

Mini-Control 1

Recuperación de Información Multimedia

Autor: Ismael Fernández

Fecha: Abril-2023

Pregunta 1:

Se tiene la siguiente definición de la imagen A, con valores numéricos en 8 bits.

0	100	0	0	0	100
100	0	100	0	100	0
0	0	0	100	0	0
100	0	100	0	100	0
0	100	0	0	0	100

Además, se define el siguiente kernel (K):

1	-1	1
-1	1	-1
1	-1	1

Por la configuración del kernel, podría interpretarse que sirve para detectar bordes diagonales, ya que se maximiza cuando existe un punto (valor alto) aislado horizontalmente y verticalmente, pero acompañado por valores altos en las diagonales.

Realizando la convolución entre la imagen A y el kernel K se obtiene el siguiente arreglo:

-300	300	-300	300
400	-300	500	-300
-300	300	-300	300

En el resultado se observa que el filtro con umbral logra detectar los bodes diagonales de la imagen. Estos bodes pueden ser el blanco o en negro.

Pregunta 3:

Ahora se aplica un filtro 3x3 con la función mediana sobre la imagen A, con lo que se obtiene el siguiente resultado.

0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	255	0	0	0	0	0	255	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	255	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

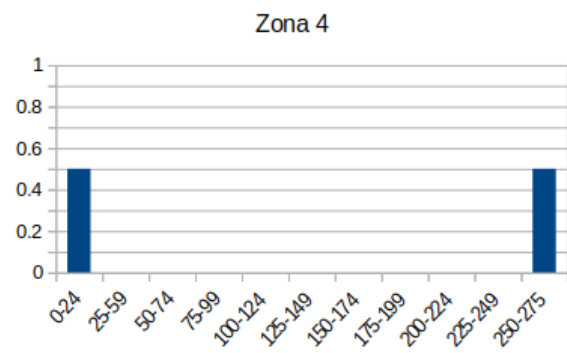
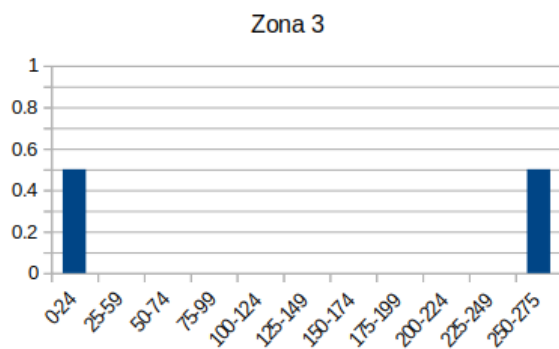
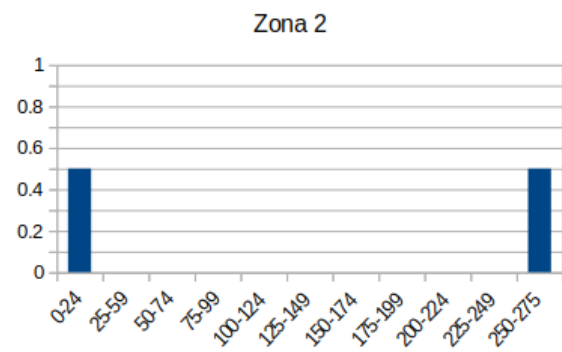
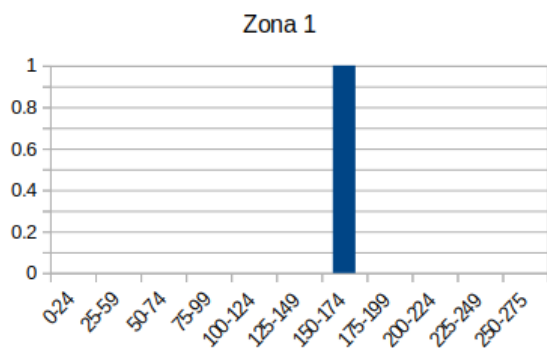
Puede observarse que el resultado es el mismo que aplicar el kernel K y luego aplicar el umbral, ósea logra detectar bodes diagonales.

