

Ingeniería en Informática

PROCESAMIENTO DE IMÁGENES DIGITALES



24 de noviembre de 2008

APELLIDOS: _____ NOMBRE: _____

En este test **cada respuesta correcta** puntúa 0.25, mientras que **cada respuesta fallida** puntúa -0.06 puntos.

1. La codificación de Huffman

- ☐ se usa para reducir redundancia entre píxeles.
- ☐ siempre reduce el promedio de bits necesarios para representar cada píxel.
- ☐ sólo se puede aplicar sobre imágenes binarias.
- ☐ ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta.

2. ¿Qué efecto se produce en una imagen en escala de grises si se realiza un filtrado con la siguiente máscara de convolución?

$$\frac{1}{16} \times \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & 2 & 1 \\ \hline 2 & 4 & 2 \\ \hline 1 & 2 & 1 \\ \hline \end{array}$$

- ☐ Se suaviza la imagen, eliminando o difuminando pequeños ruidos y detalles.
- ☐ La imagen se vuelve más oscura, eliminando o difuminando sólo el ruido blanco.
- ☐ La imagen se vuelve más clara, eliminando o difuminando sólo el ruido negro.
- ☐ Se introduce ruido Gaussiano, ya que la máscara simula una función Gaussiana de dos variables.

3. La transformada de Hadamard

- ☐ permite expresar la función intensidad de la imagen como combinación lineal de cosenos.
- ☐ tiene un espectro más sencillo que la de Fourier.
- ☐ tiene núcleo real, separable y simétrico.
- ☐ Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta.

4. De las matrices

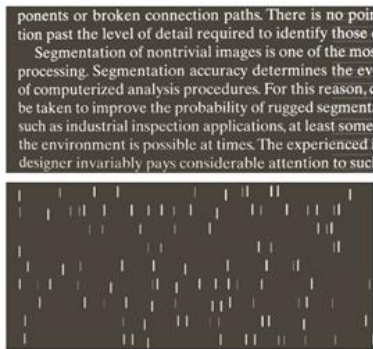
$$a) \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 3 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad b) \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 2 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

- ☐ sólo la matriz a) puede corresponder al resultado de aplicar la transformada de la distancia a una imagen binaria.
- ☐ sólo la matriz b) puede corresponder al resultado de aplicar la transformada de la distancia a una imagen binaria.
- ☐ ambas pueden corresponder a distintos resultados de aplicar la transformada de la distancia a una misma imagen binaria.
- ☐ ninguna de ellas puede corresponder al resultado de aplicar la transformada de la distancia a una imagen binaria.

5. El Laplaciano discreto en dos variables

- ☐ es un operador de derivación, por lo que debe dar un valor positivo constante en zonas en las que hay un nivel de gris constante.
- ☐ se usa para realzar los detalles de la imagen, sumando (o restando) su resultado a la imagen original.
- ☐ es mejor detector de bordes que el gradiente, ya que es menos sensible al ruido.
- ☐ ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta.

6. De las dos imágenes siguientes, la de arriba corresponde a un texto en el que la altura media de los caracteres es de aproximadamente 50 píxeles. Utilizando un elemento estructural (simétrico) de tamaño 51×1 píxeles, la imagen de abajo es el resultado de realizar



- ☐ una dilatación a la de arriba.
- ☐ una apertura a la de arriba.
- ☐ una transformación top-hat a la de arriba.
- ☐ ninguna de las operaciones anteriores.

7. Dado un conjunto de píxeles negros, A , en una imagen binaria, se realiza la operación $A - A \ominus B$, con un determinado elemento estructural B . Para que el resultado sea el borde de A con la $(8, 4)$ -adyacencia,

- ☐ el elemento estructural debe ser "la cruz". 
- ☐ el elemento estructural debe ser "el 3×3 ". 
- ☐ basta con tomar un elemento estructural simétrico cuyos píxeles sean 8-adyacentes (por ejemplo, cualquiera de los dos anteriores es válido).
- ☐ ningún elemento estructural es válido.

8. ¿Cuál de las afirmaciones siguientes es **falsa**?

