

Reporte Practica 6

Caballero Jiménez Oscar Emilio

11/12/23

1. Introducción

El uso del color en el procesamiento digital de imágenes está motivado principalmente por dos factores:

- El color es un descriptor poderoso que generalmente simplifica la identificación de objetos y su extracción de una escena.
- Los humanos podemos discernir cientos de colores, sombras e intensidades, en comparación con tan solo un par de decenas de tonos de gris. Este factor es de particular importancia en el análisis de imágenes manual (como el que hacemos los humanos).

El procesamiento digital de imágenes en color está dividido en dos áreas principales:

1. **Color total (full-color):** Las imágenes típicamente se adquieren con un sensor de color total, como una cámara de televisión a color, una cámara CCD a color o un escáner a color.
2. **Pseudocolor:** El problema consiste en asignar un color a un tono de gris en particular o a un rango de intensidades en particular.

■ Modelos de color

El propósito de los modelos de color (también llamados espacios de color o sistemas de color) es facilitar la especificación de los colores utilizando algún estándar. En esencia, un modelo de color es una especificación de un sistema coordinado y de un subespacio, dentro de ese sistema, donde cada color puede ser representado por un solo punto.

La mayoría de los modelos de color hoy en día están orientados ya sea al hardware (como monitores a color o impresoras) o a alguna aplicación donde el objetivo es la manipulación del color (como la creación de gráficas a color para animaciones).

En términos de procesamiento de imágenes, los modelos orientados al hardware más comúnmente utilizados en la práctica son el modelo RGB

(rojo, verde, azul) modelo para monitores a color y para una gran variedad de cámaras de video en color; el CMY (cyan, magenta, amarillo) y el CMYK (cyan, magenta, amarillo, negro), modelos para impresoras en color; y el HSI (brillo (hue), saturación, intensidad) que corresponde al modelo más cercano a la manera en que los humanos percibimos el color.

Conversión RGB a HSI:

Dada una imagen de color RGB, el componente H se calcula como:

$$H = \begin{cases} \theta & \text{si } B \leq G \\ 360 - \theta & \text{si } B > G \end{cases}$$

donde

$$\theta = \cos^{-1} \left\{ \frac{1/2 [(R - G) + (R - B)]}{[(R - G)^2 + (R - B)(G - B)]^{1/2}} \right\}$$

El componente de saturación, S :

$$S = 1 - \frac{3}{(R + G + B)} [\min(R, G, B)]$$

El componente de intensidad, I :

$$I = \frac{1}{3}(R + G + B)$$

Se asume que los valores de RGB están normalizados en el rango $[0, 1]$ y que el ángulo θ se mide respecto al eje rojo del espacio HSI.

Conversión HSI a RGB

Dados los valores HSI, queremos encontrar los componentes RGB. Las ecuaciones a utilizar dependen del valor del ángulo H . Existen tres sectores de interés correspondientes a los intervalos de 120° de separación entre los colores primarios.

1. Sector RG ($0^\circ \leq H^\circ < 120^\circ$):

$$B = I(1 - S)$$

$$R = I \left[1 + \frac{S \cos H}{\cos(60^\circ - H)} \right]$$

$$G = 3I - (R + B)$$

2. Sector GB ($120^\circ \leq H^\circ < 240^\circ$): Si H está en este sector, primero le restamos 120° : $H = H - 120^\circ$

$$R = I(1 - S)$$

$$G = I \left[1 + \frac{S \cos H}{\cos(60^\circ - H)} \right]$$

$$B = 3I - (R + B)$$

3. Sector RG ($240^\circ \leq H^\circ \leq 360^\circ$): Si H está en este sector, primero le restamos 240° : $H = H - 240^\circ$

$$G = I(1 - S)$$

$$B = I \left[1 + \frac{S \cos H}{\cos(60^\circ - H)} \right]$$

$$R = 3I - (R + B)$$

■ Pseudocolor

El pseudocolor (también llamado falso color) consiste en asignar colores a valores de gris de una imagen monocromática siguiendo algún criterio específico. La aplicación principal es para la visualización humana y para la interpretación de los eventos que ocurren en escenas en escalas de gris. Como mencionamos antes, el ser humano puede distinguir más colores que tonalidades de gris.