Pregunta 4:

Considerar la siguiente imagen C con dimensiones 16x16 y valores en escala de grises (8 bits).

128	128	128	128	128	128	128	128	255	0	255	0	255	0	255	0
128	128	128	128	128	128	128	128	255	0	255	0	255	0	255	0
128	128	128	128	128	128	128	128	255	0	255	0	255	0	255	0
128	128	128	128	128	128	128	128	255	0	255	0	255	0	255	0
128	128	128	128	128	128	128	128	255	0	255	0	255	0	255	0
128	128	128	128	128	128	128	128	255	0	255	0	255	0	255	0
128	128	128	128	128	128	128	128	255	0	255	0	255	0	255	0
128	128	128	128	128	128	128	128	255	0	255	0	255	0	255	0
255	0	255	0	255	0	255	0	255	255	255	255	255	255	255	255
0	255	0	255	0	255	0	255	0	0	0	0	0	0	0	0
255	0	255	0	255	0	255	0	255	255	255	255	255	255	255	255
0	255	0	255	0	255	0	255	0	0	0	0	0	0	0	0
255	0	255	0	255	0	255	0	255	255	255	255	255	255	255	255
0	255	0	255	0	255	0	255	0	0	0	0	0	0	0	0
255	0	255	0	255	0	255	0	255	255	255	255	255	255	255	255
0	255	0	255	0	255	0	255	0	0	0	0	0	0	0	0
255	0	255	0	255	0	255	0	255	255	255	255	255	255	255	255
0	255	0	255	0	255	0	255	0	0	0	0	0	0	0	0

El siguiente grafico muestra el histograma normalizado de valores de escala de grises de la imagen C (2x2 zonas):

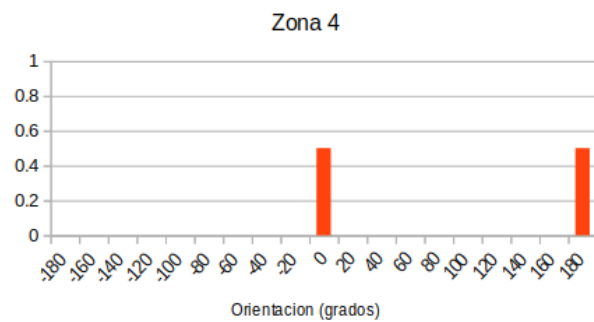
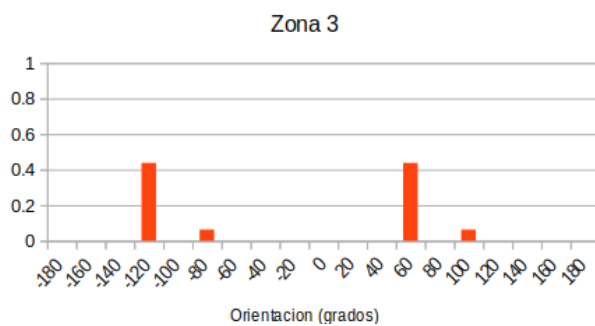
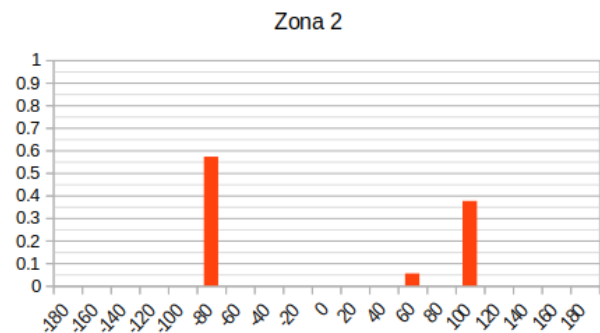
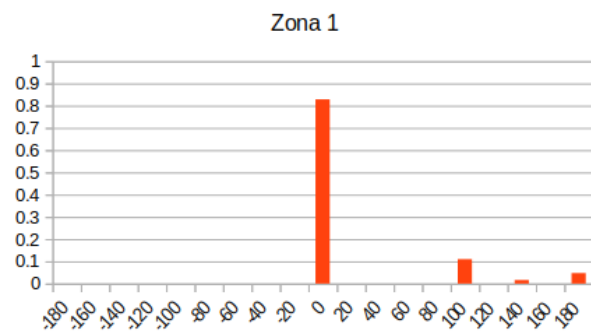


[illegible]

Utilizando los gradientes en eje x y eje y, se obtienen los ángulos del gradiente en cada punto.

