

	<h1 style="text-align: center;">Manual de Prácticas Procesamiento Digital de Imágenes Médicas</h1>	
División de Ingeniería Eléctrica	Laboratorio de Cómputo para el Procesamiento de Señales	

Operaciones Radiométricas

N° de práctica: 3

Nombre completo del alumno		Firma
N° de cuenta:	Fecha de elaboración:	Grupo:

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:	Vigente desde:
Dr. Ernesto Moya Albor			Agosto 2015

	<h1 style="text-align: center;">Manual de Prácticas Procesamiento Digital de Imágenes Médicas</h1>	
División de Ingeniería Eléctrica	Laboratorio de Cómputo para el Procesamiento de Señales	

1. Seguridad en la ejecución

	Peligro o Fuente de energía	Riesgo asociado
1		
2		
3		

2. Objetivo

El propósito de esta práctica es mostrar al alumno los procesos puntuales aplicados a las imágenes médicas y el desarrollo de algoritmos en el entorno de programación MATLAB.

3. Introducción

❖ Marco teórico

Los procesos puntuales son operaciones algebraicas entre elementos de una imagen para obtener otra, es decir, se analiza uno a uno los elementos de la imagen y se realiza una operación con otra matriz, donde esta última puede ser un escalar u otra imagen. Todos los procesos puntuales son reversibles, es decir, se puede regresar a la imagen original haciendo operaciones contrarias o inversas.

Desde un punto de vista matemático los procesos puntuales tratan del tipo de transformaciones que se deben de aplicar a una imagen para que el resultado sea otra imagen pero con unas características visuales mejoradas. Los procesos puntuales tratan de las transformaciones T que aplicadas a la imagen $f(x,y)$ generen una imagen $g(x,y)$ con mejores propiedades visuales:

$$g(x,y) = T(f(x,y))$$



Manual de Prácticas Procesamiento Digital de Imágenes Médicas

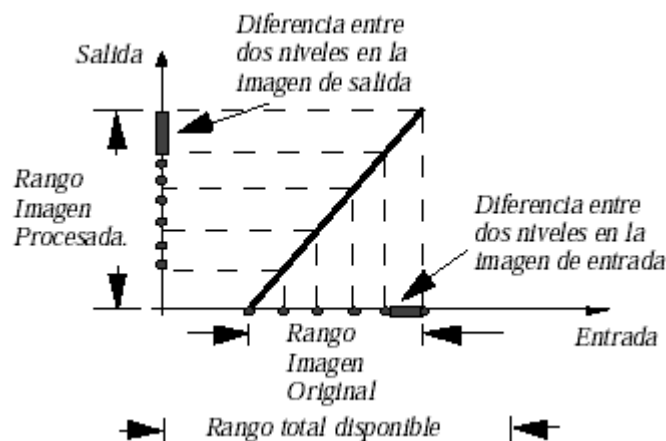
División de Ingeniería Eléctrica

Laboratorio de Cómputo para el
Procesamiento de Señales

❖ Conceptos clave

Transformación lineal (ampliación del contraste)

Una de las imperfecciones más comunes de las imágenes digitales, es el pobre contraste resultante de un rango de intensidad reducido en comparación al rango disponible de niveles de gris (por ejemplo de 0 a 255 niveles).

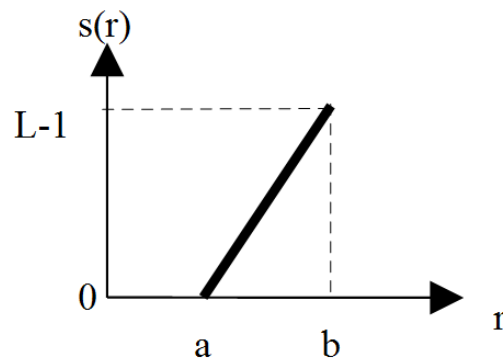


Para una imagen de 256 niveles de gris, la ampliación del contraste se obtiene con la siguiente función de transformación:

$$s = [m * (r - b)] + (L - 1)$$

$$m = \frac{(L - 1)}{b - a}$$

	<h1 style="text-align: center;">Manual de Prácticas Procesamiento Digital de Imágenes Médicas</h1>	
División de Ingeniería Eléctrica	Laboratorio de Cómputo para el Procesamiento de Señales	



