

Práctica 13 Alejandro Ruiz & David Morais	1
Watershed con markers	2
Separación de touching blobs (Watershed sobre el inverso de la transformada de la distancia)	6
Ejercicio que engloba todo	7

Práctica 13 Alejandro Ruiz & David Morais

```

im=imread('rabbit.jpg');
figure, imshow(im), title('input image');

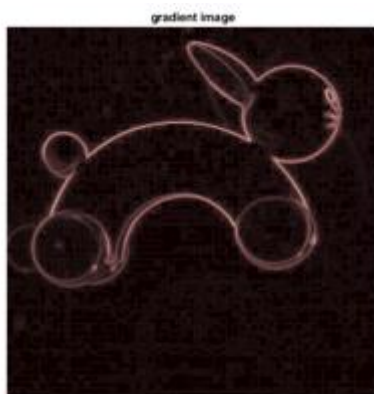
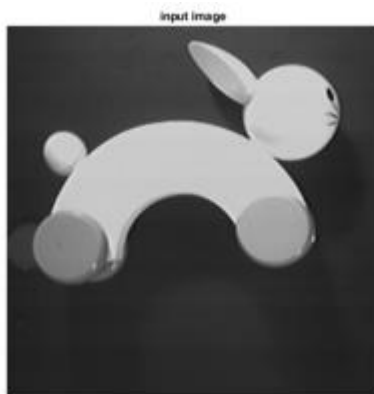
ee=strel('disk', 1);

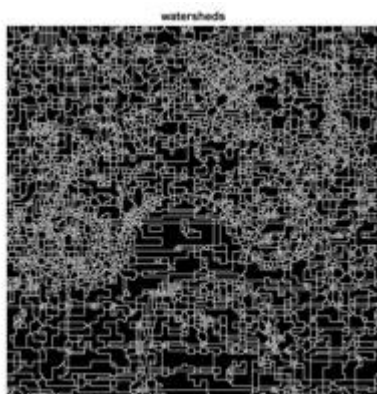
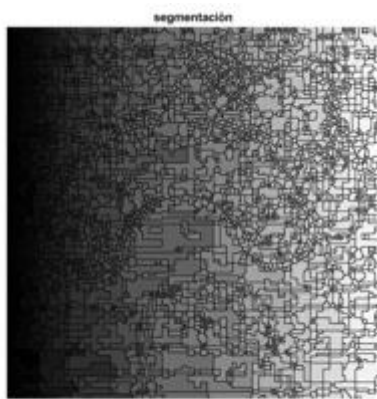
% Encontrar el gradiente de la imagen
grad=imsubtract(imdilate(im,ee), imerode(im,ee));
figure, imshow(grad), title('gradient image'), colormap pink;

% Watershed
segm=watershed(grad);
figure, imshow(segm,[]), title('segmentación');

figure, imshow(segm==0), title('watersheds');

