

Examen final de Xarxes de Computadors (XC)		18/1/2010
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. Justifiqueu 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).

Per a connectar una LAN a Internet, contractem una connexió i un rang d'adreces a un proveïdor que ens dóna una connexió Ethernet i ens diu que hem de connectar el router amb la configuració de la taula adjunta.

interf	network	gateway
loop	127.0.0.0/8	-
loop	1.1.1.2/32	-
loop	2.2.2.1/32	-
eth1	2.2.2.0/24	-
eth0	1.1.1.0/30	-
eth0	0.0.0.0/0	1.1.1.1

Nosaltres però, volem tenir la xarxa interior segmentada en dues: una per als ordinadors interns (LAN Interna) i una altra per a serveis externs (LAN DMZ). Suposar que disposem d'un router amb 4 targetes ethernet (eth0-eth3) amb capacitat de filtratge de paquets (tallafocs/firewall), però sense capacitat de NAT.

Nota important: les modificacions sobre la configuració de cadascuna de les preguntes, apliquen a totes les posteriors. És a dir, són acumulatives.

a) Dóna la nova configuració que ha de tenir el router (adreces i taula d'encaminament) per aconseguir amb l'objectiu sense haver de renegociar amb l'operadora de comunicacions les adreces. Igual que en la taula anterior, afegeix una entrada que envia cap a la interfície de loopback els datagrames amb destinació a cadascuna de les adreces del router.

b) Dins la DMZ tindrem un servidor http (assigna-li una adreça IP) que volem que es vegi tant des de dins com des de fora. Dóna la taula de routing del servidor en el mateix format anterior (nota: explicita l'adreça IP del servidor).

c) Dibuixa el diagrama de temps que documenti les trames (i un resum del seu contingut) que genera un ping executat des de la LAN interna contra la adreça IP del servidor http (nota: suposa que no hi ha hagut tràfic abans d'ara):

d) Com és habitual, el sistema operatiu del servidor http farà servir ARP gratuït. Indica quan es fa servir l'ARP gratuït i fes un diagrama de temps indicant les trames generades.

e) Dóna la configuració del tallafocs (regles de filtrat/ACL) per tal que els sistemes de la LAN interna puguin accedir a Internet a serveis TCP, però no siguin vistos des de fora, i per a permetre que el servidor http sigui visible tant des de fora com des de dins. Nota: prohibim el pas d'UDP i d'ICMP entre qualssevol dels ports. Suposa que les regles s'apliquen a tots el datagrames que encamina el router (independentment de la interfície d'entrada i sortida del datagrama), i hi ha la regla per defecte "descartar-ho tot".

<u>@origen/masc</u>	<u>@destí/masc</u>	<u>protocol</u>	<u>portOrigen</u>	<u>portDestí</u>	<u>tcpFlags</u>	<u>acció</u>
---------------------	--------------------	-----------------	-------------------	------------------	-----------------	--------------

f) Des d'un PC de la LAN Interna executem "traceroute 1.1.1.1". Descriu-ne el resultat i raona per què passa el que passa.

g) ara volem que els sistemes de la LAN Interna y de la DMZ estiguin registrats al servei DNS, i per això modifiquem el tallafocs apropiadament per a que permeti el pas del tràfic UDP pel port 53. Quants servidors DNS calen i on s'han de situar? (Nota: suposa en aquest apartat que el tallafocs deixa passar UDP per totes les connexions)

h) Finalment, obrim una segona oficina remota per a la qual ens donen el rang d'adreces 8.8.8.0/24 per a la xarxa interna. Configurem de forma adequada el router de l'oficina remota, i instal·lem també les regles de filtratge equivalents al punt e). Si volem que les LANs internes d'ambdues oficines es vegin entre sí, què hem de fer? (mostra les modificacions necessàries a les configuracions que has fet anteriorment en la banda de la primer oficina).

Responeu el problema 1 en el mateix enunciati 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.