- ☐ La secuencia de código de cadenas: 112111121111121111121111121 corresponde a la de un segmento de recta digital.
- ☐ El esqueleto de una imagen debe conservar el número de Euler digital de la misma.
- ☐ Todo camino digital con la 4-adyacencia lo es para la 8-adyacencia.
- ☐ Considerando la $(6,6)$ -adyacencia en un mallado hexagonal, siempre se verifica el teorema de Jordan.

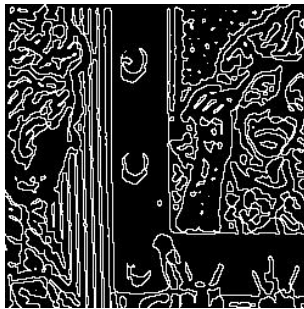
9. En un problema de reconocimiento, se considera el método de clasificación por mínima distancia, por lo que dado un determinado patrón x , el criterio de pertenencia a una clase es:

- ☐ pertenecerá a la clase w si la distancia de x a cualquier patrón de la clase w es menor que la distancia de x a cualquier patrón de otra clase.
- ☐ pertenecerá a la clase w si existe un patrón y en la clase w tal que la distancia de x a y es menor que la distancia de x a cualquier otro patrón de otra clase.
- ☐ pertenecerá a la clase w si la mayor de las distancias entre x y un patrón de la clase w es menor que la menor distancia a un patrón de cualquier otra clase.
- ☐ ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta.

10. Dadas las imágenes



a)



b)



c)

- ☐ Las imágenes b) y c) corresponden al resultado de aplicar el operador Prewitt y Sobel, respectivamente. Ambos dan bordes claros y bien delimitados, pero el operador Sobel da mejores resultados en el sentido de que descarta mejor los detalles que no son borde.
- ☐ Las imágenes b) y c) corresponden al resultado de aplicar el operador Sobel y Prewitt, respectivamente. Ambos dan bordes claros y bien delimitados, pero el operador Prewitt da mejores resultados en el sentido de que descarta mejor los detalles que no son borde.
- ☐ Las imágenes b) y c) corresponden al resultado de aplicar el algoritmo de Marr-Hildreth y Canny, respectivamente. Ambos dan bordes claros y bien delimitados, pero el algoritmo de Canny da mejores resultados en el sentido de que descarta mejor los detalles que no son borde.
- ☐ Las imágenes b) y c) corresponden al resultado de aplicar el algoritmo de Canny y Marr-Hildreth, respectivamente. Ambos dan bordes claros y bien delimitados, pero el algoritmo de Marr-Hildreth da mejores resultados en el sentido de que descarta mejor los detalles que no son borde.



SOLUCIÓN

1. La codificación de Huffman

- ☐ se usa para reducir redundancia entre píxeles.
- ☐ siempre reduce el promedio de bits necesarios para representar cada píxel.
- ☐ sólo se puede aplicar sobre imágenes binarias.
- ☒ ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta.

2. ¿Qué efecto se produce en una imagen en escala de grises si se realiza un filtrado con la siguiente máscara de convolución?

$$\frac{1}{16} \times \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

- ☒ Se suaviza la imagen, eliminando o difuminando pequeños ruidos y detalles.
- ☐ La imagen se vuelve más oscura, eliminando o difuminando sólo el ruido blanco.
- ☐ La imagen se vuelve más clara, eliminando o difuminando sólo el ruido negro.
- ☐ Se introduce ruido Gaussiano, ya que la máscara simula una función Gaussiana de dos variables.

3. La transformada de Hadamard

- ☐ permite expresar la función intensidad de la imagen como combinación lineal de cosenos.
- ☐ tiene un espectro más sencillo que la de Fourier.
- ☒ tiene núcleo real, separable y simétrico.
- ☐ Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta.

4. De las matrices

$$a) \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 3 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad b) \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 2 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

- ☐ sólo la matriz a) puede corresponder al resultado de aplicar la transformada de la distancia a una imagen binaria.
- ☐ sólo la matriz b) puede corresponder al resultado de aplicar la transformada de la distancia a una imagen binaria.
- ☒ ambas pueden corresponder a distintos resultados de aplicar la transformada de la distancia a una misma imagen binaria.
- ☐ ninguna de ellas puede corresponder al resultado de aplicar la transformada de la distancia a una imagen binaria.

