

Administración de redes

Prof. Andrea Mesa Múnera

Routing

AGENDA

Introducción a los Protocolos
de enrutamiento

Protocolos de enrutamiento

Con el transcurso del tiempo, los protocolos de enrutamiento han evolucionado para satisfacer las crecientes demandas de las redes complejas.

De [1]

	Protocolos de enrutamiento vector distancia		Protocolos de enrutamiento de link-state		Vector de ruta
Con clase	RIP	IGRP			EGP
Sin clase	RIPv2	EIGRP	OSPFv2	IS-IS	BGPv4
IPv6	RIPng	EIGRP para IPv6	OSPFv3	IS-IS para IPv6	BGPv4 para IPv6

Protocolos de enrutamiento

Las dos clases principales de protocolos de gateway interior (IGP) son de vector-distancia y del estado de enlace. Ambos tipos de protocolos de enrutamiento buscan rutas a través de sistemas autónomos.

Los protocolos de enrutamiento por vector-distancia y del estado de enlace utilizan distintos métodos para realizar las mismas tareas.

De [1]

Protocolos de enrutamiento

Los algoritmos de enrutamiento del estado de enlace, también conocidos como algoritmos Primero la ruta libre más corta (SPF), mantienen una compleja base de datos de información de topología, manteniendo información completa sobre routers lejanos y su interconexión.

Los algoritmos de vector-distancia, proporcionan información no específica sobre las redes lejanas y no tiene inform De [1] acerca de los routers distantes.

Protocolos de enrutamiento

Protocolo	Ejemplos	Características
Vector-distancia	RIP v1 y RIP v2 Protocolo de enrutamiento de Gateway interior (IGRP)	<ul style="list-style-type: none">• Copia la tabla de enrutamiento a los vecinos• Se actualiza frecuentemente• RIP v1 y RIP v2 usan el número de saltos como métrica• Visualiza la red desde la perspectiva de los vecinos• Converge lentamente• Es susceptible a los bucles de enrutamiento• Fácil de configurar y administrar• Consume una gran cantidad de ancho de banda

De [2]

Protocolos de enrutamiento

Protocolo	Ejemplos	Características
Estado de enlace	Primero la ruta libre más corta (OSPF) Sistema intermedio a Sistema intermedio (IS-IS)	<ul style="list-style-type: none">• Usa la ruta más corta• Las actualizaciones son desencadenadas por los eventos• Envía paquetes de estado de enlace a todos los routers de red• Tiene una vista común de la red• Converge rápidamente• No es susceptible a los bucles de enrutamiento• Es más difícil de configurar• Requiere más memoria y potencia de procesamiento que el de vector-distancia• Consume menos ancho de banda que el de vector-distancia

De [2]

Enrutamiento del estado de enlace Vs. Vector-distancia

Los protocolos de enrutamiento del estado de enlace difieren de los protocolos de vector-distancia en que los protocolos del estado de enlace generan una inundación de información de ruta, que da a cada router una visión completa de la topología de red.

El método de actualización desencadenada por eventos permite el uso eficiente del ancho de banda y una convergencia más rápida. Los cambios en el estado de un enlace se envían a todos los routers en la red tan pronto como se produce el cambio.

De [2]

Enrutamiento del estado de enlace Vs. Vector-distancia

Todos los protocolos de vector-distancia aprenden rutas y luego envían estas rutas a los vecinos directamente conectados.

Sin embargo, los routers de estado de enlace publican los estados de sus enlaces a todos los demás routers que se encuentren en el área, de manera que cada router pueda crear una base de datos del estado de enlace completa.

Estas publicaciones se denominan publicaciones del estado de enlace o LSA.

De [2]

Enrutamiento del estado de enlace Vs. Vector-distancia

A diferencia de los routers de vector-distancia, los routers de estado de enlace pueden formar relaciones especiales con sus vecinos y otros routers de estado de enlace. Esto permite asegurar un intercambio correcto y eficaz de la información de la LSA.

La inundación inicial de LSA permite que los routers obtengan la información necesaria para crear una base de datos del estado de enlace. Las actualizaciones de enrutamiento ocurren sólo al producirse cambios en la red.

