

Práctica 6 Redes de Computadores: Protocolo RIP

Kevin Mateo Alvarado Suarez (kevin.alvarado@ucuenca.edu.ec),
Santiago Ariel Armijos Goercke (santiago.armijos@ucuenca.edu.ec)
Universidad de Cuenca
Redes de Computadores

Resumen

En este informe se exponen los fundamentos conceptuales esenciales para comprender el protocolo RIP de conexión entre redes remotas. Básicamente, este protocolo posibilita la comunicación entre dispositivos que pertenecen a redes con direcciones IP distintas. Estas redes pueden estar conectadas a dispositivos de enrutamiento separados geográficamente. Esto se logra mediante un proceso de enrutamiento automático que asegura que los paquetes enviados desde una red alcancen su destino al seguir rutas disponibles entre cada enrutador. Finalmente, los conceptos revisados se aplican en la creación de una red formada por la interconexión remota de tres redes LAN, cada una con direcciones de red privadas y conectada a su propio dispositivo de enrutamiento.

I. INTRODUCCIÓN

Cuando se conecta una red LAN, el objetivo es aprovechar al máximo su rendimiento, lo que implica que la red debe estar lista para comunicarse con dispositivos de otras redes, independientemente de las características que tengan esas redes de destino. La finalidad de la interconexión de redes es proporcionar una comunicación sin problemas entre redes con diferentes tecnologías, incluso en ubicaciones geográficas más amplias, de manera que sea transparente para el usuario. Los dispositivos de interconexión de redes, como los routers en este caso, se diseñan para potenciar las capacidades de una red y permitir que se .“extienda” hacia otras redes. Inicialmente, este proceso se logra configurando manualmente las tablas de enrutamiento de cada router, pero se puede automatizar mediante el uso del protocolo RIP. En esta práctica, se detallará más sobre el protocolo RIP y se llevará a cabo una simulación de la interconexión de redes LAN remotas con enrutamiento automático utilizando el software Cisco Packet Tracer.

II. OBJETIVOS

1. Conocer qué son y para qué sirve el protocolo RIP.
2. Simular el uso de un enrutamiento dinámico utilizando el protocolo RIP.

III. MARCO TEÓRICO

III.1. Protocolo de enrutamiento RIP

El protocolo de enrutamiento RIP (Protocolo de Información de Enrutamiento) es un protocolo dinámico de enrutamiento basado en vectores de distancia, que se utiliza en el dispositivo encargado del enrutamiento para establecer de forma automática las rutas más eficientes en función de la información recibida de otros hosts en una red local que utiliza RIP como protocolo de enrutamiento. En concreto, el protocolo RIP calcula la cantidad de saltos necesarios para llegar a un destino. Las rutas configuradas mediante este protocolo se identifican en la tabla de enrutamiento con la etiqueta "dynamic". [1]

Utilizando el protocolo RIP, el dispositivo que funciona como puerta de enlace transmite su tabla de enrutamiento al enrutador más próximo en intervalos de 30 segundos. A continuación, este enrutador comparte sus propias tablas de enrutamiento con los enrutadores adyacentes. [2]

En el enrutamiento dinámico de IPv4, se encuentran dos variantes de RIP: RIPv1 y RIPv2. La versión RIPv1 utiliza la difusión (broadcast) de paquetes UDP a través del puerto 520 para comunicar las actualizaciones a las tablas de enrutamiento, y en esta versión se incluye la máscara de red en dichas tablas. Por lo tanto, RIPv1 no es compatible con el enrutamiento de longitud de prefijo variable (VLSM). En cambio, la versión RIPv2 utiliza el multicast para transmitir las actualizaciones de las tablas de enrutamiento y, a diferencia de RIPv1, sí incluye la máscara de red en estas tablas, lo que lo habilita para admitir el enrutamiento de longitud de prefijo variable (VLSM). RIPv2 se considera más seguro que RIPv1 porque incluye la capacidad de autenticación en el intercambio de tablas de enrutamiento. [2]

III.2. ¿Cómo configurar RIP en un router Cisco?

