



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

"Estudio en la duda, acción en la fe"



Lic. en Sistemas Computacionales

División Académica de Informática y Sistemas

MATERIA:

Diseño de Redes

ALUMNOS DEL EQUIPO:

María Concepción de la Cruz Gómez

Rodolfo Vasconcelos López

DOCENTE: Lic. Rafael Mena de la Rosa

Capítulo 5: RIP Versión 1(Protocolo de enrutamiento con clase por vector de distancia)

AULA: Y6

GRADO: 5to.

GRUPO: "D"

"Por la Universidad de Calidad"
18 de Marzo del 2009.



Capítulo 5: RIP Versión 1

Introducción del capítulo:

Con el transcurso del tiempo, los protocolos de enrutamiento han evolucionado para cumplir con las crecientes demandas de las redes complejas. El primer protocolo utilizado fue el Protocolo de información de enrutamiento (RIP). RIP aún es popular debido a su simplicidad y amplia compatibilidad.



5.1 RIP Versión 1(Protocolo de enrutamiento con clase por vector de distancia)

Influencia histórica de RIP

RIP es el protocolo de enrutamiento por vector de distancia más antiguo. Si bien RIP carece de la sofisticación de los protocolos de enrutamiento más avanzados, su simplicidad y amplia utilización en forma continua representan el testimonio de su persistencia.

RIP no es un protocolo "en extinción". De hecho, se cuenta ahora con un tipo de RIP de IPv6 llamado RIPng (próxima generación).



RIP Versión 1(Protocolo de enrutamiento con clase por vector de distancia)

RIP evolucionó de un protocolo anterior desarrollado en Xerox, llamado Protocolo de información de gateway (GWINFO).

Con el desarrollo de Xerox Network System (XNS), GWINFO evolucionó a RIP. Luego, adquirió popularidad ya que se implementó en la Distribución del Software Berkeley (BSD) como un daemon denominado routed.

A la primera versión de RIP se la denomina generalmente RIPv1 para distinguirla de RIPv2. Sin embargo, ambas versiones comparten muchas funciones similares.



Características y formato de mensajes de RIPv1

RIP posee las siguientes características clave:

- RIP es un protocolo de enrutamiento por vector de distancia.
- RIP utiliza el conteo de saltos como su única métrica para la selección de rutas.
- Las rutas publicadas con conteo de saltos mayores que 15 son inalcanzables.
- Se transmiten mensajes cada 30 segundos.



RIP Versión 1(Protocolo de enrutamiento con clase por vector de distancia)

La porción de datos de un mensaje de RIP se encapsula en un segmento UDP, con los números de puerto de origen y destino establecidos en 520.

El encabezado IP y los encabezados de enlace de datos agregan direcciones de destino de broadcast antes de enviar el mensaje a todas las interfaces configuradas con RIP.



Mensaje RIPv1 encapsulado

Encabezado de trama
de enlace de datos

Encabezado de
paquete IP

Encabezado de
segmento UDP

Mensaje de RIP
(512 bytes; hasta 25 rutas)

Trama de enlace de datos

Dirección MAC de origen = Dirección de la interfaz de envío

Dirección MAC de destino = Broadcast: FF-FF-FF-FF-FF-FF

Paquete IP

Dirección IP de origen = Dirección de la interfaz de envío

Dirección IP de destino = Broadcast: 255.255.255.255

Campo Protocolo = 17 para UDP

Segmento UDP

Puerto de origen = 520

Puerto de destino = 520

Mensaje RIP:

Comando: Solicitud (1); Respuesta (2)

Versión = 1

ID de familia de direcciones = 2 para IP

Rutas: Dirección IP de red

Métrica: Conteo de saltos



Formato de mensajes de RIP: Encabezado de RIP

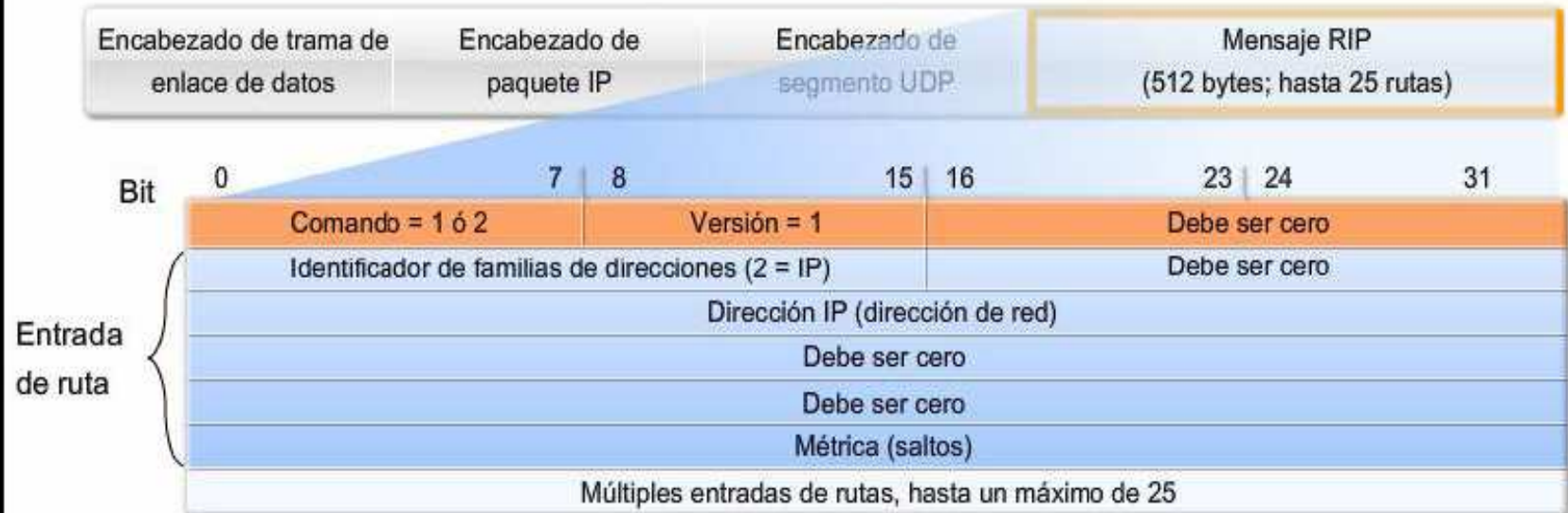
Se especifican tres campos en la porción del encabezado de cuatro bytes que se muestra en la figura de color anaranjado. El campo **Comando** especifica el tipo de mensaje.

El campo Versión se establece en 1 para la versión 1 de RIP. El tercer campo que se rotula debe ser cero. Los campos "Debe ser cero" ofrecen espacio para la futura expansión del protocolo.

RIP se desarrolló antes que IP y se utilizó para otros protocolos de red (como XNS).



Formato de mensaje RIPv1



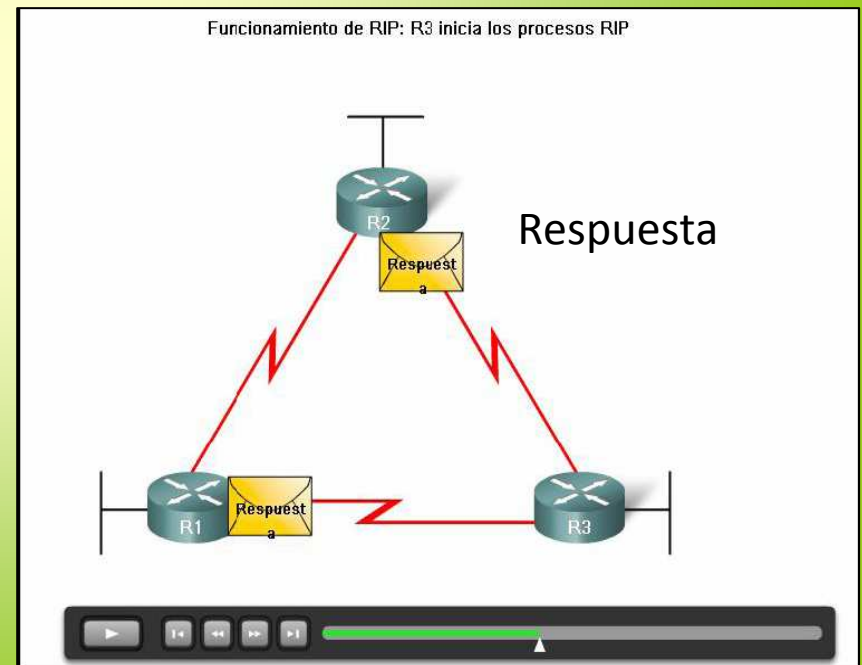
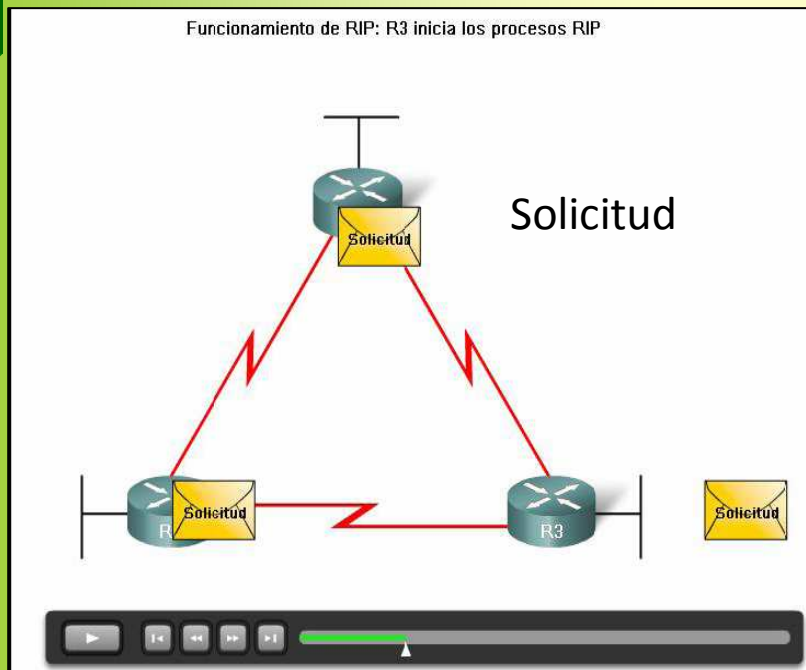
Comando	1 para una solicitud o 2 para una respuesta.
Versión	1 para RIP v 1 ó 2 para RIP v 2.
Identificador de familias de direcciones	2 para IP a menos que se realice la solicitud de una tabla de enrutamiento completa, en cuyo caso se establece en 0.
Dirección IP	La dirección de la ruta de destino, que puede ser una red, subred o dirección de host.
Métrica	Conteo de saltos entre 1 y 16. El router que realiza el envío aumenta la métrica antes de enviar un mensaje.



Funcionamiento de RIP

Proceso de solicitud/respuesta de RIP

RIP utiliza dos tipos de mensajes especificados en el campo **Comando**: **Mensaje de solicitud** y **Mensaje de respuesta**.



