

# Protocolos De Internet

Lucas Ariel Saavedra

## Trabajo Práctico 2 - Parte B)

Antes de dar el informe, voy a dar una explicación breve acerca de OSPF dando conceptos básicos y funcionamiento del mismo.

## OSPF: Conceptos Básicos

### Introducción

OSPF (Open Shortest Path First) es un protocolo de compuerta interior (IGP) del tipo "link-state" (se posee información en cada nodo o router acerca de la totalidad de la topología). Cada router genera LSAs (Link State Advertisement), que poseen información del router incluyendo interfaces, vecinos y estados-enlace, basado en la topología de red que lo rodea y tramite el LSA en paquetes a los otros routers de la red. Con cada LSA podemos describir la topología de la red y vamos guardando cada una dentro de una base de datos que denominaremos LSDB (Link State DataBase). Este ultimo luego se transforma en un grafo. Todos los routers que esten en una misma área, tendran el mismo grafo. El concepto de área se verá mas adelante.

La idea del protocolo es conseguir el mejor camino desde un nodo hasta un destino utilizando un algoritmo SPF (Shortest Path First) (en este caso del Dijkstra). Cada router se considera un router raiz en el algoritmo.

Los pasos (en forma muy reducida) del mecanismo utilizado en OSPF son los siguientes:

1. Intercambiamos 'Hello packets' para establecer una relacion de vecino OSPF
2. Inundamos de LSAs
3. Apartir del LSBD se arma un grafo
4. Usamos un algoritmo SPF para calcular y generar las rutas
5. Se continua el proceso manteniendo y actualizando la tabla de ruteo

### Paquetes dentro de OSPF

Dentro de OSPF tenemos 5 tipos de paquetes:

- **'Hello'**: Se mandan periodicamente para descubrir y mantener relacion de vecinos OSPF

- **'Database Description' (DD):** Se negocia la relación esclavo/maestro entre dos routers. Durante el envío de estos paquetes, un router es esclavo y el otro es maestro. El objetivo de estos paquetes es describir y sincronizar LSDB.
- **'Link State Request' (LSR):** Una vez que dos routers intercambian paquetes DD, se mandan paquetes LSR para pedir los LSAs de cada uno.
- **'Link State Request' (LSU):** Una vez recibido un LSR, se manda un LSU para transmitir los LSAs pedidos por los vecinos o 'inundar' actualizaciones de los LSA.
- **'Link State Acknowledgement' (LSAck):** Se usa para confirmar la recepción de los LSU. Si no se recibe confirmación, se vuelve a mandar.

## Router ID, DRs y BDRs

El router ID es un entero de 32 bits que identifica a un router OSPF (esto quiere decir que esta utilizando OSPF junto con otros routers) y posee el mismo formato que las direcciones IP. Se puede asignar automáticamente o manualmente. En el caso de que sea automático, el router selecciona la dirección IP de una de sus interfaces como router ID.

Para evitar que el ancho de banda se ocupe de manera innecesaria con el intercambio de paquetes OSPF, se utiliza el concepto de router designado y el router backup designado:

- **Router designado (designated router) DR:** Una vez elegido, todos los routers solo le mandan información de ruteo al DR. Es el que manda el tráfico.
- **Router backup designado (backup designated router) BDR:** En el caso de que el DR falle, es elegido como nuevo DR el BDR. Es elegido al mismo tiempo que el DR.

Se elige a los DR y a los BDR en función del router ID y las prioridades. Aquel que tenga (en base a los 'Hello' que se mandaron) la prioridad mas alta (en el caso de tener misma prioridad, el router ID mas alto) pasa a ser el DR. En el caso del BDR, es todo lo contrario: Aquel que tenga la prioridad mas baja (en el caso de tener misma prioridad, el router ID mas bajo) pasa a ser el BDR. En el caso de tener prioridad 0, no puede ser asignado como DR/BDR.

Este proceso es muy parecido con las prioridades y las Mac-Address en Spanning Tree Protocol (STP) al momento de asignar el Root Bridge.

