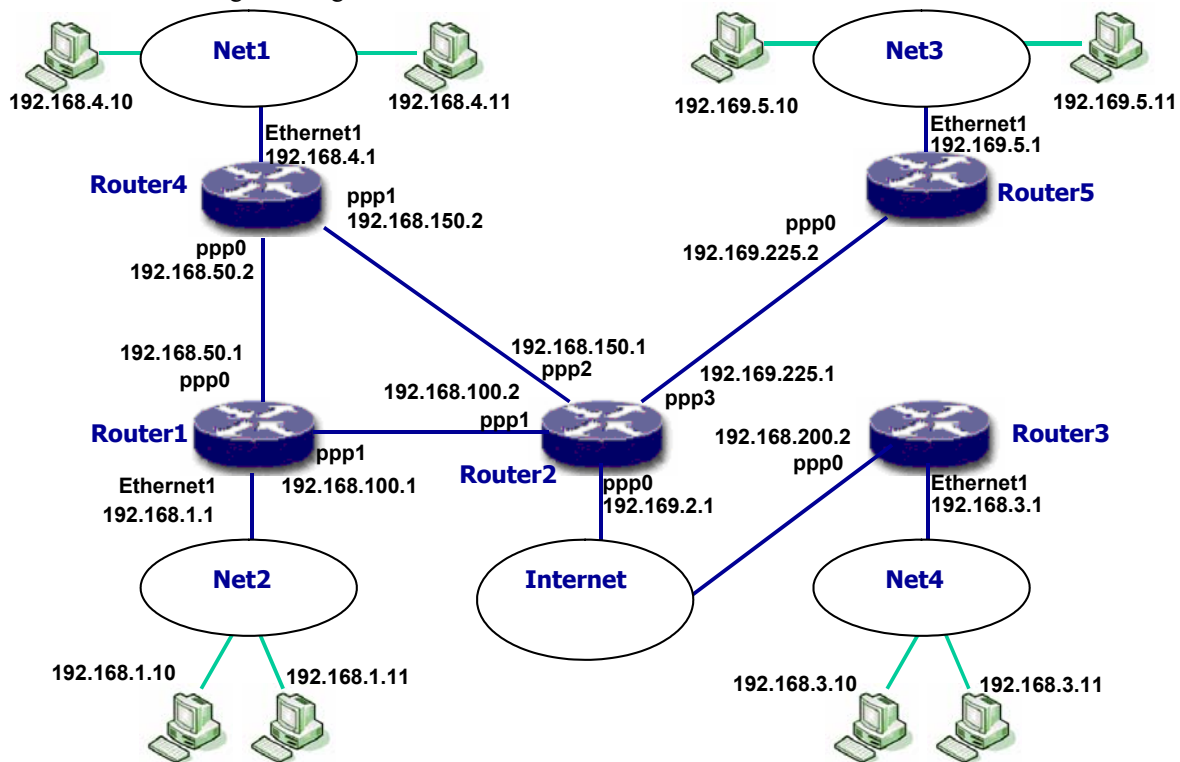


Hay que responder los problemas 1 y 2 en hojas de examen separadas, y los problemas 3 i 4 en el mismo enunciado de examen. La fecha de revisión se anunciará en el racó de la FIB.

Problema 1. (2,5 puntos)

Dadas las subredes de la siguiente figura:



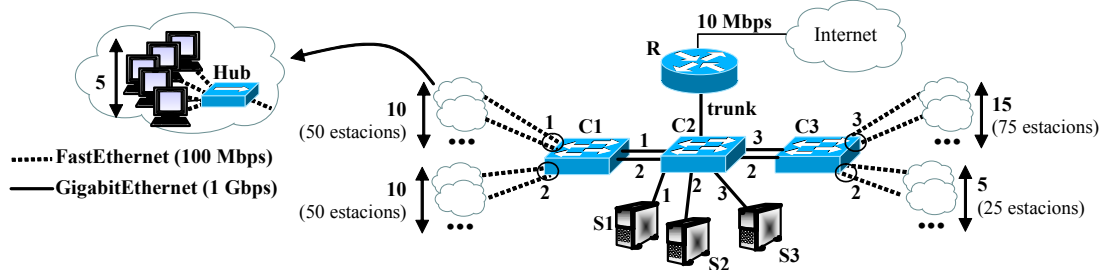
Tenemos que:

- La máquina 192.168.4.11 es un servidor DHCP.
- La máquina 192.169.5.10 es un servidor DNS. Todas las redes Net1 a Net4 son del mismo dominio.
- Net4 está conectada al resto de redes mediante túnel (por los interfaces ppp0 de los Routers 2 y 3).

CONTESTAR RAZONADA Y BREVEMENTE A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

- a) ¿Cuál es la función del servidor DHCP tal como está colocado? ¿A qué máquinas da servicio?
- b) Si los routers usasen RIP,
 1. ¿cuál sería la tabla de enrutamiento del Router 2?
 2. ¿cambiaría algo si hubiese “split horizon”?
 3. ¿qué mensajes RIP recibiría el Router 2 unos minutos después de que cayese el Router 4?
 4. ¿cambiaría algo si hubiese “split horizon”?
- c) Si la máquina 192.168.4.10 quiere enviar un mensaje a una máquina de un dominio externo “problemaXC.com” de la que sólo conoce su nombre,
 1. ¿qué secuencia de datagramas recorrerá las máquinas y Routers de la figura hasta que llegue el mensaje a su destino?
 2. ¿cuál ha sido la función del servidor DNS en el envío?
 3. si ningún PC envía datagramas ni llega tráfico por la red Internet externa, ¿podría haber circulado por la red de la figura durante este tiempo algún datagrama que no tuviese que ver con el envío descrito?
 4. para que no hubiese ningún mensaje ARP durante esta secuencia, ¿cuál es la información en las tablas ARP que debía haber previamente en las distintas máquinas de la red de la figura?
- d) Si la máquina 192.168.3.11 de Net4 envía un datagrama hacia la máquina 192.168.1.11 de Net2, ¿cuáles serían las direcciones origen y destino de las cabeceras IP de los siguientes datagramas?:
 1. El que sale de la máquina origen hacia el Router3.
 2. El que sale del Router 3 hacia el Router 2.
 3. El que llega a la máquina destino.
- e) Supongamos que las MTU de las redes 192.168.4.0, 192.168.50.0, 192.168.225.0 y 192.169.5.0 son de 1500 bytes y que la de la red 192.168.100.0 es de 500. Si enviamos un segmento TCP completo con una MSS de 1460 bytes desde la máquina 192.168.4.10 hasta el servidor DNS, estando los Routers 2 y 4 desconectados entre sí,
 1. ¿cuál sería la secuencia de datagramas que llegarían al destino? Para cada datagrama dar los valores de los campos Identificador, Offset de fragmento, Longitud total y los flags DF y MF.
 2. ¿qué pasaría si el flag DF estuviese a 1? ¿Se pondría en marcha algún protocolo?

Hay que responder los problemas 1 y 2 en hojas de examen separadas, y los problemas 3 i 4 en el mismo enunciado de examen. La fecha de revisión se anunciará en el racó de la FIB.



Problema 2. (2,5 puntos) La red de la figura está formada por 200 estaciones, 3 servidores, 3 conmutadores (C1, C2, C3) y un router R. Se han configurado 3 VLANs. Los números que hay en los puertos de los conmutadores indican a que VLAN pertenecen. Las estaciones están conectadas en grupos de 5 estaciones a través de hubs FastEthernet (ver el detalle en la figura). Todos los puertos de C2 son GigabitEthernet. Los puertos de C1, C3 y R que se conectan a C2 también son GigabitEthernet. Todos los puertos de los conmutadores, los servidores y el router tienen capacidad Full Duplex. La eficiencia máxima de los enlaces Full Duplex es del 100%, y la de los Hubs del 80%. Supón que las estaciones activas usan un tipo de aplicación que siempre tiene información lista para transmitir hacia el servidor donde se conecta (transmite a la velocidad máxima que le permite la red). Las estaciones que no están activas no transmiten.

Contesta para los escenarios que se dan continuación: (i) Los enlaces donde habrá los cuellos de botella. (ii) La velocidad efectiva que conseguirán las estaciones activas. (iii) Cuales serán los mecanismos que regularán la velocidad efectiva de las estaciones (explica los brevemente). Justifica las respuestas y comenta las suposiciones que hagas.