donde:

r .- Es el nivel de gris de cada pixel de la imagen de entrada

a .- Es el valor de gris mínimo de la imagen de entrada

b .- Es el valor de gris máximo de la imagen de entrada

m .- Es la pendiente de la función de transformación

4. Ejercicios a realizar

❖ Ejercicio 1

Transformación Lineal

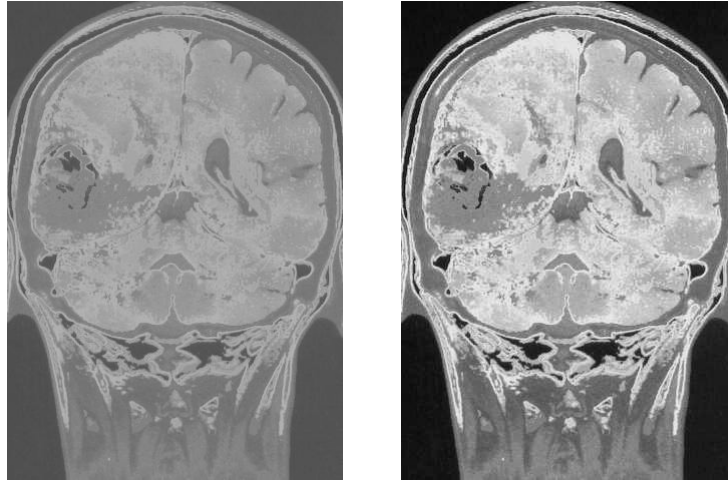
- Realiza una función que muestre y aplique la transformación lineal a una imagen de 8 y bits.
- Visualiza la imagen “*magrisuave.jpg*” y su histograma.
- Aplica la función de transformación a la imagen y visualiza la imagen resultante y su histograma.



Manual de Prácticas Procesamiento Digital de Imágenes Médicas

División de Ingeniería Eléctrica

Laboratorio de Cómputo para el
Procesamiento de Señales



❖ Ejercicio 2

Negativo de una imagen

Para realizar el negativo de una imagen se usa una función de transformación con pendiente -1 y ordenada al origen igual a 255:

$$s(r) = 255 - r$$

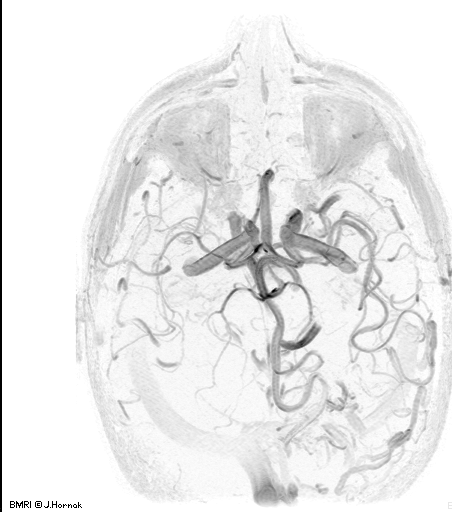
- Abre la imagen “*angibrain.gif*” y visualiza su histograma.
- Visualiza la función de transformación para obtener el negativo de la imagen.
- Muestra el negativo de la imagen y visualiza su histograma.



Manual de Prácticas Procesamiento Digital de Imágenes Médicas

División de Ingeniería Eléctrica

Laboratorio de Cómputo para el
Procesamiento de Señales



❖ Ejercicio 3

Transformación de Potencia (Corrección Gamma)

La corrección Gamma se representa por la siguiente operación:

$$s=r^{\{1/t\}}$$

donde

t.- Factor de corrección Gamma, su valor oscila entre 0 y 2

$t < 1$, transformación exponencial (oscurece la imagen)

$t > 1$, transformación logarítmica (aclara la imagen)

a) Aplica la corrección Gamma a la imagen *"intestino.jpg"* con t igual a 0.5.

b) Aplica la corrección Gamma a la imagen *"intestino.jpg"* con t igual a 2.

