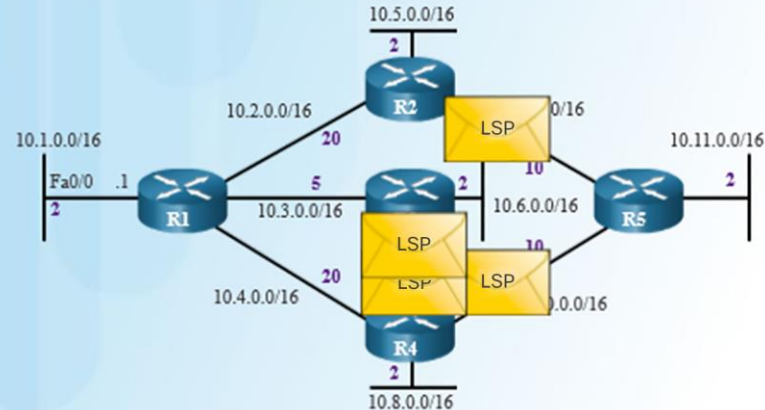
Actualizaciones de estados de enlace

Saturación con LSP

- El **cuarto paso** en el proceso de ruteo de estado del enlace es que **cada ruteador satura con LSP a todos los vecinos.**

Contenido del estado de enlace del R1

- R1; Red Ethernet; 10.1.0.0/16; Costo 2
- R1 -> R2; Red serial punto a punto; 10.2.0.0/16; Costo 20
- R1 -> R3; Red serial punto a punto; 10.3.0.0/16; Costo 5
- R1 -> R4; Red serial punto a punto; 10.4.0.0/16; Costo 20



Armado de la base de datos del estado del enlace

- El **paso final** en el proceso de ruteo de estado del enlace es que **cada ruteador utiliza la base de datos para construir un mapa completo de la topología y calcula la mejor ruta para cada red de destino.**

Base de datos de Link-State de R1

Estados de enlace del R1:

- Conectado a la red 10.1.0.0/16, costo = 2
- Conectado al R2 en la red 10.2.0.0/16, costo = 20
- Conectado al R3 en la red 10.3.0.0/16, costo = 5
- Conectado al R4 en la red 10.4.0.0/16, costo = 20

Estados de enlace del R2:

- Conectado a la red 10.5.0.0/16, costo = 2
- Conectado al R1 en la red 10.2.0.0/16, costo = 20
- Conectado al R5 en la red 10.9.0.0/16, costo = 10

Estados de enlace del R3:

- Conectado a la red 10.6.0.0/16, costo = 2
- Conectado al R1 en la red 10.3.0.0/16, costo = 5
- Conectado al R4 en la red 10.7.0.0/16, costo = 10

Estados de enlace del R4:

- Conectado a la red 10.8.0.0/16, costo = 2
- Conectado al R1 en la red 10.4.0.0/16, costo = 20
- Conectado al R3 en la red 10.7.0.0/16, costo = 10
- Conectado al R5 en la red 10.10.0.0/16, costo = 10

Estados de enlace del R5:

- Conectado a la red 10.11.0.0/16, costo = 2
- Conectado al R2 en la red 10.9.0.0/16, costo = 10
- Conectado al R4 en la red 10.10.0.0/16, costo = 10

¿Por qué utilizar protocolos de estado del enlace?

Ventajas de los protocolos de routing de estado de enlace

- Cada router arma su propio mapa topológico de la red para determinar la ruta más corta.
- Se logra una convergencia más rápida mediante la saturación inmediata con LSP.
- Los LSP se envían solo cuando hay un cambio en la topología y contienen únicamente información relacionada con ese cambio.
- Se utiliza diseño jerárquico al implementar varias áreas.

Desventajas de los protocolos de estado del enlace

Desventajas:

- Requieren **memoria adicional**.
- Requieren **más procesamiento de la CPU**.
- Requisitos de **ancho de banda**: la saturación de paquetes de estado del enlace puede ejercer un impacto negativo en el ancho de banda.

Beneficios:

- La utilización de áreas múltiples puede reducir el tamaño de las bases de datos de estado del enlace.
- Las áreas múltiples pueden limitar el grado de envío masivo de la información de estado del enlace y enviar los LSP solo aquellos ruteadores que lo necesitan.

