

# Procesamiento Digital de Imágenes

## Guía de Trabajos Prácticos 3

### Manejo de histograma y filtrado en el dominio espacial

#### 1. Objetivos

- Interpretar la información provista por histogramas de intensidades.
- Comprobar los efectos de la ecualización y especificación de histogramas.
- Analizar las similitudes y diferencias entre las operaciones de convolución y correlación bidimensionales.
- Comprobar los efectos de la aplicación de diferentes tipos de filtros lineales y no lineales en el dominio espacial.

#### 2. Conceptos

- Kernel de convolución: matriz (filtro) que es utilizado para realizar la convolución.
- Máscara de filtrado: matriz que se utiliza para realizar la correlación. Corresponde a un kernel de convolución rotado 180°.

#### 3. Trabajos Prácticos

##### Ejercicio 1: Manejo de histograma

1. Cargue una imagen y realice la ecualización de su histograma. Muestre en una misma ventana la imagen original, la versión ecualizada y sus respectivos histogramas y estudie la información suministrada por el histograma. Repita el análisis para distintas imágenes.
2. Los archivos `histo1.tif`, `histo2.tif`, `histo3.tif`, `histo4.tif` e `histo5.tif` contienen histogramas de imágenes con diferentes características. Se pide:
  - Analizando solamente los archivos de histogramas, realice una descripción de la imagen (es clara u oscura?, tiene buen contraste?, etc.).

- Anote la correspondencia histograma-imagen con los archivos `imagenA.tif` a `imagenE.tif`.
- Cargue las imágenes originales y muestre los histogramas. Compare con sus respuestas del punto anterior.

**Ejercicio 2:** Filtros de promediado

1. Genere diferentes máscaras de promediado. Aplique los filtros sobre una imagen y verifique los efectos del aumento del tamaño de la máscara en la imagen resultante.

**Ejercicio 3:** Filtros pasa-bajos

1. Genere máscaras de filtrado gaussianas con diferente  $\sigma$  y diferente tamaño. Visualice y aplique las máscaras sobre una imagen. Compare los resultados con los de un filtro de promediado del mismo tamaño.
2. Los filtros pasa-bajos son muy utilizados para localizar objetos grandes en una escena. Aplique este concepto a la imagen `'hubble.tif'` y obtenga una imagen de grises cuyos objetos correspondan solamente a los de mayor tamaño de la original.

**Ejercicio 4:** Filtros pasa-altos

1. Defina máscaras de filtrado pasa-altos cuyos coeficientes sumen 1 y aplíquelas sobre diferentes imágenes. Interprete los resultados.
2. Repita el ejercicio anterior para máscaras cuyos coeficientes sumen 0. Compare los resultados con los del punto anterior.

**Ejercicio 5:** Filtros de acentuado

1. Obtenga versiones mejoradas de diferentes imágenes mediante el filtrado por máscara difusa. Implemente el cálculo como  $f(x, y) - PB(f(x, y))$ .
2. Una forma de enfatizar las altas frecuencias sin perder los detalles de bajas frecuencias es el filtrado de alta potencia. Implemente este procesamiento como la operación aritmética:  $f_{hb} = Af(x, y) - PB(f(x, y))$ , con  $A \geq 1$ . Investigue y pruebe métodos alternativos de cálculo en una pasada.

**Ejercicio 6:** Trabajos de aplicación

1. La imagen `cuadros.tif` muestra (al parecer) un conjunto de cuadros negros sobre un fondo casi uniforme. Utilice ecualización local del histograma para revelar los detalles ocultos en la imagen original y compare los resultados con los obtenidos por medio de ecualización global. Ayuda: Para una solución efectiva resulta clave el tamaño de ventana elegido en la ecualización local. También se debe determinar donde aplicar la ecualización local y donde no.
2. Proponga una combinación de técnicas para realzar los detalles de la imagen `ej7b.tif`. Justifique cada una de las elecciones en la elaboración de su propuesta.