En la respuesta usa la notación que muestran los siguientes ejemplos: Velocidad efectiva de una estación de la VLAN 1 conectada a C1: $v(V1, C1)$. Para los cuellos de botella, pon primero el dispositivo donde se produce, el dispositivo donde está conectado, y si hace falta, indica la VLAN. Por ejemplo: En C1, en el enlace de la VLAN 1 que lo conecta con C2: C1-C2(V1). En los hubs de la VLAN 1 conectados a C1: Hub-C1(V1). En C2, en el enlace que lo conecta con el router: C2-R, etc.

2.A (0,75 puntos) Sólo están activas las estaciones de las VLANs 1 i 2. Las de VLAN 1 acceden a S1 y las de VLAN 2 acceden a S2.

2.B (1 puntos) Sólo están activas las estaciones de las VLANs 1 y 3. Las de VLAN 1 acceden a S3 y las de VLAN 3 acceden a S1.

2.C (0,75 puntos) Todas las estaciones acceden a Internet.

Examen final de Xarxes de Computadors (XC) - Problemes		8/1/2007
NOM:	COGNOMS	DNI:

Hay que responder los problemas 1 y 2 en hojas de examen separadas, y los problemas 3 i 4 en el mismo enunciado de examen. La fecha de revisión se anunciará en el racó de la FIB.

```

12:55:45.92 PC1:1025 > Serv2:80: S 3125459530:3125459530(0) win 255 <mss 536>
12:55:45.92 Serv2:80 > PC1:1025: S 2025570752:2025570752(0) ack 3125459531 win 32736 <mss 1460>
12:55:45.98 PC1:1025 > Serv2:80: . ack 1 win 65534
12:55:45.99 PC1:1025 > Serv2:80: P 1:103(102) ack 1 win 65534
12:55:46.00 Serv2:80 > PC1:1025: P 1:537(536) ack 103 win 32736
12:55:46.03 PC1:1025 > Serv2:80: . ack 537 win 64998
12:55:46.03 Serv2:80 > PC1:1025: . 537:1073(536) ack 103 win 32736
12:55:46.03 Serv2:80 > PC1:1025: . 1073:1609(536) ack 103 win 32736
12:55:46.07 PC1:1025 > Serv2:80: . ack 1073 win 64998
12:55:46.07 PC1:1025 > Serv2:80: . ack 1609 win 64998
12:55:46.10 Serv2:80 > PC1:1025: . 1609:2145(536) ack 103 win 32736
12:55:46.10 Serv2:80 > PC1:1025: . 2145:2681(536) ack 103 win 32736
12:55:46.10 Serv2:80 > PC1:1025: . 2681:3217(536) ack 103 win 32736
12:55:46.11 Serv2:80 > PC1:1025: . 3217:3753(536) ack 103 win 32736
12:55:46.12 PC1:1025 > Serv2:80: . ack 2145 win 64998
12:55:46.12 PC1:1025 > Serv2:80: . ack 2681 win 64998
12:55:46.12 PC1:1025 > Serv2:80: . ack 3217 win 64998
12:55:46.12 Serv2:80 > PC1:1025: . 3753:4289(536) ack 103 win 32736
12:55:46.13 PC1:1025 > Serv2:80: . ack 3217 win 64998
12:55:46.13 Serv2:80 > PC1:1025: . 4289:4825(536) ack 103 win 32736
12:55:46.13 PC1:1025 > Serv2:80: . ack 3217 win 64998
12:55:46.30 Serv2:80 > PC1:1025: . 4825:5361(536) ack 103 win 32736
12:55:46.32 Serv2:80 > PC1:1025: . 3217:3753(536) ack 103 win 32736
12:55:46.33 PC1:1025 > Serv2:80: . ack 5361 win 64998
# ... línies esborrades
12:55:57.32 Serv2:80 > PC1:1025: . 15217:15753(536) ack 103 win 32736
12:55:57.32 Serv2:80 > PC1:1025: . 15753:16289(536) ack 103 win 32736
12:55:57.63 PC1:1025 > Serv2:80: . ack 15217 win 536
12:55:57.63 Serv2:80 > PC1:1025: . 16289:16825(536) ack 103 win 32736
12:55:57.63 Serv2:80 > PC1:1025: . 16825:17361(536) ack 103 win 32736
12:55:58.93 PC1:1025 > Serv2:80: . ack 15753 win 0
12:55:58.93 PC1:1025 > Serv2:80: . ack 17361 win 536
12:55:59.03 Serv2:80 > PC1:1025: F 17361:17361(0) ack 103 win 32736
12:55:59.03 PC1:1025 > Serv2:80: . ack 17362 win 32736
12:55:59.03 PC1:1025 > Serv2:80: F 103:103(0) ack 17362 win 32736
12:55:59.05 PC1:1025 > Serv2:80: F 103:103(0) ack 17362 win 32736
12:55:59.06 Serv2:80 > PC1:1025: . ack 104 win 32736

