

ENCAMINAMIENTO DINÁMICO: PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO POR VECTOR DE DISTANCIA: RIP Y1 EIGRP

1º PARTE: RIP v2

1. Observa la topología que sigue el modelo del Laboratorio de Redes.
2. Conecta las redes de cada maqueta a la red del aula como te indique el profesor.
3. Asigna el direccionamiento: (X=1, 2, 3, 4 ó 5, según grupo/maqueta):

- i. Para la RED 1: 192.168.1X.0/24
- ii. Para la RED 2 192.168.2X.0/24
- iii. Para la red entre los dos routers R1R2: 192.168.12X.0/30

4. Configura las interfaces de los routers R1 y R2 conectadas a la red del aula para que el router del armario le asigne la configuración de red mediante

DHCP.

- ➔ Para la red 1:
- ```
Enable
Conf ter
Interface f0/0
Ip address 192.168.15.1 255.255.255.0
No shut
End
Int s0/2/1
ip address192.168.125.1 255.255.255.0
No shut
End
```
- ➔ Para la red 2:
- ```
Enable
Conf ter
Interface f0/0
Ip address 192.168.25.1 255.255.255.0
No shut
End
Int s0/2/1
ip address 192.168.125.2 255.255.255.0
No shut
End
```
- ➔ DHCP 1800:
- ```
Enable
Conf t
Interface f0/1
Ip address dhcp
No shut
End
```

Para el router 2801, es necesario escribir los mismos comandos que en el 1800

5. Observa y comenta la información contenida en la tabla de rutas con el comando `show ip route`. ¿Qué redes conoce cada router?

Tras ejecutar el comando `sh ip route` conoce:

➔ **ROUTER 1800:**

1 ruta estática candidata a ser la ruta por defecto. 0.0.0.0/0 via 10.0.0.1

1 ruta 10.0.0.0/8 que está subdividida en dos subredes:

Una ruta conectada directamente 10.0.0.0/16, lo que se envía a esta red, lo redirecciona por la interfaz FastEthernet0/1

Una red local conectada directamente 10.0.0.48/32, lo que envía a esta red, lo redirecciona por la interfaz FastEthernet0/1

➔ **ROUTER 2801**

Este router tiene la misma configuración a excepción de la subred local, en vez de ser la 10.0.0.48/32 es la 10.0.0.47/32

6. ¿Qué ocurre si enviamos un ping desde LAN1 hacia LAN2, o viceversa?. ¿Por qué?.

En este caso no llega el ping que se hace debido a que el router 1800 no conoce la ruta a la red 192.168.25.0/24 y viceversa.

Vamos a solucionarlo....

7. Configura RIP v2 en los todos routers. ¿Qué rutas aprende R1G1 y R2G1?

Es necesario ejecutar los siguientes comandos:

Router 1800:

Router rip

Version 2

Network 192.168.15.0

Network 10.0.0.0

Network 192.168.125.0

No auto-summary

End

En el caso del router 2801 es necesario escribir los mismos comandos pero la network es 192.168.25.0.

Las rutas que aprenden R1G1 y R2G1 son la 224.0.0.9 via FastEthernet0/0 y la 0.0.0.0/0 via 0.0.0.0

8. ¿A qué dirección envían los routers los mensajes RIP v2?. ¿Qué tipo de dirección es?. Ayúdate del comando **debug ip rip** para averiguarlo.

Los mensajes RIP v2 lo mandan a la dirección 224.0.0.9, esta es un tipo de dirección multicast a todos los enrutadores RIPv2.

9. Comprueba que los routers envían las redes junto con su máscara correspondiente en el vector distancia.

Para esto hay que ejecutar el comando `debug ip rip` y lo envía correctamente a todas las direcciones necesarias para establecer la conexión.

```
*Nov 25 12:00:29.423: RIP: received v2 update from 10.0.0.186 on FastEthernet0/1
*Nov 25 12:00:29.423: 192.168.25.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops
*Nov 25 12:00:29.423: 192.168.125.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops
*Nov 25 12:00:29.491: RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/2/1 (192.1
68.125.1)
*Nov 25 12:00:29.491: RIP: build update entries
*Nov 25 12:00:29.491: 0.0.0.0/0 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
*Nov 25 12:00:29.491: 10.0.0.0/16 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
*Nov 25 12:00:29.491: 150.214.0.0/16 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
*Nov 25 12:00:29.491: 192.168.15.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
*Nov 25 12:00:30.607: RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via FastEthernet0/1 (1
0.0.0.185)
*Nov 25 12:00:30.607: RIP: build update entries
*Nov 25 12:00:30.607: 192.168.15.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
*Nov 25 12:00:30.607: 192.168.125.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
*Nov 25 12:00:40.627: RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via FastEthernet0/0 (1
92.168.15.1)
*Nov 25 12:00:40.627: RIP: build update entries
*Nov 25 12:00:40.627: 0.0.0.0/0 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
*Nov 25 12:00:40.627: 10.0.0.0/16 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
*Nov 25 12:00:40.627: 150.214.0.0/16 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
*Nov 25 12:00:40.627: 192.168.25.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
*Nov 25 12:00:40.627: 192.168.125.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0_
```

10. Revisa las tablas de rutas. Comenta los cambios que encuentres.

Al revisar la tabla de rutas hemos encontrado que se agregan las redes del router vecino.

11. ¿Hay conectividad entre cualquier punto de la topología?. ¿Y hacia Internet?.

Si, tras realizar el comando ping hacia el otro ordenador hay conectividad y llegan adecuadamente.

Hacia internet también hay conectividad hacia cualquier direccion ya que llega al router Trajano que establece la conexión hasta el exterior.

## **2º PARTE: EIGRP**

1. Basándonos en la misma topología y direccionamiento, configura EIGRP en los routers.

Es necesario que el numero que pongamos en num\_AS sea el mismo para ambos dispositivos y el router trajano.

ROUTER 1800:

Enable

Conf t

Router eigrp 1

Network 192.168.15.0 0.0.0.255

Network 10.0.0.0 0.0.255.255

Network 192.168.125.0 0.0.0.255

En el caso del Router 2801 es necesario poner los mismo s comandos pero hay que cambiar 192.168.15.0 por 192.168.25.0

2. Observa que DUAL, el algoritmo de actualización de EIGRP, envía un mensaje de notificación a la consola informando que se ha establecido una relación vecina con otro router EIGRP.

El mensaje ha llegado correctamente.

```
*Nov 25 12:17:05.563: %DUAL-5-NBRCHANGE: EIGRP-IPv4 1: Neighbor 192.168.125.2 (Serial0/2/1) is up: new adjacency
```

3. Probar la conectividad a cualquier punto de la topología y a Internet.

Si, tras realizar el comando ping hacia el otro ordenador hay conectividad y llegan adecuadamente.

Hacia internet también hay conectividad hacia cualquier direccion ya que llega al router Trajano que establece la conexión hasta el exterior.

### Paso 1: Visualice la información del protocolo de enrutamiento.

4. En uno de los routers utiliza el comando **show ip protocols** para ver información sobre las operaciones del protocolo de enrutamiento.
  - Observa que el resultado especifica el ID de proceso utilizado por EIGRP. Recuerda que el ID de proceso debe ser el mismo en todos los routers para que EIGRP establezca adyacencias vecinas y comparta información de enrutamiento.

El ID del proceso utilizado es 192.168.125.1 para el router 1800 y para el 2801 el id es 192.168.125.2

5. Averigua la métrica por defecto utilizada por EIGRP y comente el resto de resultados.

Nota: k1(ancho de banda), k2 (carga), k3 (retraso), k4 y k5 (confiabilidad).

Para averiguar la metrica por defecto es necesario poner el comando show ip protocols. En este caso la metrica que nos sale es: internal 90 external 170

```
Router-ID: 192.168.125.1
Topology : 0 (base)
Active Timer: 3 min
Distance: internal 90 external 170
Maximum path: 4
Maximum hopcount 100
Maximum metric variance 1
```

K1:1 k2: 0 k3: 1 k4: 0 y k5: 0

### Paso 2: Visualice los vecinos.

6. En uno de los routers utilice el comando **show ip eigrp neighbors** para ver la tabla de vecinos y verificar que EIGRP haya establecido una adyacencia con los routers vecinos.
  - Se debe poder ver la dirección IP de cada router adyacente y la interfaz que utiliza el router para llegar a ese vecino EIGRP.

Los vecinos se han visualizado correctamente. En la foto se ven los vecinos del router 2801.

```
Router#show ip eigrp neighbors
EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(1)
H Address Interface Hold Uptime SRTT RTO Q Seq
 (sec) (sec) (ms) Cnt Num
2 192.168.125.1 Se0/2/1 12 00:09:18 29 1140 0 11
1 10.0.0.1 Fa0/1 10 00:10:10 7 200 0 56
0 10.0.0.185 Fa0/1 14 00:10:10 3 200 0 10
Router#_
```

### Paso 3: Examinar las rutas EIGRP en las tablas de enrutamiento.

- Las rutas EIGRP se muestran en la tabla de enrutamiento con una D, por DUAL (Algoritmo de actualización por difusión), que es el algoritmo de enrutamiento que utiliza EIGRP. Comenta los resultados.

Se han añadido 11 rutas por eigrp de las cuales 1 ruta es interna proveniente del router 2801 y el resto son externas (de las distintas maquetas). La metrica para las externas es 170 y la interna 90.

```
R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 10.0.0.1, 00:00:22, FastEthernet0/1
 10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 3 masks
R 10.0.0.0/8 [120/2] via 10.0.0.191, 00:00:07, FastEthernet0/1
 [120/2] via 10.0.0.190, 00:00:06, FastEthernet0/1
C 10.0.0.0/16 is directly connected, FastEthernet0/1
L 10.0.0.185/32 is directly connected, FastEthernet0/1
R 150.214.0.0/16 [120/1] via 10.0.0.1, 00:00:22, FastEthernet0/1
R 192.168.11.0/24 [120/1] via 10.0.0.192, 00:00:07, FastEthernet0/1
 [120/1] via 10.0.0.188, 00:00:13, FastEthernet0/1
D EX 192.168.12.0/24 [170/30720] via 10.0.0.1, 00:19:33, FastEthernet0/1
D EX 192.168.13.0/24 [170/30720] via 10.0.0.1, 00:19:33, FastEthernet0/1
R 192.168.14.0/24 [120/1] via 10.0.0.190, 00:00:06, FastEthernet0/1
 192.168.15.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.15.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
L 192.168.15.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0
D EX 192.168.16.0/24 [170/30720] via 10.0.0.1, 00:19:33, FastEthernet0/1
D EX 192.168.17.0/24 [170/30720] via 10.0.0.1, 00:19:33, FastEthernet0/1
D EX 192.168.18.0/24 [170/30720] via 10.0.0.1, 00:19:33, FastEthernet0/1
R 192.168.21.0/24 [120/1] via 10.0.0.189, 00:00:20, FastEthernet0/1
 [120/1] via 10.0.0.187, 00:00:12, FastEthernet0/1
D EX 192.168.22.0/24 [170/30720] via 10.0.0.1, 00:19:33, FastEthernet0/1
D EX 192.168.23.0/24 [170/30720] via 10.0.0.1, 00:19:33, FastEthernet0/1
R 192.168.24.0/24 [120/1] via 10.0.0.191, 00:00:07, FastEthernet0/1
D 192.168.25.0/24 [90/30720] via 10.0.0.186, 00:19:33, FastEthernet0/1
D EX 192.168.26.0/24 [170/30720] via 10.0.0.1, 00:19:33, FastEthernet0/1
D EX 192.168.27.0/24 [170/30720] via 10.0.0.1, 00:19:33, FastEthernet0/1
D EX 192.168.28.0/24 [170/30720] via 10.0.0.1, 00:19:33, FastEthernet0/1
 192.168.121.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
R 192.168.121.0/24 [120/2] via 10.0.0.190, 00:00:06, FastEthernet0/1
R 192.168.121.0/30 [120/1] via 10.0.0.192, 00:00:07, FastEthernet0/1
 [120/1] via 10.0.0.189, 00:00:20, FastEthernet0/1
 [120/1] via 10.0.0.188, 00:00:13, FastEthernet0/1
 [120/1] via 10.0.0.187, 00:00:12, FastEthernet0/1
R 192.168.124.0/24 [120/1] via 10.0.0.191, 00:00:07, FastEthernet0/1
 [120/1] via 10.0.0.190, 00:00:06, FastEthernet0/1
 192.168.125.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.125.0/24 is directly connected, Serial0/2/1
L 192.168.125.1/32 is directly connected, Serial0/2/1
```

8. Observa las rutas que se han incorporado a las tablas de rutas, así como las métricas y distancia administrativa asociadas. ¿Qué camino seguiría un datagrama con origen el PC1 y destino el PC2?

