

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 pasa-bajos

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.
2. Genere máscaras de filtrado gaussianas con diferente σ y diferente tamaño. Visualice y aplique las máscaras sobre una imagen. Compare los resultados con los de un filtro de promediado del mismo tamaño.
3. 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 3: 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 4: 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 5: Trabajos de aplicación

1. En la imagen *cuadros.tif* se observa un conjunto de cuadros negros sobre un fondo casi uniforme. Utilice ecualización local del histograma para revelar los detalles ocultos en la imagen y compare los resultados con los obtenidos con ecualización global. Ayuda: la clave es el tamaño de ventana para 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 *esqueleto.tif*. Justifique cada una de las elecciones en la elaboración de su propuesta.
3. Realice un algoritmo de búsqueda por correlación de histogramas de intensidad. Se debe informar el contenido de la imagen: Bandera, Caricatura, Personaje o Paisaje. Utilice las imágenes disponibles en *Busqueda_histograma.zip*.