

Ejercicio 4 – Bordes y regiones

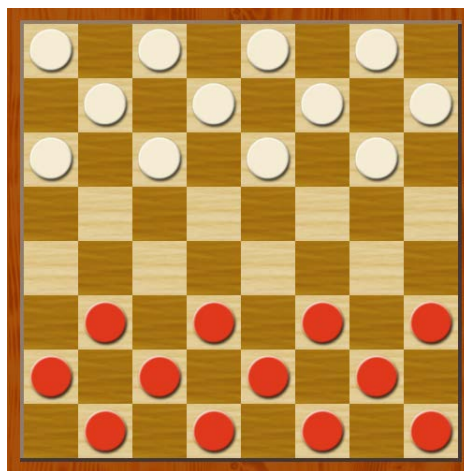
Este ejercicio tiene como objetivo aplicar los conceptos aprendidos en el Tema 5: Bordes y regiones.

Hay que entregar un archivo comprimido **ejercicio4.zip** con el main.cpp, Makefile, la imagen y los archivos .vscode de configuración de entorno que deberás subir al Aula Virtual.

Puntos totales posibles del ejercicio: 10

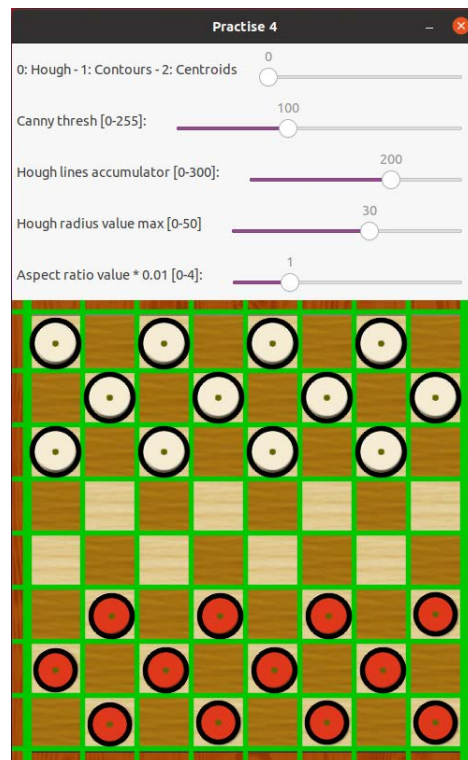
Instrucciones

Se pide crear un programa que trabaje con la imagen **damas.jpg** facilitada en el repositorio de la asignatura:

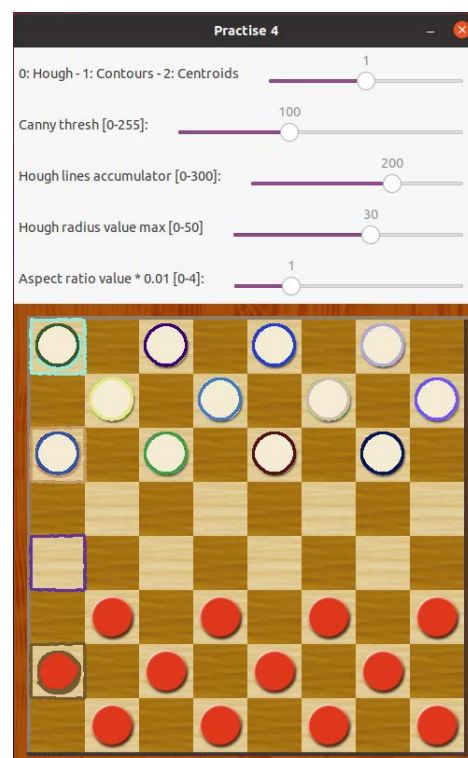


Dentro de la llamada al Callback de los sliders se pide que se realicen diferentes tratamientos. En primer lugar, habrá un **slider para controlar el umbral de Canny** que irá de 0 a 255, siendo el umbral mínimo el elegido mediante el slider y el máximo será el doble del seleccionado. Una vez hecho esto, sobre la imagen de Canny se podrá **elegir mediante otro slider el tratamiento a realizar**:

1. **Hough**: Se aplicarán en primer lugar una transformada de Hough estándar con el fin de detectar líneas. El **acumulador** de puntos estará controlado con otro slider, que nos permitirá elegir entre 0 y 300 la cantidad de puntos que deben existir para considerarse línea. En segundo lugar, se aplicará una detección de Hough circular, de manera que el **radio** de detección podrá variarse entre 0 y 50 con otro slider. Ambos resultados deben de ser mostrados sobre la imagen de original.



2. **Contornos:** Sobre la imagen de Canny se extraerán los contornos que aparecen en la imagen, pero únicamente se mostrarán aquellos cuya relación ancho/alto (aspect ratio) sea similar, es decir, la diferencia en valor absoluto entre 1 (máxima coincidencia) y la relación calculada sea menor que $0.01 * \text{valor}$. Este **valor** será modificable a través de un slider en el intervalo 0-4. Los resultados se mostrarán en la imagen original.



3. **Centroides:** Sobre la imagen de Canny se obtendrán los centroides de los contornos detectados, para ello es necesario **calcular los momentos** de los contornos y su centroide a partir de la siguiente ecuación:

$$C_x = \frac{M_{10}}{M_{00}}, \quad C_y = \frac{M_{01}}{M_{00}}$$

Se pintarán todos los **centroides** de cada contorno de un **color diferente**, para ello se dibujará un **punto con radio 4**. Una vez obtenidos los centroides, se pintará sobre la imagen original los **centros** de los círculos detectados a través de la **transformada de Hough circular**, estos se pintarán de **color azul** y con un **radio de 6**. Por último, los **puntos** de la transformada de Hough **que distan menos de 4** de algún punto centroide, serán **pintados en verde con un radio de 10**.



Ayuda

Propiedades de los contornos:

https://docs.opencv.org/3.4/d1/d32/tutorial_py_contour_properties.html

Características de los contornos:

https://docs.opencv.org/3.4/dd/d49/tutorial_py_contour_features.html