

Grupo 40	Control de Xarxes de Computadors	Q2: 24-04-2008
Nombre:	Apellidos:	

Teoría. 4 puntos.

Tiempo de resolución estimado: **32 minutos**, 4 minutos por respuesta.

Las preguntas pueden ser con respuesta única (RU) o multirespuesta (MR). Una respuesta correcta 0.5 puntos, una respuesta parcialmente correcta (un solo error en una pregunta MR) 0.25 puntos, una respuesta equivocada 0 puntos.

1. **RU.** A partir del nivel de aplicación, marca cual de los siguientes ordenes son correctos para el modelo ISO/OSI.

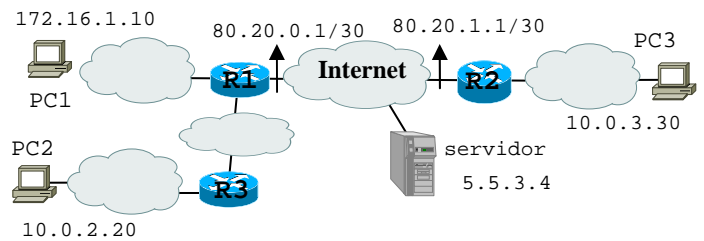
- Aplicación, Transporte, Red, Interfaz de red
- Aplicación, Representación, Conexión, Red, Transporte, Enlace, Físico
- Aplicación, Presentación, Sesión, Transporte, Red, Enlace, Físico
- Aplicación, Representación, Sesión, Internet, Enlace, Físico

2. **MR.** El checksum

- En IP sirve para verificar si el datagrama entero es correcto
- En TCP sirve para verificar si el segmento TCP entero es correcto
- Lo verifica cada router que debe procesar una cabecera IP
- En IP, solo se calcula en el host origen y se copia en el campo checksum de la cabecera IP

3. **MR.** La red de la figura usa un túnel entre R1 y R2 y ambos routers usan PAT. Marca las afirmaciones correctas

- Si PC1 hace un ping a PC2, los datagramas llegan a PC2 con dirección origen 80.20.0.1
- Si PC1 hace un ping al servidor, los datagramas llegan al servidor con dirección origen 172.16.1.10
- Si PC2 hace un ping a PC3, por Internet pasan datagramas con dirección origen 80.20.0.1 y destino 80.20.1.1
- Si PC1 hace un ping a PC3, los datagramas llegan a PC3 con dirección origen 172.16.1.10 y destino 80.20.1.1



4. **MR.** Marca las afirmaciones correctas.

- ICMP es un protocolo de descubrimiento de direcciones físicas
- DNS es un mecanismo de descubrimiento de direcciones lógicas a partir de nombres
- MTU path discovery es un mecanismo de descubrimiento de la máxima MTU entre origen y destino que evita la fragmentación
- DHCP es un mecanismo de asignación automática de parámetros como Gateway, máscara, dirección IP, etc.

5. **MR.** Marca las afirmaciones correctas.

- La cabecera TCP tiene 6 flags
- El three-way handshaking se usa para establecer y terminar una conexión TCP
- UDP es un protocolo fiable, en el sentido que en caso de pérdida de información, se ocupa de la retransmisión
- Las cabeceras de TCP y UDP tienen dos campos de 16 bits para los puertos origen y destino
- El delayed acks del TCP sirve para reducir el número de acks

6. **MR.** Hay una conexión TCP abierta entre un cliente y un servidor y se activa un tcpdump en el servidor. Deducir las afirmaciones correctas

```

14:57:18.02 64.154.81.168.80 > 80.102.155.131.1160: . ack 3279 win 5808
14:57:19.02 80.102.155.131.1160 > 64.154.81.168.80: . 3279:3653(374) ack 257 win 8192
14:57:19.02 80.102.155.131.1160 > 64.154.81.168.80: . 3653:4027(374) ack 257 win 8192
14:57:19.03 80.102.155.131.1160 > 64.154.81.168.80: . 4027:4401(374) ack 257 win 8192
14:57:19.03 64.154.81.168.80 > 80.102.155.131.1160: . ack 3279 win 5808
14:57:19.03 64.154.81.168.80 > 80.102.155.131.1160: . ack 3279 win 5808
14:57:19.03 64.154.81.168.80 > 80.102.155.131.1160: . ack 3279 win 5808
14:57:19.03 64.154.81.168.80 > 80.102.155.131.1160: . ack 3279 win 5808
14:57:20.03 80.102.155.131.1160 > 64.154.81.168.80: . 3279:3653(374) ack 257 win 8192
14:57:20.03 64.154.81.168.80 > 80.102.155.131.1160: . ack 4401 win 5808

