



Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Cómputo



Nombre: Garibay Huerta Valery Viridiana

Grupo: 3CM8

Profesora: Henestrosa Carrasco Leticia

Asignatura: Administración de servicios de red

Práctica no. 3

Protocolo OSPF

INTRODUCCIÓN

PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTOS

Los protocolos de enrutamiento son una forma de compartir rutas de forma dinámica, así nos facilitan la vida, bueno es un gran avance ya que no tenemos que configurar las rutas estáticas en cada Router, además de que si ocurren cambios en la topología estos también cambiarían sus tablas de enrutamiento.

Los protocolos de enrutamiento se clasifican de dos maneras, por estado de enlace y por vector distancia.

Protocolos por estado de enlace: Son cuyos protocolos que conocen la red completa, es decir conocen la topología y sobre este conocimiento toman sus decisiones.

Protocolos vector distancia: Son protocolos que para tomar decisiones de rutas utilizan una métrica en bases a algoritmos o formulas.

¿QUÉ ES OSPF?

Open Short Path First versión 2, es un protocolo de routing interno basado en el estado del enlace o algoritmo Short Path First, estándar de Internet, que ha sido desarrollado por un grupo de trabajo del Internet Engineering task Force, cuya especificación viene recogida en el RFC 2328.

OSPF es un protocolo de enrutamiento open source, por lo tanto puede ser utilizado por equipos que no pertenezcan a la marca Cisco. Ha sido pensado para el entorno de Internet y su pila de protocolos TCP/IP, como un protocolo de routing interno, es decir, que distribuye información entre routers que pertenecen al mismo Sistema Autónomo.

¿POR QUÉ OSPF?

OSPF es la respuesta de IAB a través del IETF, ante la necesidad de crear un protocolo de routing interno que cubriera las necesidades en Internet de routing interno que el protocolo RIP versión 1 ponía de manifiesto:

- Lenta respuesta a los cambios que se producían en la topología de la red.
- Poco bagaje en las métricas utilizadas para medir la distancia entre nodos.
- Imposibilidad de repartir el tráfico entre dos nodos por varios caminos si estos existían por la creación de bucles que saturaban la red.
- Imposibilidad de discernir diferentes tipos de servicios.
- Imposibilidad de discernir entre host, routers , diferentes tipos de redes dentro de un mismo Sistema Autónomo.
- Algunos de estos puntos han sido resueltos por RIP versión 2 que cuenta con un mayor número de métricas así como soporta CIRD, routing por subnet y transmisión multicast.

Pero el desarrollo de OSPF por parte del IETF se basa fundamentalmente en la introducción de una algoritmia diferente de la utilizada hasta el momento en los protocolos estándar de routing interno en TCP/IP para el cálculo del camino mínimo entre dos nodos de una red.

OBJETIVO

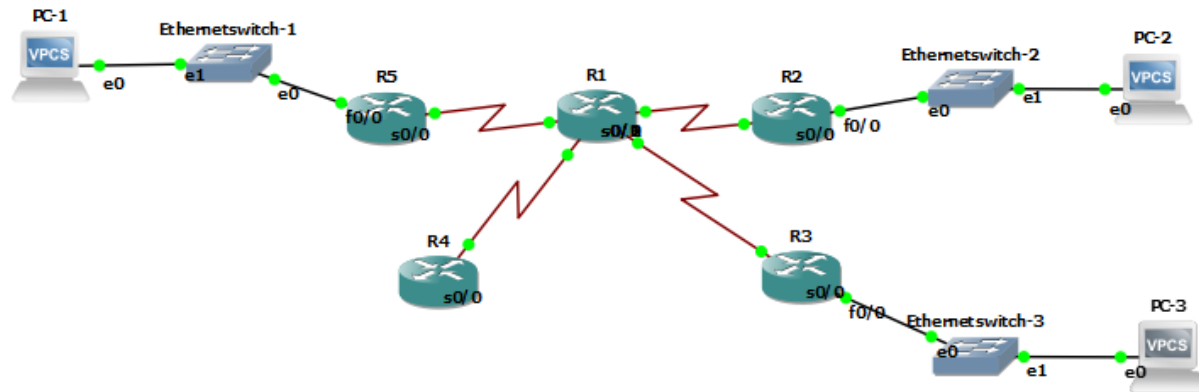


Imagen 1.1

- Con base en la imagen 1.1 se tiene que aplicar lo siguiente:
- PROTOCOLO OSPF
- USAR GNS3
- PROBAR CONECTIVIDAD

DESARROLLO

El desarrollo del simulador de red virtual GNS3 en 2007 fue un cambio de juego para los ingenieros de redes de todos los rincones del mundo. GNS3 fue la cuarta tendencia de habilidades más popular en 2018 en Udemy, el mercado global de aprendizaje en línea con 80,000 cursos en línea, más de 24 millones de estudiantes y miles de empresas. Sus ventajas son :

- Fuente abierta
- Multi vendedor

Sin embargo una vez que fuimos comprendido su funcionamiento poco a poco, tuvimos que emplear el enrutamiento OSPF, prendiendo de manera correcta todos los routers y pc para poder configurar sus ip, mascara, etc.

