



GÖRÜNTÜ İŞLEME DERS-9 YARDIMCI NOTLARI -2019

HİSTOGRAM KAVRAMI

Histogram bir resimdeki renk değerlerinin sayısını gösteren grafiktir. Histogram dengeleme veya eşitleme de bir resimdeki renk değerlerinin belli bir yerde kümelenmiş olmasından kaynaklanan, renk dağılımı bozukluğunu gidermek için kullanılan bir yöntemdir.

- Histogram matematiksel olarak aşağıdaki şekilde gösterilebilir.
- $h(r_k)=n_k$

r_k : k'nıncı parlaklık değeri

n_k : k nıncı parlaklık değerinin görüntüdeki sayısı

Örnek:

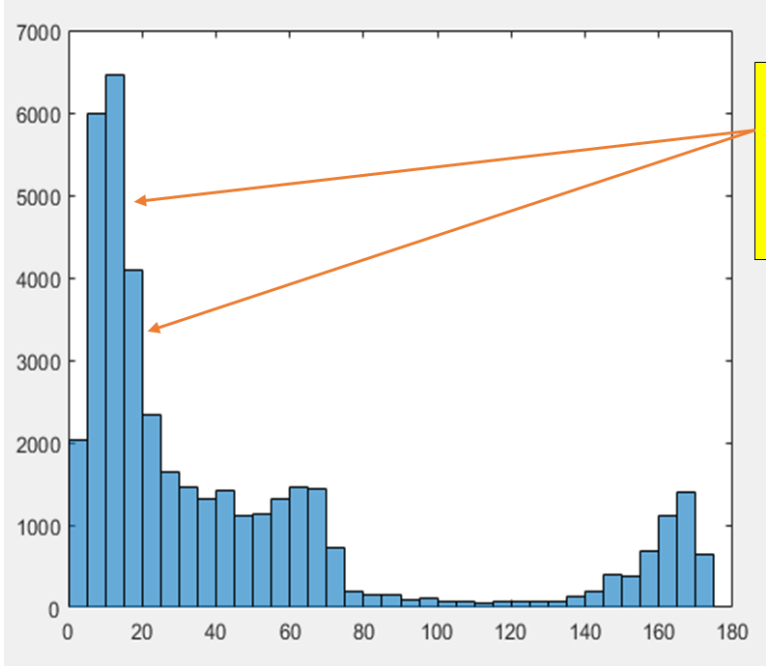
Aşağıda verilen kısmen karanlık sayılabilecek olan görüntünün histogram eşitleme yöntemi ile düzenlenmesi..



Histogram eşitleme işleminden önceki durum

%histogram eşitleme (germe) işlemi

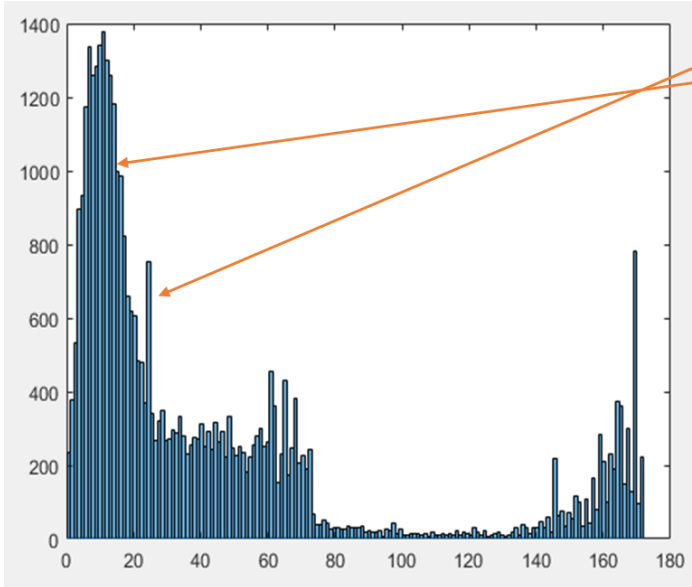
```
x=imread('headquarters-2K.png');  
figure  
imshow(x);  
x=rgb2gray(x);  
y=histogram(x);  
y.Values %Herbir çubuk bar(bin)'daki piksel sayısı  
[a,b]=max(y.Values)%En fazla piksele sahip parlaklık değeri  
aralığı bulunur.
```



'Bin' olarak tabir edilen çubuk barlar. Bunların sayısı istenildiği gibi değiştirilebilir. Bu grafiktebin sayısı: 35'dir.

```
y=histogram(x,'NumBins',165);
```

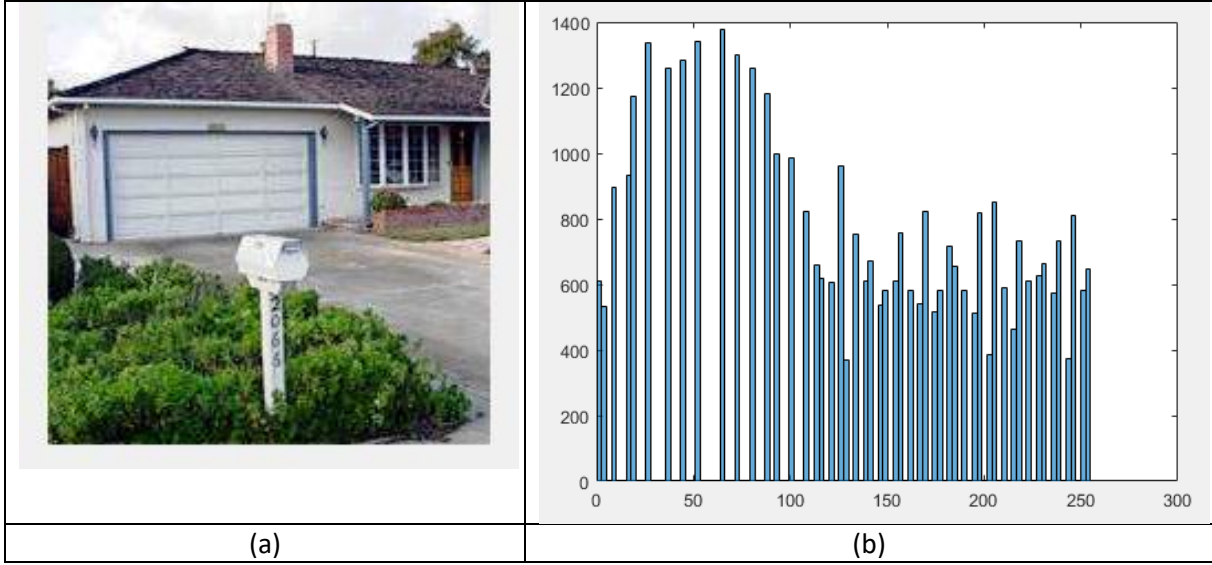
```
y=histogram(x,'NumBins',165);
```



Bu grafikte bin sayısı 165'dir.

Histogramı eşitleme işlemi:

```
J=histeq(x);  
imshow(J);  
histogram(J);
```



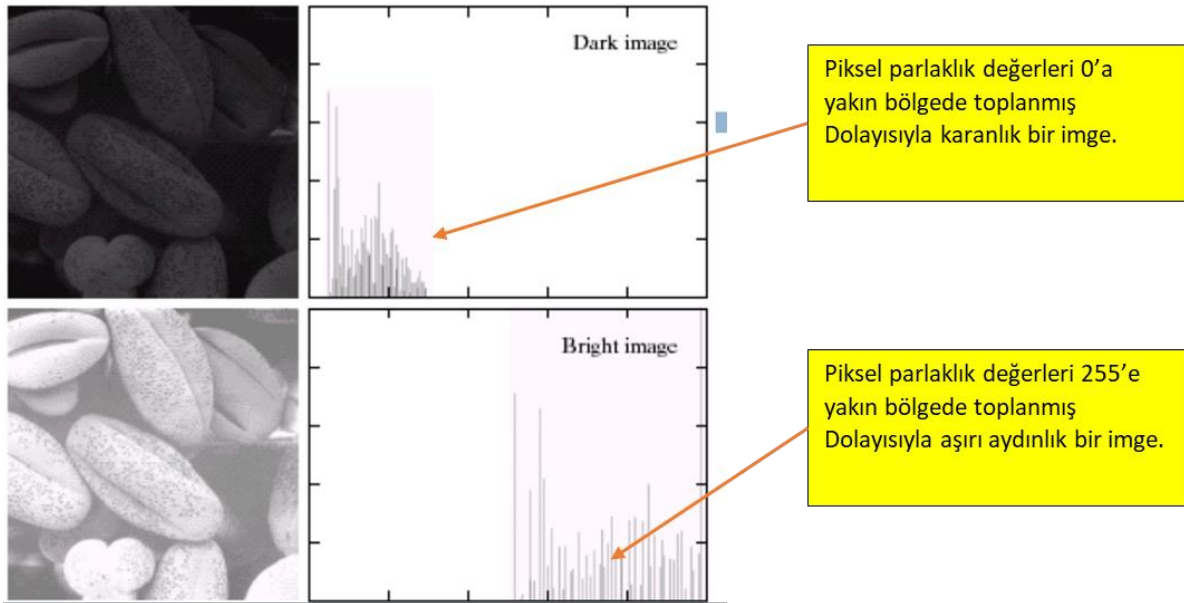
Histogram eşitleme işleminden sonraki durum;

(a)Histogramı eşitlenmiş resim

(b)Histogram eşitlemeden sonra oluşan histogram.

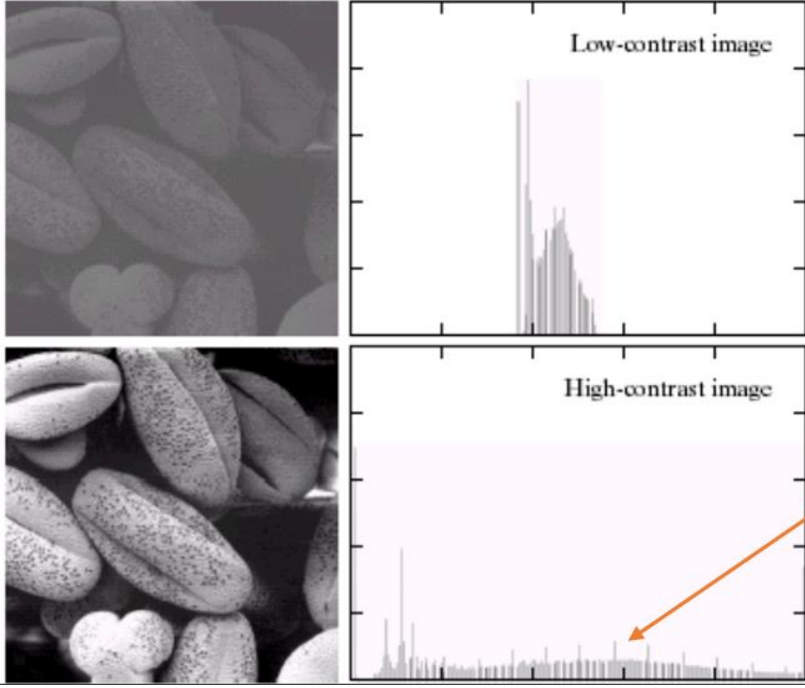
Görüldüğü üzere histogram çubukları ilk histograma göre daha homojen dağılmış. Sonuç olarak resmin kalitesi artmıştır.

Bir başka örnek:





AKÜ TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ





Histogramı eşitlenmiş imge.
Piksel parlaklık değeri homojen
dağılmış.



MORFOLOJİ

- Biyolojinin canlıların şekil ve yapıları ile ilgilenen bilim dalına morfoloji (biçim bilim) adı verilmektedir.
- Matematiksel morfoloji ise temel küme işlemlerine dayanan, imgedeki sınırlar (borders), iskelet (skeleton) gibi yapıların tanımlanması ve çıkartılması, gürültü giderimi, bölütleme gibi uygulamalar için gerekli bir araçtır.
- İmge işlemede genellikle, morfolojik filtreleme, inceltme (thinning), budama (prunning) gibi ön/son işlem olarak da sıkça kullanılırlar.
- Gri tonlu imgeler üzerinde de yapılabileceği gibi, genellikle ikilik imgeler üzerinde yapılan işlemlerdir.

Morfolojik İmge İşleme – Yayma ve Aşındırma

	Aşındırma (Erosion): Matematiksel morfolojinin temel operasyonlarından biridir. Ele alınan bölgenin sınır bölgelerinin aşındırılmasında kullanılmaktadır.
	Yayma (Dilation): Diğer bir temel morfolojik işlemdir. Ele alınan bölgenin sınırlarının genişletilmesinde kullanılmaktadır.



Morfolojik operatörlerin iki girişi vardır:

- 1.Yayılacak ya da aşındırılacak (Kaynak) imge,
- 2.Yayma ya da aşındırma işleminin şeklini belirleyen yapı elemanı (structure element).

$A \oplus B = \{z \mid (\hat{B})_z \cap A \neq \emptyset\}$ <p>↓</p> <p>Yayma operatörü</p>	$A \ominus B = \{z \mid (B)_z \subseteq A\}$ <p>↓</p> <p>Aşındırma operatörü</p>
---	--

Yapı elemanları yayma işlemlerinin nasıl yapılacağını belirlemektedir.

Örnek:

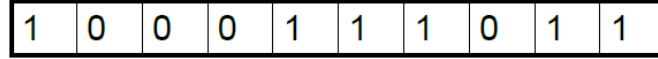
Yapı elemanı dizilimi	Yapı elemanı tipi	strel komutu:
$\begin{matrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{matrix}$	Diamond,2	B=strel('şekil', parametreler); Yapısal elemanları oluşturmamızı sağlar. Çeşitleri: SE = strel('diamond',R) SE = strel('disk',R,N) SE = strel('line',len,deg) SE = strel('octagon',R) SE = strel('rectangle',MN) SE = strel('square',W) SE = strel('cuboid',XYZ) SE = strel('sphere',R) SE = strel('arbitrary',nhood)
$\begin{matrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{matrix}$	Disk, 4	
$\begin{matrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix}$	Square , 4	



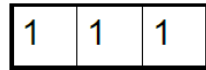
Örnek Yayma (Dilation) İşlemi:

1)

Input image



Structuring Element



Output Image

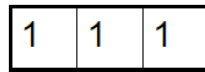


2)

Input image



Structuring Element

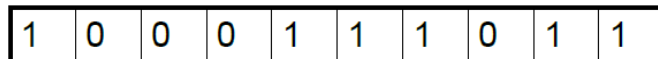


Output Image

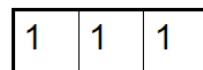


8)

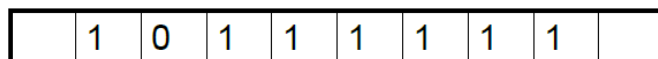
Input image

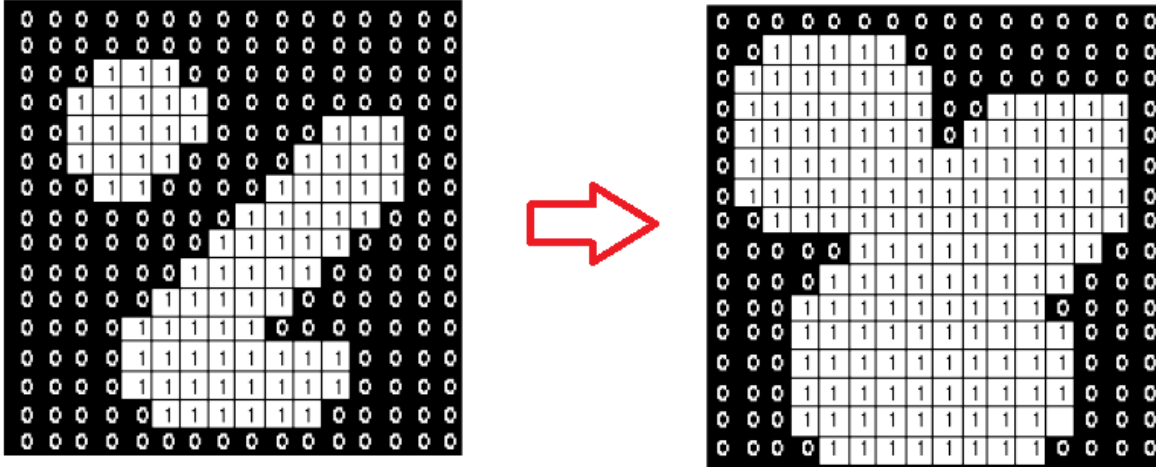


Structuring Element



Output Image

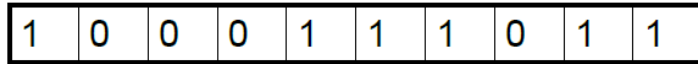




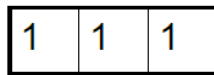
Örnek Aşındırma (Eroton) İşlemi

1)

Input image



Structuring Element

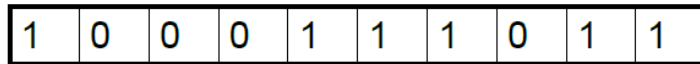


Output Image

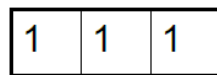


2)

Input image



Structuring Element



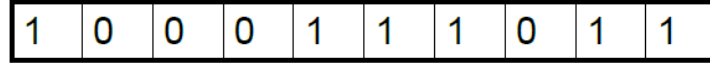
Output Image



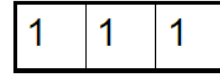


8)

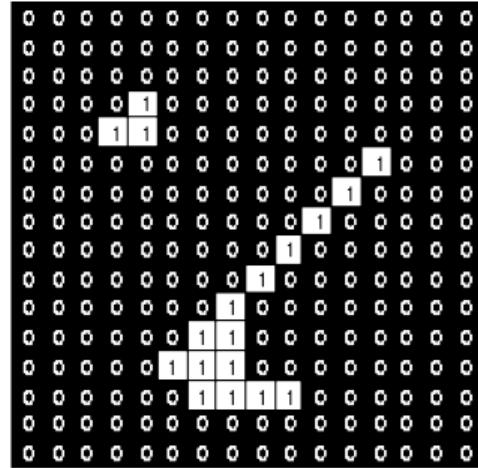
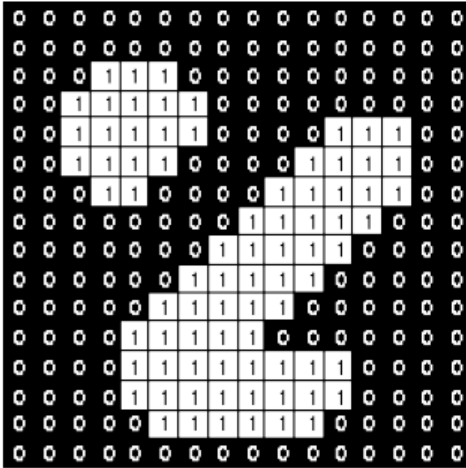
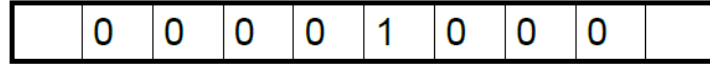
Input image



Structuring Element

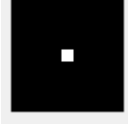








Output Image



2 boyutlu yayma ve aşındırma işlemi örneği

Kodlar	Görüntü	Yapısal Eleman	Yayma İşlemi Sonucu

<pre>x=zeros(11); x(6,6)=1; figure(1),imshow(x); s=strel('square',11); figure(2),imshow(s.Neighborhood); y=imdilate(x,s); figure(3),imshow(y)</pre>	<p>Figure 1</p> 	<p>Figure2</p>  <p>11x11 kare</p>	<p>Figure3</p> 
<pre>s=strel('square',5); figure(4),imshow(s.Neighborhood); y=imdilate(x,s); figure(5),imshow(y)</pre>		<p>Figure4</p>  <p>5x5 kare</p>	<p>Figure5</p> 
<pre>s=strel('disk',4); figure(6),imshow(s.Neighborhood); y=imdilate(x,s); figure(7),imshow(y)</pre>		<p>Figure6</p>  <p>r=4 Dairesel</p>	<p>Figure7</p> 

Örnek: (Bir metal çatlağının uzunluğunu bulma)

Aşağıdaki resimde görülen bir metal çatlağının görüntü işleme teknikleri kullanılarak uzunluğu bulunmak isteniyor.



Bir .m dosyası programı yazalım. (morfMetalCatlakOrnek1.m)

```
clear;  
close all;  
a=imread('metalCatlak.png');  
b=rgb2gray(a);  
figure(1),imshow(b)  
%%  
c=b<95;  
figure(2),imshow(c)  
%%  
sline=strel('line',43,2);  
d=imdilate(c,sline);  
figure(3),imshow(d)  
%%  
sdisk=strel('disk',3);
```



AKÜ TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



```
e=imdilate(d, sdisk);  
figure(4), imshow(e)  
%%  
f=bwareaopen(e, 1200);  
figure(5), imshow(f)
```

Fig.1



Fig.2

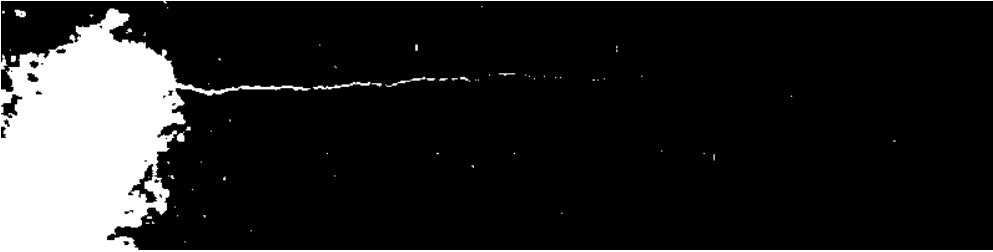


Fig.3

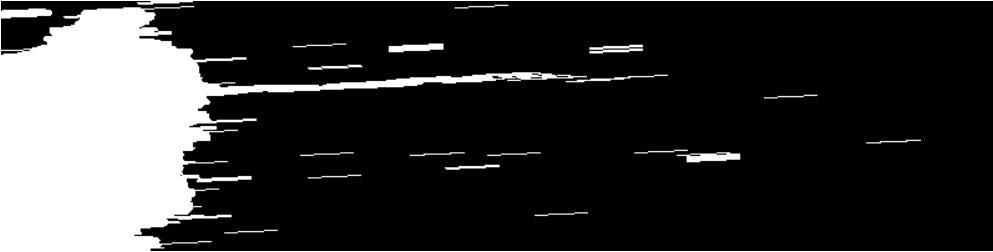


Fig.4

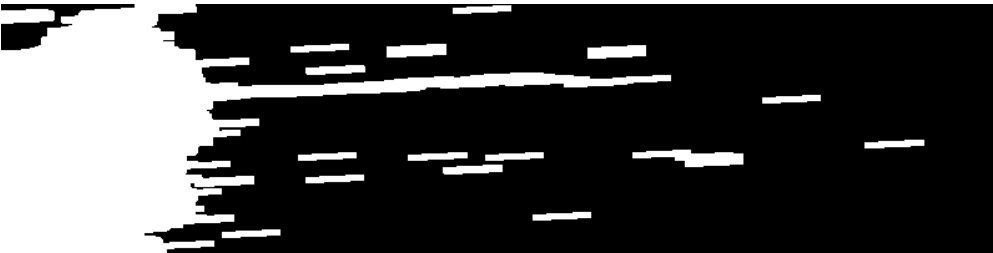


Fig.5

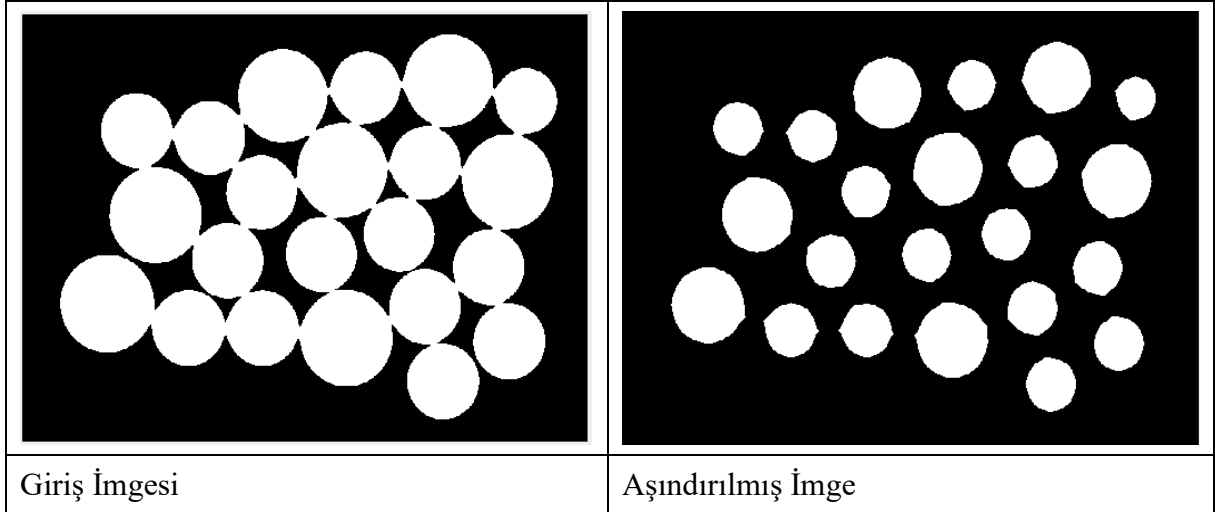


Örnek İşlem: (Bir yapı elemanının matris olarak görüntülenmesi)

```
>>SE=strel('disk',9);  
>>SE.Neighborhood;  
>>figure;  
>>imshow(SE.Neighborhood);
```

Örnek İşlem (Yumurta sayma işlemi)

Aşağıdaki görüntüde olduğu gibi bir kısım yumurtanın sayılması gerekiyor. Ancak yumurtalar birbirine değdiği için sayma işlemi başarısız oluyor. Bu durumda aşındırma (imerode()) fonksiyonunu kullanabiliriz.



Oluşturulan m. Dosyası programı: (*morfolojiYumurta.m*)

%ikili görüntü kullanmadan çözüm

```
clc;clear;close all;  
se = strel(disk,5);  
% se = strel('square',17);  
figure;  
imshow(se.Neighborhood);  
x=imread('MorfolojiYumurta.png');
```

5 yerine 3.5.9.11... denemeleri yapılabilir.