	<h1 style="text-align: center;">Manual de Prácticas Procesamiento Digital de Imágenes Médicas</h1>	
División de Ingeniería Eléctrica	Laboratorio de Cómputo para el Procesamiento de Señales	

❖ Ejercicio 4

Falso Color

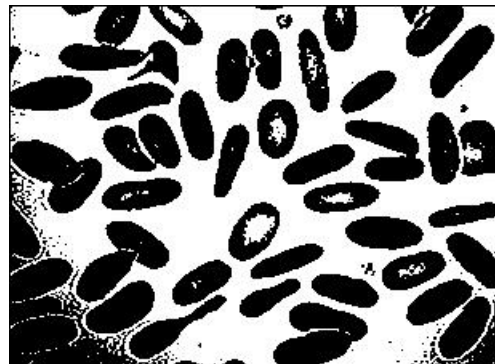
De la imagen de “cortegray.jpg”, se desea pseudo-colorear la región del hueso del cráneo para resaltarla.

- Abre la imagen “cortegray.jpg”, visualiza la imagen y muestra su histograma:
- De su histograma se observa que la región de interés esta aproximadamente comprendida entre los niveles de gris 233 y 255, cambia las filas del mapa de colores **gray(256)** almacenado en la variable **mapa** con el color amarillo, cuya combinación RGB es [1 1 0].
- Muestra nuevamente la imagen usando la paleta de colores modificada.

❖ Ejercicio 5

Binarización de una imagen

- Abre la imagen “globulosRGB.jpg”, visualiza y muestra su histograma.
- Determina el umbral óptimo de manera subjetiva.
- Binariza la imagen resultante usando el umbral encontrado.
- Muestra la imagen binarizada.



	<h1 style="text-align: center;">Manual de Prácticas Procesamiento Digital de Imágenes Médicas</h1>	
<p style="text-align: center;">División de Ingeniería Eléctrica</p>	<p style="text-align: center;">Laboratorio de Cómputo para el Procesamiento de Señales</p>	

❖ Ejercicio 6

Transformación logarítmica

La función de transformación logarítmica está definida por la siguiente expresión:

$$s = c * \log(r+1)$$

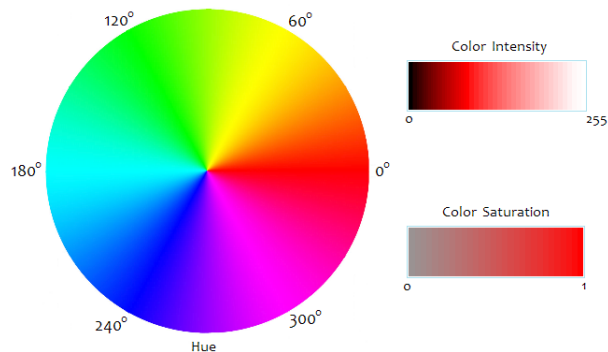
- Despliega la imagen “*neuronarat.jpg*” (usar el comando “*imshow*”) y visualiza su histograma
- Encuentra el valor óptimo de *c* de tal forma que la imagen resultante esté en el rango de 0 a 255.
- Aplica la transformación logarítmica a la imagen (la función de MatLab que calcula el logaritmo es “*log*”).
- Aplica la transformación lineal a la imagen resultante de aplicar la transformación logarítmica.
- Muestra la imagen final y su histograma.

❖ Ejercicio 7

Conversión del modelo de color RGB al modelo de color HSI (Hue, Saturation, Intensity)



Modelo de color RGB



Modelo de color HSI

	<h1 style="text-align: center;">Manual de Prácticas Procesamiento Digital de Imágenes Médicas</h1>	
División de Ingeniería Eléctrica	Laboratorio de Cómputo para el Procesamiento de Señales	

- a) Investiga las definiciones de los modelos de color RGB y HSI y las ecuaciones para la conversión de los modelos de color RGB-HSI y HSI-RGB.
- b) Realiza la conversión RGB a HSI (función de MatLab) de la imagen “*antrax.jpg*”.
- c) Muestra en una escala de niveles de gris las componentes del modelo de color HSI.
- d) Aplica una función de transformación a la componente de intensidad en el modelo HSI de la imagen “*antrax.jpg*” para realzar los colores y muestra en una escala de niveles de gris la componente resultante.
- e) Realiza la conversión HSI a RGB (función de MatLab).
- f) Visualiza la imagen realzada en el modelo RGB.

5. Referencias

- ❖ **Digital Image Processing, González, R.C , Woods, P., Addison Wesley, 1992**
- ❖ **MATLAB Documentation:**
<http://www.mathworks.com/help/matlab/>