

TEMAS AVANZADOS EN PROCESO DE SEÑALES				EXAMEN FINAL		10/02/2009				
APELLIDOS:		NOMBRE:		DNI:						

Segunda parte (90')

Problema 1 (4 puntos)

Este problema pretende profundizar en las aperturas por reconstrucción sobre imágenes binarias, particularmente en el efecto de la imagen marcador y en el de los elementos estructurantes utilizados. Para ello se propone partir de la siguiente imagen (en la que los cuadros marcados son '1' y los blancos son '0') y utilizar los elementos estructurantes S1, S3 y S3.

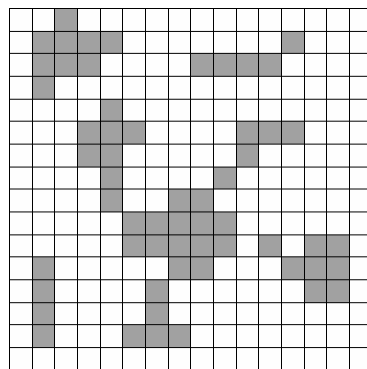


Imagen original, Y



S1

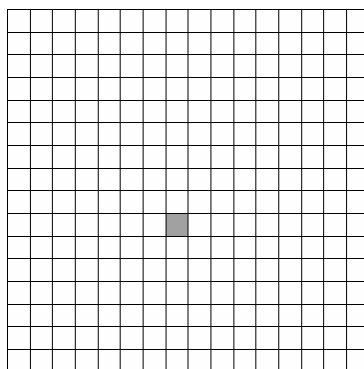


S2

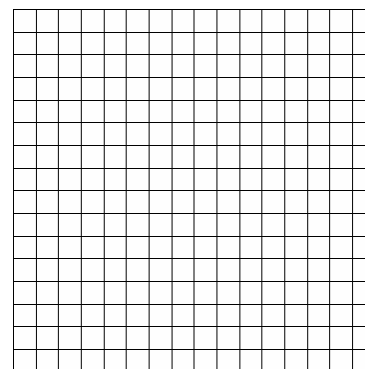


S3

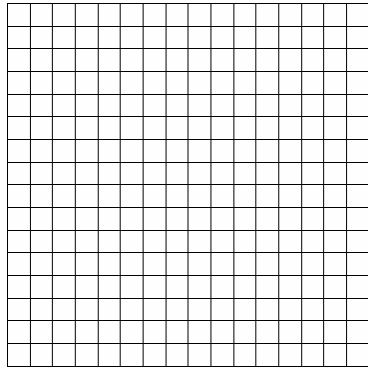
- Tomando como marcador la imagen de etiqueta M1, dibuje en las tres figuras la apertura por reconstrucción de Y con M1 para cada uno de los tres elementos estructurantes dados. A continuación comente cuál es el objetivo de una apertura por reconstrucción y, ligándolo con los resultados obtenidos, cuál es la función del marcador y cuál la del elemento estructurante.



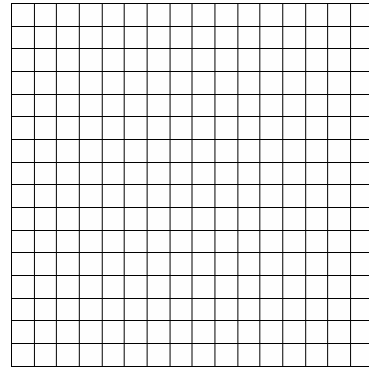
Marcador M1



Apertura de Y con M1 utilizando S1



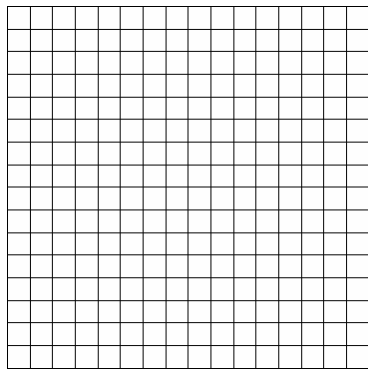
Apertura de Y con M1 utilizando S2



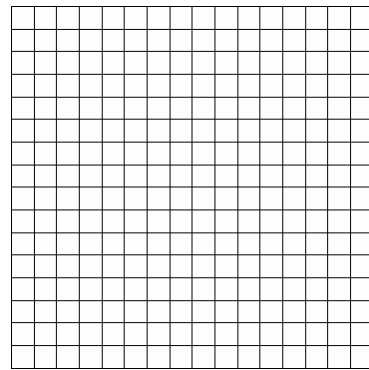
Apertura de Y con M1 utilizando S3

Comentario:

2. Sea ahora un nuevo marcador M2, resultante de erosionar la imagen original con el elemento estructurante S1. Dibuje en las figuras el nuevo marcador y la apertura por reconstrucción de Y con M2 para cada el elemento estructurante S1. A continuación comente cuál habría sido el resultado si el elemento estructurante utilizado para generar M2 hubiera sido S2 y, en general, cuál será el resultado dependiendo del elemento estructurante utilizado para obtener por erosión la máscara.



Marcador M2



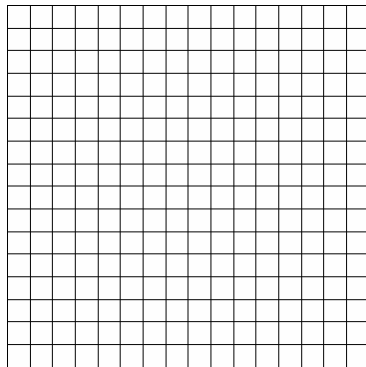
Apertura de Y con M2 utilizando S1

Comentario:

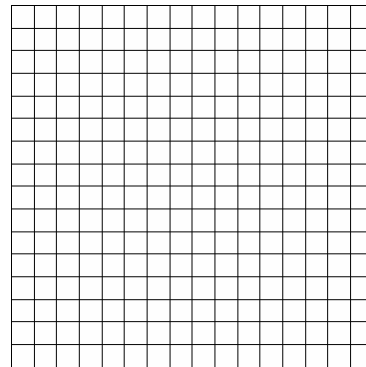
3. Sea finalmente un nuevo marcador M3, cuyos píxeles positivos son los definidos por el siguiente retículo:

$$\Lambda = \left\{ \vec{x} \in \mathbb{R}^2 / \vec{x} = \sum_{i=1}^2 n_i \cdot \vec{v}_i, \forall n_i \in \mathbb{Z} \right\}, \vec{v}_1 = (5, 0), \vec{v}_2 = (3, 2)$$

Tomando como ejes de coordenadas los habituales en una imagen (origen en la esquina superior izquierda y eje de ordenadas creciente hacia abajo), dibuje en la figura correspondiente la máscara que genera el retículo dado. A continuación obtenga la apertura por reconstrucción de Y con M3 para cada el elemento estructurante S2. Comente la posible función de una máscara definida de este modo (mediante un retículo) .



Marcador M3



Apertura de Y con M3 utilizando S2

Comentario:

Problema 2 (3 puntos)

En este problema se analiza el efecto de varias operaciones puntuales sobre una imagen. Se parte de la imagen de la figura, de $L = 255$ niveles y cuyo histograma se reproduce al lado. Se trata de una imagen con cinco tipos de figuras de distinta luminancia a la que se ha añadido un patrón de ruido apenas visible.

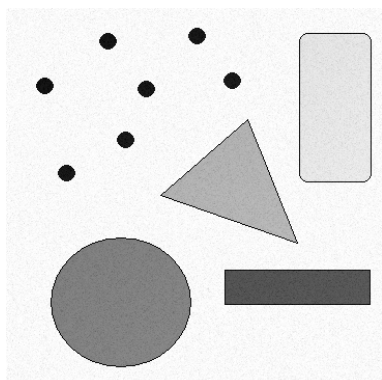
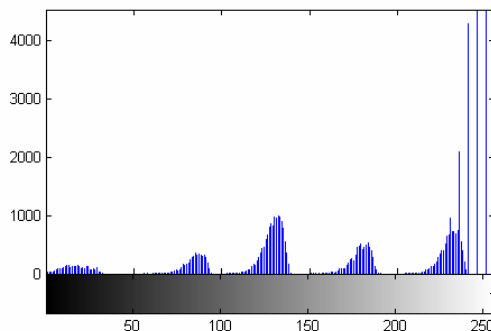


Imagen original

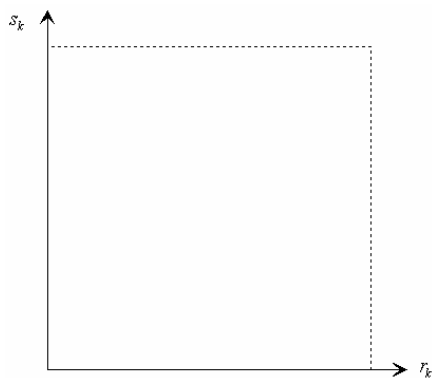


Histograma

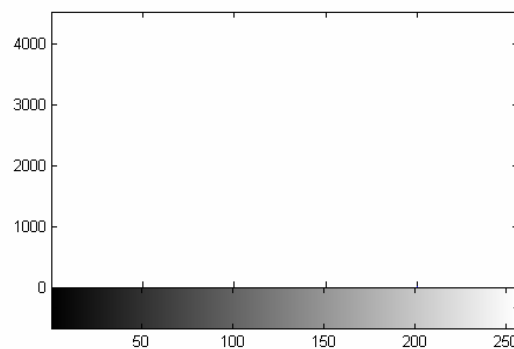
Para cada una de las operaciones puntuales que más abajo se detalla, se pide:

- Representar la curva de transformación de niveles que define la operación puntual, $s_k = T(r_k)$, indicando los valores más representativos.
- Representar aproximadamente el histograma de la imagen resultante de la operación puntual.
- Indicar cualitativamente, pero de la manera más precisa posible, el efecto concreto que tiene la operación puntual sobre la imagen original (e.g., “se resalta el triángulo”, “se gira el cuadrado”, etc.).

1. Operación 1: operación de ajuste de contraste de parámetros $a = 100$, $b = 150$, $s_a = 0$, $s_b = 255$.



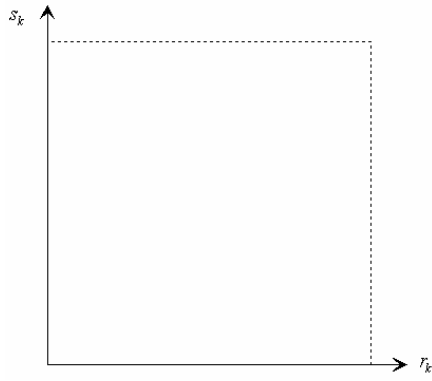
Curva $s_k = T(r_k)$



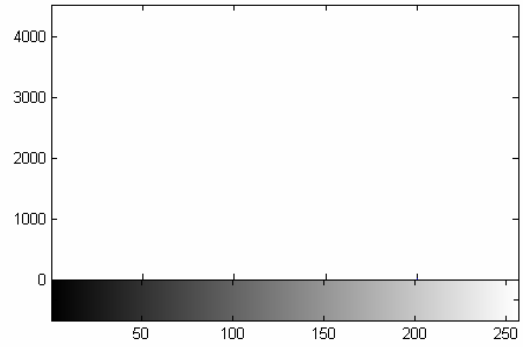
Histograma de la imagen resultante

Resultado cualitativo:

2. Operación 2: operación de extracción de bandas a nivel de bit de parámetros $s_a = 0$, $s_b = 255$, $n = 2$, es decir, en la que se extraiga la banda correspondiente al 2º bit más significativo.



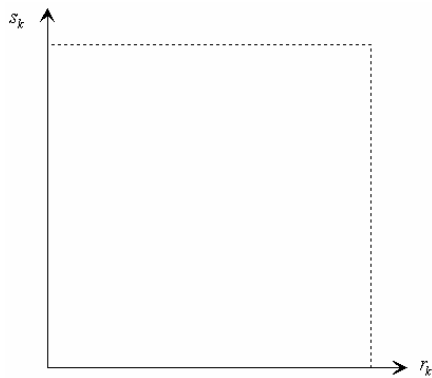
Curva $s_k = T(r_k)$



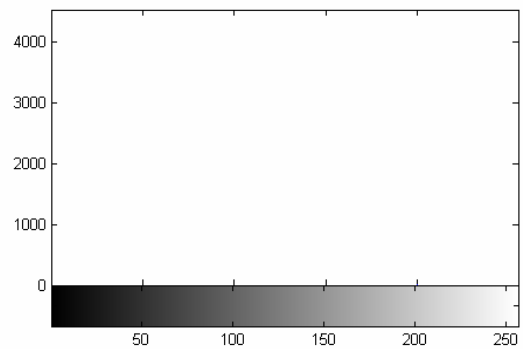
Histograma de la imagen resultante

Resultado cualitativo:

3. Operación 3: operación de resalte de parámetros $a = 70$, $b = 90$, $s_b = 200$.



Curva $s_k = T(r_k)$



Histograma de la imagen resultante

Resultado cualitativo: