

CUESTIÓN 5 (1.65 p)

Explique razonadamente qué operador morfológico se ha aplicado sobre la imagen original que se representa en la Figura C5-1 (a) para obtener los resultados de las Figuras C5-1 (b), (c), y (d). Justifique el tamaño y la forma del elemento estructurante. (0.75p)

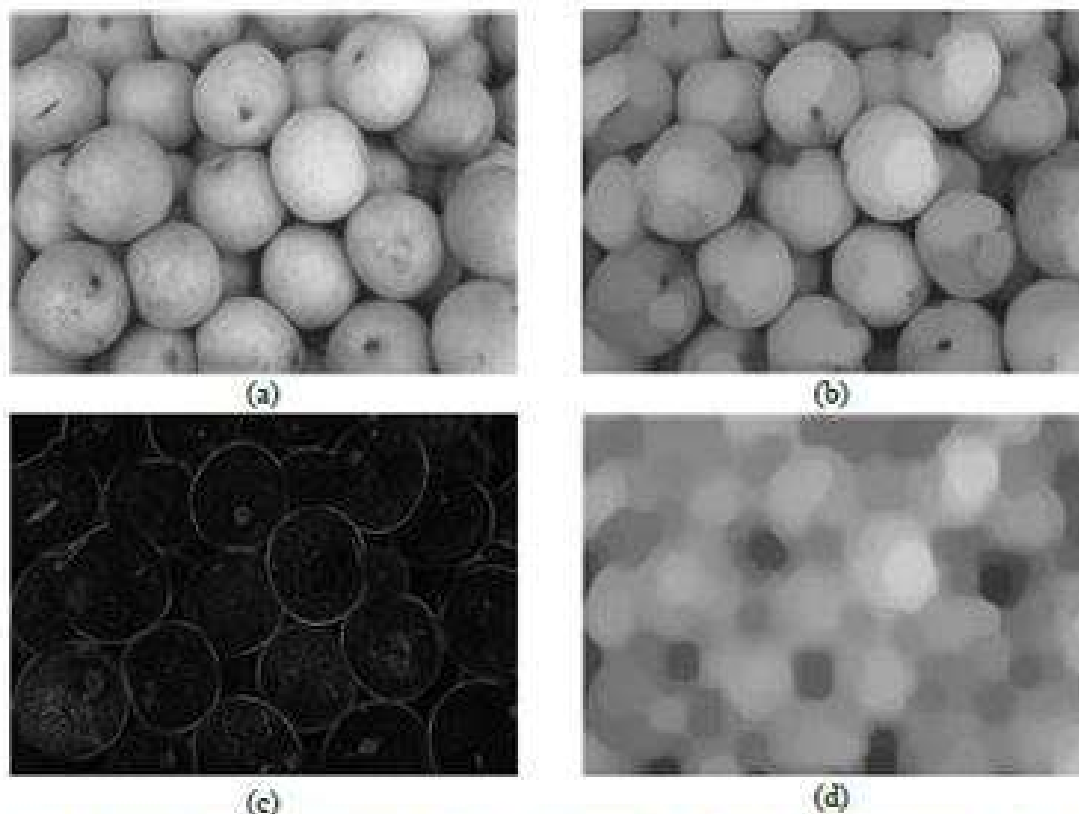


Figura C5-1. (a) Imagen original; (b), (c), (d) Imágenes obtenidas tras aplicar un operador morfológico.

Considere que se realiza reconstrucción en escala de grises sobre la imagen mostrada en la Figura C5-1 (a), obteniendo la imagen de la Figura C5-2. Justifique razonadamente qué imagen de las mostradas en las Figuras C5-1 (b), (c) y (d) se ha considerado como marcador. (0.4p)

Explique brevemente el concepto de "Reconstrucción morfológica de imágenes en escala de grises". (0.5p)



Cuestión 5 (24-Junio-2019)

¿Qué operador morfológico se ha aplicado para obtener las figuras b, c, d? Justificar el tamaño y la forma del EE.

- Figura CS-1(b): Se aplica el operador morfológico "~~Erosión~~".

"Apertura". Lo sabemos porque la imagen se ve ligeramente oscurecida y aun conserva detalles pequeños.

El EE es de tipo cuadrado pequeño, ya que las formas de los objetos no se ven muy alteradas, se parecen mucho a su forma original.