A continuación, se muestra la topología de configuración de routers Cisco con el protocolo RIP. El procedimiento comienza accediendo a la terminal de configuración en primer lugar. Luego, se utiliza el

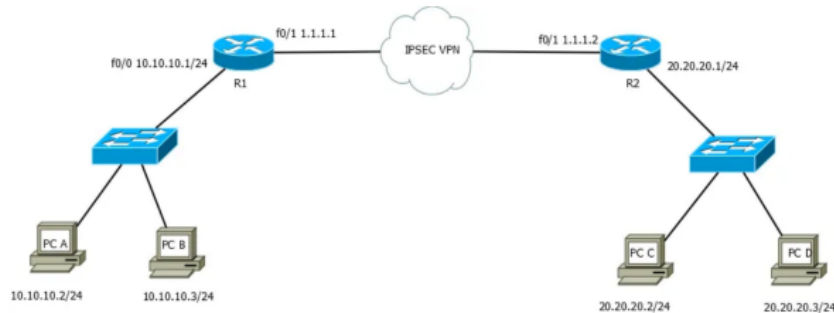


Figura 1: Topología protocolo RIP en Cisco.

comando `router rip` para activar el servicio RIP, y finalmente, mediante el comando `network`, se definen las redes a las que está conectado el dispositivo de enrutamiento. [3] A continuación, se describen los comandos necesarios para configurar los dos routers (R1 y R2) en la topología que se ilustra en la Figura 1.

Configuración de Red 1 (R1)

```
R1#configure terminal
R1(config)#router rip
R1(config-router)#network 1.0.0.0
R1(config-router)#network 10.0.0.0
R1(config-router)#end
```

Configuración de Red 2 (R2)

```
R2#configure terminal
R2(config)#router rip
R2(config-router)#network 1.0.0.0
R2(config-router)#network 20.0.0.0
R1(config-router)#end
```

III.3. ¿Cómo conectar a consola un router Huawei?

1. Reúne los materiales: Asegúrate de tener los siguientes elementos: un cable de consola (generalmente un cable USB a serial o RJ-45 a serial) y un ordenador con un programa de terminal o emulador de terminal, como PuTTY o HyperTerminal.
2. Conexión física:
 - a. Conecta un extremo del cable de consola al puerto de consola del router Huawei.
 - b. Conecta el otro extremo del cable al puerto USB o puerto serial de tu ordenador, según el tipo de cable que estés utilizando.
3. Configura el programa de terminal:
 - a. Abre el programa de terminal en tu ordenador.
 - b. Configura la velocidad de bits (baud rate) a 9600, que es la velocidad de transmisión de datos estándar para la mayoría de las consolas de routers Huawei.
 - c. Selecciona el puerto COM (en caso de un cable serial) o el puerto USB al que has conectado el cable de consola.
4. Enciende el router: Asegúrate de que el router Huawei esté encendido y funcionando correctamente.
5. Inicia la conexión: En el programa de terminal, pulsa Enter o Intro para iniciar la conexión. Deberías comenzar a ver la salida del router en la ventana del terminal.

Información obtenida de: [4]

III.4. ¿Cómo conectar a consola un switch de capa 3 Aruba?

1. Reúne los materiales: Asegúrate de tener los siguientes elementos: un cable de consola (generalmente un cable USB a serial o RJ-45 a serial) y un ordenador con un programa de terminal o emulador de terminal, como PuTTY o HyperTerminal.
2. Conexión física:
 - a. Conecta un extremo del cable de consola al puerto de consola del switch Aruba de capa 3.
 - b. Conecta el otro extremo del cable al puerto USB o puerto serial de tu ordenador, según el tipo de cable que estés utilizando.
3. Configura el programa de terminal:
 - a. Abre el programa de terminal en tu ordenador.
 - b. Configura la velocidad de bits (baud rate) a 9600, que es la velocidad de transmisión de datos estándar para la mayoría de las consolas de switches Aruba.
 - c. Selecciona el puerto COM (en caso de un cable serial) o el puerto USB al que has conectado el cable de consola.
4. Enciende el switch Aruba: Asegúrate de que el switch Aruba esté encendido y funcionando correctamente.
5. Inicia la conexión: En el programa de terminal, pulsa Enter o Intro para iniciar la conexión. Deberías comenzar a ver la salida del switch en la ventana del terminal. Información obtenida de: [5]

IV. DESARROLLO

IV.1. Explicación

En esta practica vamos a diseñar una red con 3 diferentes subredes, una de tipo A (10.0.0.0), una de tipo B (162.16.0.0) y una de tipo C (192.168.0.0).

