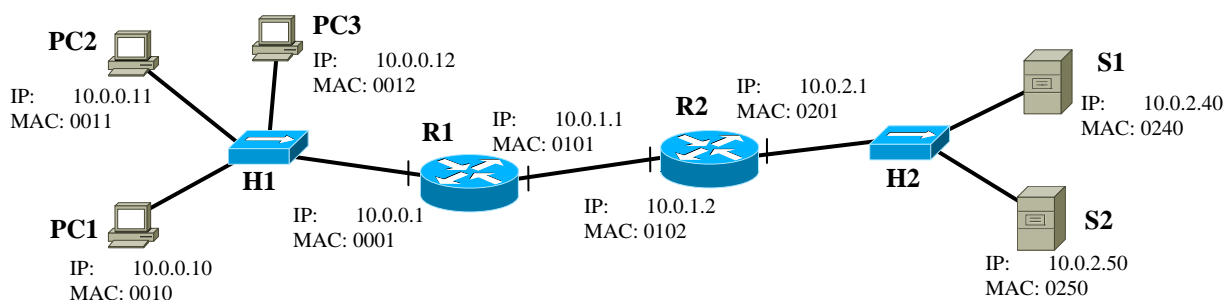


**Problema 1.**

Considerar la red de la figura.



- a. Se hace un ping del PC1 al S2. Sabiendo que todas las tablas ARP de los hosts y de los routers están vacías y que la dirección MAC de broadcast es :FFFF, indica toda la información que se envía para que el ping complete por lo menos dos recorridos de ida y vuelta. Usar una tabla del tipo:

Eth		ARP					IP		ICMP
@src	@dst	Query / Response	MAC sender	IP sender	MAC receiver	IP receiver	@src	@dst	Echo RQ/RP
:0011	:FFFF	Q	:0011	10.0.0.11		10.0.0.1			
:0001	:0011	R	:0001	10.0.0.1	:0011	10.0.0.11			
:0011	:0001						10.0.0.11	10.0.2.50	RQ
:0101	:FFFF	Q	:0101	10.0.1.1		10.0.1.2			
:0102	:0101	R	:0102	10.0.1.2	:0101	10.0.1.1			
:0101	:0102						10.0.0.11	10.0.2.50	RQ
:0201	:FFFF	Q	:0201	10.0.2.1		10.0.2.50			
:0250	:0201	R	:0250	10.0.2.50	:0201	10.0.2.1			
:0201	:0250						10.0.0.11	10.0.2.50	RQ
:0250	:0201						10.0.2.50	10.0.0.11	RP
:0102	:0101						10.0.2.50	10.0.0.11	RP
:0001	:0011						10.0.2.50	10.0.0.11	RP
:0011	:0001						10.0.0.11	10.0.2.50	RQ
:0101	:0102						10.0.0.11	10.0.2.50	RQ
:0201	:0250						10.0.0.11	10.0.2.50	RQ
:0250	:0201						10.0.2.50	10.0.0.11	RP
:0102	:0101						10.0.2.50	10.0.0.11	RP
:0001	:0011						10.0.2.50	10.0.0.11	RP

E indicar como quedaran las tablas ARP de los hosts PC1 y S2 y de los routers R1 y R2 usando una tabla del tipo

Tabla ARP PC1		Tabla ARP S2	
IP	MAC	IP	MAC
10.0.0.1	:0001	10.0.2.1	:0201
Tabla ARP R1		Tabla ARP R2	
IP	MAC	IP	MAC
10.0.0.11	:0011	10.0.2.50	:0250

- b. Se para el ping anterior pero no se borran las tablas ARP y se hace un ping de PC2 a S1. Indicar la información que se intercambian los hosts y los routers completando las tablas indicadas en el punto a.

