



# Tecnológico de Monterrey

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

## **Mathematical Morphology**

BI2009B. Procesamiento de imágenes médicas para el diagnóstico  
(Gpo 300)

Equipo 6

NOMBRE	MATRÍCULA
Mariely Charles Rodríguez	A00828348
Sebastián A. Mencías	A00828056
Ariana Fragoso Pérez	A00829129
Danya Rivera López	A01568331

Asesor: José Gerardo Tamez Peña

Monterrey, NL.

18 de Mayo, 2022

## Código:

```
%% Mathematical Morphology  
% codigo clase 18/05/22.
```

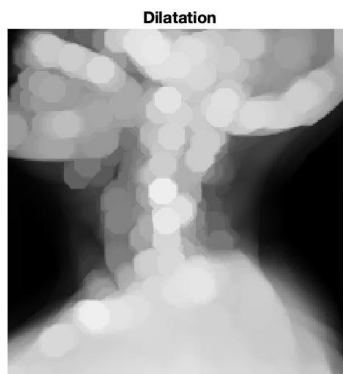
```
%Lee una imagen especifica de la computadora y la pasa a figure en matlab.  
%Convierte la variable a doble precisión y la función imresize cambia el  
%tamaño de la imagen, en este caso escalandola a 0.25, despues se  
%inicializa la figura mostrando una imagen en una escala de grises y se  
%especifica el rango de visualizacion
```

```
f=imread('radiograph2.jpg');  
f=double(f(:,:,1));  
f=f/max(max(f));  
f=imresize(f,0.25);  
figure(1)  
imshow(f,[]);  
title('Radiograph')  
%% Dilatation
```



```
%El strel crea un elemento estructurante (SE) el cual asume valores binarios  
y  
%puede ser en 2D como en este caso. Con la funcion imdilate dilata la  
%imagen en una escala de grises, se puede ver menos visible la imagen  
%conforme subas el SE.
```

```
se = strel('disk',8);  
BW2 = imdilate(f,se);  
figure(2)  
imshow(BW2)  
title('Dilatation')
```



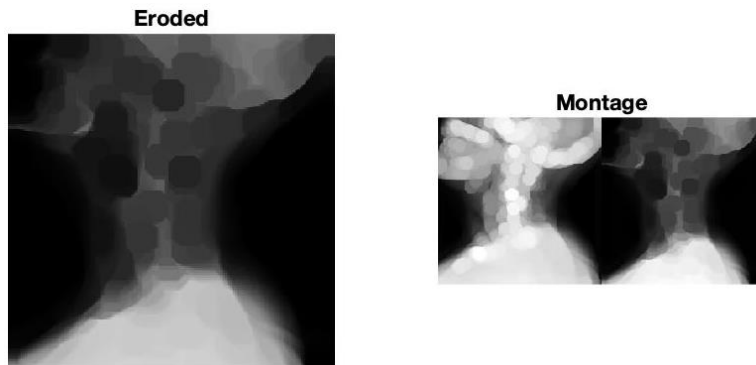
```
% Use different disk size  
%% Erosion
```

```
%El strel crea un elemento estructurante (SE) el cual asume valores binarios  
y
```

```

% puede ser en 2D como en este caso. Con la función imerode erosiona la
% imagen en una escala de grises. En este caso se hace un subplot para que
% muestre la imagen erosionada junto con la imagen de la función imopen
se = strel('disk',10); % tamaño 5
BW3 = imerode(f,se);
imshow(BW3), title('Eroded')
% Use different disk size
imshowpair(BW2,BW3,'montage')
title('eroded')
figure(3)
subplot(1,2,1),imshow(BW3),title('Eroded');hold on
subplot(1,2,2),imshowpair(BW2,BW3,'montage'),title('Montage');hold off

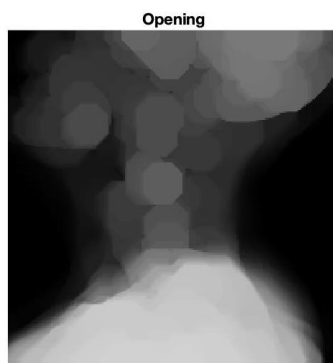
```



```

%% Opening
% El strel crea un elemento estructurante (SE) el cual asume valores binarios
y
% puede ser en 2D como en este caso. La función imopen consiste en una
% erosión seguida de una dilatación utilizando SE, después se muestra la
% imagen erosionada y dilatada con un título.
se = strel('disk',12); % tamaño 7
BW2 = imopen(f,se);
figure(4)
imshow(BW2)
title('Opening')