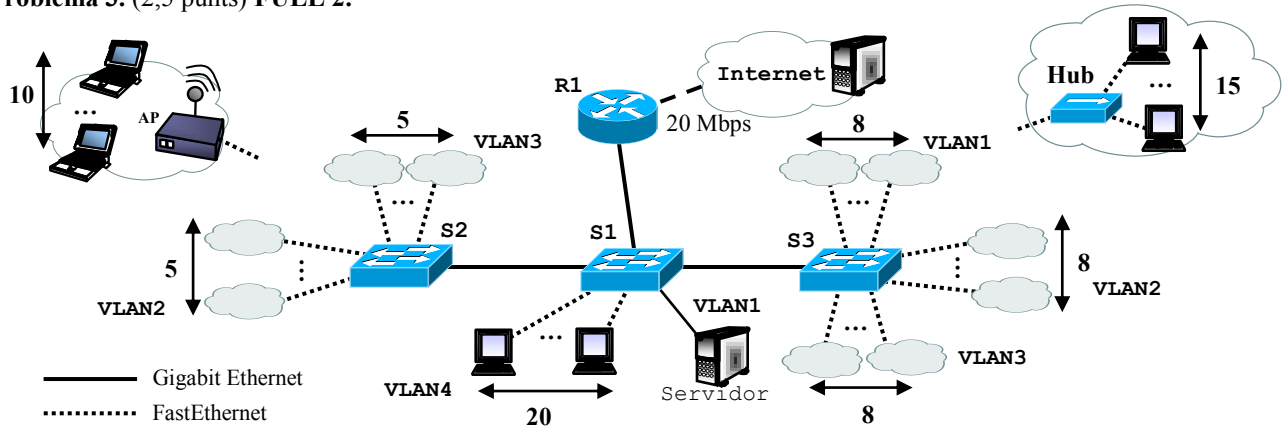
Analitzeu el següent bolcat, tot responnent les preguntes d'abaix:

```
0.000000 192.168.10.5.32872 > 147.83.39.20.2043: S 4166401040:4166401040(0) win 5792
<mss 1448,sackOK,timestamp 22866416 0,nop,wscale 0>
0.100374 147.83.39.20.2043 > 192.168.10.5.32872: S 3485906442:3485906442(0) ack 4166401041 win 11584
<mss 1448,nop,nop,timestamp 403795 22866416,nop,wscale 0>
0.100483 192.168.10.5.32872 > 147.83.39.20.2043: . ack 1 win 5792
. . .
2.100850 192.168.10.5.32872 > 147.83.39.20.2043: . 11025:12473(1448) ack 1 win 5792
2.201934 147.83.39.20.2043 > 192.168.10.5.32872: . ack 11025 win 7168
-> (1)
2.202032 192.168.10.5.32872 > 147.83.39.20.2043: . 12473:13921(1448) ack 1 win 5792
2.202074 192.168.10.5.32872 > 147.83.39.20.2043: P 13921:15369(1448) ack 1 win 5792
2.303513 147.83.39.20.2043 > 192.168.10.5.32872: . ack 11025 win ***
-> (2)
2.692975 192.168.10.5.32872 > 147.83.39.20.2043: . 11025: 12473(1448) ack 1 win 5792
2.794419 147.83.39.20.2043 > 192.168.10.5.32872: . ack 13921 win ***
2.794503 192.168.10.5.32872 > 147.83.39.20.2043: P 13921:15369(1448) ack 1 win 5792
2.795749 192.168.10.5.32872 > 147.83.39.20.2043: P 15369:16145(776) ack 1 win 5792
2.896720 147.83.39.20.2043 > 192.168.10.5.32872: . ack 13921 win ***
-> (3)
3.252974 192.168.10.5.32872 > 147.83.39.20.2043: P 13921:15369(1448) ack 1 win 5792
3.354419 147.83.39.20.2043 > 192.168.10.5.32872: . ack 16145 win ***
3.354519 192.168.10.5.32872 > 147.83.39.20.2043: . 16145:17593(1448) ack 1 win 5792
3.354561 192.168.10.5.32872 > 147.83.39.20.2043: P 17593:19041(1448) ack 1 win 5792
-> (4)
S1 3.354835 192.168.10.5.32872 > 147.83.39.20.2043: FP 19041:110241(1200) ack 1 win 5792
S2 3.455991 147.83.39.20.2043 > 192.168.10.5.32872: . ack 17593 win ***
S3 3.842980 192.168.10.5.32872 > 147.83.39.20.2043: P 17593:19041(1448) ack 1 win 5792
S4 3.944446 147.83.39.20.2043 > 192.168.10.5.32872: . ack 19041 win ***
S5 3.944555 192.168.10.5.32872 > 147.83.39.20.2043: FP 19041:20241(1200)
S6 4.045837 (0.101282) 147.83.39.20.2043 > 192.168.10.5.32872: F 1:1(0) ack 20242 win ***
S7 4.045940 (0.000103) 192.168.10.5.32872 > 147.83.39.20.2043: . ack 2 win 5792
-> (5)
```

