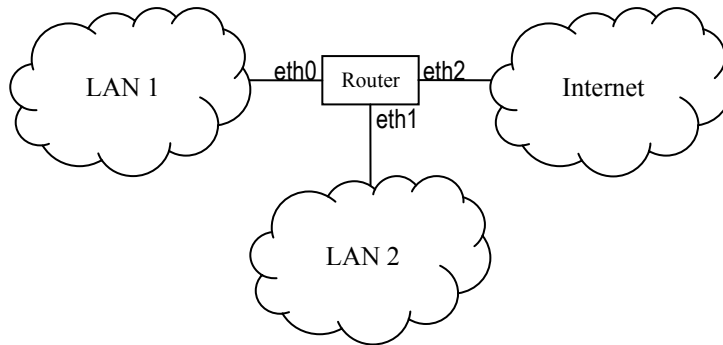


Examen final de Xarxes de Computadors (XC)		11/1/2011
NOM:	COGNOMS	DNI:

Responen el problema 1 en el mateix enunciat i agrupar els problemes 2 i 3 en fulls separats, tal com s'indica i. Justifiquen les respostes. La data de revisió s'anunciarà en el racó. Duració: 2h45. El test es recollirà després de 30 minuts.

Problema 1. (2,5 punts).

Tenim una xarxa formada per dues LANs connectades a Internet per un únic router tal com es mostra al dibuix:



Les adreces assignades a cadascuna de les interfícies del router són:

eth0: 1.1.1.1 / 24
 eth1: 2.2.2.1 / 24
 eth2: 3.3.3.1 / 30

a) Dóna la taula d'encaminament d'un PC de la LAN1.

Adreça/Màscara	interfície	Gateway
----------------	------------	---------

b) Dóna la taula d'encaminament del router:

Adreça/Màscara	Interfície	Gateway
----------------	------------	---------

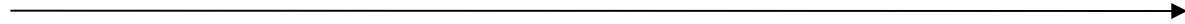
c) Volem que els sistemes de la LAN1 i la LAN2 tinguin nom DNS. Quants servidors ens calen com a mínim? (raona la resposta)

- d) Suposa que des d'un ordinador de la LAN1 (MAC@1) fem "ping" a un ordinador de la LAN2 (MAC@2). Fes un diagrama de temps que mostri el trànsit de trames que circulen per les dues subxarxes i indica que conté cada trama (adreces IP i MAC, tipus de trama, etc.) comentant els condicionants que has tingut en compte.

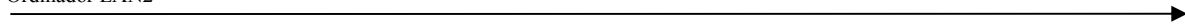
Ordinador LAN1



Router



Ordinador LAN2



- e) Afegim capacitat de filtratge de paquets (tallafocs) al router. Indica la configuració mínima que cal per a que la LAN2 funcioni com a DMZ i allotgi un servidor Proxy-http que serveix al port 8080, i no es permeti cap altra tipus de connexió dins-fora ni fora-dins.

@dest/Mask	@orig/Mask	prot	Pdestinació	Porigen	TCPflags	Acció
------------	------------	------	-------------	---------	----------	-------

- f) Comenta que cal fer al tallafocs (en aquest cas) per a connectar la LAN1 a una LAN3 situada en una altra seu a través d'Internet, permetent que els sistemes connectats a LAN1 vegin els de la LAN3 i viceversa.

Responen el problema 1 en el mateix enunciat i agrupar els problemes 2 i 3 en fulls separats, tal com s'indica i. Justifiqueu les respostes. La data de revisió s'anunciarà en el racó. Duració: 2h45. El test es recollirà després de 30 minuts.

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

Dada la siguiente captura parcial TCP entre dos entidades de aplicación, identificadas con los números de Port 3287 (la llamaremos A) y 2043 (la llamaremos B):