```



```

% Use different disk size
%% Closing

```

```

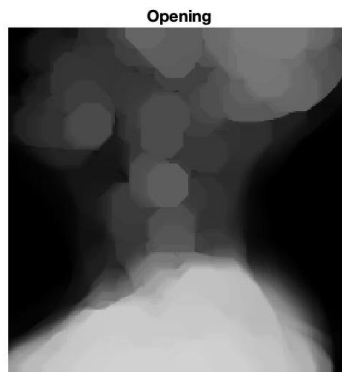
% El strel crea un elemento estructurante (SE) el cual asume valores binarios
y
% puede ser en 2D como en este caso. La función imclose es lo contrario de
% imopen ya que consiste en primero la dilatación seguida de una erosión
% utilizando SE, después se muestra la imagen dilatada y erosionada con un
título.

```

```

se = strel('disk',15); %tenÃa 7
BW2 = imclose(f,se);
figure(5)
imshow(BW2)
title('Closing')

```



```

% Use different disk size
%HEAD

```

```

%% Gradient SEBAS

```

```

%El strel crea un elemento estructurante (SE) el cual asume valores binarios
y

```

```

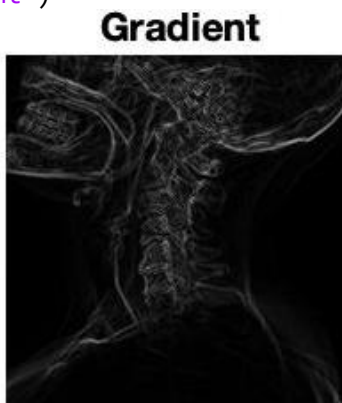
%puede ser en 2D como en este caso.

```

```

se = strel('disk',1);
BW1 = imdilate(f,se) - imerode(f,se);
figure(6)
imshow(BW1), title('Gradient')

```



```

% Use different disk size

```

```

%% Preprocess the Image The Rice Matlab Example
% Read an image into the workspace.

```

```

%Lee una imagen especifica en este caso del directorio de archivos de
imagen ya que es .tif y la pasa a figure en matlab.

```

```

I = imread('pout.tif');
figure(7)
imshow(I)
title('Pout image')

```

**Pout image**

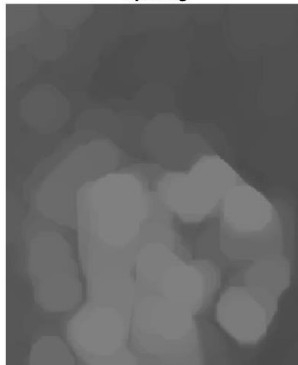


```
%% BACKGROUND ILLUMINATION
```

```
% Preprocesar la imagen para hacer la iluminación de fondo más uniforme.  
%Define la forma del disco en un radio de 15 cm el cual encaja perfectamente  
en un grano de arroz  
se = strel('disk',15)
```

```
%Abre la imagen de forma morfológica  
background = imopen(I,se);  
figure(8)  
imshow(background)  
title('Opening')
```

**Opening**



```
%% BACKGROUND SUBTRACTION
```

```
% Se sustrae el fondo de la imagen original para un resultado más uniforme  
% pero algo oscuro para su análisis.
```

```
I2 = I - background;  
figure(9)  
imshow(I2)  
title('Background')
```

**Background**



```
%%
```

```
%Se utiliza la funcion imadjust para aumentar el contraste de nuestra  
%imagen procesada.
```

```
I3 = imadjust(I2)  
figure(10)  
imshow(I3)  
title('Foto ajustada')
```

**Foto ajustada**



```
%%
```

```
% Note that the prior two steps could be replaced by a single step using  
|imtophat|  
% which first calculates the morphological opening and then subtracts it from  
% the original image.
```

```
%  
% I2 = imtophat(I,strel('disk',15));|  
%%
```

```
% Se utiliza la funcion imbinarize para convertir la figure de una escala  
% de grises a una imagen binaria. La funcion bwareaopen elimina el ruido  
% del fondo de la imagen.
```

```
bw = imbinarize(I3);  
bw = bwareaopen(bw,10);  
figure(11)  
imshow(bw)  
title('Binary image')
```

