



Redes de Computadoras
Práctica 7 (Parte 1)

Bonilla Reyes Dafne - 319089660
García Ponce Jose Camilo - 319210536
González Peñaloza Arturo - 319091193
Main Cerezo Ashael Said - 319260658
Raudry Rico Emilio Arsenio - 318289276



Enrutamiento Dinámico

1. Introducción

Se nos ha felicitado por nuestro gran labor conectando ambos profesores, la investigación pokemón aumento bastante, pero ahora nos piden que les ayudemos conectándolos nuevamente, compraron routers compatibles con nuevos protocolos y quieren ver si hay alguna diferencia.

2. Enrutamiento Dinámico

Recordando que es el enrutamiento, es el proceso en el que los routers “aprenden” o “analizan” las redes remotas a esta, de tal manera que se encuentra una ruta posible para llegar a ella (puede ser óptima o no). El objetivo de esto es que exista un intercambio de datos entre ellas (por ejemplo mandar un correo a tu amigo).

Por parte del enrutamiento dinámico, este se actualiza automáticamente y crea las rutas de manera “semiautomática”, normalmente el paso complejo es indicar el protocolo (RIP, OSPF, BGP, etc.) y las redes que accederán a este.

En caso contrario al enrutamiento estático, este se facilita mucho en redes de gran tamaño, pues no tenemos que indicar red por red; en caso de una posible falla, este puede tomar otro camino o caminos alternos en caso de existir. Para las desventajas, consume mayor número de recursos al hacer el procesamiento así como ancho de banda. La configuración es dependiendo el protocolo a seguir, en este caso utilizaremos RIPv2.

3. Topología

Una vez teniendo creada nuestra topología

1. Asignamos direcciones IP a nuestras computadoras.
2. Asignamos direcciones IP a los routers, de esta manera ya estarán conectadas a las PC.
3. Para verificar realizamos un **ping** entre estos 2.
4. Configuramos el enlace P2P entre los routers.

5. Configuramos usando RIP usando la siguiente secuencia (para R1).

- a. Configure terminal
- b. Router RIP
- c. Version 2
- d. No auto-summary (este comando deshabilita el resumen de rutas). Investiga en que consiste dicho resumen.

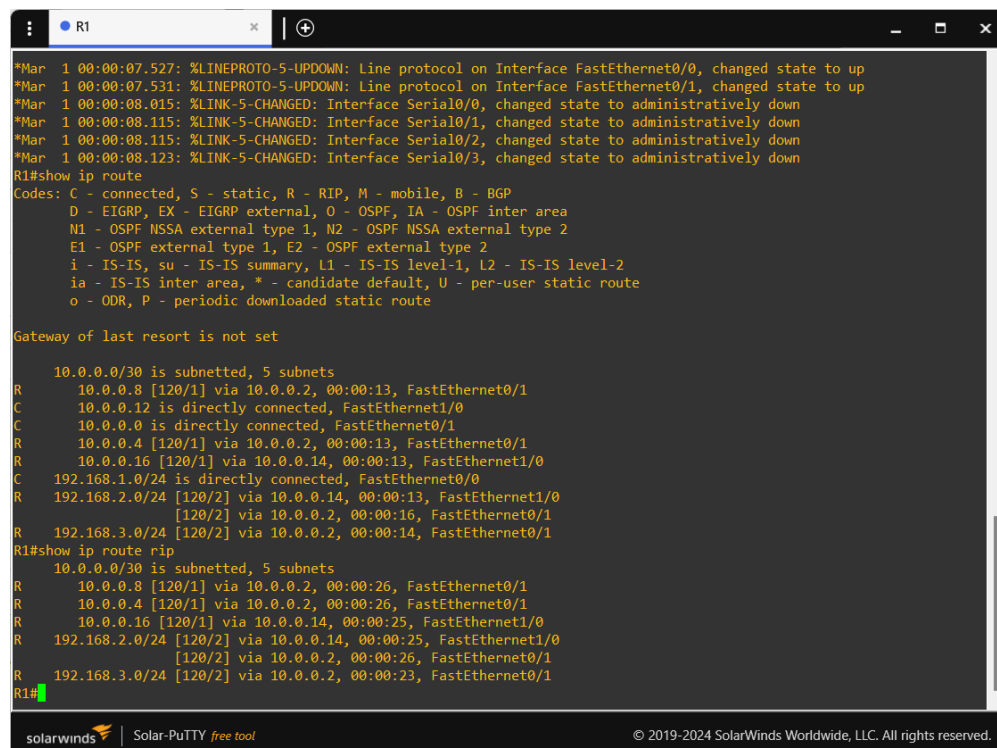
El resumen de rutas o auto-summary es una técnica utilizada en protocolos de enrutamiento como RIP para agrupar varias subredes en una única ruta basada en los límites de las clases de red (Clase A, B, C). Esto simplifica la tabla de enrutamiento y reduce la cantidad de información que se intercambia entre los routers, lo que optimiza el uso del ancho de banda y facilita el proceso de enrutamiento. Por ejemplo, en lugar de anunciar varias subredes dentro de la red 10.0.0.0/8, un router podría resumirlas en una única entrada.

