

Lab 8: Routing dinámico con IOS (RIPv1 y RIPv2)

José M^a Barceló Ordinas

1. Encaminamiento dinámico: RIPv1 y RIPv2

1.1. Configuración de los algoritmos de encaminamiento

Para configurar el algoritmo de encaminamiento RIP, los pasos a seguir son los siguientes:

```
Router# configure terminal
Router(config)# ip routing
Router(config)# router rip
Router(config-router)# network @IPnet1
Router(config-router)# network @IPnet2
Router(config-router)# ^Z
Router#
```

El comando “network” indica las interfaces que van a enviar o procesar mensajes de RIP. Se debe indicar las direcciones de red sin usar subnetting. Es decir la red mayor a la que pertenece la dirección IP de la interficie. Por ejemplo si la interficie usa la dirección IP 10.5.4.2/24 basta con anunciar la clase A 10/8 de la forma “network 10.0.0.0”. Notar que el comando network no usa máscara, sólo la dirección de red.

La versión de RIPv1 no soporta subnetting. Si queremos una red subnetada debemos usar RIPv2. El uso de la versión 2 se indica después del comando “router rip”, ejecutando “version 2”.

Podemos capturar los paquetes que se envían y reciben con el comando “debug IP RIP” desde modo PRIVILEGED EXEC. Esta opción consume muchos recursos del sistema, por lo que en operación normal debería estar desactivado.

Con el comando “show ip route” podemos observar la tabla de encaminamiento del router. En la información listada por el router, aparece indicado si la ruta se ha fijado de forma estática o ha sido aprendida con RIP.

1.2. Subredes con clase y sin clase

Cuando se hace subnetting, la primera y última subred quedan inutilizadas. Eso ocurre porque la dirección de subred de la primera subred coincide con la dirección de subred de la red mayor (o subnetada) y la dirección broadcast de la última subred coincide con la dirección broadcast de la red mayor (o subnetada). Para que los routers puedan trabajar con la primera subred y con la última el IOS activa por defecto el comando “ip subnet zero” (“no ip subnet zero” para desactivar la opción).

Una red puede trabajar con clases (A, B o C) o puede usar el concepto de sin clase (CIDR). Para poder crear subredes independientemente de la clase, el IOS activa por defecto el comando “ip classless”. De hecho el comando funciona de la siguiente manera: si está activo, el router envía los paquetes a la interfaz superneteada que mejor se ajuste en la tabla de encaminamiento (o a la ruta por defecto). En el caso de que está desactivada (“no ip classless”) el router solo re-envía el paquete si la ruta está en la tabla de encaminamiento (o hay una ruta por defecto). Si no está en la tabla de encaminamiento, entonces el router descarta el paquete.

2. Sesión de laboratorio

2.1. Introducción

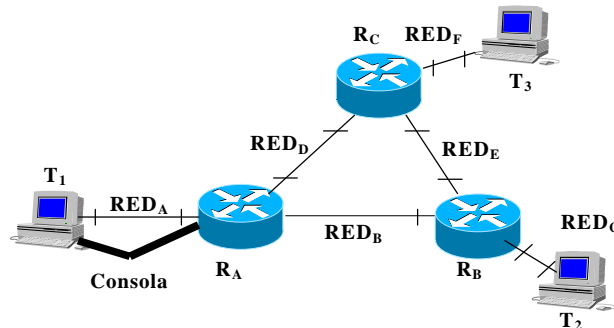
Podemos observar el comportamiento del protocolo RIP añadiendo más routers a la red, tal como se muestra en la figura (notar que el enlace entre los routers también se hace con un cable ethernet cruzado). A continuación se muestran varias topologías con diferente número de routers. En el laboratorio elegiremos

Lab 8: Routing dinámico con IOS (RIPv1 y RIPv2)