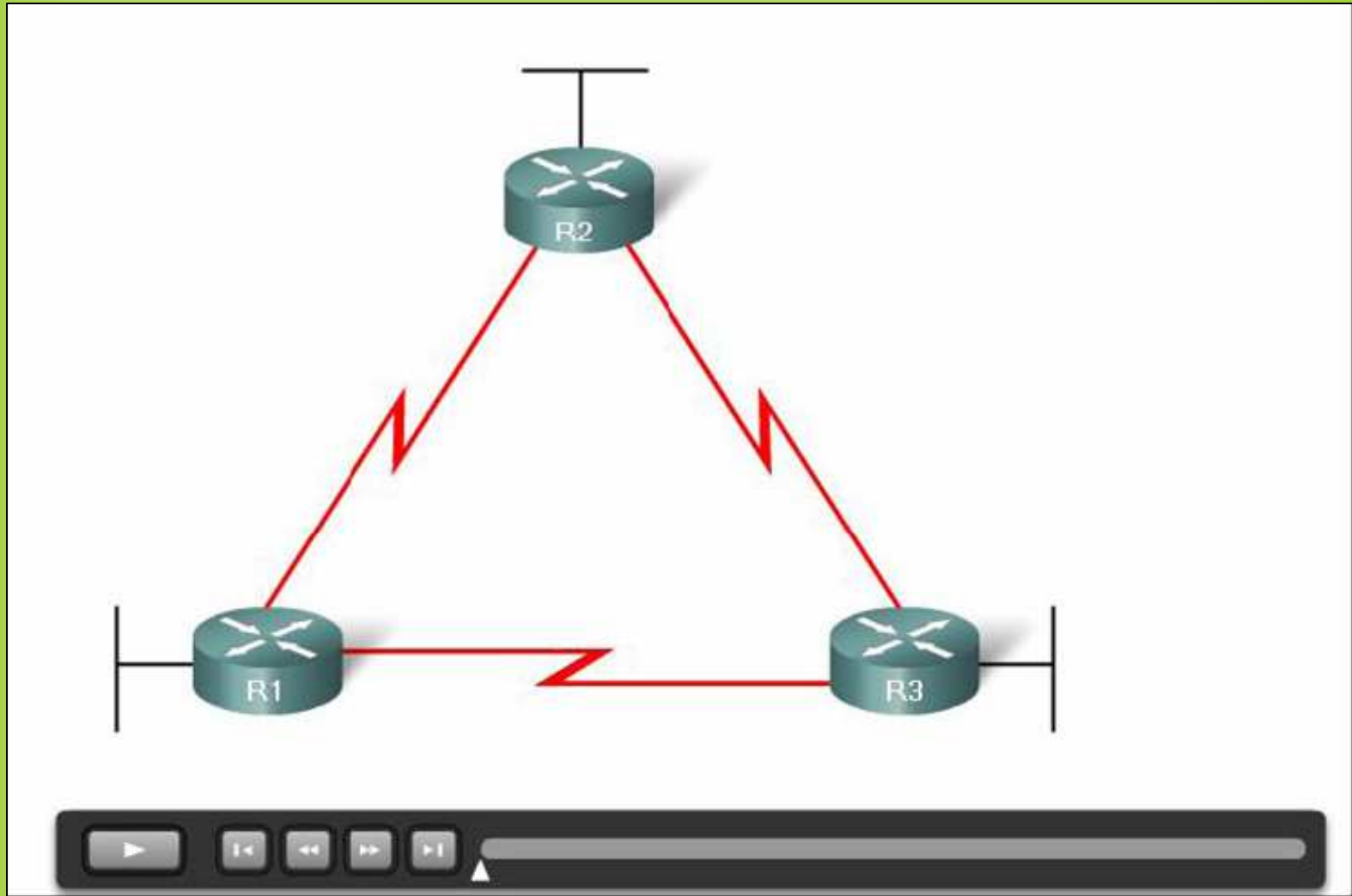


Funcionamiento de RIP

Cada interfaz configurada con RIP envía un mensaje de solicitud durante el inicio y solicita que todos los RIP vecinos envíen sus tablas de enrutamiento completas.

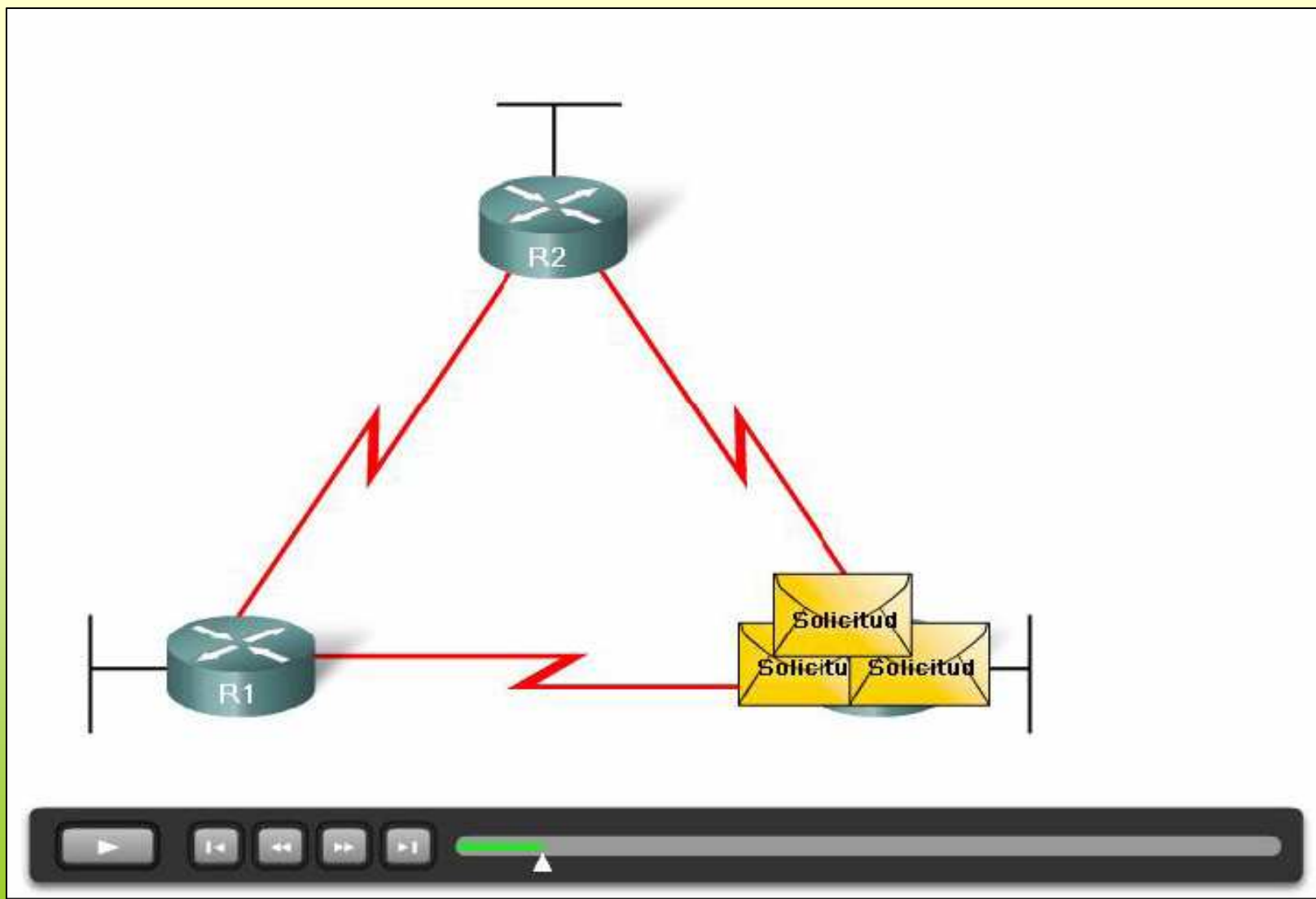


Funcionamiento de RIP : R3 inicia los procesos RIP



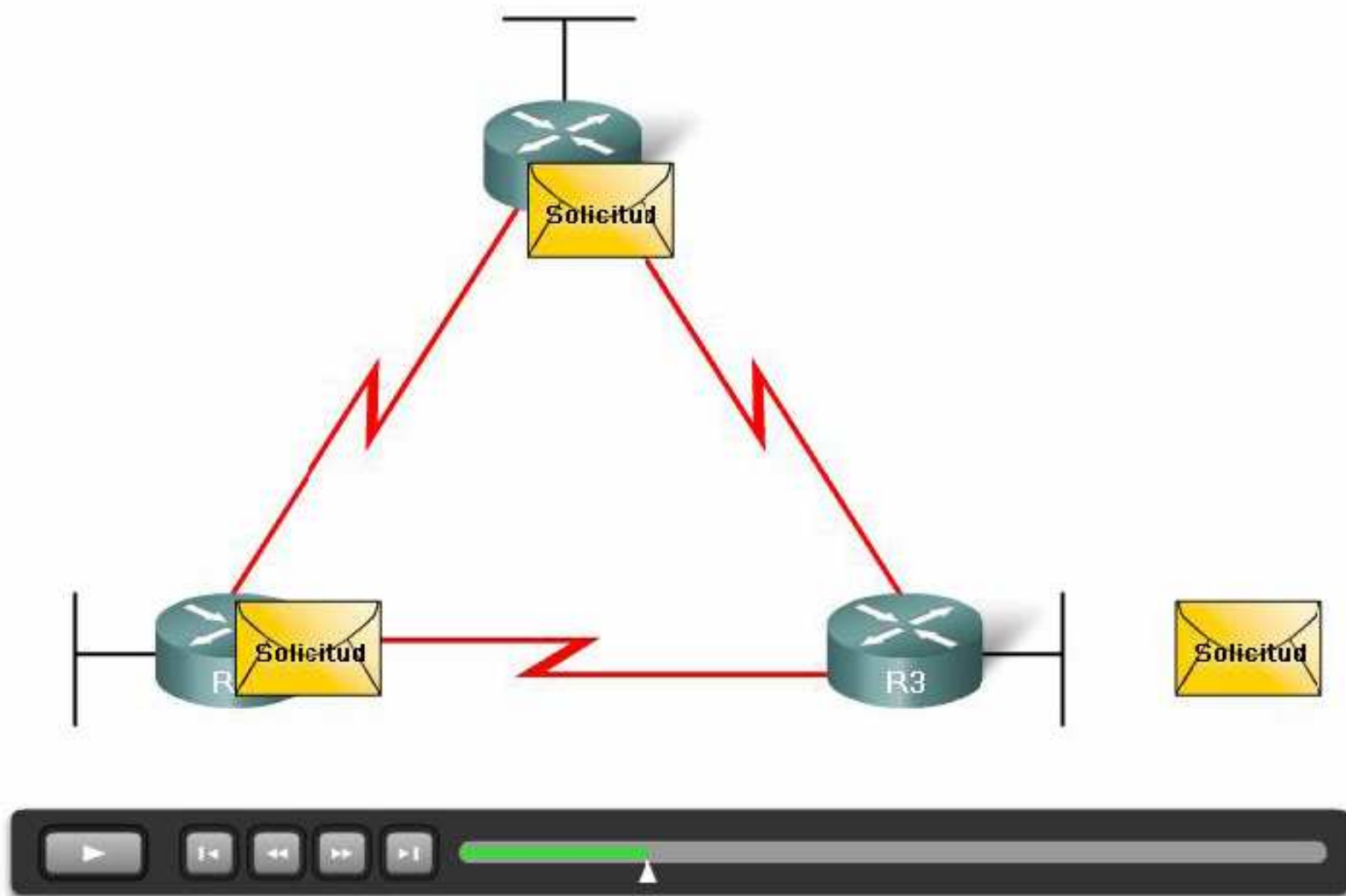


Funcionamiento de RIP : R3 inicia los procesos RIP





Funcionamiento de RIP : R3 inicia los procesos RIP





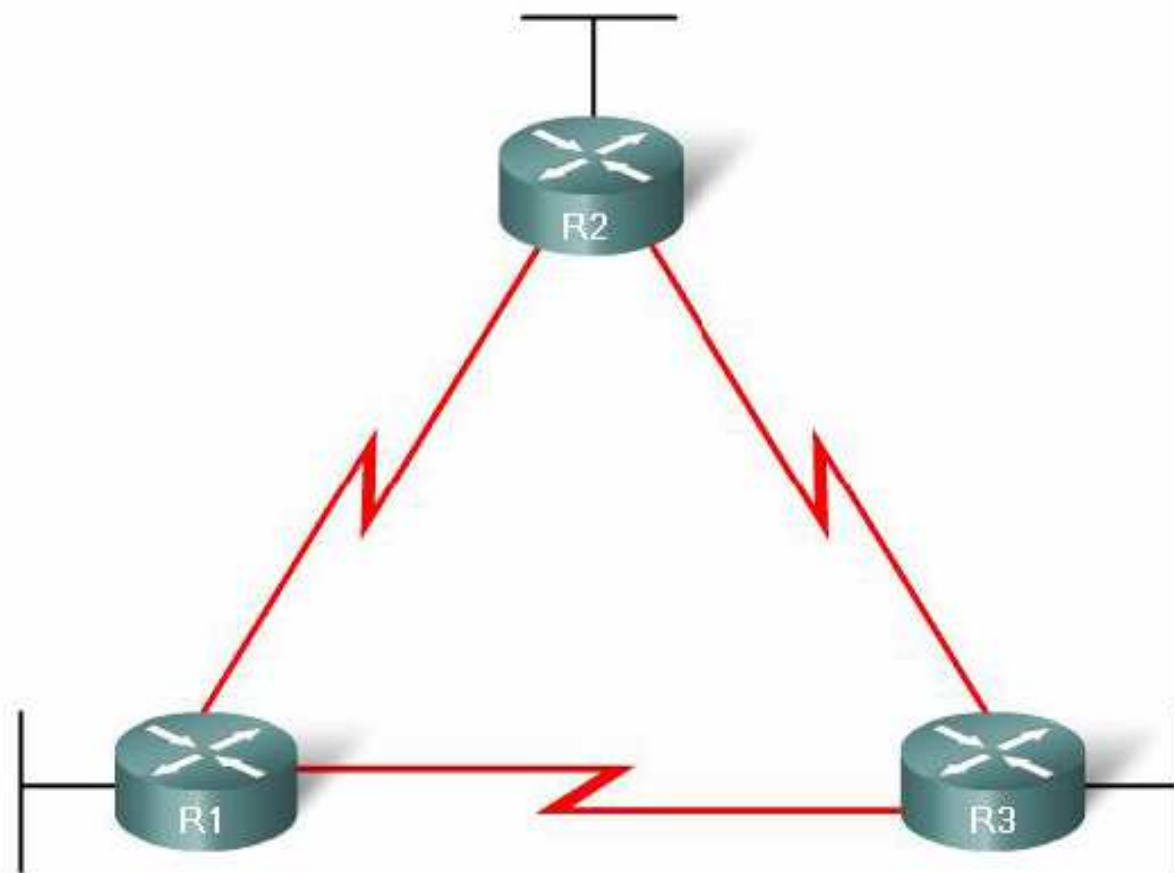
Funcionamiento de RIP

Se envía de regreso un mensaje de respuesta por parte de los vecinos habilitados con RIP.

