

Procesamiento Digital de Imágenes

## Práctica 2, “Manejo Básico de Imágenes con MATLAB ©”

Prácticas de Laboratorio

## 1. Objetivo.

*Con el desarrollo de esta práctica el alumno conocerá las funciones básicas de MATLAB® para abrir, desplegar y guardar imágenes en distintos formatos.*

## 2. Introducción

*MatLab®* incluye un conjunto de funciones (algoritmos) y herramientas gráficas enfocadas al procesamiento, análisis y visualización de imágenes, este conjunto es denominado *toolbox* de imágenes. Muchas de las funciones del *toolbox* de imágenes se encuentran escritas en el lenguaje de *MatLab®*, lo que permite inspeccionar los algoritmos usados.

En esta práctica se tocarán los puntos de entrada, salida y visualización de imágenes en diferentes formatos usando las funciones del *toolbox*.

Representación de los Tipos de imágenes en *MatLab®*

*MatLab®* soporta varios tipos de imágenes, las cuales se enumeran a continuación:

Imágenes Indexadas:

Consisten de una matriz de datos y una paleta de colores. La paleta de colores es un arreglo de  $m$  filas por 3 columnas la cual contiene valores de punto flotante en el rango de  $[0,1]$ . Cada fila de la paleta especifica las componentes roja, verde y azul para un color único. El color de cada pixel es determinado usando el correspondiente valor en la matriz de datos como un índice dentro de la paleta asignada. El valor 1 apunta a la primera fila de la paleta, el valor 2 a la segunda fila, etc.

Imágenes de intensidad:

Consisten de una matriz de datos, cuyos valores representan intensidades dentro de algún rango, cada elemento en la matriz corresponde a un pixel en la imagen representando niveles de gris, donde la intensidad 0 usualmente representa al negro y la intensidad 1, 255 o 65536 usualmente representa total intensidad, o blanco.

Imágenes RGB o de color:

Una imagen RGB, a veces es referida como una imagen de color verdadero, en *MatLab®* es almacenada como una matriz de  $m \times n \times 3$  ( $m$  filas por  $n$  columnas y una profundidad de 3) que define las componentes roja, verde y azul para cada pixel individual. Las imágenes RGB no usan paleta de colores, el color de cada pixel es determinado por la combinación de las intensidades roja, verde y azul, almacenadas en cada plano de color en la ubicación del pixel. Los formatos gráficos almacenan las imágenes RGB como imágenes de 24 bits, donde las componentes de color rojo, verde y azul son cada una de 8 bits, esto da un potencial de 16 millones de colores. Un pixel cuyas componentes de color son (0,0,0) es desplegado como negro y un pixel con las componentes (1,1,1) es desplegado como blanco.

Abrir imágenes con *MatLab®*

Una imagen digital es un mosaico de elementos llamados pixeles, dichos elementos se encuentran almacenados en archivos digitales en un determinado formato definido por el tipo de imagen.

Se consideran las imágenes que están almacenadas en un archivo con un formato determinado, por ejemplo: BMP, JPG, TIF, PNG, GIF, etc. *MatLab®* posee la función **imread** encargada de abrir imágenes de diferentes formatos dentro del **workspace**, su sintaxis básica es la siguiente:

```
A=imread('nombre_imagen', 'tipo_imagen')
```

donde:

A.- Es el nombre de la variable donde se guardaran los valores de los pixeles de la imagen.

**nombre\_imagen**.- Especifica el nombre completo del archivo que contiene a la imagen, puede incluir la ruta relativa o absoluta del fichero.

**tipo\_imagen**.- Indica el formato de la imagen, por ejemplo: bmp, gif, jpg, png, tiff, etc. Se usa para forzar la lectura de un formato en particular sin importar la extensión del archivo.

Para el caso de las imágenes indexadas *MatLab*® regresa dos valores, uno para la matriz de valores y otro para la paleta o mapa de colores asociado:

```
[A, mapa]=imread('nombre_imagen', 'tipo_imagen')
```

Visualizar imágenes con *MatLab*®

Para desplegar en pantalla los datos contenidos en una matriz se utiliza el comando **image**, además para interpretar de manera correcta los datos para el caso de imágenes de intensidad e indexadas se usa el comando **colormap**, a continuación se muestra la sintaxis de ambas funciones:

```
image(A)
```

donde:

A.- Es el nombre de la variable que contiene los datos de la imagen.

```
colormap(mapa)
```

donde:

mapa.- Es el arreglo de  $m$  filas por 3 columnas que contiene la paleta de colores que interpretará los colores de la imagen.

### 3. Desarrollo

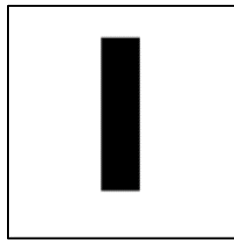
#### Lectura y visualización de imágenes con Matlab

- 1) Leer y desplegar la imagen del archivo “**corte.bmp**”.
- 2) Leer la imagen del archivo “**rx cerv.pcx**” y desplegarla usando primero el comando **image** y posteriormente el comando **imshow**. Explica las diferencias del uso de ambas funciones, puedes apoyarte en la ayuda de ambas funciones.
- 3) Leer y desplegar la imagen “**abdomen.png**” usando el comando **image** y usando posteriormente el comando **imagesc**. Explica las diferencias del uso de ambas funciones, puedes apoyarte en la ayuda de ambas funciones.
- 4) Abrir y visualizar la imagen RGB “**magriclonRGB.jpg**”.
- 5) Abrir y visualizar la imagen RGB “**retinaRGB.jpg**” así como cada una de sus componentes por separado usando la paleta de color roja, verde y azul, para ello se deberá mantener “encendido” un canal y los otros dos se deberán “apagar”.
- 6) Convertir la imagen RGB “**retinaRGB.jpg**” a niveles de gris. Apoyarse en el uso de la función **rgb2gray**.
- 7) Visualizar la imagen “**intestinoRGB.jpg**” con diferentes paletas de colores predefinidas de **MatLab**.
- 8) Se cuenta con un conjunto de frames de video en formato **png** (carpeta **news**):



Realiza un script que lea de manera automática todo el conjunto de imágenes y se muestren en una misma ventana para observar de manera automática toda la secuencia de video.

9) Construye la *matriz vinculada* a la imagen de la siguiente figura.



Las dimensiones de la imagen son 300x300 y las dimensiones del rectángulo negro son a consideración del estudiante.

10) Extrae de la imagen de la figura A la *región de interés* mostrada en la figura B.



Figura A



Figura B

La Figura A corresponde al archivo 'barbarag.bmp'.

Una vez extraída la región de interés, guardarla en formato JPG con un factor de calidad (QF) de 15.

## 11) Representación de imágenes digitales monocromáticas

a) Construye la matriz vinculada a la imagen de la siguiente figura:



Iluminación por focos.

Tomando en cuenta que:

$$I(x, y) = \left( \frac{MaxPixelValue - \sqrt{(x - xc)^2 + (y - yc)^2}}{MaxPixelValue} \right)$$

Las dimensiones de la imagen son  $M=N=300$ ,  $xc, yc$  son las coordenadas del foco y la profundidad de la imagen es 8 bits de resolución en escala de grises.

## 4. Resultados

## 5. Código

En esta sección deberán presentar el código fuente del programa en MATLAB (o en la herramienta que hayan utilizado en su defecto).

## 6. Conclusiones

## Referencias

- [1] Pratt, W. k., Digital Image Processing, John Wiley & Sons Inc, 2001.
- [2] Levine, M.D., Vision in man and machine, McGraw-Hill, 1985.