De [2]

Enrutamiento del estado de enlace Vs. Vector-distancia

Si no hay cambios, las actualizaciones de enrutamiento se producen después de un intervalo específico. Si la red cambia, se envía una actualización parcial de inmediato. Esta actualización parcial sólo contiene información acerca de los enlaces que han cambiado.

Los administradores de red encargados de la utilización de los enlaces WAN descubrirán que estas actualizaciones parciales y poco frecuentes son una alternativa eficiente a los protocolos de enrutamiento por vector-distancia, los cuales envían una tabla de enrutamiento completa cada 30 segundos.

De [2]

Enrutamiento del estado de enlace Vs. Vector-distancia

Cuando se produce un cambio, se notifica simultáneamente a todos los routers de estado de enlace mediante la actualización parcial.

Los routers de vector-distancia esperan que los vecinos anoten el cambio, implementen este cambio y luego transmitan la actualización a los routers vecinos.

De [2]

Enrutamiento del estado de enlace Vs. Vector-distancia

Vector-distancia	Estado de enlace
<ul style="list-style-type: none">• Visualiza la topología de red desde la perspectiva de un router vecino• Suma los vectores-distancia de router a router• Realiza actualizaciones periódicas con frecuencia y su convergencia es lenta• Envía copias de las tablas de enrutamiento a los routers vecinos	<ul style="list-style-type: none">• Obtiene una visión común de la topología de toda la red• Calcula la ruta más corta a otros routers• Ofrece actualizaciones desencadenadas por eventos con una convergencia más rápida• Envía actualizaciones de enrutamiento de estado de enlace a otros routers

De [2]

Protocolo de enrutamiento del estado de enlace

Los protocolos de enrutamiento del estado de enlace reúnen la información de ruta de todos los demás routers de la red o dentro de un área definida de la red. Una vez que se haya reunido toda la información, cada router calcula las mejores rutas hacia todos los destinos de la red.

Dado que cada router mantiene su propia visión de la red, es menos probable que se propague información incorrecta de parte de cualquiera de los routers vecinos.

De [2]

Protocolo de enrutamiento del estado de enlace

Algunas funciones de los protocolos de enrutamiento del estado de enlace son:

- Responden rápidamente a los cambios de red
- Envían actualizaciones desencadenadas sólo cuando se haya producido un cambio de red
- Envían actualizaciones periódicas conocidas como actualizaciones del estado de enlace
- Usan un mecanismo hello para determinar la posibilidad de comunicarse con los vecinos

De [2]

Protocolo de enrutamiento del estado de enlace

Los protocolos de enrutamiento del estado de enlace se diseñaron para superar las limitaciones de los protocolos de enrutamiento por vector-distancia.

Por ejemplo, los protocolos de vector-distancia sólo intercambian actualizaciones de enrutamiento con sus vecinos inmediatos mientras que los protocolos de enrutamiento del estado de enlace intercambian información de enrutamiento a través de un área mucho más amplia.

De [2]

Protocolo de enrutamiento del estado de enlace

Ventajas de los protocolos de enrutamiento de estado de enlace:

- Los protocolos del estado de enlace utilizan métricas de costo para elegir rutas a través de la red. La métrica del costo refleja la capacidad de los enlaces en estas rutas.
- Los protocolos del estado de enlace utilizan actualizaciones generadas por eventos e inundaciones de LSA para informar los cambios en la topología de red a todos los routers de la red de forma inmediata. Esto da como resultado tiempos de convergencia más rápidos.
- Cada router posee una imagen completa y sincronizada de la red. Por lo tanto, es muy difícil que se produzcan bucles de enrutamiento.

De [2]

Protocolo de enrutamiento del estado de enlace

Ventajas de los protocolos de enrutamiento de estado de enlace:

- Los routers utilizan la información más actualizada para tomar las mejores decisiones de enrutamiento.
- El tamaño de la base de datos del estado de enlace se pueden minimizar con un cuidadoso diseño de red. Esto hace que los cálculos de Dijkstra sean más cortos y la convergencia más rápida.
- Cada router, al menos, asigna una topología de su propia área de la red. Este atributo ayuda a diagnosticar los problemas que pudieran producirse.
- Los protocolos del estado de enlace admiten CIDR y VLSM.

