

EXAMEN DE TELEMÁTICA
Titulación Ing. Telecomunicación
8 de febrero de 2008

APELLIDOS _____
NOMBRE _____
DNI _____ - _____

NO RELLENAR
ESTE ESPACIO

NOTA: Este parte del examen consta de 10 cuestiones breves y 2 problemas. La duración del examen es de 3 horas. Todas las respuestas han de justificarse obligatoriamente para poder ser corregidas. Responda a las cuestiones en el espacio asignado para tal efecto.

CUESTIONES (5 puntos)

1. ¿Por qué se limita el tamaño de la ventana a $2^{(k-1)}$ en ARQ con rechazo selectivo? Justifique su respuesta con un ejemplo. (0,75 puntos)

2. Recordando el formato de trama Ethernet, calcule la eficiencia del protocolo al transmitir un fichero de 24212 bytes. (0,25 puntos)

Preámbulo	Dir Destino	Dir Fuente	Tipo de Trama	Datos	CRC
64 bits	48 bits	48 bits	16 bits	368 - 12000 bits	32 bits

3. En la conmutación de circuitos, ¿los equipos fuente y destino deben transmitir a la misma velocidad? ¿Ocurre lo mismo en la conmutación de paquetes en modo circuito virtual? Justifique todas sus respuestas. (0,5 puntos)

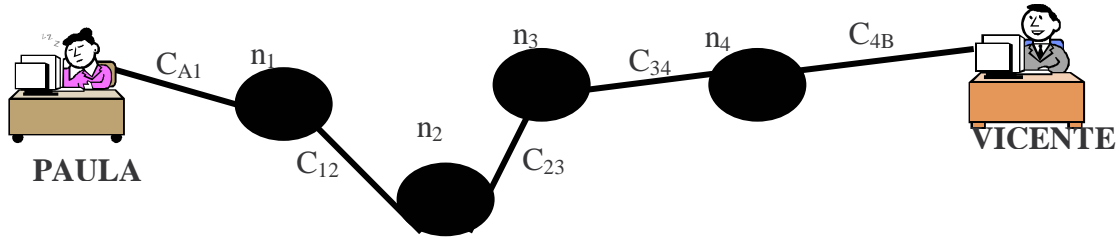
4. Describa el proceso de encapsulación en la arquitectura TCP/IP, indicando además el nombre de las PDU de cada capa. (0,5 puntos)

5. En una partida de mus (baraja de cartas española) en la que participan dos parejas, A y B, la pareja A inventa un código para poder comunicarse sin que lo perciba la pareja B. El código funciona de la siguiente forma: i) si un miembro de la pareja se toca la nariz, significa que tiene un rey; ii) si un miembro de la pareja saca la lengua, significa que tiene un as; iii) si un miembro de la pareja guiña un ojo, significa que tiene o tiene duples o tiene medias (cualquiera de las dos opciones). ¿Qué característica presenta este código respecto a la biunicidad y la reciprocidad? (0,5 puntos)
6. Una fuente generadora de datos produce caracteres ASCII de 7 bits. Obtenga una expresión para la velocidad de transmisión máxima (velocidad de transmisión máxima de los bits de datos ASCII) para una línea de B bps en una configuración de Transmisión síncrona, con una trama de 48 bits de control y 128 bits de información. El campo de información contiene caracteres ASCII de 8 bits (con la paridad incluida). (0,5 puntos)
7. ¿Cuáles son las ventajas del cable de par trenzado frente al cable coaxial? (0,5 puntos)

8. ¿Qué diferencia básica existe entre un *hub* y un *switch*? (0,5 puntos)
9. Un proveedor de servicios estudia la posibilidad de instalar un nuevo enlace para dar servicio a un mayor número de usuarios. El nuevo enlace de capacidad C Mbps daría servicio a tres nuevos usuarios (USR1, USR2 y USR3). El usuario USR1 genera tráfico a una velocidad constante de $C/6$ Mbps, los usuarios USR2 y USR3 generan tráfico a una velocidad media de $C/2$ Mbps durante el periodo de actividad y con un factor de ráfaga f_R igual a 0,9. ¿Qué técnica de multiplexación emplearía? Justifique su respuesta. (0,5 puntos)

10. Un emisor desea enviar la secuencia $M=100001000011$ por la red. Si se emplea el polinomio generador $G(x)=x^2+x+1$, ¿cuál es la secuencia enviada finalmente? Demuestre que si el último bit llega erróneo el receptor puede detectar que se ha producido un fallo durante la transmisión. (0,5 puntos)

PROBLEMA 1 (2 puntos) Suponga una red de conmutación como la que se representa en la siguiente figura:



- Se considera nula la probabilidad de perder un paquete.
- El tiempo necesario para tomar decisiones de encaminamiento por conexión de circuito virtual, si procede, es de $T_{enc_conexión}$ y el de encaminamiento por paquete, si procede, es de $T_{enc_paquete}$.
- La carga de la red es baja, por lo que el retardo de almacenamiento en nodo y de espera en cola se pueden considerar despreciables.
- La longitud de los enlaces es l_{xy} ($x=origen$, $y=destino$) y la capacidad es C_{xy} ($x=origen$, $y=destino$).
- Los paquetes serán todos del mismo tamaño independientemente de la técnica de conmutación, de modo que en el caso de que un paquete no llene por completo su campo de datos se añadirá relleno.