## Areas OSPF

Teniendo una gran cantidad de routers, mantener los LSDBs se vuelve muy costoso, computacionalmente hablando. Por eso, se introduce el concepto de área. **Un área OSPF es un grupo lógico de routers y se lo identifica**

**por una area ID.** Todos los routers siempre estan en los límites del area y cada interfaz pertenece solamente a una sola area. Tenemos diferentes tipos de áreas (le daremos enfoque a las Common Area):

- **Common Area:** Por default, son este tipos de áreas. Incluyen tanto "areas estandar" (trasmiten rutas dentro del area como rutas externas) como a las "backbone area" (conecta todas las otras areas OSPF en un 'nucleo' y transmite todas las rutas de cada area y tiene area ID 0)
- **Stub Area**
- **NSSA**

## Estado de las interfaces OSPF

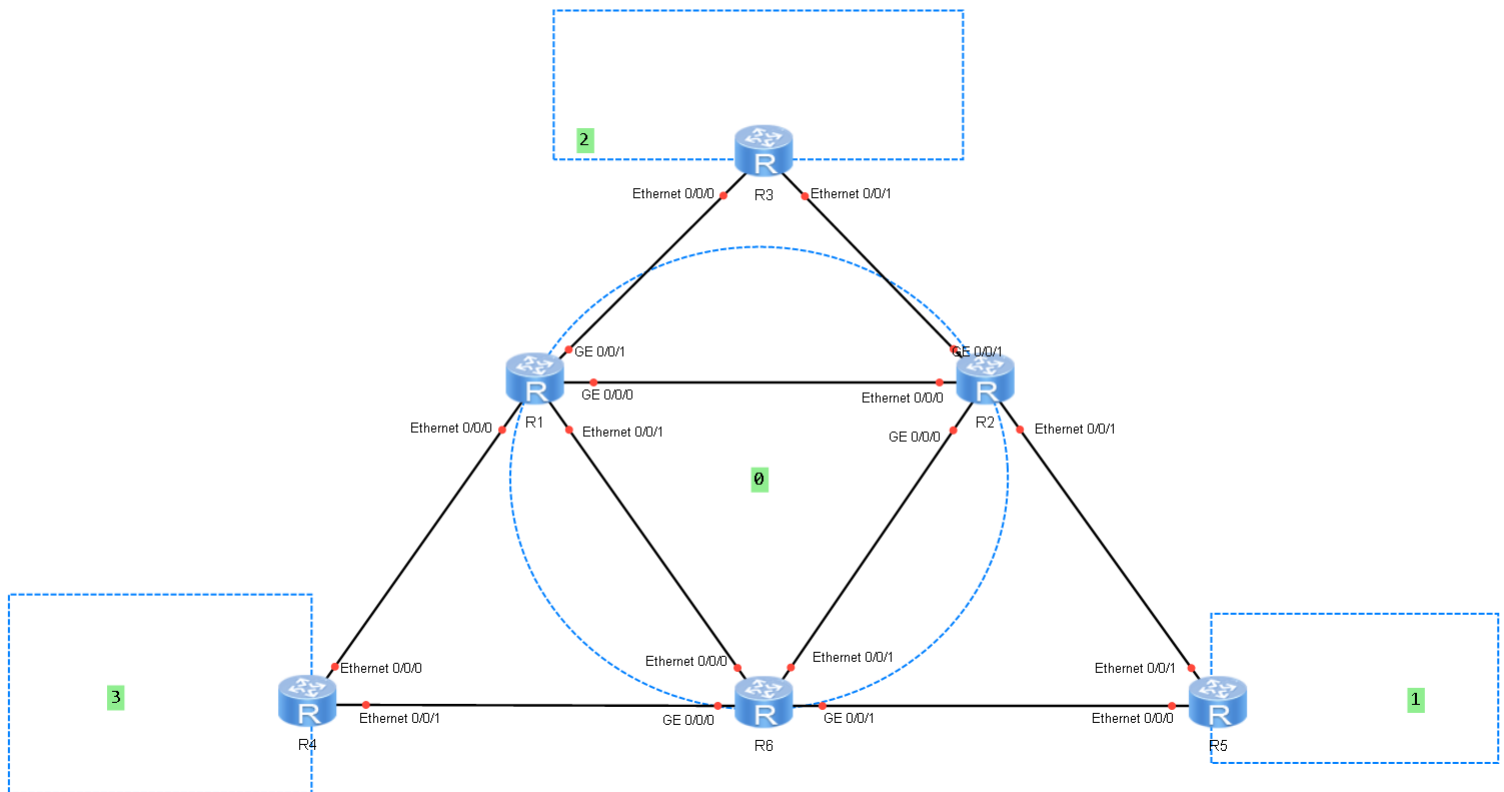
Los dispositivos que estan corriendo una instancia de OSPF obtienen información de una interfaz y luego establecen una "relación" con vecinos para intercambiar información. Cada interfaz tiene un rol en cada momento. Estas son:

