

Procesamiento Digital de Imágenes

Práctica 3

“Ecuación y especificación de histograma”

Dr. Boris Escalante R.

5 de Marzo 2008

Reglas generales para el desarrollo de las Prácticas de Laboratorio.

- El reporte de las prácticas constará de las secciones: objetivo, introducción, desarrollo (incluyendo cálculos si es el caso), resultados, conclusiones, código fuente y bibliografía.
- Las prácticas deben ser originales, es decir, se sancionará a los equipos o autores de prácticas idénticas, incluyendo si fueron copiadas de prácticas de semestres anteriores.
- Se recomienda trabajar en MATLAB ya que podrán obtener asesoría sobre el uso de comandos de este paquete. Esto no significa que no puedan usar otras herramientas, sin embargo, no estará garantizada la asesoría en estos casos.
- El desarrollo de la práctica es trabajo de casa. El día de entrega de la práctica deberán llegar preparados, con el reporte elaborado e impreso. No se reciben reportes en formato electrónico. Durante ese día solo se revisará la práctica, se verificará el funcionamiento de los programas, sus resultados y las conclusiones que hayan obtenido con el fin de corroborar que el objetivo de la práctica se haya logrado.

1. Objetivos:

- Ecuacionar el histograma de una imagen usando distintos niveles de cuantización.
- A partir de dos imágenes satelitales contiguas, generar un mosaico procurando que la unión sea imperceptible, mediante el uso de la técnica de especificación del histograma.

2. Introducción

Los histogramas constituyen la base de varias técnicas de procesamiento en el dominio espacial. La manipulación de los histogramas es usada de manera eficiente en el realce o mejoramiento de la calidad de una imagen. La información estadística obtenida a partir de los histogramas se utiliza en diversas aplicaciones como compresión y segmentación de imágenes. La facilidad con la que se pueden calcular los histogramas usando software y su bajo consumo de recursos de hardware en su implementación, han hecho de esta herramienta una de las más usadas en el procesamiento en tiempo real.

El histograma de una imagen es la representación gráfica de la distribución que existe de las distintas tonalidades de grises con relación al número de píxeles o porcentaje de los mismos, es decir, un histograma representa la frecuencia relativa de ocurrencia de los niveles de gris. La representación de un histograma ideal sería la de una recta horizontal, ya que eso nos indicaría que todos los posibles valores de grises están distribuidos de manera uniforme en nuestra imagen.

La ecualización del histograma es una técnica bastante conocida y sirve para obtener un histograma uniforme de tal manera que los niveles de gris son distribuidos sobre la escala y un número igual de píxeles son colocados en cada nivel

de gris. Para un observador, esta ecualización hace que las imágenes se vean más balanceadas y con mejor contraste. Como consecuencia, una imagen ecualizada, permite que ciertos detalles sean visibles en regiones oscuras o brillantes.

Por otro lado, la especificación del histograma se refiere a una clase de transformación de la imagen con el objetivo de obtener una imagen a partir de histogramas de una forma deseada. Por ejemplo, se desea obtener aproximadamente la misma distribución de niveles de gris de una imagen con respecto a otra imagen que consideramos tiene un buen nivel de brillo. Esto tiene muchas aplicaciones, por ejemplo, en percepción remota existe la necesidad de unir varios cortes que fueron tomados bajo diferentes condiciones para formar una sola imagen. Ejemplos de estas imágenes son las obtenidas por los radares de apertura sintética SAR por sus siglas en inglés (Synthetic Aperture Radar).

3. Desarrollo

1. Ecualización del histograma de una imagen de bajo contraste (puede ser la imagen de pinos):
 - a) Desplegar la imagen original y su histograma (comando MATLAB **imhist**).
 - b) Ecualizar el histograma de la imagen (comando MATLAB **histeq**). Desplegar la imagen resultante y el histograma ecualizado.
 - c) Ecualizar el histograma usando 128, 64, 32, 16, 8 y 2 niveles de cuantización. Desplegar las imágenes e histogramas resultantes.
2. Generar un mosaico a partir de dos imágenes satelitales utilizando la técnica de especificación de histograma procurando que la unión entre las dos imágenes satelitales sea imperceptible. El histograma de referencia se toma como el histograma correspondiente a una zona de traslape, que es común para ambas imágenes, de una de las imágenes.
 - a) Desplegar las imágenes satelitales cortando o eliminando las zonas donde la información es nula. Desplegar además el histograma correspondiente a cada una de ellas.
 - b) Desplegar el mosaico que resulta de unir las dos imágenes satelitales sin el uso de la técnica de especificación del histograma.
 - c) Desplegar la zona de traslape y su histograma.
 - d) Desplegar las imágenes satelitales recortadas, cuyos histogramas han sido especificados con el histograma del inciso anterior. Desplegar además el histograma correspondiente a cada una de ellas.
 - e) Desplegar el mosaico que resulta de unir las dos imágenes satelitales después de la especificación del histograma. Desplegar también el histograma del mosaico.
 - f) Especificar el histograma del mosaico usando 128, 64, 32, 16, 8 y 2 niveles de cuantización.

NOTA: Recordando que la función **imhist** puede tener los argumentos (*im*, *MAP*) y el resultado puede ser asignado a una variable. *MAP* es el mapa de colores o niveles de cuantización. Ejemplo: $J = \text{imhist}(im, 128)$ significa que el histograma de *im* es guardado en *J* con 128 niveles de cuantización. Este último histograma puede ser usado para especificar el histograma de otra imagen; usado como segundo parámetro en la función **histeq**. Ejemplo: $imEspec = \text{histeq}(im2, J)$.

4. Resultados

Desplegar y explicar los resultados de las imágenes e histogramas ecualizadas en los puntos 1 y 2. En el punto 2, comparar los resultados de los mosaicos generados antes y después de la especificación del histograma.

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] Gonzalez, R. C. , and Woods, P., *Digital Image Processing*, Addison Wesley, 2002.