Cuando el router que realiza la solicitud recibe las respuestas, evalúa cada entrada de ruta. Si una entrada de ruta es nueva, el router receptor instala la ruta en la tabla de enrutamiento.

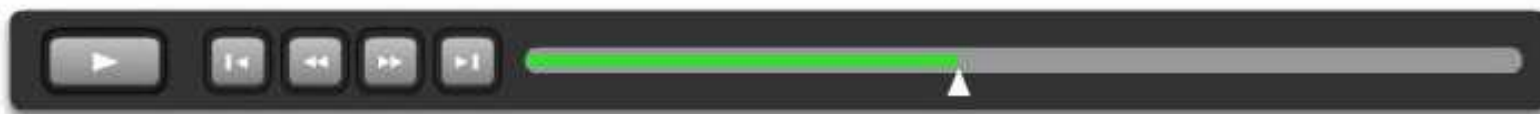
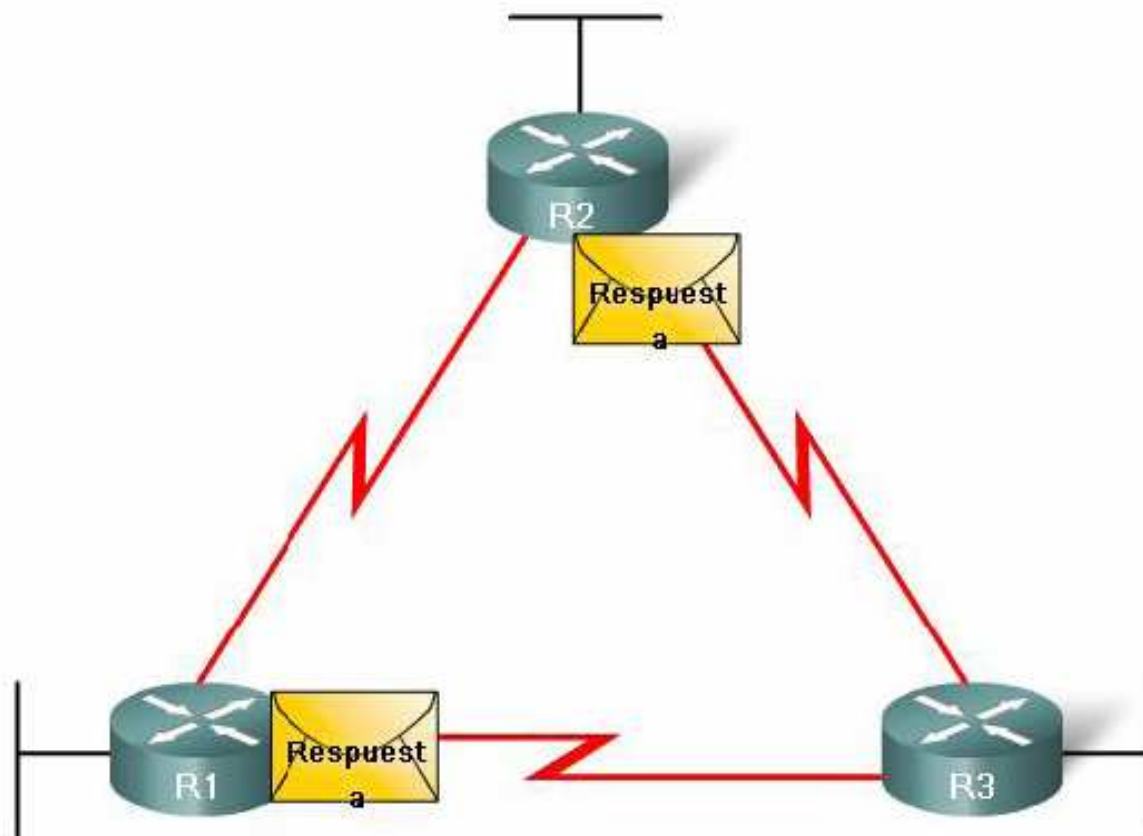


Funcionamiento de RIP : R3 inicia los procesos RIP



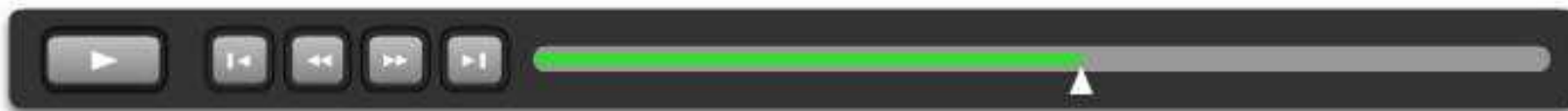
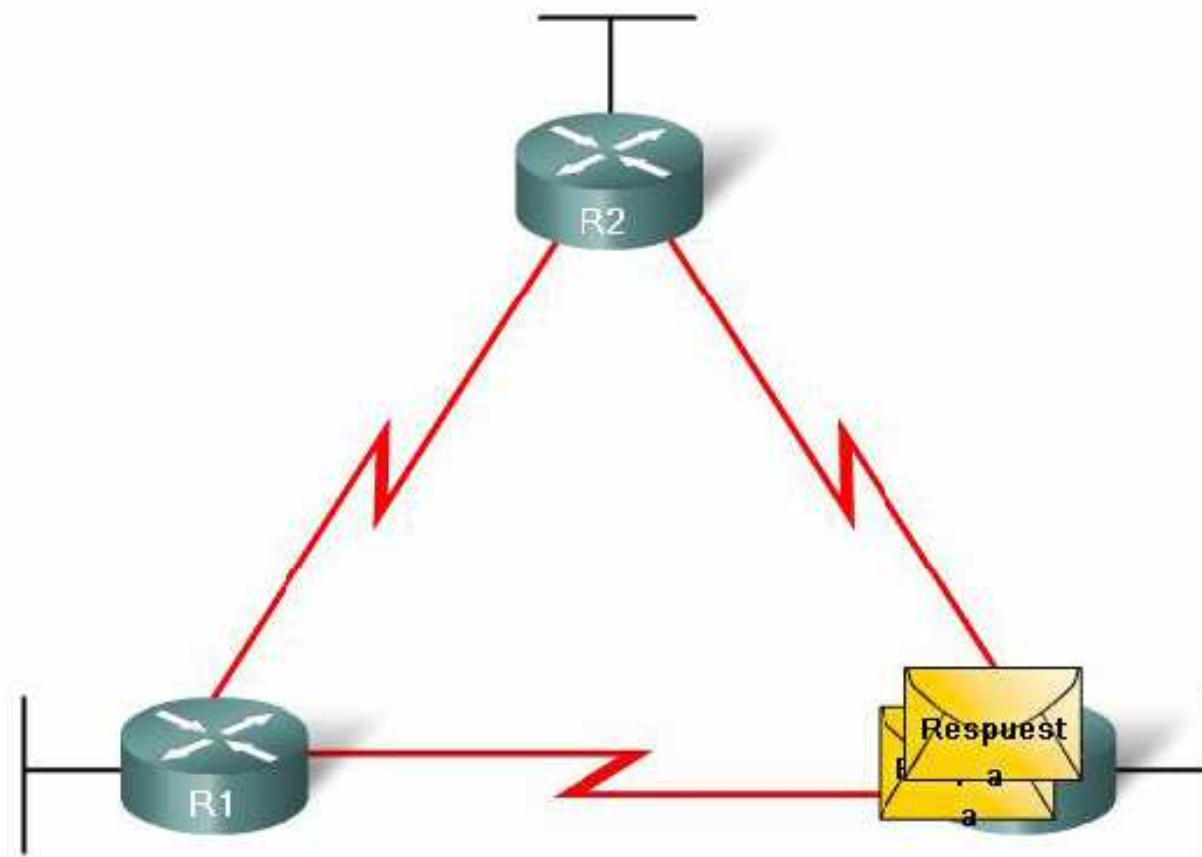


Funcionamiento de RIP : R3 inicia los procesos RIP





Funcionamiento de RIP : R3 inicia los procesos RIP





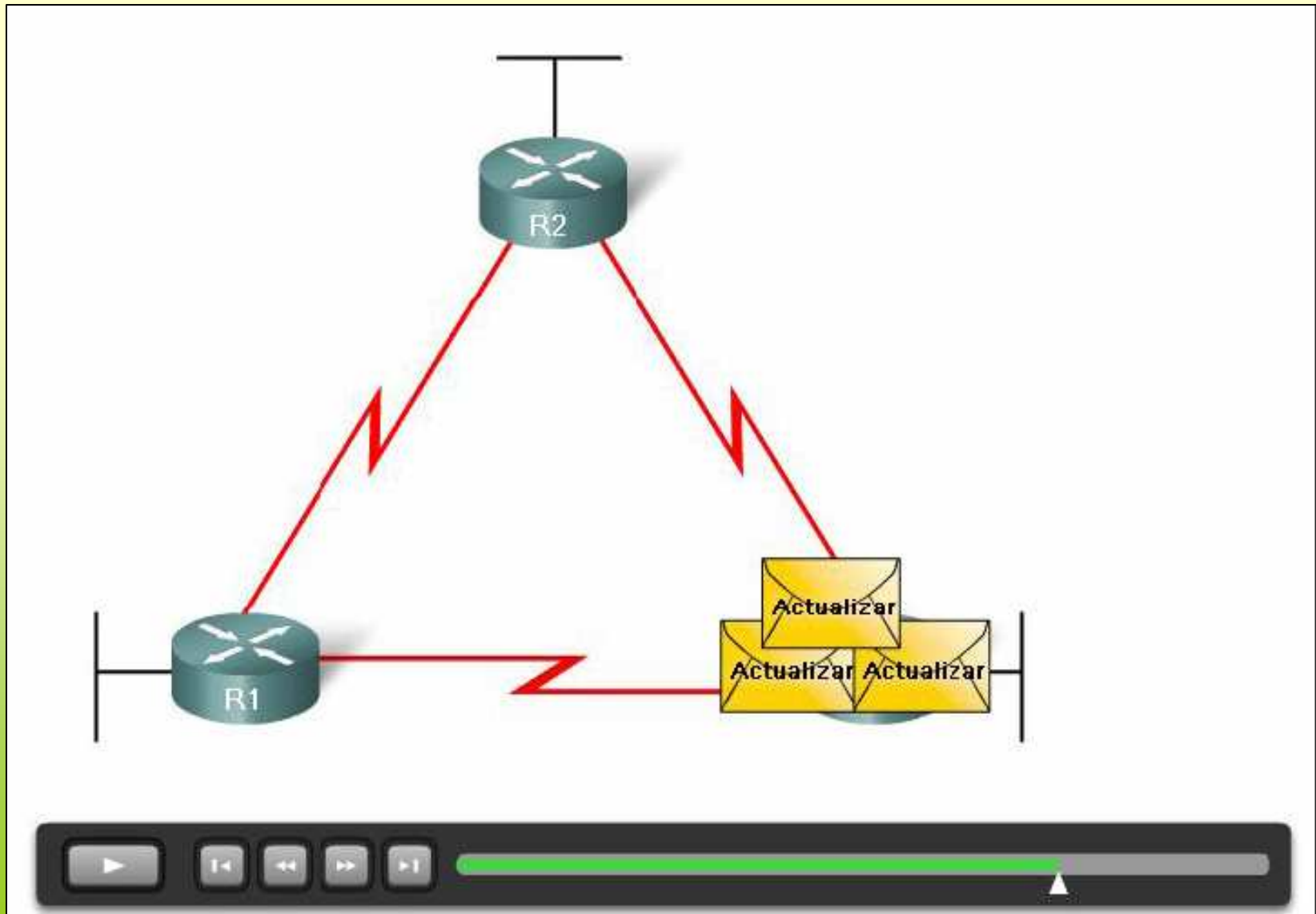
Funcionamiento de RIP

Si la ruta ya se encuentra en la tabla, la entrada existente se reemplaza si la nueva entrada tiene un mejor conteo de saltos.

