

پردازش تصویر
(جلسه‌ی بیست و هفت)

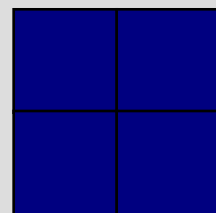
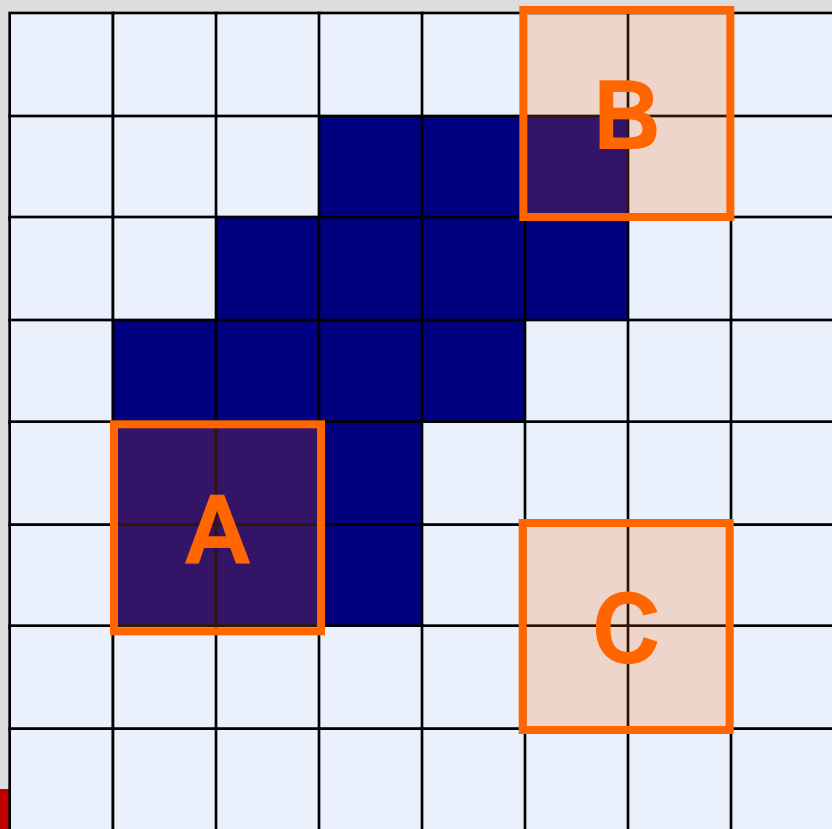


دانشگاه شهید بهشتی - علوم کامپیوتر

بهار ۱۳۹۰

آزاده منصوری

- به صورت ساده بر اساس دو پدیده‌ی ضربت (Hit) و گنجیدن (fit) تشریح می‌شود.



Structuring Element

Fit: All *on pixels* in the structuring element cover *on pixels* in the image

Hit: Any *on pixel* in the structuring element covers an *on pixel* in the image

- ساختار مورد نظر می تواند اشکال گوناگون و اندازه های مختلف داشته باشد.

1	1	1
1	1	1
1	1	1

0	1	0
1	1	1
0	1	0

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

- می توان گفت اساس ریخت شناسی بسیار شبیه اعمال فیلترهای زمانی - مکانی است.
- ساختار مورد نظر تمامی پیکسل های تصویر را پوشش می کند و در انتها مقدار به دست آمده براساس اپراتور اعمال شده به دست می آید.
- به طور کلی دو اپراتور $dilation$ و $erosion$ به عنوان اپراتورهای پایه در نظر گرفته می شوند.

