

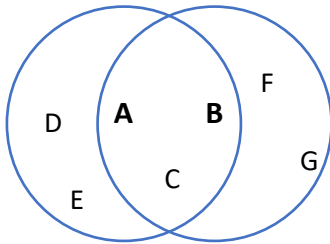
REDES
2º Parcial
(1/6/2018)



(EN MAYÚSCULA) Apellidos, Nombre:

SOLUCIÓN

1. (1 punto) En la figura se muestra la distribución física de varias estaciones inalámbricas. Si la estación B realiza una transmisión a la estación A, ¿qué estaciones pueden causar el “problema de la estación oculta”? (Se supone que el radio de alcance de todas las estaciones es el mismo). Justifica brevemente porqué las estaciones que indiques pueden provocar dicho problema.

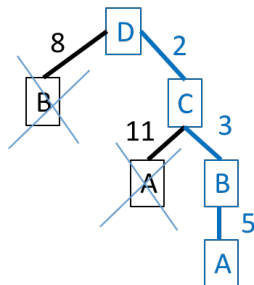


En las transmisiones inalámbricas el problema de las colisiones ocurre cuando dos o más señales coinciden en el receptor. Por tanto, todas las estaciones que tengan a la estación A en la zona de alcance de su señal pueden provocar que A no reciba correctamente la transmisión de B (D, E y C), pero sólo las estaciones que no estén en la zona de alcance de B pueden causar el “problema de la estación oculta”: **D y E**.

2. (1,5 puntos) Los routers de un Sistema Autónomo (AS) utilizan OSPF. En ese SA se generan los paquetes de “estado de los enlaces” que se muestran en la tabla. Calcula la tabla de reenvío del nodo D.

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

Para ello...a) Aplica el algoritmo de Dijkstra y muestra los cálculos realizados (en forma de tabla o de árbol). Una tabla de reenvío sin reflejar los cálculos NO TIENE VALOR.



N'	D(A), p(A)	D(B), p(B)	D(C), p(C)
D	∞	8, D	2, D
D, C	13, C	5, C	-
B, C, B	10, B	-	-
B, C, B, A	-	-	-

- b) Completa la tabla de reenvío (tabla de *forwarding*) del **nodo D**.

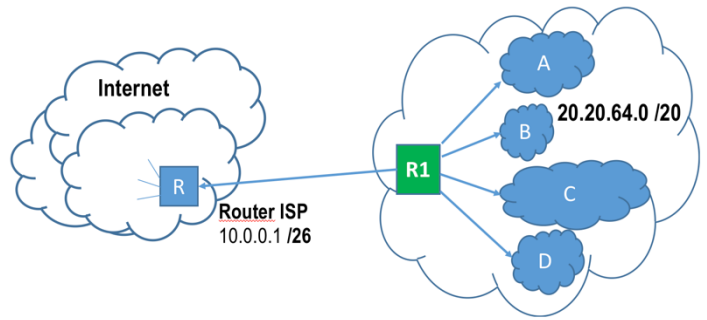
Destino	Ir por... Next-hop, Gateway, vía ...	Coste
A	C	10
B	C	5
C	C	2
D	----	----

3. (1 punto) Se van a transmitir los datos de un fichero mp3 mediante un proceso de modulación en frecuencia. ¿La señal modulada resultante será una señal periódica? Justifica brevemente la respuesta.

Probablemente no, ya que las variaciones en frecuencia de la señal estarán determinadas por la variación del patrón de bits del fichero. Para que la señal modulada fuera periódica se requeriría que el patrón de bits se repitiera de forma cíclica en el fichero mp3. Por ejemplo, que fuese una secuencia del tipo 010 010 010 ...

4. (2,5p) Nuestra empresa tiene asignado el bloque de direcciones IP 20.20.64.0 /20 (4K direcciones). Nos piden que montemos 4 subredes capaces de soportar el número de estaciones indicado en la tabla adjunta.

Subred	Estaciones
A	900
B	90
C	1500
D	200



- a) Calcula la dirección de red de cada subred, indicando también su prefijo de red.

Decimal	Binario
64	0100.0000
20	0001.0100
10	0000.1010

LA SOLUCIÓN NO ES ÚNICA. Se muestra una de las posibles soluciones.
Ordenando las subredes en orden descendente:

Subred	Estaciones	Nº máx. de direcciones	Prefijo de red
C	1500	2048	/21
A	900	1024	/22
D	200	256	/24
B	90	128	/25

Rango inicial /20 = 4 K → 20.20.64.0 (20.20.0100 | 0000.0)
En **negrita** valores en binario y en **rojo** identificador de host:

C:/21 → desde 20.20. **0100 0** | **000.0** hasta 20.20. **0100 0** | **111.255**.

Dirección de red C / prefijo: 20.20.64.0/21

A:/22 → desde 20.20. **0100 10** | **00.0** hasta 20.20. **0100 10** | **11.255**

Dirección de red A / prefijo: 20.20.72.0/22

D:/24 → desde 20.20. **0100 1100** | **.0** hasta 20.20. **0100 1100** | **255**

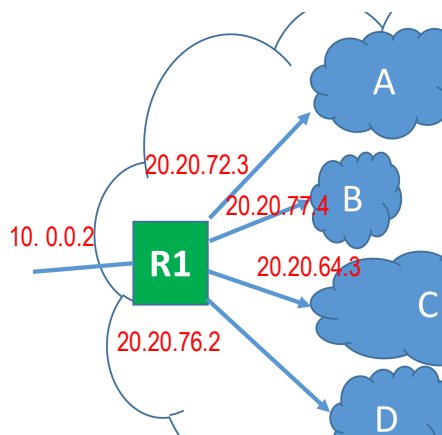
Dirección de red D / prefijo: 20.20.76.0/24

B:/25 → desde 20.20. **0100 1101.0** | **000 0000** hasta 20.20. **77.0** | **111 111**

Dirección de red B / prefijo: 20.20.77.0/25

Aún quedarían por asignar los bloques 20.20.79.0/23 (20.20.0100 1110.0/23) y 20.20.77.128/25 para uso futuro.
Aunque la solución no es única si la asignación se realiza de forma eficiente siempre quedan libres un bloque /23 y otro /25.

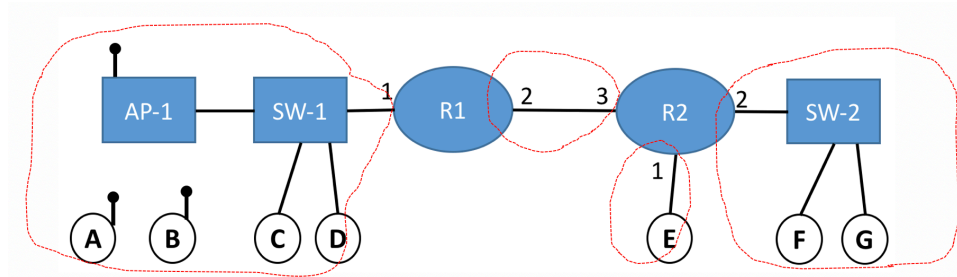
- b) Asigna direcciones IP al router R1.



- c) Escribe la tabla de reenvío de R1 en la forma más compacta posible.

SubRED	Gateway (next-Hop, ruta, ...)	Interfaz
20.20.72.0/22 (A)	0.0.0.0 (entrega local)	20.20.72.3
20.20.77.0/25 (B)	0.0.0.0 (entrega local)	20.20.77.4
20.20.64.0/21 (C)	0.0.0.0 (entrega local)	20.20.64.3
20.20.76.0/24 (D)	0.0.0.0 (entrega local)	20.20.76.2
0.0.0.0/0	10.0.0.1	10.0.0.2

5. (2 puntos) La red de la figura está formada por dos routers (R1 y R2), dos switches Ethernet (SW-1 y SW-2), un punto de acceso WiFi (AP-1) y las estaciones inalámbricas y cableadas que se muestran en la figura. A y B están asociadas a AP-1.



- a) ¿Cuántos dominios de difusión (*broadcast*) hay en la red? 4
Dibújalos sobre la imagen (un círculo o elipse por dominio).

b) Las tablas ARP de todos los dispositivos tienen la información necesaria, SALVO las del router R1. Además, todos los dispositivos están correctamente configurados, con toda la información necesaria (tablas de reenvío y tablas de aprendizaje).

Indica las tramas que circularán por la red si la estación **F** manda un **datagrama** a la estación **A**. Incluye también las tramas generadas por el intercambio ARP necesario para enviar ese datagrama. Indica en el campo comentario por qué se envían. No incluyas las tramas de ACK.

