

IEE239 - Procesamiento de Señales e Imágenes Digitales

Laboratorio 4 - Guia Práctica

Segundo Semestre 2017

Martes, 31 de octubre del 2017

Horario 08M1

- 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 línea, etc.)

1. (*4 puntos*) Uno de los espacios de color más usados es el espacio HSV (Hue, Saturation, Value). En este espacio se definen tres capas representadas por matrices normalizadas entre 0 y 1: H (Hue) que está relacionada con el color, S (Saturation) que indica cuánto color tiene un punto dado en la imagen, y V (Value) que es una medida de brillo. En este ejercicio se buscar aplicar algunos efectos en la imagen realizando operaciones en las capas H , S y V .
 - a) Leer la imagen `mandrill.jpg`¹ y convertirla al espacio HSV. Mostrar las capas H , S y V en una sola ventana y rotuladas de forma adecuada. (Utilizar comandos `imshow` y `rgb2hsv`).
 - b) Calcular el histograma de la capa H y graficarlo en una ventana. Identificar las mejillas, nariz y ojos del mandril en la imagen y asociarlos con los sectores encontrados en el histograma. Indicar los rangos en comentarios. (Utilizar comando `hist`).
 - c) Realzar la nariz del mandril en la imagen. Para ello, saturar las posiciones (i, j) que correspondan a la nariz: $S(i, j) = 1$ y regresar al espacio de color RGB. Mostrar la imagen resultante. (Utilizar comando `hsv2rgb`).

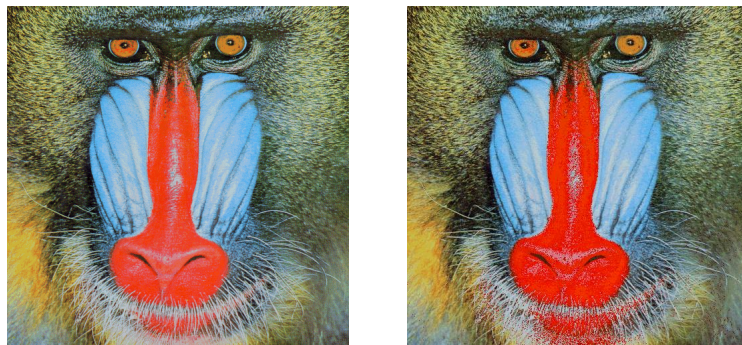


Fig. 1: Izquierda: Mandril. Derecha: Mandril con nariz resaltada.

¹Imagen disponible en `/laboratorio/lab04/08m1/`

- d) Pintar las mejillas del mandril de color amarillo. Para ello, escalar los valores de las posiciones (i, j) en la capa H que correspondan a los objetos de color azul: $H(i, j) = aH(i, j) + b$ de manera que los nuevos valores de $H(i, j)$ correspondan a las mejillas y regresar al espacio de color RGB. Calcular los valores de a y b considerando que el rango para color amarillo en la capa H es $[0.1, 0.3]$. Mostrar la imagen resultante. (Utilizar comando **hsv2rgb**).

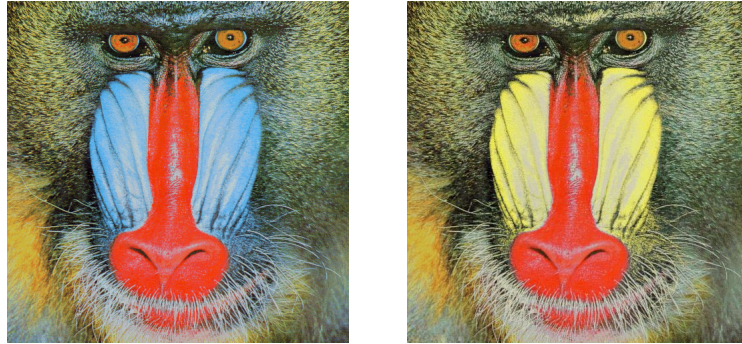


Fig. 2: Izquierda: Mandril. Derecha: Mandril con mejillas de color amarillo.

