

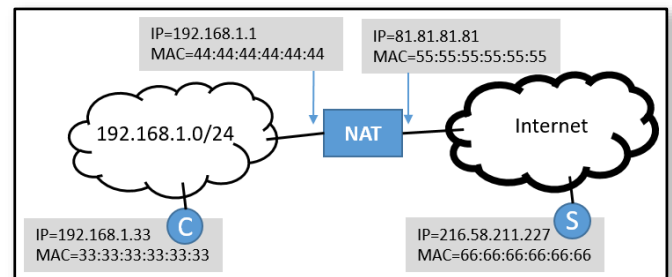
1.- (1,25 pto) Usando la siguiente tabla de reenvío (forwarding), indique por donde se encamina cada datagrama

subRED	Máscara	Gateway
0.0.0.0	0.0.0.0	A
0.0.0.0	128.0.0.0	B
126.44.0.0	255.252.0.0	C
126.44.0.0	255.255.0.0	D
126.44.180.0	255.255.252.0	E
126.44.182.0	255.255.254.0	F

IP destino	Gateway (next-hop)
126.44.181.22	E
126.44.183.55	F
126.44.184.33	D
126.45.185.22	C
126.55.33.22	B

decimal	binario
22	0001.0110
33	0010.0001
44	0010.1100
45	0010.1101
55	0011.0111
111	0110.1111
126	0111.1110
180	1011.0100
181	1011.0101
182	1011.0110
183	1011.0111
184	1011.1000
185	1011.1001
252	1111.1100
254	1111.1110

2.- (1 pto) La figura muestra una intranet conectada a Internet por un NAT. Las direcciones IP y MAC de cada dispositivo se muestran en la figura. El cliente C manda un mensaje al servidor S. No ha habido ningún tráfico previo atravesando el NAT. El cliente utiliza el puerto UDP/22.222 y el puerto de destino es UDP/69 (servidor de TFTP). Indique:



a) Valores en la trama-datagrama-udp que **llega al NAT** por la intranet

MAC origen	MAC destino	IP origen	IP destino	Puerto origen	Puerto destino
33:33:33:33:33:33	44:44:44:44:44:44	192.168.1.33	216.58.211.227	22.222	69

b) Valores en la trama-datagrama-udp que **sale del NAT** para Internet

MAC origen	MAC destino	IP origen	IP destino	Puerto origen	Puerto destino
55:55:55:55:55:55	¡Omita este campo! No se puede deducir de la figura.	81.81.81.81	216.58.211.227	22.222	69

3.- (1,25 pto) Complete las tablas de reenvío de los router RA y RB de la siguiente figura. (Ambas deben incluir la "ruta por defecto").

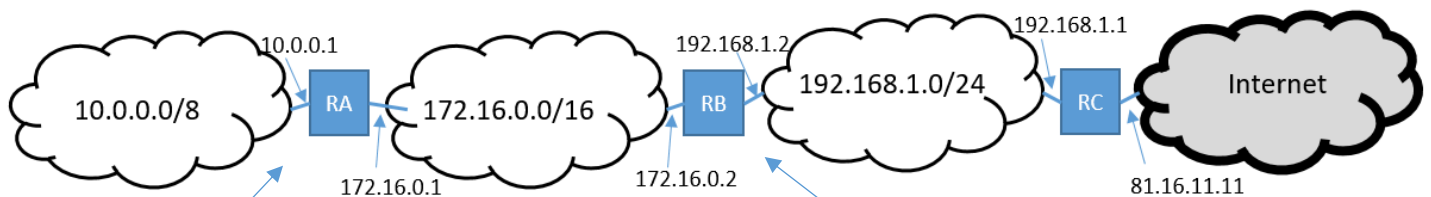


Tabla de forwarding de RA		
subRED	Gateway	Interface
10.0.0.0/8	0.0.0.0	10.0.0.1
172.16.0.0/16	0.0.0.0	172.16.0.1
0.0.0.0/0	172.16.0.2	172.16.0.1

Tabla de forwarding de RB		
subRED	Gateway	Interface
10.0.0.0/8	172.16.0.1	172.16.0.2
172.16.0.0/16	0.0.0.0	172.16.0.2
192.168.1.0/24	0.0.0.0	192.168.1.2
0.0.0.0/0	192.168.1.1	192.168.1.2

4. (1,5 pts) Los routers de un sistema autónomo utilizan OSPF. El router-B recibe los "link states" (LS o "estados de los enlaces") que se muestran en la tabla. Calcule la tabla de reenvío (tabla de forwarding) del nodo-B. Para ello...

