

IEE/IIC-2714, 2024-1  
Fundamentos de Procesamiento de Imágenes

**Tarea 2**

25 de marzo, 2024

**Fecha de entrega: 15 de abril, 22:00 hrs.**

Se debe entregar el informe y los archivos empleados (código), la no entrega del código resultará en una penalización del 40 % de la nota.

---

1. Considere la imagen en el archivo “waterfall.tif”.
  - (a) Grafique el histograma de la imagen. Sin realizar ninguna operación, describa cómo una ecualización de histograma mejoraría a la imagen. Justifique su respuesta.
  - (b) Aplique ecualización de histograma a la imagen. Muestre y comente los resultados.
  - (c) Aplique una especificación de histograma a la imagen, utilizando un histograma de referencia que decrezca linealmente y otro que crezca linealmente. Compare los resultados, y escoja el que le parezca que mejora la imagen, justificando su respuesta.
  - (d) Aplique a la imagen una transformación de histograma localizado para mejorar la imagen. Reporte los parámetros utilizados en su resultado. Comente brevemente por qué escogió esos parámetros.
  - (e) Compare y discuta los resultados obtenidos en b), c) y d). A su criterio, con cual resultado obtiene la mejor imagen? Justifique.



Figure 1: “waterfall.tif”

2. Considere la imagen car.jpg. Esta es una imagen RGB, o sea, que tiene 3 canales de colores: rojo, verde y azul respectivamente. El objetivo de esta pregunta es aislar el automóvil azul del fondo de la imagen, únicamente mediante operaciones de intensidad.
  - (a) Muestre la imagen de cada canal RGB del archivo original. Debería ver imágenes en blanco y negro. Describa lo que ve en cada canal, y fundamente como podría aislar el automóvil del resto de la imagen.
  - (b) Realice operaciones de intensidad en el canal azul de la imagen, de forma que se retenga la mayoría del automóvil y se pueda eliminar el fondo. Reporte los valores que utilizó para las operaciones de intensidad, y muestre la curva de la función de transferencia, es decir, la curva de la intensidad de entrada frente a salida.
  - (c) Realice las operaciones que considere pertinentes en los canales rojo y verde, para que el resultado final sea una imagen en que se ve claramente el automóvil azul, y el fondo sea blanco y negro. Muestre las curvas de transferencia para ambos casos.



Figure 2: “car.jpg”

3. Las imágenes de Resonancia Magnética (MRI) sufren numerosos artefactos. Uno de ellos ocurre cuando se utilizan distintas bobinas para captar la señal del cuerpo, y no se modela correctamente la sensibilidad de estas bobinas. Esto puede introducir artefactos como pérdida de señal, o cambios de intensidades en ciertas regiones de la imagen. Cargue la imagen “kneePD.png”, visualícela y obsérvela de cerca. Se trata de una imagen en que se ha exagerado el efecto de modelar incorrectamente la sensibilidad de las bobinas, y se demuestra por el hecho de que la parte izquierda de la imagen es más brillante que la parte derecha. Idealmente, los hemisferios izquierdo y derecho deberían tener patrones

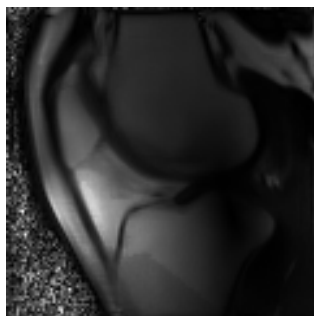


Figure 3: “kneePD.png”

de intensidad simétricos y ser similares en brillo.

- (a) Realice las siguientes transformaciones de intensidad a **kneePD**:
- Transformación lineal a trozos
  - Ecualización de histograma
  - Ecualización de histograma adaptiva (local)

Describa cada una de ellas, muestre sus resultados en comparación a la imagen original y comente.

- (b) Para cada una de las tres transformaciones de intensidad (lineal a trozos, ecualización de histograma y ecualización de histograma adaptativa), decida si han ayudado a la visualización de la imagen, compare los resultados de las tres transformaciones y coméntelos. Cuál de los métodos ha funcionado mejor? Justifique claramente su respuesta.
- (c) Calcule el histograma de la imagen original y los histogramas de las tres imágenes transformadas. Compárelos y comenta la información sobre las imágenes que está proporcionando cada uno de los histogramas.
- (d) Proponga otra transformación de histograma, con la referencia que usted prefiera. Compare el resultado con la imagen que escogió en b), y justifique si la nueva ecualización mejoró o empeoró el resultado.
4. El objetivo de este problema es utilizar una serie de filtros para detectar de forma semiautomática los bordes de una estrella de navidad. Considere la imagen “star.jpg”.



Figure 4: “star.jpg”

Puede utilizar los canales (RGB) que desee de la imagen. Para realizar el procesamiento puede utilizar las siguientes herramientas:

- Filtros para suavizar la imagen.
- Filtros de intensidad.
- Ecualización de histograma
- Un detector de bordes en la máscara binaria.

**Note:** Las tareas pueden ser escritas en inglés en cuyo caso recibirán una bonificación del 5% en la nota de la tarea (nota máxima 7,0). Cualquier consulta la pueden dirigir a [nagarrido@uc.cl](mailto:nagarrido@uc.cl) o [cdprieto@uc.cl](mailto:cdprieto@uc.cl).