- **Down:** Es el estado inicial de uan interfaz OSPF. En este estado no puede ni recibir tráfico.
- **Loopback:** No puede transmitir información pero puede recibir LSAs.
- **Waiting:** Esta determinando el DR y el BDR.
- **P-2-P:** La interfaz s Solo existe en redes P2MP.
- **DROther:** No es elegida como DR o BDR y otra red es elegida como la DR.
- **BDR:** El dispositivo se comporta como el BDR en la red y se volvera el DR en el caso que el DR actual falle.
- **DR:** El dispositivo se comporta como el DR en la red. Tenemos una por cada red.

Con toda esta introducción damos arranque al informe del trabajo práctico.

## Informe

Teniendo el siguiente esquema:



Identificamos los:

- Routers Designados y Backup
- Costo/Métrica
- Estados de la interfaz al intercambiar información de routeo
- Mensajes de intercambio de rutas (cuales son, en que momentos se envían, etc).

El informe se realizará con los routers R1, R4, y R6. Tengamos en cuenta la asignación de las direcciones IP (notar que las direcciones IP tienen un formato del tipo 192.168.AREA.X.):

Descripción	IP	Mascara
Router 1 Ethernet 0/0/0	192.168.3.2	30
Router 1 Gigabit Ethernet 0/0/0	192.168.0.1	30
Router 1 Gigabit Ethernet 0/0/1	192.168.2.2	30
Router 1 Ethernet 0/0/1	192.168.0.5	30
Router 2 Gigabit Ethernet 0/0/1	192.168.2.6	30
Router 2 Gigabit Ethernet 0/0/0	192.168.0.9	30
Router 2 Ethernet 0/0/1	192.168.1.2	30
Router 2 Ethernet 0/0/0	192.168.0.2	30
Router 3 Ethernet 0/0/0	192.168.2.1	30
Router 3 Ethernet 0/0/1	192.168.2.5	30
Router 4 Ethernet 0/0/0	192.168.3.1	30
Router 4 Ethernet 0/0/1	192.168.3.5	30
Router 5 Ethernet 0/0/0	192.168.1.5	30
Router 5 Ethernet 0/0/1	192.168.1.1	30
Router 6 Ethernet 0/0/0	192.168.0.6	30
Router 6 Ethernet 0/0/1	192.168.0.10	30
Router 6 Gigabit Ethernet 0/0/0	192.168.3.6	30
Router 6 Gigabit Ethernet 0/0/1	192.168.1.6	30

## Routers Designados y Backup

Vamos a hacer una tabla con todos los router ID. Esta información la obtenemos ingresando en cada router *display router id*.

Apartir de la tabla obtenida podemos deducir, siguiendo la regla de elección de DR y BDR que vimos anteriormente, por ejemplo, el DR para la red punto a punto entre R1 y R4 será R1. Luego, para la red punto a punto entre R4 y R6 será R4. ¿Será así?. Veamos. Corramos en el router R4 el comando *display ospf peer* para obtener información de los vecinos OSPF (que justamente son R6 y R1):

```
<R4>disp ospf peer
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 192.168.3.1
```

```
Neighbors
```

Router	Router ID
R1	192.168.3.2
R2	192.168.0.2
R3	192.168.2.1
R4	192.168.3.1
R5	192.168.1.5
R6	192.168.0.6

```
Area 0.0.0.3 interface 192.168.3.1(Ethernet0/0/0)'s neighbors
Router ID: 192.168.3.2      Address: 192.168.3.2
State: Full  Mode:Nbr is Master  Priority: 1
DR: 192.168.3.2  BDR: 192.168.3.1  MTU: 0
```