La técnica de rebanado de intensidad (también llamada rebanado de densidad) y codificación del color es uno de los ejemplos más simples del proceso de imagen en pseudocolor. Si la imagen es interpretada como una función 3D (intensidad contra el espacio coordenado), el método puede verse como si pusiéramos planos paralelos al plano coordenado de la imagen, cada plano rebana.^a la función intensidad en el área de intersección.

En general, la técnica puede resumirse como sigue: Sea la escala de gris $[0, L - 1]$, sea el nivel l_0 representado por el negro ($f(x, y) = 0$), y sea el nivel l_{L-1} representado por el blanco ($f(x, y) = L - 1$). Suponga que se definen P planos perpendiculares al eje de intensidad en los niveles l_1, l_2, \dots, l_P . Suponiendo que $0 < P < L - 1$, los P planos parten la escala de grises en $P + 1$ intervalos V_1, V_2, \dots, V_{P+1} . La asignación de color a los niveles de gris se hace acorde a la relación:

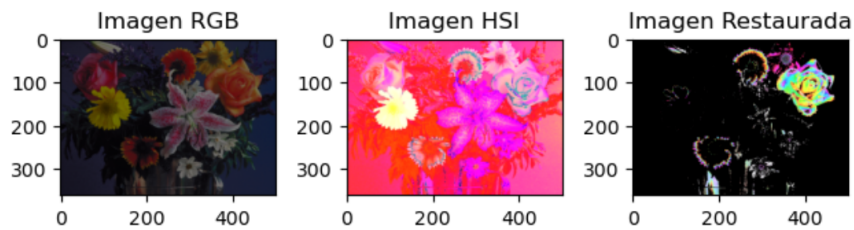
$$f(x, y) = c_k \text{ si } f(x, y) \in V_k$$

donde c_k es el color asociado con el k -ésimo intervalo de intensidad V_k definido por la partición de los planos en $l = k - 1$ y $l = k$.

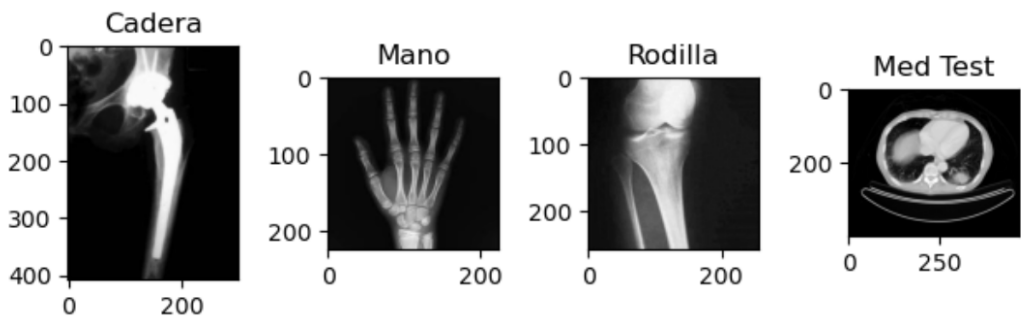
2. Desarrollo

Resuelve los problemas de la lista siguiente y describe tu solución en cada inciso. Los incisos en donde únicamente tengas que desplegar imágenes no requieren de ninguna descripción.

1. Realiza el realce de la imagen **flowers2** de la siguiente manera. Convierte la imagen de RGB a modelo HSI. Toma la banda I, ecualizala y regresa al modelo RGB.