En la imagen 1.2 se muestra que todos los dispositivos estan conectados correctamente.

Topology Summary	
Node	Console
▶ Ethernetswitch-1	telnet 192.168.0.9:5...
▶ Ethernetswitch-2	telnet 192.168.0.9:5...
▶ Ethernetswitch-3	telnet 192.168.0.9:5...
▶ PC-1	telnet 192.168.0.9:5...
▶ PC-2	telnet 192.168.0.9:5...
▶ PC-3	telnet 192.168.0.9:5...
▶ R1	telnet 192.168.0.9:5...
▶ R2	telnet 192.168.0.9:5...
▶ R3	telnet 192.168.0.9:5...
▶ R4	telnet 192.168.0.9:5...
▶ R5	telnet 192.168.0.9:5...

Servers Summary	
▶	DESKTOP-JBP5BT2 CPU 31.7%, RAM ...

Imagen 1.2

En las siguientes imágenes se muestra la configuración de cada uno de los routers:

ROUTER 5

```

R5#
R5#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R5(config)#interface fastethernet 0/0
R5(config-if)#192.168.4.1 255.255.255.0
      ^
% Invalid input detected at '^' marker.

R5(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
R5(config-if)#no shutdown
R5(config-if)#
*Mar  1 00:24:27.027: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
*Mar  1 00:24:28.027: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
R5(config-if)#interface serial0/0
R5(config-if)#ip address 172.16.14.1 255.255.255.252
R5(config-if)#no shutdown
R5(config-if)#
*Mar  1 00:25:19.843: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/0, changed state to up
R5(config-if)#
*Mar  1 00:25:20.847: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0, changed state
to up
R5(config-if)#^Z
R5#
R5#
*Mar  1 00:25:44.027: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

```

Para ver que todo estaba correctamente guardado se coloca el siguiente comando en la terminal:

```

R5#sh ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status          Protocol
FastEthernet0/0          192.168.4.1     YES manual up              up
Serial0/0                 172.16.14.1     YES manual up              up
FastEthernet0/1          unassigned      YES unset administratively down down
Serial0/1                unassigned      YES unset administratively down down
FastEthernet1/0          unassigned      YES unset administratively down down
FastEthernet2/0          unassigned      YES unset administratively down down
R5#

```

ROUTER 4

```
R4#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#interface serial0/0
R4(config-if)#ip address 172.16.15.1 255.255.255.252
R4(config-if)#no shutdown
R4(config-if)#
*Mar 1 00:20:23.871: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/0, changed state to up
R4(config-if)#
*Mar 1 00:20:24.875: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0, changed state to up
R4(config-if)#
R4(config-if)#end
R4#
*Mar 1 00:20:46.823: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
*Mar 1 00:20:47.343: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0, changed state to down
R4#wr
Building configuration...
[OK]
R4#
```

Para ver que todo estaba correctamente guardado se coloca el siguiente comando en la terminal:

```
R4#
*Mar 1 00:30:17.379: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0, changed state to up
R4#sh ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status          Protocol
FastEthernet0/0          unassigned      YES unset  administratively down down
Serial0/0                 172.16.15.1     YES manual    up              up
FastEthernet0/1          unassigned      YES unset  administratively down down
Serial0/1                 unassigned      YES unset  administratively down down
FastEthernet1/0          unassigned      YES unset  administratively down down
FastEthernet2/0          unassigned      YES unset  administratively down down
```

ROUTER 2

```
R2#
R2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface serial0/0
R2(config-if)#ip address 172.16.12.1 255.255.255.252
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#
*Mar 1 00:21:12.587: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/0, changed state to up
R2(config-if)#
*Mar 1 00:21:13.591: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0, changed state to up
R2(config-if)#
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface fastethernet
*Mar 1 00:21:34.399: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0, changed state to down
R2(config)#interface fastethernet 0/0
R2(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#
*Mar 1 00:22:15.787: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
*Mar 1 00:22:16.787: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
R2(config-if)#
R2(config-if)#exit
```