```

- El RTT es de alrededor de 2 segundos
- Se ha perdido el segmento 2905-3279
- El MSS del cliente es de 374 bytes

- El servidor ha transmitido hasta el momento 256 bytes de datos
- Se puede deducir que el Fast Retransmission está activo porque el segmento perdido se ha retransmitido al recibir tres acks duplicados

7. **MR.** Sabiendo que la velocidad de transmisión entre dos puntos distantes 250 km es de 500 kbit/s, la velocidad de propagación es de 2×10^8 m/s y las PDUs son de 100 bytes (considerar ack = 0 bytes), marca las afirmaciones correctas.

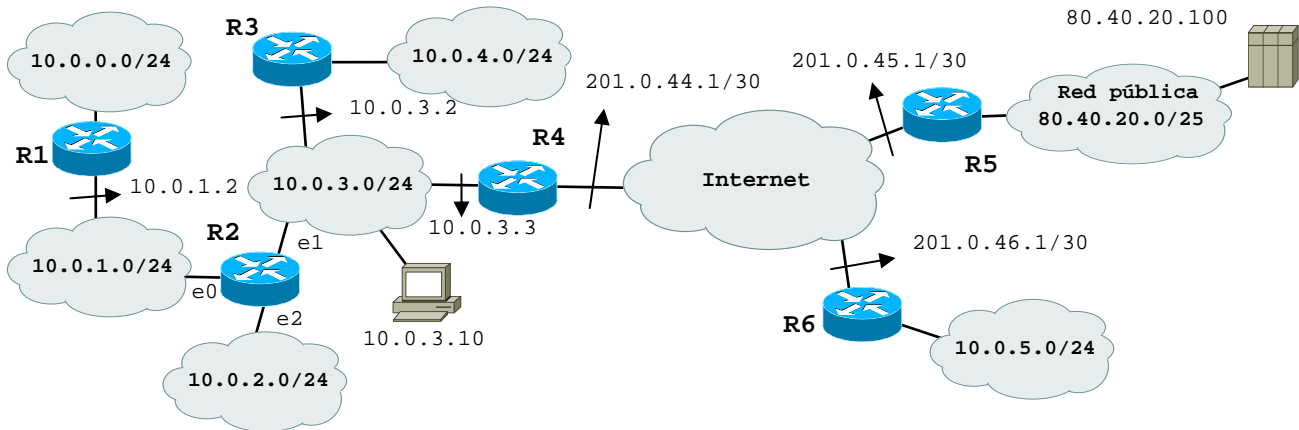
- Si se usa S&W, la eficiencia es 0.39
- Si se usa GBN, la eficiencia es 0.96
- Si se usa ReTxSel, la eficiencia es 1
- Si el número medio de transmisiones es 1.2, la eficiencia usando ReTxSel es 0.83

8. **MR.** Considerando los mismos datos del enunciado de la pregunta 7, marca las afirmaciones correctas.

- Se puede usar un temporizador de 1 ms
- Si se usa GBN, la ventana de transmisión óptima es de 3 PDUs
- Si se usa ReTxSel, la ventana de transmisión óptima es de 6 PDUs
- Con una probabilidad de pérdida en un bit de 10^{-4} , el número medio de transmisiones es de 1.087
- S&W no necesita temporizador

Problema 1. 6 puntos.

Una empresa dispone de la red de la figura. Una VPN conecta la sede central de la izquierda con las dos sedes remotas de la derecha a través de dos túneles en Internet entre los routers R4 y R5 y entre R4 y R6. Las direcciones de los extremos del túnel son 201.0.44.1/30, 201.0.45.1/30 y 201.0.46.1/30. La sede remota que corresponde al router R5 tiene asignado un rango de direcciones publicas 80.40.20.0/25.



