



# REDES

PRÁCTICA 7

## "ENRUTAMIENTO OSPF"

INTEGRANTES:

GONZÁLEZ MORA ERIKA GISELE

OLIVARES MENÉZ GLORIA OLIVA

GRUPO: ZCV16

...the  
did before  
overseeing  
makers. I  
w; but, like  
od, I have a  
things together  
ad been studying  
extiles, draperies, hair arrange-  
and I spent hours over the cos-  
s, the wigs, and all the other details."  
ou speak of studying these material  
s," I said; "do you study women  
in order to understand how they  
d act under certain circumstances?"  
ever!" was the emphatic reply. "I  
have to study them. I know. I  
explain it, but if you should talk to  
f some woman I have never  
I tell you what she is like  
ing she would do. It is  
rstanding."  
nd you have the  
ling of a va  
h, there

...do you do when you are not  
"vamping?" I asked.  
Oh—I read, and take the dogs for a  
walk.

"I don't do anything very exciting,"  
she added apologetically. "I don't go in  
for sports. I'm not in the least athletic.  
In fact, I'm afraid I am a physical coward.  
I dread one of those struggles I told you  
about. I don't like to be hurt. After  
have been battered and bruised that  
my doctor says to me:

"Well! if love meant  
to the average woman  
most unpopular  
"And yet pe  
gles when the  
seats of  
thrill, m  
likes

MENTAL she  
nating. She  
gence of books.  
tive ideas about  
Yet the play is  
a dramatic  
the  
sh

...which she has been the subject.  
"What difference does it make  
said, with a shrug of her  
may be what the press agents call  
publicity' if people wonder what a  
Frankenstein I am. If I under  
contradict all the lies that are  
about me, she didn't have  
thing else."

# ÍNDICE

1. Introducción .....	1
1.1. Protocolo OSPF .....	1
1.1.1. Algoritmo de la trayectoria más corta primero.....	1
1.1.2. Costo de OSPF.....	2
1.1.3. Routers de área y de bloque.....	2
2. Desarrollo .....	3
3. Conclusiones .....	6
4. Bibliografía .....	7

# **1. Introducción**

## **1.1. Protocolo OSPF**

El protocolo Open Shortest Path First (OSPF), definido en RFC 2328, es un Internal Gateway Protocol (IGP) que se usa para distribuir la información de ruteo dentro de un solo sistema autónomo.

El protocolo OSPF se desarrolló debido a la necesidad dentro de la comunidad de Internet de introducir un Internal Gateway Protocol (IGP) no patentado de gran funcionalidad para la familia de protocolos TCP/IP.

El protocolo OSPF está basado en tecnología de estado de link, la cual es una desviación del algoritmo basado en el vector Bellman-Ford usado en los protocolos de ruteo de Internet tradicionales, como el RIP. OSPF ha introducido conceptos nuevos, como la autenticación de actualizaciones de ruteo, Máscaras de subred de longitud variable (VLSM), resumen de ruta, etc.

### **1.1.1. Algoritmo de la trayectoria más corta primero**

OSPF usa un algoritmo de trayectoria más corta primero para construir y calcular la trayectoria más corta a todos los destinos conocidos. La trayectoria más corta se calcula con el uso del algoritmo Dijkstra. El algoritmo en sí mismo es muy complicado. La siguiente es una forma simplificada de nivel muy elevado de analizar los diversos pasos del algoritmo:

- 1) En la inicialización y debido a cualquier cambio en la información de ruteo, un router genera un anuncio de estado de link. Este anuncio representa la colección de todos los estados de link en ese router.
- 2) Todos los routers intercambian estados de link mediante inundación. Cada router que recibe una actualización de estado de link debe almacenar una copia en su base de datos de estados de link y a continuación propagar la actualización a otros routers.
- 3) Una vez que la base de datos de cada router está completa, el router calcula un árbol de trayectoria más corta a todos los destinos. El router utiliza el algoritmo Dijkstra para calcular el árbol de trayectoria más corta. Los destinos, el costo asociado y el salto siguiente para alcanzar dichos destinos forman la tabla de IP Routing.
- 4) En caso de que no ocurran cambios en la red OSPF, tales como el costo de un link, o el agregado o eliminación de una red, OSPF debería permanecer muy tranquila. Cualquier cambio que ocurra se comunica a través de los paquetes de estado de link,



y el algoritmo Dijkstra se recalcula para encontrar la trayectoria más corta.

