



Redes

Examen de Febrero 2006.

Ingeniería Técnica en Informática de Gestión.

Nombre: SOLUCIÓN DEL EXAMEN DE REDES FEB06, (versión 1)

DNI:

☐ 5ª conv. ☐ 6ª conv.

(Tiempo de realización: 2 horas y 5 minutos)

Normas y Evaluación:

- **Test (6,5 puntos):**
 - Señalar claramente una única respuesta con una X en la tabla de soluciones.
 - Dos respuestas incorrectas restan una correcta.
 - Las preguntas no contestadas no restan puntuación.
 - Es imprescindible obtener una calificación ≥ 2 puntos para que el examen sea evaluado.
- **Problemas (3,5 puntos):**
 - Deben escribirse todos los desarrollos y cálculos necesarios para llegar al resultado.
 - Es imprescindible obtener una calificación ≥ 1 punto para que el examen sea evaluado.

Formato de Nota de Teoría del Campus virtual (Feb 06)

Nota numérica

6.80

Nota de teoría

Observaciones

3.5 (16B-5M) 0.8, 1, 1.5

Test

Cuestiones bien/
Cuestiones mal

Problemas 1, 2, 3

2 respuestas incorrectas restan una correcta: $5/2=2$, $16-2=14 \cdot 0.25=3.5$

Nota T

Nota P

(No escribir aquí)

Solución detallada de todo el examen, test y problemas.

Preguntas de Test

1. En relación a la tecnología de transmisión empleada en las redes de computadores...

- a) En las redes de difusión no se permite el uso de mensajes de broadcast.
- b) En las redes punto a punto no se pueden emplear mensajes de multicast.
- c) Los mensajes multicast llegan a todas las máquinas de una red.
- d) **Ninguna de las anteriores es correcta.**

Broadcast y Multicast pueden emplearse en cualquier tipo de red, otra cosa es que no sean útiles.

2. Una de las características principales de una red LAN es que:

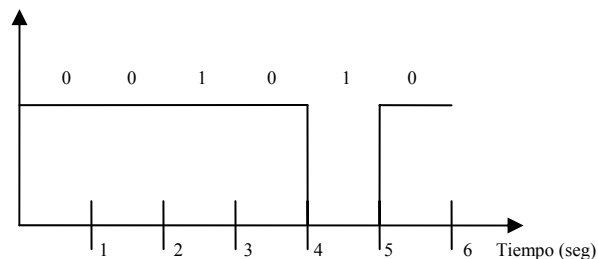
- a) Emplea tecnología de difusión y son de titularidad pública.
- b) La velocidad generalmente es alta en anillo pero baja en BUS.
- c) **Emplea medio compartido por todas las estaciones.**
- d) Su topología no puede ser punto a punto, que está reservada a las WAN.

Las redes LAN suelen ser de titularidad privada y emplean tecnología de difusión, en donde todas las estaciones comparten el medio de transmisión.

3. La velocidad de modulación para la señal representada en la figura es:

- a) 3 baudios.
- b) 2 bps.
- c) **1 baudio.**
- d) 6 baudios.

Se aprecia 1 cambio de señal / segundo



4. Con respecto al modelo genérico de transferencia de información entre capas...

- a) La ICI forma parte de los datos transferidos entre capas.
- b) La PCI no forma parte de los datos transferidos entre capas.
- c) **Al conjunto ICI + SDU no se le denomina PDU.**
- d) El SAP es lo mismo que la SDU.

La ICI no pasa de capa en capa, esto lo hace la PCI para poder llegar al receptor.

Al conjunto ICI+SDU se le denomina IDU.

5. Teniendo en cuenta la encapsulación de protocolos del modelo OSI. Imagina que 001 es el código de la cabecera de presentación, 101 es el código de la cabecera de sesión, 100 es el código de la cabecera de enlace, 000 es el código de la cabecera de transporte y 111 el de red. Si se envía el dato 01 al medio, el código que se formará en el cable será:

- a) 00110100011110001.
- b) **10011100010100101.**
- c) 00110100010001111.
- d) 00100011110110010

001 P – 101 S – 000 T – 111 R – 100 E
Enviado: 100 111 000 101 001 01

6. El filtrado por dirección MAC a realizar en un Router WIFI para evitar dar acceso a la red a individuos no autorizados...