El router de inicio luego envía un update disparado a todas las interfaces habilitadas con RIP que incluyen su propia tabla de enrutamiento para que los RIP vecinos puedan recibir la información acerca de todas las nuevas rutas.

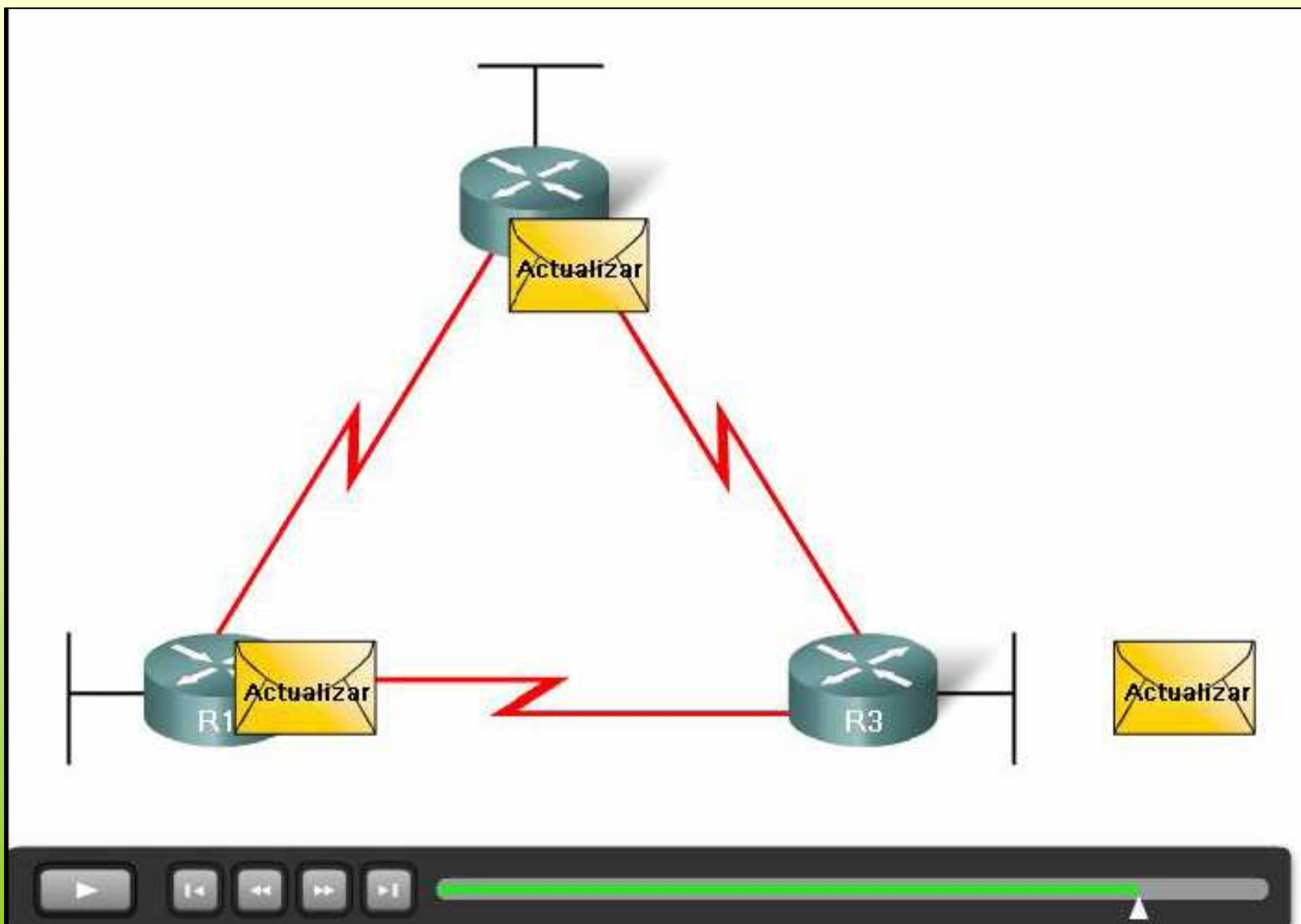


Funcionamiento de RIP : R3 inicia los procesos RIP





Funcionamiento de RIP : R3 inicia los procesos RIP





Funcionamiento de RIP

Clases de direcciones IP y enrutamiento con clase

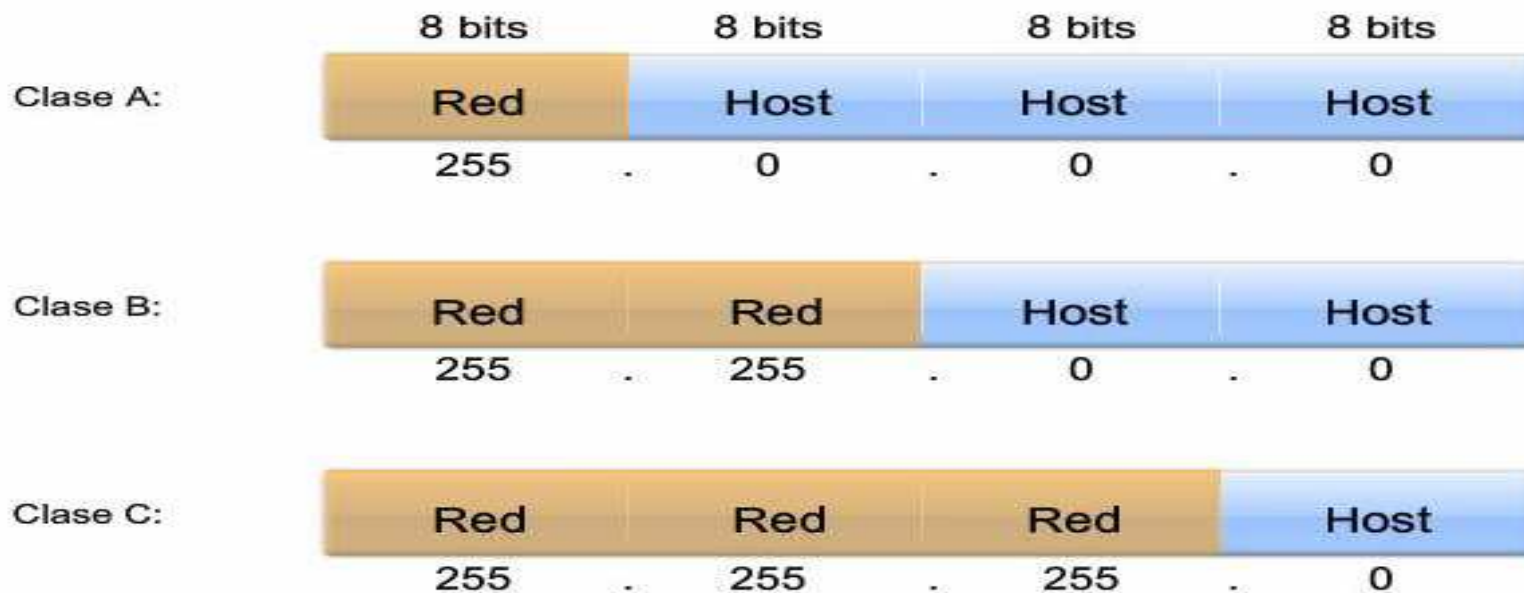
Podemos recordar a partir de estudios anteriores que las direcciones IP asignadas a los hosts se dividieron inicialmente en 3 clases: clase A, clase B y clase C.

A cada clase se le asignó una máscara de subred predeterminada, como se muestra en la siguiente figura.



Funcionamiento de RIP

Máscaras de subred por defecto para clases de direcciones



Intervalo de direcciones de Clase A: 1.0.0.0 a 126.255.255.255
Intervalo de direcciones de Clase B: 128.0.0.0 a 191.255.255.255
Intervalo de direcciones de Clase C: 192.0.0.0 a 223.255.255.255

Es importante conocer la máscara de subred predeterminada para cada clase a fin de comprender el funcionamiento de RIP.



Funcionamiento de RIP

RIP es un protocolo de enrutamiento con clase.

Por lo tanto, un router utiliza la máscara de subred configurada en una interfaz local o aplica la máscara de subred predeterminada según la clase de dirección. Debido a esta limitación, las redes de RIPv1 no pueden ser no contiguas ni pueden implementar VLSM.



Distancia administrativa

Como se vio en el Capítulo 3, la distancia administrativa (AD) es la confiabilidad (o preferencia) del origen de la ruta.

RIP tiene una distancia administrativa predeterminada de 120. Al compararlo con otros protocolos de gateway interior, RIP es el protocolo de enrutamiento menos preferido. ISIS, OSPF, IGRP y EIGRP tienen valores de AD predeterminados inferiores.



Distancia administrativa

Para verificar la distancia administrativa se realiza mediante los comandos **show ip route** o **show ip protocols**.

Resultado
del router



Verificación de la distancia administrativa

R3#**show ip route**

Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP
i - IS-IS, 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

```
R   192.168.1.0/24 [120/1] via 192.168.6.2, 00:00:05, Serial0/0/0
R   192.168.2.0/24 [120/1] via 192.168.6.2, 00:00:05, Serial0/0/0
                        [120/1] via 192.168.4.2, 00:00:05, Serial0/0/1
R   192.168.3.0/24 [120/1] via 192.168.4.2, 00:00:05, Serial0/0/1
C   192.168.4.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
C   192.168.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C   192.168.6.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
```

show ip route

show ip protocols



Distancia administrativa

Resultado
del router



Verificación de la distancia administrativa

```
R3#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
<output omitted>
Redistributing: rip
Default version control: send version 1, receive any version
  Interface          Send  Recv  Triggered RIP  Key-chain
FastEthernet0/0      1     1 2
Serial0/0/0          1     1 2
Serial0/0/1          1     1 2
Automatic network summarization is in effect
Routing for Networks:
  192.168.4.0
  192.168.5.0
  192.168.6.0
Routing Information Sources:
  Gateway         Distance  Last Update
  192.168.6.2      120      00:00:10
  192.168.4.2      120      00:00:18
Distance: (default is 120)
```

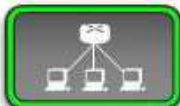
show ip route

show ip protocols

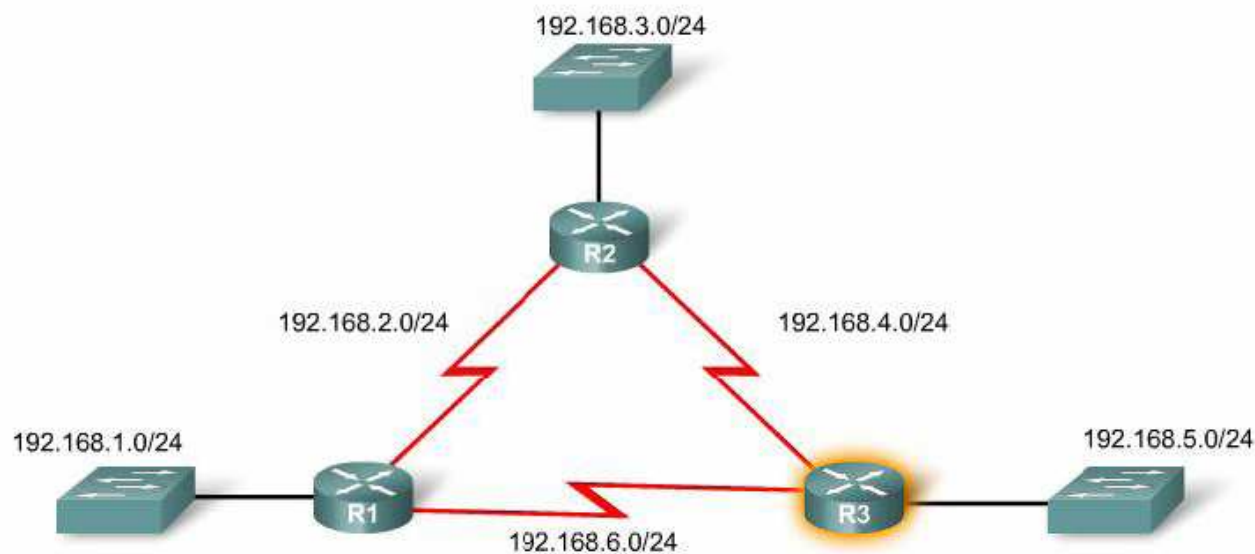


Distancia administrativa

Resultado
del router



Verificación de la distancia administrativa



show ip route

show ip protocols



5.2 Configuración básica del RIPv1

La siguiente figura muestra la topología de tres routers, muy parecido a la de un "Enrutamiento estático" (capítulo 2). Porque físicamente, la topología es la misma, excepto que no necesitaremos conectar las PC a las LAN.

Sin embargo, lógicamente el esquema de direccionamiento es diferente. Utilizamos cinco direcciones de red clase C.



Configuración básica del RIPv1

Topología de RIP: Situación A

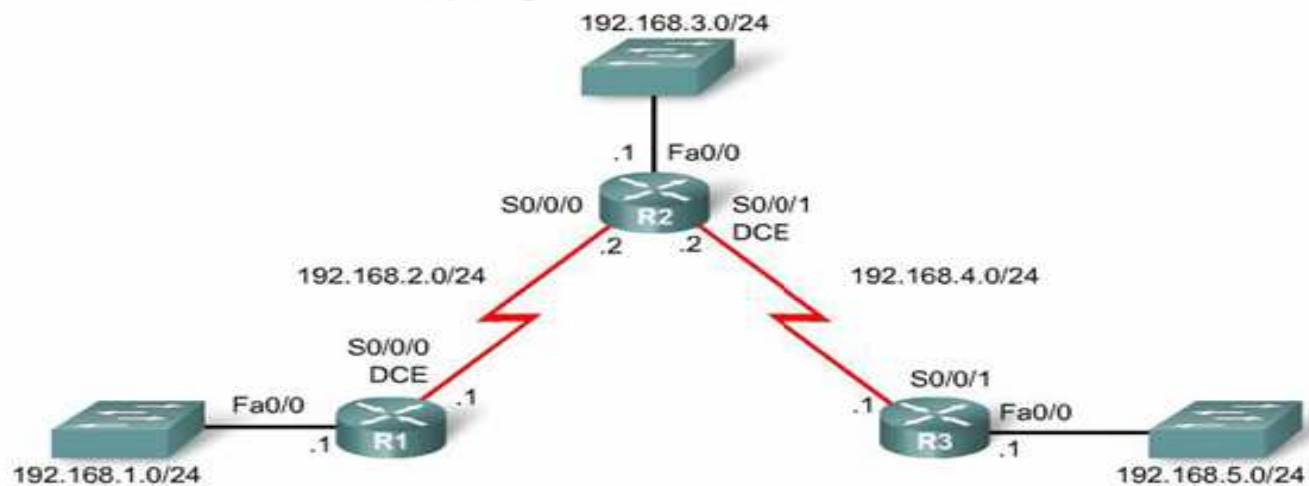


Tabla de direccionamiento: Situación A

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred
R1	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0
	S0/0/0	192.168.2.1	255.255.255.0
R2	Fa0/0	192.168.3.1	255.255.255.0
	S0/0/0	192.168.2.2	255.255.255.0
	S0/0/1	192.168.4.2	255.255.255.0
R3	Fa0/0	192.168.5.1	255.255.255.0
	S0/0/1	192.168.4.1	255.255.255.0



Habilitación de RIP: comando router rip

Para habilitar un protocolo de enrutamiento dinámico, ingrese en el modo de configuración global y utilice el comando **router**.

Si escribe un espacio seguido de un signo de interrogación, aparecerá una lista de los protocolos de enrutamiento disponibles admitidos por IOS.

Para ingresar en el modo de configuración del router para RIP, ingrese **router rip** en la solicitud de configuración global.



Observe que la solicitud cambia de una solicitud de configuración global a la siguiente:

R1(configrouter)#

Modo de configuración de enrutamiento RIP

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CTRL/Z.
R1(config)#router ?
  bgp      Border Gateway Protocol (BGP)
  egp      Exterior Gateway Protocol (EGP)
  eigrp     Enhanced Interior Gateway Protocol (EIRGP)
  igrp      Interior Gateway Routing Protocol (IGRP)
  isis      ISO IS-IS
  iso-igrp  IGRP for OSI networks
  mobile    Mobile routes
  odr       On Demand stub Routes
  ospf      Open Shortest Path First (OSPF)
  rip       Routing Information Protocol (RIP)

R1(config)#router rip
R1(config-router)#
```




Habilitación de RIP: comando router rip

Este comando no inicia en forma directa el proceso de RIP. En su lugar, brinda acceso a la configuración de los parámetros del protocolo de enrutamiento.

No se envían actualizaciones de enrutamiento.

Si necesita eliminar completamente el proceso de enrutamiento de RIP de un dispositivo, realice la denegación del comando mediante no router rip.

Este comando detiene el proceso RIP y elimina todas las configuraciones RIP existentes.



Especificación de redes

Al ingresar en el modo de configuración de router RIP, se brindan instrucciones al router para que ejecute RIP.

Pero el router aún necesita conocer las interfaces locales que deberá utilizar para comunicarse con otros routers, así como las redes conectadas en forma local que deberá publicar a dichos routers.

Para habilitar el enrutamiento RIP para una red, utilice el comando **network** en el modo de configuración del router e ingrese la dirección de red con clase para cada red conectada directamente.

Router(configrouter)#**network** dirección de red
con clase directamente conectada



Especificación de redes

El comando **network**:

- Habilita el RIP en todas las interfaces que pertenecen a una red específica. Las interfaces asociadas ahora enviarán y recibirán actualizaciones de RIP.
- Publica la red especificada en las actualizaciones de enrutamiento RIP enviadas a otros routers cada 30 segundos.

Nota: Si ingresa una dirección de subred, IOS la convierte automáticamente en una dirección de red con clase. Por ejemplo, si ingresa el comando `network 192.168.1.32`, el router lo convertirá en `network 192.168.1.0`.



Especificación de redes

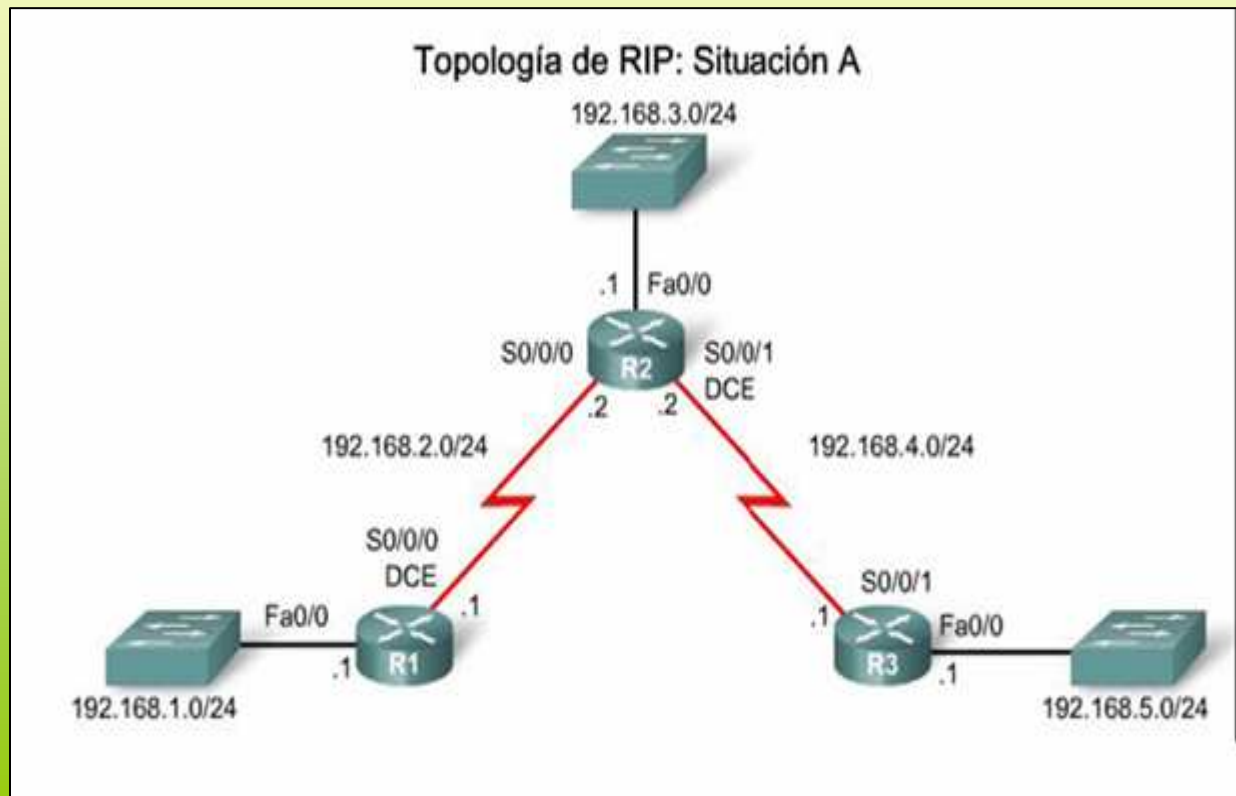
Sintaxis y finalidad del comando `network`

El comando	
Finalidad	<ul style="list-style-type: none">• Permite el envío y la recepción de actualizaciones RIP para las interfaces que pertenecen a la red especificada• Informa la red especificada sobre actualizaciones RIP
Sintaxis	Router(config-router) #network <i>directly-connected-classful-address</i>



Especificación de redes

En la figura, el comando **network** se configura en los tres routers para las redes conectadas directamente. Observe que sólo se ingresaron las redes con clase.





Especificación de redes

¿Qué ocurre si ingresa una dirección de subred o dirección IP de interfaz en lugar de una dirección de red con clase al utilizar el comando **network** para configuraciones RIP?

- R3(config)#router rip
- R3(configrouter)#network 192.168.4.0
- R3(configrouter)#network 192.168.5.1

En este ejemplo, ingresamos una dirección IP de interfaz en lugar de una dirección de red con clase. Observe que IOS no presenta ningún mensaje de error. En su lugar, IOS corrige la entrada e ingresa la dirección de red con clase.



Especificación de redes

Esto se demuestra con la verificación que se encuentra a continuación:

R3#show runningconfig

!

router rip

network 192.168.4.0

network 192.168.5.0

!



Especificación de redes

Resultado
del router



Comparación de resultado: Habilitación de RIP con el comando **network**

```
R1(config)#router rip  
R1(config-router)#network 192.168.1.0  
R1(config-router)#network 192.168.2.0
```

```
R2(config)#router rip  
R2(config-router)#network 192.168.2.0  
R2(config-router)#network 192.168.3.0  
R2(config-router)#network 192.168.4.0
```

```
R3(config)#router rip  
R3(config-router)#network 192.168.4.0  
R3(config-router)#network 192.168.5.0
```

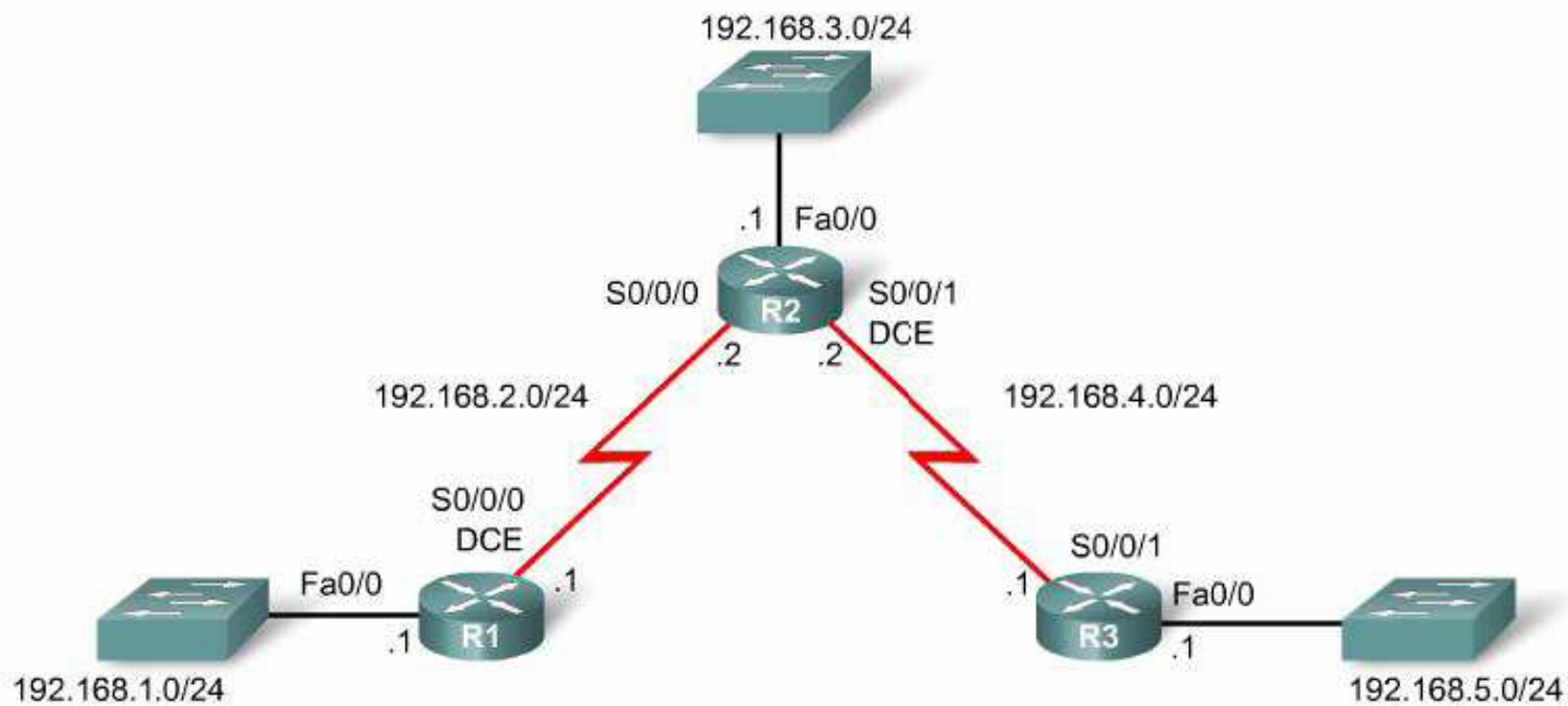



Especificación de redes

Resultado
del router



Topología RIP: Situación A





5.3 Verificación y resolución de problemas

Verificación de RIP: show ip route

Poderosos comandos para la resolución de problemas

Para verificar y solucionar problemas de enrutamiento, primero utilice **show ip route** y **show ip protocols**. Si no puede aislar el problema mediante estos dos comandos, utilice **debug ip rip** para ver qué ocurre exactamente.

Estos tres comandos se discuten en un orden sugerido que usted podrá utilizar para verificar y solucionar problemas en una configuración de protocolo de enrutamiento.

Resultado
del router



Verificación de la convergencia de RIP con `show ip route`