- Figura CS-1(c): Resultado de calcular el "gradiente morfológico". Este se obtiene de calcular la "dilatación" de la img (a) y restarle el resultado de la "erosión" de la img (a).

Para ambas operaciones se utiliza un EE tipo disco pequeño, por ejemplo de radio 2.

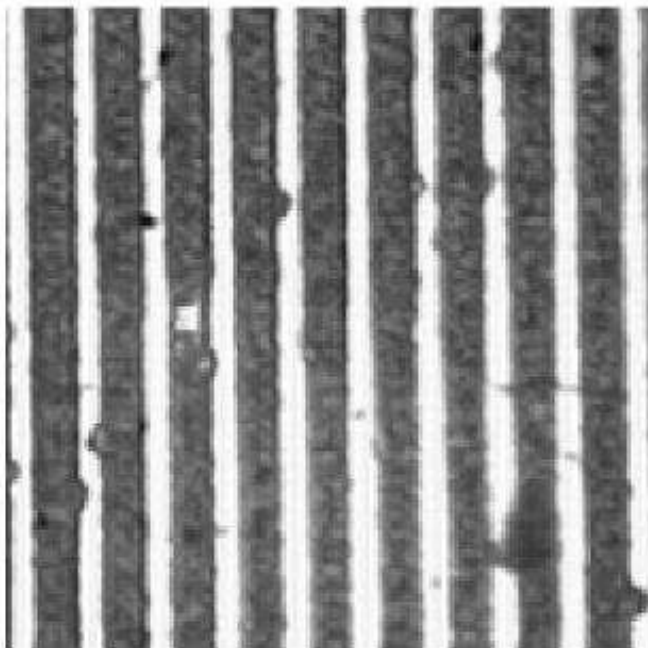
- Figura CS-1(d): Resultado de la "dilatación" sobre la img (a). con un EE cuadrado grande, ya que si nos fijamos, algunas zonas ~~tema~~ presentan una forma cuadrada y sabemos que el EE es grande ya que se pierden por completo las formas de los objetos.

Se realiza reconstrucción en escala de grises ~~para recuperar~~ ^{sobre} la img (a), y se obtiene la img de la Figura CS-2. ¿Que img. (b), (c), (d) se ha utilizado como marcador para la reconstrucción?
Explicar brevemente el concepto de "Reconstrucción morfológica en escala de grises".

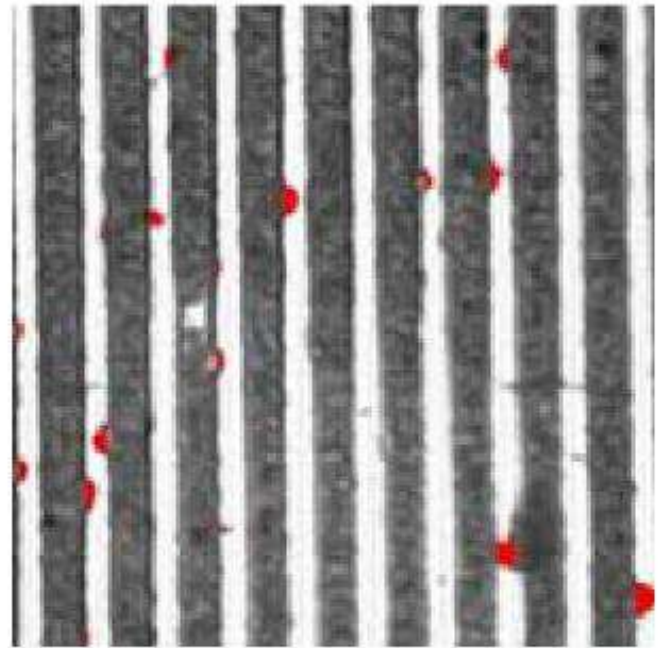
La reconstrucción morfológica en escala de grises se basa en la descomposición por umbralización de cada nivel de gris presente en la img. y el posterior "apilamiento" para reconstruir la img. se ha utilizado como marcador la img. de la Figura CS-1(b), porque ...

CUESTIÓN 6 (0.75 p)

Dada la imagen I en escala de grises mostrada en la Figura C6 (a), explique detalladamente qué operadores morfológicos se deberían utilizar para obtener los objetos mostrados en rojo en la Figura C6 (b).



(a)



(b)

Figura C6. (a) Imagen original; (b) Imagen con los objetos a detectar en color rojo.