Un datagrama con origen PC1 y destino PC2 tiene dirección IP destino 192.168.25.2, es decir, pertenece a la red 192.168.25.0 Si observamos la tabla de rutas, tenemos que saltar a la dirección 10.0.0.186 que es a través de la interfaz fa0/1.

9. Un sucesor o siguiente salto en una ruta, es un router vecino que está siendo utilizado actualmente para el reenvío de paquetes.

- Un sucesor es la ruta de menor costo hacia la red de destino. La dirección IP de un sucesor se muestra en una tabla de enrutamiento a continuación de la palabra "via".
- Distancia factible (FD) es la métrica más baja calculada para llegar a ese destino. FD es la métrica enumerada en la entrada de la tabla de enrutamiento como el segundo número dentro de paréntesis.
- Examina los sucesores y las distancias factibles en la tabla de enrutamiento de uno de los routers.
- Contesta las siguientes preguntas: ¿Cuál es la mejor ruta hacia el PC2?. ¿Cuál es la dirección IP del router sucesor en esta ruta?. ¿Cuál es la distancia factible hacia la red en la que se encuentra el PC2?

Hacia el PC2 la mejor ruta es saltar a la dirección siguiente:

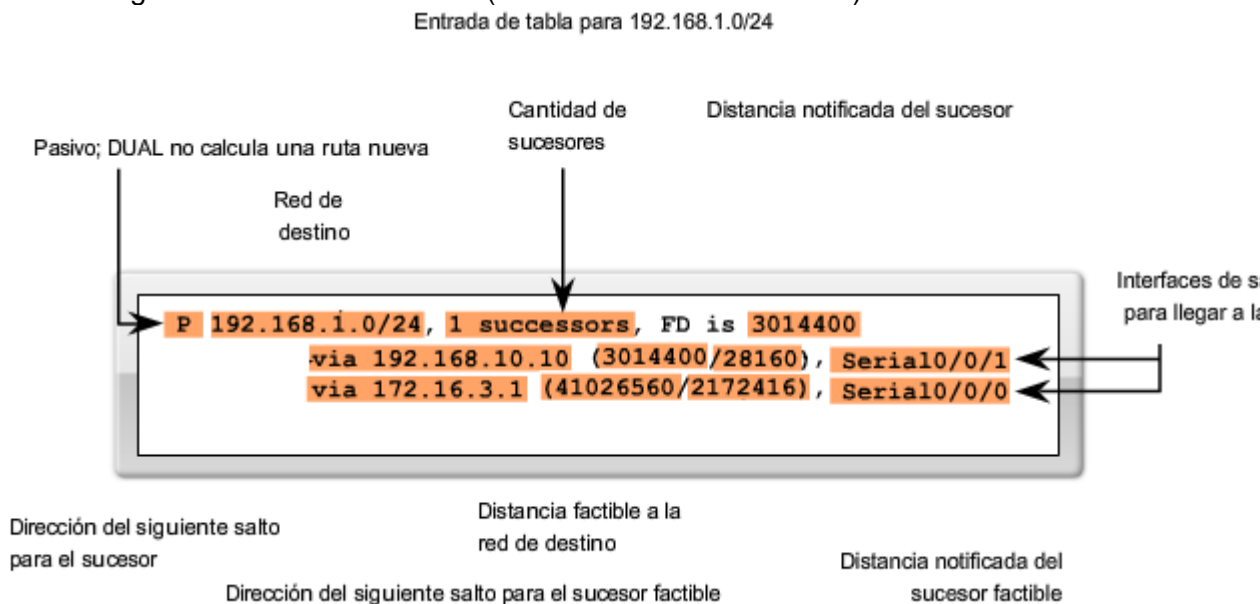
D 192.168.25.0/24 [90/30720] via 10.0.0.186, 00:19:33, FastEthernet0/1

La dirección IP del router sucesor es la 10.0.0.186

La distancia factible a la red es 30720.