0	0	0	0	0	0	0	90	-90	90	-90	90	-90	90	-90
0	0	0	0	0	0	0	90	-90	90	-90	90	-90	90	-90
0	0	0	0	0	0	0	90	-90	90	-90	90	-90	90	-90
0	0	0	0	0	0	0	90	-90	90	-90	90	-90	90	-90
0	0	0	0	0	0	0	90	-90	90	-90	90	-90	90	-90
0	0	0	0	0	0	0	90	-90	90	-90	90	-90	90	-90
0	0	0	0	0	0	0	90	-90	90	-90	90	-90	90	-90
0	0	0	0	0	0	0	90	-90	90	-90	90	-90	90	-90
0	180	0	180	0	180	0	135.2	-90	45	-90	45	-90	45	-90
-135	45	-135	45	-135	45	-135	45	180	180	180	180	180	180	180
45	-135	45	-135	45	-135	45	-135	0	0	0	0	0	0	0
-135	45	-135	45	-135	45	-135	45	180	180	180	180	180	180	180
45	-135	45	-135	45	-135	45	-135	0	0	0	0	0	0	0
-135	45	-135	45	-135	45	-135	45	180	180	180	180	180	180	180
45	-135	45	-135	45	-135	45	-135	0	0	0	0	0	0	0
-135	45	-135	45	-135	45	-135	45	180	180	180	180	180	180	180
90	-90	90	-90	90	-90	90	-90	0	0	0	0	0	0	0

El siguiente grafico muestra el histograma de orientaciones para cada zona (2x2):



Pregunta 6:

Aquí se pide obtener el histograma de bordes (EHD) para la imagen C, utilizando 2x2 zonas y considerando los siguientes filtros:

$\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} \sqrt{2} & 0 \\ 0 & -\sqrt{2} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & \sqrt{2} \\ -\sqrt{2} & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 2 \end{bmatrix}$
bin 1	bin 2	bin 3	bin 4	bin 5

Estos son los resultados de aplicar el cada filtro sobre la imagen C:

Bin 1

1	-1
1	-1

0	0	0	0	510	510	510	510
0	0	0	0	510	510	510	510
0	0	0	0	510	510	510	510
0	0	0	0	510	510	510	510
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

Bin 2

1	1
-1	-1

0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	510	510	510	510
0	0	0	0	510	510	510	510
0	0	0	0	510	510	510	510
0	0	0	0	510	510	510	510

Bin 3

1.41421	0
0	-1.41

0	0	0	0	360.6	360.6	360.6	360.6
0	0	0	0	360.6	360.6	360.6	360.6
0	0	0	0	360.6	360.6	360.6	360.6
0	0	0	0	360.6	360.6	360.6	360.6
0	0	0	0	360.6	360.6	360.6	360.6
0	0	0	0	360.6	360.6	360.6	360.6
0	0	0	0	360.6	360.6	360.6	360.6
0	0	0	0	360.6	360.6	360.6	360.6

Bin 4

0	1.41
-1.4142	0

0	0	0	0	360.6	360.6	360.6	360.6
0	0	0	0	360.6	360.6	360.6	360.6
0	0	0	0	360.6	360.6	360.6	360.6
0	0	0	0	360.6	360.6	360.6	360.6
0	0	0	0	360.6	360.6	360.6	360.6
0	0	0	0	360.6	360.6	360.6	360.6
0	0	0	0	360.6	360.6	360.6	360.6
0	0	0	0	360.6	360.6	360.6	360.6