Cuestión 6 (24 - Junio - 2019)

- 1 - Calculamos el negativo de la img. para pasar a primer plano las pequeñas zonas circulares.
- 2 - Aplicamos Apertura con un EE circular de forma que se eliminen las franjas verticales y solo me queden los pequeños puntos.
- 3 - Calculamos el residuo de la apertura.
- 4 - Volvemos a aplicar apertura sobre la img. del residuo obteniendo los puntos en su tamaño original.
- 5 - Realizamos una segmentación binaria y superponemos sobre la img (a) el resultado de la segmentación, obteniendo la img (b).

CUESTIÓN 5 (1.25 p)

Justifique razonadamente qué combinación de operador/es morfológico/s más operación/es punto a punto se ha utilizado para determinar el número de canicas en la Figura C5.



Figura C5. Imagen original en escala de grises.

Cuestión 5 (14-Mayo-2019)

- 1- Aplicamos el operador morfológico "Erosión" \otimes para que cada esfera de la img quede separada, es decir, las esferas que se están "tocando" a la hora de segmentar pueden reconocerse como un único objeto, de este modo lo evitamos. Utilizamos un EE de tipo disco lo suficientemente grande para separar las conicas sin disminuir la imagen severamente.
- 2- Como todas las esferas tienen niveles de intensidad similares y destacados del fondo aplicamos umbralización y las pasamos a primer plano.
- 3- Obtenemos la mapa de segmentación binaria, donde cada esfera tendrá asociada una etiqueta.
- 4- Haciendo el recuento de etiquetas obtenemos el número total de conicas.

CUESTIÓN 6 (1 p)

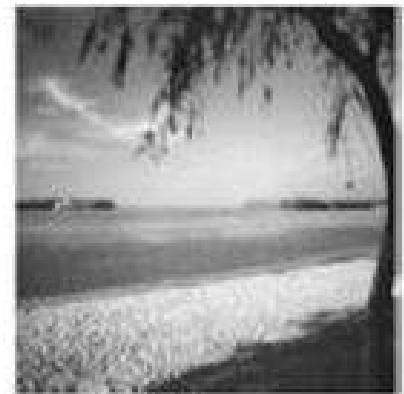
Indique razonadamente qué operador morfológico se ha aplicado sobre la imagen original para obtener los resultados de las Figuras C6 (b), (c), (d) y (e). Justifique el tamaño y la forma del elemento estructurante.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Figura C6. (a) figura original; (b), (c), (d) y (e) figuras obtenidas tras aplicar un operador morfológico.

Cuestión 6 (14-Mayo-2019)

operación con qué EE (tamaño y forma):

a) Img. Original

b) Dilatación - EE disco radio mediano, por ejemplo 4 ~ 5.

Sabemos que es dilatación porque el brillo de la img. ha aumentado, las zonas con niveles más altos se han hecho más grandes y aquellas con niveles bajos, más pequeñas.

Deducimos que el EE utilizado es de tipo disco ya que en las dilataciones de algunos brillos se puede apreciar dicha forma.

c) Apertura - EE No lo se.

Deducimos que es apertura porque la imagen se ha oscurecido pero ~~pero~~ los objetos siguen siendo muy similares a los de la img. original.

14-Mayo-2019

~~_____~~
d) Gradiente morfológico - EE disco radio pequeño (p.e: 2)

Se obtiene de restarle al resultado de la dilatación de la img. original el resultado de la erosión también de la img. original.

Lo sobemos porque es una imagen en la que solo se representan los contornos de los objetos.

e) Erosión - EE cuadrado mediano (p.e. 4 de lado)

Lo deducimos porque la img se ve oscurecida y el tamaño de los objetos que presentaban niveles bajos de intensidad han aumentado. Tb vemos que estas zonas, sobretodo en grupos pequeños de píxeles toman una forma ligeramente cuadrada.

CUESTIÓN 4 (1.5 p)

Dada la imagen en escala de grises de la Figura C4 (a), justifique razonadamente qué operador morfológico se ha utilizado para obtener: 1) la imagen de la Figura C4 (b); 2) la imagen de la Figura C4 (c); y 3) la imagen de la Figura C4 (d). Justifique si el elemento estructural utilizado en los tres operadores ha sido el mismo o no.

