

IEE239 - Procesamiento de Señales e Imágenes Digitales
Laboratorio 05 - Prueba de Entrada
Primer Semestre 2017

Martes, 20 de junio del 2017

- **Horario 07M2**
- Duración: 20 minutos.
- Está terminantemente prohibido el uso de material adicional.
- Está permitido el uso personal de una calculadora científica no programable.
- La evaluación es **estrictamente** personal.

1. (3 puntos)

- a. Obtener el gradiente del pixel en la posición $(2, 3)$ a partir de forward difference. Asumir resolución de intensidad infinita. Luego, determinar si $h(2, 3)$ es un borde mediante umbralización de la magnitud del gradiente para un valor umbral de 100.

$$h(x, y) = \begin{bmatrix} \mathbf{10} & 10 & 10 & 10 & 10 \\ 150 & 150 & 150 & 150 & 10 \\ 150 & 150 & 150 & 150 & 10 \\ 75 & 75 & 75 & 75 & 10 \\ 75 & 75 & 75 & 75 & 10 \end{bmatrix}$$

- b. Parte del método de Canny es calcular la magnitud y fase del gradiente de la imagen suavizada. A partir de la siguiente imagen $f_s(x, y)$,

$$f_s(x, y) = \begin{bmatrix} \mathbf{3} & 3 & 3 & 3 & 3 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 2 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 2 & 2 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

calcular la magnitud del gradiente $|\nabla f_s(x, y)|$ y la fase del gradiente $\angle \nabla f_s(x, y)$ del pixel $f_s(3, 3)$. **Usar máscaras Sobel.**

- c. Para una imagen $g_s(x, y)$ de tamaño 3×3 , indicar si el pixel en la posición $(0, 0)$ se suprimirá en la etapa de *Non-maxima suppression* del método de Canny. Si se sabe que la magnitud del gradiente $|\nabla g_s(x, y)|$ es:

$$|\nabla g_s(x, y)| = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 4 & \mathbf{10} & 8 \\ 6 & 7 & 8 \end{bmatrix},$$

y $\angle \nabla g_s(0, 0)$ es $\frac{2\pi}{9}$ rad.

2. (2 puntos) La Figura 1 muestra el histograma bimodal de una imagen de 3 bits.
- Aplicar el método de *Umbralización automática para histogramas bimodales*. Tomar el valor umbral inicial T_0 como el valor promedio del histograma y como condición de parada $|T_k - T_{k-1}| < 0,1$. Mostrar claramente su procedimiento.
 - Mostrar el histograma de la imagen segmentada.

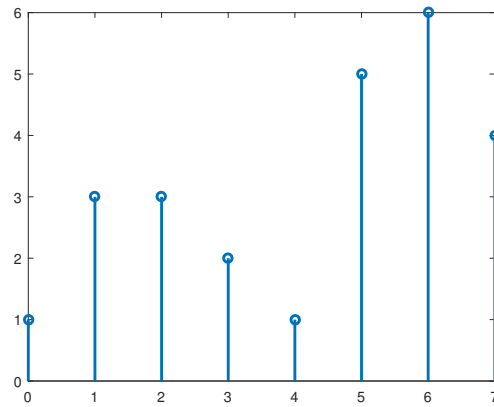


Figura 1: Histograma de la imagen bimodal