

Procesamiento Digital de Imágenes

Guía de Trabajos Prácticos 4

Procesamiento de color

1. Objetivos

- Afianzar conceptos de las componentes de imágenes en diferentes modelos de color, y sus relaciones.
- Estudiar los procedimientos más utilizados en el manejo de imágenes multicromáticas.

2. Conceptos

- Los métodos para convertir imágenes color entre los espacios RGB y HSI son:
 - `CImg&get_RGBtoHSI()`: convierte una imagen RGB a HSI.
 - `CImg&get_HSItoRGB()`: convierte una imagen HSI a RGB.

y sus versiones *in-place*:

- `CImg&RGBtoHSI()`: convierte una imagen RGB a HSI.
- `CImg&HSItoRGB()`: convierte una imagen HSI a RGB.

3. Trabajos Prácticos

Ejercicio 1: Modelos de color

1. El archivo '`patron.tif`' corresponde a un patrón de colores que varían por columnas de rojo a azul. En este ejercicio se estudiará la información que llevan las componentes de los diferentes modelos de color, según las pautas siguientes:
 - a) Visualice el patrón junto a las componentes R, G y B y analice cómo varía la imagen en función de los valores de sus planos de color.
 - b) Visualice las componentes H, S e I de la imagen y modifíquelas para obtener un patrón en RGB que cumpla con las siguientes condiciones:
 - Variación de matices de azul a rojo.

- Saturación y brillo máximo.
 - c) Presente la nueva imagen y sus componentes en ambos modelos.
 - d) Analice y saque conclusiones.
2. Asigne a cada píxel de la imagen ‘`pattern.tif`’ el color complementario al original modificando las componentes del modelo HSI.

Ejercicio 2: Introducción al pseudocolor

1. Genere un patrón de prueba de degradé de grises (intensidades en columnas de 0 a 255, tamaño=256x256 píxeles), y visualícelo utilizando las diferentes paletas de colores que se proveen adjuntas al práctico.
2. Experimente con algunas otras imágenes de intensidad en tonos de grises.
3. ¿Cómo haría para mostrar una imagen binaria en colores, por ejemplo, el valor bajo en rojo y el valor alto en azul?

Ejercicio 3: Procesamiento de imágenes en pseudocolor

1. Una variante del método rodajas de intensidad consiste en asignar un color específico a un rango de grises de la imagen original. Se propone en este ejercicio resaltar en la imagen ‘`rio.jpg`’ todas las áreas con acumulaciones grandes de agua (río central, ramas mayores y pequeños lagos), de manera que aparezcan en color amarillo.

Los pasos a seguir son:

- a) Analice el histograma para estimar los valores de gris mínimo y máximo que correspondan al contenido de agua.
- b) Genere una matriz de color que contenga en cada plano una copia de la imagen original.
- c) Recorra la imagen original y, en función de sus grises, asigne el color amarillo a los píxeles que están en el rango definido, sin modificar los píxeles restantes.
- d) Visualice la imagen resultante y ajuste el rango de grises de ser necesario.

Ejercicio 4: Procesamiento de imágenes en color

1. *Manejo de histograma.* Se tiene la imagen ‘`chairs_oscura.tif`’ que se observa con poca luminosidad. Se pide mejorar la imagen a partir de la ecualización de histograma, comparando los efectos de realizarla en RGB y HSI. Cargue la imagen original ‘`chairs.tif`’ (sin oscurecer) y discuta nuevamente los resultados.
 2. *Realce mediante acentuado.* Se tiene la imagen ‘`camino.tif`’ que se observa desenfocada. Se pide mejorar la imagen aplicando un filtro pasa altos de suma.
1. Compare los resultados de procesar la imagen en RGB y HSI.

Ejercicio 5: Segmentación basada en color

La segmentación es un proceso que divide la imagen en regiones. Este ejercicio tiene por objetivo segmentar algún color en particular en una imagen en los modelos RGB y HSI. En cada caso deberá determinar el subdominio a segmentar.

1. *Segmentación en RGB.* En este modelo se segmenta por el método de las rodajas de color con un modelo esférico.

- a) Cargue la imagen ‘`futbol.jpg`’.
 - b) Tome una muestra representativa del color a segmentar y calcule el centro de la esfera (valor medio de cada componente).
 - c) A partir del histograma de cada componente determine el radio de la esfera.
 - d) Genere la máscara binaria recorriendo la imagen y verificando la pertenencia de cada pixel a la esfera.
 - e) Obtenga la imagen segmentada mediante la aplicación de la máscara sobre la imagen original.
2. *Segmentación en HSI*. En este caso se descarta la componente de luminosidad (I) y se segmenta en el plano HS.
- a) Convierta la imagen al modelo HSI y visualice las componentes H y S.
 - b) Determine el subespacio rectangular a segmentar en el plano HS (utilice el histograma si lo considera pertinente).
 - c) Genere la máscara binaria recorriendo la imagen y verificando la pertenencia de cada pixel al rectángulo.
 - d) Obtenga la imagen segmentada mediante la aplicación de la máscara sobre la imagen original.
3. Compare, analice y saque conclusiones sobre los resultados de ambos métodos.
4. Pruebe su implementación con otras imágenes (‘`rostro.png`’, etc.), analizando el desempeño obtenido sobre imágenes adquiridas en condiciones reales típicas con variantes en la distancia cámara-objeto, iluminación ambiente, pose del sujeto, etc.

Ejercicio 6: Aplicación

El gobierno de la provincia de Misiones lo ha contratado para realizar una aplicación que sea capaz de detectar zonas deforestadas. Para desarrollar un primer prototipo le han suministrado una imagen satelital (“Deforestacion.png”) en la que un experto ya delimitó el área donde debería existir monte nativo y sobre la cual usted debe trabajar. Se requiere que su aplicación:

- Segmente y resalte en algún tono de rojo el área deforestada.
- Calcule el área total (hectáreas) de la zona delimitada, el área de la zona que tiene monte y el área de la zona deforestada.
- (Opcional) Detecte automáticamente la delimitación de la zona.

Ayuda:

- Explore todos los canales de los diferentes modelos de color para determinar cual (o que combinación de ellos) le proporciona más información.
- Como su objetivo es la segmentación de las distintas zonas, piense que herramienta (de las que ya conoce) le permitiría lograr zonas más homogéneas.
- Utilice la referencia de la esquina inferior izquierda para computar los tamaños de las regiones.