Bin 5

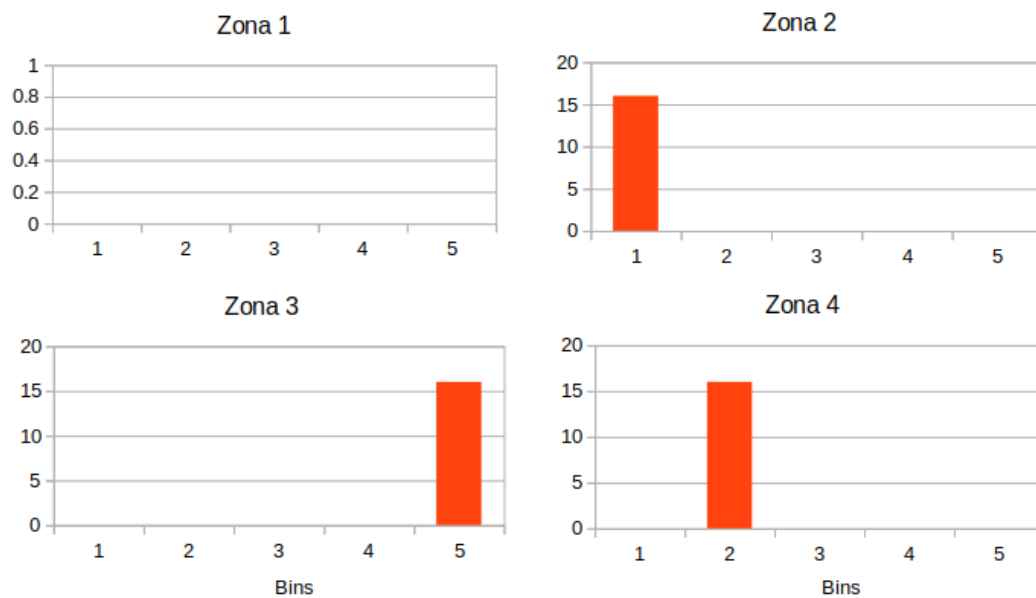
2	-2
-2	2

0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
1020	1020	1020	1020	0	0	0	0
1020	1020	1020	1020	0	0	0	0
1020	1020	1020	1020	0	0	0	0
1020	1020	1020	1020	0	0	0	0

Ahora utilizando el resultado anterior, se obtiene la siguiente tabla con la frecuencia de cada orientación por zona:

Bin	Z1	Z2	Z3	Z4
1	0	16	0	0
2	0	0	0	16
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	16	0

Con la tabla anterior, se obtiene el grafico de los histogramas por zona.



Pregunta 7:

Se tienen dos imágenes con sus respectivos histogramas de color.

$$H1 = \{(0.8 \text{ Bin1}), (0.2 \text{ Bin2})\}$$

$$H2 = \{(0.3 \text{ Bin1}), (0.6 \text{ Bin2}), (0.1 \text{ Bin3})\}$$

Donde los bins (color) de cada histograma están definidos de la siguiente manera:

H1:

Bin1	250	150	0
Bin2	100	100	150

H2:

Bin1	50	100	250
Bin2	200	200	250
Bin3	250	0	0

Se pide calcular la el EMD entre los histogramas de ambas imágenes. Esto calculando primero la matriz de distancias y luego obteniendo la matriz de flujos.

Matriz de Distancias (L1):

	Bin1	Bin2
Bin1	500	150
Bin2	350	300
Bin3	150	400

Matriz de Flujos, obtenida con implementación manual del método greedy.

	0.8	0.2	Sum
0.3	0.1	0.2	0.3
0.6	0.6	0	0.6
0.1	0.1	0	0.1
Sum	0.8	0.2	

Con lo anterior se obtienen los componentes de la multiplicación de la matriz de costos y de flujo para obtener el valor de EMD:

50	30
210	0
15	0

EMD	305
-----	-----