



Enrutamiento dinámico

El enrutamiento dinámico es un método utilizado en redes de dispositivos para determinar automáticamente las rutas óptimas que los paquetes de datos deben seguir a través de una red. En lugar de que los administradores de red configuren manualmente cada ruta, como ocurre con los esquemas de enrutamiento estático, los protocolos de enrutamiento dinámico permiten que los enrutadores intercambien información sobre las topologías de red y ajusten sus tablas de enrutamiento en función de los cambios en la red, como la adición de nuevos dispositivos o la falla de un enlace.

Funcionamiento de los protocolos de enrutamiento dinámico

Los enrutadores que utilizan enrutamiento dinámico intercambian información a través de protocolos de enrutamiento como RIP, OSPF o EIGRP. Esta información se procesa para actualizar las tablas de enrutamiento, que contienen las rutas a diferentes redes. Existen dos enfoques principales para determinar las rutas:

- **Enrutamiento de vector de distancia (Distance Vector):** Cada enrutador envía su tabla de enrutamiento completa a sus enrutadores vecinos de manera periódica. El protocolo RIP (Routing Information Protocol) es un ejemplo de este tipo de protocolo.
- **Enrutamiento de estado de enlace (Link-State):** En este enfoque, los enrutadores envían información solo sobre sus enlaces directamente conectados y, a través de un algoritmo, calculan las rutas más eficientes. OSPF es un protocolo de estado de enlace.

RIP (Routing Information Protocol)

RIP es un protocolo de enrutamiento dinámico basado en el vector de distancia. Utiliza el número de saltos como métrica principal para determinar la ruta óptima. Cada salto es un enrutador intermedio por el que deben pasar los datos para llegar a su destino. La principal característica de RIP es que tiene un límite de 15 saltos, lo que significa que una red con más de 15 enrutadores es considerada inalcanzable.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

Facultad Politécnica

Funcionamiento de RIP

1. **Intercambio de tablas de enrutamiento:** Los enrutadores envían su tabla de enrutamiento a sus vecinos cada 30 segundos, independientemente de si ha habido cambios en la topología.
2. **Actualización de rutas:** Cuando un enrutador recibe una tabla de enrutamiento de su vecino, compara la información con su propia tabla. Si encuentra una ruta más corta (menos saltos) o si descubre una nueva ruta, actualiza su tabla de enrutamiento.
3. **Prevención de bucles:** Para evitar problemas como los bucles de enrutamiento, RIP utiliza varias técnicas:
 - **Split Horizon:** Un enrutador no anuncia rutas a través de la misma interfaz por la que las aprendió.
 - **Hold Down Timers:** Cuando un enrutador detecta que una ruta no es alcanzable, entra en un estado de espera antes de aceptar cualquier nueva información sobre esa ruta.
 - **Poison Reverse:** Si un enlace falla, el enrutador informa a sus vecinos que esa ruta tiene una distancia infinita (es decir, es inalcanzable).

Algoritmo Bellman-Ford en RIP

El algoritmo de Bellman-Ford es un enfoque fundamental utilizado en el protocolo RIP (Routing Information Protocol) para calcular las rutas más cortas en una red de enrutadores. A continuación, se explica cómo funciona este algoritmo en el contexto de RIP.

Conceptos Básicos

1. **Distancia Métrica:**

En RIP, la distancia a un destino se mide en términos de saltos. Cada salto corresponde a un enrutador que se atraviesa para llegar al destino. RIP considera un máximo de 15 saltos, mientras que 16 se considera como infinito (es decir, el destino es inalcanzable).
2. **Tablas de Enrutamiento:**

Cada enrutador mantiene una tabla de enrutamiento que contiene la distancia (en saltos) a cada destino conocido y la información sobre el próximo salto para llegar a esos destinos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

Facultad Politécnica

Funcionamiento del Algoritmo Bellman-Ford en RIP

1. Inicialización:

Cada enrutador inicializa su tabla de enrutamiento. La distancia a sí mismo es 0, y la distancia a todos los demás destinos se establece en infinito al principio. También se mantiene un registro del siguiente salto para cada destino.