#### Neighbors

```
Area 0.0.0.3 interface 192.168.3.5(Ethernet0/0/1)'s neighbors
Router ID: 192.168.0.6      Address: 192.168.3.6
State: Full  Mode:Nbr is Slave  Priority: 1
DR: 192.168.3.5  BDR: 192.168.3.6  MTU: 0
```

Vemos que tenemos dos vecinos. En el caso de la interfaz Ethernet 0/0/0, tenemos como vecino al router R1 (vemos que el router ID es 192.168.3.2, aunque directamente podríamos haberlo deducido viendo la topología de la red anteriormente dada) y vemos que el DR es 192.168.3.2. Recordemos que esto no corresponde al Router ID directamente. Sino a la interfaz del DR. Habíamos dicho, que mirando la tabla, el DR de la red R1-R4 era R1. Y es así. Veamos que el DR es 192.168.3.2 que coincide con el router ID.

También habíamos deducido que en la red R4-R6 el DR era R4. Veamos que el DR, mirando lo entregado en la interfaz 192.168.3.5 del router R4, es 192.168.3.5. Esta interfaz pertenece a R4. ¿Que pasa con las BDR? Es fácil. Estando en redes punto a punto, el que no es DR, es el BDR. Entonces, el BDR en la red R4-R1 es R4 y el de la red R4-R6 es R6.

¿Que pasará de la red R1-R6? Directamente podríamos decir que el DR es R1 y el BDR el R6. ¿Será así?. Veamos:

```
<R1>display ospf peer
...
Neighbors

Area 0.0.0.0 interface 192.168.0.5(Ethernet0/0/1)'s neighbors
Router ID: 192.168.0.6      Address: 192.168.0.6
State: Full  Mode:Nbr is Slave  Priority: 1
DR: 192.168.0.5  BDR: 192.168.0.6  MTU: 0
...
```

El DR tiene como interfaz 192.168.0.5. Como el router ID del vecino es 192.168.0.6 y estamos en una red punto a punto, el DR es R1.

Luego vamos a hacer deducciones parecidas con el estado de las interfaces.

## Costo/Métrica de las rutas

La idea de OSPF es conseguir el mejor camino para mandar los paquetes de un origen a un destino. Tendremos la tabla de routeo actualizada y completa. Veamos la tabla de routeo de R4:

Podemos ver todos los costos para llegar a los destinos que aprendimos por OSPF. Recordar que estos son los minimos (los mejores). Hay algo que no se dio en la introducción es el tipo de rutas, pero lo vamos a explicar ahora. Tenemos rutas Intra-Area y las Inter-Area. Las **Intra-Area** hacen referencia a rutas dentro del area y luego tenemos a las **Inter-Area** que corresponden a rutas entre areas. Tambien tenemos rutas externas el tipo 1 y 2, pero nos vamos a enfocar en las Inter-Area y Intra-Area.

Veamos la información de routeo en R4. Obtenemos esta información con *display ospf routing*.

```
<R4>display ospf routing

OSPF Process 1 with Router ID 192.168.3.1
Routing Tables

Routing for Network
Destination      Cost  Type      NextHop      AdvRouter
192.168.3.0/30   1     Transit   192.168.3.1   192.168.3.1
192.168.3.4/30   1     Transit   192.168.3.5   192.168.3.1
192.168.0.0/30   2     Inter-area 192.168.3.2   192.168.3.2
192.168.0.4/30   2     Inter-area 192.168.3.6   192.168.0.6
192.168.0.4/30   2     Inter-area 192.168.3.2   192.168.3.2
192.168.0.8/30   2     Inter-area 192.168.3.6   192.168.0.6
192.168.1.0/30   3     Inter-area 192.168.3.6   192.168.0.6
192.168.1.0/30   3     Inter-area 192.168.3.2   192.168.3.2
192.168.1.4/30   2     Inter-area 192.168.3.6   192.168.0.6
192.168.2.0/30   2     Inter-area 192.168.3.2   192.168.3.2
192.168.2.4/30   3     Inter-area 192.168.3.6   192.168.0.6
192.168.2.4/30   3     Inter-area 192.168.3.2   192.168.3.2

Total Nets: 12
Intra Area: 2  Inter Area: 10  ASE: 0  NSSA: 0
```