Sin embargo, también tiene desventajas cuando se usan subredes discontinuas, ya que el anuncio de una sola ruta puede generar imprecisiones en el enrutamiento, llevando a la pérdida de precisión y posibles problemas de conectividad.

- e. Network 10.0.2.0
- f. Network 10.0.3.0
- g. Network 10.0.0.0
- h. Network 10.0.1.0
- i. End

6. Verificamos que todas nuestras redes están en la tabla de redes con: `show ip route` (hay otro que es `show ip route rip`). ¿Qué diferencia vez?

Si ejecutamos ambos comandos, tendremos algo como lo siguiente:



```
*Mar 1 00:00:07.527: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
*Mar 1 00:00:07.531: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
*Mar 1 00:00:08.015: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0, changed state to administratively down
*Mar 1 00:00:08.115: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1, changed state to administratively down
*Mar 1 00:00:08.115: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/2, changed state to administratively down
*Mar 1 00:00:08.123: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/3, changed state to administratively down
R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
        ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
        o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/30 is subnetted, 5 subnets
R       10.0.0.8 [120/1] via 10.0.0.2, 00:00:13, FastEthernet0/1
C       10.0.0.12 is directly connected, FastEthernet1/0
C       10.0.0.0 is directly connected, FastEthernet0/1
R       10.0.0.4 [120/1] via 10.0.0.2, 00:00:13, FastEthernet0/1
R       10.0.0.16 [120/1] via 10.0.0.14, 00:00:13, FastEthernet1/0
C      192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R      192.168.2.0/24 [120/2] via 10.0.0.14, 00:00:13, FastEthernet1/0
        [120/2] via 10.0.0.2, 00:00:16, FastEthernet0/1
R      192.168.3.0/24 [120/2] via 10.0.0.2, 00:00:14, FastEthernet0/1
R1#show ip route rip
    10.0.0.0/30 is subnetted, 5 subnets
R       10.0.0.8 [120/1] via 10.0.0.2, 00:00:26, FastEthernet0/1
R       10.0.0.4 [120/1] via 10.0.0.2, 00:00:26, FastEthernet0/1
R       10.0.0.16 [120/1] via 10.0.0.14, 00:00:25, FastEthernet1/0
R      192.168.2.0/24 [120/2] via 10.0.0.14, 00:00:25, FastEthernet1/0
        [120/2] via 10.0.0.2, 00:00:26, FastEthernet0/1
R      192.168.3.0/24 [120/2] via 10.0.0.2, 00:00:23, FastEthernet0/1
R1#
```

Aquí, podemos ver que la diferencia radica en que `show ip route` muestra la tabla de enrutamiento completa (C,S,R,O), incluyendo a las rutas conectadas directamente (C), mientras que `show ip route rip` filtra la salida para mostrar solo las rutas aprendidas a través del protocolo RIP (R).

7. Repetir el paso 5 en cada router.

4. Actividad

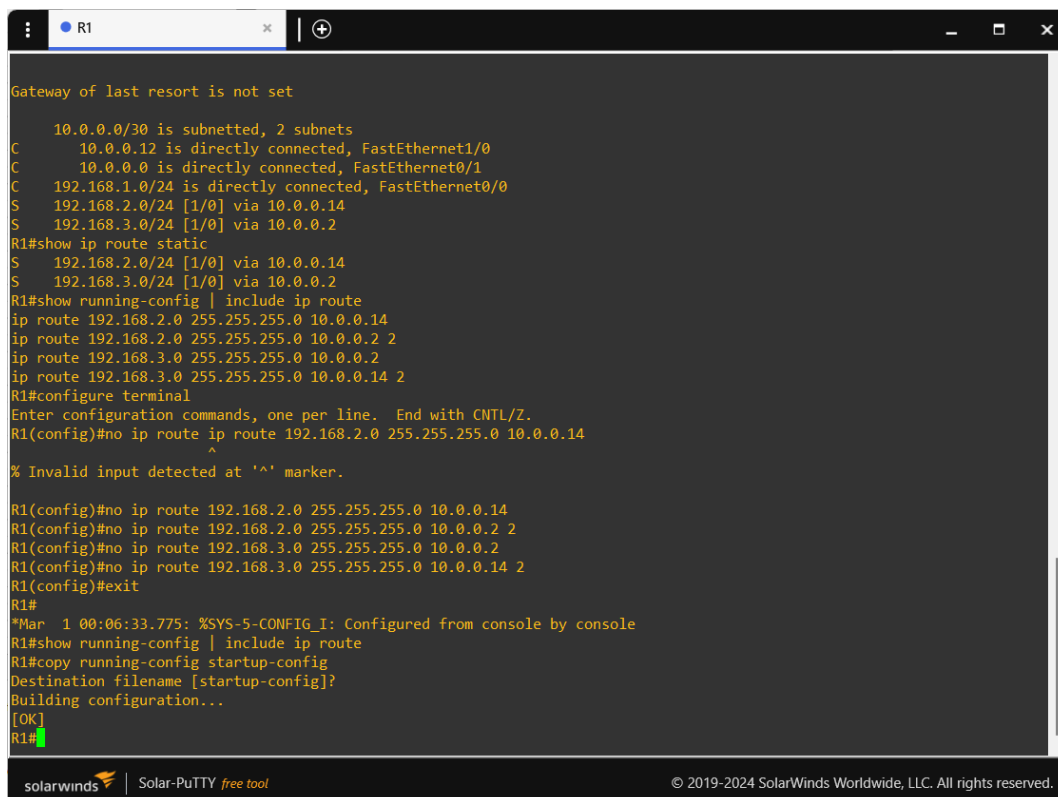
- Repita las mismas actividades que la práctica número 5, pero esta vez usando rutas dinámicas con el protocolo RIP.
- Pueden utilizar la misma topología, solamente si deben eliminar las rutas estáticas.
- La parte naranja es optativa, en ese caso pueden generar alguna ruta estática o mantener vigente alguna.