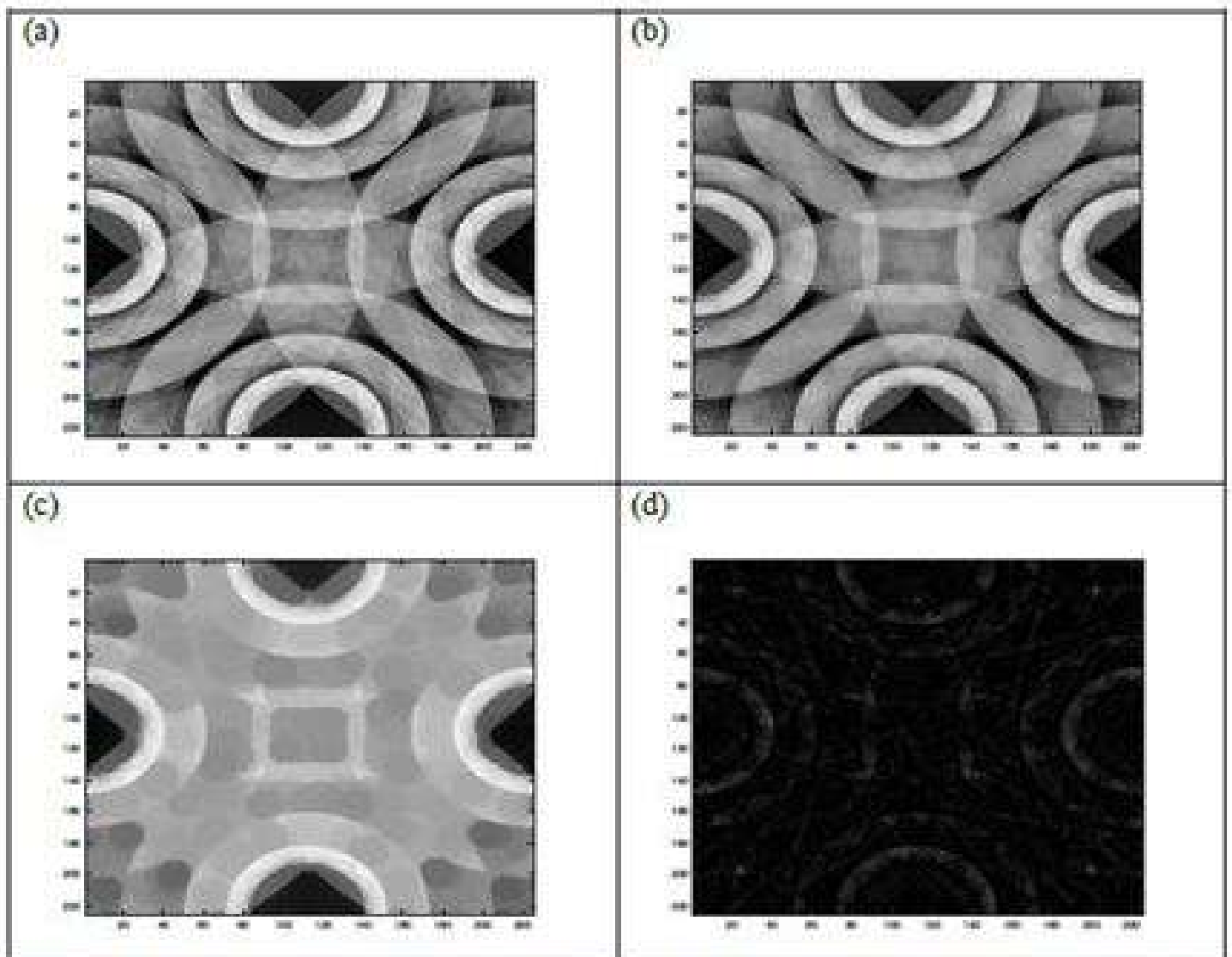


Figura C4. Imagen original (a), imagen obtenida tras aplicar operador morfológico OP1 (b), imagen obtenida tras aplicar operador morfológico OP2 (c), y imagen obtenida tras aplicar operador morfológico OP3 (d).

Cuestión 4 (9-Mayo-2018)

Operación morfológica realizada:

- a) Img. original
- b) Apertura, pq la imagen se ha oscurecido ligeramente y aún conserva su forma original.
- c) Cierre, pq si nos fijamos en los picos negativos ~~han~~ vemos q han sido "rellenados" (EE más grande q. los picos).
Tb vemos que los niveles de gris de la imagen se han unificado y los bordes han desaparecido (FPB) efecto del cierre.
- d) Erosión, pq los niveles oscuros se han extendido en la img y los niveles altos casi han desaparecido.

¿EE utilizado es el mismo en los 3 operadores?

No, pues aunque la forma sí podría ser la misma, el tamaño claramente no.

En b) el tamaño de EE debe ser pequeño, pq la img. no se ve muy alterada respecto a la original.

En c) debe ser grande pues la imagen pierde gran parte de su estructura y detalle, los niveles de gris se unifican bastante.

En d) nuevamente el EE no debe ser muy grande, un tamaño medio, pues oscurece mucho la imagen pero sin perder su forma original.

CUESTIÓN 5 (1.5 p)

Considere la imagen mostrada en la Figura C5 (a). Se propone encontrar las letras que contengan trazados verticales, tal y como se observa en la Figura C5 (b), utilizando algunas de las siguientes herramientas: segmentación binaria, operadores morfológicos y reconstrucción. Justifique en detalle qué proceso seguiría.

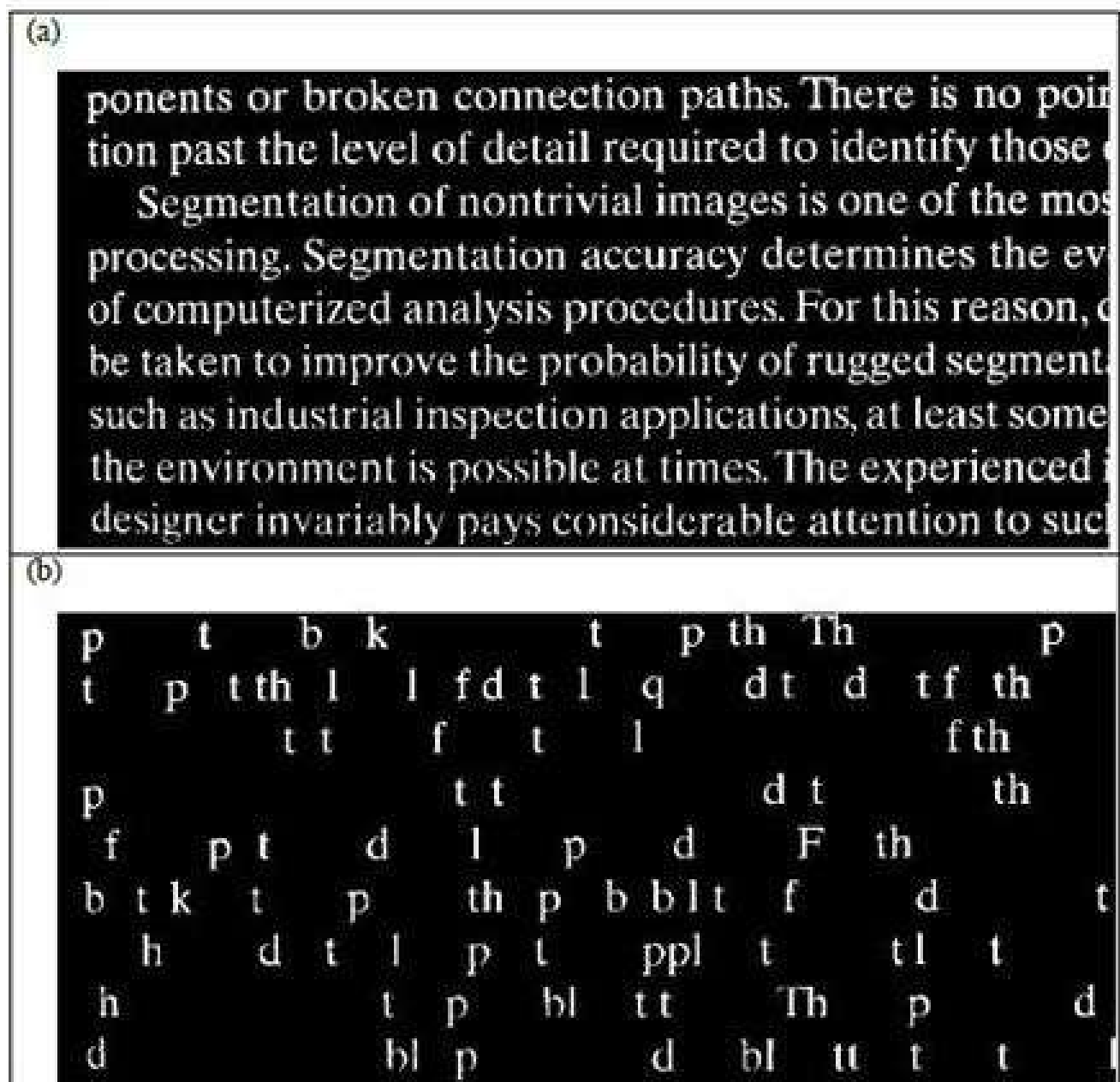


Figura C5. Imagen original (a); imagen modificada obteniendo únicamente las letras que contengan trazos verticales.