Tenemos 2 Intra-Area (las transit) que hace referencia a los destinos que estan conectados al router (las que perteneces a las redes punto a punto entre R4-R1 y R4-R6) y 10 Inter-Area que hace referencia a todos aquellos destinos pertenecientes a otras areas. Para ir del area 0 al area 2, usamos una ruta del tipo Inter-Area. Veamos esta información en R1:

```
<R1>display ospf routing

OSPF Process 1 with Router ID 192.168.3.2
Routing Tables

Routing for Network
Destination      Cost  Type      NextHop      AdvRouter
```

192.168.0.0/30	1	Transit	192.168.0.1	192.168.3.2
192.168.0.4/30	1	Transit	192.168.0.5	192.168.3.2
192.168.2.0/30	1	Transit	192.168.2.2	192.168.3.2
192.168.3.0/30	1	Transit	192.168.3.2	192.168.3.2
192.168.0.8/30	2	Transit	192.168.0.6	192.168.0.6
192.168.0.8/30	2	Transit	192.168.0.2	192.168.0.6
192.168.1.0/30	2	Inter-area	192.168.0.2	192.168.0.2
192.168.1.4/30	2	Inter-area	192.168.0.6	192.168.0.6
192.168.2.4/30	2	Transit	192.168.2.1	192.168.2.1
192.168.3.4/30	2	Transit	192.168.3.1	192.168.0.6

Total Nets: 10

Intra Area: 8 Inter Area: 2 ASE: 0 NSSA: 0

Tenemos 8 Intra-Area y 2 Inter-Area. Tambien veamos que los costos son bajos (son 1 o 2). Este Router tiene interfaces en las areas 0, 3, y 2 pero no en el area 1. Vemos que para llegar a estos destinos tiene rutas Inter-Area. Para todas las demas, hablamos de rutas Intra-Area.

¿A que hace referencia el costo? A la cantidad de saltos. La cantidad de saltos se mide solo. Tambien tenemos el costo administrativo que es editable. Nos dice cuan confiable es la ruta que nosotros tenemos. ¿De que depende la confianza? De como la aprendimos.

## Estado de interfaces de cada ruta

Habiamos hablado en la introducción acerca de los estados de las interfaces. Veamos el estado de estas en R4 utilizando el comando *display ospf interface*:

```
<R4>display ospf interface
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 192.168.3.1
```

```
Interfaces
```

```
Area: 0.0.0.3
```

IP Address	State	Cost	Pri	DR	BDR
192.168.3.1	BDR	1	1	192.168.3.2	192.168.3.1
192.168.3.5	DR	1	1	192.168.3.6	192.168.3.5

Vemos que la interfaz 192.168.3.1 se comporta como un BDR. Anteriormente habiamos visto que el router R4 era un BDR en la red punto a punto R4-R1. Tambien habiamos visto que R4 era un DR en la red punto a punto R4-R6. Vemos que la interfaz 192.168.3.5 (que es la que está conectada a R6) esta en estado DR.

Tambien habiamos hablado de R1-R6. Veamos que muestran ambos routers:



```
<R1>display ospf interface
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 192.168.3.2  
Interfaces
```

```
Area: 0.0.0.0
```

IP Address	State	Cost	Pri	DR	BDR
192.168.0.5	DR	1	1	192.168.0.5	192.168.0.6
192.168.0.1	BDR	1	1	192.168.0.2	192.168.0.1

```
Area: 0.0.0.2
```

IP Address	State	Cost	Pri	DR	BDR
192.168.2.2	BDR	1	1	192.168.2.1	192.168.2.2

```
Area: 0.0.0.3
```

IP Address	State	Cost	Pri	DR	BDR
192.168.3.2	DR	1	1	192.168.3.2	192.168.3.1

```
<R6>display ospf interface
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 192.168.0.6  
Interfaces
```

```
Area: 0.0.0.0 (MPLS TE not enabled)
```