- a) Corresponde con un filtrado a nivel físico.
- b) **Corresponde con un filtrado a nivel de enlace.**
- c) No permite visualizar ningún dato de nuestra red.
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.

Las direcciones MAC son direcciones de Enlace

Por mucho que se bloquee el acceso a la red, la información “en el aire” puede ser leída por intrusos.

7. Las redes de Petri se definen como sistemas de especificación de protocolos...

- a) De ningún modo pueden ser empleadas para la validación de protocolos.
- b) Si una transición se activa, entonces todos los testigos de sus lugares de entrada pasan a los lugares de salida.
- c) **Pueden modelar situaciones de concurrencia y sincronización.**
- d) El grafo de alcanzabilidad siempre es finito.

El grafo de alcanzabilidad puede ser infinito, el ejemplo propuesto en la última clase de Redes así lo demuestra.

8. Especificación, validación y verificación son conceptos relacionados con el diseño e implementación de protocolos de comunicación. Concretamente:

- a) La validación es el proceso en el que se comprueba que un protocolo realiza las funciones que se especificaron.
Lo que se describe en (a) es la especificación.
- b) La especificación mediante pseudocódigo corresponde a una especificación formal de protocolos.
- c) **La validación es necesaria en protocolos de comunicación.**
- d) Si se especifica un protocolo posteriormente no se podría validar.

Pseudocódigo es una especificación informal.

9. Si se ha enviado la trama 100100001 al cable que une dos ordenadores y el polinomio generador empleado en emisor y receptor es x^3+x^2+1 . El CRC será:

- a) 000
- b) **001**
- c) 100
- d) 110

Como se ha enviado la trama al cable, el CRC ya está incluido en la trama. No se pide que se calcule o compruebe en el receptor.

10. En relación a la fibra óptica y su uso como medio de transmisión...

- a) La fibra de índice discreto posee mejor calidad que la fibra monomodo.
- b) **La fibra, en general, permite una mayor separación entre repetidores, frente a otros dispositivos de transmisión.**
- c) El Diodo Laser presenta peor prestación como emisor que el diodo infrarrojo IRED.
- d) Su principal desventaja es que no puede ir bajo tierra.

11. Teóricamente, una señal compuesta periódica que se lanzase desde un emisor a un receptor estaría formada:

- a) Sólo por frecuencias impares, debido a la atenuación del medio.
- b) Por frecuencias de igual valor que el periodo.
- c) Por un número limitado de funciones armónicas de diferente amplitud y frecuencia.
- d) **Por un número ilimitado de funciones armónicas de diferente amplitud y frecuencia.**

Por la Teoría de Fourier ocurre esto, otra cosa es la limitación en la práctica del medio.

12. En la transmisión de caracteres por un cable de datos que presenta un ancho de banda igual a 1350Hz, podemos asegurar que:

- a) El armónico 32 podrá circular por el medio si la f_0 no supera los 200Hz.
- b) El armónico 30 podrá circular por el medio si la f_0 no supera los 100Hz.
- c) Ningún armónico podrá circular por el medio.
- d) **Si la velocidad de envío es inferior a 32bps se podrá enviar el armónico 32.**

(a) y (b) nunca podrían ser ciertas, pues si $f_0 = 90\text{Hz}$, por ejemplo, sólo se podría enviar hasta el armónico 15.

$f_0 = Vt/8 = 4 \rightarrow f_{32} = 4 \cdot 32 = 128 \text{ Hz}$, que cabe perfectamente en el ancho de banda.

13. ¿Qué información sobre el concepto de ancho de banda de un medio de transmisión no es cierta?

- a) Puede variar en función de la velocidad que necesite alcanzar la señal en el medio.
- b) Depende de las características físicas del medio de transmisión.
- c) Se mide en unidades de Hertzios.
- d) Limita la velocidad de envío de datos.

