

# Procesamiento de imágenes

## Primera parte:

1. Desarrolle una función en Matlab que retorne una imagen de salida en una escala de grises de 0 a  $L-1$ . La imagen de salida puede ser tipo *uint* o *double* según lo indique el usuario con un parámetro de entrada llamado *tipo* (si *tipo* = 0, la intensidad debe entregarse como entero sin signo, si *tipo*=1, la intensidad debe entregarse como doble). La función internamente debe escalar la imagen, y en caso que se deba retornar usando enteros sin signo, debe determinar automáticamente si debe usar *uint8*, *uint16*, *uint32*, o *uint64*.
2. Diseñe una función en Matlab que tome como argumentos una imagen en escala de grises de tamaño arbitrario, y una serie de argumentos variables (ver comandos: *varargin*, *nargin* de Matlab) que definan tanto el tipo de función de ajuste a utilizar así como los parámetros requeridos por dicha función de ajuste. El cuerpo de la función debe aplicar el ajuste de intensidad a cada pixel de la imagen de entrada. La función deberá permitir aplicar transformaciones de intensidad lineal, logarítmica, y ley de potencia según lo requiera el usuario.
3. Utilizando la función desarrollada en el punto 2 y una imagen de entrada en escala de grises, obtenga:
  - 3.1. El negativo de la imagen.
  - 3.2. Expanda las regiones oscuras de la imagen.
  - 3.3. Expanda las regiones claras de la imagen.
4. Diseñe una función en Matlab que tome como argumentos una imagen en escala de grises de tamaño arbitrario y una matriz entera de la forma  $M=[\mathbf{x} \ \mathbf{y}]$ , donde  $\mathbf{x}$  e  $\mathbf{y}$  son vectores columna. Cada fila de la matriz  $M$  corresponde a los valores de intensidad de entrada y salida que especifican los puntos de interés de una transformación de intensidad definida por segmentos lineales. Nota: El primer valor del vector  $\mathbf{x}$  debe ser 0 y el último valor del vector  $\mathbf{x}$  debe ser  $L-1$ .
5. Aplique la función que diseñó en el punto 4 a una imagen en escala de grises y obtenga:
  - 5.1. Una imagen binaria (seleccione y aplique un umbral).
  - 5.2. El negativo de la imagen.
  - 5.3. Una imagen donde se resalte un intervalo de intensidad (ver cortes en el nivel de intensidad).
6. Diseñe una función en Matlab que permita extraer los planos correspondientes a cada bit en una imagen de tamaño arbitrario representada en una escala de grises con  $n$  bits.
7. Desarrolle una función que despliegue en pantalla, usando ventanas diferentes, todos los planos de bits de una imagen de entrada. Nota: use la función que diseñó en el punto 6.
8. Implemente una función en Matlab que tome una imagen en escala de grises y un parámetro de entrada  $h$ . La función debe retornar bien sea el histograma (si  $h$  es igual a 0) o el histograma normalizado (si  $h$  es igual a 1).
9. Diseñe una función en Matlab que a partir de una imagen de entrada en escala de grises genere la imagen correspondiente con el histograma ecualizado.
10. Diseñe una función en Matlab que permita aplicar un operador arbitrario sobre una máscara de tamaño  $n \times n$  a una imagen de entrada en escala de grises. Siendo  $n$  un entero impar. Nota: Puede especificar el

operador en una función auxiliar. Como ejemplos de operadores puede considerar el promedio, la desviación estándar, la mediana, el mínimo y el máximo.

11. Diseñe una función en Matlab que permita aplicar el procesamiento del histograma local de una imagen de entrada. Usted debe definir los parámetros mínimos que se requieren. Debe procesar el histograma hasta un valor dado ( $L_{max}=L-1$ ) para que funcione bien. **Nota:** este procesamiento tarda un tiempo considerable.
12. Diseñe una función en Matlab que a partir de una imagen de entrada y un histograma normalizado deseado de salida, aplique el algoritmo de especificación del histograma y genere la imagen de salida correspondiente.

### Segunda parte:

13. Implemente una función en Matlab que pueda calcular tanto la correlación como la convolución entre una imagen y una máscara de tamaño arbitrario  $M \times N$  (donde  $M$  y  $N$  son enteros impares).
14. Implementar una función que automáticamente genere las máscaras correspondientes a filtros pasobajo tipo promedio, promedio ponderado, y paso bajo Gaussiano, a partir del tamaño de la máscara  $M \times N$ . Donde  $M$  y  $N$  son enteros impares. Puede asumir que las máscaras se van a utilizar en un proceso de correlación (no es necesario rotar la máscara).
15. Aplique el Laplaciano a una imagen de entrada y despliegue la imagen de salida. Qué observa?.
16. Desarrolle una función que permita usar el Laplaciano para mejorar los detalles finos de una imagen de entrada en escala de grises.
17. Desarrolle una función en Matlab que a partir de un parámetro  $k$ , aplique el enmascarado de desenfoque ( $k=1$ ), o el realce de alta frecuencia (*highboost*,  $k>1$ ) a una imagen arbitraria de entrada.
18. Desarrolle una función en Matlab que a partir de una imagen de entrada en escala de grises y un parámetro  $d$  permita obtener una imagen de salida luego calcular bien sea el operador Sobel en la dirección  $x$  ( $d = 'x'$ ), o en la dirección  $y$  ( $d = 'y'$ ).
19. Implemente una función en Matlab que a partir de una imagen de entrada en escala de grises, y un parámetro de entrada  $e$ , aplique la magnitud del gradiente usando la fórmula exacta ( $e=1$ ), o la aproximación ( $e=0$ ). Son visibles los efectos de la aproximación al aplicar la función a varias imágenes de prueba?.
20. Desarrolle una función en Matlab que le aplique la transformada discreta de Fourier en 2D a una imagen de entrada en escala de grises. Nota: se puede referir a las ecuaciones que se presentaron en las diapositivas de la clase 3 para tal fin.