

Tratamiento Discreto de Señales I

Junio 2005

1.- (1p) Describa los experimentos de Weber y las consecuencias fundamentales que de ellos se derivan.

2.- (1p) Sea $x[n_1, n_2]$ una secuencia bidimensional, real, de soporte finito en la región $n_1 = \{0, \dots, N-1\}$ y $n_2 = \{0, \dots, N-1\}$. Definamos su transformada del coseno continua como

$$C_x(\omega_1, \omega_2) = \sum_{n_1=0}^{N-1} \sum_{n_2=0}^{N-1} x[n_1, n_2] \cos(\omega_1 n_1) \cos(\omega_2 n_2)$$

Expresé $C_x(\omega_1, \omega_2)$ como función de la transformada de Fourier $X(\omega_1, \omega_2)$ de $x[n_1, n_2]$.

3.- (1p) La figura adjunta (fig. 1) muestra a la izquierda la imagen de partida, y a la derecha el valor absoluto del resultado de un filtrado con una máscara de tamaño 2×2 . Sabiendo que dos coeficientes de la misma son nulos, especifique una máscara que podría haber dado lugar a la imagen resultado.



Figura 1: Imágenes original y resultado del procesado.

4.- (1p) Describa y justifique tres procedimientos de obtención de los valores de una señal $f(x, y)$ (o su aproximación discreta, según proceda) a partir de un número suficiente de muestras de su transformada de Radon $g(s, \theta)$ (o, de nuevo, su aproximación discreta). No debe preocuparse por las expresiones concretas, sino por los conceptos en que se basa cada aproximación.

5.- (1p) Suponga que la lista de números

12 0 0 7 0 4

representa los seis primeros coeficientes sobre frecuencias no nulas (en orden zig-zag) de la DCT de un bloque de 8×8 de una imagen monocromática de 8 bits por pixel. Suponga, asimismo, que el resto de coeficientes del bloque son nulos. Haciendo uso de las tablas adjuntas (figura 2), indique y justifique los pasos, estructuras intermedias y secuencia binaria resultante de la aplicación del estándar JPEG —modo progresivo— a la parte del bloque sobre la que se ha previsto información.

Run/Size	Code Length	Codeword
0/0 (EOB)	4	1010
0/1	2	00
0/2	2	01
0/3	3	100
0/4	4	1011
0/5	5	11010
0/6	7	1111000
0/7	8	11111000
0/8	10	1111110110
0/9	16	111111110000010
0/A	16	1111111110000011
1/1	4	1100
1/2	5	11011
1/3	7	1111001
1/4	9	111110110
1/5	11	11111110110
1/6	16	111111110000100
1/7	16	1111111110000101
1/8	16	1111111110000110
1/9	16	1111111110000111
1/A	16	1111111110001000
2/1	5	11100
2/2	8	11111001
2/3	10	1111110111
2/4	12	111111110100
2/5	16	1111111110001001
2/6	16	1111111110001010
2/7	16	1111111110001011
2/8	16	1111111110001100
2/9	16	1111111110001101
2/A	16	1111111110001110

SIZE	\mathcal{H}/DC Difference	Code
0	0	—
1	-1, 1	0, 1
2	-3, -2, 2, 3	00, 01, 10, 11
3	-7, ..., -4, 4, ..., 7	000, ..., 011, 100, ..., 111
4	-15, ..., -8, 8, ..., 15	0000, ..., 0111, 1000, ..., 1111
⋮	⋮	⋮
16	32,768	—

Figura 2: Tablas de JPEG

6.- (1p) Describa la transformada de Hough y su uso en detección de rectas, indicando dos posibles formas de parametrización de las mismas. Para el caso en que una imagen constase de cuatro puntos, indique cuántos puntos del espacio parámetro serían particularmente relevantes.