

1.

Taula RIP Router 1

		▲ Dst. Address	Gateway	From	Metric	Timeout
	R	▶ 10.1.1.0/25	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00
	R	▶ 10.1.1.128/26	0.0.0.0	10.1.1.226	2	00:02:33
	R	▶ 10.1.1.192/28	0.0.0.0	10.1.1.226	2	00:02:33
	R	▶ 10.1.1.208/28	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00
	R	▶ 10.1.1.224/30	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00

Taula RIP Router 2

		▲ Dst. Address	Gateway	From	Metric	Timeout
	R	▶ 10.1.1.0/25	0.0.0.0	10.1.1.225	2	00:02:34
	R	▶ 10.1.1.128/26	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00
	R	▶ 10.1.1.192/28	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00
	R	▶ 10.1.1.208/28	0.0.0.0	10.1.1.225	2	00:02:34
	R	▶ 10.1.1.224/30	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00

Hi ha cinc valors predeterminats de temporitzadors per al protocol RIP (en cada router), cadascun corresponent a una adreça de destinació que equival al port d'origen de la sol·licitud:

Router 1:

- **10.1.1.0/25:** El Timeout és de 00:00:00.
- **10.1.1.128/26:** El Timeout és de 00:02:33.
- **10.1.1.192/28:** El Timeout és de 00:02:33.
- **10.1.1.208/28:** El Timeout és de 00:00:00.
- **10.1.1.224/30:** El Timeout és de 00:00:00.

Router 2:

- **10.1.1.0/25:** El Timeout és de 00:02:34.
- **10.1.1.128/26:** El Timeout és de 00:00:00.
- **10.1.1.192/28:** El Timeout és de 00:00:00.
- **10.1.1.208/28:** El Timeout és de 00:02:34.
- **10.1.1.224/30:** El Timeout és de 00:00:00.

El protocol RIP utilitza un comptador de salts com a mètrica, que indica els salts que ha de realitzar un paquet per arribar al seu destí. Així, si la mètrica és 0, el temps de trànsit és nul; en cas contrari, s'aplica el temps per defecte.

A la classe teòrica es va comentar que, per evitar tempestes d'actualitzacions, el temps aleatori per a les actualitzacions oscil·la entre 1 segon i 5 segons. Això vol dir que les dades observades en les taules anteriors són coherents amb la teoria, ja que, tot i les variacions de temps entre els dos routers, es mantenen dins dels valors apropiats.

2.

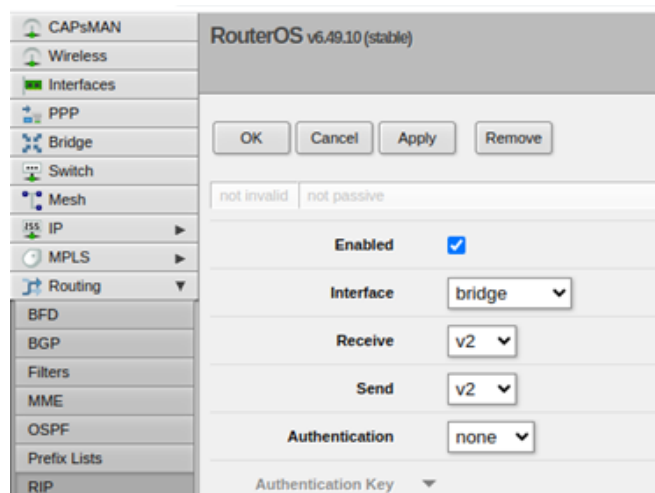
Si s'envien a través de la interfície d'Ethernet 5, seria suficient. No obstant això, si s'utilitza un bridge, el missatge es difon per totes les interfícies, permetent la seva captura amb Wireshark. Això significa que es poden observar tots els paquets que circulen entre els routers a través de qualsevol interfície, ja sigui ports o Ethernet.