Eth		ARP					IP		ICMP
@src	@dst	Query / Response	MAC sender	IP sender	MAC receiver	IP receiver	@src	@dst	Echo RQ/RP
:0011	:0001						10.0.0.11	10.0.2.40	RQ
:0101	:0102						10.0.0.11	10.0.2.40	RQ
:0201	:FFFF	Q	:0201	10.0.2.1		10.0.2.40			
:0240	:0201	R	:0240	10.0.2.40	:0201	10.0.2.1			
:0201	:0240						10.0.0.11	10.0.2.40	RQ
:0240	:0201						10.0.2.40	10.0.0.11	RP
:0102	:0101						10.0.2.40	10.0.0.11	RP
:0001	:0011						10.0.2.40	10.0.0.11	RP
:0011	:0001						10.0.0.11	10.0.2.40	RQ
:0101	:0102						10.0.0.11	10.0.2.40	RQ
:0201	:0240						10.0.0.11	10.0.2.40	RQ
:0240	:0201						10.0.2.40	10.0.0.11	RP
:0102	:0101						10.0.2.40	10.0.0.11	RP
:0001	:0011						10.0.2.40	10.0.0.11	RP

Tabla ARP PC1

IP	MAC
10.0.0.1	:0001

Tabla ARP S2

IP	MAC
10.0.2.1	:0201

Tabla ARP R1

IP	MAC
10.0.0.11	:0011

Tabla ARP R2

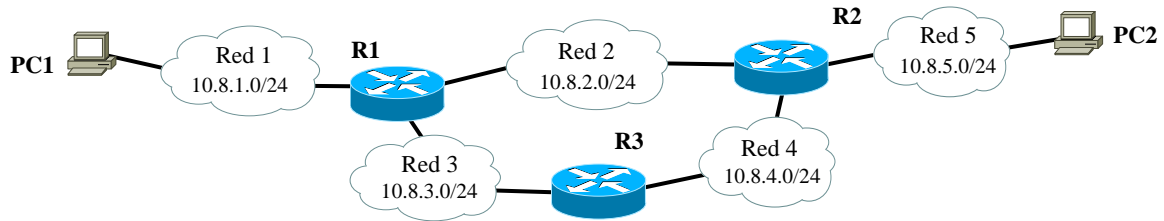
IP	MAC
10.0.2.50	:0250
10.0.2.40	:0240

Tabla ARP S1

IP	MAC
10.0.2.1	:0201

## Problema 2

Se ha montado la red de la figura



y se han configurado las tablas de encaminamiento indicadas a continuación.

PC1		R1		R2		R3		PC2	
red	gw	red	gw	red	gw	red	gw	red	gw
red 1	directa	red 1	directa	red 2	directa	red 3	directa	red 5	directa
defecto	R1	red 2	directa	red 4	directa	red 4	directa	defecto	R2
		red 3	directa	red 5	directa	red 5	R1		
		defecto	R3	defecto	R1	defecto	R2		

- a. Se hace un ping del PC1 al PC2. Inventar las direcciones IP que hacen falta y suponer que las direcciones MAC de los dispositivos sean los últimos dos octetos de la dirección IP (por ejemplo la dirección MAC de 10.8.1.70 es :0170) y que todas las tablas ARP están vacías. La dirección MAC de broadcast se puede indicar como :FFFF. Completa una tabla del tipo mostrada a continuación poniendo la información que se intercambian hosts y routers para que el ping complete por lo menos un recorrido de ida y vuelta.

