

TRANSMISIÓN DE DATOS 2004/05		
Examen Final Extraordinario		6 de septiembre de 2005
		Calificación
Apellidos, nombre		
DNI		

Lea atentamente estas instrucciones y no de la vuelta a esta hoja hasta que se le indique

Este examen consta de tres partes:

La primera parte consiste en un *test* sobre el tema de interfaces. Su valor sobre la nota total del examen es de **1 punto** como máximo. **Se recogerá a los quince minutos de haber dado por comenzado el examen.**

La segunda parte consta de preguntas breve teórico-práctico. Su valor sobre la nota total del examen es de **3 puntos** como máximo. Es imprescindible obtener **al menos 1,5 puntos** en esta parte para que se evalúe el resto del examen.

La tercera parte consta de dos ejercicios de carácter eminentemente práctico. Su objetivo es evaluar la capacidad del alumno para resolver problemas de análisis con un nivel de dificultad similar al de los problemas propuestos en la asignatura. Su valor sobre la nota total del examen es de **6 puntos**. Es imprescindible obtener **al menos 2 puntos** en esta parte para que se evalúe el resto del examen.

1. Test (1 punto)

Las respuestas contestadas correctamente se evaluarán como **1**, las no contestadas o nulas como **0** y las contestadas incorrectamente como **-1** (es decir, puntuarán negativo). Tras sumar las evaluaciones se dividirá por 10 para dar la nota final de esta parte, que **podría ser negativa**.

Marque una sola de las opciones de cada pregunta del test. Si marca más de una se considerará nula. No se evaluará ningún tipo de explicación, operación o demostración: **únicamente la respuesta marcada**.

1. La estrategia de codificación de canal en los modems ADSL es:

- ARQ
- FEC
- Híbrida

2. La tecnología DSSS se caracteriza por:

- Codificar los datos expandiendo el espectro.
- Usar canales con frecuencias ortogonales.
- Realizar saltos en frecuencia

3. Bluetooth establece un enlace radio de corto alcance cuya distancia máxima es de

- 10 m
- 100 m
- 1000 m

4. ¿Hasta cuántos dispositivos pueden ser conectados en un Firewire 1394?

- 31
- 63
- 127

5. ¿Qué se conoce como *handshaking*?

- Negociación sobre modo de direccionamiento.
- Negociación sobre soporte de comunicación bidireccional
- Negociación sobre parámetros de funcionamiento.

6. La norma V.42bis utiliza compresión de fuente sin pérdidas basada en el algoritmo de codificación

- Huffman
- Lempel-Ziv-Welch
- Ninguna de las anteriores

7. La velocidad de un modem está limitada

- por el ancho de banda del medio físico por el que transmite
- por el tipo de codificación de fuente utilizada
- las dos anteriores son ciertas

8. ¿Cuál es el interfaz que permite una mayor velocidad?

- USB 1.1
- USB 2.0
- IEEE 1394a

9. En las interfaces EIA, el modo balanceado permite

- Aumentar la velocidad de transmisión
- Comunicación bidireccional sin handshaking
- Ninguna de las anteriores

10. La versión USB 2.0 mejora las versiones USB1.x en:

- Aumentar la velocidad binaria
- Aumentar el número de dispositivos que se pueden conectar
- Las dos anteriores son ciertas

TRANSMISIÓN DE DATOS 2004/05		
Examen Final Extraordinario		6 de septiembre de 2005
		Calificación
Apellidos, nombre		
DNI		

2. Teoría (3 puntos)

2.1. Capacidad de Canal (1 punto)

Calcular la Capacidad de un canal binario simétrico, siendo p_0 la probabilidad de emitir un 0, p_1 la probabilidad de emitir un 1, y p la probabilidad de error en el canal.

2.2. Cuantificación (1 punto)

Sea una señal $x(t)$ con rango $[-V_{\max}, V_{\max}]$.

Sea un cuantificador A: uniforme simétrico sin corte central (el cero no es valor de reconstrucción) con **nbits** bits.

