

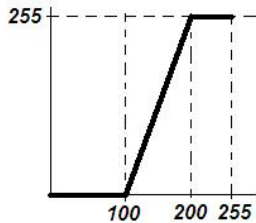


5 de febrero de 2007

SOLUCIÓN

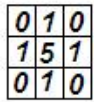
En el siguiente test **cada respuesta correcta** aporta 1 punto mientras que **cada respuesta en blanco** aporta 0 puntos y **cada respuesta fallida** resta 0.33 puntos. Los ejercicios 7 y 8 son a desarrollar y valen 2 puntos cada uno.

1. Consideremos una imagen en niveles de grises, tal que cada nivel de gris es codificado con 8 bits. Supongamos que aplicamos la función representada en la siguiente gráfica a los niveles de grises de la imagen. Se cumple que:



- ☐ Los niveles de grises de la imagen resultante situados entre 100 y 200 se realzan, el resto se quedan tal y como estaban.
- ☐ Los niveles de grises de la nueva imagen sólo toman valores en el rango [100,200].
- ☒ Ninguna de las otras opciones es cierta.

2. ¿Qué efecto se produce en una imagen en escala de grises si le aplicamos la siguiente máscara de convolución?



- ☒ Se suaviza la imagen eliminando pequeños ruidos y detalles, ya que la máscara se corresponde con un filtro de paso bajo.
- ☐ Se difuminan los contornos de la imagen, ya que la máscara se corresponde con un filtro de paso alto.
- ☐ La imagen se vuelve más oscura y se elimina, a su vez, el ruido blanco.

3. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- ☐ Casi la mitad de los coeficientes de la transformada de Fourier son redundantes (en general, pueden ser eliminados sin que la imagen se degrade).
- ☒ El proceso de normalización en el estándar JPG es reversible.
- ☐ Una de las propiedades de la transformada de Fourier es la separabilidad.

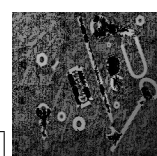
4. ¿Cuál es el código de Huffman asociado a la tabla de la izquierda?

Nivel de gris	Probabilidad	Código	Código	Código
0	0,4	1	1	1
1	0,2	☐ 00	☐ 00	☒ 010
2	0,3	01	001	00
3	0,1	001	011	011

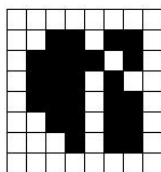
5. Los operadores de Sobel:

- ☐ Son máscaras de convolución que sirven para detectar bordes. Dan buenos resultados cuando la imagen está emborronada.
- ☐ Son aproximaciones del gradiente y sirven para detectar bordes en imágenes con mucho ruido.
- ☒ Son aproximaciones del gradiente y sirven para detectar bordes en aquellos casos en que las transiciones de intensidad están claramente definidas.

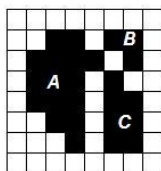
6. La transformación top hat se define como $f = f - f \circ b$. Indicar qué imagen se obtendría al realizar una transformación top hat sobre la imagen de la izquierda:



7. Diseñar un algoritmo para etiquetar las 4-componentes conexas de la parte negra de la siguiente imagen binaria. Aplicar el algoritmo diseñado y etiquete las componentes con las primeras letras del abecedario. Para cada componente conexa calcular las siguientes características: área, perímetro y centroide. Considerar que las coordenadas del pixel superior izquierda son (0,0).



Solución. Recorremos la imagen de izquierda a derecha y de arriba a abajo. Durante el primer rastreo, para cada pixel negro P, examinamos a los vecinos de arriba y a mano izquierda de P; Si ambos son blancos, damos a P una nueva etiqueta; si tan sólo uno es blanco, le damos a P la etiqueta del otro; y si ninguno es blanco, le damos a P (por ejemplo) la etiqueta del de la izquierda, y si sus etiquetas son diferentes, registramos el hecho de que son equivalentes, i.e., pertenecen a la misma componente. Ahora ordenamos las parejas equivalentes en clases de equivalencia, y escogemos una etiqueta para representar cada clase. Finalmente, realizamos un segundo rastreo de la imagen y sustituimos cada etiqueta por el representante de cada clase; cada componente ha sido ahora etiquetada de forma única.



Área: componente A $\rightarrow$ 15, componente B $\rightarrow$ 3, componente C $\rightarrow$ 7.
 Perímetro: componente A $\rightarrow$ 14, componente B $\rightarrow$ 3, componente C $\rightarrow$ 7
 Centroide: componente A $\rightarrow$ (3,2), componente B $\rightarrow$ (1,6), componente C $\rightarrow$ (5,5)

8. Aplicar un filtro 3x3 media y otro 3x3 mediana a la siguiente matriz que representa una imagen en escala de grises. No procesar los pixeles del borde.

5	1	1	3	2	3
6	4	0	2	3	2
7	7	0	3	3	1
9	7	0	1	1	1
8	8	0	1	1	0
7	7	0	1	0	0

Solución. Filtro media:

5	1	1	3	2	3
6	3	2	2	2	2
7	4	3	1	2	1
9	5	3	1	1	1
8	5	3	0	0	0
7	7	0	1	0	0

Filtro de mediana:

5	1	1	3	2	3
6	4	2	2	3	2
7	6	2	1	2	1
9	7	1	1	1	1
8	7	1	1	1	0
7	7	0	1	0	0

¿Qué técnica es lineal y cuál no lineal? ¿por qué?

Solución. El filtro de media es lineal pues $\text{media}(A+B) = \text{media}(A) + \text{media}(B)$. El filtro de la mediana es no lineal pues, en general, $\text{mediana}(A+B) \neq \text{mediana}(A) + \text{mediana}(B)$, siendo A y B dos imágenes binarias cualesquiera.

¿Qué técnica produce menos emborronamiento en la imagen? ¿por qué?

Solución. El filtro de mediana produce menos emborronamiento pues no introduce nuevos valores en la imagen.