@IP PC1: 10.8.1.10

@IP R1: 10.8.1.1, 10.8.2.1, 10.8.3.1

@IP R2: 10.8.2.2, 10.8.4.2, 10.8.5.2

@IP R3: 10.8.3.3, 10.8.4.3

@IP PC2: 10.8.5.20

Eth		ARP					IP		ICMP
@src	@dst	Query / Response	MAC sender	IP sender	MAC receiver	IP receiver	@src	@dst	Echo RQ/RP
:0110	:FFFF	Q	:0110	10.8.1.10		10.8.1.1			
:0101	:0110	R	:0101	10.8.1.1	:0110	10.8.1.10			
:0110	:0101						10.8.1.10	10.8.5.20	RQ
:0301	:FFFF	Q	:0301	10.8.3.1		10.8.3.3			
:0303	:0301	R	:0303	10.8.3.3	:0301	10.8.3.1			
:0301	:0303						10.8.1.10	10.8.5.20	RQ
:0303	:0301						10.8.1.10	10.8.5.20	RQ
:0301	:0303						10.8.1.10	10.8.5.20	RQ
:0303	:0301						10.8.1.10	10.8.5.20	RQ

Y el ping va rebotando entre R1 y R3 hasta que el campo TTL del IP no llegue a 0.

- b. Si consideras que el ping no ha tenido éxito, comenta la o las razones del problema y deduce las modificaciones necesarias.

No tiene éxito porque las tablas de encaminamiento de R1 y R3 están mal configuradas.

Hay que modificar por lo menos una de las dos tablas. Modificamos la tabla de R3 eliminando una entrada.

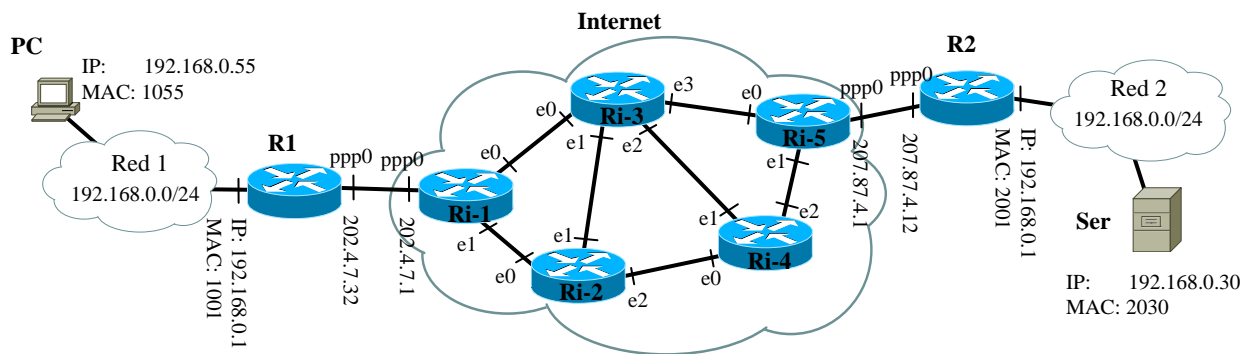
R3	
red	gw
red 3	directa
red 4	directa
<del>red 5</del>	<del>R1</del>
defecto	R2

- c. Una vez resuelto el problema se vuelve a hacer un ping de PC1 a PC2. Usa la tabla del punto a. para indicar la información intercambiada entre hosts y routers para que se complete el recorrido de ida y vuelta de un ping.

Eth		ARP					IP		ICMP
@src	@dst	Query / Response	MAC sender	IP sender	MAC receiver	IP receiver	@src	@dst	Echo RQ/RP
:0110	:FFFF	Q	:0110	10.8.1.10		10.8.1.1			
:0101	:0110	R	:0101	10.8.1.1	:0110	10.8.1.10			
:0110	:0101						10.8.1.10	10.8.5.20	RQ
:0301	:FFFF	Q	:0301	10.8.3.1		10.8.3.3			
:0303	:0301	R	:0303	10.8.3.3	:0301	10.8.3.1			
:0301	:0303						10.8.1.10	10.8.5.20	RQ
:0403	:FFFF	Q	:0403	10.8.4.3		10.8.4.2			
:0402	:0403	R	:0402	10.8.4.2	:0403	10.8.4.3			
:0403	:0402						10.8.1.10	10.8.5.20	RQ
:0502	:FFFF	Q	:0502	10.8.4.2		10.8.5.20			
:0520	:0502	R	:0520	10.8.5.20	:0502	10.8.5.2			
:0502	:0520						10.8.1.10	10.8.5.20	RQ
:0520	:0502						10.8.5.20	10.8.1.10	RP
:0202	:FFFF	Q	:0202	10.8.2.2		10.8.2.1			
:0201	:0202	R	:0201	10.8.2.1	:0202	10.8.2.2			
:0202	:0201						10.8.5.20	10.8.1.10	RP
:0101	:0110						10.8.5.20	10.8.1.10	RP

