

**TELEMATICA. 2 de septiembre de 2004.**

**Dpto. de Comunicaciones. E.T.S.I. de Telecomunicación de Valencia.**

- Duración del examen: 2 horas.
- Utilice sólo el espacio destinado a respuestas.
- Las respuestas deben realizarse con bolígrafo o pluma.
- Se invalidarán las respuestas que no cumplan los requisitos indicados.

**APELLIDOS:**

**NOMBRE:**

1.- Sea un sistema de transmisión de vídeo, de forma que un equipo cliente solicita a un servidor la transferencia de una película. Los equipos se encuentran ubicados en dos redes de área local diferentes e interconectadas mediante un PVC Frame Relay, cuyas características se detallan en la tabla adjunta.

Considerando los mecanismos de control de la congestión de Frame Relay, indique que sucederá con las tramas que el servidor emite hacia el cliente.

DATOS	
Capacidad línea	2048 Kbps
CIR	1024 Kbps
EIR	384 Kbps
Intervalo de medida de velocidad comprometida (T)	1 segundo
CBS	$CIR * T$
EBS	$EIR * T$
Tamaño de trama	50 Kbits
Flujo datos de vídeo	2000 Kbps

Durante el intervalo de medida (T) el servidor transmite 40 tramas de 50 Kbits cada una.

Mientras no se supere el CBS (1024 Kbits), las tramas se enviarán con el bit DE=0

$$1024 \text{ Kbits} / 50 \text{ Kbits} = 20'48 \quad 20 \text{ tramas DE}=0$$

En 20 tramas se han transmitido 1000 Kbits, los 24Kbits restantes más los 384 Kbits siguientes se transmitirán con el bit DE=1

$$(24 \text{ Kbits} + 384 \text{ Kbits}) / 50 \text{ Kbits} = 8'16 \quad 8 \text{ tramas DE}=1$$

Las 12 últimas tramas se descartan y no son transmitidas

(1,5 puntos)

2.- Se desea realizar un ping (intercambio de mensajes ICMP *echo request/echo reply*) desde el host A al host B. La información de encaminamiento disponible en ambas máquinas tanto para el encaminamiento directo como el indirecto es únicamente la dirección IP y la dirección MAC de la pasarela por defecto, mientras que las pasarelas conocen toda la información necesaria para encaminar a todos los hosts de su subred. Indique la secuencia de paquetes de nivel 3 y tramas de nivel 2 que se intercambian a la hora de realizar el ping, indicando las direcciones de cada nivel y el contenido de la información transportada.

Host A		Host B
158.62.33.23	Dirección IP	158.62.44.25
255.255.240.0	Máscara de subred	255.255.240.0
00:08:0D:BC:32:11	Dirección MAC	00:08:EB:11:BB:CD
158.62.32.1	Pasarela por defecto	158.62.32.1

Si aplicamos la máscara 255.255.240.0 a las direcciones de los hosts observamos que ambos se encuentran en la subred 158.62.32.0

Al encontrarse en la misma subred el encaminamiento será directo, por lo que habrá que utilizar ARP para conocer la dirección MAC del Host B. Por lo tanto, la secuencia de paquetes de nivel 3 y de tramas de nivel 2 intercambiadas es la siguiente:

- 1)

00:08:0D:BC:32:11
broadcast
ARP

158.62.33.23
158.62.44.25
-----
- 2)

00:08:EB:11:BB:CD
00:08:0D:BC:32:11
ARP

158.62.44.25
158.62.33.23
-----
- 3)

00:08:0D:BC:32:11
00:08:EB:11:BB:CD
IP

158.62.33.23
158.62.44.25
ICMP
- 4)

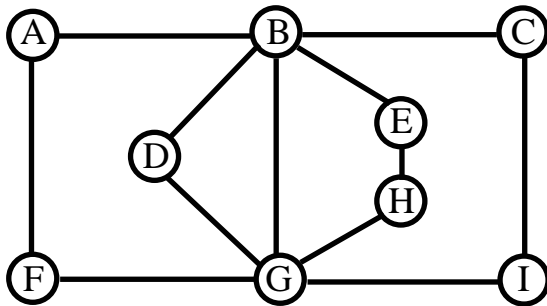
00:08:EB:11:BB:CD
00:08:0D:BC:32:11
IP

158.62.44.25
158.62.33.23
ICMP

(1,5 puntos)

### APELLIDOS Y NOMBRE:

3.- Sea la red tipo datagrama de la figura. Sobre ella opera un protocolo de encaminamiento adaptativo y distribuido con métrica en saltos (como el estudiado en clase).



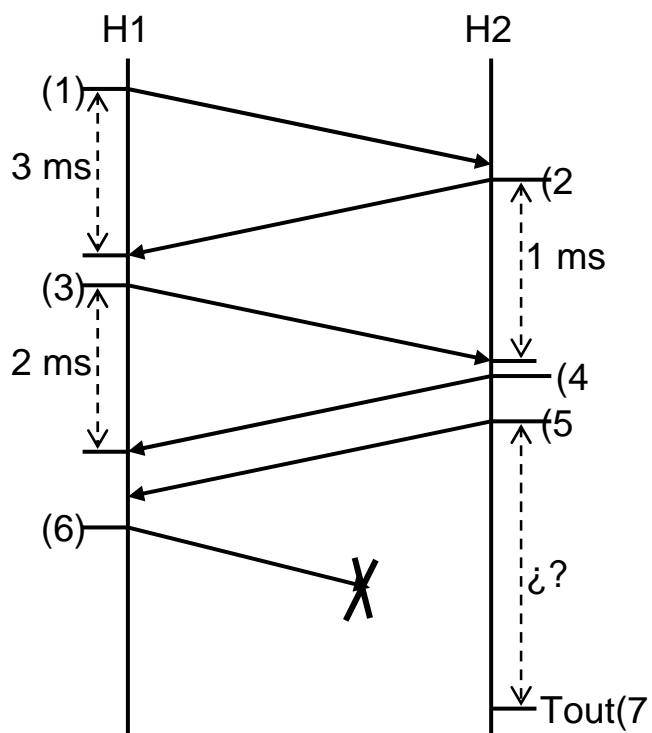
Se pide:

- ¿Desde el instante inicial, cuántos intercambios de información de encaminamiento se producen hasta que el nodo A dispone de sus tablas óptimas? **2**
- ¿Desde el instante inicial, cuántos intercambios de información de encaminamiento se producen hasta que el nodo D dispone de sus tablas óptimas? **1**
- ¿Desde el instante inicial, cuántos intercambios de información de encaminamiento se producen hasta que el nodo G dispone de sus tablas óptimas? **1**
- ¿Cual es la distancia en saltos más alta que se da en esta red, cuando todos los nodos tienen sus tablas óptimas, según dichas tablas de encaminamiento (sin fallos ni caídas)? **3**
- Si se produce la caída del nodo C, ¿cuántos intercambios de información se producen hasta que el nodo H se da cuenta de dicha caída? **5**

(2 puntos)

4.- El cronograma de la figura representa el establecimiento y parte de la transferencia de datos en una conexión de TCP. En el cronograma están indicados algunos datos temporales necesarios para los cálculos del Timeout. Asimismo están indicados con números entre paréntesis instantes de tiempo sobre los que queremos que responda.

En la página siguiente encontrará una tabla con datos (parámetros de segmento TCP enviado y/o valores de variables de control) correspondientes a los instantes indicados en el cronograma. Del mismo modo en dicha tabla encontrará huecos (en recuadro) que debe completar y así responder a este ejercicio.



Para responder al ejercicio debe considerar además los datos iniciales que se indican en la primera fila de la tabla. Los códigos 1P, 2P y 3P corresponden a los 3 punteros que utiliza TCP para gestionar la ventana de emisión (respectivamente: 1er octeto enviado pendiente de reconocimiento, próximo octeto a ser enviado y último octeto que puede ser enviado).

HOST 1	HOST 2
MTU: 200 octetos; $\alpha$ : 0,5; Desviación_de_RTT (inicial): 0 ms; RTT_nuevo (inicial): 5 ms;	MTU: 200 octetos; $\alpha$ : 0,5; Desviación_de_RTT (inicial): 0 ms; RTT_nuevo (inicial): 6 ms;
(1) Envío de segmento Code Bits: SYN ; SN: 1234; AN: <input type="text" value="---"/> W: 400	(2) Envío de segmento Code Bits: <input type="text" value="SYN, ACK"/> SN: <input type="text" value="567"/> ; AN: <input type="text" value="1235"/> W: 1000
(3) Envío de segmento Code Bits: <input type="text" value="ACK"/> SN: <input type="text" value="1235"/> ; AN: 568 W: 400; 1P: <input type="text" value="1235"/> ; 2P: 1385 ; 3P: 1384; TO: <input type="text" value="4 ms"/> ;	(4) Envío de segmento Code Bits: <input type="text" value="ACK"/> SN: <input type="text" value="568"/> ; AN: <input type="text" value="1385"/> W: 500; 1P: <input type="text" value="568"/> ; 2P: <input type="text" value="768"/> ; 3P: <input type="text" value=""/> TO: <input type="text" value="3,5 ms"/> ;
	(5) Envío de segmento Code Bits: ACK ; SN: <input type="text" value="768"/> ; AN: <input type="text" value="1385"/> W: 500; 1P: <input type="text" value="568"/> ; 2P: <input type="text" value="968"/> ; 3P: 967; TO: <input type="text" value="3,5 ms"/> ;
(6) Envío de segmento Code Bits: ACK ; SN: <input type="text" value="1385"/> ; AN: <input type="text" value="968"/> W: 500; 1P: <input type="text" value="1385"/> ; 2P: <input type="text" value="1585"/> ; 3P: 1584; TO: <input type="text" value="5 ms"/> ;	(7) Vencimiento de TimeOut TO: <input type="text" value="7 ms"/> ;

(2 puntos)

**APELLIDOS Y NOMBRE:**

5.- ¿Qué diferencia existe entre el campo *Límite\_de\_saltos* en IP versión 6 y el campo *Tiempo\_de\_vida* de IP versión 4 ? ¿Cuál es su aplicación general en cada caso (IPv4 e IPv6)?

(1 punto)

6.- Sea dos ordenadores, A y B. El ordenador A está conectado en la red local IP de la sede central de una empresa en Valencia. El ordenador B está conectado en la red local IP de una sucursal de la empresa en París (Francia). Para establecer una conexión TCP entre ambos se hará uso de las redes públicas de conmutación de paquetes de Telefónica y de France Telecom.

- a) Dibuje el esquema de interconexión entre las distintas redes representando todos los protocolos involucrados.
- b) Explique el concepto de *tunneling* y su aplicación en el caso anterior.

(2 puntos)