**Binary image**

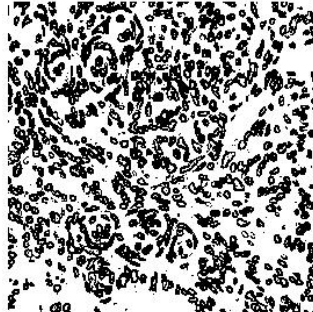


```
% Use different size of the structural element
```

```
%% Skeletonize 2-D Grayscale Image
```

```
%Lee una imagen especifica de la computadora y la pasa a figure en matlab.  
%Para el caso de Skeletonize se utiliza una imagen en una escala de grises
```

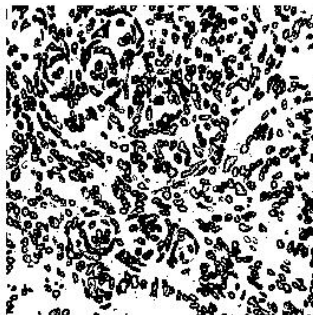
```
%donde el background es negro y el foreground es blanco.
I = imread('Skeletonize.jpg');
figure(13)
imshow(I)
title('Grayscale')
```



```
%%
```

```
%Para este paso se toma el complemento de la imagen para que los objetos
%sean claro y el fondo es oscuro. Despues se binariza el resultado.
```

```
Icomplement = imcomplement(I);
BW = imbinarize(Icomplement);
figure(14)
imshow(BW)
title('Binary image')
```



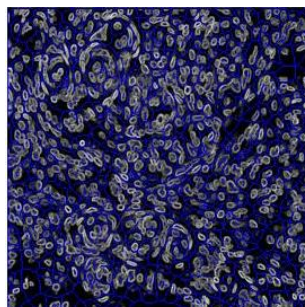
```
%%
```

```
%La funcion bwskel reduce los objetos de la imagen binaria a lineas curvas
%sin cambiar la estructura original de la imagen.
```

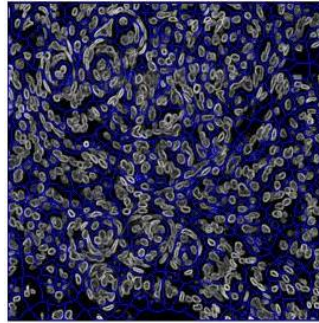
```
out = bwskel(BW);
%%
```

```
%El esqueleto de color azul se vera reflejado sobre la imagen original
%usando el filtro labeloverlay. El esqueleto esta sobre el fondo oscuro y
%tiene un pixel de ancho.
```

```
figure(15)
imshow(labeloverlay(I,out,'Transparency',0))
title('Width Pixel')
```



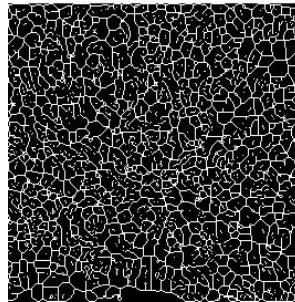
```
%%
% Remueve pequeños trozos que aparecen en la imagen, se lleva a cabo en un
pedazo
% pequeño del centro
out2 = bwskel(BW, 'MinBranchLength',15);
figure(16)
imshow(labeloverlay(I,out2, 'Transparency',0))
title('Min Branch lenght')
```



```
%%Play with the size of Min Branch Lenght
```

```
%% The alternative method with bwmorph
```

```
%La funcion bwmorph se utiliza para aplicar una operacion morfologica
%especifica en la imagen binaria el cual 'skel' es la operacion el cual
%permite eliminar pixeles de los limites de los objetos. Y sigue Inf que es
%el numero de veces en el que se lleva a cabo en la operacion.
BW3 = bwmorph(BW, 'skel', Inf);
figure(17)
imshow(BW3)
title('Bwmorph method')
```



```
%% Lets play with the x-ray
```

```
se = strel('disk',7);
BW3 = bwmorph(bw, 'skel', Inf);
imshow(BW3)
imshow(labeloverlay(f,BW3, 'Transparency',0))
BW3 = f-imopen(f,se);
figure(18)
imshow(BW3,[])
bw = imbinarize(BW3);
figure(19)
imshow(bw,[])
bw = imopen(bw,strel('disk',1));
bw = imclose(bw,strel('disk',3));
figure(20)
```



```
imshow(bw,[])  
bw = bwareaopen(bw,50);  
figure(21)  
imshow(bw,[])  
BW3 = bwmorph(bw, 'skel', Inf);  
figure(22)  
imshow(BW3)  
figure(23)  
imshow(labeloverlay(f,BW3, 'Transparency',0))
```