Per enviar missatges del Protocol d'Informació de Ruteig (RIP) a la xarxa, és necessari habilitar RIP a les interfícies que connecten els routers (ponts) amb les diverses subxarxes IP:

- **Router 1:** Habilita RIP a les interfícies que es connecten a les subxarxes "dis" i "adm".
- **Router 2:** Habilita RIP a les interfícies que es connecten a les subxarxes "dev" i "cpd".

Es recomana modificar la configuració de la interfície del protocol RIP, utilitzant la versió 2 en ambdós routers, per evitar problemes d'incompatibilitat entre versions. La versió 2, sent la més recent, té en compte el subnetting, convertint-la en una opció molt més adequada que la versió 1.

Finalment, es crearà RIP amb la interfície bridge i la versió 2.



Com hauria de sortir les interfícies del RIP pels dos routers:

	▲ Interface	Receive	Send	Authen...	Authenti...	Key Chain	Passi...	In Prefix List	Out Prefix List
- D	bridge	v2	v2	none			no		

Wireshark del Router:

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help						
rip						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1195	28.087322407	192.168.88.1	224.0.0.9	RIPv2	106	Response
1842	43.856463030	192.168.99.1	224.0.0.9	RIPv2	66	Request
2044	46.953401294	192.168.99.1	224.0.0.9	RIPv2	66	Response
2496	59.724148654	192.168.99.1	224.0.0.9	RIPv2	106	Response
2501	62.217289269	192.168.88.1	224.0.0.9	RIPv2	106	Response
4319	87.571459809	192.168.99.1	224.0.0.9	RIPv2	106	Response
4663	95.168117376	192.168.88.1	224.0.0.9	RIPv2	106	Response

On podem veure que el protocol no està donant errors i fent les seves rutes d'encaminament dinàmic.

3.

- Taula d'encaminament del Router 1: (IP->Routes)

	▲ Dst. Address	Gateway	Distance	Routing Mark	Pref. Source
-	DAC ► 10.1.1.0/25	bridge_dev reachable	0		10.1.1.1
-	DAC ► 10.1.1.208/28	bridge_cpd reachable	0		10.1.1.209
-	DAC ► 10.1.1.224/30	bridge reachable	0		10.1.1.225
-	DAC ► 192.168.88.0/24	bridge reachable	0		192.168.88.1

En aquesta taula d'encaminament falten 2 rutes, la de les subxarxes del Router 2. Serien la 10.1.1.128/26 i la 10.1.1.192/28, el gateway seria per la 10.1.1.226 i la distància hauria de ser 120, com podem veure a la taula d'encaminament del Router 2.

- Taula d'encaminament RIP del Router 1: (RIP->Routes)

	▲ Dst. Address	Gateway	From	Metric	Timeout
R	► 10.1.1.0/25	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00
R	► 10.1.1.128/26	0.0.0.0	10.1.1.226	2	00:02:33
R	► 10.1.1.192/28	0.0.0.0	10.1.1.226	2	00:02:33
R	► 10.1.1.208/28	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00
R	► 10.1.1.224/30	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00

- Taula d'encaminament RIP del Router 2: (RIP->Routes)

		▲ Dst. Address	Gateway	From	Metric	Timeout
	R	▶ 10.1.1.0/25	0.0.0.0	10.1.1.225	2	00:02:34
	R	▶ 10.1.1.128/26	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00
	R	▶ 10.1.1.192/28	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00
	R	▶ 10.1.1.208/28	0.0.0.0	10.1.1.225	2	00:02:34
	R	▶ 10.1.1.224/30	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00

1. Flags (1era columna)

- **Taula d'encaminament del Router:**

Es presenta com una ruta d'autorització dinàmica (DAC, per les seves sigles en anglès). Això indica que la ruta està protegida mitjançant un filtre de control d'accés (DAC), que permet gestionar l'accés a una xarxa o recurs específic.

