

Trabajo práctico 7

Segmentación de imágenes

Ejercicio 1:

Dadas las imágenes bimod.tif, cameraman.tif, circuito01.tif, circuito02.tif, circuito03.jpg, circuito04.jpg, edificio.jpg, imprueba.jpg, kit.tif, mic.jpg, mri.tif, radio01.jpg, radio02.jpg, radio03.jpg, aplicar los siguientes filtros usando las funciones `imfilter()` y `fspecial()`:

- filtro de detección de puntos aislados: usar kernel $\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1; -1 & 8 & -1; -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$
- filtros de detección de líneas horizontales, verticales y $\pm 45^\circ$
- filtros de derivada: usar kernels $dx = \begin{bmatrix} 0 & -1; 0 & 1 \end{bmatrix}$ y $dy = \begin{bmatrix} 0 & 0; -1 & 1 \end{bmatrix}$
- operadores de Roberts, Prewitt, Sobel
- operador laplaciano con parámetro de forma 0 (eps), 0.1, 0.5, 0.8 y 1.
- operador laplaciano con kernel gaussiano: $\begin{bmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 & 0; 0 & -1 & -2 & -1 & 0; -1 & -2 & 16 & -2 & -1; 0 & -1 & -2 & -1 & 0; 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

Ejercicio 2:

Dadas las imágenes bimod.tif, cameraman.tif, circuito02.tif, edificio.jpg, mri.tif, kit.tif, radio01.jpg y huella.jpg, encontrar un umbral de segmentación usando el histograma de las mismas.

Ejercicio 3:

Dadas las imágenes bimod.tif, cameraman.tif, circuito01.tif, circuito02.tif, mri.tif, radio01.jpg, radio02.jpg, radio03.jpg, huella.jpg y kit.tif encontrar automáticamente el umbral de segmentación teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- a) suponer que la proporción de pixels del fondo es una cantidad dada
- b) el umbral es el mínimo entre dos máximos del histograma
- c) el umbral $t=T$ es el que minimiza el error de clasificación $E(t)$ definido como

$$E(t) = 1 + 2(P_1(t) \cdot \log \sigma_1(t) + P_2(t) \cdot \log \sigma_2(t)) - 2(P_1(t) \cdot \log P_1(t) + P_2(t) \cdot \log P_2(t))$$

donde

$$\begin{aligned} P_1(t) &= \sum_{z=0}^t h(z) & P_2(t) &= \sum_{z=t+1}^{255} h(z) \\ m_1(t) &= \frac{\sum_{z=0}^t z \cdot h(z)}{P_1(t)} & m_2(t) &= \frac{\sum_{z=t+1}^{255} z \cdot h(z)}{P_2(t)} \\ \sigma_1^2(t) &= \frac{\sum_{z=0}^t h(z)(z - m_1(t))^2}{P_1(t)} & \sigma_2^2(t) &= \frac{\sum_{z=t+1}^{255} h(z)(z - m_2(t))^2}{P_2(t)} \end{aligned}$$

siendo z el nivel de gris, t un valor de umbral determinado y $h(z)$ el histograma sin normalizar.