El ancho de Banda es una propiedad física del medio de transmisión y no varía. Otra cosa sería el ancho de banda de un servicio.

14. Si la Potencia de una señal (PS) es de 100W y la Potencia del ruido (PN) es de 2W, la atenuación producida en el medio será de:

- a) 16,98 dB.
- b) 15 W.
- c) 0.
- d) No se puede calcular con estos datos.

Para calcular la atenuación necesitamos la Potencia de Entrada y la Potencia de Salida, por lo que no se puede calcular con esos datos

15. ¿Qué relacion Señal/Ruido debe tener un medio físico para lograr que la velocidad de transmisión de Shanon sea superior a la velocidad de Nyquist? (Se emplean 8 niveles de señalización).

- a) 0.
- b) 13db.
- c) **63.**
- d) El doble de potencia de señal respecto al ruido.

No se pide que tenga que estar expresado en decibelios. Además, expresado en decibelios no podría ser el valor que hay en (b)

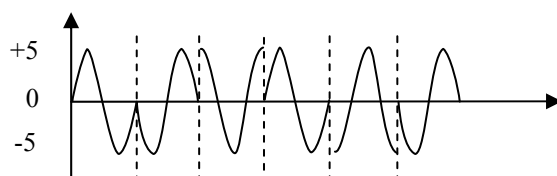
$$\begin{aligned} B \log_2(1+PS/PN) &\geq 2B \log_2 8 \\ \log_2(1+PS/PN) &\geq 6 \\ 1+PS/PN &\geq 64 \\ PS/PN &\geq 63 \end{aligned}$$

16. Con respecto a la señalización empleada en una red de computadores...

- a) Una LAN tipo Ethernet emplea normalmente modulación analógica.
- b) **Una LAN token ring hace uso de una variación diferencial de Manchester.**
- c) NRZ no es una señalización binaria.
- d) ASK se refiere a cambios de amplitud en lo que se conoce como modulación digital.

Por la explicación de clase, LAN Ethernet usa Manchester y LAN Token Ring usa Manchester diferencial

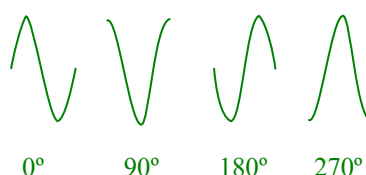
17. Con los datos que se muestran en la siguiente gráfica se puede deducir que se trataría de una modulación ...



Transparencias nº17 y nº18 del Tema 4

- a) 2-PSK.
- b) 3-PSK.
- c) **4-PSK.**
- d) 16-PSK.

Podemos apreciar 4 fases diferentes en la onda:



18. En relación a la modulación PCM, se puede afirmar que si el $B_{\text{señal}} = B_{\text{medio}}$ entonces:

- a) El número de niveles o estados máximos para la codificación de los valores será de 2.
- b) El número de niveles o estados máximos para la codificación de los valores será de 1.
- c) No se puede cuantizar la señal.
- d) $T = 1/2B_{\text{medio}}$.

Por la fórmula $n = B_{\text{medio}}/B_{\text{señal}}$ de la transparencia nº 24 del Tema 4.
 $q = \text{número de niveles} = 2^n$, por lo que $q = 2$.

19. En relación a la modulación DM o Modulación Delta, se sabe que la señal se aproxima mediante una función escalera en donde:

- a) El ruido de cuantización se produce cuando la señal a transmitir varía muy rápidamente.
- b) El ruido de sobrecarga se produce cuando la señal a transmitir varía lentamente.
- c) La salida de la modulación delta es una señal generalmente de entre 2 y 4 niveles.
- d) Si aumenta la frecuencia de muestreo, mayor precisión se logra y también mayor es la velocidad de envío de datos.

El ruido de cuantización es lo que se define en la opción (b) y el ruido de sobrecarga es lo que define en la opción (a). Transp. nº 27 del Tema 4.

20. En la multiplexación por división en el tiempo TDM, las ranuras temporales se asignan a las distintas fuentes de manera estática o dinámica...