Sea un cuantificador B: tipo G.711 con **nbits** bits: 1 para el signo, **nseg** para el número de segmentos, **nic** para el número de intervalos de cuantificación en cada segmento.

Calcular la expresión del error máximo de cuantificación del cuantificador A si el valor de sobrecarga es **Vsc**. Escribir la expresión en función de **Vmax**, **Vsc** y **nbits**.

Calcular la expresión del error máximo de cuantificación del cuantificador B si el valor de sobrecarga es **Vsc**. Escribir la expresión en función de **Vmax**, **Vsc**, **nbits**, **nseg** y **nic**.

Siendo **Vsc=Vmax/2**, **nbits=6**, y **nic=3**, compare ambos cuantificadores comentando los resultados.

2.3. Codificación de fuente (1 punto)

Sea una fuente discreta sin memoria (DMS) que emite 7000 símbolos/segundo. Los símbolos 1 tienen probabilidad $p=0.2$.

Calcule la tasa binaria mínima para la transmisión sin error de esta fuente.

Calcule la tasa binaria mínima para reproducir esta fuente con una probabilidad de error menor o igual a 0.2.

Nota: para una fuente DMS se cumple

$$R(D) = H_b(p) - H_b(D) \quad 0 \leq D \leq \min(p, 1-p)$$

$R(D) = 0$ en los demás casos

Indique el sistema de transmisión de datos más sencillo para lograr esa tasa de error con esa fuente.

3. Ejercicios (6 puntos)

3.1. Códigos de fuente (2 puntos)

Sea la siguiente salida de una fuente sin memoria ABBBABCCBC.

Calcule la entropía de esa secuencia

Entropía	
----------	--

Calcule la salida binaria en los siguientes casos, así como la longitud media del código resultante y la longitud de la secuencia de salida para la secuencia dada:

- Codificación de longitud fija

Longitud media	
Longitud de la salida codificada	

- Codificación Huffman (sin extensión de fuente)

Longitud media	
Longitud de la salida codificada	

- Codificación Huffman (con extensión de fuente $n=2$)

Longitud media	
Longitud de la salida codificada	

- Codificación Lempel-Ziv (con un diccionario de 8 entradas y codificando los símbolos de salida con un código de longitud fija)

Longitud media	
Longitud de la salida codificada	

- Decodificación Lempel-Ziv de la secuencia obtenida anteriormente

3.2. *Códigos lineales (2 puntos)*

Generar el código lineal $C(5,3)$ que incluye como palabras código las siguientes: $\{(10010), (01001), (10101)\}$, así como sus matrices generatriz (G) y de chequeo de paridad (H).

Calcule el número de errores que este código podría detectar y los que podría corregir

Sea la secuencia de 12 bits:

1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Calcule la secuencia codificada con el código descrito

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Calcule el síndrome de las siguientes palabras código recibidas {10011,11111,00100} e indique si sería posible corregirlas.

Calcule razonadamente la matriz estándar para el código (5,3) que se está considerando.

Escriba dicha matriz

Siendo la secuencia emitida la calculada anteriormente, sea la secuencia recibida

1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Describa como usaría la matriz estándar para decodificar dicha secuencia y corregir los errores que sea posible. Aplique dicho método a la secuencia y escriba la secuencia decodificada. Comente los resultados.

3.3. Códigos convolucionales (2 puntos)

Sea un código convolucional $k=1$, $L=3$, $n=3$ con $g_1=[1\ 1\ 0]$, $g_2=[0\ 1\ 0]$, y $g_3=[1\ 0\ 1]$.

Dibujar el diagrama de estados (máquina de estados) de este código convolucional.

Codifique la secuencia de información **1011**.

Tras enviar la secuencia codificada por un canal con ruido de ráfagas se recibe la secuencia **101101100010001000**. Decodifique esta secuencia mediante el algoritmo de Viterbi y obtenga la secuencia de información recuperada. Comente los resultados.