

Enrutamiento dinámico

Introducción



En presentaciones anteriores hemos visto cómo configurar la tabla de enrutamiento de forma estática. Pero existen protocolos que permiten la detección automática de rutas de encaminamiento.

Los routers establecen comunicación entre ellos para generar las tablas. Este proceso es transparente al administrador del sistema.

Estos protocolos se usan para:

- Agregar redes remotas a una tabla de encaminamiento.
- Detectar nuevas redes.
- Actualizar y mantener tablas de enrutamiento.

Existen dos protocolos encargados de esta tarea, RIP (Routing Information Protocol) y OSPF (Open Shortest Path First).

Enrutamiento dinámico

Protocolo RIP

Es un algoritmo basado en el vector de distancias.

No es valido para redes muy grandes puesto que la tabla que crea crecería demasiado.

RIP limita el tamaño de la red a 15 saltos. Un número mayor de 15 indica que la red es inalcanzable.

Los router se comunican con sus vecinos para construir sus propias tablas.

En RIP la métrica de cada salto vale 1.

Versiones de RIP

- RIP v1: no soporta subredes ni CIDR.
- RIP v2: soporta subredes, VLSM, CIDR.
- RIPng: RIP para IPv6.



Enrutamiento dinámico

Protocolo RIP – Tabla de encaminamiento

RIP mantiene una tabla de encaminamiento por cada nodo.

La tabla en RIPv2 contiene los siguientes campos:

- Dirección de red
- Máscara
- Siguiente salto
- Interfaz (lógica o física por donde se envía el paquete)
- Métrica (coste de uso de la ruta. Normalmente el numero de saltos necesarios para llegar a destino)



Enrutamiento dinámico

Protocolo RIP – Pros y contras

Ventajas:

- RIP es sencillo de implementar y mantener.
- RIP requiere pocos recursos. Se necesita poca potencia computacional y las actualizaciones no requieren gran ancho de banda.

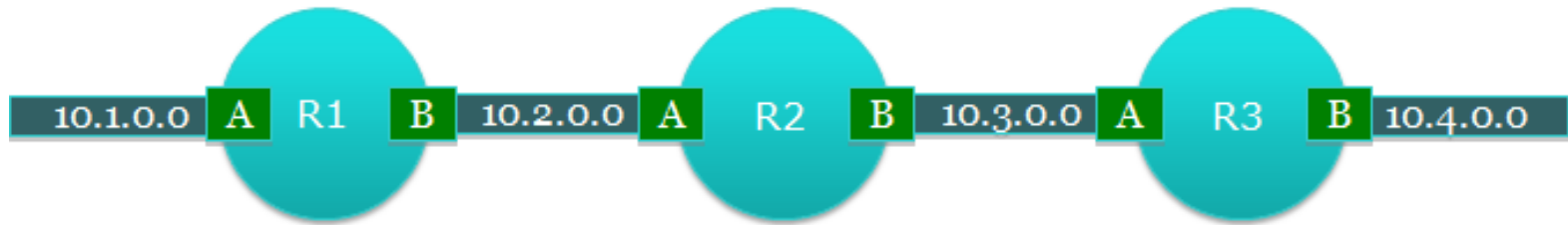
Desventajas:

- Convergencia lenta: Si un router se elimina, el algoritmo tarda bastante en asumir este cambio.
- Escalabilidad limitada: No funciona en redes grandes.
- Bucles de rutas: debido a la convergencia lenta, es posible que por ciertos periodos se formen bucles en las rutas.



