

1. (1 pto)) Indique las diferencias entre CSMA/CD en Ethernet y CSMA/CA en WIFI respecto a:

	CSMA/CD (Ethernet)	CSMA/CA (WiFi)
a) Detección de colisiones. Justificar respuesta	/CD escucha el canal mientras transmite. Si escucha algo distinto a lo que él transmite entiende que es una colisión.	La estación espera un reconocimiento (ACK). Si no lo recibe entiende que puede haber habido una colisión.
b) ¿Cómo /cuándo se aplica BackOff?	<p>Tras detectar la colisión, las estaciones implicadas abortan la transmisión y esperan un tiempo aleatorio de backoff antes de volver a intentar retransmitir.</p> <p>Backoff: nº aleatorio del rango $[0..2^i-1]$ para colisiones (i) entre 1 y 10 (ambos inclusive). nº aleatorio del rango $[0..2^{10}-1]$ para colisiones (i) entre 11 y 16.</p> <p>Tiempo de Backoff = nº aleatorio * time-slot</p>	Cuando intenta acceder al canal y no lo encuentra libre un tiempo DIF, espera por esta condición MÁS un tiempo aleatorio backoff (contention window – cw)
c) Prioridades de acceso al medio. ¿Cómo se hace?	No existe tal mecanismo	<p>Fijadas por los tiempos de espera DIFS (más largo) y SIFS (más corto, mayor prioridad).</p> <p>P. ej. las estaciones que tienen que transmitir ACK o CTS sólo deben esperar SIFS frente a las que quieren transmitir DATOS que deben esperar el canal libre un tiempo DIFS.</p>
d) Terminales ocultos. ¿Solución?	En medios cableados, donde se usa CSMA/CD (Ethernet) no existen terminales ocultos. Los terminales en los extremos del cable se escuchan sin problema.	En medios inalámbricos existe la posibilidad de terminales ocultos. CSMA/CA resuelve el problema utilizando RTS/CTS.

2. (1 pto) Un router de forwarding) recibe datagramas con las siguientes direcciones de destino. Indique por dónde se reencamina (next-hop) el datagrama.

Tabla reenvío	
Destino	Ir por... (next-hop)
0.0.0.0 /0	A
64.0.0.0 /2	B
128.0.0.0 /2	C
158.42.0.0 /16	D
158.42.192.0 /18	E
158.42.208.0 /20	F
158.42.240.0 /20	G

Decimal	Binario
27	0001.1011
42	0010.1010
64	0100.0000
128	1000.0000
158	1001.1110
161	1010.0001
190	1011.1110
192	1100.0000
194	1100.0010
208	1101.0000
225	1110.0001
240	1111.0000

con la siguiente tabla de reenvío (tabla

Datagramas		
	Dir IP de destino	Debe ir por...
a)	158.42.190.27	D
b)	158.42.225.27	E
c)	27.27.27.27	A
d)	161.27.27.27	C
e)	194.27.27.27	A

3. (1 pto) Los routers de un sistema autónomo utilizan OSPF. El router-A 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-A**. Para ello...

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

b) Indique claramente cómo quedaría la tabla de reenvío del nodo-A indicando "destino, coste, next-hop".

A	(B, 2)	(E, 3)	
B	(A, 3)	(C, 8)	(E, 10)
C	(B, 8)	(D, 3)	(F, 20)
D	(C, 4)	(F, 2)	
E	(A, 5)	(B, 11)	(F, 8)
F	(C, 15)	(D, 3)	(E, 8)

N'	D(B) P(B)	D(C) P(C)	D(D) P(D)	D(E) P(E)	D(F) P(F)
A	(2, A)	∞	∞	(3, A)	∞
AB	—	(10, B)	∞	(3, A)	∞
ABE	—	(10, B)	∞	—	(11, E)
ABEC	—	—	(13, C)	—	(11, E)
ABECF	—	—	(13, C)	—	—
ABECFD	—	—	—	—	—

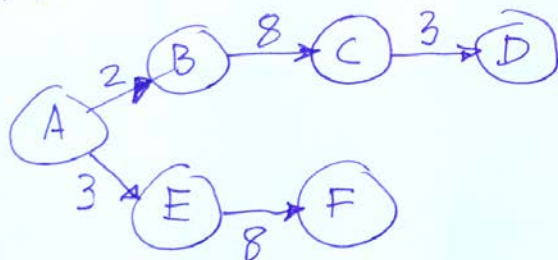
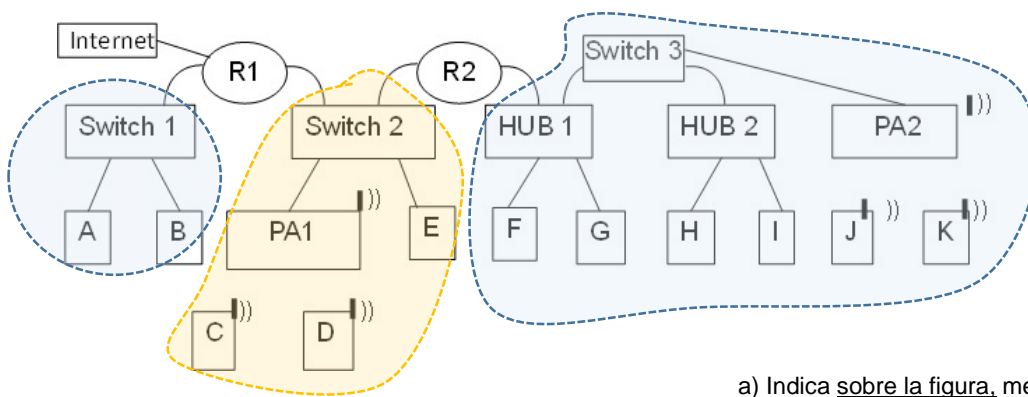