```
R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
<output omitted>

Gateway of last resort is not set

R    192.168.4.0/24 [120/1] via 192.168.2.2, 00:00:02, Serial0/0/0
R    192.168.5.0/24 [120/2] via 192.168.2.2, 00:00:02, Serial0/0/0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
R    192.168.3.0/24 [120/1] via 192.168.2.2, 00:00:02, Serial0/0/0
```

El comando **show ip route** verifica que las rutas recibidas por vecinos RIP estén instaladas en una tabla de enrutamiento. Una R en el resultado indica las rutas RIP.

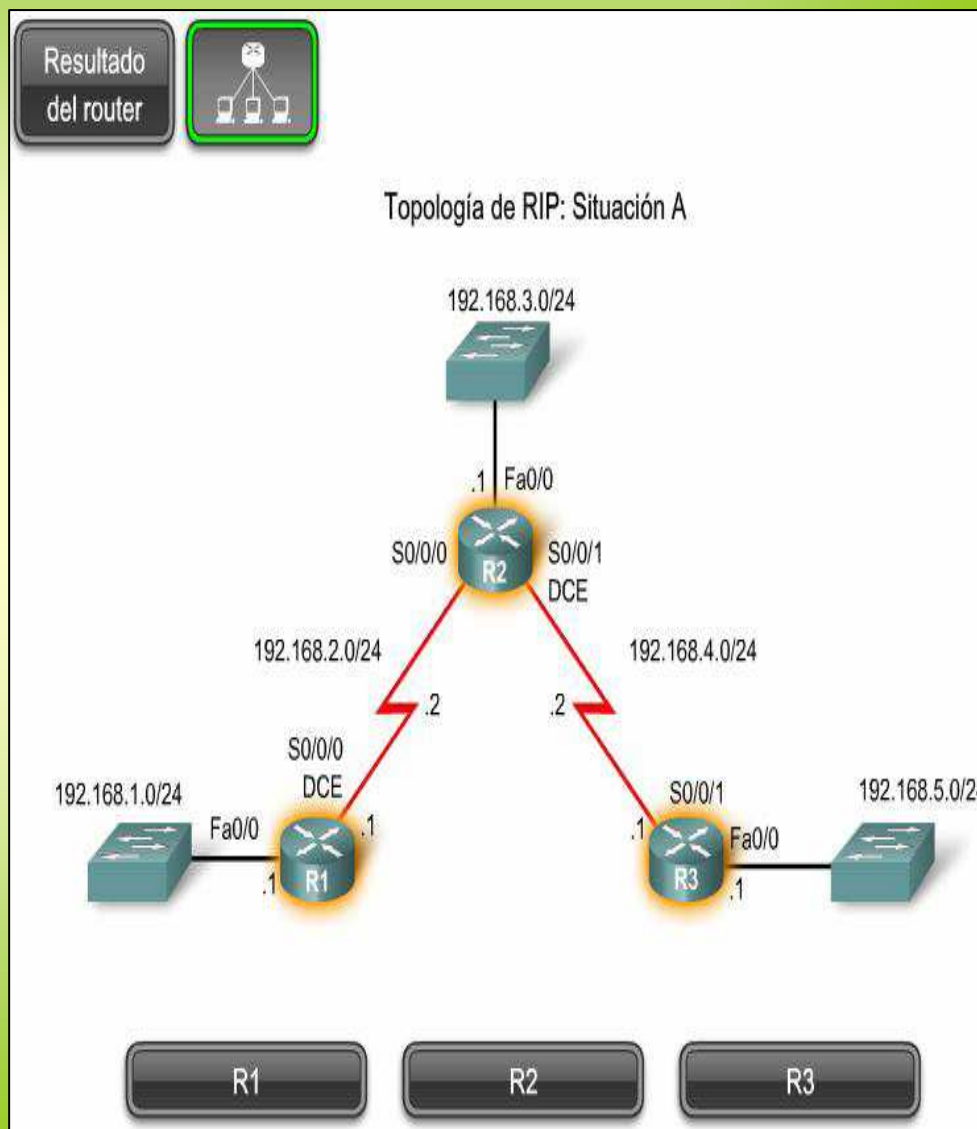


Verificación de RIP: show ip route

Como puede ver en la figura, hay cinco redes en la topología.

Cada router enumera cinco redes en la tabla de enrutamiento;

por lo tanto, podemos decir que los tres routers convergen debido a que cada router tiene una ruta para cada red ilustrada en la topología.





Interpretación del resultado de show ip route

Con la información de la figura, nos enfocaremos en una ruta RIP aprendida mediante R1 e interpretaremos el resultado que aparece en la tabla de enrutamiento.

R 192.168.5.0/24 [120/2] via 192.168.2.2, 00:00:23, Serial0/0/0

Interpretación de una ruta RIP en la tabla de enrutamiento

Resultado	Descripción
R	Identifica el origen de la ruta como RIP.
192.168.5.0	Indica la dirección de la red remota.
/24	La máscara de subred que se usa para esta red
[120/2]	La distancia administrativa (120) y la métrica (2 saltos)
via 192.168.2.2	Especifica la dirección del router del siguiente salto (R2) que envía tráfico hacia la red remota.
00:00:23	Especifica la cantidad de tiempo desde que se actualizó la ruta (aquí, 23 segundos). Otra actualización está programada para dentro de 7 segundos.
Serial0/0/0	Especifica la interfaz local por la cual se puede llegar a la red remota.



Verificación de RIP: show ip protocols

Si falta una red de la tabla de enrutamiento, verifique la configuración de enrutamiento mediante **show ip protocols**. El comando **show ip protocols** muestra el protocolo de enrutamiento configurado actualmente en el router. Este resultado puede usarse para verificar la mayoría de los parámetros RIP a fin de confirmar si:

- Está configurado el enrutamiento RIP
- Las interfaces correctas envían y reciben actualizaciones RIP
- El router publica las redes correctas
- Los vecinos RIP envían actualizaciones



R2#show ip protocols

Routing Protocol is "rip"

Sending updates every 30 seconds, next due in 23 seconds

Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Redistributing: rip

Default version control: send version 1, receive any version

Interface	Send	Recv	Triggered	RIP	Key-chain
FastEthernet0/0	1	1	2		
Serial0/0/0	1	1	2		
Serial0/0/1	1	1	2		

Automatic network summarization is in effect

Maximum path: 4

Routing for Networks:

192.168.2.0

192.168.3.0

192.168.4.0

Routing for Networks:

192.168.2.0

192.168.3.0

192.168.4.0

Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
192.168.2.1	120	00:00:18
192.168.4.1	120	00:00:22

Distance: (default is 120)

- Muestra qué procesos de enrutamiento están habilitados

Haga clic para ver una explicación del resultado del comando.

1

2

3

4

5

6

7



```
R2#show ip protocols
```

```
Routing Protocol is "rip"
```

```
Sending updates every 30 seconds, next due in 23 seconds
```

```
Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
```

```
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
```

```
Incoming update filter list for all interfaces is not set
```

```
Redistributing: rip
```

```
Default version control: send version 1, receive any version
```

Interface	Send	Recv	Triggered	RIP	Key-chain
FastEthernet0/0	1	1	2		
Serial0/0/0	1	1	2		
Serial0/0/1	1	1	2		

```
Automatic network summarization is in effect
```

```
Maximum path: 4
```

```
Routing for Networks:
```

```
192.168.2.0
```

```
192.168.3.0
```

```
192.168.4.0
```

```
Routing Information Sources:
```

Gateway	Distance	Last Update
192.168.2.1	120	00:00:18
192.168.4.1	120	00:00:22

```
Distance: (default is 120)
```

- Temporizadores que se encuentran en uso actualmente, incluso cuándo la próxima actualización será enviada por este router (23 segundos)

Haga clic para ver una explicación del resultado del comando.

1

2

3

4

5

6

7



R2#show ip protocols

Routing Protocol is "rip"

Sending updates every 30 seconds, next due in 23 seconds

Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Redistributing: rip

Default version control: send version 1, receive any version

Interface	Send	Recv	Triggered	RIP	Key-chain
FastEthernet0/0	1	1	2		
Serial0/0/0	1	1	2		
Serial0/0/1	1	1	2		

Automatic network summarization is in effect

Maximum path: 4

Routing for Networks:

192.168.2.0

192.168.3.0

192.168.4.0

Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
192.168.2.1	120	00:00:18
192.168.4.1	120	00:00:22

Distance: (default is 120)

Los temas del nivel de CCNP incluyen:

- Filtro de las actualizaciones que este router enviará y recibirá
- **Redistribución: rip** significa que este router envía y recibe sólo RIP

Haga clic para ver una explicación del resultado del comando.

1

2

3

4

5

6

7



R2#show ip protocols

Routing Protocol is "rip"

Sending updates every 30 seconds, next due in 23 seconds

Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Redistributing: rip

Default version control: send version 1, receive any version

Interface	Send	Recv	Triggered	RIP	Key-chain
FastEthernet0/0	1	1	2		
Serial0/0/0	1	1	2		
Serial0/0/1	1	1	2		

Automatic network summarization is in effect

Maximum path: 4

Routing for Networks:

192.168.2.0

192.168.3.0

192.168.4.0

Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
192.168.2.1	120	00:00:18
192.168.4.1	120	00:00:22

Distance: (default is 120)

- Muestra qué interfaces actualmente envían y reciben actualizaciones RIP, así como la versión de RIP

Haga clic para ver una explicación del resultado del comando.

1

2

3

4

5

6

7



R2#show ip protocols

Routing Protocol is "rip"

Sending updates every 30 seconds, next due in 23 seconds

Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Redistributing: rip

Default version control: send version 1, receive any version

Interface	Send	Recv	Triggered	RIP	Key-chain
FastEthernet0/0	1	1	2		
Serial0/0/0	1	1	2		
Serial0/0/1	1	1	2		

Automatic network summarization is in effect

Maximum path: 4

Routing for Networks:

192.168.2.0

192.168.3.0

192.168.4.0

Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
192.168.2.1	120	00:00:18
192.168.4.1	120	00:00:22

Distance: (default is 120)

- Resumen automático en vigencia significa que este router resume en las fronteras de red con clase.
- Número máximo de rutas especifica cuántas rutas de igual costo usará RIP para enviar tráfico al mismo destino.

Haga clic para ver una explicación del resultado del comando.

1

2

3

4

5

6

7



R2#show ip protocols

Routing Protocol is "rip"

Sending updates every 30 seconds, next due in 23 seconds

Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Redistributing: rip

Default version control: send version 1, receive any version

Interface	Send	Recv	Triggered	RIP	Key-chain
FastEthernet0/0	1	1	2		
Serial0/0/0	1	1	2		
Serial0/0/1	1	1	2		

Automatic network summarization is in effect

Maximum path: 4

Routing for Networks:

192.168.2.0

192.168.3.0

192.168.4.0

Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
192.168.2.1	120	00:00:18
192.168.4.1	120	00:00:22

Distance: (default is 120)

- Enrutamiento de redes muestra la dirección de red con clase configurada en modo de configuración del router RIP.

Haga clic para ver una explicación del resultado del comando.

1

2

3

4

5

6

7



R2#show ip protocols

Routing Protocol is "rip"

Sending updates every 30 seconds, next due in 23 seconds

Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Redistributing: rip

Default version control: send version 1, receive any version

Interface	Send	Recv	Triggered	RIP	Key-chain
FastEthernet0/0	1	1	2		
Serial0/0/0	1	1	2		
Serial0/0/1	1	1	2		

Automatic network summarization is in effect

Maximum path: 4

Routing for Networks:

192.168.2.0

192.168.3.0

192.168.4.0

Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
192.168.2.1	120	00:00:18
192.168.4.1	120	00:00:22

Distance: (default is 120)

- Las fuentes de información de enrutamiento son los vecinos de RIP del cual este router recibe actualmente actualizaciones.
- Incluyen la dirección IP del siguiente salto, la AD y cuándo se recibió la última actualización.
- La última línea muestra la AD para este router.

Haga clic para ver una explicación del resultado del comando.

1

2

3

4

5

6

7



Verificación de RIP: show ip protocols

Como se muestra en la figura, un comando efectivo utilizado para reconocer problemas con las actualizaciones RIP es el debug ip rip.

Este comando muestra las actualizaciones de enrutamiento RIP a medida que se envían y reciben. Debido a que las actualizaciones son periódicas, necesitará esperar la siguiente serie de actualizaciones antes de ver cualquier resultado.



R2#**debug ip rip**

RIP protocol debugging is on

RIP: received v1 update from 192.168.2.1 on Serial0/0/0

192.168.1.0 in 1 hops

RIP: received v1 update from 192.168.4.1 on Serial0/0/1

192.168.5.0 in 1 hops

RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via FastEthernet0/0 (192.168.3.1)

RIP: build update entries

network 192.168.1.0 metric 2

network 192.168.2.0 metric 1

network 192.168.4.0 metric 1

network 192.168.5.0 metric 2

RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/1 (192.168.4.2)

RIP: build update entries

network 192.168.1.0 metric 2

network 192.168.2.0 metric 1

network 192.168.3.0 metric 1

RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0 (192.168.2.2)

RIP: build update entries

network 192.168.3.0 metric 1

network 192.168.4.0 metric 1

network 192.168.5.0 metric 2

R2#**undebug all**

All possible debugging has been turned off

-Interpretación del resultado de debug ip rip

Haga clic para ver la explicación del resultado del comando.

1

2

3

4

5

6



Resultado de router



Interpretación del resultado de debug ip rip

```
R2#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
RIP: received v1 update from 192.168.2.1 on Serial0/0/0
      192.168.1.0 in 1 hops
RIP: received v1 update from 192.168.4.1 on Serial0/0/1
      192.168.5.0 in 1 hops
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via FastEthernet0/0 (192.168.3.1)
RIP: build update entries
      network 192.168.1.0 metric 2
      network 192.168.2.0 metric 1
      network 192.168.4.0 metric 1
      network 192.168.5.0 metric 2
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/1 (192.168.4.2)
RIP: build update entries
      network 192.168.1.0 metric 2
      network 192.168.2.0 metric 1
      network 192.168.3.0 metric 1
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0 (192.168.2.2)
RIP: build update entries
```

- R2 recibe una actualización de R1, en la que anuncia la LAN conectada directamente a R1.

Haga clic para ver la explicación del resultado del comando.





Resultado de
router



Interpretación del resultado de debug ip rip

```
R2#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
RIP: received v1 update from 192.168.2.1 on Serial0/0/0
    192.168.1.0 in 1 hops
RIP: received v1 update from 192.168.4.1 on Serial0/0/1
    192.168.5.0 in 1 hops
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via FastEthernet0/0 (192.168.3.1)
RIP: build update entries
    network 192.168.1.0 metric 2
    network 192.168.2.0 metric 1
    network 192.168.4.0 metric 1
    network 192.168.5.0 metric 2
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/1 (192.168.4.2)
RIP: build update entries
    network 192.168.1.0 metric 2
    network 192.168.2.0 metric 1
    network 192.168.3.0 metric 1
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0 (192.168.2.2)
RIP: build update entries
```

- R2 recibe una actualización de R3, en la que anuncia la LAN conectada directamente a R3.

Haga clic para ver la explicación del resultado del comando.





Resultado de router



Interpretación del resultado de debug ip rip

```
R2#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
RIP: received v1 update from 192.168.2.1 on Serial0/0/0
      192.168.1.0 in 1 hops
RIP: received v1 update from 192.168.4.1 on Serial0/0/1
      192.168.5.0 in 1 hops
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via FastEthernet0/0 (192.168.3.1)
RIP: build update entries
      network 192.168.1.0 metric 2
      network 192.168.2.0 metric 1
      network 192.168.4.0 metric 1
      network 192.168.5.0 metric 2
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/1 (192.168.4.2)
RIP: build update entries
      network 192.168.1.0 metric 2
      network 192.168.2.0 metric 1
      network 192.168.3.0 metric 1
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0 (192.168.2.2)
RIP: build update entries
```

- R2 envía una actualización por Fa0/0 a todas las redes de la tabla de enrutamiento, menos a la red conectada a Fa0/0.

Haga clic para ver la explicación del resultado del comando.

1

2

3

4

5

6



Resultado de router



Interpretación del resultado de debug ip rip

```
R2#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
RIP: received v1 update from 192.168.2.1 on Serial0/0/0
      192.168.1.0 in 1 hops
RIP: received v1 update from 192.168.4.1 on Serial0/0/1
      192.168.5.0 in 1 hops
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via FastEthernet0/0 (192.168.3.1)
RIP: build update entries
      network 192.168.1.0 metric 2
      network 192.168.2.0 metric 1
      network 192.168.4.0 metric 1
      network 192.168.5.0 metric 2
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/1 (192.168.4.2)
RIP: build update entries
      network 192.168.1.0 metric 2
      network 192.168.2.0 metric 1
      network 192.168.3.0 metric 1
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0 (192.168.2.2)
RIP: build update entries
```

- R2 envía una actualización por S0/0/1 a R3. En la actualización están incluidas la LAN de R1, la WAN ubicada entre R1 y R2, y la LAN de R2.
- Observe que el horizonte dividido está vigente. R2 no anuncia la LAN R3 a R3.

Haga clic para ver la explicación del resultado del comando.

1

2

3

4

5

6



Resultado de router



Interpretación del resultado de debug ip rip

```
192.168.5.0 in 1 hops
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via FastEthernet0/0 (192.168.3.1)
RIP: build update entries
    network 192.168.1.0 metric 2
    network 192.168.2.0 metric 1
    network 192.168.4.0 metric 1
    network 192.168.5.0 metric 2
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/1 (192.168.4.2)
RIP: build update entries
    network 192.168.1.0 metric 2
    network 192.168.2.0 metric 1
    network 192.168.3.0 metric 1
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0 (192.168.2.2)
RIP: build update entries
    network 192.168.3.0 metric 1
    network 192.168.4.0 metric 1
    network 192.168.5.0 metric 2
R2#undebg all
All possible debugging has been turned off
```

- R2 envía una actualización por S0/0/0 a R1. En la actualización están incluidas la LAN de R3, la WAN ubicada entre R2 y R3, y la LAN de R2.
- Observe que el horizonte dividido está vigente. R2 no anuncia la LAN R1 a R1.

Haga clic para ver la explicación del resultado del comando.

1

2

3

4

5

6



Resultado de router



Interpretación del resultado de debug ip rip

```
192.168.5.0 in 1 hops
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via FastEthernet0/0 (192.168.3.1)
RIP: build update entries
    network 192.168.1.0 metric 2
    network 192.168.2.0 metric 1
    network 192.168.4.0 metric 1
    network 192.168.5.0 metric 2
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/1 (192.168.4.2)
RIP: build update entries
    network 192.168.1.0 metric 2
    network 192.168.2.0 metric 1
    network 192.168.3.0 metric 1
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0 (192.168.2.2)
RIP: build update entries
    network 192.168.3.0 metric 1
    network 192.168.4.0 metric 1
    network 192.168.5.0 metric 2
```

R2#**undebug all**

All possible debugging has been turned off

- Recuerde desactivar la depuración con el comando **undebug all** una vez que haya finalizado.

Haga clic para ver la explicación del resultado del comando.





Interfaces pasivas

El envío de actualizaciones innecesarias a una LAN influye en la red de tres maneras:

1. Se desperdicia el ancho de banda al transportar actualizaciones innecesarias. Debido a la transmisión de las actualizaciones RIP, los switches reenviarán las actualizaciones a todos los puertos.
2. Todos los dispositivos de la LAN deben procesar la actualización hasta las capas de transporte, donde el dispositivo receptor desechará la actualización.



Interfaces pasivas

3. La publicación de actualizaciones en una red de broadcast representa un riesgo para la seguridad. Las actualizaciones RIP pueden interceptarse con software de detección de paquetes. Las actualizaciones de enrutamiento pueden modificarse y enviarse nuevamente al router, con lo cual se corrompería la tabla de enrutamiento con métricas falsas que encaminan el tráfico en forma errónea.



5.4 Resumen automático

Topología modificada: escenario B

Observe que los comandos no shutdown y clock rate no son necesarios debido a que dichos comandos aún se configuran desde el Escenario A.

Sin embargo, debido a que se agregaron nuevas redes, el proceso de enrutamiento RIP se eliminó por completo con el comando no router rip antes de habilitarlo nuevamente.



Topología modificada: escenario B

En el resultado de R1, observe que ambas subredes están configuradas con el comando `network`. Esta configuración es técnicamente incorrecta ya que RIPv1 envía la dirección de red con clase en sus actualizaciones y no la subred.

Por lo tanto, IOS cambió la configuración para reflejar la configuración con clase correcta, como puede verse con el resultado de `show run`.



Topología modificada: escenario B

```
R1(config)#interface fa0/0
R1(config-if)#ip address 172.30.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#interface S0/0/0
R1(config-if)#ip address 172.30.2.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no router rip
R1(config)#router rip
R1(config-router)#network 172.30.1.0
R1(config-router)#network 172.30.2.0
R1(config-router)#passive-interface FastEthernet 0/0
R1(config-router)#end
R1#show run
<output omitted>
!
router rip
  passive-interface FastEthernet0/0
  network 172.30.0.0
!
<output omitted>
R1#
```



Topología modificada: escenario B

En el resultado para R2, observe que la subred 192.168.4.8 se configuró con el comando network.

Nuevamente, esta configuración es técnicamente incorrecta y el IOS la cambió a 192.168.4.0 en la configuración en ejecución.



```
R2 (config) #interface S0/0/0
R2 (config-if) #ip address 172.30.2.2 255.255.255.0
R2 (config-if) #interface fa0/0
R2 (config-if) #ip address 172.30.3.1 255.255.255.0
R2 (config-if) #interface S0/0/1
R2 (config-if) #ip address 192.168.4.9 255.255.255.252
R2 (config-if) #no router rip
R2 (config) #router rip
R2 (config-router) #network 172.30.0.0
R2 (config-router) #network 192.168.4.8
R2 (config-router) #passive-interface FastEthernet 0/0
R2 (config-router) #end
R2 #show run
<output omitted>
!
router rip
  passive-interface FastEthernet0/0
  network 172.30.0.0
  network 192.168.4.0
!
<output omitted>
R2 #
```



Topología modificada: escenario B

La configuración de enrutamiento para R3 es correcta. La configuración en ejecución coincide con la ingresada en el modo de configuración de router.