- اگر تصویر مورد نظر را f و ساختار را S نامگذاری کرده باشیم، تعریف Erosion از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$Erosion \rightarrow f \ominus s$$

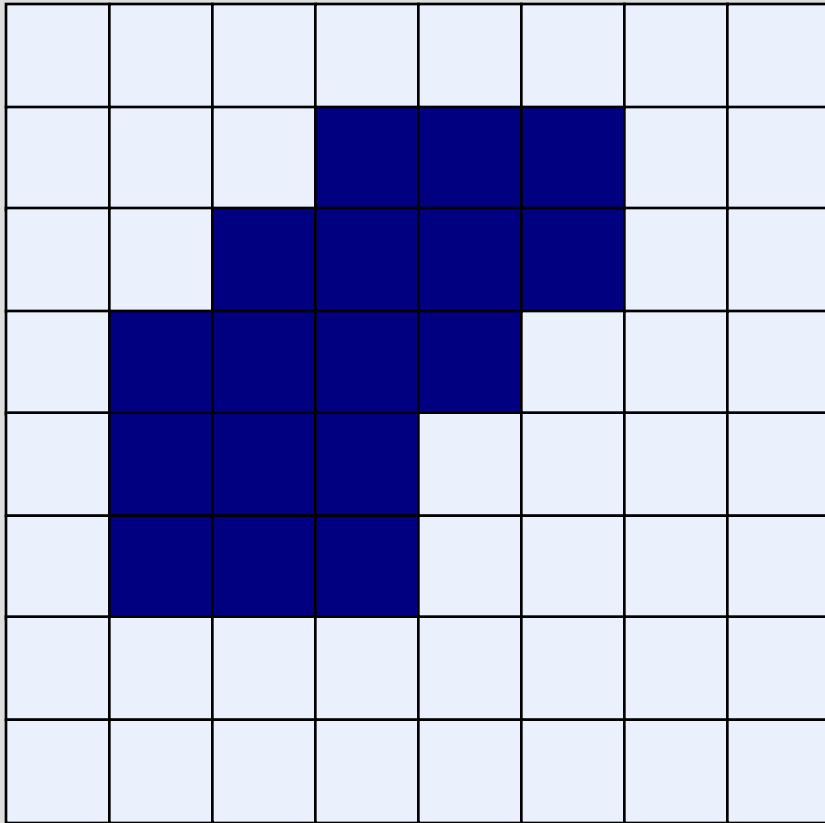
در این حالت اگر g تصویر به دست آمده پس از اعمال فرآیند مذکور باشد خواهیم داشت:

$$g(x, y) = \begin{cases} 1 & \text{if } s \text{ fits } f \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

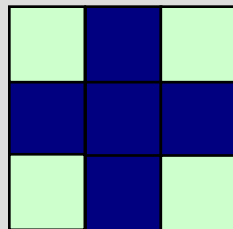
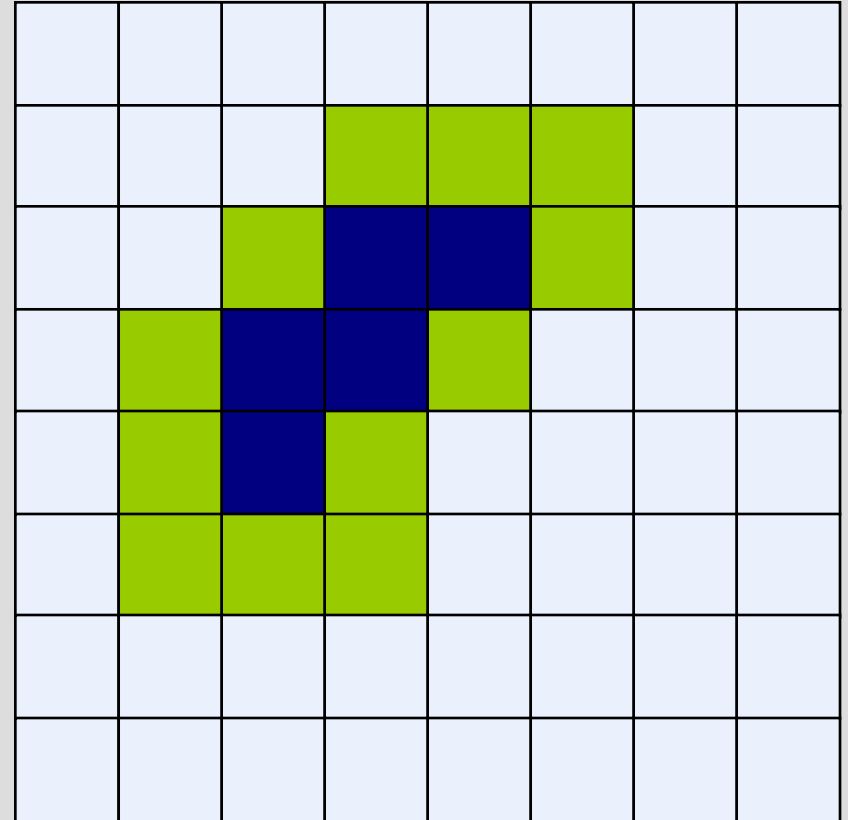
Erosion Example



