

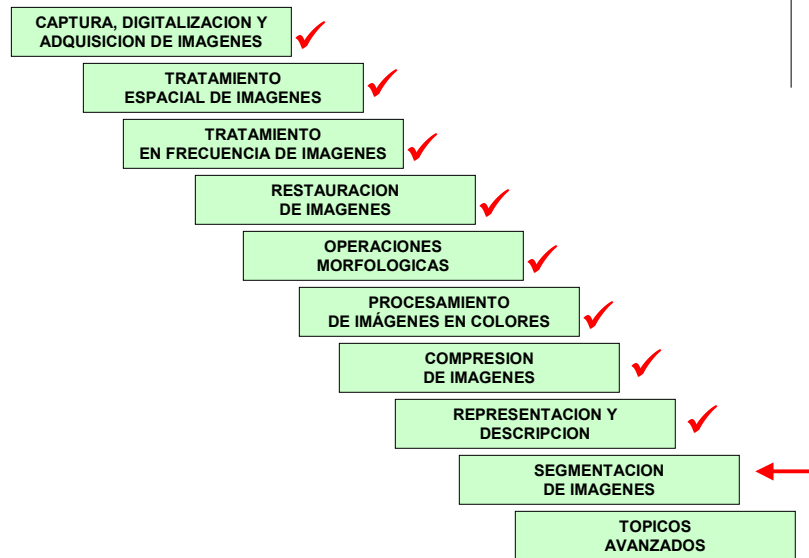
Procesamiento Digital de Imágenes

Pablo Roncagliolo B.

Nº 19



Orden de las clases...



prb@2007

Imágenes: Gonzalez&Wood

2

Segmentación



Crecimiento de Regiones (Region Growing):

1. Se define un conjunto de “puntos iniciales” (semillas)
2. En un proceso iterativo se realiza un crecimiento de la región analizando los vecinos del conjunto actual.
3. Se incorporan nuevos vecinos a la región si se cumple un criterio dado, p.ej.:
$$|\text{color_vecino} - \text{color_región}| < \text{delta}$$
4. Hasta que no existan más cambios... o hasta un número de iteraciones.

prb@2007

Imágenes: Gonzalez&Wood

3

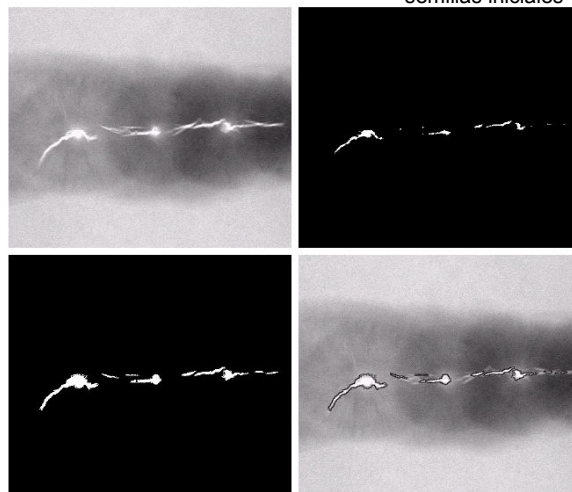
Segmentación



Ej. Soldaduras defectuosas

a b
c d

FIGURE 10.40
(a) Image showing defective welds (b) Seed points (c) Result of region growing (d) Boundaries of segmented defective welds (in black). (Original image courtesy of X-TEK Systems, Ltd.).



crecimiento de región inicial

prb@2007

Imágenes: Gonzalez&Wood

4

Segmentación



“Línea divisoria de las aguas”: Watershed

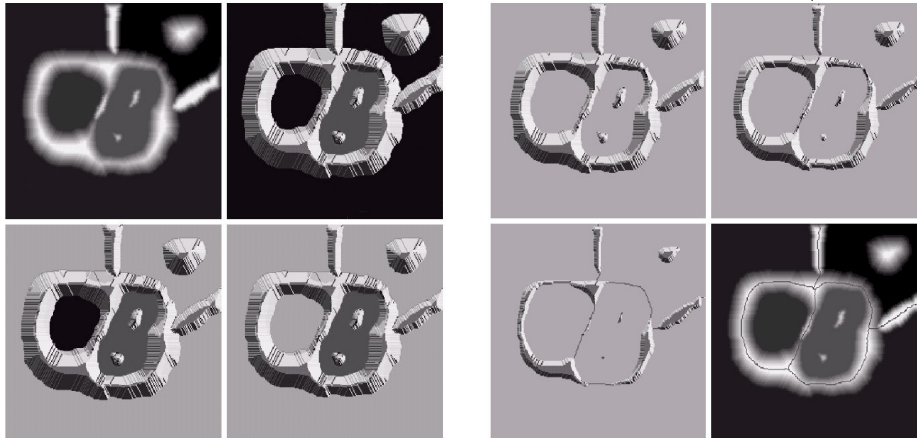
1. Se analiza la imagen como una imagen “topográfica”
2. Se inicia un “llenado” desde el mínimo nivel.
3. Se “evita” que dos recipientes con “agua” se junten agregando “líneas divisorias”.