Para ver que todo estaba correctamente guardado se coloca el siguiente comando en la terminal:

```
R2#sh ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0          192.168.2.1     YES manual  up          up
Serial0/0                 172.16.12.1     YES manual  up          up
FastEthernet0/1          unassigned      YES unset   administratively down down
Serial0/1                 unassigned      YES unset   administratively down down
FastEthernet1/0          unassigned      YES unset   administratively down down
FastEthernet2/0          unassigned      YES unset   administratively down down
```

ROUTER 3

```
R3#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#interface fastethernet 0/0
R3(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#
*Mar  1 00:22:53.255: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
*Mar  1 00:22:54.255: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
R3(config-if)#
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface serial 0/0
R3(config-if)#ip address 172.16.13.1 255.255.255.252
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#
*Mar  1 00:23:39.539: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/0, changed state to up
R3(config-if)#
*Mar  1 00:23:40.543: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0, changed state
to up
R3(config-if)#
R3(config-if)#exit
R3(config)#end
R3#wr
*Mar  1 00:23:47.479: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#wr
Building configuration...
[OK]
```

Para ver que todo estaba correctamente guardado se coloca el siguiente comando en la terminal:

```
R3#sh ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0          192.168.3.1     YES manual  up          up
Serial0/0                 172.16.13.1     YES manual  up          up
FastEthernet0/1          unassigned      YES unset   administratively down down
Serial0/1                 unassigned      YES unset   administratively down down
FastEthernet1/0          unassigned      YES unset   administratively down down
FastEthernet2/0          unassigned      YES unset   administratively down down
R3#wr
Building configuration...
[OK]
```

ROUTER 1

```
R1#
R1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface serial0/0
R1(config-if)#ip address 172.16.14.2 255.255.255.252
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#
*Mar  1 00:24:19.043: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/0, changed state to up
R1(config-if)#
*Mar  1 00:24:20.047: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0, changed state to up
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface serial0/3
R1(config-if)#ip address 172.16.15.2 255.255.255.252
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#
*Mar  1 00:25:32.271: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/3, changed state to up
R1(config-if)#
*Mar  1 00:25:33.275: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/3, changed state to up
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface serial0/1
R1(config-if)#ip address 172.16.12.2 255.255.255.252
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#
*Mar  1 00:26:02.819: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/1, changed state to up
R1(config-if)#
*Mar  1 00:26:03.823: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1, changed state to up
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface serial0/2
R1(config-if)#ip address 172.16.13.2 255.255.255.252
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#
*Mar  1 00:26:31.955: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/2, changed state to up
R1(config-if)#
*Mar  1 00:26:32.959: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/2, changed state to up
R1(config-if)#exit
R1(config)#end
R1#wr
*Mar  1 00:26:41.955: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#wr
```

Para ver que todo estaba correctamente guardado se coloca el siguiente comando en la terminal:

```
R1#sh ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status          Protocol
FastEthernet0/0    unassigned      YES unset  administratively down  down
Serial0/0           172.16.14.2     YES manual  up              up
FastEthernet0/1    unassigned      YES unset  administratively down  down
Serial0/1           172.16.12.2     YES manual  up              up
Serial0/2           172.16.13.2     YES manual  up              up
Serial0/3           172.16.15.2     YES manual  up              up
FastEthernet1/0    unassigned      YES unset  administratively down  down
FastEthernet2/0    unassigned      YES unset  administratively down  down
```

Una vez configurado cada IP y mascara y ver que estén correctos, se implementaba en enrutamiento OSPF. En las siguientes imágenes se muestra como se realiza el enrutamiento OSPF por cada router.

ROUTER 1

```
R1#
R1#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#router ospf 10
R1(config-router)#network 172.16.14.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#network 172.16.15.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#
```

ROUTER 2

```
R2#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R2(config)#router ospf 10
R2(config-router)#network 192.168.20 0.0.0.255
                                     ^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255
% Incomplete command.

R2(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 1
R2(config-router)#network 172.16.12.0 0.0.0.3 area 1
R2(config-router)#
R2(config-router)#end
R2#
*Mar  1 00:50:35.295: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#wr
```

ROUTER 3

```
R3#
R3#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R3(config)#router ospf 10
R3(config-router)#network 192.168.3.0 0.0.0.255 area 2
R3(config-router)#network 172.16.13.0 0.0.0.3 area 2
R3(config-router)#
R3(config-router)#end
R3#
*Mar  1 00:50:31.031: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#wr
Building configuration...
[OK]
```