El algoritmo coloca cada router en la raíz de un árbol y calcula la trayectoria más corta a cada destino basándose en el costo acumulativo necesario para alcanzar ese destino. Cada router dispondrá de su propia vista de la topología, a pesar de que todos los routers crearán un árbol de trayectoria más corta usando la misma base de datos de estados de link. Las secciones siguientes indican que comprende la creación de un árbol de trayecto más corto.

### **1.1.2. Costo de OSPF**

El costo (también llamado métrica) de una interfaz en OSPF es una indicación de la sobrecarga requerida para enviar paquetes a través de una interfaz específica. El costo de una interfaz es inversamente proporcional al ancho de banda de dicha interfaz. Un mayor ancho de banda indica un menor costo. El cruce de una línea serial de 56k implica mayores gastos generales (costo mayor) y más retrasos de tiempo que el cruce de una línea Ethernet de 10M. La fórmula que se usa para calcular el costo es:

$$\text{costo} = 100000000 / \text{ancho de banda en bps}$$

Por ejemplo, cruzar una línea Ethernet de 10M costará  $10^8 / 10^7 = 10$  y cruzar una línea T1 costará  $10^8 / 1544000 = 64$ .

De forma predeterminada, el costo de una interfaz se calcula sobre la base del ancho de banda; puede forzar el costo de una interfaz con el comando de modo de subconfiguración de interfaz `ip ospf cost <valor>`.

### **1.1.3. Routers de área y de bloque**

Como se mencionó anteriormente, el OSPF utiliza la inundación para intercambiar las actualizaciones de estado de los links entre los routers. Cualquier cambio de la información de ruteo se distribuye a todos los routers en la red. Las áreas se introducen para que pongan un límite en la explosión de actualizaciones de estado de link. La inundación y el cálculo del algoritmo Dijkstra en un router están limitados a los cambios dentro de un área. Todos los routers dentro de un área tienen la base de datos de estado de link exacta. Los routers que corresponden a varias áreas y conectan estas áreas al área de estructura básica se denominan routers de borde (ABR).

Por lo tanto, los ABR deben mantener información que describa las áreas de estructura básica y las otras áreas asociadas.

Un área es específica de la interfaz. Un router que tiene todas sus interfaces dentro de la misma área se denomina router interno (IR). Un router que tiene interfaces en varias áreas se denomina router de borde de área (ABR). Los routers que actúan como puertas de enlace (redistribución) entre los protocolos OSPF y otros protocolos de ruteo (IGRP, EIGRP, IS-IS, RIP, BGP, estático) u otras instancias de proceso de ruteo OSPF, se denominan routers de margen de sistema autónomo (ASBR). Cualquier router puede ser un ABR o un ASBR.

## 2. Desarrollo

En esta práctica No. 7, realizamos la simulación de una topología en Cisco Packet Tracer, usando enrutamiento OSPF

### Configuración de la Topología

Usamos estos dispositivos para la topología:



ROUTER

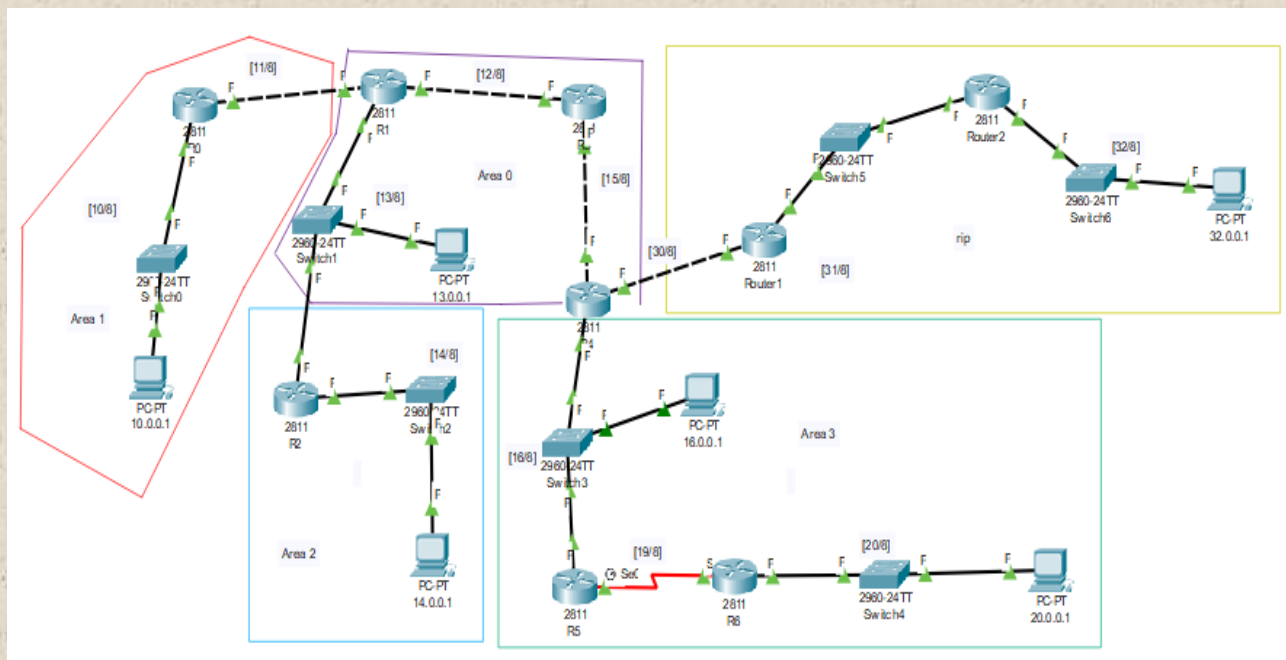


SWITCH



COMPUTADORA

### TOPOLOGÍA



### Configuración OSPF-RIP del router R4

*//Para la configuración de la práctica 7, configurando las entradas para fast ethernet y serial correspondientes, para implementar el OSPF se hicieron los cambios correspondientes//*

**Router4>enable**

**Router4#hostname R4**

**R4# config t**

**R4(config)#**

**R4(config)#router ospf 10 -- Configuración OSPF**

**R4(config-route)#log-adjacency-changes**

**R4(config-route)#redistribute rip subnets**

**R4(config-route)#network 15.0.0.0 0.255.255.255 area 0**

**R4(config-route)#network 30.0.0.0 0.255.255.255 area 0**

**R4(config-route)#network 16.0.0.0 0.255.255.255 area 3**

**R4(config-route)#exit**

**R4(config)#router rip**

**R4(config-route)#ver 2**

**R4(config-route)#redistribute ospf 10 metric 1**

**R4(config-route)#network 15.0.0.0**

**R4(config-route)#network 16.0.0.0**

**R4(config-route)#network 30.0.0.0**

**R4(config-route)#exit**

**R4(config)#exit**

**R4#wr -----> Guardar la configuración**

**Sucesivamente, todos los routers se configuraron de manera similar.**

### Pruebas

Para poder probar la conectividad, hicimos varias pruebas por el *command prompt*.

-Probando conectividad de extremo a extremo de 10.0.0.1 ping 32.0.0.1



```

Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 32.0.0.1

Pinging 32.0.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 32.0.0.1: bytes=32 time=21ms TTL=122
Reply from 32.0.0.1: bytes=32 time=11ms TTL=122
Reply from 32.0.0.1: bytes=32 time=12ms TTL=122
Reply from 32.0.0.1: bytes=32 time=11ms TTL=122

Ping statistics for 32.0.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 11ms, Maximum = 21ms, Average = 13ms

```

-Probando conectividad de de 14.0.0.1 tracet 16.0.0.1

```

C:\>tracert 16.0.0.1







Tracing route to 16.0.0.1 over a maximum of 30 hops:

  0  1 ms    0 ms    0 ms    14.255.255.254
  1  0 ms    0 ms    0 ms    13.255.255.254
  2  0 ms    2 ms    0 ms    12.255.255.253
  3  0 ms    0 ms    0 ms    15.255.255.253
  4  1 ms    0 ms    11 ms   16.0.0.1

Trace complete.

