

# Colorización

Indalecio Fructuoso Bezos -Gabriela Pairetti

*Trabajo práctico final de "Captura y procesamiento digital de imágenes", II-FICH-UNL.*

**Resumen**— La colorización es un proceso mediante el cual se puede agregar color a una imagen de intensidad de grises.

El proceso requiere la detección de bordes o contornos, píxeles próximos donde la intensidad de gris varía considerablemente. Para la detección de estas regiones, el método propuesto compara la variación de intensidad entre los píxeles vecinos.

Nuestro método considera que píxeles que tienen intensidades similares, pueden pertenecer a una misma región, utilizando este criterio para definir que color asignar a cada uno.

En este trabajo se propone un método simple para colorear imágenes utilizando las propiedades del espacio de color YIQ.

## I. INTRODUCCION

Colorizar imágenes representadas en intensidad de grises, ha sido y es motivo de numerosas investigaciones en el ámbito del procesamiento de imágenes. Estos procesos se caracterizan por su alto costo computacional y por la alta interacción del usuario para definir las regiones que deben ser coloreadas.

Para lograr la colorización se debe segmentar la imagen en regiones, para luego colorear cada una de éstas.

La mayoría de los algoritmos de segmentación automática fallan cuando las regiones son complicadas.

La segmentación de imágenes en el espacio de color HSI es más intuitiva, ya que solo se necesita utilizar la componente de saturación para aislar las regiones de interés. En el modelo RGB el proceso es ligeramente más complicado, debido a que se debe trabajar con las tres componentes simultáneamente para obtener resultados correctos.

La segmentación automática de imágenes de intensidad es mucho más complejo, debido a que se deben definir umbrales de tolerancia entre píxeles vecinos y estos cambian con cada imagen a procesar. Además debido a que la imagen por sí sola no entrega información de color, éste debe ser definido por el usuario, teniendo éste que repetir el proceso para cada región a colorear.

El método que proponemos en este trabajo compara las intensidades de píxeles vecinos con un umbral de tolerancia previamente definido.

## II. MÉTODO

Mediante un algoritmo recorreremos las regiones hacia los cuatro lados (arriba, abajo, izquierda, derecha) a partir de un píxel seleccionado, buscando variaciones en las intensidades de grises que se encuentren fuera del umbral definido con anterioridad. Los valores a definir para este umbral dependerá de las características propias de cada imagen a ser procesada.

Cada píxel que será utilizado como punto de partida del

algoritmo debe ser seleccionado en una región homogénea para lograr una correcta segmentación.

El algoritmo recorre la imagen hasta que en todas las direcciones posibles encuentra valores fuera del umbral de tolerancia, definiendo de esta manera la región que será posteriormente coloreada.

Utilizamos para la implementación de este algoritmo el software Matlab. Basando el procesamiento de las imágenes en el método NTSC, propio del software, para mantener el nivel de intensidad de la imagen inicial, el cual utilizamos luego en el proceso de coloración. La elección del método NTSC se basa en que la información de intensidad de grises está separada de la información del color, lo que nos permite trabajar con cada una de ellas por separado, facilitando el proceso. La imagen en NTSC posee tres componentes, basados en el modelo YIQ donde Y=luminancia, I=tono, Q=saturación. La luminancia representa la información de la escala de grises y los otros dos componentes representan la crominancia que es la información del color.

Este método utiliza como entrada una imagen de intensidad, y obtiene como resultado una imagen coloreada con el modelo RGB. Para obtener la coloración correcta tomamos de la imagen original los niveles de intensidad de gris, manteniendo estos en la posterior coloración, asignando a cada nivel un color particular para lograr la coloración completa.

## III. RESULTADOS

Para obtener los resultados de este trabajo utilizamos dos imágenes, con diferente complejidad, la primera es una figura simple, con dos figuras geométricas bien definidas, las cuales definen dos regiones homogéneas, mostrada en la Fig.1(a). Para esta imagen definimos un umbral de tolerancia de 0.1 %, obteniendo como resultado una imagen correctamente coloreada mostrada en la Fig.1(b).



Figura 1: Formas geométricas simples

La segunda imagen utilizada para probar las prestaciones del método es la mostrada en la Fig.2(a), como se observa, esta imagen está compuesta por varias formas, conteniendo un

elevado nivel de detalle, donde las regiones a definir para la coloración son numerosas. Debido a las características propias de la imagen definimos el umbral de tolerancia en 35%.

Como se comprueba en la Fig.2(b), para este tipo de imágenes complicadas el método no es preciso en la definición de regiones. La coloración se extiende a todas las regiones que contengan un nivel de intensidad dentro del umbral definido, sin respetar los límites de los objetos en la imagen. Esto se asemeja a un proceso de segmentación, más que un proceso de coloración, debido a que asigna el mismo color a todas las regiones que contienen la misma intensidad, no siendo esto el objetivo del proceso de coloración, sino que debería colorear cada región con el color definido por el usuario.

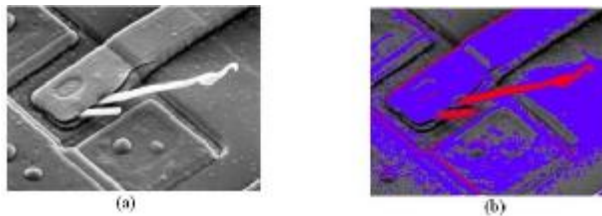


Figura 2: Figuras con alto grado de detalle

#### IV. CONCLUSIÓN

Este método permitirá solo el proceso de imágenes que contengan figuras geométricas simples, debido a las limitaciones propias del proceso, observadas durante la evaluación del mismo.

Podemos observar que el método obtiene resultados satisfactorios en imágenes con bajo grado de detalle, conteniendo figuras geométricas bien definidas como se muestra en las Fig. 1(a) y 1 (b).

Si las imágenes poseen mayor grado de detalle o contienen figuras de formas complejas, los resultados obtenidos muestran marcadas dificultades en la definición precisa de cambios en la intensidad. Fig. 2(a) y 2(b).

Creemos conveniente ampliar la investigación en el tema de coloración, debido a que nuestros conocimientos sobre los tópicos necesarios son muy rudimentarios.

Para una adecuada coloración deberían considerarse métodos mas complejos, como por ejemplo el propuesto por Levin, Lischinski y Weiss [1], en el cual utilizan parámetros estadísticos y funciones de alta complejidad para la correcta detección de bordes y contornos. Este método optimiza el proceso de coloración y trata de minimizar la interacción del usuario, haciendo el proceso lo más automático posible.

#### REFERENCIAS

- [1]<http://www.cs.huji.ac.il/~yweiss/Colorization/>
- [2] Gonzalez R. and Woods R., Digital Image Processing, Prentice Hall, second edition, 2002.