

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

**Problema 1.**(2,5

punts)

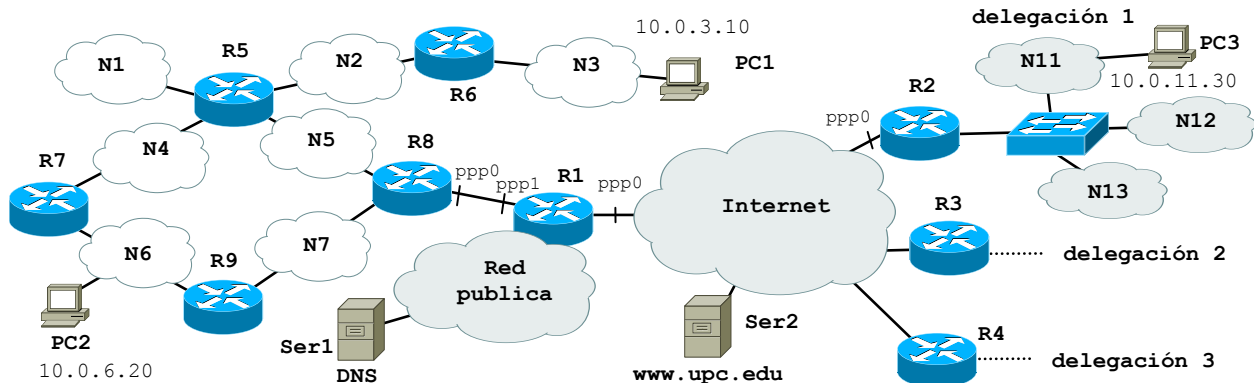
**FULL****1.**

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) 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
- b) Sabiendo que las direcciones IP públicas 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.
- c) Asignar direcciones IP a las interfaces internas (las que están conectadas con los switches) de los routers R2, R3 y R4.
- d) 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:

| Completar el següent format de taula per contestar la pregunta: |                    |      |              |      |              |        |    |        |      |     |     |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------|------|--------------|------|--------------|--------|----|--------|------|-----|-----|
|                                                                 | Capçalera ethernet |      | Capçalera IP |      | Missatge ARP |        |    |        | ICMP | DNS |     |
|                                                                 | @src               | @dst | @src         | @dst | Q/R          | sender |    | target |      | Q/R | Q/R |
|                                                                 |                    |      |              |      |              | 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.

**Solució**

a)

|          | Usuarios | Interfaz router | Red y broadcast | Total IP | Múltiplo 2 | hostID |
|----------|----------|-----------------|-----------------|----------|------------|--------|
| Red R-R1 | 0        | 2               | 2               | 4        | $2^2 = 4$  | 2      |
| Red R-R2 | 0        | 2               | 2               | 4        | $2^2 = 4$  | 2      |
| Red 1    | 5        | 1               | 2               | 8        | $2^3 = 8$  | 3      |
| Red 2    | 5        | 1               | 2               | 8        | $2^3 = 8$  | 3      |
| Red 3    | 5        | 1               | 2               | 8        | $2^3 = 8$  | 3      |
| Red 4    | 28       | 1               | 2               | 31       | $2^5 = 32$ | 5      |
| Red 5    | 50       | 1               | 2               | 53       | $2^6 = 64$ | 6      |

Para asignar las IP conviene empezar con las redes con mascaras mas pequeñas

| netID      | subID  | hostID |        |   |   |   |   |             | @IP red     | @IP broadcast | Red      |
|------------|--------|--------|--------|---|---|---|---|-------------|-------------|---------------|----------|
| peso       | 128 64 | 3<br>2 | 1<br>6 | 8 | 4 | 2 | 1 |             |             |               |          |
| 202. 0. 1. | 1 0    | X      | X      | X | X | X | X | 202.0.1.128 | 202.0.1.191 |               | Red 5    |
| 202. 0. 1. | 1 1    | 0      | X      | X | X | X | X | 202.0.1.192 | 202.0.1.223 |               | Red 4    |
| 202. 0. 1. | 1 1    | 1      | 0      | 0 | X | X | X | 202.0.1.224 | 202.0.1.231 |               | Red 3    |
| 202. 0. 1. | 1 1    | 1      | 0      | 1 | X | X | X | 202.0.1.232 | 202.0.1.239 |               | Red 2    |
| 202. 0. 1. | 1 1    | 1      | 1      | 0 | X | X | X | 202.0.1.240 | 202.0.1.247 |               | Red 1    |
| 202. 0. 1. | 1 1    | 1      | 1      | 1 | 0 | X | X | 202.0.1.248 | 202.0.1.251 |               | Red R-R1 |
| 202. 0. 1. | 1 1    | 1      | 1      | 1 | 1 | X | X | 202.0.1.252 | 202.0.1.255 |               | Red R-R2 |