ROUTER 4

```
R4#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#router ospf 10
R4(config-router)#network 172.16.15.0 0.0.0.3 area 0
R4(config-router)#
R4(config-router)#exit
R4(config)#end
R4#
*Mar  1 00:43:49.271: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R4#wr
Building configuration...
[OK]
R4#
```

ROUTER 5

```
R5#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R5(config)#router
% Incomplete command.

R5(config)#router ospf 10
R5(config-router)#
*Mar  1 00:55:05.031: %OSPF-4-NORTRID: OSPF process 10 failed to allocate unique router-id and
cannot start
R5(config-router)#network 172.16.14.1 0.0.0.3 area 0
R5(config-router)#network 172.16.14.0 0.0.0.3 area 0
R5(config-router)#network 192.168.4.0 0.0.0.255 area 0
R5(config-router)#
R5(config-router)#exit
R5(config)#end
R5#
*Mar  1 00:59:41.867: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R5#wr
```

Por último, se comprueba la conectividad entre Router y PC. En las siguientes imágenes se muestra la conectividad exitosa mediante el uso de un ping.

```
PC-1>
PC-1> ping 192.168.4.1
84 bytes from 192.168.4.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=8.996 ms
84 bytes from 192.168.4.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=3.996 ms
84 bytes from 192.168.4.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=8.995 ms
84 bytes from 192.168.4.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.995 ms
84 bytes from 192.168.4.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=11.994 ms

PC-1> ping 172.16.14.1
84 bytes from 172.16.14.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.998 ms
84 bytes from 172.16.14.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=9.993 ms
84 bytes from 172.16.14.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=0.985 ms
84 bytes from 172.16.14.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=10.993 ms
84 bytes from 172.16.14.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=4.996 ms
```

```

PC-2> ip 192.168.2.2 192.168.2.1 24
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.2.2 255.255.255.0 gateway 192.168.2.1

PC-2> show

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC      LPORT  RHOST:PORT
PC-2      192.168.2.2/24      192.168.2.1      00:50:79:66:68:01      10042      127.0.0.1:10043
          fe80::250:79ff:fe66:6801/64

PC-2> ping 192.168.2.1
84 bytes from 192.168.2.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=9.994 ms
84 bytes from 192.168.2.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=4.998 ms
84 bytes from 192.168.2.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.999 ms
84 bytes from 192.168.2.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.998 ms
84 bytes from 192.168.2.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=8.981 ms

PC-2> ping 172.16.12.1
84 bytes from 172.16.12.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=11.049 ms
84 bytes from 172.16.12.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=7.970 ms
84 bytes from 172.16.12.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=5.007 ms
84 bytes from 172.16.12.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=10.994 ms
84 bytes from 172.16.12.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=4.997 ms

```

```

PC-3>
PC-3> ping 172.16.13.1
84 bytes from 172.16.13.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=19.022 ms
84 bytes from 172.16.13.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=7.996 ms
84 bytes from 172.16.13.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=8.010 ms
84 bytes from 172.16.13.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=10.049 ms
84 bytes from 172.16.13.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=3.001 ms

PC-3> show

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC      LPORT  RHOST:PORT
PC-3      192.168.3.2/24      192.168.3.1      00:50:79:66:68:02      10046      127.0.0.1:10047
          fe80::250:79ff:fe66:6802/64

```

CONCLUSIONES

En esta práctica me quedo mas claro como utilizar la herramienta GNS3, ya que nunca la había utilizado y poco a poco pude darme cuenta de los pequeños detalles como tener que seleccionar la IP que encuentre en el momento de que se abre la aplicación, pues si no se realiza esta acción, no carga nada del proyecto. También pude darme cuenta que el protocolo OSPF se usa, como RIP, en la parte interna de las redes, su forma de funcionar es bastante sencilla, pues pude darme cuenta que cada router conoce los routers cercanos y las direcciones que posee cada router de los cercanos. Además de esto cada router sabe a qué distancia está cada router. Así cuando tiene que enviar un paquete lo envía por la ruta por la que tenga que dar menos saltos.

BIBLIOGRAFIA O REFERENCIAS

[1] Fire_Wolf, "YO SÉ NETWORKING." Think Different LTDA, 2013.

[2] "Routing OSPF", Tecnologías Avanzadas de Red, Universidad Publica Navarra, Área de Ingeniería Telemática