Cuestión 5 (9- Mayo - 2018)

- 1- Aplico el operador morfológico apertura con un EE tipo linea vertical. con esto voy a obtener un linea vertical en las posiciones de las letras que contengan trazos verticales.
- 2- Calculo el negativo de la img obtenida en el paso 1, obteniendo minimos regionales en los trazos verticales de las letras.
- 3- Calculo el negativo de la img. original y utilizo como marcadores, los obtenidos en la img. del paso 2, ~~anotados~~ y aplico la segmentación por watershed. (Tb añado un marcador al fondo para que las barreras se levanten alrededor del contorno de las letras)
Obtengo así la capa de segmentación (binaria) con una etiqueta asociada a cada letra.
- 4- Utilizando como máscara la img obtenida en el paso 3, donde tenemos a 1 las zonas de las letras que contienen trazos verticales y el resto a cero (Es el negativo de la img del paso 3), la multiplicamos con la img. original obteniendo el resultado mostrado en la figura C5 (b).

CUESTIÓN 10 (1 p)

Considere la mezcla aditiva de colores, cuyo esquema básico se muestra en la Figura C10-1.

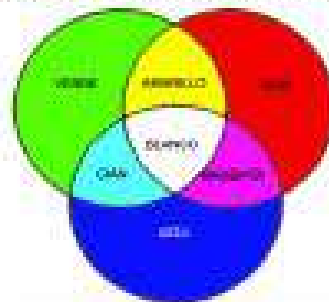


Figura C10-1. Mezcla aditiva: colores primarios y secundarios.

Sobre la imagen *true-color* de la Figura C10-2 se aplican los siguientes operadores morfológicos: erosión, dilatación, apertura y cierre. Teniendo en cuenta que se ha utilizado un elemento estructurante cuadrado de lado 11 píxeles cuyo centro coincide con el centro geométrico, justifique razonada y detalladamente qué operadores se han utilizado para obtener cada una de las imágenes RGB de la Figura C10-3 si se ha considerado una aproximación marginal.

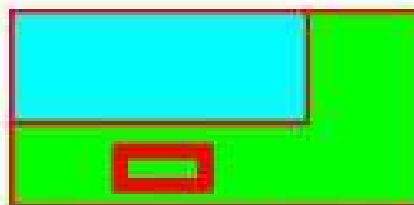
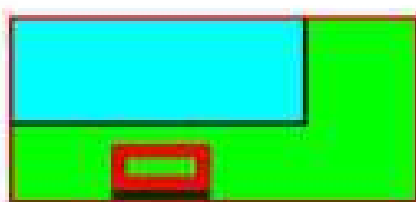
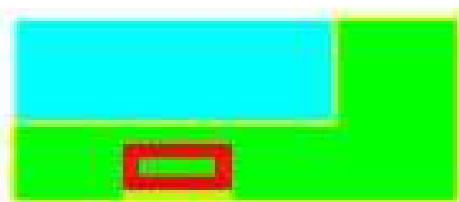


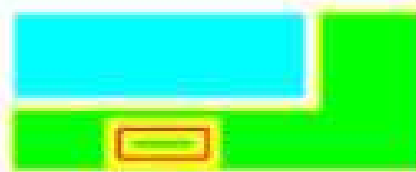
Figura C10-2. Imagen true-color a procesar.



(a)



(b)



(c)



(d)

Figura C10-3. Imágenes obtenidas tras aplicar cuatro operadores morfológicos a la imagen *true-color* de la Figura C10-2.

Cuestión 10 (20 - Junio - 2016)

Aprox. marginal \rightarrow se aplica el operador correspondiente a cada componente de color R, G, B.

¿Que operador morfológico se ha aplicado en cada img?

a) Cierre.