DATOS:

$V_{prop}=2 \times 10^8 \text{ m/s}$; $T_{enc_conexión}=2 \mu\text{s}$; $T_{enc_paquete}=0,5 \text{ ms}$;
 $l_{12}=l_{23}=1 \text{ km}$; $l_{34}=2 \text{ km}$; $l_{A1}=l_{4B}=0,5 \text{ km}$;
 $C_{A1}=10/100 \text{ Mbps}$; $C_{12}=10/100 \text{ Mbps}$; $C_{23}=10/100 \text{ Mbps}$; $C_{34}=10/100 \text{ Mbps}$; $C_{4B}=10 \text{ Mbps}$;
 Cabecera de cualquier tipo de paquete = 30 bytes;
 Tamaño de un paquete de datos (sin cabecera)=464 bytes;
 Tamaño paquete SETUP (con cabecera)= 60 bytes;
 Tamaño paquete ACK (con cabecera) = 10 bytes;
 Tamaño paquete RELEASE (con cabecera) = 60 bytes

Suponiendo que se emplea **conmutación de paquetes en modo circuito virtual**:

- a) Represente mediante un diagrama temporal un intercambio de información entre Ana y Borja. (0,1 puntos)
- b) Si lo único que Ana le va a enviar a Borja es un archivo de tamaño 40Kbytes, ¿cuál será el tiempo total de esta comunicación? (0,7 puntos)
- c) Responda a los apartados a) y b) suponiendo que se emplea **conmutación de paquetes en modo datagrama**. (1 punto)
- d) Según todos los tiempos totales obtenidos, ¿qué técnica de conmutación emplearía? ¿Es coherente con lo estudiado en teoría? ¿Por qué? (0,2 puntos)

PROBLEMA 2 (3 puntos) Se desea evaluar la Utilización (U) obtenida cuando en un canal comunicaciones se hace uso de un protocolo de control de flujo y errores ARQ con rechazo simple (*GoBack-N*).

a) Describa brevemente, ayudándose de diagramas temporales, el funcionamiento de dicho protocolo. (0,2 puntos)

Para obtener la Utilización se supondrá lo siguiente:

- El canal de comunicaciones es una línea punto a punto.
- La probabilidad de error de trama es igual a P_E , mientras que la probabilidad de error de los reconocimientos se puede considerar igual a cero.
- La probabilidad de corregir una trama errónea es P_C .
- La probabilidad de pérdida de trama es igual a P_P , mientras que la probabilidad de pérdida de los reconocimientos se puede considerar igual a cero.
- El tamaño de la ventana de transmisión es W .
- La velocidad de transmisión del canal es de V_t (bps).
- La distancia entre el extremo emisor y el extremo receptor es de d (m).
- La velocidad de propagación del medio se supone igual a V_p (m/s).
- Los tiempos de procesado y encolado en los nodos, así como los tiempos de transmisión de las confirmaciones se consideran despreciables.
- Las tramas se reconocen una a una, es decir, cada vez que llega una trama se enviará el reconocimiento correspondiente, ya sea positivo o negativo.
- Por comodidad, se normaliza el tiempo de transmisión de la trama a la unidad.
- **Por simplicidad, no es necesario tener en cuenta la posibilidad de errores ni pérdidas en las tramas retransmitidas (salvo en la primera de ellas).**

b) Teniendo en cuenta que, en este caso, por cada error es necesario retransmitir K tramas indique:

b.1) El valor aproximado de K en función del tamaño de la ventana de transmisión (considere el valor de K cuando W es mayor y menor que $2a+1$). Nota: K es el número de tramas enviadas hasta que llega el reconocimiento de la primera de ellas, ya sea positivo o negativo. (0,4 puntos)

b.2) La expresión --en función de K - de $f(i)$, que representa el número total de tramas transmitidas si la primera del bloque se debe transmitir i veces. (0,6 puntos)

c) A partir de K y $f(i)$, calcule el número medio de tramas transmitidas para transmitir una trama con éxito. (0,8 puntos)

d) Apoyándose en los resultados de los apartados anteriores, obtenga la expresión de U en función de P_E , P_C , P_P , a y W para el protocolo descrito. (1 punto).