

## Tarea 3

### Segmentación de imagen

#### Curso 2023– 2024

---



La tarea conlleva, por un lado, la aplicación de determinadas técnicas para conseguir un objetivo, denominado “*Objetivo obligatorio*”. Por otro lado, la tarea conlleva una parte creativa (también puntuable en el contenido total de la práctica) en la que el estudiante tiene libertad para utilizar **otras técnicas, necesariamente presentadas en el Tema 3 de la asignatura, y que considere de interés en función de la imagen seleccionada.**

La entrega de la tarea se realizará a través de la plataforma **Aula Virtual** antes del día **9 de abril a las 23.55h**. En caso de entregar ficheros comprimidos, éstos deben tener la extensión **.zip**. No se evaluarán entregas con otros formatos (.rar, ...). Se debe entregar:

- **La imagen utilizada, que debe ser la misma para la parte obligatoria y creativa, coincidente con la utilizada en la Tarea 1 y en la Tarea 2**
- **El script de Matlab** que implementa la tarea. Este script debe comenzar con un comentario indicando el nombre y apellidos de los integrantes del grupo. El script debe contener los **comentarios suficientes** para que el evaluador entienda el propósito de cada instrucción/bloque de instrucciones, así como la estrategia seguida para la resolución de la tarea. Se debe identificar claramente la parte del código asociada al objetivo obligatorio y al creativo, de manera que el desarrollo de cada objetivo se realice en una sección independiente, comenzando cada una de ellas con los comandos “clear all; close all; clc;”.
- **Un breve informe** (máximo de 3 hojas a una cara, en formato pdf) **explicando los objetivos perseguidos** (parte obligatoria y parte creativa) **particularizados en la imagen de trabajo**. Debe **justificar la elección de la(s) técnica(s) aplicada(s), analizar el resultado y proponer mejoras**. El informe debe contener el nombre de los integrantes del grupo y seguir las **normas de estilo en la redacción de trabajos académicos** (véase material disponible en la pestaña “Otros Recursos” de Aula Virtual y material elaborado por los profesores). El informe no debe contener la explicación de las instrucciones de Matlab.

La imagen, el breve informe y el fichero MATLAB deben nombrarse como “GXX.extension”, donde “XX” corresponde al número de grupo asignado conforme al listado publicado en Aula Virtual, “.extension” será una de las extensiones permitidas para almacenamiento de imagen (.png, .bmp, ...), .pdf será la extensión para el informe, y .m corresponde a la extensión para el script de Matlab. El breve informe debe nombrarse como “GXX-Informe.pdf”. En caso de que el grupo esté formado por dos integrantes, sólo el “Integrante-1” del grupo debe subir a Aula Virtual el material al que hace referencia este párrafo. En caso de que los dos integrantes suban este material, sólo se considerará el material correspondiente al “Integrante-1”.

Adicionalmente, los integrantes del grupo deben entregar un **único vídeo explicando y justificando**, de manera estructurada, el trabajo realizado. En el vídeo deben participar en la misma proporción de tiempo los dos integrantes del grupo en caso de grupos con dos integrantes. La duración mínima del vídeo es de 3 minutos y la máxima de 3 minutos y 30 segundos. En el vídeo, se debe dedicar aproximadamente la misma duración al objetivo obligatorio y al objetivo creativo.

En caso de que la duración del vídeo exceda el tiempo máximo, sólo se evaluarán los 3 primeros minutos y medio. El vídeo se debe poder reproducir utilizando el software Quick Time Player. Cada vídeo debe ser nombrado como **GXX\_Tarea3**, donde XX será la denominación del grupo, conforme al listado publicado en Aula Virtual. El vídeo debe registrar la voz del estudiante, **explicando y justificando, de manera estructurada, el trabajo realizado**; no debe contener explicación del código utilizado. En esta tarea, la puntuación máxima del vídeo es de **2 puntos**.

Para el desarrollo de toda la tarea se hará uso de la imagen previamente utilizada para la Tarea 1.

**Objetivo obligatorio (5 puntos):** Elija uno o varios objetos de la imagen que a simple vista parezcan fáciles de segmentar **por su color**, justificando su elección y explicando la diferencia con el color del resto de elementos de la imagen, especialmente de los objetos circundantes. Si lo considera necesario, puede pre-procesar la imagen elegida en la Tarea 1 para enfatizar el color seleccionado y facilitar el proceso de segmentación. En este caso, explique y justifique razonadamente el pre-procesamiento realizado. Para el pre-procesamiento puede hacer uso de herramientas presentadas en los Tems 1 y 2 de la asignatura.

Realice la transformación al espacio de color Lab y al espacio de color HSI (utilizando el fichero proporcionado como material en esta tarea). Considerando las componentes en los espacios RGB, Lab y HSI, justifique razonadamente la elección de las dos componentes más adecuadas (necesariamente debe elegir la combinación de dos de ellas) para identificar de manera automática el objeto deseado. La combinación elegida debe contener **componentes del mismo espacio de color**. Debe apoyarse en representaciones *scatter plot* para decidir qué dos componentes utilizar, mostrando y comentando la representación asociada a su elección.

A continuación, aplicará el algoritmo *k-medias* sobre las variables (componentes) elegidas, considerando las observaciones (píxeles) representadas en el *scatter plot* anterior. En función de esta representación, explique si es necesario realizar algún pre-procesamiento sobre las variables elegidas. En base a dicha representación, indique visualmente cuántas agrupaciones de píxeles observa teniendo en cuenta que estas agrupaciones pueden estar solapadas. Justifique razonadamente la elección del valor de *k* para segmentar esas regiones. **Aplique** el algoritmo *k-medias* en dos escenarios: (1) inicialización aleatoria de todos los centroides, y (2) inicialización manual de todos los centroides. Al resolver (2) debe elegir como centroides iniciales observaciones presentes en las regiones a desea segmentar: puede crear un array de coordenadas concretas o de índices concretos, de manera que todas las ejecuciones automáticas del código conduzcan al mismo resultado. A la vista de los resultados, justifique qué escenario (1) ó (2) es más adecuado para segmentar el objeto de interés.

Genere y represente una nueva imagen RGB donde cada píxel tenga el color asociado al color codificado por el centroide del grupo al que pertenece. Posteriormente considerará para cada píxel de determinado grupo la luminosidad promedio de los píxeles asociados a dicho grupo (es decir, todos los píxeles de cada grupo deben tener el mismo color y la misma intensidad luminosa). Represente el **histograma del nivel de intensidad (luminancia) de la nueva imagen RGB**. Apoyándose en el mismo, **indique cómo procedería** para segmentar el objeto de interés considerando únicamente la luminosidad. **Implemente** el procedimiento indicado y extraiga la frontera del objeto segmentado.

Sobre la imagen original, **superponga en color rojo la frontera del objeto segmentado**. Para ello sólo debe hacer uso de la combinación de varias herramientas **presentadas** en las sesiones presenciales de la asignatura (teoría y prácticas).

**Objetivo creativo (3 puntos):** A determinar por el grupo. El objetivo creativo **no podrá ser una continuación del objetivo obligatorio ni hacer uso del algoritmo  $k$ -medias**. Se deberán usar las herramientas presentadas en las sesiones presenciales del Tema 3 de la asignatura.

**Nota:** Todas las entregas se realizarán **en un fichero .zip** a través del Aula Virtual de la asignatura. **No se evaluarán entregas con otros formatos (.rar, ...).**

**Profesora responsable:** Inmaculada Mora Jiménez