

Práctica 1.5. RIP y BGP

Objetivos

En esta práctica se afianzan los conceptos elementales del encaminamiento. En particular, se estudia un protocolo de encaminamiento interior y otro exterior: RIP (*Routing Information Protocol*) y BGP (*Border Gateway Protocol*).

Existen muchas implementaciones de los protocolos de encaminamiento. En esta práctica vamos a utilizar Quagga, que actualmente implementa RIP (versiones 1 y 2), RIPng, OSPF, OSPFv3, IS-IS y BGP. Quagga está estructurado en diferentes servicios (uno para cada protocolo) controlados por un servicio central (Zebra) que hace de interfaz entre la tabla de reenvío del *kernel* y las tabla de encaminamiento de cada protocolo.

Todos los ficheros de configuración han de almacenarse en el directorio `/etc/quagga`. La sintaxis de estos ficheros es sencilla y está disponible en <http://quagga.net>. Revisar especialmente la correspondiente a RIP y BGP en <https://www.quagga.net/docs/quagga.html>. Además, en `/usr/share/doc/quagga-0.99.22.4` hay ficheros de ejemplo.



Activar el **portapapeles bidireccional** (menú Dispositivos) en las máquinas virtuales.

Usar la opción de Virtualbox (menú Ver) para realizar **capturas de pantalla**.

La **contraseña** del usuario `curso redes` es `curso redes`.

Contenidos

Parte I. Protocolo interior: RIP

Preparación del entorno

Configuración del protocolo RIP

Parte II. Protocolo exterior: BGP

Preparación del entorno

Configuración del protocolo BGP

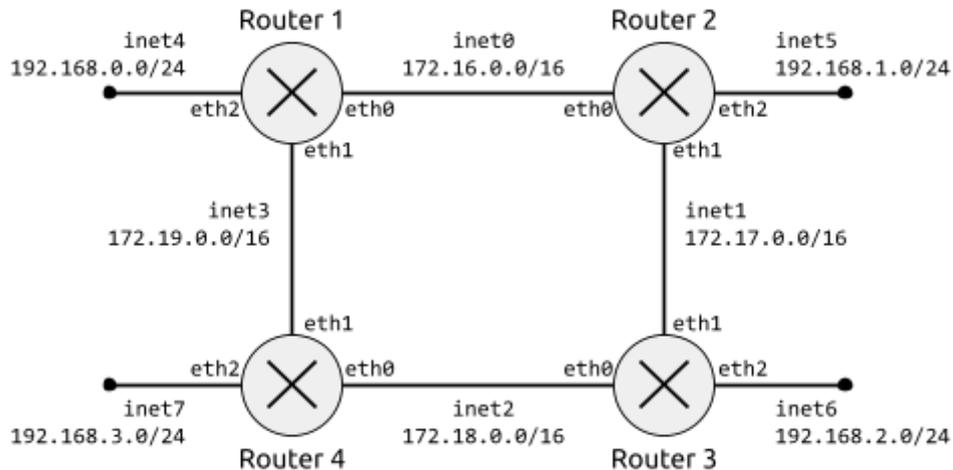
Parte I. Protocolo interior: RIP

Preparación del entorno

Configuraremos la topología de red que se muestra en la siguiente figura, donde cada encaminador (Router1...Router4) tiene tres interfaces, cada uno conectado a una red diferente.:

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



Al igual que en prácticas anteriores, usaremos la herramienta vtop1 para construir automáticamente esta topología. A continuación se muestra el contenido del fichero de configuración de la topología:

```
netprefix inet
machine 1 0 0 1 3 2 4
machine 2 0 0 1 1 2 5
machine 3 0 2 1 1 2 6
machine 4 0 2 1 3 2 7
```

Para facilitar la configuración de las máquinas, la siguiente tabla muestra las direcciones de cada uno de los interfaces de los encaminadores:

Máquina virtual	Interfaz	Dirección de red	Dirección IP
Router1	eth0	172.16.0.0/16	172.16.0.1
	eth1	172.19.0.0/16	172.19.0.1
	eth2	192.168.0.0/24	192.168.0.1
Router2	eth0	172.16.0.0/16	172.16.0.2
	eth1	172.17.0.0/16	172.17.0.2
	eth2	192.168.1.0/24	192.168.1.2
Router3	eth0	172.18.0.0/16	172.18.0.3
	eth1	172.17.0.0/16	172.17.0.3
	eth2	192.168.2.0/24	192.168.2.3
Router4	eth0	172.18.0.0/16	172.18.0.4
	eth1	172.19.0.0/16	172.19.0.4
	eth2	192.168.3.0/24	192.168.3.4

Configurar todos los encaminadores según la figura y tabla anterior. Además, activar el reenvío de paquetes IPv4 igual que en la práctica 1.1. Después, comprobar:

- Que los encaminadores avanzados son alcanzables, por ejemplo, Router1 puede hacer ping a

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**



- Crear un fichero ripd.conf en /etc/quagga con el contenido que se muestra a continuación.
- Iniciar el servicio RIP (y Zebra) con `service ripd start`.

Contenido del fichero /etc/quagga/ripd.conf:

```
# Activar el encaminamiento por RIP
router rip
# Definir la versión del protocolo que se usará
version 2
# Habilitar información de encaminamiento en redes asociadas a los interfaces
network eth0
network eth1
network eth2
```

Ejercicio 2. Consultar la tabla de encaminamiento de RIP y de Zebra en cada encaminador con el comando vtysh (`sudo vtysh -c "show ip rip"` y `sudo vtysh -c "show ip route"`). Comprobar también la tabla de reenvío de IPv4 con el comando `ip (ip route)`.

Copia los comandos usados y su salida.

Ejercicio 3. Con la herramienta Wireshark, estudiar los mensajes RIP intercambiados, en particular:

- Encapsulado.
- Direcciones origen y destino.
- Campo de versión.
- Información para cada ruta: dirección de red, máscara de red, siguiente salto y distancia.

Copy una captura de pantalla de Wireshark con mensajes RIP mostrando el formato de uno de ellos.

Ejercicio 4. Eliminar el enlace entre Router1 y Router4 (por ejemplo, desactivando el interfaz eth1 en Router4). Comprobar que Router1 deja de recibir los anuncios de Router4 y que, pasados aproximadamente 3 minutos (valor de *timeout* por defecto para las rutas), ha reajustado su tabla.

Copia los comandos usados y su salida.

Ejercicio 5 (Opcional). Los servicios de Quagga pueden configurarse de forma interactiva mediante un terminal (telnet), de forma similar a los encaminadores comerciales. Configurar ripd vía VTY:

- Añadir "password asor" al fichero ripd.conf, desactivar el protocolo (no `router rip`) y comentar el resto de entradas. Una vez cambiado el fichero, reiniciar el servicio.
- Conectar al VTY de ripd y configurarlo. En cada comando se puede usar ? para mostrar la ayuda asociada.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

```

Password: asor
localhost.localdomain> enable
localhost.localdomain# configure terminal
localhost.localdomain(config)# router rip
localhost.localdomain(config-router)# version 2
localhost.localdomain(config-router)# network eth0
localhost.localdomain(config-router)# write
Configuration saved to /etc/quagga/ripd.conf
localhost.localdomain(config-router)# exit
localhost.localdomain(config)# exit
localhost.localdomain# show running-config
Current configuration:
!
password asor
!
router rip
  version 2
  network eth0
!
line vty
!
end
localhost.localdomain# write
Configuration saved to /etc/quagga/ripd.conf
localhost.localdomain# exit

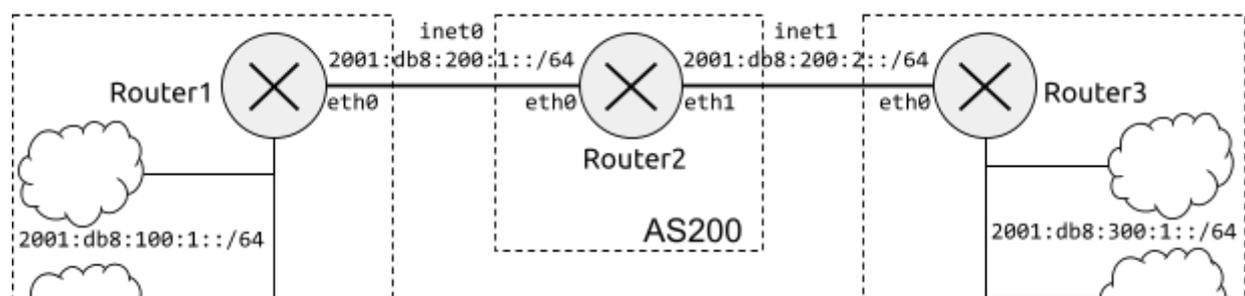
```