Taula d'encaminament de RIP:

A la primera columna apareix una R (Ruta Accessible), que significa que la ruta és vàlida i accessible.

Informació de la ruta

Tant la taula d'encaminament del router com la de RIP proporcionen informació bàsica sobre les rutes, que inclou l'adreça de destí, el següent salt i l'estat de la ruta. No obstant això, la taula del router inclou la seva pròpia adreça de xarxa, mentre que la taula de RIP conté les adreces de les subxarxes dels routers connectats:

- **Taula d'encaminament del router:** Inclou les adreces de destí de les seves 2 subxarxes (r1: 10.1.1.0/25 i 10.1.1.208/28; r2: 10.1.1.128/26 i 10.1.1.192/28), l'adreça del troncal (r1 i r2: 10.1.1.224/30) i l'adreça de la xarxa (r1: 192.168.88.0/24 i r2: 192.168.99.0/24).
- **Taula d'encaminament de RIP:** Conté les adreces de destí de les seves 2 subxarxes (r1: 10.1.1.0/25 i 10.1.1.208/28; r2: 10.1.1.128/26 i 10.1.1.192/28) i les subxarxes dels routers connectats (r1: 10.1.1.128/26 i 10.1.1.192/28; r2: 10.1.1.0/25 i 10.1.1.208/28). També inclou l'adreça del troncal (r1 i r2: 10.1.1.224/30).

El següent salt (Gateway):

- **Taula d'encaminament del router:** Utilitza els ponts locals (r1: bridge_dev, bridge_cpd, i bridge; r2: bridge_dis, bridge_adm i bridge) com a gateway.

- **Taula d'encaminament de RIP:** Especifica que les rutes tenen com a gateway les seves xarxes (r1: 10.1.1.128/26, 10.1.1.192/28; r2: 10.1.1.0/25 i 10.1.1.208/28) i d'on proven aquestes xarxes (r1: 10.1.1.226 i r2: 10.1.1.225).

L'estat de la ruta:

- **Taula d'encaminament del router:** Les rutes (r1: 10.1.1.0/25, 10.1.1.208/28 i 10.1.1.224/30; r2: 10.1.1.128/26, 10.1.1.192/28 i 10.1.1.224/30) són rutes connectades directament, indicant que aquestes xarxes estan connectades físicament al router.
- **Taula d'encaminament de RIP:** Les altres 2 xarxes de la taula RIP (r1: 10.1.1.128/25 i 10.1.1.192/28; r2: 10.1.1.0/25 i 10.1.1.208/28) són rutes descobertes mitjançant el protocol d'encaminament. A la taula del router, totes les rutes estan connectades directament.

Distància vs mètrica

La taula d'encaminament del router utilitza la distància com a mesura de preferència de les rutes, mentre que la taula d'encaminament de RIP fa servir la mètrica com a indicador del cost associat a una ruta.

- **Taula d'encaminament del router: Distància:** Les rutes de la taula d'encaminament del router que tenen distància 0 indiquen que totes són igual de fiables i que les interfícies estan connectades directament. En canvi, si tenen una distància de 120, significa que són rutes que no pertanyen a la mateixa subxarxa, però que tenen una ruta establerta per connectar-s'hi.
- **Taula d'encaminament de RIP: Mètrica:** A la taula de RIP, hi ha 3 rutes amb mètrica 1, que indica un cost baix, normalment relacionat amb el nombre de salts (r1: 10.1.1.0/25, 10.1.1.208/28 i 10.1.1.224/30; r2: 10.1.1.128/26, 10.1.1.192/28 i 10.1.1.224/30). Les altres 2 rutes tenen mètrica 2, lleugerament superior, cosa que implica una preferència una mica més baixa (r1: 10.1.1.128/25 i 10.1.1.192/28; r2: 10.1.1.0/25 i 10.1.1.208/28).