Las mascara son

- 2 bits de hostID => mascara  $32 - 2 = 30$
- 3 bits de hostID => mascara  $32 - 3 = 29$
- 5 bits de hostID => mascara  $32 - 5 = 27$
- 6 bits de hostID => mascara  $32 - 6 = 26$

| /24          | hostID |    |    |    |   |   |   |   | Redes                |
|--------------|--------|----|----|----|---|---|---|---|----------------------|
| peso         | 128    | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |                      |
| 255.255.255. | 1      | 1  | 1  | 1  | 1 | 1 | 0 | 0 | Red R-R1 y Red R-R2  |
| 255.255.255. | 1      | 1  | 1  | 1  | 1 | 0 | 0 | 0 | Red 1, Red 2 y Red 3 |
| 255.255.255. | 1      | 1  | 1  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | Red 4                |
| 255.255.255. | 1      | 1  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | Red 6                |

b) PC1 ping a PC3

N5: @IP origen 10.0.3.10, @IP destino 10.0.11.30

Internet: @IP origen 201.0.1.1, @IP destino 201.0.1.2 (IPinIP @IP origen 10.0.3.10, @IP destino 10.0.11.30)

N11: @IP origen 10.0.3.10, @IP destino 10.0.11.30

PC1 ping a Ser2

N5: @IP origen 10.0.3.10, @IP destino 209.85.135.99

Internet: @IP origen 202.0.1.10, @IP destino 209.85.135.99

PC1 ping a PC3

N11: @IP origen 10.0.11.30, @IP destino 209.85.135.99

Internet: @IP origen 201.0.2.1, @IP destino 209.85.135.99

c) R2: 10.0.11.1/24 10.0.12.1/24 10.0.13.1/24

R3: 10.0.21.1/24 10.0.22.1/24 10.0.23.1/24

R4: 10.0.31.1/24 10.0.32.1/24 10.0.33.1/24

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.

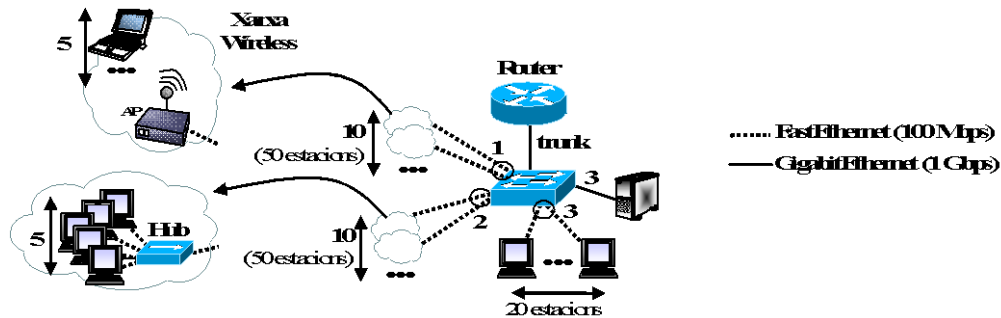
La data de revisió s'anunciarà en el racó.

