

IEE239 - Procesamiento de Señales e Imágenes Digitales

Laboratorio 04 - Guia Propuesta

Segundo Semestre 2016

Martes, 8 de noviembre del 2016

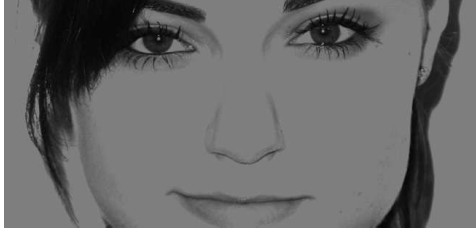
Horario 07m2

- Duración: 2 horas, 30 minutos.
- Está permitido el uso de material adicional.
- La evaluación es **estrictamente** personal.
- **Está terminantemente prohibido copiar código externo (ejemplos de clase, material en linea, etc.)**

1. (*3 puntos*) Se tiene la imagen 'audrey.jpg'¹, se pide realizar las siguientes acciones:
 - a. Leer la imagen audrey.jpg, y elegir la capa R (mantener en uint8).
 - b. Determinar el histograma de la imagen original. Luego, aplicar una ecualización de histograma y hallar el histograma resultante, utilizar **imhist()** y **histeq()** . Describir gráficamente ambas imágenes y sus histogramas correspondientes.
 - c. Aplicar una transformación Gamma a la imagen original para factores $\gamma = \{0.4, 0.8 \text{ y } 1.6\}$. Comparar con la imagen original. Luego, hallar el histograma de cada resultado. Describir gráficamente las imagenes resultantes y sus correspondientes histogramas. Describir cuál es el efecto en el contraste de altas, medias y bajas intensidades.
 - d. Graficar cada plano formado por los bits-planes de la imagen, y la imagen original. Utilizar la funcion **bitget()**.
 - e. Generar nuevas imágenes considerando solo los 3, 4, 5 y 6 bits mas significativos. Comparar las nuevas imagenes con la original. Comentar respecto a la relación del detalle de la imagen con la presencia de bits.
2. (*3 puntos*) Las dos imagenes presentadas en la Figura 1, corresponden a dos transformaciones, donde en una se remarcan los tonos claros y en la otra los oscuros. A pesar de una aparente diferencia entre los colores de ojos y labios, dichas partes tienen el mismo valor de pixeles. Comprobar dicha afirmacion, realizando lo siguiente:
 - a. Leer la imagen 'sg.close2.png'², graficar la imagen a colores y cada una de sus 3 capas (R, G yB) en una misma figura.
 - b. Enrojecer el rostro de la 'actriz', para ello tener presente que se puede manipular solo la capa R, sin embargo a fin de "ruborizar" y reducir la luz, se va a realizar un contrast stretching en todas las capas considerando:

¹La Imagen está almacenada en la carpeta /guia.imagenes/.

²La Imagen está almacenada en la carpeta /guia.imagenes/.



- (a) Img_1 : Actriz con tonos oscuros preservados. (b) Img_2 : Actriz con tonos claros preservados.

- i. Transformación Gamma con un factor $\gamma = 1.4$ en la capa R.
- ii. Transformación Gamma con un factor $\gamma = 1.8$ en la capa G.
- iii. Transformación Gamma con un factor $\gamma = 1.8$ en la capa B.

Graficar la imagen original y la imagen modificada.

- c. Transformar la nueva imagen a la escala de grises, considerar que la transformación realizada es un promedio ponderado de las capas (R, G y B), como se muestra en ecuación (1).

$$GS = 0.2989.R + 0.5870.G + 0.1140.B \quad (1)$$

Utilizar **rgb2gray()** y generar la imagen GS . Luego realizar las siguientes transformaciones:

- i. Usando GS , Generar la imagen (Img_1) en donde todos los pixeles 'claros' son reemplazados por grises, los demás pixeles se mantienen sin modificar.
- ii. Usando GS , Generar la imagen (Img_2) en donde todos los pixeles 'oscuros' son reemplazados por grises, los demás pixeles se mantienen sin modificar.

Graficar ambas imágenes. Considerar que el valor de gris es 127, los pixeles claros son aquellos mayores a 127 y los oscuros menores a 127.

- d. Recortar un ojo y la boca. Para ello utilice el cursor y encuentre índices adecuados para cortar la imagen y seleccionar las áreas indicadas. Graficar cada imagen y comentar si los pixeles del ojo y la boca presentan los mismos valores.
3. (4 puntos) Se tiene la imagen 'Bowie.jpg'³, leer la imagen y realizar lo siguiente:
- a. Remover el fondo azul. Para ello usar **imshow()** y observar los valores de los pixeles en el fondo azul. En base a sus observaciones, utilizar un criterio basado en umbrales y generar una regla para determinar qué pixeles pertenecen al fondo. Graficar la imagen original y la imagen sin fondo.

$$M_r = \begin{cases} R, & \text{thr}_{inf} \leq R \leq \text{thr}_{sup} \\ 0, & \text{en otros casos.} \end{cases} \quad (2)$$

$$M_g = \begin{cases} G, & \text{thg}_{inf} \leq G \leq \text{thg}_{sup} \\ 0, & \text{en otros casos.} \end{cases} \quad (3)$$

³La Imagen está almacenada en la carpeta /guia.imagenes/.

$$M_b = \begin{cases} B, & \text{thb}_{inf} \leq B \leq \text{thb}_{sup} \\ 0, & \text{en otros casos.} \end{cases} \quad (4)$$

- b. Convertir a escala de grises (usar función **rgb2gray()**) y detectar la silueta de la imagen, para ello utilizar la imagen sin fondo, usar la función **Edge()** y evaluar los resultados usando **sobel**. Experimentar umbrales adecuados donde se preserven los bordes de la imagen y se minimize la presencia de ruido. Graficar la silueta con la menor presencia de ruido y comentar las diferencias en las siluetas recuperadas con diferentes umbrales.
- c. Resaltar los bordes de la imagen original, para ello usar highboost filtering, siguiendo la relación:

$$I_{hb} = (W_{hb}) * I_o$$

Donde W_{hb} es:

$$W_{hb} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} + c \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -c & 0 \\ -c & 4c+1 & -c \\ 0 & -c & 0 \end{pmatrix}$$

Calcular W_{hb} y evaluar para valores de $c = 0.1, 0.5$ y 1 . Filtrar la imagen sin fondo, usando la función **conv2()**. Convertir las capas (R, G y B) a double y normalizar a 1 antes de realizar la convolución con la máscara, luego regresar a uint8. Graficar los resultados para los distintos valores de c comparando con la imagen original.

- d. Utilizar la imagen con $c = 1$ y combinar con la imagen 'church.jpg'⁴, para ello reemplazar los valores de intensidad de la imagen 'church.jpg' por los de la imagen modificada de 'Bowie', en las coordenadas adecuadas para que la segunda imagen se encuentre centrada. El resultado debe ser similar al obtenido en la figura 2.



Figure 2: Mezcla de las imagenes "church.jpg con la imagen modificada de "bowie.jpg".

⁴La Imagen está almacenada en la carpeta /guia.imagenes/.