Temporitzador

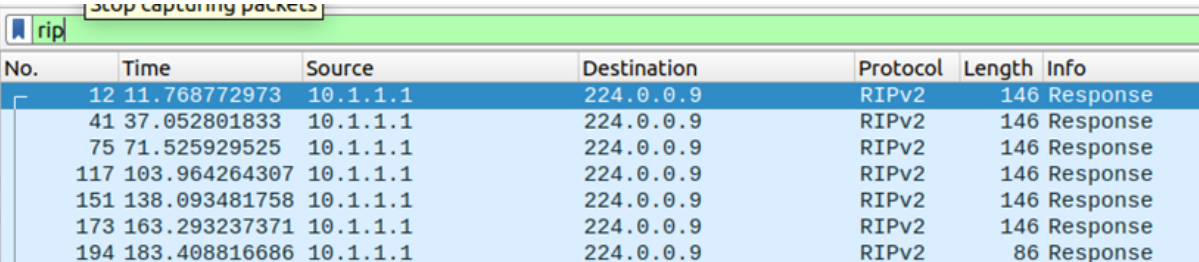
Es pot observar la diferència entre el dinamisme de les rutes de la taula d'encaminament de RIP (amb temps d'espera) i l'estabilitat de les rutes de la taula d'encaminament del router, que estan connectades directament (sense temps d'espera).

- **Taula d'encaminament del router:** Les rutes de la taula del router, en estar connectades directament, no tenen temps d'espera. Aquestes rutes són estables i es mantenen mentre les interfícies de xarxa corresponents estiguin operatives.
- **Taula d'encaminament de RIP:** Indiquen rutes dinàmiques que el protocol RIP manté activament. Si aquestes rutes no s'actualitzen dins del període de temps d'espera especificat, s'eliminaran de la taula d'encaminament. Per al router 1, les rutes per a 10.1.1.128/25 i 10.1.1.192/28 tenen temps d'espera actiu (00:02:33), el que indica que caducaran al cap de 2 minuts i 33 segons si no s'actualitzen. Les rutes per a 10.1.1.0/25, 10.1.1.208/28 i 10.1.1.224/30 tenen timeout 0 perquè estan connectades directament. Per al router 2, les rutes per a 10.1.1.0/25 i 10.1.1.192/28

tenen temps d'espera actiu (00:02:34), indicant que caducaran al cap de 2 minuts i 34 segons si no s'actualitzen. Les rutes per a 10.1.1.128/26, 10.1.1.192/28 i 10.1.1.224/30 tenen timeout 0 perquè també estan connectades directament.

4.

Captura de pantalla des de Linux. (Router 1)



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
12	11.768772973	10.1.1.1	224.0.0.9	RIPv2	146	Response
41	37.052801833	10.1.1.1	224.0.0.9	RIPv2	146	Response
75	71.525929525	10.1.1.1	224.0.0.9	RIPv2	146	Response
117	103.964264307	10.1.1.1	224.0.0.9	RIPv2	146	Response
151	138.093481758	10.1.1.1	224.0.0.9	RIPv2	146	Response
173	163.293237371	10.1.1.1	224.0.0.9	RIPv2	146	Response
194	183.408816686	10.1.1.1	224.0.0.9	RIPv2	86	Response

Al fer un trencament d'un enllaç entre els diferents routers podem veure que es necessiten 6 missatges d'actualització per Linux (Router 1), i 7 missatges en el cas de Windows (Router 2). Tot i les petites variacions, aquests 3 missatges s'han rebut en un temps aproximat de 3 min, és a dir 180", com es menciona a la teoria de l'assignatura, aquest és el temporitzador (Timeout) de no actualització de ruta.

Com es menciona a la teoria i es pot confirmar al veure el temps d'aquestes taules, els routers envien informació sobre les seves taules cada 30"(broadcast), i en algunes implementacions s'afegeix un petit temps aleatori per evitar sincronitzacions entre routers. Això es pot comprovar veient que els temps mitjans dels missatges son lleugerament superiors a 30 segons.