```

Problema 3. (1,5 punts) El volcado anterior corresponde a una descarga HTTP/1.0 de una página web entre un cliente PC1 y un servidor Serv2. Contesta las siguientes preguntas justificando la respuesta y comentando las suposiciones que hagas.

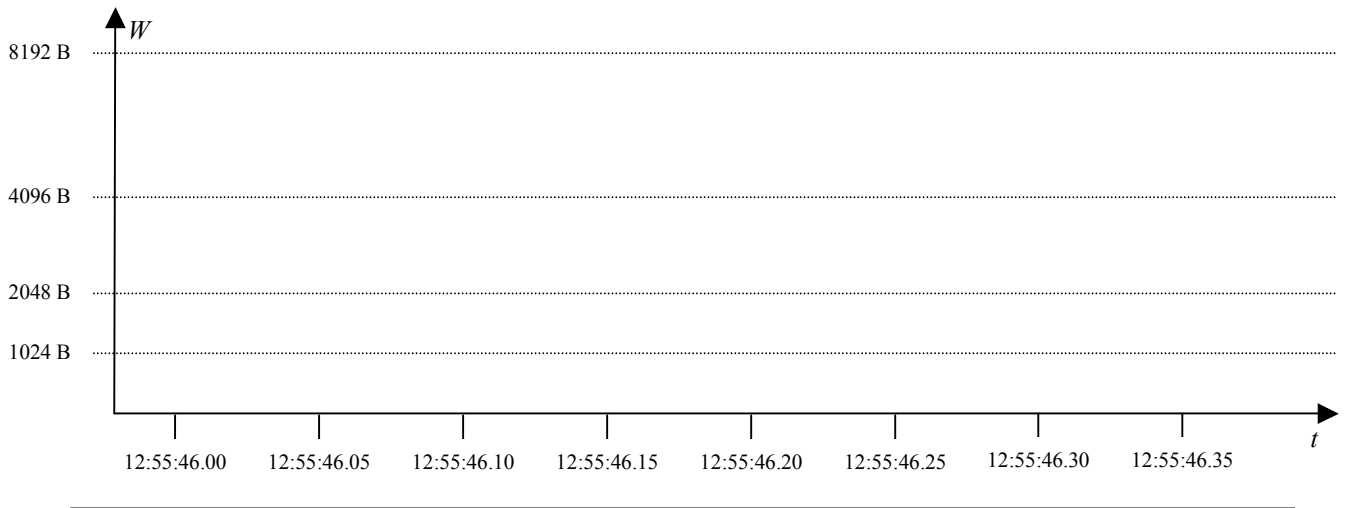
3.A Di el tamaño en bytes de la petición http enviada por el cliente y de la página descargada.

3.B ¿Cuál ha sido la velocidad efectiva de la descarga?

3.C Dibuja el diagrama de tiempos indicando los estados por los que pasa tanto el cliente PC1 como el servidor Serv2. No hace falta que indiques los instantes de tiempo, sólo identifica los estados en el diagrama y los segmentos relevantes con los flags.

3.D Di que segmentos se han perdido.

3.E Dibuja la evolución del tamaño de la ventana desde el inicio de la conexión hasta los puntos suspensivos. Indica el valor del umbral *slow start* (*ssthreshold*).



Problema 4. (1 punto)

Tenemos una conexión TCP que transmite de un sistema p_{cA} a un p_{cB} con segmentos de tamaño máximo (MSS bytes) de p_{cA} a p_{cB} y sólo confirmaciones en sentido contrario.

