

TRANSMISIÓN DE DATOS 2006/07		
Control Intermedio		27 de noviembre 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 teóricas, 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 (0,5 puntos)

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

1.2. Codificación de fuente sin pérdidas (0,5 puntos)

¿Cuántos símbolos se pueden codificar con el código Braille? Razone su respuesta.

1.3. Códigos de fuente sin pérdidas (0,5 puntos)

¿En qué caso coinciden las longitudes de las palabras código de un código Shannon y un código Huffman? Razone su respuesta.

1.4. Codificación Huffman (0,5 puntos)

Siendo la entropía de una 1.5 bits/símbolo, calcular razonadamente el orden de la extensión de fuente que asegura que mediante un código Huffman la longitud media de la secuencia codificada sea menor o igual que 1.6.

1.5. Codificación entrópica (1 punto)

Describe la codificación entrópica de los coeficientes AC de un codificador JPEG en modo básico (baseline).

1.6. Distorsión de cuantificación (1 punto)

Calcular razonadamente la fórmula de la Distorsión de un cuantificador uniforme (distancia error cuadrático) asumiendo función densidad de probabilidad par (simétrica respecto al origen) para N impar.

2. Ejercicios (6 puntos)

2.1. 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.

2.2. Codificación de fuente sin pérdidas(2 puntos)

Codificar (sin decodificar) la secuencia BABACABABA mediante los algoritmos:

- Huffman con extensión de fuente de orden 2
- M2F seguido de Huffman
- Aritmético
- Lempel-Ziv-Welch.

Indicar para cada algoritmo el tamaño de la secuencia binaria resultante indicando razonadamente las decisiones de codificación binaria tomadas.

2.2.1. Huffman con extensión de fuente de orden 2

2.2.2. M2F seguido de Huffman

2.2.3. Aritmético

2.2.4. Lempel-Ziv-Welch.

2.3. *Codificación PCM uniforme (1,5 puntos)*

Sea un cuantificador **sin corte central** de 6 bits por muestra con valor de sobrecarga 1,5 voltios. Para las siguientes muestras ($V_1=1,7$ voltios; $V_2=0,5$ voltios) calcular: código binario del IC, valor de reconstrucción, y error de reconstrucción; para cuantificación PCM uniforme.

2.4. Codificación PCM no uniforme (1,5 puntos)

Calcular la característica de un cuantificador tipo G.711 con 6 bits, que cumpla: 1 bit para signo, 2 bits para segmentos, y 3 bits para los cuantificadores uniformes dentro de cada segmento. Calcular su código binario, valor de reconstrucción y error de reconstrucción para las siguientes muestras ($V_1=1,7$ voltios; $V_2=0,5$ voltios) siendo el valor de sobrecarga 1,5 voltios.