



# به نام خدا

# فصل ۹

## موضوع : پردازش تصویر براساس شکل شناسی



دانشجو : زهرا سادات باقری

استاد : جناب آقای دکتر مملوچی

نیمسال دوم : ۹۴ - ۹۳

\*چکیده

\*مقدمه

\*فرسایش و گسترش

- فرسایش (**erosion**)

- گسترش (**dilation**)

- دوگانی (**duality**)

\*بازکردن و بستن

\*بازسازی شکل شناسی

✓ واژه شکل شناسی شاخه ای از بیولوژی است .

✓ در زمینه شکل شناسی ریاضی ابزاری است برای استخراج مولفه های تصویر

✓ علاقه مندی ما به تکنیک های شکل شناسی مثل : فیلتر کردن ، باریک کردن

و هرس کردن .

✓ زبان شکل شناسی ریاضی ← تئوری مجموعه ها

$$\hat{B} = \{w | w = -b, \text{ for } b \in B\}$$

✓ تعاریف مفاهیم انعکاس و انتقال ← کاربردی گسترده در شکل شناسی

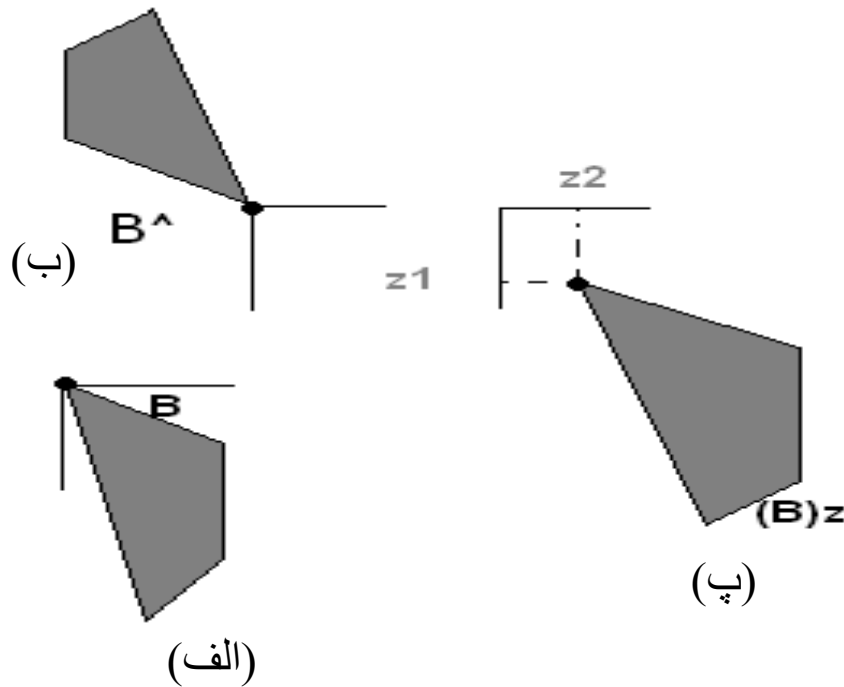
✓ انعکاس  $B^{\wedge} \leftarrow B$

✓ انتقال مجموعه  $B$  توسط نقطه  $(B)z = (z_1, z_2)$  نمایش داده می شود :

$$(B)z = \{c | c = b + z, \quad \text{for } b \in B\}$$

✓  $\leftarrow B$  مجموعه ای از پیکسل های نشان دهنده ی شیء

✓  $\leftarrow (B)z$  مجموعه ای از نقاط در  $B$  که مختصات  $(x,y)$  آن توسط  $(x+z1, y+z2)$  جایگزین شدند .



✓ عناصر ساختاری :

مجموعه های کوچک یا زیرتصویرهایی که

به منظور یافتن خواص مورد نظر در تصویر .

شکل : (الف) مجموعه ، (ب) انعکاس آن و  
(پ) انتقال آن توسط  $Z$  .

