

Mini-Control 1

CC5213 – Recuperación de Información Multimedia

Profesor: Juan Manuel Barrios

Fecha entrega: 21 de septiembre de 2023

Debe resolver los siguientes ejercicios en un documento o en papel. No es necesario programar ni debe entregar código fuente.

Pregunta 1

Considere la siguiente imagen de 7 x 7 en escala de gris 8 bits:

	1	2	3	4	5	6	7
1	100	0	0	0	100	0	0
2	0	100	0	100	0	100	0
3	0	0	100	0	0	0	100
4	0	100	0	100	0	100	0
5	100	0	0	0	100	0	0
6	0	100	0	100	0	100	0
7	0	0	100	0	0	0	100

- a) (0.5 puntos) Escriba la imagen resultante de aplicar un filtro de mediana de 3x3 sobre la imagen **A**.

Considere el siguiente kernel **K** de 3 x 3:

$$\mathbf{K} = \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & -1 & 1 \\ \hline -1 & 1 & -1 \\ \hline 1 & -1 & 1 \\ \hline \end{array}$$

- b) (0.25 puntos) Escriba la imagen resultante de hacer convolución entre la imagen **A** y el kernel **K**.

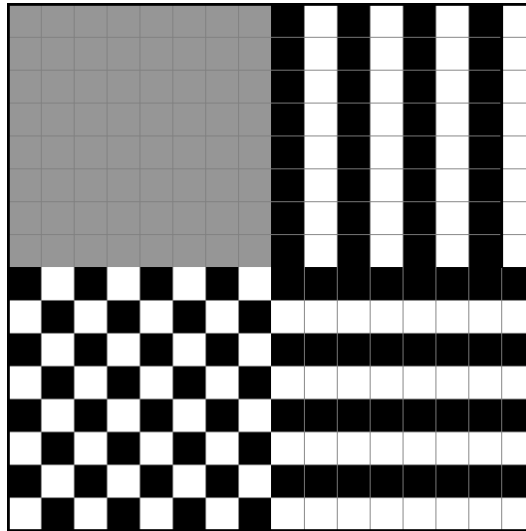
Considere la función umbral U_t que asigna blanco (255) cuando el valor de un pixel es igual o mayor que un umbral t y negro (0) si no:

$$U_t(x) = \begin{cases} 255 & \text{si } x \geq t \\ 0 & \text{si no} \end{cases}$$

- c) (0.25 puntos) Escriba la imagen resultante de hacer convolución entre la imagen **A** y el kernel **K** y luego aplicar un umbral con $t=500$.

Pregunta 2

Considere la siguiente imagen de 16 x 16 píxeles en escala de gris 8 bits:



- a) (0.5 puntos) Dibuje el histograma de grises normalizado usando una división de 2x2 zonas. Sea preciso en las alturas de los bins y el valor que representa cada bin.
- b) (1 punto) Dibuje el histograma de orientaciones de gradiente (HOG) normalizado usando una división de 2x2 zonas. Calcule el gradiente en cada píxel mediante las fórmulas:

$$\frac{\partial I}{\partial x}(x, y) = I(x + 1, y) - I(x, y) \qquad \frac{\partial I}{\partial y}(x, y) = I(x, y + 1) - I(x, y)$$

Sea preciso en las alturas de los bins y el valor que representa cada bin.



- c) (1 punto) Dibuje el histograma de bordes (EHD) usando una división de 2x2 zonas. Considere los siguientes cinco filtros de orientación:

1	-1	1	1	$\sqrt{2}$	0	0	$\sqrt{2}$	2	-2
1	-1	-1	-1	0	$-\sqrt{2}$	$-\sqrt{2}$	0	-2	2
1		2		3		4		5	

Pregunta 3

Se tienen las siguientes dos imágenes y sus histogramas de colores:






Histograma 1= { (0.8 ) , (0.2 ) }

-Bin 1 representa colores cercanos a **R=250 G=200 B=0**

-Bin 2 representa colores cercanos a **R=100 G=150 B=150**



Histograma 2= { (0.3 ) , (0.6 ) , (0.1 ) }

-Bin 1 representa colores cercanos a **R=50 G=50 B=250**

-Bin 2 representa colores cercanos a **R=200 G=200 B=250**

-Bin 3 representa colores cercanos a **R=250 G=0 B=0**

Calcule la **Earth Mover's Distance (EMD)** entre los histogramas de ambas imágenes siguiendo los siguientes pasos:

- (1 punto) Calcule la **Matriz de Costos**. Para facilitar los cálculos, asuma que la ground-distance entre colores es la distancia L1 en el espacio RGB.
- (1 punto) Señale una posible **Matriz de Flujos**. No necesariamente debe ser la matriz óptima pero debe ser una matriz válida.
- (0.5 puntos) Usando ambas matrices **calcule la EMD** entre ambos histogramas.

Entrega:

- Puede desarrollarlo en papel y enviar una foto, o puede desarrollarlo en formato digital (planilla, documento u otro) y exportarlo a .pdf.
- El plazo máximo de entrega es el **jueves 21 de septiembre de 2023** hasta las 23:59 por U-Cursos.
- Será posible volver a enviarlo una vez más durante el semestre (en fecha por definir).

El mini-control es *individual* y debe ser de su autoría. En caso de detectar copia o plagio se asignará nota 1.0 a los involucrados.