d)

|    |          | Capçalera ethernet |        | Capçalera IP  |               | Missatge ARP |        |           |        |           | ICMP | DNS |
|----|----------|--------------------|--------|---------------|---------------|--------------|--------|-----------|--------|-----------|------|-----|
|    |          | @src               | @dst   | @src          | @dst          | Q/R          | sender |           | target |           | Q/R  | Q/R |
|    |          |                    |        |               |               |              | MAC    | IP        | MAC    | IP        |      |     |
| 1  | N6       | :6:20              | :FF:FF |               |               | Q            | :6:20  | 10.0.6.20 |        | .6.9      |      |     |
| 2  | N6       | :6:9               | :6:20  |               |               | R            | :6:9   | .6.9      | :6:20  | 10.0.6.20 |      |     |
| 3  | N6       | :6:20              | :6:9   | 10.0.6.20     | .Ser1         |              |        |           |        |           |      | Q   |
| 4  | N7       | :7:9               | :FF:FF |               |               | Q            | :7:9   | .7.9      |        | .7.8      |      |     |
| 5  | N7       | :7:8               | :7:9   |               |               | R            | :7:8   | .7.8      | :7:9   | .7.9      |      |     |
| 6  | N7       | :7:9               | :7:8   | 10.0.6.20     | .Ser1         |              |        |           |        |           |      | Q   |
| 7  | ppp      |                    |        | 10.0.6.20     | .Ser1         |              |        |           |        |           |      | Q   |
| 8  | RP       | :R1                | :FF:FF |               |               | Q            | :R1    | .R1       |        | .Ser1     |      |     |
| 9  | RP       | :Ser1              | :R1    |               |               | R            | :Ser1  | .Ser1     | :R1    | .R1       |      |     |
| 10 | RP       | :R1                | :Ser1  | 10.0.6.20     | .Ser1         |              |        |           |        |           |      | Q   |
| 11 | RP       | :Ser1              | :R1    | .Ser1         | 10.0.6.20     |              |        |           |        |           |      | R   |
| 12 | ppp      |                    |        | .Ser1         | 10.0.6.20     |              |        |           |        |           |      | R   |
| 13 | N7       | :7:8               | :7:9   | .Ser1         | 10.0.6.20     |              |        |           |        |           |      | R   |
| 14 | N6       | :6:9               | :6:20  | .Ser1         | 10.0.6.20     |              |        |           |        |           |      | R   |
| 15 | N6       | :6:20              | :6:9   | 10.0.6.20     | 209.85.135.99 |              |        |           |        |           | Q    |     |
| 16 | N7       | :7:9               | :7:8   | 10.0.6.20     | 209.85.135.99 |              |        |           |        |           | Q    |     |
| 17 | ppp      |                    |        | 10.0.6.20     | 209.85.135.99 |              |        |           |        |           | Q    |     |
| 18 | Internet |                    |        | 202.0.1.10    | 209.85.135.99 |              |        |           |        |           | Q    |     |
| 19 | Internet |                    |        | 209.85.135.99 | 202.0.1.10    |              |        |           |        |           | R    |     |
| 20 | ppp      |                    |        | 209.85.135.99 | 10.0.6.20     |              |        |           |        |           | R    |     |
| 21 | N7       | :7:8               | :7:9   | 209.85.135.99 | 10.0.6.20     |              |        |           |        |           | R    |     |
| 22 | N6       | :6:9               | :6:20  | 209.85.135.99 | 10.0.6.20     |              |        |           |        |           | R    |     |

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  $v_1$  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.

**Solució**

**2.A**

- El commutador la utilitza per fer un encaminament de nivell 2: Decidir per quin port(s) s'ha de transmetre cada trama. Quan arriba una trama accedeix amb l'adreça destinació a la taula mac i decideix per quin port s'ha d'enviar: Si l'adreça destinació està en la taula MAC, s'envia pel port corresponent, altrament es fa un *flooding*, és a dir, s'envia per tots els ports de la mateixa VLAN, excepte pel port on ha arribat.
- Cada entrada té una adreça MAC, i un port.
- Quan arriba una trama es mira l'adreça font, si no està en la taula s'afegeix una entrada amb l'adreça i el port per on ha arribat la trama. Les entrades tenen un temporitzador, quan expira l'entrada s'esborra.
- 122 entrades: Les de les 120 estacions més la del servidor més la del router. Perquè són els dispositius que generen trames ethernet.
- Els APs: Són bridges wifi/ethernet, és a dir, actuen com a commutadors amb dos ports.