tabla forwarding A

dest.	cost	next_hop.
A	0	—
B	2	B
E	3	E
C	10	B
F	11	E
D	13	B



4. (2 pts) En la figura de la izquierda tenemos que al punto de acceso PA1 están asociadas las estaciones móviles C y D y al PA2 están asociadas las estaciones móviles J y K. Los routers están correctamente configurados y los switches conocen la ubicación de todas las máquinas. Las cachés ARP de todos los sistemas, excepto la del host C y el host H, disponen de la información necesaria.

a) Indica sobre la figura, mediante círculos, los dominios de difusión.

b) Indica la trama o tramas que se generan en los casos siguientes hasta que se alcanza el destino deseado (para expresar la dirección física de un dispositivo, usa el nombre de ese dispositivo: A, B, PA1,...)

1. A envía un datagrama IP a F

Tipo trama (Ethernet o 802.11)	MAC destino o Dir. 1	MAC. Origen o Dir. 2	Dir. 3	Tipo de Paquete	IP destino
Eth	R1-izq	A		IP	IP-F
Eth	R2-izq	R1-dcha		IP	IP-F
Eth	F	R2-dcha		IP	IP-F

2. C envía un datagrama IP a E (TODOS LOS ACKS SE HAN OMITIDO)

Tipo trama (Ethernet o 802.11)	MAC destino o Dir. 1	MAC. Origen o Dir. 2	Dir. 3	Tipo de Paquete
802.11	PA1	C	broadcast	ARP.req
802.11	broadcast	PA1	C	ARP.req
Eth	broadcast	C		ARP.req
Eth	C	E		ARP.res
802.11	C	PA1	E	ARP.res
802.11	PA1	C	E	IP
Eth	E	C		IP

3. F envía un datagrama IP con dirección destino 255.255.255.255

Tipo trama (Ethernet o 802.11)	MAC destino o Dir. 1	MAC. Origen o Dir. 2	Dir. 3	Tipo de Paquete
Eth	Broadcast	F		IP
802.11	Broadcast	PA2	F	IP

c) ¿Se producirá una colisión si se realiza una transmisión de A a C y simultáneamente otra de E a D? ¿Por qué?

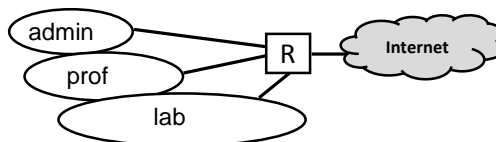
NO. En los switches no hay colisiones. Tampoco en los routers. En el medio inalámbrico (PA1) podría haber pero NO en este caso en que sólo es el PA1 el que transmite hacia C y D (una detrás de otra, obviamente).

d) Durante unos milisegundos el SWITCH3 pierde la alimentación, perdiendo su tabla de retransmisión. Tras recuperar la alimentación, E envía un datagrama IP a G. ¿Qué equipos reciben una copia de las tramas que contiene ese datagrama?

Estaciones F, G, H, I
(y también SW2, R2, SW3 y PA2)

5. (1 pto) A un colegio le asignan el rango de direcciones IP 16.16.248.0 /22. Se pide al informático que asigne direcciones para montar 3 subredes:

- una **administrativa** capaz para **60** ordenadores,
- otra de **profesores** capaz de **100** ordenadores
- y otra de **laboratorios** capaz para **300** ordenadores



16=0001.0000 248=1111.1000

- Asigne direcciones de red a cada subred (no olvide indicar la máscara)
- De las posibles subredes que quedan libres, ¿cuál es la subred de tamaño máximo que se podría montar?

RANGO INICIAL: 16.16. ²⁴⁸0 — 16.16. ²⁵¹255
16.16.248.0/22
1111.1000
22

- SE EMPIEZA POR LA SUB-RED DE MAYOR TAMAÑO
- HAY QUE ASIGNAR UN N° POTENCIA DE 2

LAB: 300 → 512

16.16. ²⁴⁸0 — 16.16. ²⁴⁹255 ⇒ 16.16.248.0/23
1111.1000
23

PROF: 100 → 128

16.16. ²⁵⁰0 — 16.16.250. ¹²⁷255 ⇒ 16.16.250.0/25
1111.1010 0000.0000
25

ADMIN: 60 → 64

16.16.250. ¹²⁸0 — 16.16.250. ¹⁹¹255 ⇒ 16.16.250.128/26
1000.0000 1011.1111
26

El rango inicial es de 1024 direcciones y se han usado 512+128+64 = 704.
Quedan libres 320 PERO si se observa la 1ª dirección libre...

16.16. ²⁵⁰10 — 16.16. ¹⁹²191
1111.1010 1100.0000
22

veamos que **EL BLOQUE MAS GRANDE** que podemos asignar es.

16.16. ²⁵¹0 — 16.16.251. ²⁵⁵255 ⇒ 16.16.251.0/24 (256 direcciones).
1111.1011 0000.0000