- 2.A** Dels 3 primers paquets justifiqueu raonadament: Hi ha alguna anomalia? Quina és l'adreça IP del client, adreça IP del servidor, mida dels buffers del client i del servidor, en quina màquina s'ha fet la captura, RTT i estimeu la velocitat efectiva en règim estacionari si no hi haguessin pèrdues. Expliqueu les suposicions que feu.
- 2.B** Calculeu el valor de la finestra de congestió (cwnd, com a màxim) en el punt (1)
- 2.C** Analitzeu el bolcat i expliqueu raonadament què ha passat entre els punts (1) i (3) perquè la cwnd hagi tingut aquest comportament. Calculeu el valor de la finestra de congestió (cwnd, com a màxim) en els punts (2) i (3). Deduiu també el valor del timeout (RTO).
- 2.D** Si teniu en compte els valors de la cwnd en els apartats anteriors, dibuixeu una possible evolució de la finestra real $[\text{wnd}/\text{MSS}] - [t/\text{RTT}]$. Justifiqueu quin algorisme de control ha actuat.
- 2.E** Justifiqueu quina pot haver estat l'evolució de la finestra anunciada del servidor (***) en el bolcat)
- 2.F** Dibuixeu els estats pels quals passa el tancament de la connexió entre el client i el servidor, tot identificant cadascun dels segments S1-S7 entre els punts (4) i (5)
- 2.G** Dels valors dels timestamp (marca de temps de cada segment) i els números de seqüència de tot el bolcat, calculeu la velocitat efectiva real aconseguida en aquesta connexió i compareu-la amb l'estimada en el primer apartat.

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 està formada per 460 estacions i un servidor intern. Se han configurat 4 VLANs. Todos los enlaces son FastEthernet excepto los enlaces S1-S2, S1-S3, S1-R1 y S1-Servidor que son Gigabit Ethernet y el enlace del router a Internet que es de 20Mbps. La eficiencia de los Switch es del 100%, de los Hubs del 80% y de los Access-Points (APs) del 66.7% (dos tercios). Cada VLAN conectada al switch S3 consiste de 8 hubs, cada uno conectado con 15 estacions. Cada VLAN conectada al switch S2 consiste de 5 APs, cada uno conectado con 10 estacions wireless. Los APs y las estacions wireless usan 802.11g (54 Mbps). Supón que todas las estacions usan un tipo de aplicación que usa conexiones TCP y siempre tienen información lista para transmitir al servidor (las respuestas del servidor son despreciables). Las estacions que no están activas no transmiten. Contesta para los escenarios que se dan a continuación: (i) Los enlaces donde se creará un cuello de botella, (ii) Cuál será el o los mecanismos que regulan la velocidad efectiva de las estacions, (iii) La velocidad efectiva que conseguirán las estacions activas. Razona y **motiva** las respuestas comentando las suposiciones hechas (no se aceptarán respuestas numéricas sin explicaciones).

- 3.A** Solo están activas las estacions de la VLAN1.
3.B Solo están activas las estacions de las VLAN2 y VLAN3.
3.C Solo están activas las estacions de las VLAN1 y VLAN4.
3.D Las estacions de las VLAN1, VLAN2 y VLAN3 acceden a un servidor de Internet.

Examen final de Xarxes de Computadors (XC) – Test		18/1/2010
NOM:	COGNOMS:	DNI:

Todas las preguntas son de respuesta única. Son 0,25 puntos si la respuesta es correcta, 0 en caso contrario.
El test es recollirà després de 30 minuts.