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.

2.B

El tràfic de les VLANs 1 i 2 ha de passar pel router, perquè el servidor està en la VLAN 3. A més, com que en mitjana es tx/rx el mateix tràfic, la quantitat de tràfic que envien les estacions de les VLANs 1 i 2 passa en mitjana 2 vegades per l'enllaç router-switch i amb els 2 sentits. Com que l'enllaç és full duplex, hem de comptar només 2 vegades la quantitat de tràfic que generen les estacions.

Si només transmeten les estacions de la VLAN 1, aleshores el router limita a una vef màxima enviada per totes aquestes estacions de  $1 \text{ Gbps}/2 = 500 \text{ Mbps}$ . Per altra banda, com que les xarxes wifi només poden ser half duplex, la màxima quantitat de tràfic que poden enviar és de:  $10 \text{ xarxes wifi} \times 54/2 \times 0,6 \text{ Mbps} = 162 \text{ Mbps}$ .

Així doncs,

- (i) el coll d'ampolla (per el tràfic en ambdós sentits) seran les xarxes wifi;
- (ii)  $\text{vef} = 162 \text{ Mbps} / 50 \text{ estacions} = 3,24 \text{ Mbps}$  en cada sentit per cada estació;
- (iii) Ho regularà el CSMA/CA que faran servir les estacions que intenten transmetre en les xarxes wifi. És el protocol d'accés al medi que es fa servir en una xarxa wifi.

2.C

Com que els hubs també son half duplex, el tràfic màxim que poden enviar les estacions de la VLAN2 és de:  $10 \text{ hubs} \times 100/2 \times 0,8 \text{ Mbps} = 400 \text{ Mbps}$ . Com que també és menor de 500 Mbps (que deixa l'enllaç amb el router):

- (i) El coll d'ampolla (per el tràfic en ambdós sentits) son els hubs,
- (ii)  $\text{vef} = 400 \text{ Mbps} / 50 \text{ estacions} = 8 \text{ Mbps}$  en cada sentit per cada estació;
- (iii) Ho regularà el CSMA/CD que faran servir les estacions que intenten transmetre al hub. És el protocol d'accés al medi que es fa servir en ethernet.

2.D

- (i) Clarament, com que totes les estacions accedeixen al servidor, el coll d'ampolla serà l'enllaç del commutador amb el servidor (en els dos sentits). Aquest es repartirà equitativament entre tots els ports del commutador que hi accedeixen: On hi ha connectades les estacions de la VLAN3 (20) més el port on hi ha el router. Com que l'enllaç commutador-servidor és full duplex, el Gbps que hi ha en cada sentit es repartirà per igual entre cada un dels 21 ports que hi accedeixen.

- (ii) Per tant, la vef que aconseguirà cada una de les estacions de la VLAN3 serà de:

$$\text{vef} = 1 \text{ Gbps} / 21 = 47,6 \text{ Mbps en cada sentit.}$$

Les 100 estacions de les VLANs 1 i 2 que fan servir el router aconseguiran (veure el punt iii):

$$\text{vef} = 47,6 \text{ Mbps} / 100 = 476 \text{ kbps en cada sentit.}$$

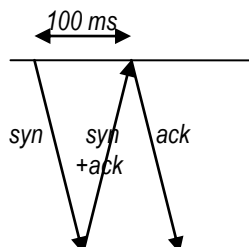
- (iii) Com que tots els ports que ha de regular el commutador (on hi ha connectades les estacions de la VLAN 3, i el router) son full duplex, el commutador enviarà trames de pausa per tots aquests ports. Com que el router no pot fer control de flux, enviarà cap el servidor els 47,6 Mbps que el commutador li deixa, i descartarà el tràfic que arribi en excés. Així doncs, el tràfic que envien les estacions que fan servir el router el regularà TCP, i és d'esperar que els 47,6 Mbps es reparteixin equitativament entre totes aquestes estacions.
-

| Examen final de Xarxes de Computadors (XC) - Problemes |         | 12/6/2007 |
|--------------------------------------------------------|---------|-----------|
| NOM:                                                   | COGNOMS | DNI:      |

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

**Problema 3.**(2,5 points) Tenim una connexió TCP que transmet d'un sistema pcA a un pcB en les que els segments van plens (l'omplen amb MSS bytes) de pcA a pcB. De pcB a pcA els segments només són confirmacions.