TDM estadístico es el proceso que distribuye ranuras dinámicamente

- a) TDM síncrono distribuye las ranuras de forma dinámica, dejando celdas vacías si no transmite datos.
- b) TDM asíncrono se corresponde con una modulación por división en frecuencias.
- c) En el estándar norteamericano, la línea T básica posee una velocidad inferior a 2Mbps.
- d) Ninguna de las anteriores es cierta.

Por los datos de la transparencia nº 36 del Tema 4 y las explicaciones del profesor, V_t en T1 = 1544000 bps

21. Se ha recibido la trama 001 en un receptor. Según el mecanismo de Hamming para detectar y corregir errores, y teniendo en cuenta que la paridad es par, podemos afirmar que:

- a) La trama posee error y éste se encuentra en el bit de la posición 1.
- b) La trama posee error y éste se encuentra en el bit de la posición 2.
- c) La trama posee error y éste se encuentra en el bit de la posición 3.
- d) No se puede saber si esta trama tiene error con el método de Hamming.

K=	1	2	3
	0	0	1
r	r	r	d
X	X		

X=paridad incorrecta
Cont= 3

22. Si los paquetes de un mensaje digital siguen el mismo camino del emisor al receptor, estamos trabajando con:

- a) Conmutación de circuitos.
- b) Conmutación de datagramas.
- c) Conmutación de paquetes y circuitos virtuales.
- d) Conmutación de paquetes y datagramas.

Sin comentarios...

23. El cable de par trenzado es un medio de transmisión empleado en las redes, y es sabido que:

- a) Sólo se emplea en la transmisión de televisión.
- b) Su uso en telefonía es común.
- c) El cable de par trenzado de 75 ohmios sólo transmite en su interior señales digitales.
- d) El cable de par trenzado de 50 ohmios se emplea en la transmisión de señales digitales.

Es el cable coaxial el que tiene una impedancia de 50 o de 75 ohmios, no el par trenzado.

24. En relación a los algoritmos de encaminamiento presentes en el nivel de red OSI...

- a) Todos tienen la prioridad de minimizar el número de redes por los que pasará un paquete (métrica) hasta que llegue a su destino.
- b) Al contrario que Bellman-Ford, Dijkstra permite el cálculo, en un único paso, del camino de coste mínimo entre todas las combinaciones de nodos.
- c) **Al contrario que Dijkstra, Bellman-Ford puede elegir como trayectoria óptima aquella que presente mayor coste siempre que tenga un menor número de saltos.**
- d) Nunca se calculan para encaminamiento dinámico.

Dijkstra no minimiza número de redes, minimiza "costes"

En el encaminamiento de dinámico se emplean inicialmente estos algoritmos, pero después se adaptan al tráfico de la red.

El cálculo en Bellman-Ford se realiza con la condición de que los caminos tengan un número de saltos determinado.

25. El protocolo de ventana deslizante es utilizado por diferentes protocolos de comunicación, así como por el nivel de enlace del modelo OSI. Si disponemos de 4 bits para la numeración de tramas, entonces el tamaño máximo de la ventana...

- a) Será de 16 para el receptor y 15 para el emisor.
- b) Será de 15 para el receptor y 14 para el emisor.
- c) **Será de 15 para ambos equipos.**
- d) Será de 16 para ambos equipos.

Tamaño de la venta $W=2^n-1$.
Transparencias 12, 13, 14 y 15 del Tema 7.

26. En la delimitación por caracteres especiales, si por el medio físico circula la trama que se muestra a continuación, ¿Qué es lo que está sucediendo?

DLE STX D A B 5 9 G 3 W K M P DLE DLE ETX I M A G E M . E S DLE ETX

- a) **No habrá problemas, la trama entera se leerá correctamente en el receptor.**
- b) La palabra IMAGEM.ES no se leería como perteneciente a esta trama, sino a una trama posterior.
- c) Los caracteres K M P no son válidos y no llegarán al receptor como datos.
- d) No corresponde con una delimitación de caracteres sino de bits.