IP Address	State	Cost	Pri	DR	BDR
192.168.0.6	BDR	1	1	192.168.0.5	192.168.0.6
192.168.0.10	DR	1	1	192.168.0.10	192.168.0.9

```
Area: 0.0.0.1 (MPLS TE not enabled)
```

IP Address	State	Cost	Pri	DR	BDR
192.168.1.6	BDR	1	1	192.168.1.5	192.168.1.6

```
Area: 0.0.0.3 (MPLS TE not enabled)
```

IP Address	State	Cost	Pri	DR	BDR
192.168.3.6	BDR	1	1	192.168.3.5	192.168.3.6

Vemos como la información esta "sincronizada". Miremos las interfaces 192.168.0.5 y 192.168.0.6. 192.168.0.5 está en estado DR y la 192.168.0.6 está en estado BDR.

## Mensajes Intercambiados

Llego la hora de abrir el *Wireshark* y ver que mensajes se intercambian entre routers. Para poder visualizar mensajes, vamos a apagar un router (el R3), lo prendemos otra vez, y vemos que intercambios hay entre R4-R1 y R4-R6. Tambien vamos a ver el sentido en que se dan los mensajes. Veamos que se captura:

- R4 - Ethernet 0/0/0

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
23	79.297000	192.168.3.1	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
24	82.985000	192.168.3.2	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
25	83.500000	192.168.3.2	224.0.0.5	OSPF	90	LS Update
26	83.735000	192.168.3.2	224.0.0.5	OSPF	90	LS Update
27	83.860000	192.168.3.1	224.0.0.5	OSPF	90	LS Update
28	83.875000	192.168.3.1	224.0.0.5	OSPF	78	LS Acknowledge
29	83.969000	192.168.3.1	224.0.0.5	OSPF	90	LS Update
30	84.344000	192.168.3.2	224.0.0.5	OSPF	98	LS Acknowledge
31	84.875000	192.168.3.1	224.0.0.5	OSPF	78	LS Acknowledge
32	89.219000	192.168.3.1	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
33	93.125000	192.168.3.2	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet

Los dos primeros paquetes son los 'Hello' que se estuvieron mandando repetidamente en la red. En un momento dado el router R1, por medio de la interfaz 192.168.3.2 recibimos dos LSU. Entremos al interior de estos paquetes a ver que nos encontramos:

- Paquete No. 25:

```
Internet Protocol Version 4, 192.168.3.2, 224.0.0.5
Open Shortest Path First
OSPF Header
LS Update Packet
  Number of LSAs: 1
  LSA-type 3 (Summary-LSA (IP network)), len 28
  .000 0000 0000 0001 = LS Age (seconds): 1
  0... .... = Do Not Age Flag: 0
  Options: 0x02, (E) External Routing
  LS Type: Summary-LSA (IP network) (3)
  Link State ID: 192.168.2.0
  Advertising Router: 192.168.3.2
  Sequence Number: 0x80000001
  Checksum: 0x6e17
  Length: 28
  Netmask: 255.255.255.252
  TOS: 0
  Metric: 1
```

Primero observemos la dirección IP destino: corresponde a una dirección multicast (hace referencia a todos los dispositivos corriendo OSPF). En este paquete tenemos una sola LSA y nos da la información acerca del estado-enlace con ID 192.168.2.0. ¿Que sería? El ID del estado-enlace hace referencia a lo que se esta informando en el LSA. Leyendo esto paquete vemos que nos abisa que nos esta informando que este estado enlace tiene costo (metric) 1 y que hace referencia a todos las direcciones 192.168.2.0/30 (vemos que nos pasa el netmask y eso lo combinamos con el link-state ID).