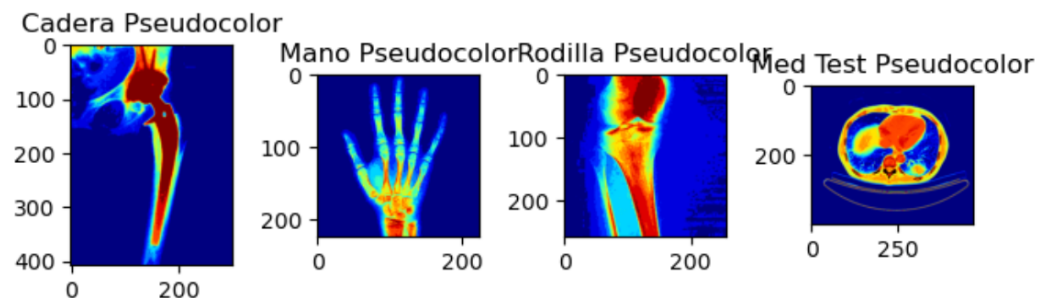


2. Toma las imágenes propuestas que están en escala de grises. Representa cada una de ellas en pseudocolor utilizando el método de rebanado de intensidad. Haz que tu función pueda recibir como parámetro la imagen y el número de niveles de color a representar. (Ultima Pagina)



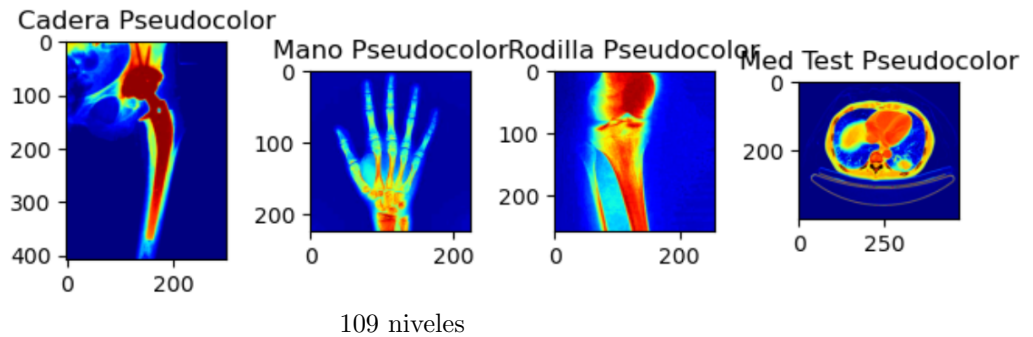
Tonos grises

Con 13 niveles

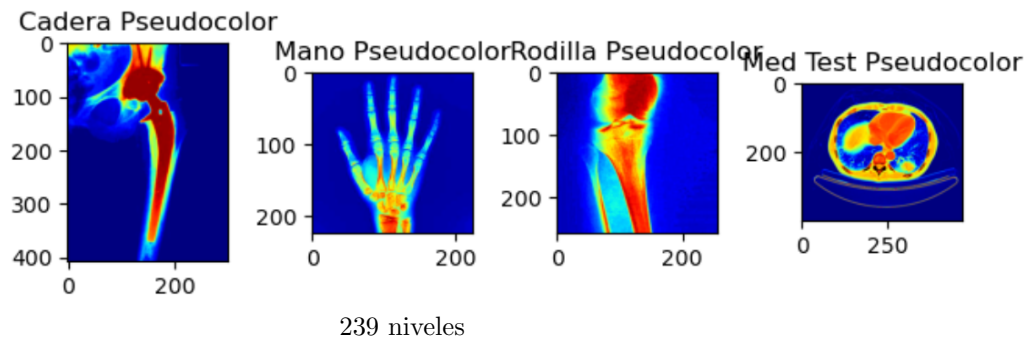


13 niveles

Con 109 niveles



Con 239 niveles



3. Código

El código se encuentra en la carpeta `/src` o en mi repo de GitHub (Esto es un link)

4. Conclusiones

En esta práctica aprendí que RGB es eficiente para la representación digital de imágenes y ampliamente utilizado en la mayoría de las aplicaciones, mientras que HSI proporciona una representación más intuitiva de los colores, lo que facilita ciertos procesos de manipulación y análisis, especialmente en aplicaciones que involucran la percepción humana del color. En conclusión, aprendí en qué momento utilizar el HSI o simplemente trabajar con el RGB de una imagen.

Por otra parte tenemos el ejercicio 2, el cual que mostro como es posible

copiar o imitar cmap en las imagenes, es muy util para ver los distintos niveles de gris que una imagen maneja.

5. Referencias

- a)* Gonzalez, R., Woods, R., Digital Image Processing, Prentice Hall, Second edition, 2002.
- b)* Ayudante Mighel, gracias por aclararme como hacer el 2