'Square' yerine 'disk' kullanılabilir.



```
figure;  
imshow(x);  
y=imerode(x,se);  
figure;  
imshow(y);  
%%  
%ikili görüntü kullanarak çözüm  
clc;clear;close all;  
se = strel('disk',7);  
z=imread('MorfolojiYumurta.png');  
figure;  
imshow(z);  
zbw=im2bw(z);  
figure;  
imshow(zbw);  
y=imerode(x,se);  
figure;  
imshow(y);
```

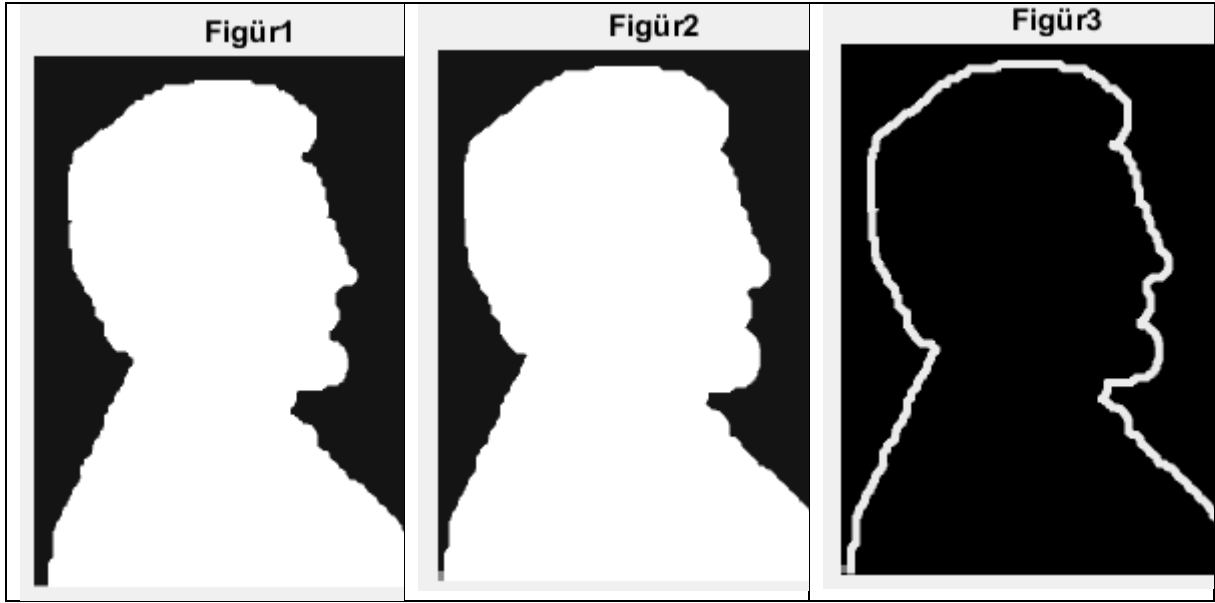
Morfolojik İşlemler - Sınır Belirleme

$$\beta(A) = A - (A \ominus B)$$

A kümesinin sınırları

Sınır belirleme için kullanılacak kodlar:

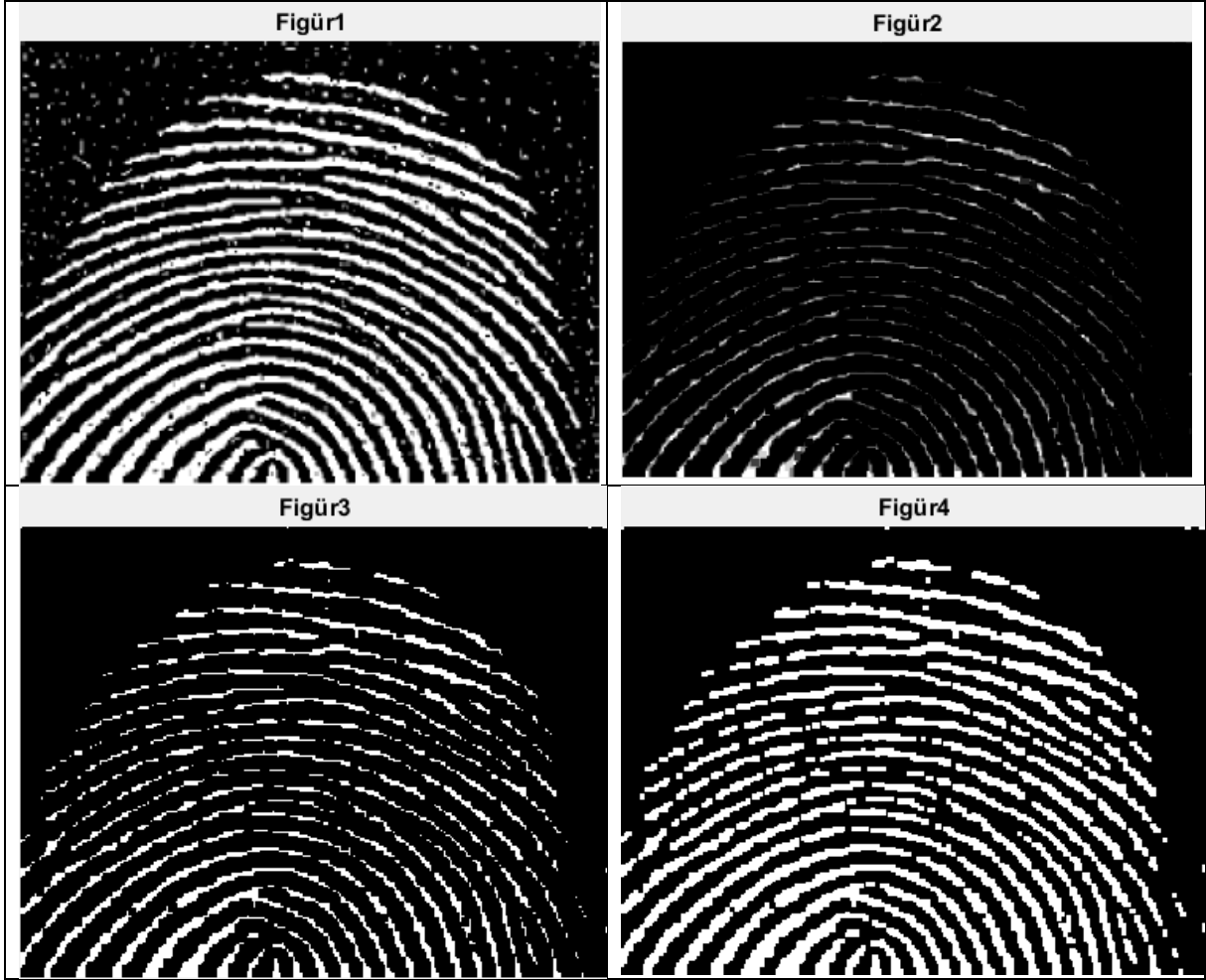
```
morfSınırBelirle.m  
clear; close all; clc;  
a=imread('AdamFigur.png');  
figure(1);imshow(a);  
sdisk=strel('disk',5);  
b=imdilate(a,sdisk);  
figure(2);imshow(b);  
SınırBelirle=b-a;  
figure(3);imshow(SınırBelirle);
```



Parmak İzi Örneği:

```
clc;clear;  
close all;  
a=imread('parmakizi.png');  
a=rgb2gray(a);  
figure;imshow(a);title('Figür1')  
%%  
b=strel('disk',3);  
c=imerode(a,b);  
figure;imshow(c);title('Figür2')  
%%  
c2=c>=1; ←  
figure;imshow(c2);title('Figür3')  
c=c2;  
%%  
b=strel('square',3);  
d=imdilate(c,b);  
figure;imshow(d);title('Figür4')
```

Histogram alınarak eşik değere karar verilir.



Açma ve Kapama İşlemleri

Morfolojik Açma

Önce A'yı B yapısal elemanı ile **aşındırma** işlemine tabi tut. Sonra çıkan sonucu aynı yapısal eleman ile **yayma** işlemine tabi tut.

$$A \circ B = (A \ominus B) \oplus B.$$

Morfolojik Kapama

Önce A'yı B yapısal elemanı ile **yayma** işlemine tabi tut. Sonra çıkan sonucu aynı yapısal eleman ile **aşındırma** işlemine tabi tut.

$$A \bullet B = (A \oplus B) \ominus B.$$



Parmak izi örneğini morfolojik açma ve kapama yöntemleri ile gerçekleştirelim:

```
clc;clear;  
close all;  
x=imread('parmakizi.png');  
figure;imshow(x)  
se=strel('square',3);  
%Morfolojik açma  
yAcma=imopen(x,se);  
figure;imshow(yAcma);  
%Morfolojik kapama  
yKapama=imclose(yAcma,se);  
figure;imshow(yKapama);
```