1) 10 minutos, 2 puntos

Sabiendo que en la red pública de la sede remota se quieren configurar 5 redes diferentes con estos requisitos:

- 3 redes, cada una con un mínimo de 25 direcciones IP
- 2 redes, cada una con un mínimo de 10 direcciones IP

Determinar un direccionamiento valido.

2) 8 minutos, 1 punto

Sabiendo que se ha activado RIPv2 en todos los routers, determinar la tabla de encaminamiento del **router R2**. En la tabla indicar las columnas IP destino, mascara, Gateway, interfaz y métrica. La red pública indicarla simplemente como 80.40.20.0/25.

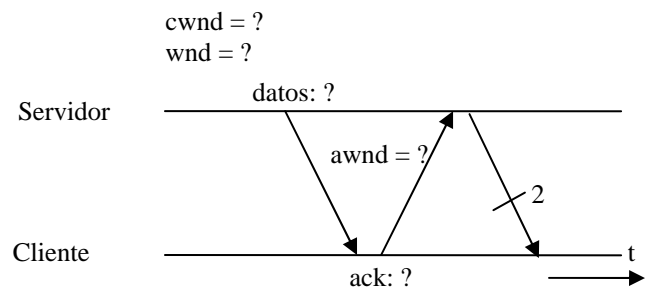
3) 20 minutos, 3 puntos

El PC 10.0.3.10 se conecta al servidor 80.40.20.100 para bajarse una página web. La conexión se establece con estos parámetros:

- el tiempo de propagación entre cliente y servidor es de 50 ms (RTT de 100 ms);
- el tamaño del buffer de recepción del PC es de 8192 bytes, el tamaño de los otros buffers se aproxima a infinito
- el MSS es de 512 bytes

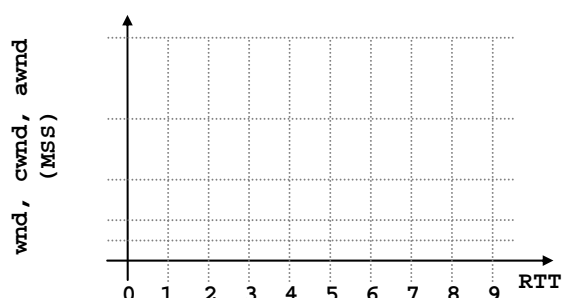
Se pide

a) dibujar el intercambio de información entre cliente y servidor a partir del primer segmento de datos enviado por el servidor y hasta 600 ms en un diagrama de tiempo como el ilustrado en la figura.



b) Determinar la velocidad efectiva de la transmisión una vez alcanzado un régimen estacionario. Suponer la velocidad de los enlaces infinitamente grande.

c) Suponer que, una vez alcanzado el régimen estacionario, hay una perdida. Dibujar la evolución de la ventana de transmisión, de congestión, anunciada y el umbral ssthresh en un grafico en función de los round-trip time (RTT) como el ilustrado en la figura. Considerar el RTO igual a dos veces el RTT.



Resolución.

1)

25 hosts + 1 interfaces routers + dirección de red + dirección de broadcast = 28 IPs

La mínima potencia de dos superior/igual a 28 es $2^5 = 32$

=> se necesitan por lo menos 5 bits para el hostID.

10 hosts + 1 interfaces routers + dirección de red + dirección de broadcast = 13 IPs

La mínima potencia de dos superior/igual a 13 es $2^4 = 16$

=> se necesitan por lo menos 4 bits para el hostID.

5 redes publicas

La mínima potencia de dos superior/igual a 5 es $2^3 = 8$

=> se necesitan por lo menos 3 bits para el subnetID.

Sumando los bits del hostID de las redes que más necesitan (5) con los bits del subnetID necesitamos en total

$3 + 5 = 8$ bits

Pero la máscara del rango inicial es de 25, solo hay 7 bits disponibles para el subnetID y el hostID. Hay que usar mascararas variables.