No habrá problemas porque duplicamos el carácter especial DEL para que no se considere como una delimitación.

Problemas

1.- Determina en que medida se incrementa la probabilidad (en %) de que una trama contenga errores al añadirle un CRC de 32 bits, si la trama posee inicialmente 1500 bits y el BER es de 10^{-4} .

¿Y qué ocurre si la trama posee inicialmente 15000 bits y se añaden los 32 de CRC?

(Consejo: emplea el mayor número de decimales, no redondees en los cálculos)

(1 punto)

SOLUCIÓN

Transparencia nº38 del tema 6.

En el problema nº9 de la hoja de problemas del Tema 6 se pide lo mismo con otros datos numéricos.

Calcular la probabilidad de que una trama contenga errores es calcular la P_2 .

Lo contrario a P_2 es la P_1 , que es la probabilidad de que una trama llegue sin errores.

$$P_b = 10^{-4}$$

$$P_1 = (1 - P_b)^F$$

$$P_2 = (1 - P_1)$$

$$P_1 = (1 - 10^{-4})^{1500}$$

$$P_1 = 0.86070152$$

$$P_2 = 0.1392984$$

$$P_1 = (1 - 10^{-4})^{15032}$$

$$P_1 = 0.85795154$$

$$P_2 = 0.1420484$$

¿Incremento de probabilidad? Se calcula con una regla de 3:

$$0.1420484 \text{ ---- } 100\%$$

$$0.1392984 \text{ ---- } X \quad X = 98,06\% \quad \text{Diferencia} \approx 2\%$$

¿Y qué ocurre si la trama posee inicialmente 15000 bits y se añaden los 32 de CRC?

$$P_1 = (1 - 10^{-4})^{15000}$$

$$P_1 = 0.2231134$$

$$P_2 = 0.7768866$$

$$P_1 = (1 - 10^{-4})^{15032}$$

$$P_1 = 0.2224005$$

$$P_2 = 0.7775994$$

¿Incremento de probabilidad? Se calcula con una regla de 3:

$$0.777599 \text{ ---- } 100\%$$

$$0.776886 \text{ ---- } X \quad X = 99,9\% \quad \text{Diferencia} \approx 0.1\%$$

2. La velocidad de envío de datos inicial en un medio de transmisión es de 1500 bps. Se desea alcanzar una velocidad de 6000bps. ¿Con qué mecanismo de modulación sencillo podríamos lograr este aumento de velocidad? Detalla el proceso con un dibujo y explica brevemente la técnica empleada.

(1 punto)

SOLUCIÓN

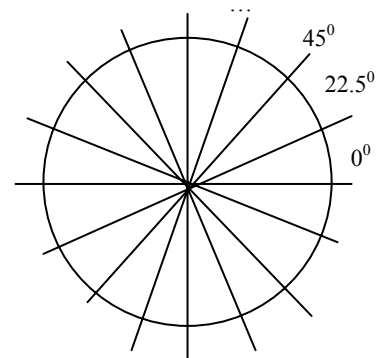
El problema nos pide emplear un mecanismo de modulación SENCILLO.

Tenemos 3 opciones: ASK, FSK y PSK. Sin embargo, dos de ellas (ASK y FSK) tienen una limitación respecto a PSK y es que tanto los cambios en la amplitud (ASK) como los cambios en la frecuencia (FSK) están muy limitados por los medios de transmisión

La opción más viable es PSK.

$$\begin{aligned}V_{\text{final}} &= V_{\text{inicial}} \times \log_2 N \\6000 &= 1500 \times \log_2 N \\ \log_2 N &= 4 \\ N &= 16\end{aligned}$$

Tendremos que tener 16 fases en la modulación PSK.
 $360^\circ / 16 = 22,5^\circ$ de separación entre puntos fase.