¿Cómo lo
justifica?

b) Apertura.

c) Dilatación.

d) Erosión, pq. aparece entre cada color un borde negro de aprox. el mismo tamaño, es decir, todas las componentes se han reducido de manera que los colores en esa zona ~~deben~~ desaparecer y se obtiene el negro.

CUESTIÓN 4 (1.8 puntos)

Considere la mezcla aditiva de colores, cuyo esquema básico se muestra en la Figura C4-1.

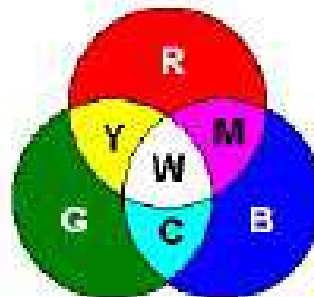


Figura C4-1. Mezcla aditiva: colores primarios y secundarios.

Sobre la imagen *true-color* de la Figura C4-2 (de tamaño 200 x 200 píxeles) se aplican algunos de los siguientes operadores morfológicos: erosión, dilatación, apertura y cierre. Teniendo en cuenta que se ha utilizado un elemento estructurante cuadrado de lado 21 píxeles, justifique razonada y detalladamente qué operadores se han utilizado para obtener cada una de las imágenes RGB de la Figura C4-3 si se ha considerado una aproximación marginal.

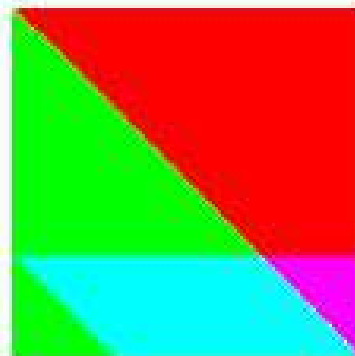


Figura C4-2. Imagen *true-color* a procesar.

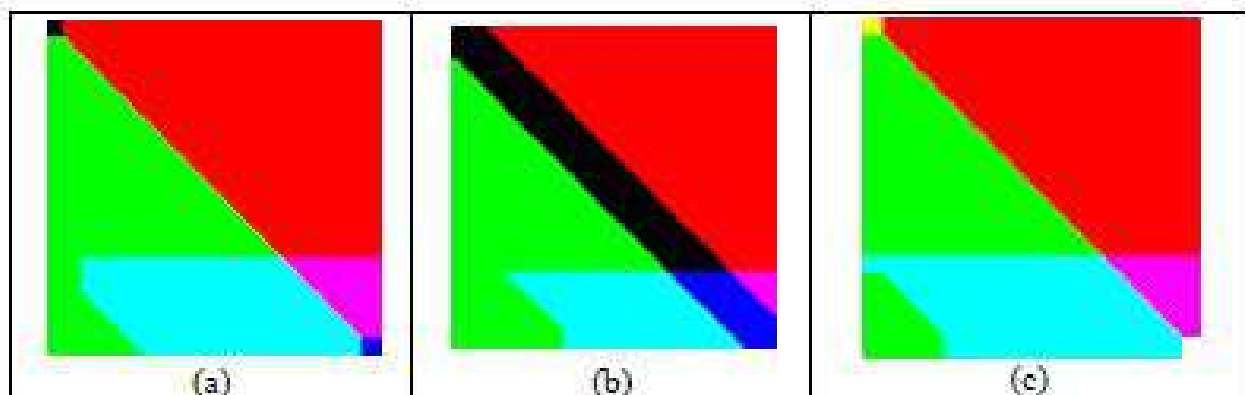


Figura C4-3. Imágenes obtenidas tras aplicar tres operadores morfológicos a la imagen *true-color* de la Figura C4-2.

Cuestión 4 (18 - Mayo - 2013)

¿Qué operadores se han aplicado 2 morfológicos.

a) Cierre.

b) Erosión

c) Apertura

CUESTIÓN 4 (1.75 p)

Considere que A es la imagen binaria de tamaño 12 x 12 cuyos elementos se muestran en la Figura C4-1. Considere también que B es el elemento estructurante (EE) mostrado en la Figura C4-2. El centro del EE se encuentra en el centro geométrico de la retícula de tamaño 3x3.