prb@2007

Imágenes: Gonzalez&Wood

5

Segmentación



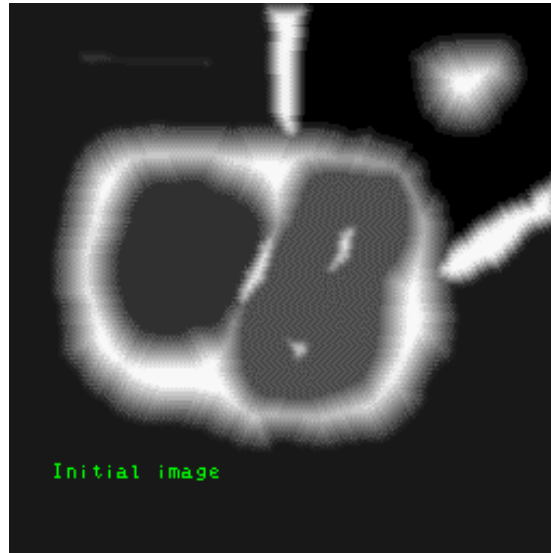
prb@2007

Imágenes: Gonzalez&Wood

6

Segmentación

Animación:



prb@2007

Imágenes: Gonzalez&Wood

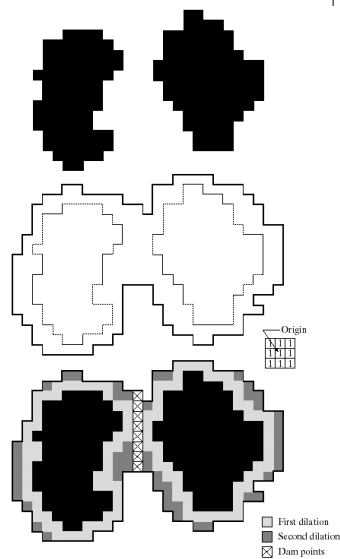
7

Segmentación

Si dos zonas independientes se juntan en el proceso de dilatación.. Entonces se debe ir construyendo un separador (watershed lines)

a
b
c
d

FIGURE 10.45 (a) Two partially flooded catchment basins at stage $n - 1$ of flooding. (b) Flooding at stage n , showing that water has spilled between basins (for clarity, water is shown in white rather than black). (c) Structuring element used for dilation. (d) Result of dilation and dam construction.



prb@2007

Imágenes: Gonzalez&Wood

8

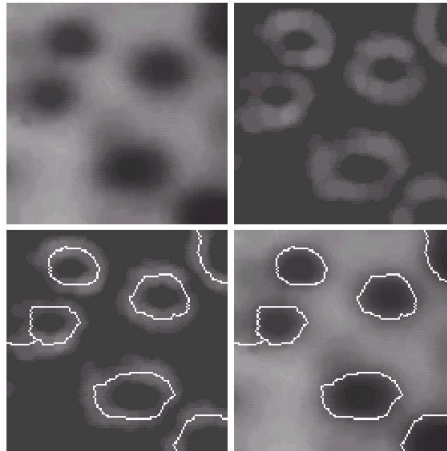
Segmentación



Si no hay bordes, entonces se aplica Watershed sobre el gradiente de la imagen

a b
c d

FIGURE 10.46
(a) Image of blobs. (b) Image gradient.
(c) Watershed lines.
(d) Watershed lines superimposed on original image.
(Courtesy of Dr. S. Beucher, CMM/Ecole des Mines de Paris.)



prb@2007

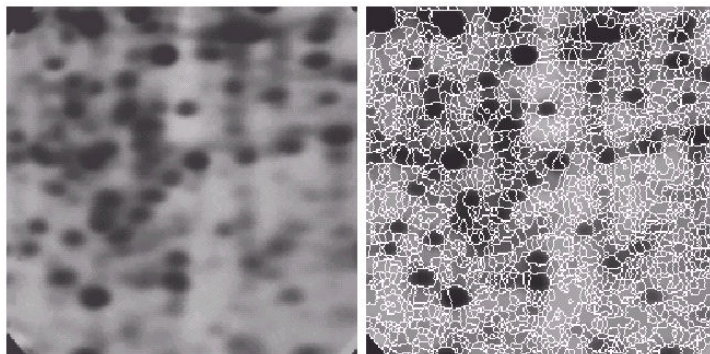
Imágenes: Gonzalez&Wood

9

Segmentación



Sin embargo en la práctica se puede producir “sobre segmentación”. Existen muchas variantes de la función watershed que mejoran estos problemas



a b

FIGURE 10.47
(a) Electrophoresis image. (b) Result of applying the watershed segmentation algorithm to the gradient image. Oversegmentation is evident.
(Courtesy of Dr. S. Beucher, CMM/Ecole des Mines de Paris.)

prb@2007

Imágenes: Gonzalez&Wood

10

Segmentación

Una solución es buscar “marcadores” (p.ej. zonas definidas en base a umbrales).

Luego se realiza un filtro pasa bajos sobre la imagen original

Se aplica el proceso de inundación sólo a partir de los marcadores.

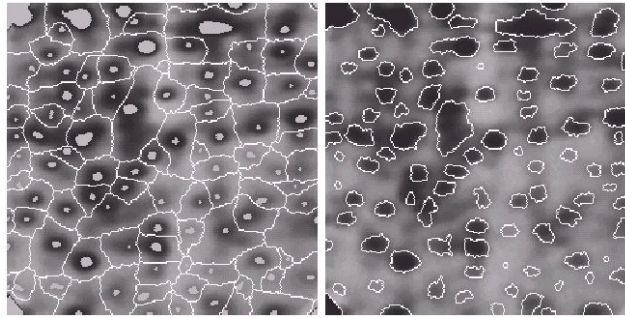


FIGURE 10.48
(a) Image showing internal markers (light gray regions) and external markers (watershed lines). (b) Result of segmentation. Note the improvement over Fig. 10.47(b). (Courtesy of Dr. S. Beucher, CMM/Ecole des Mines de Paris.)