Tiempo	Origen	Destino	Flags	Núm. secuencia ... (Tamaño)
0.000000	200.1.10.5.3287	> 147.83.39.20.2043:	S 401040:401040(0)	win 5792 <mss 1448>
0.100374	147.83.39.20.2043	> 200.1.10.5.3287:	S 906442:906442(0)	ack 401041 win 11584 <mss 1448>
0.100483	200.1.10.5.3287	> 147.83.39.20.2043:	. ack 1 win 5792	
.
1	2.100850	200.1.10.5.3287	> 147.83.39.20.2043:	. 11025:12473(1448)
2	2.201934	147.83.39.20.2043	> 200.1.10.5.3287:	. ack 11025
3	2.202032	200.1.10.5.3287	> 147.83.39.20.2043:	. 12473:13921(1448)
4	2.202074	200.1.10.5.3287	> 147.83.39.20.2043:	. 13921:15369(1448)
5	2.303513	147.83.39.20.2043	> 200.1.10.5.3287:	. ack 11025
6	2.692975	200.1.10.5.3287	> 147.83.39.20.2043:	. 11025: 12473(1448)
7	2.794419	147.83.39.20.2043	> 200.1.10.5.3287:	. ack 13921
8	2.794503	200.1.10.5.3287	> 147.83.39.20.2043:	. 13921:15369(1448)
9	2.795749	200.1.10.5.3287	> 147.83.39.20.2043:	P 15369:16145(776)
10	2.896720	147.83.39.20.2043	> 200.1.10.5.3287:	. ack 13921
11	3.252974	200.1.10.5.3287	> 147.83.39.20.2043:	. 13921:15369(1448)
12	3.354419	147.83.39.20.2043	> 200.1.10.5.3287:	. ack 16145
13	3.354519	200.1.10.5.3287	> 147.83.39.20.2043:	. 16145:17593(1448)
14	3.354561	200.1.10.5.3287	> 147.83.39.20.2043:	. 17593:19041(1448)
15	3.454561	147.83.39.20.2043	> 200.1.10.5.3287:	. ack 17593
16	3.454835	200.1.10.5.3287	> 147.83.39.20.2043:	FP 19041:20241(1200)
17	4.044446	147.83.39.20.2043	> 200.1.10.5.3287:	. ack 19041
18	4.044555	200.1.10.5.3287	> 147.83.39.20.2043:	FP 19041:20241(1200)
19	4.145837	147.83.39.20.2043	> 200.1.10.5.3287:	F 1:1(0) ack 20242
20	4.145940	200.1.10.5.3287	> 147.83.39.20.2043:	. ack 2

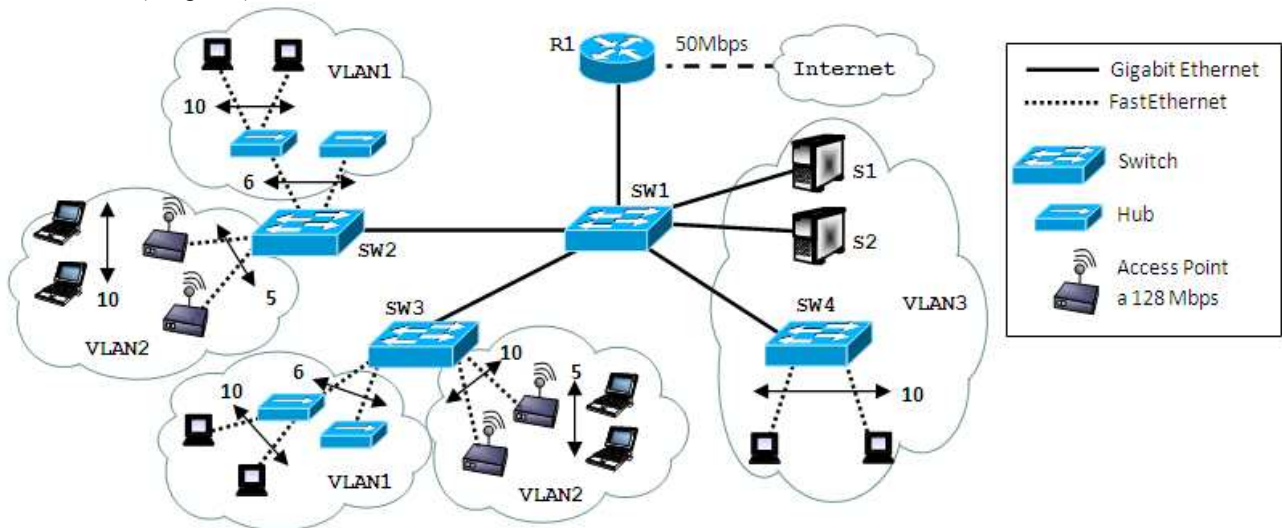
Tenemos tres envíos iniciales no numerados y, después de un tiempo, la secuencia de envíos numerados del 1 al 20, con la que se finaliza la conexión.