De [2]

Protocolo de enrutamiento del estado de enlace

Desventajas de los protocolos de enrutamiento de estado de enlace:

- Requieren más memoria y potencia de procesamiento que los protocolos de vector-distancia. Esto hace que su uso resulte más caro para las organizaciones de bajo presupuesto y con hardware de legado.
- Requieren un diseño de red jerárquico estricto para que una red se pueda dividir en áreas más pequeñas a fin de reducir el tamaño de las tablas de topología.
- Requieren un administrador que comprenda bien los protocolos.
- Inundan la red de LSA durante el proceso inicial de detección. Este proceso puede reducir significativamente la capacidad de la red para transportar datos. Puede degradar considerablemente el rendimiento de la red.

De [2]

Protocolo de enrutamiento del estado de enlace

Ventajas

- Tiempos de convergencia rápidos, dado que el origen afectado anuncia los cambios inmediatamente
- Ofrece solidez contra los bucles de enrutamiento.
- Los routers conocen la topología.
- Los paquetes de estado de enlace se secuencian y se calcula su tiempo de existencia.
- La base de datos de estado de enlace se puede minimizar al diseñar la red con cuidado.

Desventajas

- Impone demandas significativas sobre los recursos de memoria y procesamiento
- Requiere un diseño de red muy estricto
- Requiere un administrador de red experto
- La inundación inicial puede reducir el desempeño de la red

De [2]

Distancia Administrativa

La distancia administrativa (AD) define la preferencia de un origen de enrutamiento.

A cada origen de enrutamiento, entre ellos protocolos de enrutamiento específicos, rutas estáticas e incluso redes conectadas directamente, se le asigna un orden de preferencia de la más preferible a la menos preferible utilizando el valor de distancia administrativa.

Los routers usan la función de AD para seleccionar el mejor camino cuando obtiene información sobre la misma red de destino desde dos o más orígenes de enrutamiento diferentes.

De [2]

Distancia Administrativa

La distancia administrativa es un número entero entre 0 y 255. Cuanto menor es el valor, mayor es la preferencia del origen de ruta. Una distancia administrativa de 0 es la más preferida. Solamente una red conectada directamente tiene una distancia administrativa igual a 0 que no puede cambiarse.

Nota: comúnmente se usa el término confiabilidad cuando se define la distancia administrativa. Cuanto menor sea el valor de la distancia administrativa, mayor será la confiabilidad de la ruta.

De [2]

Distancia Administrativa

El valor de AD es el primer valor en los corchetes de una entrada de la tabla de enrutamiento.

De [2]

```
R2#show ip route
```

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP  
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area  
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR  
P - periodic downloaded static route
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
D    192.168.1.0/24 [90/2172416] via 192.168.2.1, 00:00:24, Serial0/0/0  
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0  
C    192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0  
C    192.168.4.0/24 is directly connected, Serial0/0/1  
R    192.168.5.0/24 [120/1] via 192.168.4.1, 00:00:08, Serial0/0/1  
D    192.168.6.0/24 [90/2172416] via 192.168.2.1, 00:00:24, Serial0/0/0  
R    192.168.7.0/24 [120/1] via 192.168.4.1, 00:00:08, Serial0/0/1  
R    192.168.8.0/24 [120/2] via 192.168.4.1, 00:00:08, Serial0/0/1
```

Distancia Administrativa

Los diferentes valores de distancia administrativa para los diversos protocolos de enrutamiento son:

Origen de la ruta	Distancia administrativa
Conectado	0
Estática	1
Ruta sumariada EIGRP	5
BGP externo	20
EIGRP interno	90
IGRP	100
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
EIGRP externo	170
BGP interno	200

De [2]

Referencias

- [1] (CCNA EXPLORATION, 2010)
- [2] (CCNA, 2008)