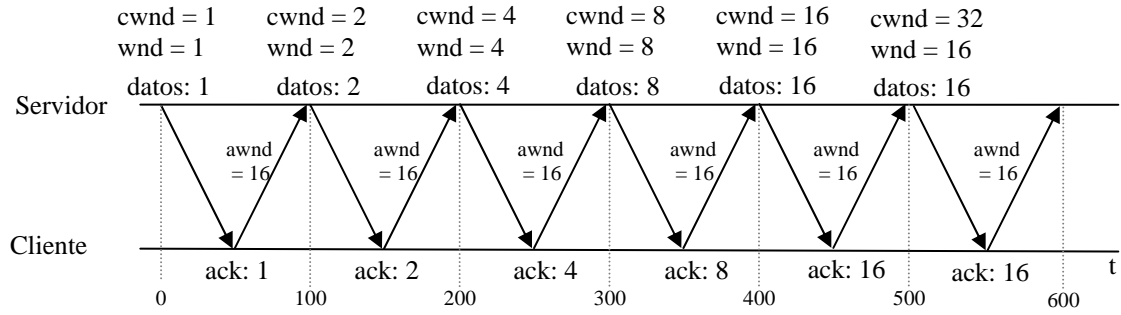
netID 25 bits					subnetID			hostID			Dirección de red/mascara	Red
80.	40.	20.	0	0	0	X	X	X	X	X	80.40.20.0/27	N1
80.	40.	20.	0	0	1	X	X	X	X	X	80.40.20.32/27	N2
80.	40.	20.	0	1	0	X	X	X	X	X	80.40.20.64/27	N3
80.	40.	20.	0	1	1	0	X	X	X	X	80.40.20.96/28	N4
80.	40.	20.	0	1	1	1	X	X	X	X	80.40.20.112/28	N5

2)

Adquisición	Red/mascara	Gateway	Interfaz	Métrica
C	10.0.1.0/24	-	e0	1
C	10.0.3.0/24	-	e1	1
C	10.0.2.0/24	-	e2	1
R	10.0.0.0/24	10.0.1.2	e0	2
R	10.0.4.0/24	10.0.3.2	e1	2
R	80.40.20.0/25	10.0.3.3	e2	3
R	10.0.5.0/24	10.0.3.3	e2	3
S	0/0	10.0.3.3	e2	-

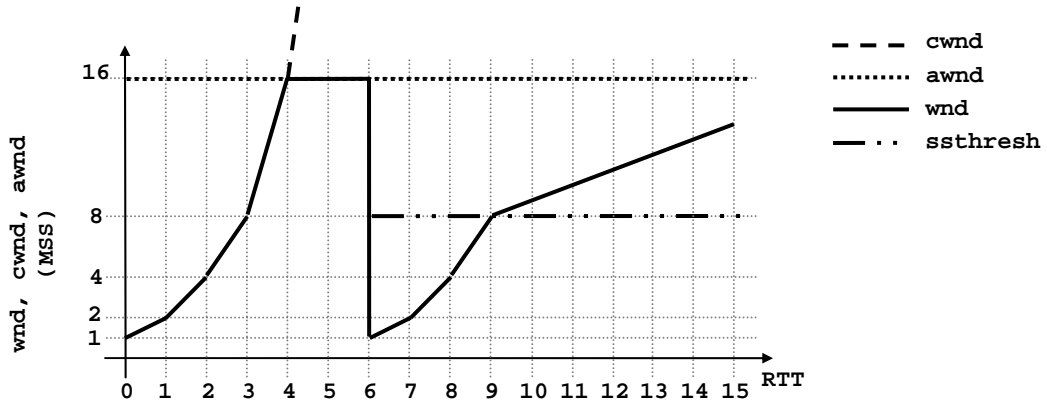
3)

a) $awnd = \text{buffer RX} / \text{MSS} = 8192 \text{ bytes} / 512 \text{ bytes} = 16 \text{ MSS}$



b) $v_{ef} = \min\left(\frac{\text{enlace}}{\text{mas lento}}, \frac{wnd}{RTT}\right) = \min\left(\infty, \frac{8192}{100ms}\right) = \frac{8192 \times 8}{1 \times 10^{-3}} = 640 \text{ kbit/s}$

c)



$sshtresh = \max(wnd / 2, 2) = \max(16 / 2, 2) = 8 \text{ MSS}$