CONTESTAR BREVE Y RAZONADAMENTE A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

- 2.A** a) ¿Corresponde esta secuencia a alguna aplicación conocida? La aplicación A envía información a B, pero b) ¿B envía algo a A? c) ¿Cuántos octetos envía A exactamente?
- 2.B** a) ¿En cuál de las dos máquinas (A o B) se ha hecho la captura? b) Identificar 3 mecanismos para poder averiguarlo, c) y cuál(es) se ha(n) podido utilizar aquí.
- 2.C** Teniendo en cuenta la información disponible, a) ¿Cuánto vale aproximadamente el RTT? b) ¿Cuál es la velocidad efectiva real? c) ¿Qué velocidad efectiva máxima podríamos alcanzar si A fuese a enviar a B un fichero muy grande? d) ¿Qué ha de ocurrir para poder alcanzar esa velocidad?
- 2.D** a) Dibujar la evolución en el tiempo de la ventana de congestión durante toda la secuencia (del 1 al 20), indicando las fases del algoritmo SS/CA. b) ¿Hay alguna anomalía en la evolución de la ventana?
- 2.E** Si después del envío 13 aún quedasen por enviar 30408 octetos y no hubiese más pérdidas, dibujar la nueva evolución de la ventana real hasta el inicio de la desconexión.

Responen el problema 1 en el mateix enunciat i agrupar els problemes 2 i 3 en fulls separats, tal com s'indica i. Justifiqueu les respostes. La data de revisió s'anunciarà en el racó. Duració: 2h45. El test es recollirà després de 30 minuts.

Problema 3. (2,5 punts) FULL 2.



La red de la figura está formada por 230 estaciones y dos servidores S1 y S2. Se han configurado 3 VLANs donde el número de Access Points (APs), hubs y estaciones por hub o AP está indicado en la figura. Los enlaces cableados son GigabitEthernet o FastEthernet según si son dibujados como líneas enteras o punteadas. Los APs usan una conexión wireless a 128 Mbps. El enlace del router a Internet es de 50Mbps. La eficiencia de los Switch es del 100%, de los Hubs del 80% y de los APs del 50%. Contesta para los escenarios que se dan a continuación suponiendo que solo transmiten información las estaciones que están activas despreciando el efecto de las respuestas. Se pide determinar para cada escenario:

- Los enlaces donde se creará el cuello de botella principal.
- Cual será el o los mecanismos que regulan la velocidad efectiva de las estaciones.
- La velocidad efectiva que conseguiran las estaciones activas.

Razona y **motiva** las respuestas comentando las suposiciones hechas considerando que no se aceptarán respuestas numéricas sin explicaciones.

- Solo están activas las estaciones de la VLAN1 que transmiten datos al servidor S1.
- Solo están activas las estaciones de las VLAN1 y VLAN2 que transmiten datos al servidor S1.
- Solo están activas las estaciones de las VLAN3 que transmiten datos de igual manera a los servidores S1 y S2.
- Mismo caso que el anterior pero ahora los servidores S1 y S2 también transmiten a las estaciones.
- Las estaciones de las VLAN1 y VLAN2 transmiten a un servidor de Internet.

NOM:

COGNOMS:

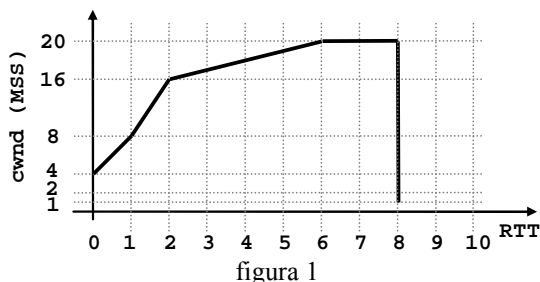
DNI:

Totes les preguntes del test son multiresposta: Valen 0,25 punts si la resposta és correcta, 0,125 punts si té un error, altrament 0 punts. El test es recollirà després de 30 minuts.

1. Digues quines de les següents afirmacions son certes respecte el protocol IP:
- És orientat a la connexió.
 - La capçalera d'un datagrama IPv4 pot arribar a ser de 80 bytes com a màxim.
 - El camp de checksum es calcula només amb la informació que hi ha en la capçalera.
 - El camp "protocol" identifica el protocol encapsulat en el datagrama IP.

