

IEE239 - Procesamiento de Señales e Imágenes Digitales

Laboratorio 5 - Aplicación Segundo Semestre 2016

Horario: 07M2

Fecha: 22 de Noviembre del 2016

- Duración: 1 hora.
- Está terminantemente prohibido el uso de material adicional.
- La evaluación es **estrictamente** personal. Cualquier falta de probidad será sancionada con la nota desaprobatoria de cero en la sesión de laboratorio.
- Está **terminantemente prohibido** copiar código externo (ejemplos de clase, material en línea, etc.)
- Todas las gráficas deben estar bien rotuladas. Se considerará esto en la calificación.

1. Efectos fotográficos (5 puntos)

Durante los últimos años, programas profesionales dedicados a realizar efectos fotográficos sobre las imágenes han aparecido por todo el mundo, sin embargo raramente son de acceso libre. Por ello, como objetivo final del curso se le plantea el desafío de generar un efecto fotográfico de caricatura sobre un objeto específico de una imagen. Para su realización seguir los siguientes pasos:

Segmentación de un objeto (2.5 pts)

- Leer la imagen “Esferas.png” ¹.
- Obtener y graficar una máscara binaria que represente a la esfera amarilla mediante una segmentación a color. El procedimiento consiste en seleccionar el color que se va a filtrar $[R,G,B] = [185,185,10]$ y aplicar distancias euclidianas al cuadrado sobre la imagen para la detección de intensidades cercanas.

$$Distancia = (capaRoja - R)^2 + (capaVerde - G)^2 + (capaAzul - B)$$

$$Distancia_Normalizada = mat2gray(Distancia)$$

Determinar un umbral que separe automáticamente la esfera amarilla. Para ello, obtener el histograma del mapa de distancias normalizadas (usar **mat2gray** para normalizar) y, de acuerdo a sus modelo, elegir entre el método de Otsu (**graythresh()**) o el de Rosin (**unimodal()** ²). Describir gráficamente la máscara binaria resultante.

- Una vez obtenida la máscara, esta puede presentar pequeños grupos de datos que no pertenecen al objeto de interés. Para su eliminación, usar la operación morfológica de apertura, la cual consiste en una erosión seguida de una dilatación.

¹La imagen se encuentra en intranet en la carpeta la carpeta /Lab5/7m2

²El archivo de la función **unimodal** se encuentra en intranet la carpeta /Lab5/7m2

Realizar primero la erosión con una máscara “disk” de tamaño $n \in [12, 14]$ (seleccionar heurísticamente), luego sobre la imagen erosionada aplicar una dilatación con una máscara “disk” de tamaño $n \in [20, 22]$ (seleccionar heurísticamente). Graficar en una misma figura las máscaras luego de erosionar y luego de dilatar. Tomar como guía visual para una correcta selección las Figuras 1(b) y 1(c).

- (d) Generar y graficar una imagen segmentada a color, la cual debería contener sólo la esfera amarilla, al multiplicar la máscara por cada capa a color de la imagen original (multiplicación punto a punto). Tomar como referencia la Figura 1 (d).

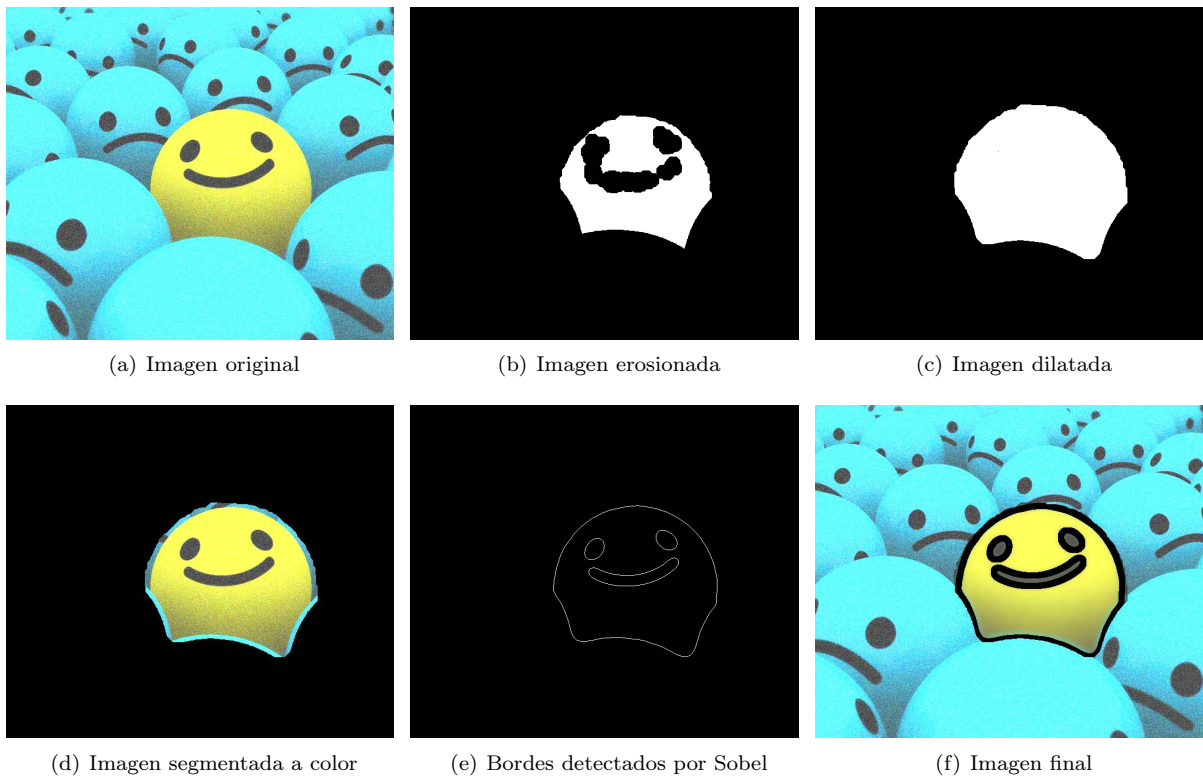


Figura 1: Imágenes guía

Efecto de caricatura (2.5 pts)

- (e) Suavizar la imagen con ruido mediante un filtrado espacial con un filtro gaussiano pasabajos con $\sigma = 5.5$ (99,7 % del volumen de del filtro se encuentra dentro de $\pm 3\sigma$ alrededor de la media μ , entonces, tamaño lateral n debe ser impar y mayor a 6σ). Usar para ello **fspecial**, **conv2**.
- (f) Aplicar una variación de mejora de bordes sobre la imagen suavizada con el fin de obtener un efecto de caricatura. Para ello, se sigue los siguientes pasos:
- I. Detectar los bordes de la imagen suavizada utilizando el operador de Sobel para un umbral igual a 7. Utilizar para la detección de bordes el comando **edge**, tener en cuenta que la imagen de entrada debe ser de precisión double.
 - II. Ampliar los bordes detectados utilizando dilatación con una máscara “disk” de tamaño $n = 6$.
 - III. Mejorar los bordes al aplicar la siguiente expresión para un $c = 255$.

$$M(x, y) = f(x, y) - c \cdot B(x, y),$$

donde $M(x, y)$ es la imagen mejorada, $f(x, y)$ imagen a mejorar y $B(x, y)$ máscara de bordes.

- (g) Utilizar la imagen anterior y combinar con la imagen original, para ello reemplazar los valores de intensidad de la imagen original por los de la imagen anterior. El resultado debe ser similar al obtenido en la figura 1 (e).