Para realizar esta práctica, usaremos la misma topología y el mismo proyecto GNS3 de la práctica 5, tomando las mismas configuraciones para cada componente del enrutamiento. En este caso, recordemos que las IP's para cada PC son las siguientes:

- PC1: 192.168.1.2 / 24
- PC2: 192.168.2.2 / 24
- PC3: 192.168.3.2 / 24

Por lo tanto, para esta práctica nuestro primer paso será eliminar las rutas estáticas generadas en la práctica 5. De esta manera, para cada router tendremos que realizar las siguientes configuraciones:

- Para el router 1:

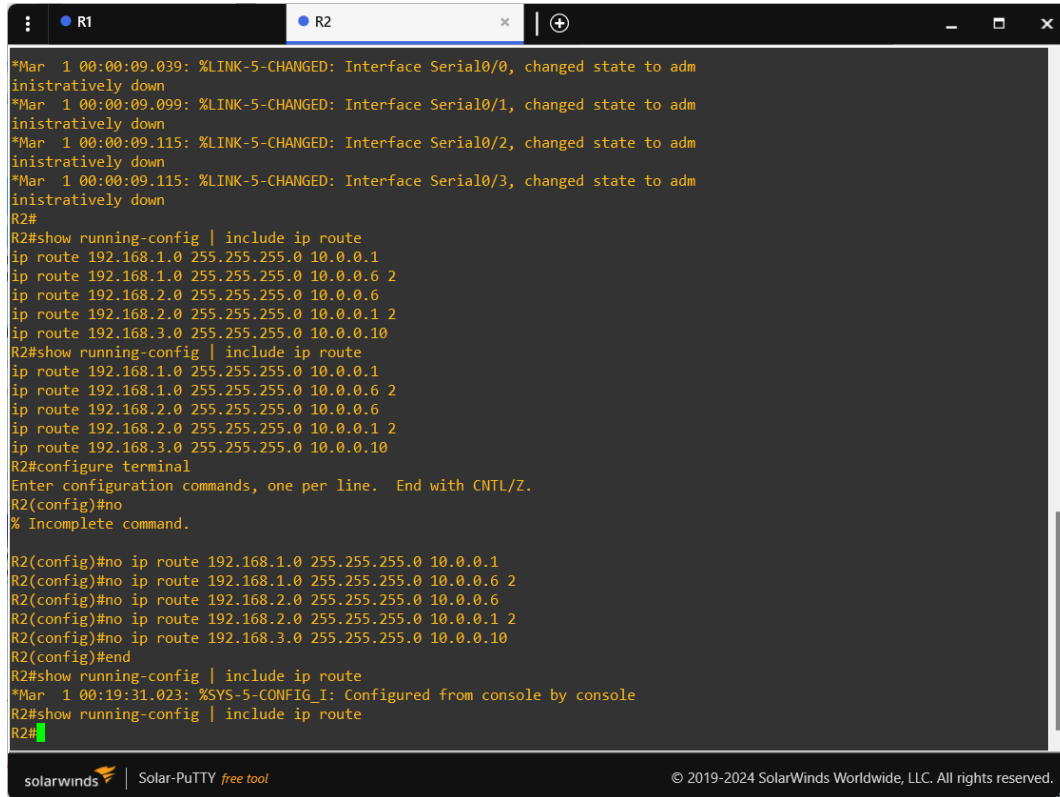


```
Gateway of last resort is not set

  10.0.0.0/30 is subnetted, 2 subnets
C    10.0.0.12 is directly connected, FastEthernet1/0
C    10.0.0.0 is directly connected, FastEthernet0/1
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
S    192.168.2.0/24 [1/0] via 10.0.0.14
S    192.168.3.0/24 [1/0] via 10.0.0.2
R1#show ip route static
S    192.168.2.0/24 [1/0] via 10.0.0.14
S    192.168.3.0/24 [1/0] via 10.0.0.2
R1#show running-config | include ip route
ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.14
ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.2 2
ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.2
ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.14 2
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#no ip route ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.14
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1(config)#no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.14
R1(config)#no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.2 2
R1(config)#no ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.2
R1(config)#no ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.14 2
R1(config)#exit
R1#
*Mar 1 00:06:33.775: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#show running-config | include ip route
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R1#
```