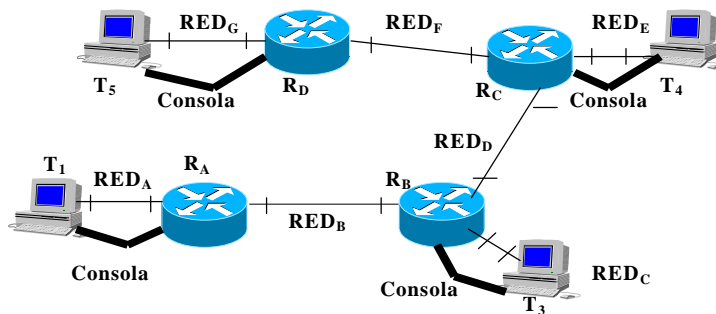
José M^a Barceló Ordinas

aquella topología que se adecue más al número de routers que dispongamos en el momento de la práctica. El profesor de laboratorio especificará la topología definitiva.

o Topología en triángulo



o Topología encadenada



En caso de disponer de más routers se pueden añadir routers formando un cuadrado o pentágono o una cadena más extensa.

Numeramos las redes de la siguiente manera:

- o **RED_A**: 192.176.1.0/24 con @IP para la interficie del router 192.176.1.1/24 y @IP en el rango 192.176.1.5/24, 192.176.1.6/24, 192.176.1.7/24, ... a los PCs que queramos conectar a esta red
- o **RED_B**: 192.176.2.0/24 con @IP para la interficie del router 192.176.2.1/24 y @IP en el rango 192.176.2.5/24, 192.176.2.6/24, 192.176.2.7/24, ... a los PCs que queramos conectar a esta red
- o **RED_C**: 192.176.3.0/24 con @IP para la interficie del router 192.176.3.1/24 y @IP en el rango 192.176.3.5/24, 192.176.3.6/24, 192.176.3.7/24, ... a los PCs que queramos conectar a esta red
- o

2.2. CASO I: Red IP sin subnetting. RIPv1

1. Configurar las interfaces de cada router con la dirección IP correspondiente.
2. Observar la tabla de encaminamiento con el comando "show ip route" y comprobar que tienes conectividad con los routers vecinos

Lab 8: Routing dinámico con IOS (RIPv1 y RIPv2)

José M^a Barceló Ordinas

3. Debemos activar RIP en los routers. Por ejemplo, para activar RIP en el router A, asumiendo que el Router A tiene interfaces en las redes 192.176.1.0/24 y 192.176.2.0/24 haríamos lo siguiente:

```
RouterA# configure terminal
RouterA(config)# ip routing
RouterA(config)# router rip
RouterA(config-router)# network 192.176.1.0
RouterA(config-router)# network 192.176.2.0
RouterA(config-if)# exit
RouterA(config)# exit
RouterA#
```

El comando "ip routing" basta con activarlo una sola vez. Sirve para indicar que los protocolos de encaminamiento están asociados a la pila de protocolos TCP/IP ya que también hay RIP para redes NOVEL con SPX/IPX.

Al activar el comando "network" en el submodo "router rip", activamos RIPv1 por defecto con *split-horizon* y *trigger-updates+poisson reverse* en todas las interfaces.

- o Observar la tabla de encaminamiento con el comando "show ip route"
 - o Observar la activación del protocolo RIP usando el comando "show ip protocol" e interpretar la salida de este comando
 - o Comprobar con el comando ping que hay conectividad con todas las subredes de la red
4. Para debugar RIPv1 y ver los mensajes de encaminamiento debemos activar la opción IOS "debug ip rip" ("no debug ip rip" para desactivarla). Antes de realizar la activación del debug pensar que redes deben anunciarse en un mensaje de encaminamiento RIPv1.
 5. Si desactivamos *split-horizon* en una de las interfaces (e.g; el profesor os propondrá una de ellas). ¿Qué redes se anunciarán en un mensaje de encaminamiento RIPv1? Para desactivar *split-horizon* debes ejecutar el comando "no ip split-horizon" desde el submodo de interfície. Por ejemplo para deshabilitar *split-horizon* en la interfície eth0/0:

```
Router# configure terminal
Router(config)# interface eth0/0
Router(config-if)# no ip split-horizon
Router(config-if)# exit
Router(config)# exit
Router#
```