Notas: Supón que las LANs y enlaces son infinitamente rápidos, que el buffer de recepción de TCP es infinito, que TCP no usa la opción de *window scale* (esta opción consiste en multiplicar la ventana anunciada por un factor) y que $MSS=1$ kB. El comando ping de p_{cA} a p_{cB} da 100ms. Contesta las siguientes preguntas justificando la respuesta y comentando las suposiciones que hagas.

4.A Supón que no hay ninguna pérdida. ¿Cuál será la velocidad efectiva de transmisión en régimen permanente?

4.B Supón ahora que en régimen permanente se produce la pérdida de un segmento cada vez que la ventana de congestión llega a 4 MSS, y que el segmento perdido se retransmite siempre porque salta el temporizador de retransmisión. Haz un esbozo de la evolución del tamaño de la ventana en régimen permanente y ayúdate del dibujo para calcular aproximadamente la velocidad efectiva.

Examen final de Xarxes de Computadors (XC) - Test		8/1/2007
NOM:	COGNOMS	DNI:

Todas las preguntas son multirespuesta: Hay un número indeterminado de respuestas 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.

<p>1. Indica que códigos detectores de errores usan los siguientes protocolos/mecanismos:</p> <p><input type="checkbox"/> CRC en IP.</p> <p><input type="checkbox"/> Checksum en ICMP.</p> <p><input type="checkbox"/> CRC en FastEthernet.</p> <p><input type="checkbox"/> Checksum en UDP.</p> <p><input type="checkbox"/> CRC en 802.11</p>	<p>2. Un mensaje ARP-Request no se retransmite si pasa por</p> <p><input type="checkbox"/> un hub</p> <p><input type="checkbox"/> un repetidor</p> <p><input type="checkbox"/> un conmutador</p> <p><input type="checkbox"/> un router</p> <p><input type="checkbox"/> un túnel para VPN</p>	<p>3. El numero medio de transmisiones de una trama de 450 bytes y probabilidad de pérdida por bit P_b de 10^{-5} es de:</p> <p><input type="checkbox"/> Depende del protocolo ARQ</p> <p><input type="checkbox"/> 1.562 tramas</p> <p><input type="checkbox"/> 1.047 tramas</p> <p><input type="checkbox"/> 1.037 tramas</p> <p><input type="checkbox"/> 1.004 tramas</p>
<p>4. Deduce cuales de las siguientes divisiones con máscaras variables serían validos para el rango 154.3.75.64/26</p> <p><input type="checkbox"/> 154.3.75.64/29, 154.3.75.72/29, 154.3.75.80/28, 154.3.75.96/27</p> <p><input type="checkbox"/> 154.3.75.64/30, 154.3.75.68/29, 154.3.75.76/30, 154.3.75.80/28, 154.3.75.92/30, 154.3.75.96/27</p> <p><input type="checkbox"/> 154.3.75.64/30, 154.3.75.68/30, 154.3.75.72/29, 154.3.75.80/27</p> <p><input type="checkbox"/> 154.3.75.64/27, 154.3.75.96/28, 154.3.75.112/29, 154.3.75.120/30, 154.3.75.124/30</p>		
<p>5. Deduce las afirmaciones correctas para un sistema de transmisión con ancho de banda BW de 100 kHz:</p> <p><input type="checkbox"/> Con una codificación Manchester y una velocidad de transmisión de 200 kbit/s no hay distorsión.</p> <p><input type="checkbox"/> Con una $SNR = 25$ dB la capacidad del canal es mayor que 750 kbit/s.</p> <p><input type="checkbox"/> Podríamos transmitir símbolos de 8 μs sin distorsión.</p> <p><input type="checkbox"/> Con una codifica digital de 8 símbolos y una velocidad de modulación máxima sin distorsión, la velocidad de transmisión es de 600 kbit/s</p>		