5. El Laplaciano discreto en dos variables

☐ es un operador de derivación, por lo que debe dar un valor positivo constante en zonas en las que hay un nivel de gris constante.

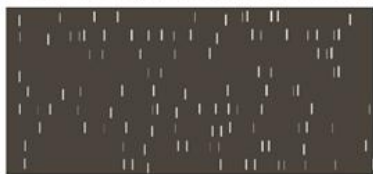
☒ se usa para realzar los detalles de la imagen, sumando (o restando) su resultado a la imagen original.

☐ es mejor detector de bordes que el gradiente, ya que es menos sensible al ruido.

☐ ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta.

6. De las dos imágenes siguientes, la de arriba corresponde a un texto en el que la altura media de los caracteres es de aproximadamente 50 píxeles. Utilizando un elemento estructural (simétrico) de tamaño 51×1 píxeles, la imagen de abajo es el resultado de realizar

ponents or broken connection paths. There is no position past the level of detail required to identify those
Segmentation of nontrivial images is one of the most processing. Segmentation accuracy determines the evolution of computerized analysis procedures. For this reason, care be taken to improve the probability of rugged segmentation such as industrial inspection applications, at least some the environment is possible at times. The experienced designer invariably pays considerable attention to such



☐ una dilatación a la de arriba.

☒ una apertura a la de arriba.

☐ una transformación top-hat a la de arriba.

☐ ninguna de las operaciones anteriores.

7. Dado un conjunto de píxeles negros, A , en una imagen binaria, se realiza la operación $A - A \ominus B$, con un determinado elemento estructural B . Para que el resultado sea el borde de A con la (8,4)-adyacencia,

☒ el elemento estructural debe ser "la cruz".



☐ el elemento estructural debe ser "el 3×3 ".



☐ basta con tomar un elemento estructural simétrico cuyos píxeles sean 8-adyacentes (por ejemplo, cualquiera de los dos anteriores es válido).

☐ ningún elemento estructural es válido.

8. ¿Cuál de las afirmaciones siguientes es **falsa**?

☐ La secuencia de código de cadenas: 112111121111121111121111121 corresponde a la de un segmento de recta digital.

☐ El esqueleto de una imagen debe conservar el número de Euler digital de la misma.

☒ Todo camino digital con la 4-adyacencia lo es para la 8-adyacencia.

☐ Considerando la (6,6)-adyacencia en un mallado hexagonal, siempre se verifica el teorema de Jordan.

9. En un problema de reconocimiento, se considera el método de clasificación por mínima distancia, por lo que dado un determinado patrón x , el criterio de pertenencia a una clase es:

- ☐ pertenecerá a la clase w si la distancia de x a cualquier patrón de la clase w es menor que la distancia de x a cualquier patrón de otra clase.
- ☐ pertenecerá a la clase w si existe un patrón y en la clase w tal que la distancia de x a y es menor que la distancia de x a cualquier otro patrón de otra clase.
- ☐ pertenecerá a la clase w si la mayor de las distancias entre x y un patrón de la clase w es menor que la menor distancia a un patrón de cualquier otra clase.
- ☒ ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta.

10. Dadas las imágenes



a)



b)



c)

- ☐ Las imágenes b) y c) corresponden al resultado de aplicar el operador Prewitt y Sobel, respectivamente. Ambos dan bordes claros y bien delimitados, pero el operador Sobel da mejores resultados en el sentido de que descarta mejor los detalles que no son borde.
- ☐ Las imágenes b) y c) corresponden al resultado de aplicar el operador Sobel y Prewitt, respectivamente. Ambos dan bordes claros y bien delimitados, pero el operador Prewitt da mejores resultados en el sentido de que descarta mejor los detalles que no son borde.
- ☒ Las imágenes b) y c) corresponden al resultado de aplicar el algoritmo de Marr-Hildreth y Canny, respectivamente. Ambos dan bordes claros y bien delimitados, pero el algoritmo de Canny da mejores resultados en el sentido de que descarta mejor los detalles que no son borde.
- ☐ Las imágenes b) y c) corresponden al resultado de aplicar el algoritmo de Canny y Marr-Hildreth, respectivamente. Ambos dan bordes claros y bien delimitados, pero el algoritmo de Marr-Hildreth da mejores resultados en el sentido de que descarta mejor los detalles que no son borde.