Enrutamiento dinámico

Protocolo RIP – Ejemplo. Situación Inicial



red	int	dist
10.1.0.0	A	0
10.2.0.0	B	0

red	int	dist
10.2.0.0	A	0
10.3.0.0	B	0

red	int	dist
10.3.0.0	A	0
10.4.0.0	B	0



Enrutamiento dinámico

Protocolo RIP – Ejemplo. Paso 1



red	int	dist
10.1.0.0	A	0
10.2.0.0	B	0
10.3.0.0	B	1

red	int	dist
10.2.0.0	A	0
10.3.0.0	B	0
10.1.0.0	A	1
10.4.0.0	B	1

red	int	dist
10.3.0.0	A	0
10.4.0.0	B	0
10.2.0.0	A	1



Enrutamiento dinámico

Protocolo RIP – Ejemplo. Paso 2



red	int	dist
10.1.0.0	A	0
10.2.0.0	B	0
10.3.0.0	B	1
10.4.0.0	B	2

red	int	dist
10.2.0.0	A	0
10.3.0.0	B	0
10.1.0.0	A	1
10.4.0.0	B	1

red	int	dist
10.3.0.0	A	0
10.4.0.0	B	0
10.2.0.0	A	1
10.1.0.0	A	2

Enrutamiento dinámico

Protocolo RIP – Ejemplo. Borrar una subred 1



red	int	dist
10.1.0.0	A	0
10.2.0.0	B	0
10.3.0.0	B	1
10.4.0.0	B	2

red	int	dist
10.2.0.0	A	0
10.3.0.0	B	0
10.1.0.0	A	1
10.4.0.0	B	1

red	int	dist
10.3.0.0	A	0
10.4.0.0	A	2
10.2.0.0	A	1
10.1.0.0	A	2

Al eliminar la red 10.4.0.0, R3 sabe que la red no está conectada directamente a si mismo. Pero R2 le mandará información diciendo que él se encuentra distancia 1 de 10.4.0.0 Por lo tanto R3 creará estar a una distancia 2 de 10.4.0.0.

Enrutamiento dinámico

Protocolo RIP – Ejemplo. Borrar una subred 2



red	int	dist
10.1.0.0	A	0
10.2.0.0	B	0
10.3.0.0	B	1
10.4.0.0	B	2

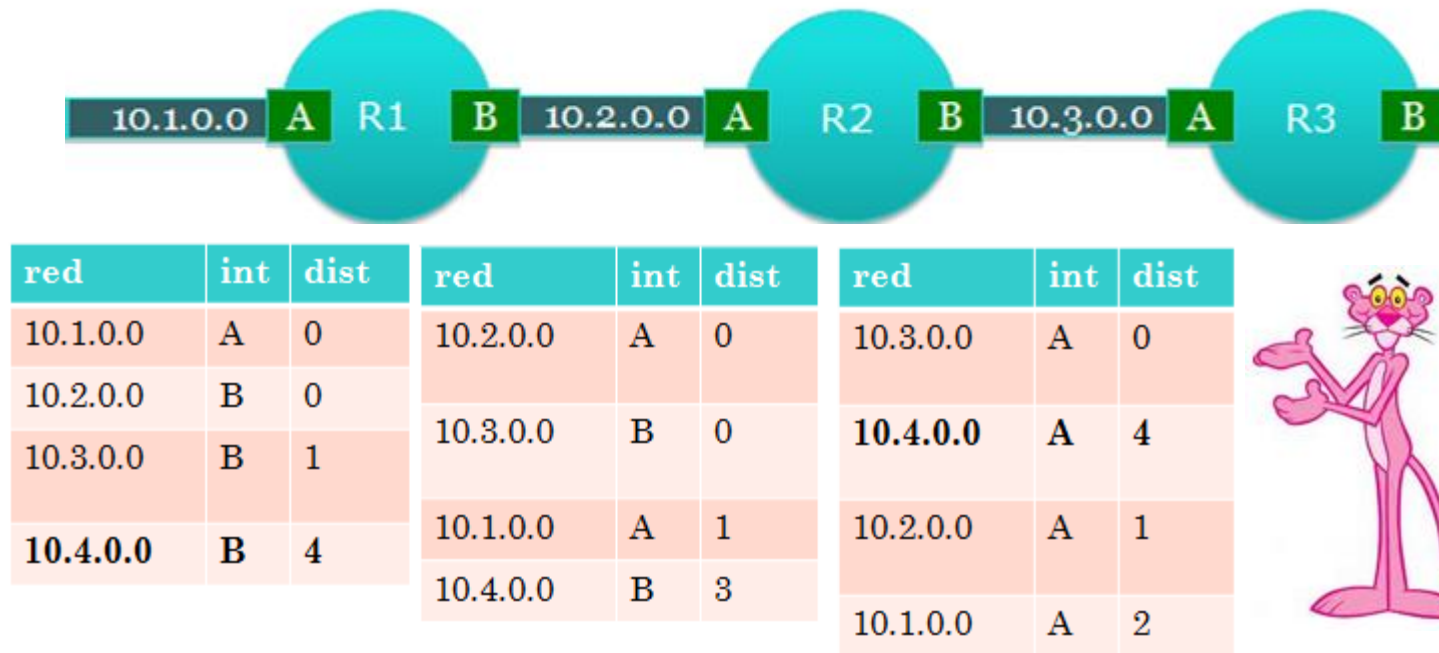
red	int	dist
10.2.0.0	A	0
10.3.0.0	B	0
10.1.0.0	A	1
10.4.0.0	B	3