Tipo trama (Ethernet o WiFi)	MAC-1 (MAC dtno)	MAC-2 (MAC fte)	MAC-3	Tipo DATOS (datagrama, ARP.pet, ARP.resp...)	IP-fuente (...si procede)	IP-destino (...si procede)	Comentario
Eth	MAC_R2-2	MAC_F		datagrama	IP_F	IP_A	F→R2
Eth	MAC_R1-2	MAC_R2-3		datagrama	IP_F	IP_A	R2-3→R1-2
Eth	MAC_broadcast	MAC_R1-1		ARP.pet			¿MAC de A?
WiFi	MAC_broadcast	MAC_AP-1	MAC_R1-1	ARP.pet			¿MAC de A?
WiFi	MAC_AP-1	MAC_A	MAC_R1-1	ARP.resp			A responde
Eth	MAC_R1-1	MAC_A		ARP.resp			AP1→R1-1
Eth	MAC_A	MAC_R1-1		datagrama	IP_F	IP_A	R1-1→AP-1
WiFi	MAC_A	MAC_AP-1	MAC_R1-1	datagrama	IP_F	IP_A	AP-1→A

6. (0,5 puntos) Se codifica una secuencia de bits con una señal de 64 estados posibles diferentes. Calcula la velocidad de modulación y velocidad de transmisión si se transmiten 10.000 elementos de la señal por segundo (la señal cambia de estado 10.000 veces/s). Expresa el resultado en las unidades adecuadas y justifica brevemente la respuesta.

Nº de bits por estado de la señal = $\log_2 2^6 = 6$ bpe

Velocidad de modulación = número de cambios de la señal/s → $v_{\text{mod}} = 10$ kbaud.

$V_{\text{tx}} = 10.000 \text{ ciclos/seg} * 6 \text{ bit/estado} = 60 \text{ Kbits/seg}$

7. (1 punto) Dada la siguiente captura de wireshark, responde a las cuestiones solicitadas.

1	0.000000	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Discover	- Transaction ID 0x30c6d671
2	0.005473	158.42.181.252	158.42.180.23	DHCP	347	DHCP Offer	- Transaction ID 0x30c6d671
3	0.005884	158.42.181.251	158.42.180.23	DHCP	347	DHCP Offer	- Transaction ID 0x30c6d671
4	0.005995	158.42.181.252	158.42.180.23	DHCP	347	DHCP Offer	- Transaction ID 0x30c6d671
5	0.006039	158.42.181.251	158.42.180.23	DHCP	347	DHCP Offer	- Transaction ID 0x30c6d671
6	0.006076	158.42.181.252	158.42.180.23	DHCP	347	DHCP Offer	- Transaction ID 0x30c6d671
7	0.006095	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	362	DHCP Request	- Transaction ID 0x30c6d671
8	0.006117	158.42.181.251	158.42.180.23	DHCP	347	DHCP Offer	- Transaction ID 0x30c6d671
9	0.008388	158.42.181.251	158.42.180.23	DHCP	347	DHCP ACK	- Transaction ID 0x30c6d671

Frame 6: 347 bytes on wire (2776 bits), 347 bytes captured (2776 bits) on interface 0
 Ethernet II, Src: Cisco_28:3c:00 (00:1a:e3:28:3c:00), Dst: AsustekC_92:6c:ac (10:c3:7b:92:6c:ac)
 Internet Protocol Version 4, Src: 158.42.181.252, Dst: 158.42.180.23
 User Datagram Protocol, Src Port: 67, Dst Port: 68
 Bootstrap Protocol (Offer)
 Message type: Boot Reply (2)
 Hardware type: Ethernet (0x01)
 Hardware address length: 6
 Hops: 1
 Transaction ID: 0x30c6d671
 ▶ Seconds elapsed: 3
 ▶ Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
 Client IP address: 0.0.0.0
 Your (client) IP address: 158.42.180.23
 Next server IP address: 158.42.180.92
 Relay agent IP address: 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)
 ▼ Option: (54) DHCP Server Identifier
 Length: 4
 DHCP Server Identifier: 158.42.1.81

a) ¿Por qué aparecen 6 mensajes de tipo “DHCP OFFER” en la captura?

Porque hay 3 servidores DHCP que han recibido el mensaje “DHCP Discover” y cada uno ha enviado su respuesta. Además, hay dos agentes retransmisores (158.42.181.251 y 158.42.181.252) y cada uno de ellos retransmite las respuestas de los 3 servidores.

b) ¿Por qué es necesario el dispositivo con dirección IP 158.42.181.252 en la transacción DHCP?

Actúa como agente retransmisor. Es necesario porque los servidores DHCP no se encuentran en la misma red IP que el cliente.

8. (0,5 puntos) El host con dirección IP 182.168.23.123/24, ¿puede utilizar ARP para averiguar la dirección MAC del host con dirección IP 182.168.44.21/24? ¿Por qué?

No puede porque los dos hosts no se encuentran en la misma red IP, ya que sus identificadores de red son diferentes (182.168.23 y 182.168.44).