– Paquete No. 26:

```
Internet Protocol Version 4,192.168.3.2,224.0.0.5
Open Shortest Path First
  OSPF Header
    LS Update Packet
      Number of LSAs: 1
        LSA-type 3 (Summary-LSA (IP network)), len 28
          .000 0000 0000 0001 = LS Age (seconds): 1
          0... .... .... .... = Do Not Age Flag: 0
          Options: 0x02, (E) External Routing
          LS Type: Summary-LSA (IP network) (3)
          Link State ID: 192.168.2.4
          Advertising Router: 192.168.3.2
          Sequence Number: 0x80000001
          Checksum: 0x5030
          Length: 28
          Netmask: 255.255.255.252
          TOS: 0
          Metric: 2
```

Con este update, nos pasa el LSA informando acerca de la red 192.168.2.4/30. Es muy similar a lo que pasa en el anterior.

Observemos que el router R4 manda un update de lo que le aviso R6 (lo podremos apreciar mas cuando veamos lo que se capturó por las otras interfaces)

– Paquete No. 27:

```
Internet Protocol Version 4,192.168.3.1,224.0.0.5
Open Shortest Path First
  OSPF Header
    LS Update Packet
      Number of LSAs: 1
        LSA-type 3 (Summary-LSA (IP network)), len 28
          .000 0000 0000 0010 = LS Age (seconds): 2
```

```

0... .... = Do Not Age Flag: 0
Options: 0x02, (E) External Routing
LS Type: Summary-LSA (IP network) (3)
Link State ID: 192.168.2.0
Advertising Router: 192.168.0.6
Sequence Number: 0x80000001
Checksum: 0x750e
Length: 28
Netmask: 255.255.255.252
TOS: 0
Metric: 2

```

Vemos que la información es muy parecida a lo recibido anteriormente solo que cambia quien lo avisó. De esta manera vamos armando la topología de la red.

SI observamos la captura vemos que hay LSack que es para confirmar la recepcion de los LSA.

- R4 - Ethernet 0/0/1

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Lengt	Info
1	0.000000	192.168.3.6	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
2	1.547000	192.168.3.5	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
3	10.344000	192.168.3.5	224.0.0.5	OSPF	118	LS Update
4	10.875000	192.168.3.6	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
5	11.266000	192.168.3.5	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
6	11.282000	192.168.3.5	224.0.0.5	OSPF	90	LS Update
7	11.344000	192.168.3.6	224.0.0.5	OSPF	98	LS Acknowledge
8	17.391000	192.168.3.5	224.0.0.5	OSPF	118	LS Update
9	17.422000	192.168.3.6	224.0.0.5	OSPF	90	LS Update
10	17.610000	192.168.3.6	224.0.0.5	OSPF	90	LS Update
11	17.672000	192.168.3.5	224.0.0.5	OSPF	90	LS Update
12	18.360000	192.168.3.6	224.0.0.5	OSPF	118	LS Acknowledge
13	18.422000	192.168.3.5	224.0.0.5	OSPF	98	LS Acknowledge
14	20.985000	192.168.3.5	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet

Observemos unicamente un paquete para dar por terminado la captura de paquetes

– Paquete No. 3:

```
Internet Protocol Version 4,192.168.3.5,224.0.0.5
Open Shortest Path First
  OSPF Header
  LS Update Packet
    Number of LSAs: 2
    LSA-type 3 (Summary-LSA (IP network)), len 28
      .000 0000 0000 0011 = LS Age (seconds): 3
      0... .... .... .... = Do Not Age Flag: 0
      Options: 0x02, (E) External Routing
      LS Type: Summary-LSA (IP network) (3)
      Link State ID: 192.168.1.0
      Advertising Router: 192.168.3.2
      Sequence Number: 0x8000002a
      Checksum: 0x3b20
      Length: 28
      Netmask: 255.255.255.252
      TOS: 0
      Metric: 3
    LSA-type 3 (Summary-LSA (IP network)), len 28
      .000 0000 0000 0011 = LS Age (seconds): 3
      0... .... .... .... = Do Not Age Flag: 0
      Options: 0x02, (E) External Routing
      LS Type: Summary-LSA (IP network) (3)
      Link State ID: 192.168.0.0
      Advertising Router: 192.168.3.2
      Sequence Number: 0x80000017
      Checksum: 0x6c03
      Length: 28
      Netmask: 255.255.255.252
      TOS: 0
      Metric: 3
```

Vemos que el router R4 le manda información de lo que le aviso el router R1 a R6. También observamos que se mandan dos LSA.