Constelación de fases

También se acepta como válida una modulación QAM, con 2 estados de amplitud y 8 estados diferentes de fase, que es la solución del problema nº 9 de la hoja de problemas del Tema 4

3. Un país oriental pretende conseguir un servicio digital multiplexado de alta velocidad a partir de líneas telefónicas básicas. Se quiere utilizar la idea de las líneas T (norteamericanas a 1.544 Mbps) o líneas E (europeas a 2.048 Mbps), pero mejorando la velocidad proporcionada por ellas. Se emplearán 40 canales de 8 bits más 2 canales de delimitación de 8 bits cada uno. Teniendo en cuenta que se usará PCM para codificar muestras y que cada canal posee 4Khz:

- Piensa, dibuja y detalla correctamente el esquema del nuevo sistema.
- ¿Qué velocidad se alcanzará con este nuevo servicio multiplexado?

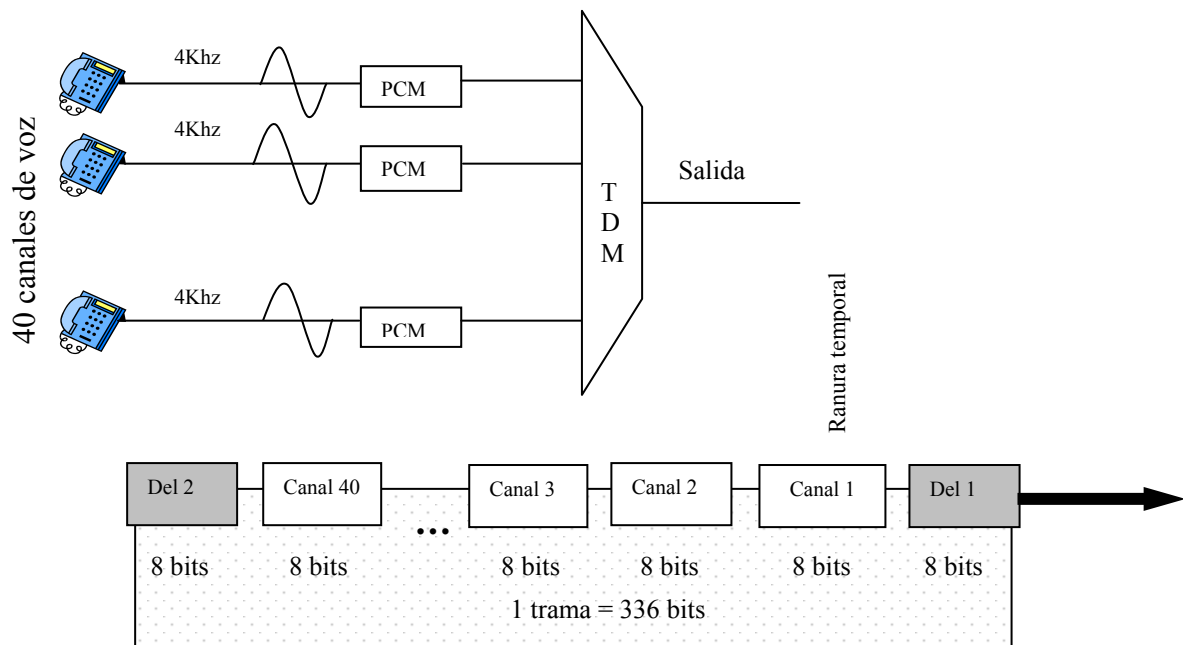
(1.5 puntos)

SOLUCIÓN

a)

40 canales + 2 canales de delimitación.

Aquí se muestra un esquema válido. También es válido el de la transparencia nº38 del Tema 4



b)

La velocidad del proceso dependerá de la frecuencia de muestreo de PCM.

Tal y como se tiene en PCM, $f_m = 2B$. Si el ancho de banda de cada canal es 4000Hz, entonces $f_m = 8000\text{Hz}$. Habrá que procesar 8000 tramas por segundo.

La velocidad en bps vendrá determinada por el tamaño (en bits) de las tramas.

Velocidad = $f_m \times (40 \times 8 + 2 \times 8) = 8000 \times 336 = 2.688.000 \text{ bps}$.

En el problema nº2 de la hoja de problemas del Tema 4 se realiza el proceso inverso: calcular el número de ranuras a partir de la velocidad.