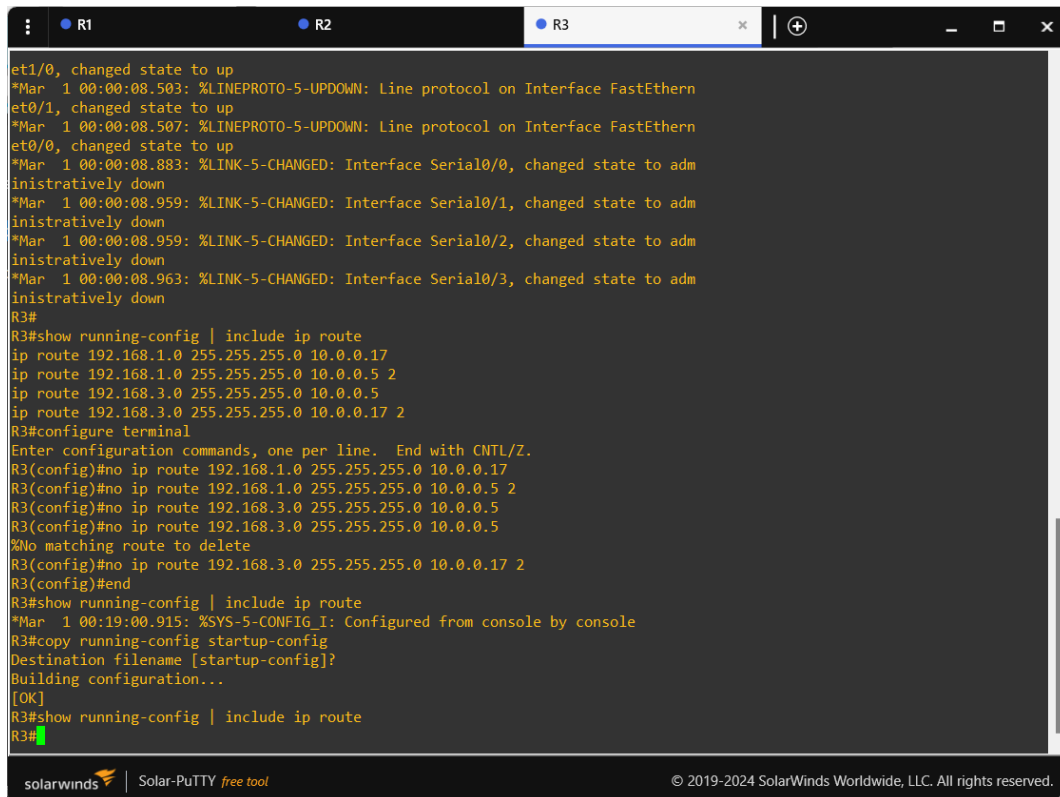
- Para el router 2:



```
*Mar 1 00:00:09.039: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0, changed state to administratively down
*Mar 1 00:00:09.099: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1, changed state to administratively down
*Mar 1 00:00:09.115: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/2, changed state to administratively down
*Mar 1 00:00:09.115: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/3, changed state to administratively down
R2#
R2#show running-config | include ip route
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.1
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.6 2
ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.6
ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.1 2
ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.10
R2#show running-config | include ip route
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.1
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.6 2
ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.6
ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.1 2
ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.10
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#no
% Incomplete command.

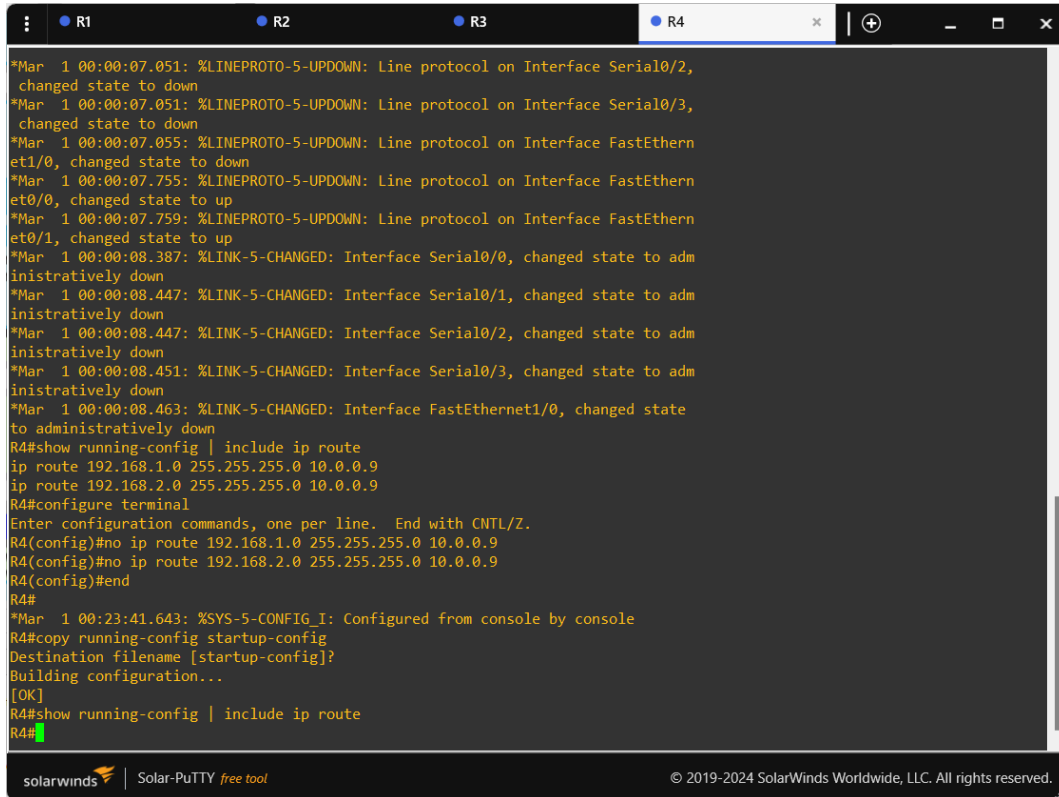
R2(config)#no ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.1
R2(config)#no ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.6 2
R2(config)#no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.6
R2(config)#no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.1 2
R2(config)#no ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.10
R2(config)#end
R2#show running-config | include ip route
*Mar 1 00:19:31.023: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#show running-config | include ip route
R2#
```

- Para el router 3:



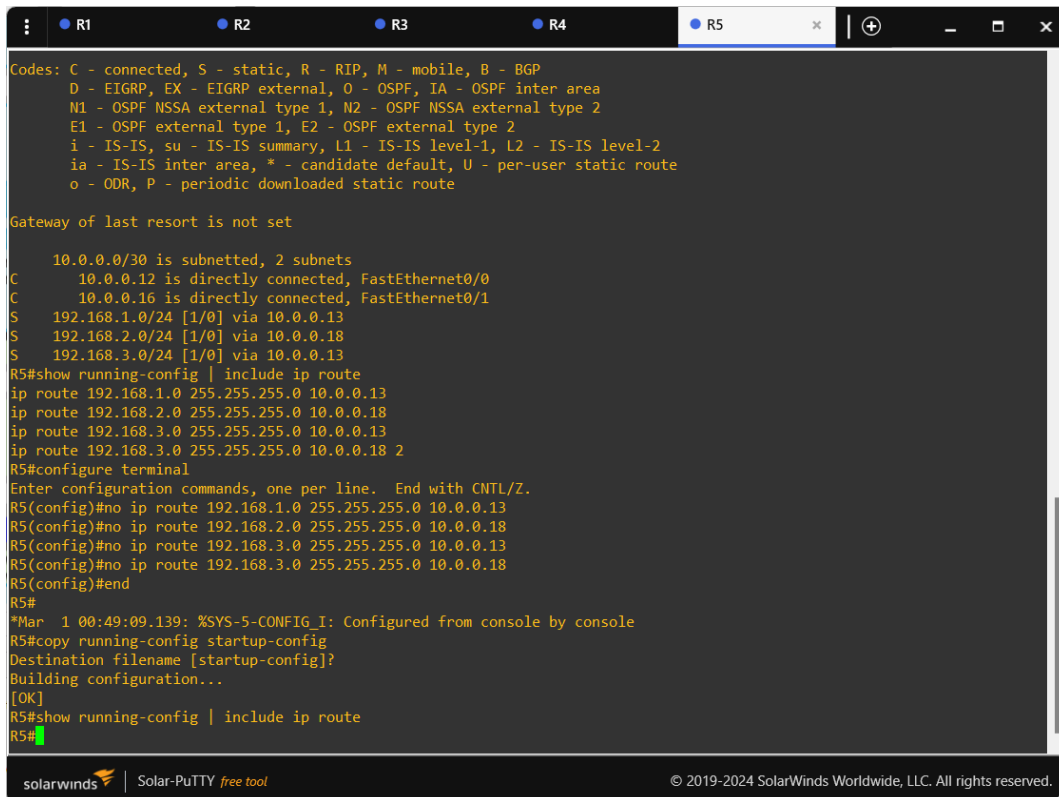
```
et1/0, changed state to up
*Mar 1 00:00:08.503: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
*Mar 1 00:00:08.507: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
*Mar 1 00:00:08.883: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0, changed state to administratively down
*Mar 1 00:00:08.959: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1, changed state to administratively down
*Mar 1 00:00:08.959: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/2, changed state to administratively down
*Mar 1 00:00:08.963: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/3, changed state to administratively down
R3#
R3#show running-config | include ip route
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.17
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.5 2
ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.5
ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.17 2
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#no ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.17
R3(config)#no ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.5 2
R3(config)#no ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.5
R3(config)#no ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.17 2
%No matching route to delete
R3(config)#no ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.17 2
R3(config)#end
R3#show running-config | include ip route
*Mar 1 00:19:00.915: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R3#show running-config | include ip route
R3#
```

- Para el router 4:



```
*Mar 1 00:00:07.051: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/2,
changed state to down
*Mar 1 00:00:07.051: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/3,
changed state to down
*Mar 1 00:00:07.055: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet
et1/0, changed state to down
*Mar 1 00:00:07.755: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet
et0/0, changed state to up
*Mar 1 00:00:07.759: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet
et0/1, changed state to up
*Mar 1 00:00:08.387: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0, changed state to adm
inistratively down
*Mar 1 00:00:08.447: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1, changed state to adm
inistratively down
*Mar 1 00:00:08.447: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/2, changed state to adm
inistratively down
*Mar 1 00:00:08.451: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/3, changed state to adm
inistratively down
*Mar 1 00:00:08.463: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet1/0, changed state
to administratively down
R4#show running-config | include ip route
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.9
ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.9
R4#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#no ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.9
R4(config)#no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.9
R4(config)#end
R4#
*Mar 1 00:23:41.643: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R4#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R4#show running-config | include ip route
R4#
```

- Para el router 5:



```
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/30 is subnetted, 2 subnets
C    10.0.0.12 is directly connected, FastEthernet0/0
C    10.0.0.16 is directly connected, FastEthernet0/1
S    192.168.1.0/24 [1/0] via 10.0.0.13
S    192.168.2.0/24 [1/0] via 10.0.0.18
S    192.168.3.0/24 [1/0] via 10.0.0.13
R5#show running-config | include ip route
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.13
ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.18
ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.13
ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.18 2
R5#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R5(config)#no ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.13
R5(config)#no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.18
R5(config)#no ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.13
R5(config)#no ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.18
R5(config)#end
R5#
*Mar 1 00:49:09.139: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R5#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R5#show running-config | include ip route
R5#
```

Hecho esto, ahora tendremos que configurar el nuevo enrutamiento dinámico para cada router:

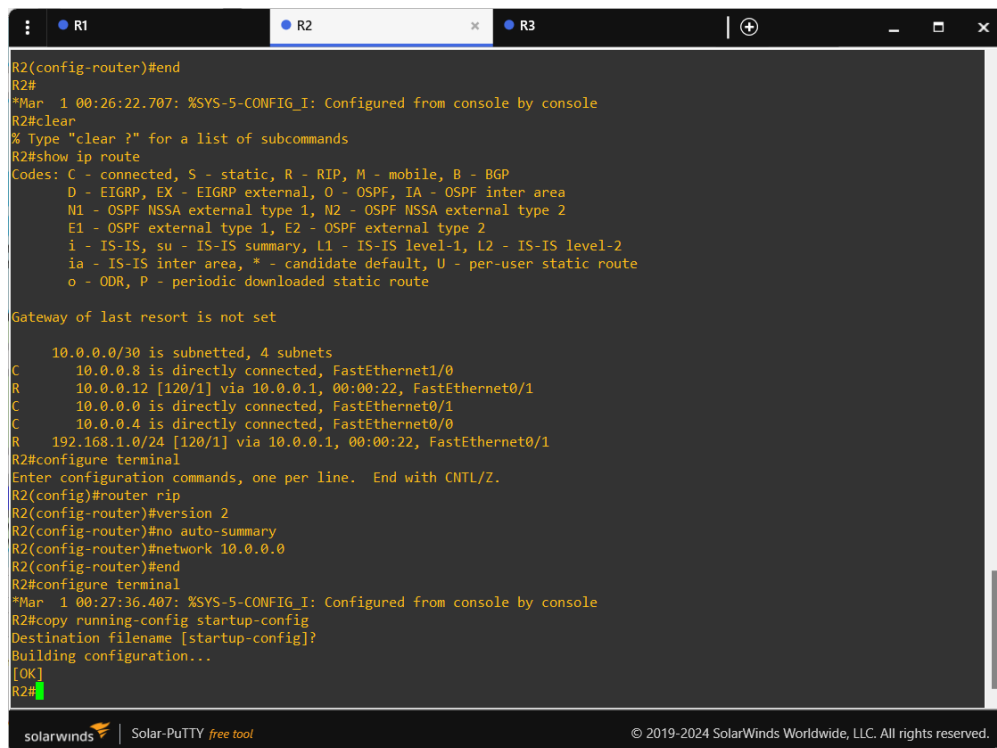
- Para el router 1:



```
R1
C 10.0.0.0 is directly connected, FastEthernet0/1
C 192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R1#save config
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R1#
R1#copy running-config startup-config
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#router rip
R1(config-router)#version 2
R1(config-router)#no auto-summary
R1(config-router)#end
R1#
*Mar 1 00:31:06.575: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#router rip
R1(config-router)#version 2
R1(config-router)#no auto-summary
R1(config-router)#
R1(config-router)#network 192.168.1.0
R1(config-router)#network 10.0.0.0
R1(config-router)#end
R1#copy running-config startup-config
*Mar 1 00:31:56.251: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R1#
```

- Para el router 2:



```
R2
R2(config-router)#end
R2#
*Mar 1 00:26:22.707: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#clear
% Type "clear ?" for a list of subcommands
R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/30 is subnetted, 4 subnets
C    10.0.0.8 is directly connected, FastEthernet1/0
R    10.0.0.12 [120/1] via 10.0.0.1, 00:00:22, FastEthernet0/1
C    10.0.0.0 is directly connected, FastEthernet0/1
C    10.0.0.4 is directly connected, FastEthernet0/0
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 10.0.0.1, 00:00:22, FastEthernet0/1
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#router rip
R2(config-router)#version 2
R2(config-router)#no auto-summary
R2(config-router)#network 10.0.0.0
R2(config-router)#end
R2#configure terminal
*Mar 1 00:27:36.407: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R2#
```

- Para el router 3:

```
[OK]
R3#show running-config | include ip route
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#router rip
R3(config-router)#version 2
R3(config-router)#no auto-summary
R3(config-router)#network 10.0.0.0
R3(config-router)#network 192.168.2.0
R3(config-router)#end
R3#show running-config | include ip route
*Mar  1 00:20:26.591: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R3#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
        ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
        o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/30 is subnetted, 5 subnets
R    10.0.0.8 [120/1] via 10.0.0.5, 00:00:23, FastEthernet0/1
R    10.0.0.12 [120/2] via 10.0.0.5, 00:00:23, FastEthernet0/1
R    10.0.0.0 [120/1] via 10.0.0.5, 00:00:23, FastEthernet0/1
C    10.0.0.4 is directly connected, FastEthernet0/1
C    10.0.0.16 is directly connected, FastEthernet1/0
R    192.168.1.0/24 [120/2] via 10.0.0.5, 00:00:23, FastEthernet0/1
C    192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R3#
```

- Para el router 4:

```
[OK]
R4#show running-config | include ip route
R4#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#router rip
R4(config-router)#version 2
R4(config-router)#no auto-summary
R4(config-router)#network 10.0.0.0
R4(config-router)#network 192.168.3.0
R4(config-router)#end
R4#
*Mar  1 00:26:43.947: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R4#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R4#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
        ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
        o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/30 is subnetted, 5 subnets
C    10.0.0.8 is directly connected, FastEthernet0/1
R    10.0.0.12 [120/2] via 10.0.0.9, 00:00:06, FastEthernet0/1
R    10.0.0.0 [120/1] via 10.0.0.9, 00:00:06, FastEthernet0/1
R    10.0.0.4 [120/1] via 10.0.0.9, 00:00:06, FastEthernet0/1
R    10.0.0.16 [120/2] via 10.0.0.9, 00:00:06, FastEthernet0/1
R    192.168.1.0/24 [120/2] via 10.0.0.9, 00:00:06, FastEthernet0/1
R    192.168.2.0/24 [120/2] via 10.0.0.9, 00:00:06, FastEthernet0/1
C    192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R4#
```

- Para el router 5:



```
R5#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R5(config)#router rip
R5(config-router)#version 2
R5(config-router)#no auto-summary
R5(config-router)#network 10.0.0.0
R5(config-router)#end
R5#show running-config | include ip route
*Mar 1 00:51:57.039: %SYS-5-CONFIGcopy running-config startup-config
R5#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R5#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
        ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
        o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/30 is subnetted, 5 subnets
R       10.0.0.8 [120/2] via 10.0.0.18, 00:00:21, FastEthernet0/1
         [120/2] via 10.0.0.13, 00:00:13, FastEthernet0/0
C       10.0.0.12 is directly connected, FastEthernet0/0
R       10.0.0.0 [120/1] via 10.0.0.13, 00:00:13, FastEthernet0/0
R       10.0.0.4 [120/1] via 10.0.0.18, 00:00:21, FastEthernet0/1
C       10.0.0.16 is directly connected, FastEthernet0/1
R       192.168.1.0/24 [120/1] via 10.0.0.13, 00:00:13, FastEthernet0/0
R       192.168.2.0/24 [120/1] via 10.0.0.18, 00:00:23, FastEthernet0/1
R       192.168.3.0/24 [120/3] via 10.0.0.18, 00:00:23, FastEthernet0/1
         [120/3] via 10.0.0.13, 00:00:15, FastEthernet0/0
R5#
```

Finalmente para comprobar que todo esté funcionando correctamente, podemos hacer un ping desde cada computadora hacia el resto:

- Desde la PC1 hacia la PC2 y PC3:



```
ping 192.168.2.2
192.168.2.2 icmp_seq=1 timeout
192.168.2.2 icmp_seq=2 timeout
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=61 time=91.301 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=61 time=90.248 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=61 time=91.483 ms

PC1> ping 192.168.3.2
192.168.3.2 icmp_seq=1 timeout
192.168.3.2 icmp_seq=2 timeout
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=3 ttl=61 time=91.221 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=4 ttl=61 time=91.334 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=61 time=91.673 ms

PC1>
```


- Desde la PC2 hacia la PC1 y PC3:




```
ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=61 time=90.421 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=61 time=91.295 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=61 time=90.403 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=61 time=91.083 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=61 time=91.152 ms

PC2> ping 192.168.3.2
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=1 ttl=61 time=90.230 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=2 ttl=61 time=90.965 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=3 ttl=61 time=90.796 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=4 ttl=61 time=92.423 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=61 time=92.460 ms

PC2> 
```

- Desde la PC3 hacia la PC1 y PC2:



```
ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=61 time=88.637 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=61 time=105.359 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=61 time=90.991 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=61 time=91.877 ms
192.168.1.2 icmp_seq=5 timeout

PC3> ping 192.168.2.2
192.168.2.2 icmp_seq=1 timeout
192.168.2.2 icmp_seq=2 timeout
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=61 time=90.117 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=61 time=91.265 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=61 time=90.755 ms

PC3> 
```

De esta forma, como recibimos respuesta con el `ping` en todas las computadoras, podemos decir que el enrutamiento funciona correctamente.

5. Teoría

1. Al generar rutas alternativas, como sabe el router por donde ir para llegar a sus destino, es decir, como sabe que ruta tomar.

En esta práctica usamos el protocolo RIP para el enrutamiento, por lo que la toma de decisiones se hará considerando el número de saltos (hop count), que es la métrica que indica cuántos routers intermedios debe atravesar un paquete para llegar a su destino.

Cada router envía actualizaciones periódicas de su tabla de enrutamiento a sus vecinos, y estos routers ajustan sus tablas según las nuevas rutas recibidas. El router siempre selecciona la ruta con el menor número de saltos hacia un destino, actualizando su tabla de enrutamiento cuando encuentra una ruta más corta.

RIP tiene un límite de 15 saltos, lo que significa que cualquier destino que requiera más saltos se considera inalcanzable. Además, las rutas se eliminan si no se reciben actualizaciones después de un tiempo determinado, asegurando que las tablas de enrutamiento se mantengan actualizadas.

2. Usando nuevamente Wireshark finalmente si es posible observa como se transmiten los paquetes entre los profesores.

Esta parte no se pudo realizar debido a los diversos protocolos de seguridad configurados en la computadora en donde se realizó la práctica.

3. ¿A qué nos referimos cuando una interfaz se refiere a que es pasiva?

Cuando una interfaz de red se establece como pasiva significa que no enviará actualizaciones de enrutamiento a otros routers a través de esa interfaz, pero seguirá recibiendo dichas actualizaciones. Es decir, la interfaz pasiva recibe información, pero no la transmite.

4. El protocolo RIP, usa como métrica principal el vector distancia, investiga que otro tipos de métricas existen, en que consisten y en que protocolos se usan (OSPF, EIGRP, BGP, etc.)

Demos algunos otros ejemplos de tipos de métricas:

- **Métricas de estado de enlace (link state):**

Un ejemplo de uso de este tipo de métrica se puede ver en el protocolo OSPF (Open Shortest Path First). Esta métrica utiliza el costo de la ruta, que se basa típicamente en el ancho de banda del enlace.

Por ejemplo, OSPF calcula el costo total de la ruta sumando los costos de los enlaces en el camino, empleando el algoritmo de Dijkstra para determinar la ruta más corta.

- **Métricas híbridas:**

Un ejemplo de uso de este tipo de métrica se puede ver en el protocolo EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol). Esta métrica utiliza un conjunto de métricas, que incluyen ancho de banda, retardo, carga y confiabilidad.

Por ejemplo, EIGRP combina estas métricas para determinar la mejor ruta, permitiéndole adaptarse a diferentes condiciones de red.

- **Métricas de ruta externa (path vector):**

Un ejemplo de uso de este tipo de métrica se puede ver en el protocolo BGP (Border Gateway Protocol). Esta métrica utiliza un sistema de atributos para identificar la mejor ruta. Las métricas incluyen la longitud del camino (número de sistemas autónomos atravesados), así

como atributos como *local preference* y *MED* (Multi-Exit Discriminator). Esto permite que BGP elija rutas basadas en políticas complejas, no solo en distancia.

- **Métricas basadas en latencia:**

Algunos protocolos pueden considerar la latencia como una métrica, aunque no es común en los protocolos tradicionales de enrutamiento. La latencia puede influir en la selección de rutas en contextos específicos, especialmente en aplicaciones donde el tiempo de respuesta es crucial.

- **Métricas basadas en el costo de recursos:**

Un ejemplo de uso de este tipo de métrica se puede ver en el protocolo IS-IS (Intermediate System to Intermediate System). Esta métrica utiliza un estándar que puede basarse en el costo configurado manualmente de los enlaces, que puede incluir factores como la carga de tráfico o la calidad del servicio (*QoS*).

Al igual que OSPF, IS-IS calcula la mejor ruta utilizando el algoritmo de Dijkstra, pero permite una mayor flexibilidad en la definición del costo de los enlaces, lo que puede ser útil en entornos complejos.

5. Escribe lo aprendido sobre esta práctica así como dificultades.

En esta práctica aprendimos a realizar enrutamientos dinámicos, incluso, desde una configuración preestablecida, ya que tomamos como base a la práctica 5 para la realización de esta. Además, logramos comprender en mayor profundidad la utilidad de las tablas de enrutamiento, así como los beneficios que puede tener el uso de algún tipo de protocolo en particular.

Además de eso, la única dificultad que tuvimos fue que al eliminar las rutas estáticas ya no podíamos hacer **ping** entre las distintas PC's, pero al terminar de configurar las nuevas rutas dinámicas el problema se resolvió.

Referencias

- [1] Walton, A. (2018, 15 febrero). Configuración del Protocolo RIP. CCNA Desde Cero. <https://ccnadesdecero.es/configuracion-del-protocolo-rip/>
- [2] Your first Cisco topology. GNS3 Documentation. (s.f.). <https://docs.gns3.com/docs/getting-started/your-first-cisco-topology/>
- [3] Molenaar, R. (2024, 12 septiembre). RIP Passive Interface. NetworkLessons.com. <https://networklessons.com/cisco/ccna-routing-switching-icnd1-100-105/rip-passive-interface>
- [4] Banks, E., & Banks, E. (2024, 18 octubre). Networking Basics: OSPF Protocol explained. Auvik. <https://www.auvik.com/franklyit/blog/ospf-protocol-explained/>
- [5] Understand and Use the Enhanced Interior Gateway Routing Protocol. (2023, 30 octubre). Cisco. <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/enhanced-interior-gateway-routing-protocol-eigrp/16406-eigrp-toc.html>
- [6] Molenaar, R. (2024b, octubre 23). Introduction to IS-IS. NetworkLessons.com. <https://networklessons.com/cisco/ccie-routing-switching-written/introduction-to-is-is>