

## Ejercicio 4. Enrutamiento dinámico OSPF

### 1. Enrutamiento Dinámico OSPF

OSPF es un protocolo de enrutamiento sin clase y de estado del enlace, cuya versión actual para IPv4 es la OSPFv2 descrita en la RFC 2328. Entre sus características básicas habría que destacar las siguientes:

- Sus mensajes se encapsulan en un paquete IP con indicador de protocolo 89.
- La dirección de destino se establece para una de dos direcciones multicast: 224.0.0.5 ó 224.0.0.6. Si el paquete OSPF se encapsula en una trama de Ethernet, la dirección MAC de destino es también una dirección multicast: 01-00-5E-00-00-05 o 01-00-5E-00-00-06.
- Tiene asignada una distancia administrativa de 110.

El proceso de activación y configuración de OSPF requiere los siguientes pasos en cada router:

1. Activación del proceso asignándole un identificador propio que sólo tiene significado local al router.
2. Enumeración de las redes conectadas que formarán parte en el proceso de enrutamiento, indicando para cada una de ellas
  - a. La dirección de red.
  - b. La máscara, en formato complementado a las máscaras de subred.
  - c. Un identificador de área OSPF. Número entero que coincidirá en todos los routers del área de enrutamiento que comparten información sobre el estado de los enlaces.

En OSPF cada router tiene que tener una identificación propia e inequívoca que coincide, en el caso de los routers de Cisco, con el siguiente orden de precedencia:

1. La dirección IP configurada expresamente con tal fin (comando routerid).
2. Si no se configura expresamente, la dirección IP más alta de cualquier de sus interfaces de loopback (son interfaces software activadas en cada router con el

propósito de simular otras redes no existentes físicamente).

3. Si no se ha configurado ninguna interfaz de loopbak, la dirección IP más alta de cualquiera de sus interfaces físicas activas.

El coste OSPF de una ruta es un valor entero que se obtiene sumando los costes individuales de cada uno de los enlaces que forman parte de la ruta.

## 1.1 Configuración, activación y análisis de protocolo OSPF con IPv4

La activación del protocolo OSPF debe llevarse a cabo en cada uno de los routers bajo una administración común. El proceso es el que se describe a continuación:

1. Acceder a la programación del router en modo consola (CLI). El sistema mostrará el prompt con el nombre del equipo:

*Router>*

2. Entrar en el modo de ejecución de usuario privilegiado

*Router> enable*

*Router#*

3. Entrar en el modo de configuración global:

*Router# configure terminal*

*Router(config)#*

4. Activar el protocolo de enrutamiento OSPF asignándole un identificador de proceso:

*Router(config)> router ospf 1*

*Router(config-router)#*

5. Especificar la ID del router OSPF:

- *Router(config)> router ospf 1 <id>*

- *Router(config-router)# router-id <dirección-ipv4>*

6. *Router(config-router)#* Incluya cada una de las redes en las notificaciones OSPF, para lo cual debe introducir el comando correspondiente incluyendo la dirección de red y la máscara correspondiente, en formato complementado. El comando requiere la inclusión del código identificador de área (cero, en nuestro caso).

*Router(config-router)# network X.X.X.X M.M.M.M area 0*

```
Router(config-router)# network Y.Y.Y.Y N.N.N.N area 0
```

```
Router(config-router)# ...
```

7. Señalar las interfaces que conectan a redes finales, en las que no hay ningún router, con objeto de que por ellas no se publiquen los broadcast del protocolo

```
Router(config-router)# passive-interface <interface>
```

```
Router(config-router)#
```

8. Finalice la configuración del protocolo OSPF para el router sobre el que se está operando.

```
Router(config-router)# end
```

```
Router#
```

9. Para verificar la configuración establecida utilice los comandos

```
Router# show ip ospf neighbor
```

```
Router# show ip ospf
```

```
Router# show ip protocols
```

```
Router# show ip ospf interface
```

10. Una vez finalizado el proceso de configuración del protocolo de enrutamiento, espere un tiempo prudencial antes de verificar que las tablas de enrutamiento de los routers han incorporado las rutas hasta las redes remotas. Observe el contenido de dichas tablas y realice envíos entre las distintas redes para comprobar el correcto funcionamiento.

```
Router#show ip route
```

```
Router#ping X.X.X.X
```

## 1.2 Configuración, activación y análisis de protocolo OSPF con IPv4

- Utilizando el ejercicio que se proporciona. Configure OSPF utilizando el número de proceso 1. Configure el Router RA con el identificador de router 1.1.1.1 y el protocolo OSPF indicando las redes a las que está conectado y las interfaces pasivas.
- Configure el Router RB con el identificador de router 2.2.2.2 y el protocolo OSPF indicando las redes a las que está conectado y las interfaces pasivas.
- Configure el Router RC con el identificador de router 3.3.3.3 y el protocolo OSPF indicando las redes a las que está conectado y las interfaces pasivas.

### 1.3 Configuración, activación y análisis de protocolo OSPF con IPv6

La activación del protocolo OSPF debe llevarse a cabo en cada uno de los routers bajo una administración común. El proceso es el que se describe a continuación:

1. Acceder a la programación del router en modo consola (CLI). El sistema mostrará el prompt con el nombre del equipo:

*Router>*

2. Entrar en el modo de ejecución de usuario privilegiado

*Router> enable*

*Router#*

3. Entrar en el modo de configuración global

*Router# configure terminal*

*Router(config)#*

4. Habilitar el routing IPv6

*Router(config)# ipv6 unicast-routing*

5. Activar el protocolo de enrutamiento OSPF indicando un ID del proceso:

*Router(config)> ipv6 router ospf <id-proceso>*

*Router(config-router)#*

6. Especificar la ID del router OSPF:

*Router(config-router)# router-id <id-router>*

*Router(config-router)#*

7. Señalar las interfaces que conectan a redes finales, en las que no hay ningún router, con objeto de que por ellas no se publiquen los broadcast del protocolo

*Router(config-router)# passive-interface <interface>*

*Router(config-router)#*

8. Habilitar las interfaces para routing OSPF (se considera área cero):

*Router(config-if)# ipv6 ospf <id-proceso> area 0*

*Router(config-router)#*

- Espere un tiempo prudencial antes de verificar que las tablas de enrutamiento de los routers han incorporado las rutas hasta las redes remotas. Observe el contenido de dichas tablas y realice envíos entre las diferentes redes para

comprobar el funcionamiento.

```
Router# show ipv6 route  
Router# show ipv6 protocols  
Router# show ipv6 ospf neighbor  
Router# show ipv6 ospf interface  
Router# show ipv6 ospf  
Router# ping <dirección-ipv6>
```

- Entre en el modo simulación y filtre los paquetes por protocolo OSPF. Analice el tráfico OSPF que se produce en la red.

#### 1.4 Configuración, activación y análisis de protocolo OSPF con IPv6

- Utilizando el ejercicio que se proporciona. Configure OSPF utilizando el número de proceso 10. Configure el Router RA con el identificador de router 1.1.1.1 y el protocolo OSPF indicando las interfaces y las interfaces pasivas.
- Configure el Router RB con el identificador de router 2.2.2.2 y el protocolo OSPF indicando las redes a las que está conectado y las interfaces pasivas.
- Configure el Router RC con el identificador de router 3.3.3.3 y el protocolo OSPF indicando las redes a las que está conectado y las interfaces pasivas.