2. Un client es descarrega un fitxer. Suposa que l'evolució de cwnd en el servidor és la que mostra la figura 1. MSS és de 1500 bytes, RTT és de 5 ms i el RTO (time-out) 10 ms. Dedueix quines afirmacions són certes:
- Entre t=0 i 6 RTT el servidor està en Slow-Start.
 - Entre t=6 i 8 RTT el servidor està en Congestion Avoidance.
 - Després de t=8 RTT, ssthresh valdrà 15000 bytes.
 - Després de t=8 RTT, ssthresh valdrà 1500 bytes.
 - El valor màxim que pot tenir cwnd en t=9 RTT és 2 MSS.

3. continuant amb la figura 1...
- En t=8 RTT salta el temporitzador (RTO) i es retransmet un segment.
 - És possible que en t=7 RTT arribin ACKs que confirmen noves dades.
 - S'han perdut com a màxim 20 segments de dades diferents.
 - Entre t=0 i 8 RTT el servidor ha enviat més de 100 segments diferents de dades.



4. Digues quines de les següents afirmacions son certes respecte el protocol IP:
- Una xarxa amb màscara de 27 bits es pot subdividir en 1 subxarxa de hostid=4 bits i 2 subxarxes de hostid=3 bits.
 - Una xarxa amb màscara de 27 bits es pot subdividir en 2 subxarxes de hostid=4 bits.
 - Una xarxa amb màscara de 27 bits es pot subdividir en 4 subxarxes de hostid=3 bits.
 - Una xarxa amb màscara de 27 bits es pot subdividir en 1 subxarxa de hostid=4 bits, 1 subxarxa de hostid=3 bits, 1 subxarxa de hostid=2 bits i 1 subxarxa de hostid=1 bits

```
windows ~/Escritorio> ping pcmortitx.ac.upc.edu
142 bytes from 84.54.177.134: icmp_type=3 (Dest Unreachable) icmp_code=3
```

5. A la vista del bolcat anterior, digues quines afirmacions són certes:
- El missatge icmp que rep l'estació windows el pot haver enviat un router.
 - El missatge icmp que rep l'estació windows el pot haver enviat l'estació pcmortitx.ac.upc.edu.
 - El missatge icmp que rep l'estació windows el pot haver enviat la mateixa estació windows.
 - El missatge icmp que rep l'estació windows el pot haver enviat un servidor DNS.
 - És possible que el nom pcmortitx.ac.upc.edu no tingui associat una adreça IP.

6. Digues quines afirmacions son certes si en un switch ethernet es connecten amb un cable creuat dos ports configurats en VLANs diferents:
- El protocol *Spanning Tree* bloquejarà un dels ports.
 - Les trames *broadcast* que s'envien en una de les VLANs arribaran a totes les estacions d'ambdues VLANs.
 - El switch no enviarà mai trames per aquests ports.
 - Els datagrames IP que vagin d'una VLAN a l'altra deixaran de passar per un router.

7. Digues quines afirmacions són certes:
- ICMP s'encapsula en UDP.
 - Opcionalment TCP pot fer servir l'algorisme "MTU path discovery".
 - Els missatges ARP van encapsulats en datagrames IP.
 - Els missatges DHCP van encapsulats en UDP.
 - DNS fa servir UDP.
 - La comanda ping fa servir missatges ICMP.

8. Digues quines afirmacions son certes:
- Si un senyal té component continu, la seva descomposició en freqüències és $S(f=0) > 0$.
 - Teòricament, si la potència de soroll del canal tendeix a 0, la capacitat del canal tendeix a infinit.
 - Si la potència de soroll es redueix a la meitat, la capacitat del canal augmenta aproximadament en 3 dBs.
 - La capacitat en bps d'un canal és proporcional a l'amplada de banda de la funció de transferència del canal.

9. En quins dels següents casos hi haurà previsiblement distorsió si $Bw_{canal} = 2$ MHz?
- Codificació bipolar/AMI $v_t = 2$ Mbps.
 - NRZ 2 nivells, $v_t = 2$ Mbps.
 - NRZ 8 nivells, $v_t = 8$ Mbps.
 - NRZ 32 nivells, $v_t = 32$ Mbps.

10. Digues quines afirmacions són certes respecte la figura:
- v_t és de 1 Mbps
 - Té component continu.
 - Es una codificació de tipus Manchester
 - NRZ amb igual v_t tindrà una amplada de banda semblant.