red	int	dist
10.3.0.0	A	0
10.4.0.0	A	2
10.2.0.0	A	1
10.1.0.0	A	2

Ahora R2, que no está conectado a 10.4.0.0, recibe información de sus vecinos y ve que ellos están a distancia 2 de la red. Por lo tanto R2 actualiza su tabla diciendo que está a distancia 3 (1salto + 2 que es lo que separa al vecino del destino).

Enrutamiento dinámico

Protocolo RIP – Ejemplo. Borrar una subred 3



Cuando R2 informa R1 y R3 con la información que posee, R1 y R3, que no están conectados a 10.4.0.0, creen que pueden llegar allí pasando por R2, que dista 3 de la red destino. Por lo tanto actualizan sus tablas.

Enrutamiento dinámico

Protocolo RIP – Ejemplo. Borrar una subred 4

El número va subiendo hasta un valor que RIP interpreta como “infinito”: 16.

Cuando llega a ese número se considera la red inalcanzable, se descarga la posibilidad de acceder a esa subred y las tablas vuelven a estar consistentes.



Enrutamiento dinámico

Protocolo RIP – Configuración en Routers CISCO

```
RouterA>enable
RouterA#config terminal
RouterA(config)# router rip
RouterA(config-router)# network 10.0.0.0
RouterA(config-router)# network 192.168.1.0
RouterA(config-router)# version 2
```



Observaciones:

Con el comando “network” publicamos las redes directamente conectadas al RouterA (10.0.0.0, 11.0.0.0 y 192.168.2.0), noten que solo se pone la dirección de red, sin la máscara.

Recuerda que con el comando Router#sh ip route puedes ver la tabla de enrutamiento del equipo, tanto la estática como las dinámicas.

Enrutamiento dinámico

Protocolo RIP – Algunos comandos interesantes

Router#show ip route

puedes ver la tabla de enrutamiento del equipo, tanto la estática como las dinámicas.

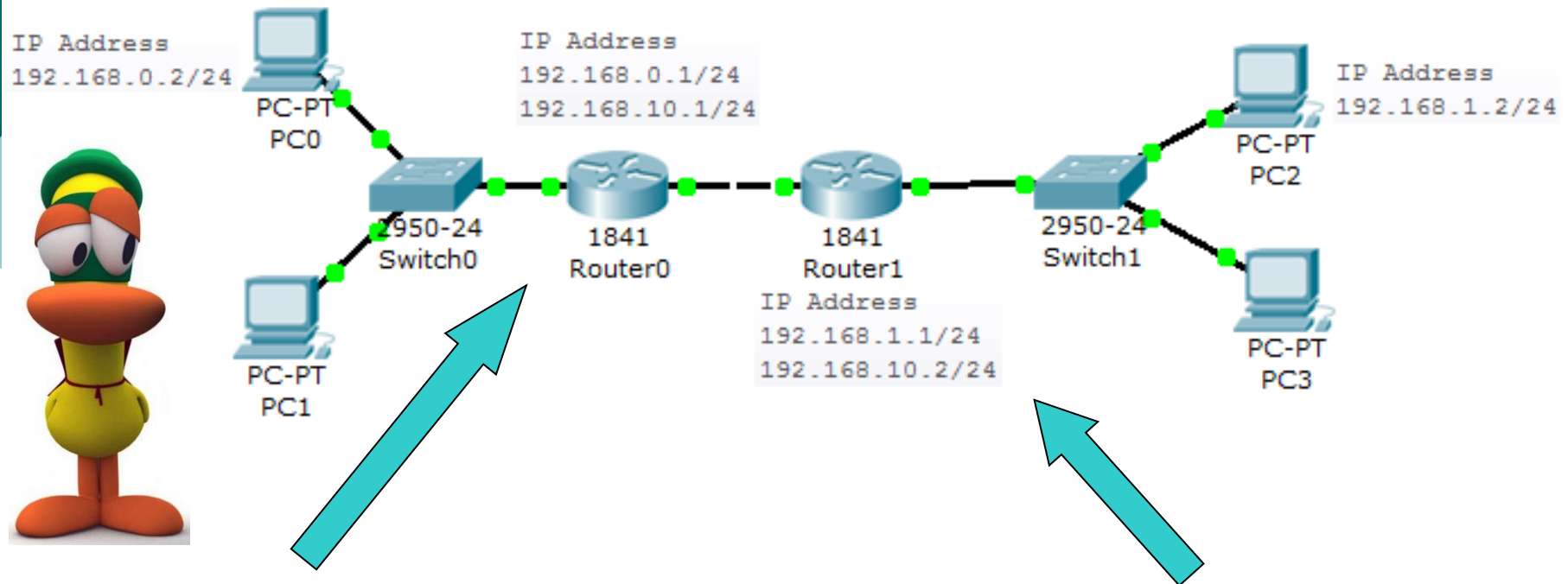
Router#show ip rip database

muestra la información almacenada en el base de dato del proceso RIP que se está ejecutando.



Enrutamiento dinámico

Protocolo RIP – Ejercicio 1/2



```
Router(config)#router rip
Router(config-router)#network 192.168.0.0
Router(config-router)#network 192.168.10.0
Router(config-router)#version 2
```

```
Router(config)#router rip
Router(config-router)#network 192.168.1.0
Router(config-router)#network 192.168.10.0
Router(config-router)#version 2
```

Enrutamiento dinámico

Protocolo RIP – Ejercicio 2/2

Router 1

```
Router#show ip rip database
192.168.0.0/24    directly connected, FastEthernet0/0
192.168.1.0/24
    [1] via 192.168.10.2, 00:00:15, FastEthernet0/1
192.168.10.0/24   directly connected, FastEthernet0/1
-
```



```
PC>ipconfig
IP Address.....: 192.168.0.2
Subnet Mask.....: 255.255.255.0
Default Gateway...: 192.168.0.1

PC>ping 192.168.1.2
Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=100ms TTL=126
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=100ms TTL=126
```

Router 2

```
Router#show ip route

R    192.168.0.0/24 [120/1] via 192.168.10.1, 00:00:24, FastEthernet0/1
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.10.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
-
```

Enrutamiento dinámico

Protocolo OSPF – Introducción



Este es otro algoritmo que utiliza información sobre el estado de los enlace (y no solo la distancia como pasa en RIP) para determinar la mejor ruta.

OSPF tiene las siguiente características:

- Soporta subredes, VLSM y CIDR
- Determina rápidamente cambios en la topología
- Balancea la carga de tráfico por rutas equivalentes
- Mide el coste de una ruta usando el ancho de banda del enlace, los saltos, confiabilidad, seguridad....

OSPF intercambia información entre los routers que permite construir un grafo en el que cada enlace tiene un coste asociado. Se utiliza entonces el algoritmo “shortest path first de Dijkstra” para encontrar las rutas mejores.

Los paquets intercambiados por los routers para el portocolo OSPF se denominan Link State Advertisement (LSA).