

# Introducción al reconocimiento de patrones:

## Trabajo Práctico 6, El algoritmo de umbralización de Kittler

M. Sc. Saúl Calderón Ramírez  
Instituto Tecnológico de Costa Rica,  
Escuela de Computación, bachillerato en Ingeniería en Computación,  
PAttern Recongition and MACHine Learning Group (PARMA-Group)

17 de octubre de 2018

**Fecha de entrega:** Jueves 25 de Octubre.

**Entrega:** Un archivo .zip con el código fuente LaTeX o Lyx, el pdf, y un script en MATLAB, debidamente documentado, con una función definida por ejercicio. A través del TEC-digital.

**Modo de trabajo:** Grupos de 3 personas.

En el presente trabajo práctico se introducirá el problema de la clasificación a través del estudio del concepto de máxima verosimilitud. Se realizará un repaso de la teoría básica relacionada con los fenómenos aleatorios con distribución Gaussiana, para facilitar el análisis de la función de verosimilitud. Posteriormente se visitará el problema de la segmentación de imágenes desde un enfoque de máxima verosimilitud, donde se desarrollará el algoritmo de Kittler [1]. El estudiante implementará tal algoritmo y analizará los resultados respecto a los planteos teóricos introducidos previamente.

### 1. Implementación del algoritmo de Kittler

1. Implemente el algoritmo de Kittler, y realice una prueba con la imagen de entrada provista, aplicando posteriormente el umbral óptimo obtenido.
  - a) Aplique el algoritmo de Kittler en la imagen *cuadro1\_005.bmp*, provista.
    - 1) Grafique el histograma normalizado de la imagen de entrada provista.
    - 2) Grafique la función  $J(T)$ , y documente el valor  $T = \tau$  que logra el valor mínimo de  $J(T)$ , junto con las medias y varianzas de las dos funciones Gaussianas superpuestas. Son coherentes tales valores con el histograma graficado en el punto anterior?

- a' El valor óptimo en el caso de esta imagen debe ser de  $\tau = 168$ , con  $\mu_1 = 149,45$ ,  $\mu_2 = 219,49$   $\sigma_1 = 15,36$  y  $\sigma_2 = 10,05$ .
- b) Lograría el umbral óptimo  $\tau$  obtenido umbralizar satisfactoriamente la imagen de prueba? Umbralice la imagen de entrada provista y muestre los resultados.
2. Calcule el umbral óptimo con el algoritmo de Kittler, y umbralice la imagen de *trackedCell15.tif* provista documentando los resultados. Muestre al imagen umbralizada. Que enfoque implementaría para mejorar el resultado de la umbralización?

## Referencias

- [1] Josef Kittler and John Illingworth. Minimum error thresholding. *Pattern recognition*, 19(1):41–47, 1986.