<p>1. ¿Cuál de estos protocolos no utiliza UDP?</p> <p><input type="checkbox"/> DHCP</p> <p><input type="checkbox"/> DNS</p> <p><input type="checkbox"/> RIP</p> <p><input type="checkbox"/> Todos los anteriores lo utilizan</p>	
<p>2. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta respecto a un datagrama UDP?</p> <p><input type="checkbox"/> El número de secuencia inicial es aleatorio.</p> <p><input type="checkbox"/> El MSS lo limita el nivel MAC.</p> <p><input type="checkbox"/> Las direcciones de los puertos ocupan 16 bits.</p> <p><input type="checkbox"/> No hay checksum puesto que la cabecera es muy pequeña.</p>	<p>3. Tenemos una conexión Stop & Wait con una velocidad de transmisión de 10^8 bps. Queremos calcular su eficiencia, sin errores, considerando el tiempo de ACK despreciable. Si transmitimos 1000 bits por un medio con $V_p=10^8$, ¿cuál es la distancia máxima a la que podemos transmitir para conseguir una eficiencia del 80%?</p> <p><input type="checkbox"/> 80 m</p> <p><input type="checkbox"/> 125 m</p> <p><input type="checkbox"/> 1 Km</p> <p><input type="checkbox"/> 80 Km</p>
<p>4. En una conexión TCP, si $RTT=50$ ms, ¿cuál es la velocidad teórica máxima de TCP si no hay campos opcionales en la cabecera?</p> <p><input type="checkbox"/> MSS bps</p> <p><input type="checkbox"/> Menos de 6 Mbps</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 10 y 16 Mbps</p> <p><input type="checkbox"/> Más de 32 Mbps</p> <p><input type="checkbox"/> Infinita porque la regula la red</p>	
<p>5. Tenemos un Access Point (AP1) de WiFi conectado a un switch Ethernet (S1). Hay una máquina (PC1) transmitiendo datos a otra máquina (PC2), conectada a S1, a través de AP1. ¿Cuáles son las direcciones que transporta la trama 802.11 que viaja por el BSS de AP1?</p> <p><input type="checkbox"/> La de PC1, la de PC2.</p> <p><input type="checkbox"/> La de PC1, la de AP1.</p> <p><input type="checkbox"/> La de S1, la de PC1, la de PC2.</p> <p><input type="checkbox"/> La de AP1, la de PC1, la de PC2.</p>	
<p>6. Tenemos un sistema con un tiempo de símbolo de 1 ms. Diseñamos el canal de comunicación para optimizar su ancho de banda de acuerdo con el criterio de Nyquist. ¿Cuál puede ser el ancho de banda máximo de la señal?</p> <p><input type="checkbox"/> 1 ms</p> <p><input type="checkbox"/> 1000 bps</p> <p><input type="checkbox"/> 500 Hz</p> <p><input type="checkbox"/> 1000 Hz</p>	<p>7. Trabajamos con 2 bits por símbolo, teniendo que tanto la velocidad de transmisión como la capacidad del canal son de cien mil bps. Si el ancho de banda del canal es el mínimo posible para que la distorsión sea negligible, ¿cuánto es la mínima SNR necesaria para conseguir este sistema de transmisión?</p> <p><input type="checkbox"/> 2 dB</p> <p><input type="checkbox"/> 10 dB</p> <p><input type="checkbox"/> 12 dB</p> <p><input type="checkbox"/> 20 dB</p>
<p>8. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta respecto a Ethernet y WiFi?</p> <p><input type="checkbox"/> Las tramas de WiFi pueden ser más grandes que las de Ethernet.</p> <p><input type="checkbox"/> El número aleatorio necesario para ambos protocolos MAC se genera igual en ambos casos.</p> <p><input type="checkbox"/> Aunque el DIFS y el SIFS son tiempos del MAC de WiFi, también se usan a veces en Ethernet.</p> <p><input type="checkbox"/> Todas las afirmaciones anteriores son falsas.</p>	
<p><i>Disponemos del rango de direcciones 200.0.0.0/27 y queremos repartirlo entre una red de diez PCs y tres de un PC. Supongamos que se empieza asignando el bit más bajo y la red con más máquinas.</i></p>	
<p>9. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?</p> <p><input type="checkbox"/> 200.0.0.16 es una dirección de subred.</p> <p><input type="checkbox"/> 200.0.0.21 es una dirección de host de una subred de un PC.</p> <p><input type="checkbox"/> 200.0.0.25 es una dirección de host de una subred de un PC.</p> <p><input type="checkbox"/> 200.0.0.27 no se usa.</p>	<p>10. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?</p> <p><input type="checkbox"/> Suponiendo que sólo hay un Router por subred, desaprovechamos 8 direcciones.</p> <p><input type="checkbox"/> La red grande podría tener hasta 16 PCs.</p> <p><input type="checkbox"/> Las máscaras de las redes de un PC son /32.</p> <p><input type="checkbox"/> La máscara de la red grande es /27.</p>