#### Paso 4 Visualice la tabla de topología EIGRP

10. Utiliza el comando **show ip eigrp topology** para visualizar la tabla de topología EIGRP en los routers.
- Fíjate en los sucesores que hay para cada red y en cuál de ellos es el elegido como sucesor factible (incluido en la tabla de rutas).



```
P 192.168.17.0/24, 1 successors, FD is 30720
 via 10.0.0.1 (30720/28160), FastEthernet0/1
P 192.168.23.0/24, 1 successors, FD is 30720
 via 10.0.0.1 (30720/28160), FastEthernet0/1
P 192.168.22.0/24, 1 successors, FD is 30720
 via 10.0.0.1 (30720/28160), FastEthernet0/1
P 192.168.25.0/24, 1 successors, FD is 30720
 via 10.0.0.186 (30720/28160), FastEthernet0/1
 via 192.168.125.2 (20514560/28160), Serial0/2/1

P 192.168.28.0/24, 1 successors, FD is 30720
 via 10.0.0.1 (30720/28160), FastEthernet0/1
P 192.168.12.0/24, 1 successors, FD is 30720
 via 10.0.0.1 (30720/28160), FastEthernet0/1
P 192.168.26.0/24, 1 successors, FD is 30720
 via 10.0.0.1 (30720/28160), FastEthernet0/1
P 10.0.0.0/16, 1 successors, FD is 28160
 via Connected, FastEthernet0/1
P 192.168.27.0/24, 1 successors, FD is 30720
 via 10.0.0.1 (30720/28160), FastEthernet0/1
P 192.168.13.0/24, 1 successors, FD is 30720
 via 10.0.0.1 (30720/28160), FastEthernet0/1
P 192.168.18.0/24, 1 successors, FD is 30720
 via 10.0.0.1 (30720/28160), FastEthernet0/1
P 192.168.125.0/24, 1 successors, FD is 20512000
 via Connected, Serial0/2/1
P 0.0.0.0/0, 0 successors, FD is Inaccessible
 via 10.0.0.1 (30720/28160), FastEthernet0/1
P 192.168.15.0/24, 1 successors, FD is 28160
 via Connected, FastEthernet0/0
P 192.168.16.0/24, 1 successors, FD is 30720
 via 10.0.0.1 (30720/28160), FastEthernet0/1
```

En todas es el 10.0.0.1 menos en la ruta hacia la red 192.168.25.0 que tiene dos opciones, saltar a la dirección 10.0.0.186 o a la dirección 192.168.125.2

La distancia factibl en la mayoría de ellas es 30720 menos para 3 rutas.

#### Paso 5: Visualice la información métrica de EIGRP

11. Utiliza el comando **show ip interface** para ver la información de la métrica de EIGRP para la interfaz Serial0/0/0 de uno de los routers.
  - Observe los valores que se muestran para ancho de banda, demora, confiabilidad y carga.

Para el ancho de banda: 128 Kbits/sec.

La demora que se produce es de: 20000 us

La confiabilidad es: 255/255

La carga es: 1/255

**Paso 6: Modifique el ancho de banda de las interfaces.**

12. Vamos a modificar positivamente el BW de las interfaces seriales y negativamente el BW de las FastEthernet/GigabitEthernet, para *engañar* al router y que utilice también la ruta s0 (R1) - s0 (R2) para enviar los datagramas del PC1 al PC2 y viceversa:

R1(config)#interface serial0/0/0

R1(config-if)#bandwidth ...

- El comando bandwidth sólo modifica la métrica del ancho de banda que usan los protocolos de enrutamiento, no el ancho de banda físico del enlace.
- Utilice el comando show ip interface para verificar que se haya modificado el valor del ancho de banda de cada enlace.
- Échale un vistazo a la tabla de rutas. ¿Se ha alcanzado el objetivo?.
- Utiliza el comando de configuración de interfaz no bandwidth para regresar el ancho de banda a su valor por defecto.

La router que sigue sin cambiar nada es:

```
|D 192.168.25.0/24 [90/30720] via 10.0.0.186, 00:19:33, FastEthernet0/1
```

Cuando cambiamos el ancho de banda:

```
D 192.168.25.0/24 [90/540160] via 192.168.125.2, 00:00:05, Serial0/2/1
```