<p>6. Hay una conexión TCP abierta entre un cliente y un servidor y se activa el tcpdump en el servidor. Deduce las afirmaciones correctas</p> <p>1. ...</p> <p>2. 15:54:02.090726 IP 64.154.81.168.80 > 80.102.155.131.1160: P 72805:74285(1480) ack 1 win 64240</p> <p>3. 15:54:02.090867 IP 64.154.81.168.80 > 80.102.155.131.1160: . 74285:75765(1480) ack 1 win 64240</p> <p>4. 15:54:02.313596 IP 80.102.155.131.1160 > 64.154.81.168.80: ack 72805 win 7400</p> <p>5. 15:54:02.313663 IP 64.154.81.168.80 > 80.102.155.131.1160: . 75765:77245(1480) ack 1 win 64240</p> <p>6. 15:54:02.313727 IP 64.154.81.168.80 > 80.102.155.131.1160: . 77245:78725(1480) ack 1 win 64240</p> <p>7. 15:54:02.541251 IP 80.102.155.131.1160 > 64.154.81.168.80: ack 74285 win 4380</p> <p>8. 15:54:02.717161 IP 80.102.155.131.1160 > 64.154.81.168.80: ack 75765 win 4380</p> <p>9. 15:54:02.717309 IP 64.154.81.168.80 > 80.102.155.131.1160: . 78725:80205(1480) ack 1 win 64240</p> <p>10. ...</p> <p><input type="checkbox"/> La P y el ack 1 de la línea 2 indican la terminación del three-way handshaking.</p> <p><input type="checkbox"/> El cliente no ha enviado nunca segmentos de datos.</p> <p><input type="checkbox"/> Hay pérdidas.</p> <p><input type="checkbox"/> La ventana de transmisión wnd del servidor cuando éste recibe el ack de la línea 4 es mayor o igual que 5920 bytes.</p> <p><input type="checkbox"/> La ventana de transmisión wnd del servidor está limitada por la ventana cwnd, siendo su ventana awnd muy grande (64240 bytes).</p>		
<p>7. Deduce cuales de las siguientes afirmaciones son ciertas</p> <p><input type="checkbox"/> Un conmutador con capacidad de VLAN puede encaminar datagramas entre redes distintas.</p> <p><input type="checkbox"/> No se puede usar un hub para conectar entre sí dos routers.</p> <p><input type="checkbox"/> Un bridge puede interconectar dos LANs que usan estándares tecnológicos diferentes (por ejemplo Ethernet y Token Ring).</p> <p><input type="checkbox"/> Un router hace control de flujo usando un mecanismo de ventana deslizante.</p> <p><input type="checkbox"/> El Spanning Tree protocol evita que se creen bucles de retransmisiones infinitas entre conmutadores.</p>		
<p>8. Deduce cuales de las siguientes afirmaciones son ciertas:</p> <p><input type="checkbox"/> TCP usa puertos mientras que UDP no usa puertos.</p> <p><input type="checkbox"/> El mecanismo de recuperación Fast Retransmission del TCP sólo actúa si se pierden confirmaciones.</p> <p><input type="checkbox"/> La cabecera del TCP contiene seis flags.</p> <p><input type="checkbox"/> El valor del temporizador (time-out) del TCP aumenta de un Round Trip Time cada vez que hay una perdida.</p>		
<p>9. Deduce cuales de las siguientes afirmaciones son ciertas:</p> <p><input type="checkbox"/> En WLAN 802.11, se usan paquetes de JAM para señalar las colisiones.</p> <p><input type="checkbox"/> El mecanismo CSMA/CD usa confirmaciones.</p> <p><input type="checkbox"/> El tiempo de backoff del WLAN 802.11 se para si el medio está ocupado.</p> <p><input type="checkbox"/> El mecanismo CSMA/CD es 1-persistente.</p> <p><input type="checkbox"/> El IPG en 802.3 se usa para señalar una colisión.</p>		
<p>10. Deduce cuales de las siguientes afirmaciones son ciertas:</p> <p><input type="checkbox"/> El ruido térmico limita la velocidad de transmisión.</p> <p><input type="checkbox"/> Una velocidad de modulación demasiado elevada puede crear ISI (Interferencia InterSimbolica).</p> <p><input type="checkbox"/> En la codificación NRZ, la velocidad de transmisión y de modulación son iguales.</p> <p><input type="checkbox"/> Una señal de 10 dB transmitida por un medio con atenuación de 10 dB llega al receptor con una potencia de 0 W.</p>		