

Ingeniería Técnica de Telecomunicación,
Especialidad Telemática

Prácticas de Laboratorio de Redes y
Servicios de Comunicaciones



Práctica 6. Encaminamiento dinámico: RIP (*Routing Information Protocol*)

**María Victoria Bueno Delgado
Pablo Pavón Mariño**

INDICE

6.1	INTRODUCCIÓN -----	5
6.2	TOPOLOGÍA -----	5
6.3	CONFIGURACIÓN RIP -----	8
6.4	ANÁLISIS RIP -----	8
6.5	EJERCICIOS PROPUESTOS -----	11

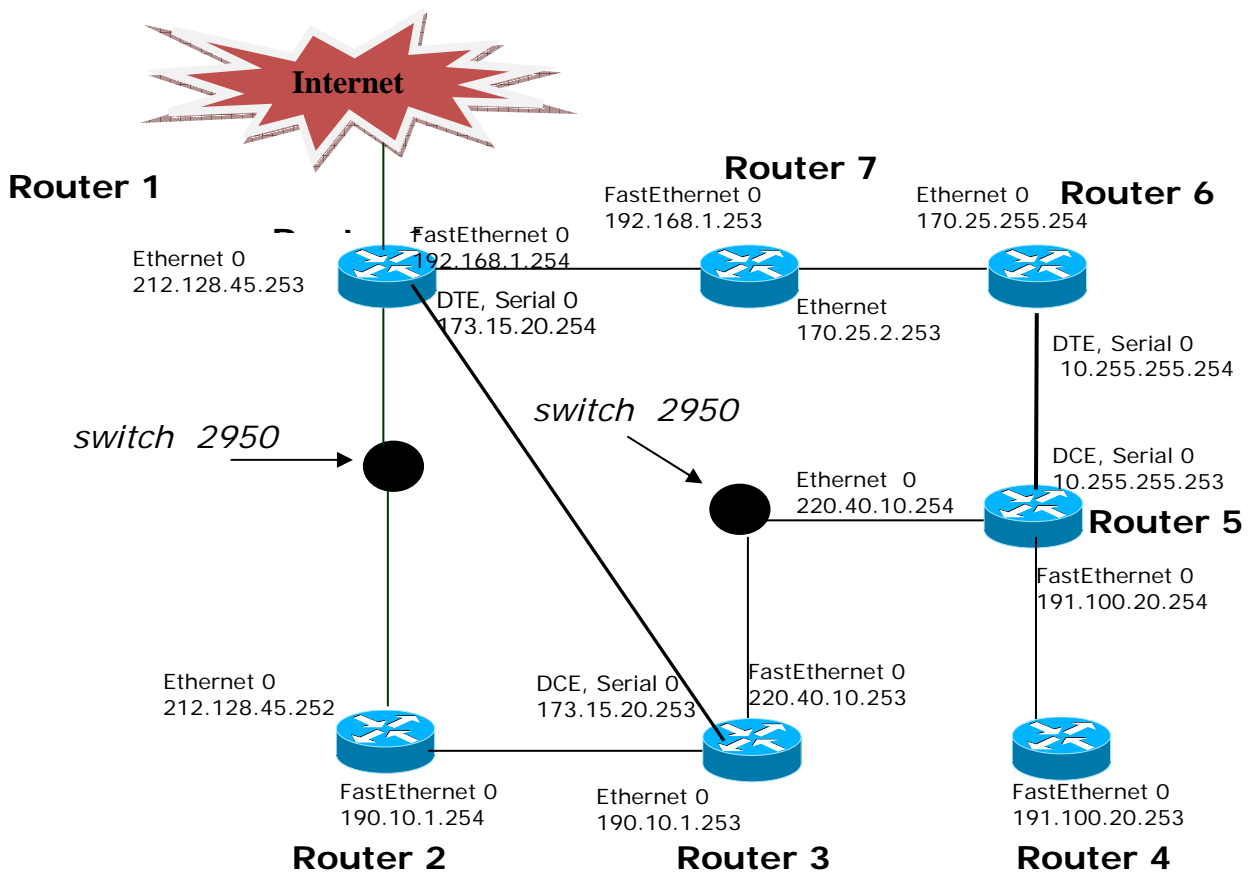
6.1 Introducción

En esta práctica el alumno podrá comprobar el funcionamiento del algoritmo de encaminamiento dinámico RIP, y los mecanismos que le permiten adaptarse a los cambios en la topología mediante el emulador de routers NetSim de Boson. Para ello trabajaremos sobre una topología concreta, con routers interconectadas a través de interfaces Ethernet y seriales, como muestra la siguiente figura. El alumno debe seguir los puntos que se muestran a continuación, contestando a las preguntas sobre este mismo papel.

Nota: para realizar esta práctica, se recomienda al alumno leer detenidamente la documentación referente a RIP que ofrece Cisco: http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios122/122cgcr/fipr_c/ipcprt2/1cfrip.htm

6.2 Topología

El alumno deberá realizar la topología que se muestra a continuación mediante la herramienta NetworkDesigner de Boson.



Una vez realizada la topología, debe ir, dispositivo por dispositivo, configurando las interfaces según la figura. Una vez cofigurados los routers y los pcs, compruebe que existe conectividad IP (comando *ping*) entre ellos (solo entre los dispositivos vecinos, ya que aún no se han rellenado las tablas de encaminamiento).

Teniendo en cuenta la topología del laboratorio, escriba las tablas de encaminamiento estático que deben tener los routers contando número mínimo de saltos. En caso de igualdad en el número de saltos, escoger una cualquiera de las posibles rutas. En el caso del Router 1, no introducir entrada default.

Tabla Encaminamiento Máquina Router1				
IP Red Destino	Máscara Red	Interfaz salida	Gateway	<i>Nº saltos</i>
Tabla Encaminamiento Máquina Router2				
IP Red Destino	Máscara Red	Interfaz salida	Gateway	<i>Nº saltos</i>
Tabla Encaminamiento Máquina Router3				
IP Red Destino	Máscara Red	Interfaz salida	Gateway	<i>Nº saltos</i>

Tabla Encaminamiento Máquina Router4				
IP Red Destino	Máscara Red	Interfaz salida	Gateway	<i>Nº saltos</i>
Tabla Encaminamiento Máquina Router5				
IP Red Destino	Máscara Red	Interfaz salida	Gateway	<i>Nº saltos</i>
Tabla Encaminamiento Máquina Router6				
IP Red Destino	Máscara Red	Interfaz salida	Gateway	<i>Nº saltos</i>
Tabla Encaminamiento Máquina Router7				
IP Red Destino	Máscara Red	Interfaz salida	Gateway	<i>Nº saltos</i>

6.3 Configuración RIP

Configure cada uno de los routers que componen la topología para que trabajen con el protocolo de enrutamiento RIP. Para ello, debe buscar en la documentación de Cisco. Indique a continuación los dos comandos necesarios para configurar RIP en cada uno de los routers.

Una vez configurados los routers, visualice el fichero running-config para comprobar los cambios que se han realizado en los routers. Puede comprobar que enrutan correctamente. Para ello, basta con realizar un ping desde el Router 1 al Router 4. Visualice las tablas de encaminamiento que se han creado en cada uno de los routers mediante el comando *show ip route*. Para visualizar información específica sobre el protocolo de encaminamiento IP del router debe ejecutar el comando *show ip protocols*. Ejecute este comando y conteste a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la versión de RIP que se está utilizando?
- ¿Cada cuanto tiempo se envían actualizaciones ?
- ¿Qué redes se están enrutando en el router 2?

6.4 Análisis RIP

Una vez configurados los routers con RIP, se va a observar la actividad de RIP mediante el comando *debug ip rip*. Para ello, ejecute dicho comando en el Router 3 (en modo privilegiado). ¿Qué información aparece en pantalla?

Sitúese en el router 3. Observe los mensajes RIP recibidos y enviados una vez alcanzado el estado estable, ¿cuál es su periodicidad?. Escriba los mensajes *Response* que recibe de sus vecinos en estado estable, y los mensajes *Response* que envía la máquina en estado estable en cada interfaz.

El *split horizon* es un mecanismo implementado en RIP que intenta aliviar el problema de "contar hasta infinito" que se produce en los algoritmos vector-distancia. Este mecanismo consiste en que una máquina no transmite todas las entradas de su tabla de encaminamiento en los mensajes *Response*. Una entrada para alcanzar la red R a través del *gateway* GW, no se envía en el mensaje *Response* que va a salir por el interfaz que lleva a la red donde está GW. Describa, en los mensajes *Response* del punto anterior cómo se aplica esta técnica.

¿Cuál es el comando necesario para parar la captura RIP? Ejecútelo.

A continuación, debe provocar un fallo en la red, desconectando las conexiones entre los routers 1-3 y 5-4. Para ello, basta con ejecutar el comando *shutdown* en una de las interfaces de los routers. Esto provocará un cambio en la topología, al que el protocolo RIP se intentará adaptar. Escriba en la plantilla que se muestra a continuación una posible tabla de encaminamiento del router 3, según la nueva topología, contando número mínimo de saltos. En caso de igualdad en el número de saltos, escoger una cualquiera de las posibles rutas.

Tabla Encaminamiento Router 3				
IP Red Destino	Máscara Red	Interfaz salida	Gateway	Nº saltos

Comience una nueva captura mediante el comando *debug ip rip* para poder posteriormente analizar los mensajes intercambiados hasta que el sistema converja en todas las máquinas.

Los cambios en la tabla de encaminamiento pueden tener dos motivos:

1. Una ruta lleva más de 180 segundos sin aparecer en ningún mensaje *Response* que recibimos. Esa ruta cambia su métrica a 16 (infinito) y se activa el flag de *triggered update* sobre esa ruta, ya que ha cambiado (el mecanismo *triggered update* se explica en el siguiente punto).
2. Forzados por la recepción de un mensaje *Response*:
 - Si el mensaje *Response* nos habla de una ruta más corta que la que tenemos a la red R, o no tenemos ninguna a la red R, instalamos esa ruta.
 - Si el mensaje *Response* proveniente de A habla de una ruta a la red R con métrica 16 (infinito), y nosotros teníamos apuntado en nuestra tabla de encaminamiento que para ir hacia R, pasábamos por A, entonces esa entrada es borrada de nuestra tabla de encaminamiento.

¿Cuánto tiempo ha tardado su máquina en cambiar alguna entrada de la tabla de encaminamiento? ¿En qué ha consistido ese cambio y por cuál de los motivos indicados arriba se ha producido?. En caso de no poder monitorizar el tiempo por favor conteste a las anteriores preguntas siguiendo lo estudiado en el tema 3 de teoría.

Algunas implementaciones de RIP incluyen otro mecanismo asociado al *split horizon*, llamado *poisoned reverse*. Este mecanismo consiste en que las entradas que iban a ser filtradas de los mensajes *Response* por el mecanismo *split horizon*, son ahora transmitidas, pero con el campo "número de saltos" con el valor infinito (16). En algunas implementaciones, el mecanismo *poisoned reverse* sólo se activa en los minutos posteriores a un cambio en la topología, ya que en modo normal es innecesario, e incrementa el tamaño de los mensajes transmitidos. Esto impide que se creen situaciones en las que por ejemplo A y B tienen encaminamiento circular para ir a la red R: A va por B y B va por A. Busque en los mensajes RIP generados por el cambio en la topología si hay algún ejemplo en el que se haya aplicado el mecanismo *poisoned reverse*: rutas dentro de mensajes *Response* que debían haber sido filtradas (por *split horizon*), pero que son transmitidas con distancia 16.

6.5 Ejercicios propuestos

Cargar el laboratorio 13 del tipo *Stands Alone Labs*. Para ello, una vez abierta la herramienta Lab Navigator:

- Haga doble clic en el laboratorio ***Lab-13 RIP***
- Visualice la red cargada en el emulador. Para ello debe elegir la opción ***Load Lab***. Se abrirá la herramienta Network Designer con la red establecida. Puede visualizar la configuración establecida en cada uno de los dispositivos que la forman siguiendo el manual de Boson.
- Vuelva al Lab Navigator y visualice el tutorial del laboratorio 1 mediante la opción View lab. Se abrirá un fichero pdf. Realice el Lab 1 siguiendo los pasos e introduciendo los comandos que se proponen en dicho ejercicio.

Realice también los laboratorios 6 de *Sequential Labs* y 6 de *Scenario Labs* siguiendo los pasos anteriormente indicados.