Cada red tendrá un router propio, en este caso necesitaremos 3 subredes mas para las conexiones entre estos routers, y las redes serán del tipo C (192.168.1.0 - 192.168.2.0 - 192.168.3.0).

Y finalmente utilizaremos el protocolo RIP para configurar de manera automática las rutas óptimas.

IV.2. Disposición de los dispositivos

Para esta practica usaremos los siguientes dispositivos: una laptop (usar la consola para programar los routers), 3 routers, 3 switches y 6 computadores de escritorio.

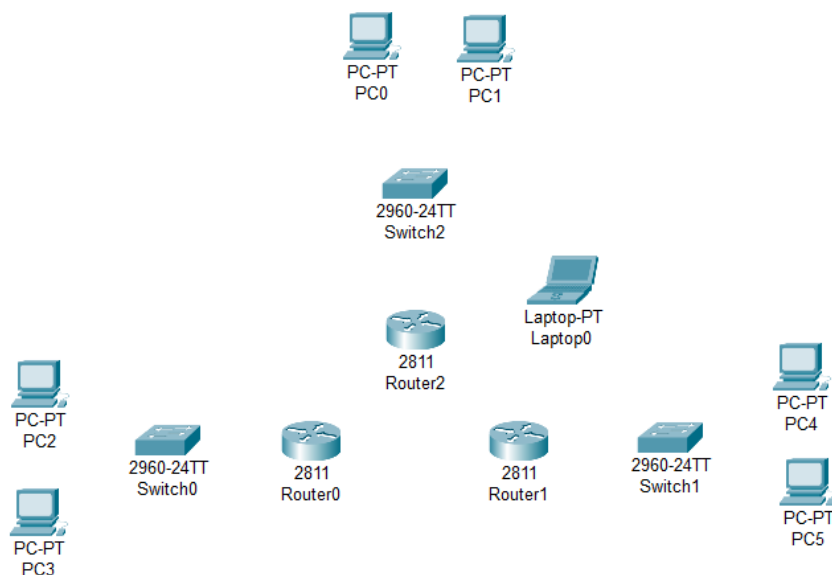


Figura 2: Dispositivos.

En el caso de la laptop y los diferentes routers usaremos cable consola para conectarlos, usaremos cable directo para conectar entre dispositivos de diferentes tipos y en caso de ser necesario, cable de par trenzado para conectar dispositivos del mismo tipo.

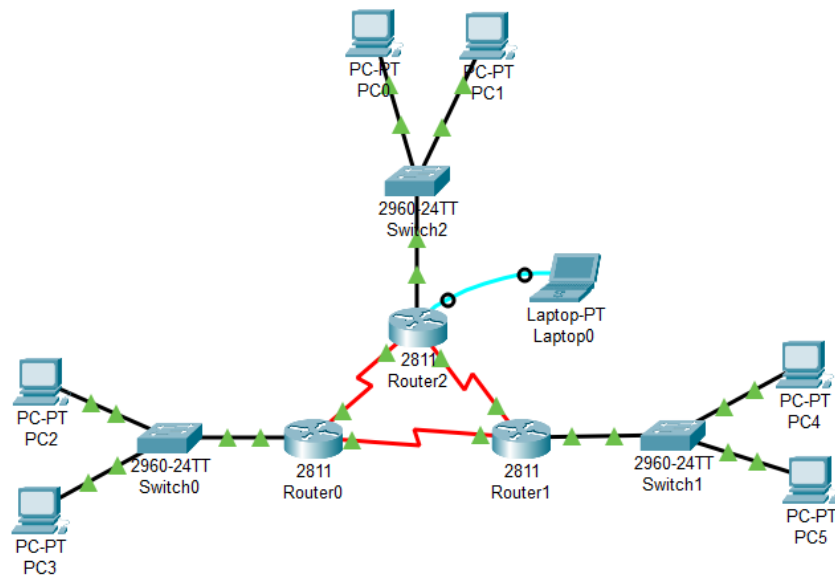


Figura 3: Conexión Dispositivos.

IV.3. Programación Router (Puertos FastEthernet)

A continuación se muestran los comandos usados en esta sección:

Router 1 (Red Tipo A)

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#interface fastethernet 0/0
Router(config-if)#ip address 10.0.0.1 255.0.0.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
```

Router 2 (Red Tipo B)

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#interface fastethernet 0/0
Router(config-if)#ip address 162.16.0.1 255.255.0.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
```

Router 3 (Red Tipo C)

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#interface fastethernet 0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
```

IV.4. Programación Router (Puertos Serial)

A continuación se muestran los comandos usados en esta sección:

Router 1 (Red Tipo A)

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#interface serial 0/0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.3.2 255.255.255.0
```

```
Router(config-if)#clock rate 128000
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
```

```
Router(config)#interface serial 0/0/1
Router(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
Router(config-if)#clock rate 128000
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
```

Router 2 (Red Tipo B)

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#interface serial 0/0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
```

```
Router(config)#interface serial 0/0/1
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#clock rate 128000
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
```

Router 3 (Red Tipo C)

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#interface serial 0/0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
```

```
Router(config)#interface serial 0/0/1
Router(config-if)#ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
```

IV.5. Programación Protocolo RIP

Para la configuración del protocolo RIP en cada uno de los routers se utilizó la siguiente serie de comandos:

Router 1 (Red Tipo A)

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#router rip
Router(config-router)#network 10.0.0.0
Router(config-router)#network 192.168.2.0
Router(config-router)#network 192.168.3.0
Router(config-router)#exit
```

Router 2 (Red Tipo B)

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#router rip
Router(config-router)#network 162.16.0.0
Router(config-router)#network 192.168.1.0
```

```
Router(config-router)#network 192.168.3.0
Router(config-router)#exit
```

Router 3 (Red Tipo C)

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#router rip
Router(config-router)#network 192.168.0.0
Router(config-router)#network 192.168.1.0
Router(config-router)#network 192.168.2.0
Router(config-router)#exit
```

IV.6. Configuración de las direcciones IP y máscaras de red a cada dispositivo

Por ultimo, toca configurar cada uno de los dispositivos LAN (computadoras de escritorio) con una IP y mascara de red correspondiente a la que se le fue asignada a su subred.

IPv4 Address	10.0.0.2
Subnet Mask	255.0.0.0
Default Gateway	10.0.0.1
DNS Server	0.0.0.0

Figura 4: Configuración Dispositivo Red tipo A.

IPv4 Address	162.16.0.2
Subnet Mask	255.255.0.0
Default Gateway	162.16.0.1
DNS Server	0.0.0.0

Figura 5: Configuración Dispositivo Red tipo B.

IPv4 Address	192.168.0.2
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	192.168.0.1
DNS Server	0.0.0.0

Figura 6: Configuración Dispositivo Red tipo C.

IV.7. Diseño final de la red

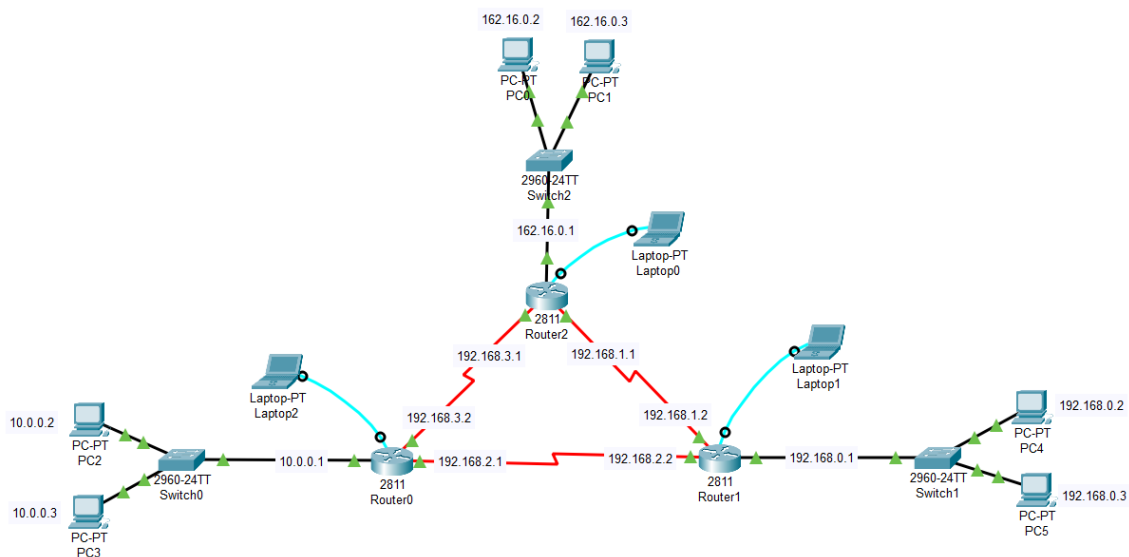


Figura 7: Diseño Final de la Red

IV.8. Pruebas de comunicación

```
C:\>ping 162.16.0.2

Pinging 162.16.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 162.16.0.2: bytes=32 time=20ms TTL=126
Reply from 162.16.0.2: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 162.16.0.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 162.16.0.2: bytes=32 time=2ms TTL=126

Ping statistics for 162.16.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 20ms, Average = 6ms
```

Figura 8: Comunicación Redes Tipo A-B

```

C:\>ping 192.168.0.2

Pinging 192.168.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=35ms TTL=126
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=30ms TTL=126
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 35ms, Average = 16ms

```

Figura 9: Comunicación Redes Tipo A-C

```

C:\>ping 192.168.0.2

Pinging 192.168.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=24ms TTL=126
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=22ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 24ms, Average = 12ms

```

Figura 10: Comunicación Redes Tipo B-C

V. CONCLUSIONES

La capacidad de crear redes mediante la interconexión de otras redes con sus propios dominios de direcciones IP ofrece una mayor autonomía a cada red. Esto significa que cada red puede ser diseñada con propósitos específicos y gestionar su información internamente de manera independiente. Si es necesario, pueden intercambiar información específica con otras redes, incluso si están físicamente separadas. Además, se pueden aprovechar los beneficios del enrutamiento automático a través del protocolo RIP para simplificar el proceso de interconexión de las redes, en lugar de requerir una configuración manual.

REFERENCIAS

- [1] A. Walton, “¿Qué es Routing Information Protocol (RIP) y cómo funciona? » Redes,” Jan. 2020. [Online]. Available: <https://ccnadesdecero.es/routing-information-protocol-rip/>
- [2] “Protocolos de enrutamiento dinámico RIP y RIPng - Guía de administración de Oracle® ZFS Storage Appliance.” [Online]. Available: https://docs.oracle.com/cd/E55837_01/html/E54236/configuration__services__dynamic_routing__rip_and_ripng_dynamic_routing_protoc.html
- [3] Calvo, “RIP Cisco, aprende a configurar este protocolo fácilmente.” May 2015. [Online]. Available: <https://aplicacionesysistemas.com/rip-cisco-version2-de-manera-facil-y-sencilla/>
- [4] “Conectar a equipos Huawei por el puerto Consola – Blog Parall,” Mar. 2021. [Online]. Available: <https://www.parall.es/?p=71>
- [5] “Switches de acceso para empresas.” [Online]. Available: <https://www.arubanetworks.com/es/productos/switches/conmutadores-de-acceso/>