



Visió per Ordinador (VO-GIA)

Proyecto final (PF)



Información:

- Entrega únicamente el/los archivo/s .mlx con comentarios que expliquen detalladamente los distintos pasos de la solución.
- Salvo que se indique lo contrario, utiliza exclusivamente las funciones vistas y trabajadas durante las sesiones de prácticas.
- Los ejercicios deben realizarse en grupo, utilizando los grupos de prácticas definidos al inicio del curso.
- A cada grupo se le ha asignado un conjunto específico de imágenes. Aunque es posible resolver los ejercicios con otras imágenes, es obligatorio trabajar con las imágenes asignadas al grupo como mínimo.
- La solución de estos ejercicios será parte del examen práctico oral, por lo que no está permitido consultar si una solución es correcta o suficiente. Los miembros de cada grupo deberán ejercer su juicio al respecto. Sin embargo, está permitido hacer preguntas sobre posibles ambigüedades en los enunciados o aspectos poco claros en la descripción de los ejercicios.

C.1

En el campo de la biología vegetal, un tema de investigación recurrente consiste en monitorear el crecimiento de distintas plantas bajo distintos tratamientos. Para garantizar que los resultados observados son estadísticamente significativos y no se deben únicamente a la inherente variabilidad biológica, se emplean múltiples replicas biológicas (es decir, plantas) para cada tratamiento. Tradicionalmente, las técnicas de monitoreo consisten en extraer las plantas tratadas de la tierra en la que están plantadas y pesarlas, comparando el peso medido con el peso de una planta control (sin tratar). Sin embargo, este método es destructivo, ya que la extracción y pesaje causan la muerte de las plantas.

Por esta razón, se están explorando estrategias basadas en visión por ordenador, que permiten hacer un seguimiento y estimar el crecimiento de las plantas de forma no destructiva mediante el uso de imágenes. En este ejercicio, se proporciona una imagen de referencia llamada `Modelo.jpg`, que representa una planta control. Además, a cada grupo se le han asignado varias imágenes de plantas tratadas bajo distintas condiciones. Usando estas imágenes, se pide desarrollar un script en MATLAB que realice las siguientes tareas:

- 1) Obtener una estimación del área de cada planta en las imágenes asignadas.
- 2) Calcular la envoltura convexa (*convex hull*) de cada planta y dibuja dicha envoltura sobre la planta en las imágenes originales.
- 3) Calcular el área de la envoltura convexa de cada planta y compárala con el área de la planta. El cociente entre el área de la envoltura convexa y el área de la planta proporciona una estimación de la compacidad de la planta, que es diferente pero está relacionada con la definición de compacidad vista en la sesión de teoría 7. Analiza la compacidad de cada planta e identifica las plantas con mayor y menor compacidad dentro de las imágenes asignadas. Reflexiona: ¿qué tipo de información nos proporciona la compacidad en este contexto?
- 4) Estudiar el crecimiento o decrecimiento relativo de las plantas asignadas en comparación con la planta control.
- 5) Usando el color predominante de la planta control como referencia, identificar las plantas cuyo color predominante sea significativamente diferente. Esto podría indicar que algunas plantas están envejeciendo prematuramente (posiblemente debido al tratamiento) o presentan signos de toxicidad. Estas plantas podrían necesitar ser retiradas para evitar afectar a las demás.



Importante → De todos los apartados, el cálculo de la envoltura convexa es el único concepto no abordado en las sesiones prácticas. Para resolver este apartado, utiliza la función `convhull` de MATLAB, investigando sus parámetros de entrada y salida para comprender cómo emplearla correctamente. El resto de ese apartado, así como el resto de apartados, deben resolverse utilizando únicamente las funciones y comandos vistos en las sesiones de teoría y prácticas.

C.2

La conocida aplicación Goodreads tiene como característica distintiva un algoritmo de reconocimiento de libros basado en imágenes de portadas. Este algoritmo identifica la portada, busca en su extensa base de datos el libro correspondiente y, con esta información, proporciona al usuario el título del libro, su autor, su género y otros datos de interés, como opiniones de usuarios, entre otros. Los algoritmos más recientes combinan técnicas de emparejamiento de características y reconocimiento de caracteres, lo que permite identificar versiones de libros no registradas pero que coinciden positivamente por título y/o autor. En este ejercicio se pide desarrollar un script de MATLAB que realice las siguientes tareas:

- 1) Desarrollar un algoritmo que determine si los libros representados en las imágenes asignadas están presentes en la base de datos proporcionada (`book_covers`). En este caso, se considera que un libro está en la base de datos si la versión del libro correspondiente a la imagen asignada coincide con algún registro en la base de datos. Muestra la imagen de la base de datos con la que hay un emparejamiento positivo.
- 2) Implementar una versión propia de un algoritmo clásico de reconocimiento de caracteres. Este algoritmo tiene dos fases:
 - Segmentar la imagen (o una región de interés) de manera que cada carácter forme una componente conexa independiente.
 - Aplicar un proceso de esqueletización que permita comparar cada carácter alfanumérico con un modelo dado.