```





Watershed con markers

Todos los minimos

```
rm=imregionalmin(grad);
figure, imshow(rm), title('minimos imagen');

% Solo aquellos que tengan una profundidad de 5
rm5=imextendedmin(grad,5);
figure, imshow(rm5), title('minimos imagen');

% Imponemos a la imagen los minimos anteriores (rm5) para filtrarla
grad2=imimposemin(grad,rm5);
figure, imshow(grad2), title('minimos imagen'), colormap pink;

segm2=watershed(grad2);
figure, imshow(segm2==0), title('watershed con markers de profundidad');

% Vamos a eliminar las regiones con menos superficie
% No nos interesa regiones mas pequeñas que 15
ee=strel('disk',15);
% Eliminar pozos mas pequeños que 15
grad3=imclose(grad,ee);
figure,imshow(grad3),title('imclose'), colormap pink;
segm3=watershed(grad3);
figure, imshow(segm3==0), title('watershed con markers de forma');

% Aplicamos profundidad y luego superficie
```

```

ee=strel('disk',10);
grad4=imclose(grad2, ee);
segm4=watershed(grad4);
figure, imshow(segm4==0), title('watershed con markers de forma y profundidad');

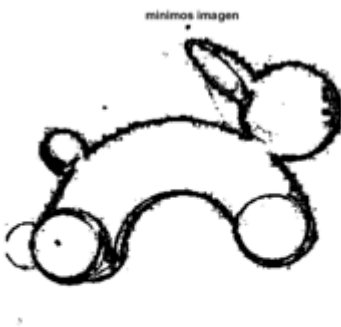
% Aplicamos superficie y luego profundidad
rm5=imextendedmin(grad3,10);
figure, imshow(rm5), title('minimos imagen');

grad5=imimposemin(grad3,rm5);
figure, imshow(grad5), title('minimos imagen'), colormap pink;

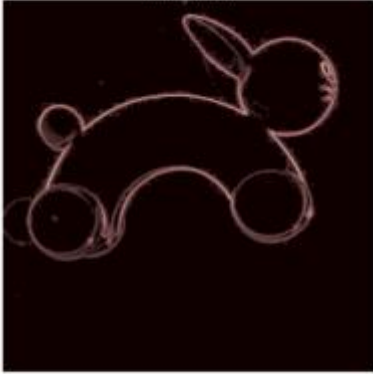
segm5=watershed(grad5);
figure, imshow(segm5==0), title('watershed con markers de profundidad');

clear

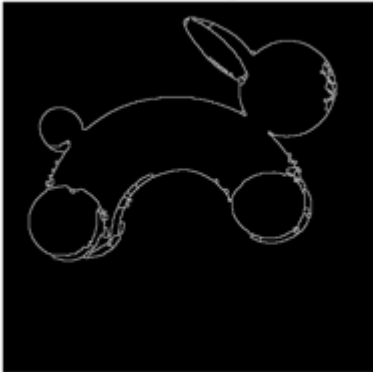
```



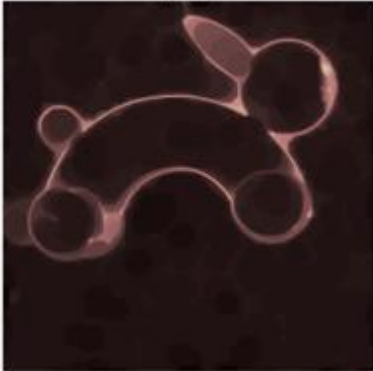
minimos imagen



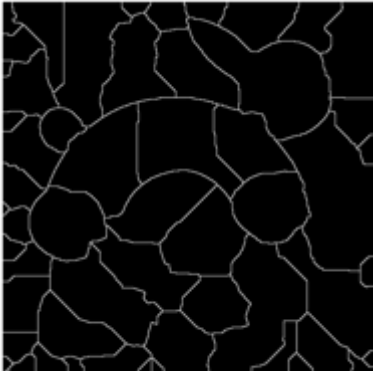
watershed con markers de profundidad



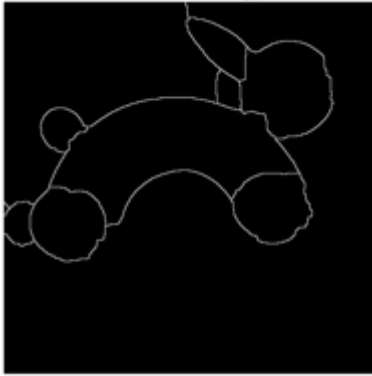
imclose



watershed con markers de forma



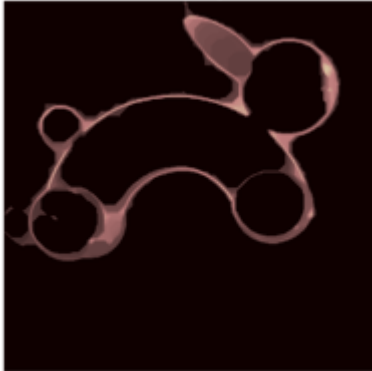
watershed con markers de forma y profundidad



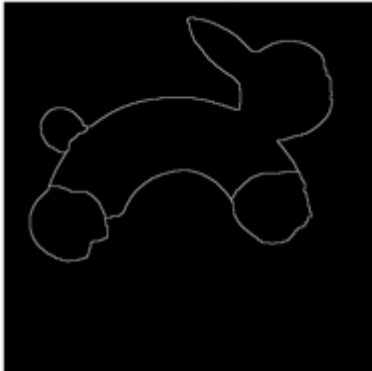
mínimos imagen



mínimos imagen



watershed con markers de profundidad



Separación de touching blobs (Watershed sobre el inverso de la transformada de la distancia)

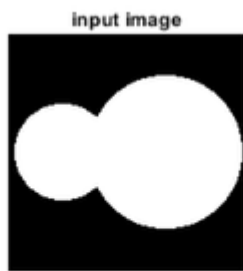
```
im=imread("touchcell.tif");
figure,imshow(im),title('input image');

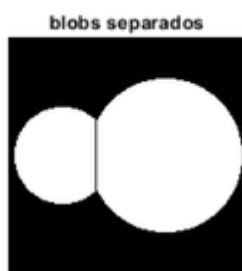
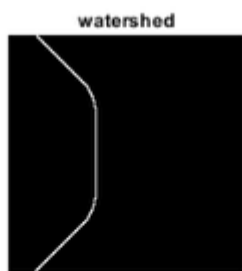
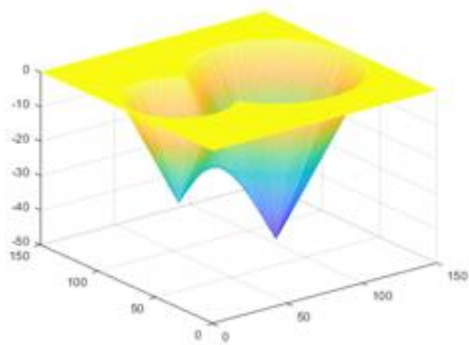
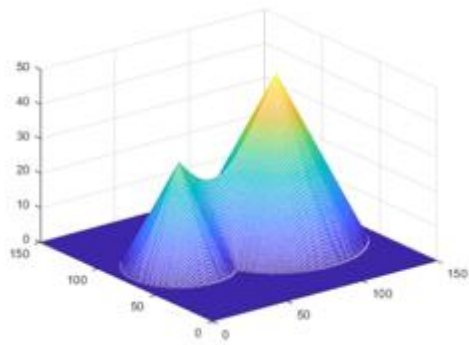
% Observamos que la imagen tiene dos picos altos sin mínimos lo que hace
% difícil la inundación.
td=bwdist(~im);
figure,imshow(td,[],),title('transformada de distancia');
figure,mesh(td);

% Truco: invertir los conos
figure,mesh(-td);
segm=watershed(-td);
figure,imshow(segm==0),title('watershed');

res=im;
res(segm==0)=0;
figure,imshow(res),title('blobs separados');

clear
```