```

-Probando conectividad entre routers

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num
	Successful	R5	16.0.0.1	ICMP		0.000	N	0
	Successful	R0	Router2	ICMP		0.000	N	1
	Successful	R2	R3	ICMP		0.000	N	2

-Tabla de enrutamiento R2

```

O IA 10.0.0.0/8 [110/3] via 13.255.255.254, 00:27:45, FastEthernet0/0
O IA 11.0.0.0/8 [110/2] via 13.255.255.254, 00:27:45, FastEthernet0/0
O   12.0.0.0/8 [110/2] via 13.255.255.254, 00:27:45, FastEthernet0/0
C   13.0.0.0/8 is directly connected, FastEthernet0/0
C   14.0.0.0/8 is directly connected, FastEthernet0/1
O   15.0.0.0/8 [110/3] via 13.255.255.254, 00:27:35, FastEthernet0/0
O IA 16.0.0.0/8 [110/4] via 13.255.255.254, 00:27:25, FastEthernet0/0
O E2 30.0.0.0/8 [110/20] via 13.255.255.254, 00:27:35,
FastEthernet0/0
O E2 31.0.0.0/8 [110/20] via 13.255.255.254, 00:27:35,
FastEthernet0/0
O E2 32.0.0.0/8 [110/20] via 13.255.255.254, 00:27:35,
FastEthernet0/0

```

--Tabla de enrutamiento R4

```
O IA 10.0.0.0/8 [110/4] via 15.255.255.254, 00:28:14, FastEthernet0/0
O IA 11.0.0.0/8 [110/3] via 15.255.255.254, 00:28:14, FastEthernet0/0
O   12.0.0.0/8 [110/2] via 15.255.255.254, 00:28:14, FastEthernet0/0
O   13.0.0.0/8 [110/3] via 15.255.255.254, 00:28:14, FastEthernet0/0
O IA 14.0.0.0/8 [110/4] via 15.255.255.254, 00:28:14, FastEthernet0/0
C   15.0.0.0/8 is directly connected, FastEthernet0/0
C   16.0.0.0/8 is directly connected, FastEthernet1/0
C   30.0.0.0/8 is directly connected, FastEthernet0/1
R   31.0.0.0/8 [120/1] via 30.255.255.253, 00:00:09, FastEthernet0/1
R   32.0.0.0/8 [120/2] via 30.255.255.253, 00:00:09, FastEthernet0/1
```

### 3. Conclusiones

**González Mora Erika Giselle**

En esta práctica 7 OSPF demuestra ser un protocolo más óptimo para redes grandes, brinda mayor seguridad, además de ser un protocolo de estado de enlace, que a diferencia de RIP que es un protocolo vector distancia, resulta más efectivo en la comunicación con los routers dentro de una red amplia, la seguridad de las tablas de enrutamiento es esencial en una red, OSPF cubre las necesidades de una red amplia y esta solo se limitará por los saltos permitidos por internet y no por el mismo protocolo, comunicándose solamente con los routers vecinos, el inconveniente de este protocolo es que puede resultar lento, debido a los saltos, y por ser un protocolo utilizado para redes amplias.

**Olivares Ménez Gloria Oliva**

Con la realización de esta práctica pudimos emplear el enrutamiento por el protocolo OSPF, el cual es un protocolo que utiliza el algoritmo de Dijkstra para calcular la ruta más corta entre dos nodos. Podemos ver que OSPF es un protocolo más seguro y el más adecuado para redes grandes ya que tiene la capacidad de recalculan las rutas en muy poco tiempo cuando cambia la topología de la red. Además, con el protocolo OSPF podemos dividir un sistema autónomo en áreas para mantenerlas separadas para disminuir el tráfico de direccionamiento. También podemos ver que el protocolo OSPF tiene la ventaja de que proporciona un direccionamiento multicast, lo que se traduce como la posibilidad de añadir rutas duplicadas a la pila TCP utilizando saltos siguientes distintos. De los 3 protocolos que llevamos configurados a la fecha, pudimos observar que OSPF es el más seguro de configurar y el más preciso, aunque tiene una mayor serie de pasos para configurarlo en comparación con RIP y el enrutamiento estático.



## 4. Bibliografía

- 1) *Guía de diseño de OSPF*. (2018, 13 enero). Cisco.  
[https://www.cisco.com/c/es\\_mx/support/docs/ip/open-shortest-path-first-ospf/7039-1.html](https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/ip/open-shortest-path-first-ospf/7039-1.html)