### Problema 3

Se ha montado la red de la figura



Las tarjetas Ethernet de los routers de Internet tienen las siguientes direcciones IP y MAC

Ri-1			Ri-2			Ri-3			Ri-4			Ri-5		
Int	IP	MAC	Int	IP	MAC	Int	IP	MAC	Int	IP	MAC	Int	IP	MAC
e0	8.0.1.1	8100	e0	8.0.2.2	8200	e0	8.0.1.2	8300	e0	8.0.4.2	8400	e0	8.0.6.2	8500
e1	8.0.2.1	8101	e1	8.0.3.1	8201	e1	8.0.3.2	8301	e1	8.0.5.2	8401	e1	8.0.7.2	8501
			e2	8.0.4.1	8202	e2	8.0.5.1	8302	e2	8.0.7.1	8402			
						e3	8.0.6.1	8303						

Se hace un ping de PC al Servidor Ser.

Sabiendo que:

- los paquetes en Internet eligen siempre el camino mas corto (es decir el menor numero de saltos)
- en una conexión PPP no existe el concepto de dirección MAC y por lo tanto no hace falta hacer ARP. Claramente en un enlace de tipo punto a punto siempre hay solo dos dispositivos posibles, el que transmite y el que recibe y el que transmite no necesita descubrir quien es el que recibe
- las tablas ARP de PC, Ser, R1 y R2 están vacías
- las tablas de ARP de los routers de Internet ya contienen las MAC de todos los vecinos
- el router R1 aplica un NAT en la interfaz ppp0 para que los datagramas de la red 1 puedan encaminarse por Internet con dirección 202.4.7.25
- el router R2 aplica un NAT en la interfaz ppp0 para que los datagramas de la red 2 puedan encaminarse por Internet con dirección 207.84.4.10

Se pide completar una tabla del tipo mostrada a continuación poniendo la información que se intercambian hosts y routers para que el ping complete por lo menos un recorrido de ida y vuelta.

Eth		ARP					IP		ICMP
@src	@dst	Query / Response	MAC sender	IP sender	MAC receiver	IP receiver	@src	@dst	Echo RQ/RP
:1055	:FFFF	Q	:1055	192.168.0.55		192.168.0.1			
:1001	:1055	R	:1001	192.168.0.1	:1055	192.168.0.55			
:1055	:1001						192.168.0.55	207.84.4.10	RQ
ppp0-R1	ppp0-Ri-1						202.4.7.25	207.84.4.10	RQ
:8100	:8300						202.4.7.25	207.84.4.10	RQ
:8303	:8500						202.4.7.25	207.84.4.10	RQ
ppp0-Ri-5	ppp0-R2						202.4.7.25	207.84.4.10	RQ
:2001	:FFFF	Q	:2001	192.168.0.1		192.168.0.30			
:2030	:2001	R	:2030	192.168.0.30	:2001	192.168.0.1			
:2001	:2030						202.4.7.25	192.168.0.30	RQ
:2030	:2001						192.168.0.30	202.4.7.25	RP
ppp0-R2	ppp0-Ri-5						207.84.4.10	202.4.7.25	RP
:8500	:8303						207.84.4.10	202.4.7.25	RP
:8300	:8100						207.84.4.10	202.4.7.25	RP
ppp0-Ri-1	ppp0-R1						207.84.4.10	202.4.7.25	RP
:1001	:1055						207.84.4.10	192.168.0.55	RP