

TRANSMISIÓN DE DATOS 2005/06		
Examen Final Extraordinario		6 de septiembre de 2006
		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 dos partes:

La primera parte consiste en cuestiones breves, siendo su valor sobre la nota total del examen es de **3 puntos** como máximo. Es imprescindible obtener **al menos 1 punto** en esta parte para que se evalúe el resto del examen.

La segunda parte consta de dos ejercicios de carácter eminentemente práctico. Su valor sobre la nota total del examen es de **7 puntos** y está dividida a su vez en una parte de codificación de fuente (**3,5 puntos**) y otra de codificación de canal (**3,5 puntos**). Es imprescindible obtener **al menos 1,5 punto en la parte de codificación de fuente y al menos 1,5 en la parte de codificación de canal** para que se evalúe el resto del examen.

La duración del examen es de 150 minutos.

Formulario

$$\log_2 a = 3,32 \log_{10} a$$

1. Teoría (3 puntos)

1.1. Entropía (0,5 puntos)

Justifique razonadamente la expresión de la entropía de una fuente (suma ponderada de la autoinformación de cada variable aleatoria).

1.2. Cuantificador escalar óptimo (Lloyd-Max) (0,5 puntos)

Enunciar las dos condiciones de Lloyd-Max necesarias para optimizar un cuantificador no uniforme (no simétrico) en función de los valores de decisión y reconstrucción, indicando de dónde se obtienen.

Comente razonadamente el algoritmo que se utiliza normalmente para el cálculo de los valores de decisión y reconstrucción.

1.3. Teorema Codificación de fuente (0,5 puntos)

Enuncie el Teorema de Codificación de Fuente, explicando cada concepto y su utilidad

1.4. Teorema Tasa-Distorsión (0,5 puntos)

Enuncie el Teorema Tasa-Distorsión, explicando cada concepto y su utilidad

1.5. Teorema de Codificación de Canal ruidoso (0,5 puntos)

Enuncie el Teorema de Codificación de Canal Ruidoso, explicando cada concepto y su utilidad

1.6. Códigos lineales (0,5 puntos)

Sea un código lineal $C(12,8)$ con distancia mínima igual a 4. Indique cuantos y cuales patrones de error será capaz de detectar y corregir.

2. Ejercicios (7 puntos)

2.1. Codificación de fuente (3,5 puntos)

2.1.1. Codificación sin pérdidas (2 puntos)

Sea la secuencia **abaacdcdcd**.

Codifíquela mediante el algoritmo Lempel-Ziv con diccionario de 8 entradas.

Codifíquela mediante la aplicación en cadena del algoritmo Move To Front (M2F) y del algoritmo Lempel-Ziv con diccionario de 8 entradas.

Comente respecto la ganancia obtenida por la inserción del algoritmo M2F.

2.1.2. Cuantificación (1,5 puntos)

Sea una señal con $V_{\max}=2$ voltios, y una muestra $V_1=1,4$ voltios. Calcule para V_1 la palabra cuantificada, el valor de reconstrucción y el error de cuantificación, para los siguientes cuantificadores (en todos $a_0=-V_{\text{sobrecarga}}=-V_{\max}$):

- **Cuantificador Uniforme de 5 bits (1..32)**

Palabra cuantificada (1..32)	
Valor de reconstrucción	
Error de cuantificación	

- **Cuantificador *tipo G.711* de 5 bits (1 para signo, 2 para segmentos, 2 para intervalos del cuantificador uniforme de cada segmento)**

Palabra cuantificada	
Valor de reconstrucción	
Error de cuantificación	

2.1.3. Comparativa

Comente los resultados de las secciones anteriores.

2.2. Codificación de canal (3,5 puntos)**2.2.1. 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.

2.2.2. Códigos convolucionales (1,5 puntos)

Calcular para el código convolucional (1,2) definido por las secuencias generadoras $g_1=[1\ 0\ 1]$ y $g_2=[1\ 1\ 1]$ el diagrama de estados y el diagrama trellis

Decodificar mediante el algoritmo de Viterbi el siguiente mensaje codificado recibido
[01101111010001]