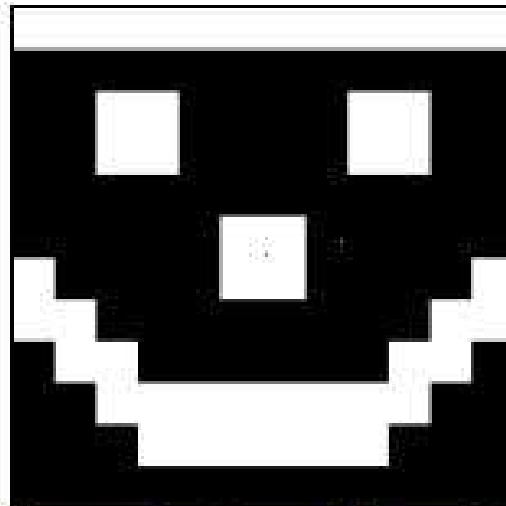


Figura C4-1: Imagen binaria a considerar en la cuestión C4.



Figura C4-2: Elemento estructurante B a considerar en la cuestión C4.

Utilizando el EE de la Figura C4-2,

- a) Utilice la cuadrícula de la Figura C4-3 (a) para representar el resultado de aplicar:

$$(A \oplus B)^C \quad (0.6p)$$

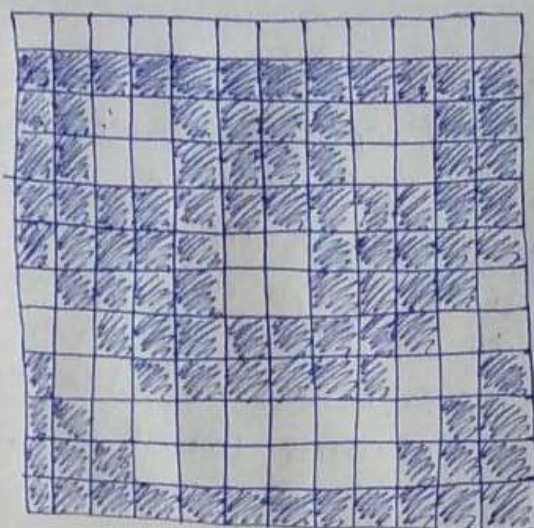
- b) Utilice la cuadrícula de la Figura C4-3 (B) para representar el resultado de aplicar:

$$A^C \ominus \hat{B} \quad (0.6p)$$

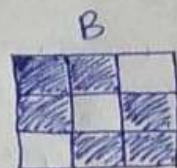
Justifique los resultados obtenidos y responda detalladamente a las siguientes preguntas:

- c) ¿Qué propiedad se ha tenido en cuenta? Justifique su respuesta. (0.25p)
d) ¿Los resultados obtenidos en los apartados a) y b), y la respuesta a la pregunta c) dependen de si el EE considerado es simétrico? Justifique su respuesta. (0.3p)

Cuestión 4 (14-Mayo-2019)



I

 $\square \rightarrow 1$ $\blacksquare \rightarrow 0$ 

B

EE

En este caso son iguales.

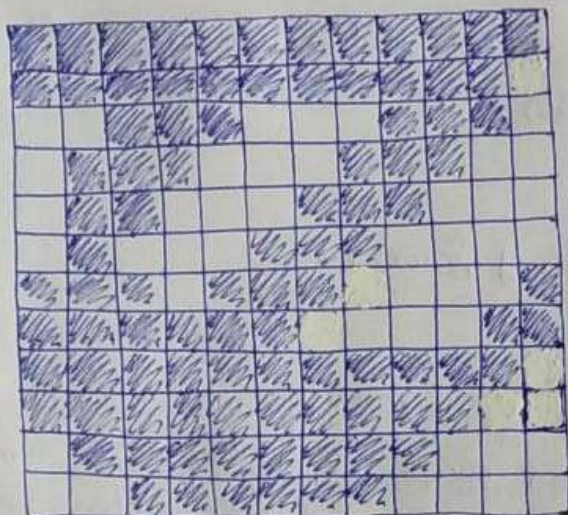
 \hat{B} Este sería B^c

Utilizando el EE calcular:

a) $(A \oplus B)^c \rightarrow$ Complementario de la dilatación.

Tb. se puede expresar:

$$A^c \ominus \hat{B}$$



b) $A^c \ominus \hat{B} \rightarrow$ Es la misma operación q. en el apartado a) por lo que obtendríamos el mismo resultado.



c) La dualidad (es la propiedad que se ha tenido en cuenta) respecto al complementario de la imagen y a la reflexión del EE.

d) Sí, si el EE no fuese simétrico la propiedad no se cumpliría.

$$(A \oplus B)^c \neq A^c \ominus \hat{B}$$