# فرسایش و گسترش :

7

فرسایش (erosion):

✓ اگر  $A$  و  $B$  مجموعه هایی در  $Z^2$  باشند ، فرسایش  $A$  با  $B$  با  $A \ominus B$  نمایش داده می شود :

$$A \ominus B = \{Z | (B)z \subseteq A\}$$

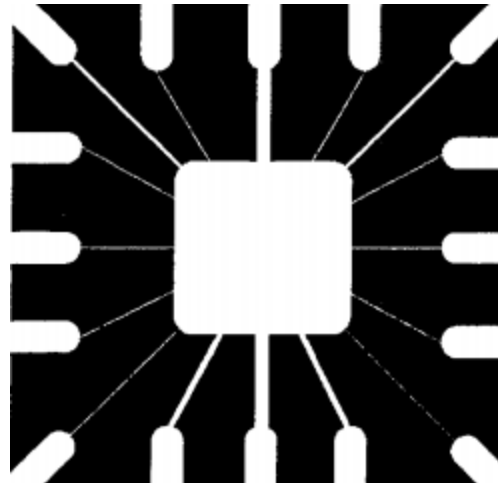
✓ چون جملهء « $B$  باید در  $A$  باشد» معادل جمله « $B$  عنصر مشترکی با پس زمینه ندارد» است ، فرسایش را می توان به شکل معادل زیر بیان کرد:  $Z$ :

$$A \ominus B = \{Z | (B)z \cap A^c = \emptyset\}$$

# استفاده از فرسایش برای حذف مؤلفه های تصویر :

8

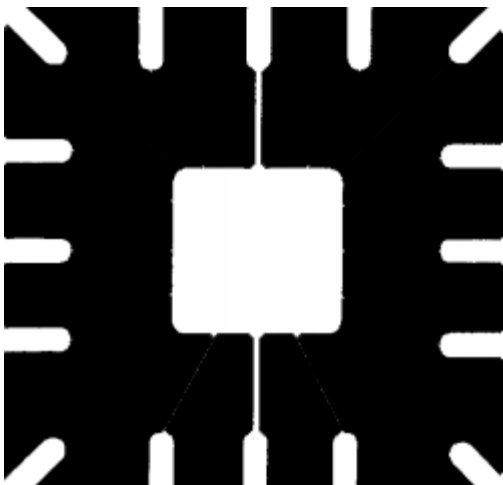
✓ می خواهیم خطوطی که ناحیه مرکزی را به لایه های مرزی متصل می کنند ، حذف کنیم :



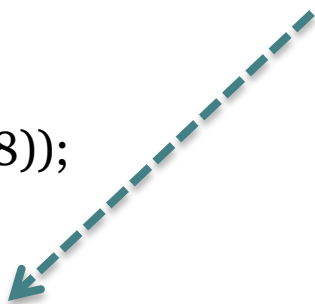
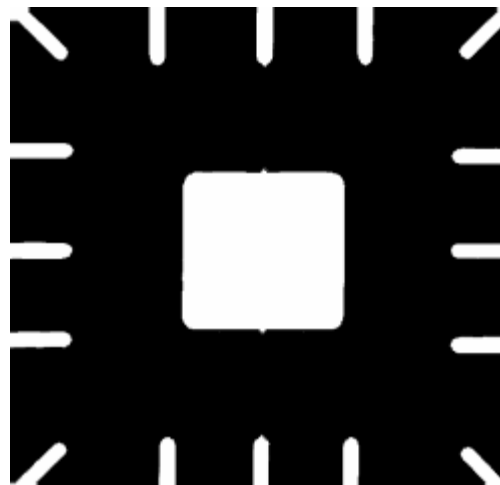
تصویر اصلی



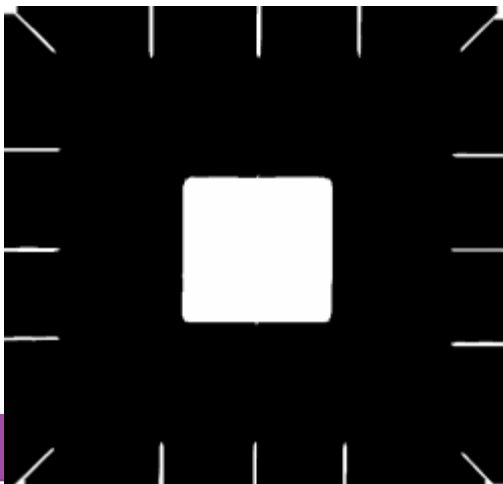
```
A=imread('wire_bond.tif');  
se=strel('disk', 2);  
E2=imerode(A, se);  
imshow(E2)
```



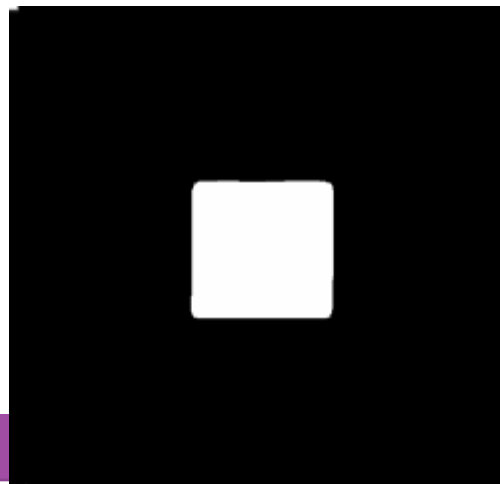
```
se=strel('disk', 5);  
E5=imerode(A, se);  
imshow(E5)
```



```
E8=imerode(A, strel('disk', 8));  
imshow(E8)
```



```
E10=imerode(A, strel('disk', 10));  
imshow(E10)
```



# گسترش (dilation):

10

✓ اگر  $A$  و  $B$  مجموعه هایی در  $\mathbb{Z}^2$  باشند، گسترش  $A$  توسط  $B$  که با  $A \oplus B$  نمایش داده می شود، بصورت زیر تعریف می شود:

$$A \oplus B = \{Z | (B^{\wedge})_Z \cap A \neq \emptyset\}$$

✓ این معادله مبتنی برانعکاس  $B$  حول مبدا آن، و شیفت این انعکاس بوسیله  $Z$  است.

✓ گسترش  $A$  توسط  $B$ ، مجموعه ای از تغییر مکان ها، یعنی  $Z$  است، بطوریکه  $A$  و  $B$  حداقل یک عنصر مشترک دارند:

$$A \oplus B = \{Z | [(B)_Z^{\wedge}] \cap A \subseteq A\}$$

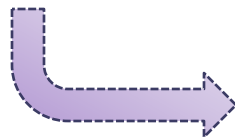
# تشریح گسترش :

11

✓ یکی از ساده ترین کاربردهای گسترش ، پرکردن فاصله هاست .  
✓ مثالی از کاربرد گسترش :

Historically, certain computer programs were written using only two digits rather than four to define the applicable year. Accordingly, the company's software may recognize a date using "00" as 1900 rather than the year 2000.

**Historically, certain computer programs were written using only two digits rather than four to define the applicable year. Accordingly, the company's software may recognize a date using "00" as 1900 rather than the year 2000.**

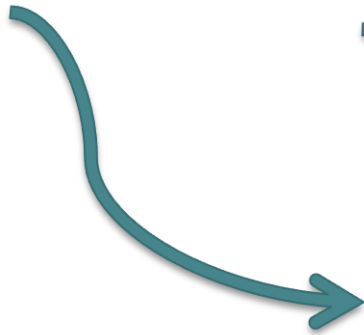


۰	۱	۰
۱	۱	۱
۰	۱	۰

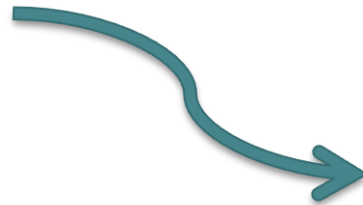
# تابع strel :

✓ ساخت عناصر سازنده با شکل ها و اندازه های گوناگون ،  
✓ با دستور :

```
se=strel(shape, parameters)
```



مشخص کردن شکل مطلوب



مشخص کردن پارامترها مثل : اندازه

```
se=strel(diamond, 5)
```

مثل :

# دوگانی (duality):

13

✓ فرسایش و گسترش ، نسبت به انعکاس و مکمل مجموعه ، دوگان های یکدیگرند . یعنی :

$$(A \ominus B)^c = A^c \oplus B^c$$

$$(A \oplus B)^c = A^c \ominus B^c$$

✓ و :

## بازکردن و بستن :

14

✓ بازکردن شکل شناسی: حذف کامل ناحیه ای که نمی تواند شامل عنصر سازنده باشد .

$c = \text{imopen}(A, B)$

✓ بستن شکل شناسی: اتصال شکستگی های باریک و پرکردن شکاف های باریک و سوراخ های کوچکتر از عنصر سازنده

$c = \text{imclose}(A, B)$

← که  $A$  تصویر دودویی و  $B$  ماتریسی از  $\mathbf{0}$  ها و  $\mathbf{1}$  هاست.

# مثال هایی از کاربرد توابع `imclose` و `imopen`

15

```
f=imread('shape.tif');  
se=strel('square', 5);  
fo=imopen(f, se);  
imshow(fo)
```



: ۱

```
f=imread('shape.tif');  
se=strel('square', 10);  
fo=imopen(f, se);  
imshow(fo)  
fc=imclose(f, se);  
imshow(fc)
```



```
foc=imclose(fo, se);  
imshow(foc)
```





شکل اولیه

```
f=imread('fig1011(a).tif');  
se=strel('square',3);  
fo=imopen(f, se);  
imshow(fo)
```

```
foc=imclose(fo , se);  
imshow(foc)
```



# بازسازی شکل شناسی :

17

❖ باز کردن توسط بازسازی :

❖ در باز کردن شکل شناسی

معمولاً حذف اشیای کوچک توسط فرسایش

بازیابی اشیای باقیمانده توسط گسترش های بعدی

❖ تعریف باز کردن توسط بازسازی تصویر  $G$  با استفاده از عنصر سازنده  $B$  بصورت :

$$R_G (G \ominus B)$$

مثالی برای بازکردن توسط بازسازی :

```
f=imread('text.tif');  
fe=imerode(f, ones(12, 1));  
figure(1);  
imshow(f)  
fo=imopen(f,ones(12, 1));  
fobr=imreconstruct(fe, f);  
figure(2)  
imshow(fobr)
```

tion past the level of detail required to identify those  
Segmentation of nontrivial images is one of the most  
processing. Segmentation accuracy determines the ev  
of computerized analysis procedures. For this reason, c  
be taken to improve the probability of rugged segment  
such as industrial inspection applications, at least some  
the environment is possible at times. The experienced :

past the level of detail required to identify those  
Segmentation of nontrivial images is one of the most  
processing. Segmentation accuracy determines the ev  
of computerized analysis procedures. For this reason, c  
be taken to improve the probability of rugged segment  
such as industrial inspection applications, at least some  
the environment is possible at times. The experienced :

```
g=imfill(f, 'holes');  
figure(3);  
imshow(g)  
h=imclearborder(f, 8);  
figure(4);  
imshow(h)
```

tion past the level of detail required to identify those  
Segmentation of nontrivial images is one of the most  
processing. Segmentation accuracy determines the ev  
of computerized analysis procedures. For this reason, c  
be taken to improve the probability of rugged segment  
such as industrial inspection applications, at least some  
the environment is possible at times. The experienced

tion past the level of detail required to identify those  
Segmentation of nontrivial images is one of the most  
processing. Segmentation accuracy determines the ev  
of computerized analysis procedures. For this reason, c  
be taken to improve the probability of rugged segment  
such as industrial inspection applications, at least some  
the environment is possible at times. The experienced

\* در این مباحث به روش هایی از تحلیل تصویر پرداختیم که خروجی های آن ها سعی می کنند محتویات تصویر را توصیف کنند .

\* شکل شناسی ، اساس مجموعه ریاضی از ابزارهای توسعه تکنیک هایی است که “ معنا ” را از تصویر استخراج می کند .



«»»» با تشکر از توجه شما ««««