

TRANSMISIÓN DE DATOS 2005/06		
Control Intermedio		21 de noviembre 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 dos partes:

La primera parte consiste en cuestiones breves de carácter eminentemente teórico, siendo su valor sobre la nota total del examen es de **4 puntos** como máximo. Es imprescindible obtener **al menos 2 puntos** 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 **6 puntos**. Es imprescindible obtener **al menos 3 puntos** en esta parte para que se evalúe el resto del examen.

Formulario

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

1. Teoría (4 puntos)

1.1. Entropía Conjunta (1 punto)

Enunciar y demostrar razonadamente la expresión de la entropía conjunta en función de la entropía y la entropía condicional.

1.2. Función Tasa-Distorsión (1 punto)

Para una fuente discreta sin memoria (DMS) con $p_1=p$ y medida de distorsión con distancia de Hamming, la función tasa-distorsión es

$$R(D) = \begin{cases} H_b(p) - H_b(D) & \text{si } 0 \leq D \leq \min\{p, 1-p\} \\ 0 & \text{en el resto} \end{cases}$$

Siendo la fuente simétrica, calcular la tasa binaria necesaria para que la probabilidad de error sea menor o igual a 0.1

Razone y demuestre todos los pasos.

1.3. Cuantificación (2 puntos)

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 **nbits=6**, y **nic=3**, compare ambos cuantificadores comentando los resultados.

2. Ejercicios (6 puntos)

2.1. Codificación sin pérdidas (4 puntos)

Sea la siguiente secuencia generada a la salida de una fuente sin memoria ABACADABRA (*Nota: la palabra mágica no es exactamente ésta, pero es más fácil dividir por 10*).

2.1.1. Entropía (0,5 puntos)

Calcule la entropía de esa secuencia e indique su significado

Entropía	
----------	--

Para cada uno de los algoritmos de codificación sin pérdidas que se indican a continuación:

- realice la codificación de la secuencia dada,
- calcule la longitud media del código resultante
- escriba la secuencia binaria a transmitir,
- realice la decodificación de la secuencia transmitida

Indique razonadamente todos los pasos seguidos.

2.1.2. Codificación de longitud fija (0,5 puntos)

Secuencia codificada generada	
Longitud media	
Secuencia binaria	

2.1.3. Codificación Huffman (1 punto)

Secuencia codificada generada	
Longitud media	
Secuencia binaria	

2.1.4. Codificación Aritmética (1 punto)

*Nota: la codificación se hará sin código **eof** por lo que tendrá que tenerse cuidado en la asignación de intervalos a símbolos para evitar que el algoritmo no funcione.*

Secuencia codificada generada	
Longitud media	
Secuencia binaria	

2.1.5. Codificación Lempel-Ziv con un diccionario de 8 entradas y codificando los símbolos de salida con códigos de longitud fija (1 punto)

Secuencia codificada generada	
Longitud media	
Secuencia binaria	

2.2. Cuantificación (2 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 $a_0=V_{\text{sobrecarga}}=V_{\max}$):

2.2.1. Cuantificador Uniforme de 5 bits (0..31)

Palabra cuantificada (0..31)	
Valor de reconstrucción	
Error de cuantificación	

2.2.2. 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	

2.2.3. Comparativa

Comente los resultados de las secciones anteriores.