Nota: Para poder escribir la configuración en ripd.conf, el usuario quagga debe tener los permisos adecuados sobre el fichero. Para cambiar el propietario del fichero, ejecutar el comando `chown quagga:quagga /etc/quagga/ripd.conf`.

Parte II. Protocolo exterior: BGP

Preparación del entorno

Configuraremos la topología de red con 3 AS, siendo uno de ellos el proveedor de los otros dos:



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Crearemos esta topología (sin las redes internas de los AS) con la herramienta vtopo1 y el siguiente fichero:

```
netprefix inet
machine 1 0 0
machine 2 0 0 1 1
machine 3 0 1
```

Para facilitar la configuración de las máquinas, la siguiente tabla muestra las direcciones de cada uno de los interfaces de los encaminadores:

Máquina virtual	Interfaz	Dirección de red	Dirección IP
Router1	eth0	2001:db8:200:1::/64	2001:db8:200:1::1
Router2	eth0	2001:db8:200:1::/64	2001:db8:200:1::2
	eth1	2001:db8:200:2::/64	2001:db8:200:2::2
Router3	eth0	2001:db8:200:2::/64	2001:db8:200:2::3

Configurar los encaminadores según se muestra en la figura anterior. Debe comprobarse la conectividad entre máquinas adyacentes.

Configuración del protocolo BGP

Ejercicio 6. Consultar la documentación de las clases de teoría para determinar el tipo de AS (*stub*, *multihomed* o *transit*) y los prefijos de red que debe anunciar. Recordar que el prefijo global de encaminamiento es de 48 bits y que los prefijos anunciados deben agregarse al máximo.

Número de AS	Tipo	Prefijos agregados

Ejercicio 7. Configurar BGP en los encaminadores para que intercambien información:

- Crear un fichero bgpd.conf en /etc/quagga usando como referencia el que se muestra a continuación.
- Iniciar el servicio BGP (y Zebra) con `service bgpd start`.

Por ejemplo, el contenido del fichero /etc/quagga/bgpd.conf de Router1 en el AS 100 sería:

```
# Activar el encaminamiento BGP en el AS 100
```

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

```
# Activar IPv6 en el encaminador BGP vecino
neighbor 2001:db8:200:1::2 activate
# Dejar de trabajar con direcciones IPv6
exit-address-family
```

Ejercicio 8. Consultar la tabla de encaminamiento de BGP y de Zebra en cada encaminador con el comando vtysh (sudo vtysh -c "show ipv6 bgp" y sudo vtysh -c "show ipv6 route"). Comprobar también la tabla de reenvío de IPv6 con el comando ip (ip -6 route).

Copia los comandos usados y su salida.

Ejercicio 9. Con ayuda de la herramienta wireshark, estudiar los mensajes BGP intercambiados (OPEN, KEEPALIVE y UPDATE).

Copia una captura de pantalla de Wireshark con mensajes BGP mostrando el formato del mensaje UPDATE.

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the rest of the text. The logo is set against a light blue background with a white starburst shape behind the text.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70