Aplica este algoritmo a una imagen con texto (esta imagen puede ser distinta de las imágenes de la base de datos `book_covers`) y compara los resultados con los obtenidos utilizando la función de MATLAB `ocr`, que realiza una tarea similar.

Asignación de imágenes:

Plantas (photos_plantas):

- Grupo 11A → 1.png,1.jpg,1_1.jpg.
- Grupo 11B → 2.png,2.jpg,2_2.jpg.
- Grupo 11C → 3.png,3.jpg,3_3.jpg.
- Grupo 11D → 4.png,4.jpg,4_4.jpg.
- Grupo 11E → 5.png,5.jpg,5_5.jpg.
- Grupo 11F → 6.png,6.jpg,6_6.jpg.
- Grupo 11G → 7.png,7.jpg,7_7.jpg.
- Grupo 11H → 8.png,8.jpg,8_8.jpg.
- Grupo 11I → 9.png,9.jpg,9_9.jpg.
- Grupo 11J → 10.png,10.jpg,10_10.jpg.
- Grupo 11K → 11.png,11.jpg,11_11.jpg.
- Grupo 11L → 12.png,12.jpg,12_12.jpg.
- Grupo 12A → 13.png,13.jpg,13_13.jpg.
- Grupo 12B → 14.png,14.jpg,14_14.jpg.
- Grupo 12C → 15.png,15.jpg,15_15.jpg.
- Grupo 12D → 16.png,16.jpg,16_16.jpg.
- Grupo 12E → 17.png,17.jpg,17_17.jpg.
- Grupo 12F → 18.png,18.jpg,18_18.jpg.
- Grupo 12G → 19.png,19.jpg,19_19.jpg.
- Grupo 12H → 20.png,20.jpg,20_20.jpg.
- Grupo 12I → 21.png,21.jpg,21_21.jpg.
- Grupo 12J → 22.png,22.jpg,22_22.jpg.
- Grupo 12K → 23.png,23.jpg,23_23.jpg.
- Grupo 12L → 24.png,24.jpg,24_24.jpg.

Plantas (portada_libros):

- Grupo 11A → 1,25,49,73,97,121,145,169,193,217,241,265.jpg.
- Grupo 11B → 2,26,50,74,98,122,146,170,194,218,242,266.jpg.
- Grupo 11C → 3,27,51,75,99,123,147,171,195,219,243,267.jpg.
- Grupo 11D → 4,28,52,76,100,124,148,172,196,220,244,268.jpg.
- Grupo 11E → 5,29,53,77,101,125,149,173,197,221,245,269.jpg.
- Grupo 11F → 6,30,54,78,102,126,150,174,198,222,246,270.jpg.
- Grupo 11G → 7,31,55,79,103,127,151,175,199,223,247,271.jpg.
- Grupo 11H → 8,32,56,80,104,128,152,176,200,224,248,272.jpg.
- Grupo 11I → 9,33,57,81,105,129,153,177,201,225,249,273.jpg.
- Grupo 11J → 10,34,58,82,106,130,154,178,202,226,250,274.jpg.
- Grupo 11K → 11,35,59,83,107,131,155,179,203,227,251,275.jpg.
- Grupo 11L → 12,36,60,84,108,132,156,180,204,228,252,276.jpg.
- Grupo 12A → 13,37,61,85,109,133,157,181,205,229,253,277.jpg.
- Grupo 12B → 14,38,62,86,110,134,158,182,206,230,254,278.jpg.
- Grupo 12C → 15,39,63,87,111,135,159,183,207,231,255,279.jpg.
- Grupo 12D → 16,40,64,88,112,136,160,184,208,232,256,280.jpg.
- Grupo 12E → 17,41,65,89,113,137,161,185,209,233,257,281.jpg.
- Grupo 12F → 18,42,66,90,114,138,162,186,210,234,258,282.jpg.
- Grupo 12G → 19,43,67,91,115,139,163,187,211,235,259,283.jpg.
- Grupo 12H → 20,44,68,92,116,140,164,188,212,236,260,284.jpg.
- Grupo 12I → 21,45,69,93,117,141,165,189,213,237,261,285.jpg.
- Grupo 12J → 22,46,70,94,118,142,166,190,214,238,262,286.jpg.
- Grupo 12K → 23,47,71,95,119,143,167,191,215,239,263,287.jpg.
- Grupo 12L → 24,48,72,96,120,144,168,192,216,240,264,288.jpg.