

upna LABORATORIO DE PROGRAMACIÓN DE REDES
Área de Ingeniería Telemática

Enrutamiento Distance-Vector: RIP

Área de Ingeniería Telemática
<http://www.tlm.unavarra.es>

Laboratorio de Programación de Redes
3º Ingeniería Técnica en Informática de Gestión

upna LABORATORIO DE PROGRAMACIÓN DE REDES
Área de Ingeniería Telemática

Objetivos

- Descripción detallada de un protocolo DV
- Ver los principales problemas de estos protocolos con ejemplos claros
- Analizar las posibles soluciones

RIP 1/24

upna LABORATORIO DE PROGRAMACIÓN DE REDES
Área de Ingeniería Telemática

Contenido

RIP

- Características
- Formato
- Funcionamiento
- Cuenta a infinito
 - Situaciones y soluciones
- RIPv2

RIP 2/24

upna
LABORATORIO DE SISTEMAS DE OPERACIONES Y REDES
Área de Ingeniería de Telecomunicaciones

Contenido

RIP

- Características
- Formato
- Funcionamiento
- Cuenta a infinito
 - Situaciones y soluciones
- RIPv2

RIP 3/24

upna
LABORATORIO DE SISTEMAS DE OPERACIONES Y REDES
Área de Ingeniería de Telecomunicaciones

Distance Vector

- Cada nodo tiene unas distancias estimadas a cada destino (vector de distancias)
- Se las envía a todos sus vecinos periódicamente
- Algoritmo de Bellman-Ford distribuido
- No necesitan conocer la topología completa de la red
- Usado en la ARPANET hasta 1979
- Ejemplos: RIP, Xerox XNS RIP, IPX RIP, Cisco IGRP, DEC's DNA Phase IV, Apple's RTMP

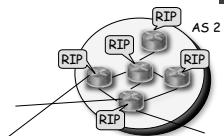
RIP 4/24

upna
LABORATORIO DE SISTEMAS DE OPERACIONES Y REDES
Área de Ingeniería de Telecomunicaciones

RIP

Características

- Routing Information Protocol
- Distance Vector
- IGP
- RFCs 1058 (v1), 2453 (v2)
- routed en Unix BSD
- Emplea UDP
- Métrica:
 - Número de saltos
 - 16 = ∞
- Se envía el vector de distancias cada 30 segs
- Cambios en la topología:
 - Ruta a red N por router G
 - Si no recibimos vector de G en 180 marcar como inválida (∞)
- No escala para redes grandes
- Para redes con enlaces homogéneos
- Simple
- Malos tiempos de convergencia



RIP 5/24

upna

LABORATORIO DE SISTEMAS DE OPERACIONES Y REDES

RIP

Formato

Tipos de PDUs:

- **Request**
 - Comando=1
 - Se puede pedir el coste a unos destinos o a todos
- **Response**
 - Comando=2
 - El *next-hop* es la IP que envía la PDU
 - Periódico o en respuesta a un *request*

0	7	8	15,16	31
Comando		Versión		0
Address family IP=2, todos=0				
IP Address				
0				
0				
Métrica (1-16)				

20 bytes se repite hasta 25 veces

Permitiría otros protocolos de red

RIP

6/24

upna

LABORATORIO DE SISTEMAS DE OPERACIONES Y REDES

RIP

Funcionamiento

Inicialización

- Manda un *request* especial por cada interfaz
- IP destino *broadcast*

Recibe un request

- Si es de inicialización manda todo el vector
- Si no responde con los valores solicitados

Periódicamente

- Timer 30seg (de 25 a 35)
- Manda un *response* con todo el vector por cada interfaz
- IP destino broadcast

Recibe response

- **Actualiza** su vector y tabla de rutas
- Si la tiene reinicializa timer

Caduca timer de una ruta

- Timer de 180s para cada una
- Pasa a coste ∞
- Inicia timer para borrarla

Timer de borrado

- Timer de 120s para una ruta invalidada

RIP

7/24

upna

LABORATORIO DE SISTEMAS DE OPERACIONES Y REDES

RIP

Actualización

1. Añadir 1 a la métrica de cada destino anunciado en el paquete de RIP recibido
2. Para cada entrada en el paquete
 - Si el destino no está en la tabla de rutas
 1. Añadirlo
 - Si no (sí está en la tabla)
 1. Si el siguiente salto en la tabla es el mismo que quien ha mandado el paquete de IP
 - Sustituir el coste por el nuevo
 2. Si no (diferente *next-hop*)
 - Si la coste es menor que el de la tabla
 - o Sustituir el coste y el *next-hop*

RIP

8/24

upna

LABORATORIO DE SISTEMAS DE OPERACIONES Y REDES

RIP

Bad news travel slowly

- Supongamos que R1 falla (...)
- Aprox. 3min después R2 marca la ruta como inválida (...)
- Si antes de que envíe el vector a R3 se lo envió él (...)
- ¡ Ahora piensa que se va por R3 !
- Pero cuando informa a R3 del nuevo camino éste verá un aumento en el coste (...)
- Y así *ad infinitum* (...)
- Proceso de cuenta a infinito
- Infinito = 16 !

RIP 9/24

upna

LABORATORIO DE SISTEMAS DE OPERACIONES Y REDES

Contenido

- RIP
- Características
- Formato
- Funcionamiento
- **Cuenta a infinito**
 - Situaciones y soluciones
- RIPv2

RIP 10/24

upna

LABORATORIO DE SISTEMAS DE OPERACIONES Y REDES

RIP

Evitar las cuentas a infinito

Split horizon

- Al enviar vector por un interfaz **no** incluir los destinos a los que se llega por él
- Mensajes más pequeños

Ejemplo (... ..):

- Caduca timer (180s) en R2 (...)
- Caduca timer (180s) en R3 (...)

RIP 11/24

upna

RIP

Evitar las cuentas a infinito

Split horizon with poisoned reverse

- Al enviar vector por un interfaz anunciar los destinos a los que se llega por él con métrica ∞
- No hay que esperar al timeout de la ruta
- Mensajes vuelven a ser grandes

Ejemplo (... ..):

- Caduca timer (180s) en R2 (...)
- Caduca timer (30s) en R3, envía vector (...)

RIP 12/24

upna

RIP

Bad news travel slowly

- Convergencia lenta
- Ejemplos:
 - Actualización de información
 - Caso peor $N \times 30$ seg para llegar al otro extremo
 - Pérdida de ruta
 - Caso peor $N \times 180$ seg hasta el otro extremo
- ¿Mejorar estos tiempos?
 - Triggered updates:** Enviar el vector en cuanto se produzca un cambio en el mismo

RIP 13/24

upna

RIP

Cuenta a infinito

- Supongamos la topología de la figura
- Usan *split horizon with poisoned reverse*
- Las flechas son las rutas hacia la Red A (...)
- Supongamos que falla el interfaz de R1 en la Red A (...)
- R1 anuncia coste ∞ a R2 y R4 (...)
- Puede que antes de que avisen a R3 el envíe su actualización periódica (...)
- R4 introduce una entrada hacia la Red A por R3 (...)
- R4 anunciará esa ruta a R1 (...)
- R1 creará que se llega por R4 con coste 5 (...)
- R1 lo anunciará a R2 (...)
- R2 creará que se llega por R1 (...)
- Y luego R2 hasta llegar a R3 (...)

RIP 14/24

upna

LABORATORIO DE SISTEMAS DE REDES
Área de Ingeniería Telemática

RIP

Cuenta a infinito

- Supongamos la topología de la figura
- Usan *split horizon with poisoned reverse*
- Las flechas son las rutas hacia la Red A (...)
- Supongamos que falla el interfaz de R1 en la Red A (...)
- R1 anuncia coste ∞ a R2 y R4 (...)
- Puede que antes de que avisen a R3 él envíe su actualización periódica (...)
- R4 introduce una entrada hacia la Red A por R3 (...)
- R4 anunciará esa ruta a R1 (...)
- R1 creerá que se llega por R4 con coste 5 (...)
- R1 lo anunciará a R2 (...)
- R2 creerá que se llega por R1 (...)
- Y luego R2 hasta llegar a R3 (...)

RIP 15/24

upna

LABORATORIO DE SISTEMAS DE REDES
Área de Ingeniería Telemática

RIP

Cuenta a infinito

- Supongamos la topología de la figura
- Usan *split horizon with poisoned reverse*
- Las flechas son las rutas hacia la Red A (...)
- Supongamos que falla el interfaz de R1 en la Red A (...)
- R1 anuncia coste ∞ a R2 y R4 (...)
- Puede que antes de que avisen a R3 él envíe su actualización periódica (...)
- R4 introduce una entrada hacia la Red A por R3 (...)
- R4 anunciará esa ruta a R1 (...)
- R1 creerá que se llega por R4 con coste 5 (...)
- R1 lo anunciará a R2 (...)
- R2 creerá que se llega por R1 (...)
- Y luego R2 hasta llegar a R3 (...)