6. Podemos observar la convergencia del protocolo RIP si desconectamos dos routers y después los conectamos, usando del comando "ip debug rip" para observar los mensajes que transmite y recibe cada router. Observar como al desconectar transcurre un tiempo hasta que las tablas convergen y como se envía inmediatamente un triggered update con poisson reverse (métrica a 16 saltos)

2.3. CASO II: Red IP con subnetting. RIPv2

Partimos de la red IP base 192.176.0.0/16. Numeramos las redes de la siguiente manera:

Aquellas interfaces (redes) que conectan router-router les asignaremos @IP de las redes:

- o 192.176.99.4/30, 192.176.99.8/30, 192.176.99.12/30, 192.176.99.16/30, ...

Aquellas interfaces de routers que se conectan a PCs forman redes IP con @IP de las redes:

Lab 8: Routing dinámico con IOS (RIPv1 y RIPv2)

José M^a Barceló Ordinas

- o **192.176.1.0/24** con @IP para la interfaz del router 192.176.1.1/24 y @IP en el rango 192.176.1.5/24, 192.176.1.6/24, 192.176.1.7/24, ... a los PCs que queramos conectar a esta red
- o **192.176.2.0/24** con @IP para la interfaz del router 192.176.2.1/24 y @IP en el rango 192.176.2.5/24, 192.176.2.6/24, 192.176.2.7/24, ... a los PCs que queramos conectar a esta red
- o

Si ejecutáis el comando "show ip protocol" veréis que versión de RIP tiene activada cada interfaz tanto de entrada ("receive") como de salida ("sent"). Notar que podemos enviar RIPv1 y recibir tanto de RIPv1 como de RIPv2

```
router# show ip prot
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 8 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Outgoing update filter list for all interfaces is
  Incoming update filter list for all interfaces is
  Redistributing: rip
  Default version control: send version 1, receive version 1,2
  Interface          Send  Recv  Triggered RIP  Key-chain
  Ethernet2          1     1, 2
  Ethernet3          1     1, 2
```

Se puede activar RIPv2 globalmente en todas las interfaces con el comando "versión [1 2]":

```
Router# configure terminal
Router(config)# router rip
Router(config-router)# version 2
Router(config-if)# exit
Router(config)# exit
Router#
```

```
router# show ip prot
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 8 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Outgoing update filter list for all interfaces is
  Incoming update filter list for all interfaces is
  Redistributing: rip
  Default version control: send version 1, receive version 1,2
  Interface          Send  Recv  Triggered RIP  Key-chain
  Ethernet2          2     2
  Ethernet3          2     2
```

Si uno de los routers se mantiene con RIPv1 y enviase mensajes RIPv1 la interfaz los rechazaría. Es mejor cambiar la versión por interfaz con los comandos: "ip rip receive versión [1 2]" y "ip rip send versión [1 2]". De forma que activamos enviar solo con versión 2 y recibir tanto versión 1 como 2.

```
Router# configure terminal
Router(config)# interface eth0/0
Router(config-if)# ip rip receive version 1 2
Router(config-if)# ip rip send version 2
Router(config-if)# exit
Router(config)# exit
```

Lab 8: Routing dinámico con IOS (RIPv1 y RIPv2)
José M^a Barceló Ordinas

Router# show ip protocol

1. Configura las redes con las direcciones IP adecuadas
2. Observa la tabla de routing con el comando "show ip route" y mira si tienes conectividad con todas las interfaces de la red
3. Configurar las interfaces de cada router para enviar RIPv2 y recibir RIPv1 y RIPv2.
4. Observa la tabla de routing con el comando "show ip route" y mira si tienes conectividad con todas las interfaces de la red
5. Debuguea RIPv2 con el comando "debug ip rip" ("no debug ip rip" para desactivarla).
6. Repite los ejercicios de split horizon y triggered update con poison reverse