2. Intercambio de Información:

Los enrutadores intercambian periódicamente información de enrutamiento con sus vecinos. Cada enrutador envía su tabla de enrutamiento a sus vecinos en intervalos regulares (cada 30 segundos por defecto).

3. Relajación de Aristas:

Cada enrutador aplica el algoritmo Bellman-Ford mediante la relajación de las aristas. Esto implica que, para cada entrada en su tabla de enrutamiento, un enrutador examina la distancia a todos los destinos a través de sus vecinos. Si la distancia a un destino a través de un vecino es menor que la distancia actual en la tabla, se actualiza la tabla con esta nueva distancia. El proceso se repite para todos los pares de nodos.

4. Convergencia:

El algoritmo se repite hasta que las tablas de enrutamiento convergen, lo que significa que no se producen más actualizaciones. La convergencia puede verse afectada por cambios en la topología de la red, como la adición o eliminación de enrutadores.

5. Manejo de Rutas Inalcanzables:

Si un enrutador no puede encontrar una ruta a un destino (por ejemplo, si el destino está a más de 15 saltos), se indica que la ruta es "infinita". Esto se gestiona de manera que el enrutador evite intentar enviar paquetes a un destino inalcanzable.

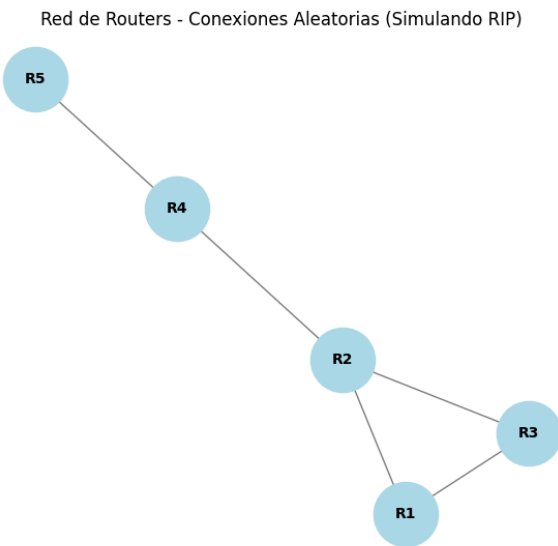
Corresponde mencionar que el uso del algoritmo de Bellman-Ford en RIP permite a los enrutadores calcular y mantener rutas eficientes en una red de manera dinámica. La principal ventaja de este enfoque es que maneja redes de topología variable, permitiendo que los enrutadores se adapten a cambios en la red a través del intercambio de información de enrutamiento. Aunque Bellman-Ford tiene algunas limitaciones, como el tiempo que puede llevar para converger en redes más grandes, es un método efectivo para el enrutamiento en redes de pequeña a mediana escala.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

Facultad Politécnica

Origen	Destino	Salto	Ruta
R1	R2	1	R1, R2
R1	R3	1	R1, R3
R1	R4	2	R1, R2, R4
R1	R5	3	R1, R2, R4, R5
R2	R1	1	R2, R1
R2	R3	1	R2, R3
R2	R4	1	R2, R4
R2	R5	2	R2, R4, R5
R3	R1	1	R3, R1
R3	R2	1	R3, R2
R3	R4	2	R3, R2, R4
R3	R5	3	R3, R2, R4, R5
R4	R1	2	R4, R2, R1
R4	R2	1	R4, R2
R4	R3	2	R4, R2, R3
R4	R5	1	R4, R5
R5	R1	3	R5, R4, R2, R1
R5	R2	2	R5, R4, R2
R5	R3	3	R5, R4, R2, R3
R5	R4	1	R5, R4



Simulación del funcionamiento de RIP