RIP 16/24

upna

LABORATORIO DE SISTEMAS DE REDES
Área de Ingeniería Telemática

RIP

Cuenta a infinito

- Supongamos la topología de la figura
- Usan *split horizon with poisoned reverse*
- Las flechas son las rutas hacia la Red A (...)
- Supongamos que falla el interfaz de R1 en la Red A (...)
- R1 anuncia coste ∞ a R2 y R4 (...)
- Puede que antes de que avisen a R3 él envíe su actualización periódica (...)
- R4 introduce una entrada hacia la Red A por R3 (...)
- R4 anunciará esa ruta a R1 (...)
- R1 creerá que se llega por R4 con coste 5 (...)
- R1 lo anunciará a R2 (...)
- R2 creerá que se llega por R1 (...)
- Y luego R2 hasta llegar a R3 (...)

RIP 17/24

upna

LABORATORIO DE SISTEMAS DE REDES
Área de Ingeniería Informática

RIP

Cuenta a infinito

- Supongamos la topología de la figura
- Usan *split horizon with poisoned reverse*
- Las flechas son las rutas hacia la Red A (...)
- Supongamos que falla el interfaz de R1 en la Red A (...)
- R1 anuncia coste ∞ a R2 y R4 (...)
- Puede que antes de que avisen a R3 él envíe su actualización periódica (...)
- R4 introduce una entrada hacia la Red A por R3 (...)
- R4 anunciará esa ruta a R1 (...)
- R1 creerá que se llega por R4 con coste 5 (...)
- R1 lo anunciará a R2 (...)
- R2 creerá que se llega por R1 (...)
- Y luego R2 hasta llegar a R3 (...)

¡ Cuenta a infinito !

RIP 18/24

upna

LABORATORIO DE SISTEMAS DE REDES
Área de Ingeniería Informática

RIP

Cuenta a infinito

Solución

- *Hold down period*
- Al marcar una ruta como inválida
- Esperar un tiempo antes de aceptar nuevas rutas a ese destino
- Ejemplo:
 - R4 entra en *hold down*
 - Ignora ruta anunciada por R3

¿Cuánto esperar?

- Depende del tamaño de la red
- Se sobredimensiona (120s)
- Si hay una ruta alternativa tardará en descubrirla (...)

Split horizon + poisoned reverse + Triggered updates + hold down interval
¡ Ya no es tan simple !

RIP 19/24

upna

LABORATORIO DE SISTEMAS DE REDES
Área de Ingeniería Informática

RIP

Otros problemas

- Anuncia una ruta con la dirección de la red
 - ¡ Solo sirve para redes *classful* !
 - También para subredes clásicas (*subnetting*) ¿Cómo?
 - Por diseño
 - Manteniendo la misma máscara en toda la red
 - Para soportar VLSM o CIDR necesita anunciar la máscara también
- Para redes pequeñas
 - 16 = ∞
 - Malos tiempos de convergencia (cuentas a infinito)

RIP 20/24

upna

LABORATORIO DE SISTEMAS DE OPERACIONES Y REDES
Área de Ingeniería Telemática

Contenido

RIP

- Características
- Formato
- Funcionamiento
- Cuenta a infinito
 - Situaciones y soluciones
- **RIPv2**

RIP 21/24

upna

LABORATORIO DE SISTEMAS DE OPERACIONES Y REDES
Área de Ingeniería Telemática

RIPv2

Route Tag

- Asignado a la ruta
- Debe mantenerse y reenviarse
- Ejemplo: AS number

Subnet mask

- Soporta CIDR

Next-hop

- A quién reenviar
- 0.0.0.0 = este router
- Otro, debe ser directamente accesible

Autenticación

- Primera entrada *family* = 0xFFFF
- *Route tag* = tipo (2 ó 3)
 - 2 : password (texto plano en el resto)
 - 3 : MD5

Comando	0	7	8	15	16	31
Comando	Versión			0		
Address family	Route tag					
IP Address						
Subnet mask						
Next-hop address						
Métrica (1-16)						

RIP 22/24

upna

LABORATORIO DE SISTEMAS DE OPERACIONES Y REDES
Área de Ingeniería Telemática

RIP y UDP

- RIP se transporta dentro de datagramas UDP
- Puerto reservado: 520
- *Updates* periódicos enviados al puerto 520
- *Updates* enviados con puerto origen 520
- Respuestas a un *request* se envían al puerto origen del mismo
- IP destino:
 - RIPv1: Broadcast
 - RIPv2: Multicast (224.0.0.0)

Puerto origen		Puerto destino	
UDP Length		Checksum	
Comando	0	Versión	
Address family	[Route tag]		
IP Address			
[Subnet mask]			
[Next-hop address]			
Métrica (1-16)			

RIP 23/24

Resumen

- Protocolo DV simple
- Presenta problemas de convergencia: cuentas a infinito
- Las soluciones
 - *Split horizon*
 - *Poisoned reverse*
 - *Triggered updates*
 - *Hold down interval*
 - Añaden complejidad
 - No resuelven perfectamente el problema