- a) Calcula quin temps passa des de que el pcA inicia la connexió, fins que pot enviar el primer segment. Dibuixa'n el diagrama de temps tot indicant els segments intercanviats durant la connexió.



*El primer segment de dades es pot enviar tot just després de rebre el SYN+ACK. Per tant, es triga el mateix temps que dona el ping: 100 ms*

- b) Suposa que no hi ha cap pèrdua. Quina serà la velocitat efectiva de transmissió en règim permanent?  
(nota: l'opció window scale no es fa servir, aquesta opció consisteix en multiplicar la finestra anunciada per un factor)

*Si no hi ha pèrdues el control de congestió no reacciona. Per tant, en règim permanent la velocitat efectiva està acotada únicament pel control de flux. El control de flux TCP està basat en el mecanisme de finestra. I el mecanisme de finestra està acotat a la màxima finestra permesa pel protocol TCP (camp awnd de 16 b) ==> 65535 B.*

*Llavors en un RTT (que ens el dona el ping, 100 ms) podem enviar 65535 B:*

$$v_{ef} = 65535 \text{ B} / 100 \text{ ms} = 5,24 \text{ Mbps}$$

- c) Quina és la velocitat efectiva si fem servir un Window Scale que multiplica per 4?

*Es mantenen els condicionants anteriors però ara la finestra és 4 cops més gran:*

$$v_{ef} = 4 \cdot 65535 \text{ B} / 100 \text{ ms} = 21 \text{ Mbps}$$

- d) Si enlloc de fer servir Window Scale, fem servir un MSS=4kB, quina serà la velocitat efectiva?  
(nota: la connexió no pateix fragmentació)

*L'MSS no afecta a la finestra (enviarem MSS 4 cops més grans però n'enviarem 4 cops menys durant la finestra):*

$$v_{ef} = 65535 \text{ B} / 100 \text{ ms} = 5,24 \text{ Mbps}$$

- e) Quin valor tindrà l'RTO (Timeout de retransmissió). Fes les aproximacions que creguis convenient.

$$RTO = RTT + 4 \cdot VAR$$

*L'RTT ens el dona el ping (100 ms) i la varianza no la sabem. En tot cas,  $RTO > 100 \text{ ms}$ . Per exemple, si la varianza és petita  $RTO \sim RTT$  (i més gran de 100 ms).*

- 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)

*Cadascun dels 4 sockets és completament independent, per tant teòricament, obtindrem la mateixa velocitat que en (b) per a cadascun dels sockets. En total, n'obtidrem:*

$$v_{ef} = 4 \cdot v_{ef(b)} = 21 \text{ Mbps}$$

- 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?

*Per diverses raons. Una és que s'augmenta el perill de congestionar la xarxa, perquè tot agregat, els N sockets començaran enviant NxMSS bytes.*

*Una altra raó és que cal modificar les aplicacions y els protocols d'aplicació associats ja que per enviar les dades y aprofitar els N sockets caldrà enviar-les per parts, una enèsima part per cada socket. No tots els protocols (de fet pocs d'ells) suporten aquest funcionament.*

- 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)

*5. Fent servir 4 pels ports origen i 1 pel 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.

*En telnet les tecles ens apareixen en pantalla en el moment que el servidor ens les retorna. Això vol dir que enviarem la primera tecla i no ens apareixerà fins a un RTT: 100 ms.*

*Així doncs, si enviem una tecla cada 100 ms, n'enviarem 10 lletres/s*

| Examen final de Xarxes de Computadors (XC) - Test                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 12/6/2007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NOM:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | COGNOMS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | DNI:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>1. ¿Cuál de los siguientes códigos para representar 3 valores distintos tiene menor distancia de Hamming?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 000, 010, 111</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 000, 101, 111</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 000, 110, 111</p> <p><input checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> Las tramas WiFi pueden llegar a ser más grandes que las Ethernet.</p> <p><input checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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>                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |