

Agrupar els problemes 1 i 2 en fulls separats, tal com s'indica i responeu el problema 3 en el mateix enunciat. Justifiqueu les respostes. La data de revisió s'anunciarà en el racó.

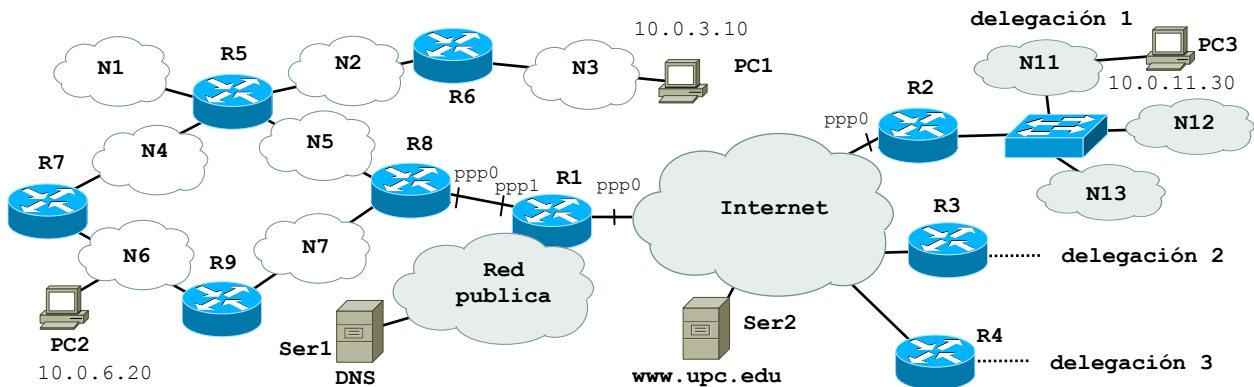
**Problema 1.** (2,5 punts) **FULL 1.**

Una empresa dispone de la red de la figura compuesta por una sede central y tres delegaciones conectadas por medio de Internet. En la sede central tenemos

- Siete redes departamentales internas *privadas* (de N1 a N7). Estas redes tienen direcciones privadas del tipo 10.0.X.0/24 donde X es el numero de la red (por ejemplo la N1 tiene la 10.0.1.0/24).
- una red de los servidores *públicos* (red pública).
- un router/firewall que conecta las redes privadas y públicas con Internet.

Cada delegación Y esta compuesta por

- un router que se conecta a la sede central con una VPN a través de un túnel en Internet.
- un switch que conecta tres VLANs (de NY1 a NY3) que componen la red privada. Las direcciones privadas siguen el mismo esquema de la sede central, por ejemplo la red N31 de la delegación 3 tiene la 10.0.31.0/24.



- A partir del rango 202.0.1.128/25 diseñar un esquema de direccionamiento para la parte pública sabiendo que esta se compone de 7 redes:
  - Dos redes de interconexión entre routers
  - Tres redes con 5 hosts cada una
  - Una red con 28 hosts
  - Una red con 50 hosts
- Sabiendo que las direcciones IP publicas de los routers R1-R4 son 201.0.1.1, 201.0.2.1, 201.0.3.1 y 201.0.4.1 respectivamente y que el router R1 usa NAT dinámico con rango 202.0.1.10-202.0.1.19, mientras R2, R3 y R4 usan PAT, deducir:
  - Si PC1 hace un ping a PC3, las direcciones IP que tendrán los datagramas en las redes N5, en Internet y en N11.
  - Si PC1 hace un ping al Ser2, las direcciones IP que tendrán los datagramas en las redes N5 y en Internet.
  - Si PC3 hace un ping al Ser2, las direcciones IP que tendrán los datagramas en las redes N11 y en Internet.
- Asignar direcciones IP a las interfaces internas (las que están conectadas con los switches) de los routers R2, R3 y R4.
- Escribir la secuencia de paquetes que se enviarán hasta que se reciba el primer echo reply si en PC2 se ejecuta: ping [www.upc.edu](http://www.upc.edu).  
Para ello suponer:
  - Todas las caches ARP están vacías
  - PC2 desconoce la dirección IP de [www.upc.edu](http://www.upc.edu)
  - El servidor de nombres de PC2 es Ser1
  - Ser1 tiene cacheada la dirección IP de [www.upc.edu](http://www.upc.edu), que es 209.85.135.99

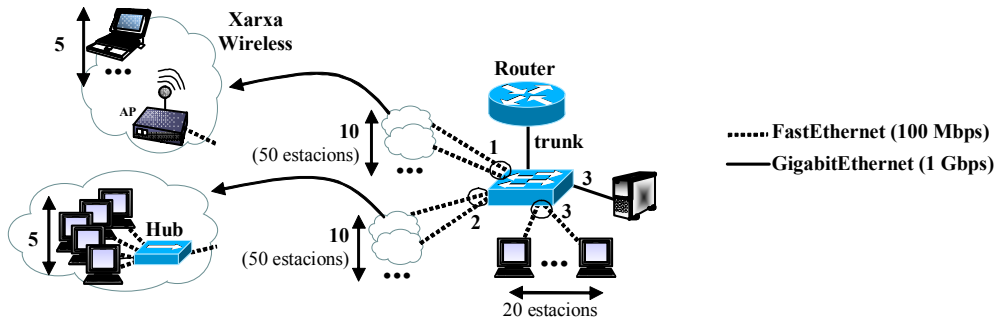
Utilizar el siguiente formato de tabla para contestar la pregunta:

Xarxa	Capçalera ethernet		Capçalera IP		Q/R	Missatge ARP				ICMP	DNS
	@src	@dst	@src	@dst		sender		target			
						MAC	IP	MAC	IP		
1											

Para indicar la dirección MAC de un router utilizar: :X:i donde X=número de red, e i=número de router. Por ejemplo, si queremos indicar la MAC de R9 en la red N6 lo haríamos como: :6:9. Análogamente, para indicar las direcciones IP, utilizar: .X.i. Para indicar broadcasts utilizaremos: :FF:FF para Ethernet y .FF.FF para IP.

Agrupar els problemes 1 i 2 en fulls separats, tal com s'indica i responeu el problema 3 en el mateix enunciat. Justifiqueu les respostes. La data de revisió s'anunciarà en el racó.

**Problema 2.** (2,5 punts) FULL 2.



La xarxa de la figura està formada per 120 estacions, 1 servidor, 1 commutador i un router. S'han configurat 3 VLANs. Els números que hi ha en els ports del commutador indiquen a quina VLAN estan connectats. Les estacions de la VLAN1 estan connectades en grups de 5 a través d'Access Points (AP) wifi. Els APs tenen una  $v_f$  en els enllaços sense fils de 54 Mbps, i un port FastEthernet connectat al commutador. Les estacions de la VLAN2 estan connectades en grups de 5 a través de hubs FastEthernet. Les estacions de la VLAN3 estan connectades directament al commutador. La xarxa fa servir un únic servidor connectat a la VLAN3. El trunk i el port on està connectat el servidor són GigabitEthernet, els altres ports del commutador són FastEthernet. Tots els ports del commutador, el servidor el router i les estacions tenen capacitat Full Duplex. L'eficiència màxima dels Hubs és del 80% i de les xarxes sense fils és del 60%. Suposa que les estacions actives fan servir un tipus d'aplicació que sempre té informació llesta per transmetre i rebre del servidor, i que en mitjana rep i envia la mateixa quantitat de tràfic. Les estacions que no estan actives no transmeten.

**2.A** Suposa que totes les estacions han estat accedint recentment al servidor de la figura. Explica breument:

- Perquè serveix la taula MAC d'un commutador.
- Quina informació hi ha emmagatzemada?
- Com s'afegeixen les entrades i com s'esborren?
- Quantes entrades hi haurà en la taula MAC del commutador de la figura? (Justifica la resposta)
- Digues si hi ha algun altre dispositiu de la figura que també tingui taula MAC. (Justifica la resposta)

Contesta per als escenaris que es donen a continuació: (i) Els enllaços on hi haurà els colls d'ampolla. (ii) La velocitat efectiva que aconseguiran les estacions actives. (iii) Quins seran els mecanismes que regularan la velocitat efectiva de les estacions (explica'ls breument). Justifica les teves respostes i comenta les suposicions que facis.

**2.B** Només estan actives les estacions de la VLAN 1.

**2.C** Només estan actives les estacions de la VLAN 2.

**2.D** Totes les estacions estan actives.



- f) Si en lloc de fer servir un únic socket en fem servir 4 simultàniament per a realitzar la transmissió, quina serà la nova velocitat efectiva agregada?  
(Notes: Socket es refereix a la representació que té el sistema operatiu de cada connexió TCP. En cadascun dels 4 sockets es transmet la quarta part corresponent dels bytes d'informació enviats)
- g) I doncs, per què creus que la majoria de programes de transmissió no fan servir N sockets en lloc d'un de sol per a fer les transmissions?
- h) Quin és el nombre mínim de ports que hem de fer servir a l'apartat f?  
(nota: suma tant els de client com els de servidor)
- i) Suposa ara que tenim una aplicació en temps real: telnet. Si piquem un tecla cada cop que veiem l'anterior lletra aparèixer en pantalla, digues quin és el nombre màxim teòric de lletres que podem picar per segon.

NOM:

COGNOMS

DNI:

Las 8 primeras preguntas son multirespuesta: Hay un número indeterminado de opciones ciertas/falsas. La puntuación es: 0,25 puntos si la respuesta es correcta, 0,125 puntos si tiene un error, 0 puntos en caso contrario. Las 2 últimas preguntas son de respuesta única. Son 0,25 puntos si la respuesta es correcta, 0 en caso contrario.

<p>1. ¿Cuál de los siguientes códigos para representar 3 valores distintos tiene menor distancia de Hamming?</p> <p><input type="checkbox"/> 000, 010, 111</p> <p><input type="checkbox"/> 000, 101, 111</p> <p><input type="checkbox"/> 000, 110, 111</p> <p><input type="checkbox"/> 000, 011, 111</p> <p><input type="checkbox"/> 0000, 0110, 1001</p>	<p>2. ¿En cuál(es) de los siguientes casos no se cumple el criterio de Nyquist?</p> <p><input type="checkbox"/> <math>T_s = 1 \mu s</math>, <math>C = 10 \text{ Mbps}</math>, <math>P_s = 1 \text{ W}</math>, <math>P_n = 1 \text{ mW}</math></p> <p><input type="checkbox"/> <math>T_s = 1 \mu s</math>, <math>C = 1 \text{ Mbps}</math>, <math>P_s = 1 \text{ W}</math>, <math>P_n = 1 \text{ mW}</math></p> <p><input type="checkbox"/> 4 símbolos, <math>B_{wc} = 1 \text{ MHz}</math>, <math>v_t = 1 \text{ Mbps}</math></p> <p><input type="checkbox"/> 4 símbolos, <math>B_{wc} = 1 \text{ MHz}</math>, <math>v_t = 10 \text{ Mbps}</math></p>	<p>3. Tenemos 3 PCs (PC1, PC2, PC3) conectados a un Hub y éste a un Router. Los PCs tienen las caches ARP vacías. Si PC1 hace un ping a PC3, ¿cuántos datagramas IP circularán por el Hub?</p> <p><input type="checkbox"/> 0</p> <p><input type="checkbox"/> 2</p> <p><input type="checkbox"/> 4</p> <p><input type="checkbox"/> 6</p> <p><input type="checkbox"/> 8</p>
<p>4. Respecto a los tamaños de las tramas WiFi y Ethernet (marcar las sentencias correctas):</p> <p><input type="checkbox"/> Las tramas WiFi pueden llegar a ser más grandes que las Ethernet.</p> <p><input type="checkbox"/> Es normal que se decida que los dos tamaños máximos sean iguales.</p> <p><input type="checkbox"/> Dentro de una misma conexión TCP, el tamaño máximo de las tramas Ethernet puede ir variando.</p> <p><input type="checkbox"/> Dentro de una misma conexión TCP, el tamaño de las tramas Ethernet es siempre el mismo en la fase de transferencia de datos.</p>		
<p>5. Respecto al protocolo IP (marcar la sentencia o sentencias correctas)</p> <p><input type="checkbox"/> Sólo puede ser no orientado a la conexión.</p> <p><input type="checkbox"/> Si es no orientado a la conexión, el nivel superior también lo ha de ser.</p> <p><input type="checkbox"/> Es un protocolo de nivel de transporte.</p> <p><input type="checkbox"/> Los campos de la cabecera que no se usan no hace falta enviarlos.</p> <p><input type="checkbox"/> Todas las afirmaciones anteriores son falsas.</p>		
<p>6. Respecto a las codificaciones digitales (marcar la sentencia o sentencias correctas)</p> <p><input type="checkbox"/> La codificación Manchester facilita el sincronismo de bit.</p> <p><input type="checkbox"/> Con la codificación bipolar no hay forma de conseguir sincronismo de bit, ni siquiera añadiendo bits a la transmisión.</p> <p><input type="checkbox"/> En el B8ZS se sustituyen secuencias largas de 0s para mejorar la velocidad de transferencia.</p> <p><input type="checkbox"/> En el B8ZS se sustituyen secuencias largas de 1s para mejorar el ancho de banda.</p>		
<p>7. Tenemos dos estaciones (E1 y E2) conectadas a un Hub y éste a un Switch, el cual tiene también conectada otra estación (E3). ¿Cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones son ciertas?</p> <p><input type="checkbox"/> E1 y E2 forman un dominio de colisiones.</p> <p><input type="checkbox"/> E1, E2 y E3 forman un dominio de colisiones.</p> <p><input type="checkbox"/> Aunque todas las subredes sean de la misma velocidad, la entrada desde el Hub irá más rápida que la entrada desde E3.</p> <p><input type="checkbox"/> Si quitamos el Hub y conectamos directamente E1 y E2 al Switch, no cambia nada respecto a las colisiones.</p> <p><input type="checkbox"/> Si conectamos E3 a un Hub y éste al Switch, no cambia nada respecto a las colisiones.</p>		
<p>8. Respecto a las fases de establecimiento y liberación de la conexión en TPC (marcar las sentencias correctas):</p> <p><input type="checkbox"/> En ambos casos es un three-way-handshake (Ida-Vuelta-Ida).</p> <p><input type="checkbox"/> Tanto en el establecimiento como en la liberación se gastan números de secuencia aunque no se envíen datos.</p> <p><input type="checkbox"/> En el segmento en que se envía el SYN de respuesta se pueden enviar datos.</p> <p><input type="checkbox"/> En el segmento en que se envía el FIN se pueden enviar datos.</p>		
<p>9. Mediante un protocolo de aplicación se envía una APDU de 100 octetos de una entidad de aplicación a otra. El protocolo de aplicación funciona sobre UDP sobre IP sobre Ethernet IEEE 802.3. ¿Cuántos bytes (sin contar el preámbulo) tendrá la trama que viaje por el medio físico con la APDU? Suponer que hay LLC y SNAP, por lo que el subnivel LLC ocupa 8 octetos. (RESPUESTA UNICA)</p> <p><input type="checkbox"/> 154</p> <p><input type="checkbox"/> 150</p> <p><input type="checkbox"/> 166</p> <p><input type="checkbox"/> 1246</p> <p><input type="checkbox"/> 144</p>		
<p>10. Tenemos 3 PCs (PC1, PC2, PC3) conectados a un Hub y éste a un Router. Al otro lado del Router ponemos otro Hub con 3 PCs más (PC4, PC5, PC6). PC1 establece una conexión TCP con PC6. ¿Qué tablas de routing se consultarán? (RESPUESTA UNICA)</p> <p><input type="checkbox"/> La de PC1, la de PC6, las de los Hubs y la del Router.</p> <p><input type="checkbox"/> La de PC1, la de PC6 y la del Router.</p> <p><input type="checkbox"/> La de PC1 y la del Router.</p> <p><input type="checkbox"/> Ninguna, en la fase de conexión no hace falta.</p> <p><input type="checkbox"/> Las de todos los PCs.</p>		