- e) Mostrar solo el pelaje y los ojos del mandril. Para ello, anular el brillo en todas menos aquellas posiciones (i, j) que correspondan al pelaje y los ojos: $V(i, j) = 0$ y regresar al espacio de color RGB. Mostrar la imagen resultante. (Utilizar comando **hsv2rgb**).



Fig. 3: Izquierda: Mandril. Derecha: Pelaje y ojos del mandril.

2. (4 puntos) Dada la imagen `satellite.jpg`², realizar lo siguiente:

- Leer la imagen y convertirla a escala de grises. Calcular y mostrar el histograma de la imagen. Comentar sobre el contraste de la imagen. (Utilizar comandos **rgb2gray** e **imhist**).
- Aplicar highboost filtering considerando un pasabajos filtro gaussiano G ($\mu = 0, \sigma^2 = 1$) de tamaño 7×7 :

$$I_{hf}(x, y) = I(x, y) + k(I(x, y) - G * I(x, y))$$

Probar con valores $k = 1$ y 2 . Mostrar las imágenes resultantes I_{hf} rotuladas adecuadamente en cada caso en una misma ventana. ¿Cuál es el efecto del valor de k para la

²Imagen disponible en [/laboratorio/lab04/08m1/](#)

presente imagen? ¿El contraste es adecuado? (Utilizar comandos **fspecial** y **conv2** con bandera "same").

- c) Aplicar un filtro Laplaciano a la imagen.

$$\nabla^2 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Calcular la imagen con bordes realzados: $I_l = I - c(\nabla^2 I)$.

Probar con valores $c = 0.5$ y 1.5 . Mostrar las imágenes resultantes I_l rotuladas adecuadamente en cada caso y el gradiente en una misma ventana. ¿Cuál es el efecto del valor de c para la presente imagen? (Utilizar comando **conv2** con bandera "same").

- d) Probar las siguientes transformaciones para mejorar el contraste:

- i. Ecualización de histograma
- ii. Transformación gamma ($\gamma = 1.4$)
- iii. Transformación logarítmica

Identificar en cada caso, en qué rango aumenta el contraste. Mostrar las imágenes resultantes rotulada adecuadamente en cada caso en una misma ventana. (Utilizar comandos **histeq** e **imadjust**).

3. (3 puntos) Esta pregunta tiene como objetivo evaluar el esquema de detección de bordes basado en gradiente frente a ruido sal y pimienta.

- a) Leer la imagen lena.png³. Calcular el gradiente de la imagen. Graficar la imagen original, magnitud y ángulo del gradiente en una misma ventana. Rotular adecuadamente. Calcular y mostrar el histograma de la magnitud del gradiente. Escoger un umbral adecuado y umbralizar para detectar bordes. (Utilizar comandos **imgradient** y **imhist**).
- b) Aplicar ruido sal y pimienta con $\sigma^2 = 0.01$ y 0.08 . Mostrar la imagen original y las imágenes con ruido en una sola ventana y rotuladas adecuadamente. Calcular el gradiente y mostrar magnitud y ángulo en cada caso en una misma ventana. Rotular adecuadamente. Utilizar el método de umbralización de magnitud del gradiente para detectar bordes. ¿Cómo afecta el nivel de ruido a la detección? (Utilizar comandos **imgradient** y **imnoise**).
- c) Aplicar filtro Sobel a las imágenes con ruido y aproximar el gradiente. Mostrar la magnitud del gradiente y los bordes detectados con el método de umbralización de magnitud. ¿Mejora la detección respecto al apartado anterior? (Utilizar comandos **imgradient** y **conv2**).
- d) Aplicar filtro mediano en dos dimensiones de orden 4 a las imágenes con ruido y calcular la magnitud del gradiente de la imagen mostrada. Mostrar la magnitud del gradiente y los bordes detectados con el método de umbralización de magnitud. ¿Mejora la detección respecto al apartado anterior? (Utilizar comandos **imgradient** y **medfilt2**).

³Imagen disponible en /laboratorio/lab04/08m1/