Ejercicio que engloba todo

```
im=imread('cornea.tif');
figure,imshow(im),title('input image');

ee=strel('disk',1);
```

```

grad=imsubtract(imdilate(im,ee),imerode(im,ee));
figure, imshow(grad,[]),title('imagen gradiente');

% Primero miramos los efectos de aplicar directamente watershed (muchas
% regiones)
segm=watershed(grad);
figure,imshow(segm==0),title('watershed');

% Watershed con markers
% Eliminamos el ruido blanco y negro
ee=strel('disk',2);
filt=imopen(imclose(im,ee),ee);
figure, imshow(filt),title('imagen filtrada por disco');
% Marcamos las células cogiendo sus máximos regionales
rm=imregionalmax(filt);
figure, imshow(rm),title('maximos regionales');
segm2=watershed(imimposemin(grad,rm));
% Aplicamos el watershed y observamos que se generan tantas regiones como
% máximos cogidos. No tenemos en cuenta el fondo.
figure,imshow(segm2==0),title('watershed con markers (regiones)');
figure,imshow(imfuse(im,segm2==0));

% Hay que añadir el fondo en el marker para separar las células
% correctamente
% Hacemos SKIZ del fondo
fons=bwskel(~rm);
figure, imshow(fons),title('marker del fons');
% Juntamos el fondo con las células creando el marker definitivo
markers=xor(fons,rm);
figure, imshow(markers),title('marker del fons');
% Aplicamos finalmente el watershed creando los agujeros por donde se
% inundará la imagen en los puntos marcados por el marker
segm3=watershed(imimposemin(grad,markers));
figure,imshow(imfuse(im,segm3==0));

```

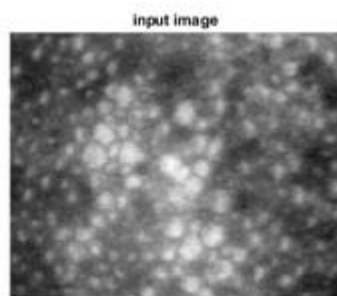
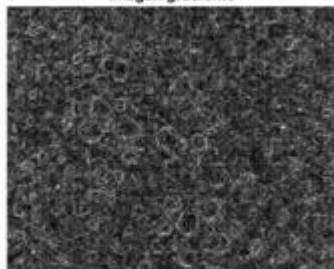


imagen gradiente



watershed

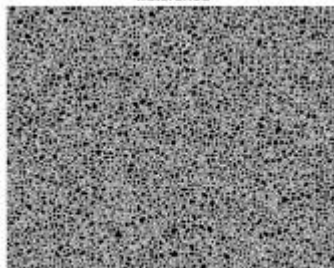
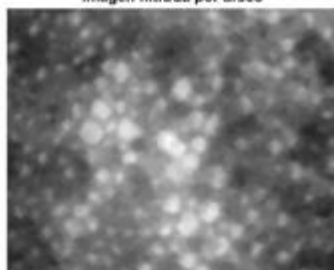


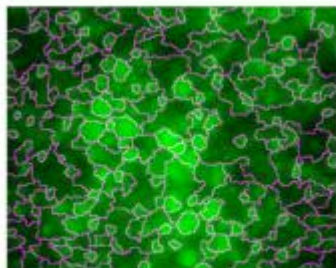
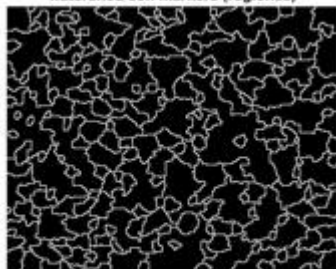
imagen filtrada por disco



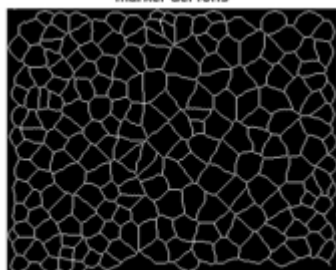
maximos regionales



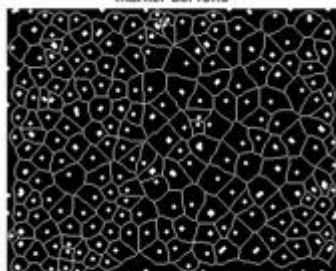
watershed con markers (regiones)

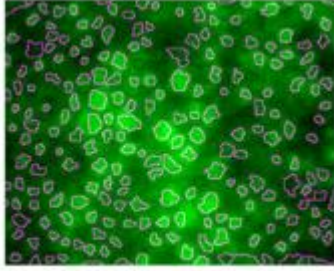


marker del fons



marker del fons





Published with MATLAB® R2024a