```
R3(config)#interface fa0/0
R3(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
R3(config-if)#interface S0/0/1
R3(config-if)#ip address 192.168.4.10 255.255.255.252
R3(config-if)#no router rip
R3(config)#router rip
R3(config-router)#network 192.168.4.0
R3(config-router)#network 192.168.5.0
R3(config-router)#passive-interface FastEthernet 0/0
R3(config-router)#end
R3#show run
<output omitted>
!
router rip
  passive-interface FastEthernet0/0
  network 192.168.4.0
  network 192.168.5.0
!
<output omitted>
R3#
```

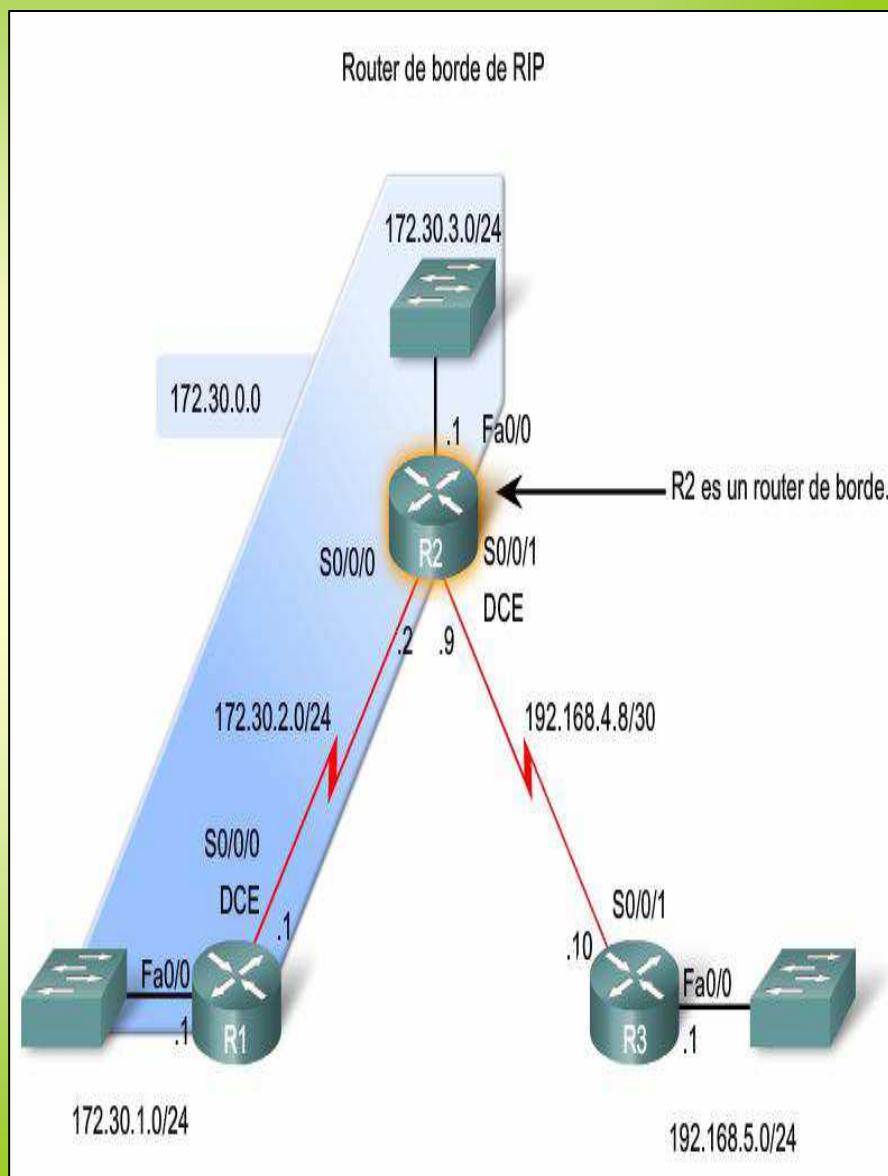


Routers de borde y resumen automático

En la figura, puede ver que R2 posee interfaces en más de una red principal con clase.

Esto convierte a R2 en un router de borde en RIP.

Las interfaces serial 0/0/0 y FastEthernet 0/0 en R2 se encuentran dentro del borde 172.30.0.0. La interfaz Serial 0/0/1 está dentro del borde 192.168.4.0.





Procesamiento de actualizaciones RIP

Las siguientes dos reglas regulan las actualizaciones RIPv1:

❑ Si una actualización de enrutamiento y la interfaz que la recibe pertenecen a la misma red principal, la máscara de subred de la interfaz se aplica a la red de la actualización de enrutamiento.

❑ Si una actualización de enrutamiento y la interfaz que la recibe pertenecen a diferentes redes principales, la máscara de subred con clase de la red se aplica a la red de la actualización de enrutamiento



Ventajas y desventajas del resumen automático

Como se vio con R2, RIP resume automáticamente las actualizaciones entre redes con clase. Debido a que la actualización 172.30.0.0 se envía fuera de una interfaz (Serial 0/0/1) en una red con clase diferente (192.168.4.0), RIP envía sólo una actualización única para toda la red con clase en lugar de enviar una para cada una de las diferentes subredes.

Este proceso es similar al que realizamos al resumir varias rutas estáticas en una única ruta estática. ¿Por que el resumen automático constituye una ventaja?



Ventajas y desventajas del resumen automático

- ☐ Se envían y reciben actualizaciones de enrutamiento menores, que utilizan menor ancho de banda para las actualizaciones de enrutamiento entre R2 y R3.
- ☐ R3 tiene una ruta única para la red 172.30.0.0/16, independientemente de la cantidad de subredes que haya o cómo se divida en subredes. La utilización de una única ruta ofrece un proceso de consulta más rápido en la tabla de enrutamiento para R3.



Resultado
del router



Ventajas del resumen automático

```
R3#show ip route
```

```
Codes: C - connected, S - static, I -IGRP, 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 type2  
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP  
        i - IS-IS, II - 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

```
R   172.30.0.0/16 [120/1] via 192.168.4.9, 00:00:15, Serial0/0/1  
    192.168.4.0/30 is subnetted, 1 subnets  
C     192.168.4.8 is directly connected, Serial0/0/1  
C     192.168.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

R3 recibe una sola ruta resumida.



Desventaja del resumen automático

Los protocolos de enrutamiento con clase no incluyen la máscara de subred en las actualizaciones de enrutamiento.

Las redes se resumen automáticamente a través de los bordes de redes principales, ya que el router receptor no puede determinar la máscara de la ruta. Esto se debe a que la interfaz receptora puede tener una máscara diferente de las rutas divididas en subredes.



5.5 Ruta por defecto y RIPv1

Topología modificada: escenario C

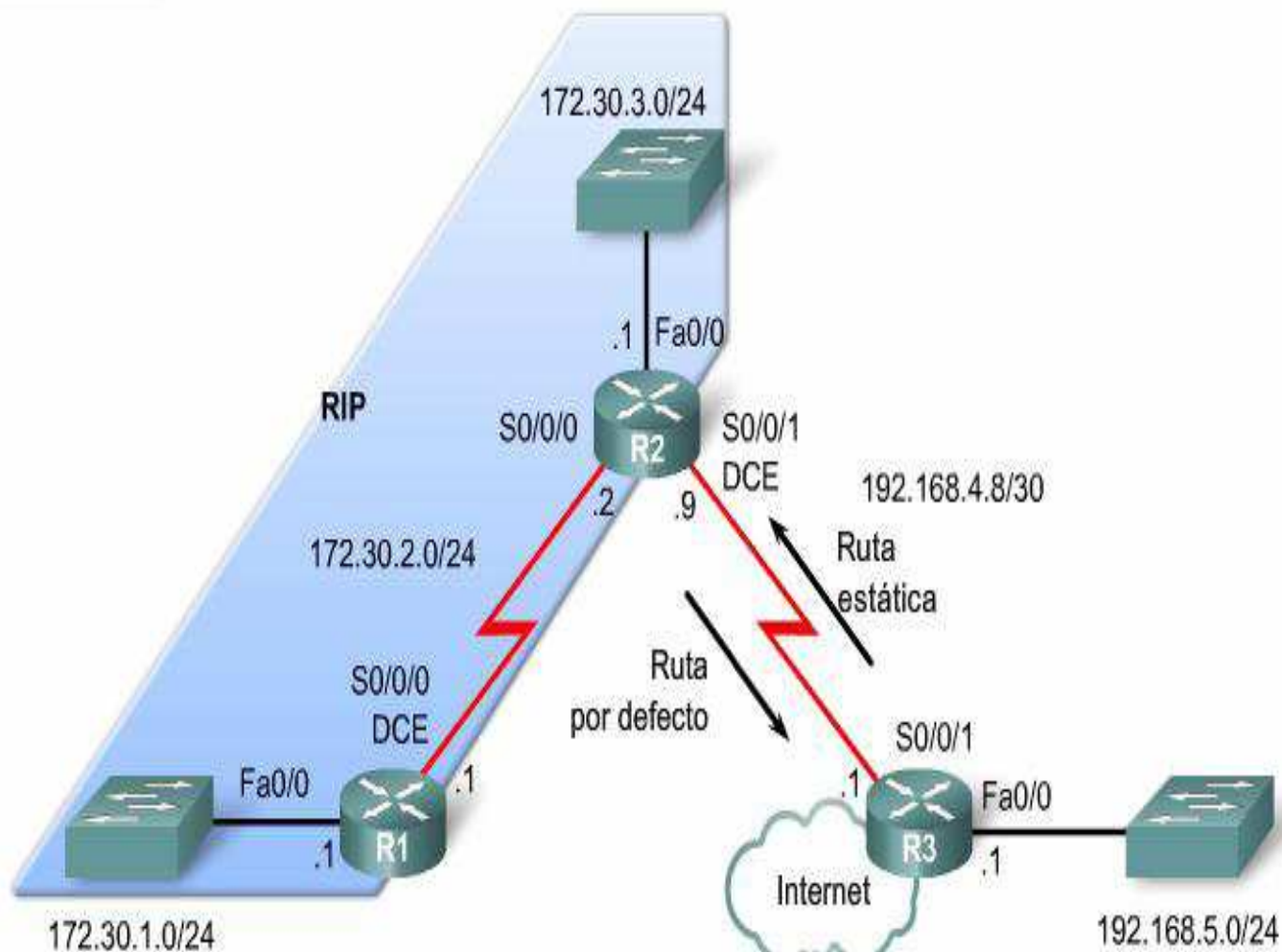
Agregar acceso a Internet a la topología

En el escenario C, R3 es el proveedor de servicios con acceso a Internet, como lo indica la nube. R3 y R2 no intercambian actualizaciones de RIP.

En su lugar, R2 utiliza una ruta por defecto para alcanzar la LAN de R3 y todos los demás destinos que no están enumerados en su tabla de enrutamiento. R3 utiliza una ruta estática de resumen para alcanzar las subredes 172.30.1.0, 172.30.2.0 y 172.30.3.0.



Resultado
del
router





Demás destinos que no están enumerados en su tabla de enrutamiento. R3 utiliza una ruta estática de resumen para alcanzar las subredes 172.30.1.0, 172.30.2.0 y 172.30.3.0.

Para preparar la topología, podemos dejar el direccionamiento en su lugar; es el mismo que se utilizó en el Escenario B. Sin embargo, también necesitamos completar los siguientes pasos:

- Inhabilite el enrutamiento RIP en R2 sólo para la red 192.168.4.0.
- Configure el R2 con una ruta por defecto dirigida hacia R3.

```
R2 (config) #router rip  
R2 (config-router) #no network 192.168.4.0  
R2 (config-router) #exit  
R2 (config) #ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 serial 0/0/1
```

- Inhabilite completamente el enrutamiento RIP en R3.
- Configure el R3 con una ruta estática dirigida hacia R2.

```
R3 (config) #no router rip  
R3 (config) #ip route 172.30.0.0 255.255.252.0 serial 0/0/1
```



1. Desactive el enrutamiento RIP para la red 192.168.4.0 en R2.
2. Configure R2 con una ruta estática por defecto para enviar el tráfico predeterminado a R3.
3. Desactive completamente el enrutamiento RIP en R3.
4. Configure R3 con una ruta estática a las subredes 172.30.0.0.

```
R1#show ip route
```

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP
```

```
i - IS-IS, 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
```

```
172.30.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
```

```
C      172.30.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
```

```
C      172.30.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
```

```
R      172.30.3.0 [120/1] via 172.30.2.2, 00:00:05, Serial0/0/0
```



R2#show ip route

Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP
i - IS-IS, 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 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

172.30.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
R 172.30.1.0 [120/1] via 172.30.2.1, 00:00:03, Serial0/0/0
C 172.30.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.30.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
192.168.4.0/30 is subnetted, 1 subnets
C 192.168.4.8 is directly connected, Serial0/0/1
S* 0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/0/1

Configuración de RIP

R1 show ip route

R2 show ip route

R3 show ip route



R3#show ip route

Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP
i - IS-IS, 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

172.30.0.0/22 is subnetted, 1 subnets
S 172.30.0.0 is directly connected, Serial0/0/1
192.168.4.0/30 is subnetted, 1 subnets
C 192.168.4.8 is directly connected, Serial0/0/1
C 192.168.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0

Configuración de RIP

R1 show ip route

R2 show ip route

R3 show ip route



Propagación de la ruta por defecto en RIPv1

Cada vez que agregue un router al de enrutamiento RIP, tendría que configurar otra ruta estática por defecto. ¿Por qué no dejar que el protocolo de enrutamiento haga el trabajo por usted?

En varios protocolos de enrutamiento, incluido RIP, usted puede utilizar el comando **default-information originate** en el modo de configuración de router para especificar que este router originará la información predeterminada, al propagar la ruta estática por defecto en las actualizaciones RIP. En la figura, R2 se configuró con el comando `default-information originate`.

Observe a partir del resultado de `debug ip rip` que éste ahora envía una ruta estática por defecto "quad-zero" a R1.



“Gracias por su atención”