

# IEE239 - Procesamiento de Señales e Imágenes Digitales

## Laboratorio 4 - Prueba de Entrada

### Primer Semestre 2017

Martes, 06 de junio del 2017

#### Horario 07M1

- Duración: 20 minutos.
- Está permitido el uso de material adicional.
- La evaluación es **estrictamente** personal.
- **Está terminantemente prohibido copiar código externo (ejemplos de clase, material en línea, etc.)**

1. (3 puntos) Se dispone de la fotografía en escala de grises de un cuadro en alto relieve, la cual está cuantizada a 8 bits. Como la imagen no salió perfectamente enmarcada y además presenta ruido, se requiere realizar una serie de operaciones sobre ésta.

$$I(x, y) = \begin{pmatrix} \boxed{45} & 67 & 56 & 48 \\ 38 & 220 & 60 & 76 \\ 66 & 73 & 70 & 41 \\ 88 & 65 & 241 & 124 \end{pmatrix}$$

- a. (1 punto) Aplicar un filtro mediano 2D de orden  $3 \times 3$ . Usar zero-padding.
- b. (2 puntos) Considerando únicamente la región de la imagen para  $x \in \{1, \dots, 3\}$  e  $y \in \{1, \dots, 3\}$ , realizar las siguientes operaciones:
- Calcular el negativo de la imagen.
  - Usar el bit-plane 7 (el más significativo) para convertir la imagen  $I(x, y)$  a una imagen binaria.
  - Calcular la magnitud y ángulo de gradiente a partir de Forward Difference para  $(x, y) = (2, 2)$ .
2. (2 puntos)

- a. (1 punto) Demostrar la propiedad de traslación de la DFT 2D en espacio de muestras. Mostrar claramente su procedimiento.

$$f(x - x_0, y - y_0) = F(u, v) e^{-j2\pi(\frac{ux_0}{M} + \frac{vy_0}{N})}. \quad (1)$$

- b. (1 punto) Se tiene la imagen del borde de una mesa  $f(x, y)$  y el filtro cuya respuesta al impulso  $w(x, y)$  es expresada como:

$$f(x, y) = \begin{pmatrix} \boxed{1} & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \quad w(x, y) = \begin{pmatrix} 1 & \boxed{-1} \end{pmatrix}$$

Determinar la respuesta del sistema a la imagen de interés a partir de productos de DFT 2D. Para ello, elegir el mínimo valor de muestras en frecuencia  $M, N$  que permitan obtener el resultado libre de distorsiones. Mostrar claramente su procedimiento.