A	(B, 5)	(C, 1)	(D, 5)	(E, 8)
B	(A, 3)	(C, 8)	(D, 2)	(E, 1)
C	(A, 3)	(B, 3)	(D, 2)	(E, 5)
D	(A, 3)	(B, 8)	(C, 4)	(E, 4)
E	(A, 5)	(B, 11)	(C, 4)	(D, 3)

a) NO lo intente resolver gráficamente. Resuelva costes mínimos por Dijkstra.

b) Indique claramente cómo quedaría la tabla de reenvío del nodo-B indicando:

destino	Ir por...	coste
---------	-----------	-------

Handwritten solution for Question 4:

Handwritten Table:

N'	D(A),p(A)	D(C),p(C)	D(D),p(D)	D(E),p(E)
B	3,B	9,B	2,B	1,B
BE	3,B	5,E	2,B	
BED	3,B	5,E		
BEDA		4,A		
BEDAC				

Handwritten Forwarding Table for B:

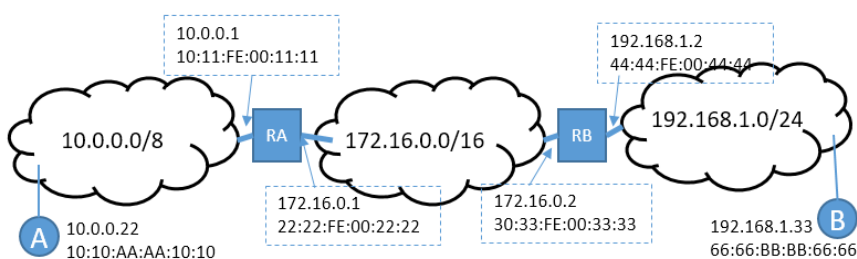
destino	Ir por...	Coste
A	A	3
B	—	—
C	A	4
D	D	2
E	E	1

Handwritten Network Diagram:

```

graph LR
    B((B)) -- 1 --> E((E))
    B -- 2 --> D((D))
    B -- 3 --> A((A))
    A -- 1 --> C((C))
  
```

5.- (1 pts) La figura muestra una red con 2 routers y 2 host. Todos los interfaces tienen sus direcciones IP y MAC indicadas. Supongamos que el host-A manda un datagrama al host-B. Indique en la tabla los valores de los campos "dirección IP" del datagrama y "dirección MAC" de la trama en la evolución para ir de A a B. No hay que considerar envío de ARPs.



Paso	Dir. MAC origen	Dir. MAC destino	Dir. IP origen	Dir. IP destino
1	10:10:AA:AA:10:10	10:11:FE:00:11:11	10.0.0.22	192.168.1.33
2	22:22:FE:00:22:22	30:33:FE:00:33:33	10.0.0.22	192.168.1.33
3	44:44:FE:00:44:44	66:66:BB:BB:66:66	10.0.0.22	192.168.1.33

3

(hay casillas de sobra por si se equivoca)

[illegible]

7.- (1 pto) En la siguiente figura se muestra una captura realizada con Wireshark de las tres primeras tramas involucradas en una petición DHCP. De las tres tramas, se muestra, como hace Wireshark cuando seleccionamos alguna de ellas, el detalle de la segunda. A partir de la información mostrada en estas tres tramas (junto con el detalle de la segunda), conteste a las siguientes preguntas.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000000	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Discover - Transaction ID 0x30c6d671
2	0.005473000	158.42.181.252	158.42.180.23	DHCP	347	DHCP Offer - Transaction ID 0x30c6d671
3	0.005884000	158.42.181.251	158.42.180.23	DHCP	347	DHCP Offer - Transaction ID 0x30c6d671
4	0.006005000	158.42.181.252	158.42.180.23	DHCP	347	DHCP Offer - Transaction ID 0x30c6d671

DHCP Flags: 0x0000 (Broadcast)
Client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Your (client) IP address: 158.42.180.23 (158.42.180.23)
Next server IP address: 158.42.180.92 (158.42.180.92)
Relay agent IP address: 158.42.181.252 (158.42.181.252)
Client MAC address: AsustekC_92:6c:ac (10:c3:7b:92:6c:ac)
Client hardware address padding: 00000000000000000000
Server host name not given
Boot file name: /redes/pxelinux.0
Magic cookie: DHCP

Option: (53) DHCP Message Type (offer)
Length: 1
DHCP: offer (2)

Option: (54) DHCP Server Identifier
Length: 4
DHCP Server Identifier: 158.42.4.3 (158.42.4.3)

Option: (51) IP Address Lease Time

Option: (59) Rebinding Time Value

Option: (1) Subnet Mask
Length: 4
Subnet Mask: 255.255.254.0 (255.255.254.0)

Option: (15) Domain Name

Option: (3) Router
Length: 4
Router: 158.42.181.250 (158.42.181.250)

¿Cuál es la IP del cliente DHCP en el momento en que está solicitando la configuración de red?	0.0.0.0
¿Cuál es la dirección IP que el servidor ofrece a este cliente?	158.42.180.23
¿Cuál es la IP del servidor DHCP que ofrece la configuración de red al cliente?	158.42.4.3

¿Se encuentra el servidor DHCP en la misma subred que el cliente DHCP? Justifica tu respuesta.

No. La máscara ofrecida es 255.255.254.0. → Cliente en la red 158.42.180.0 /23.
Servidor 158.42.4.3 no pertenece a esa red.

8. (1 pto) Se transmite periódicamente la secuencia de 5 bits 10110 a una velocidad de transmisión de 100Mbps por un canal de 200MHz.

(a). ¿Cuántos armónicos atraviesan el canal?

(b) ¿A qué velocidad de transmisión deberíamos transmitir si queremos que pasen solo 8 armónicos por el canal?

(a) 1Hz = 5 bit/seg

100Mbps → 20MHz..... → 10 armónicos

(b) si 8º armónico = 200MHz → 1º armonico = 200/8 = 25MHz → Vtx = 5 x 25 = 125Mbps