Original Image



Processed Image

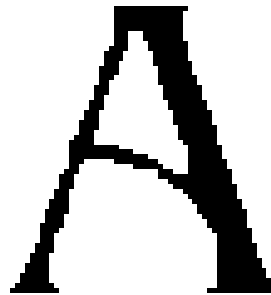


Structuring Element

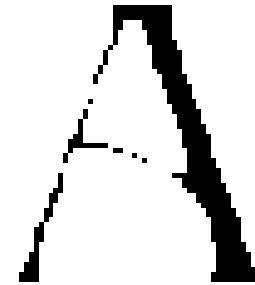
Erosion Example 1



Original image



Erosion by 3*3
square structuring
element

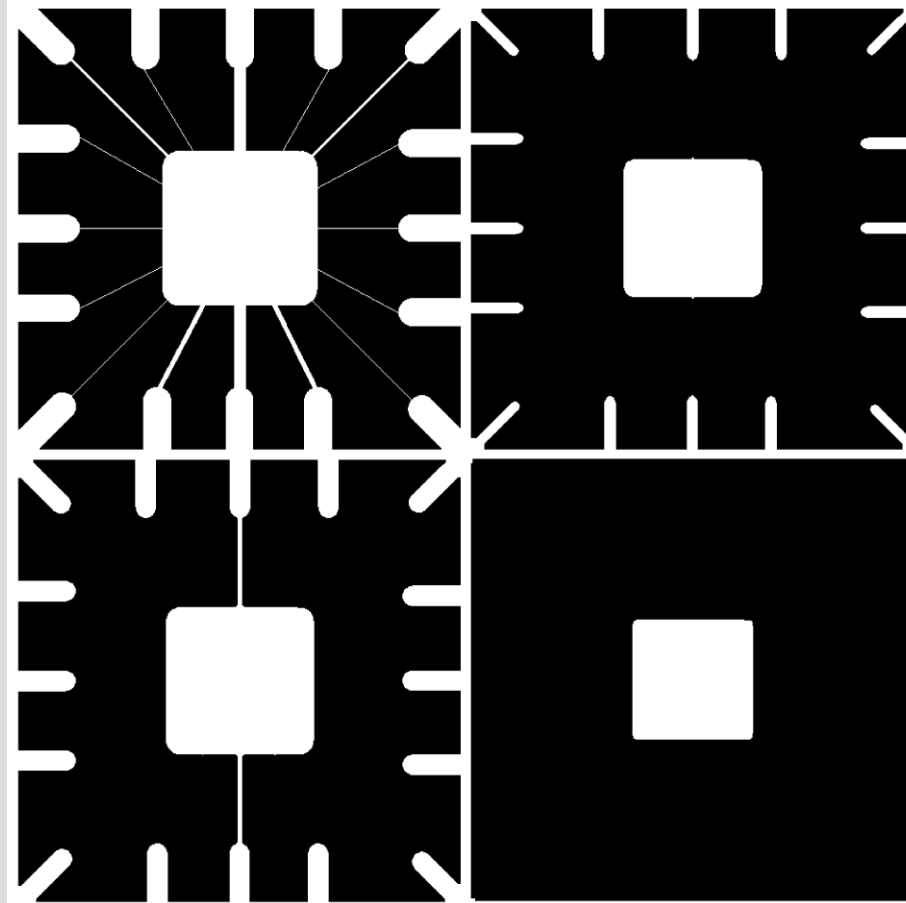


Erosion by 5*5
square structuring
element

Erosion Example 2



Original image

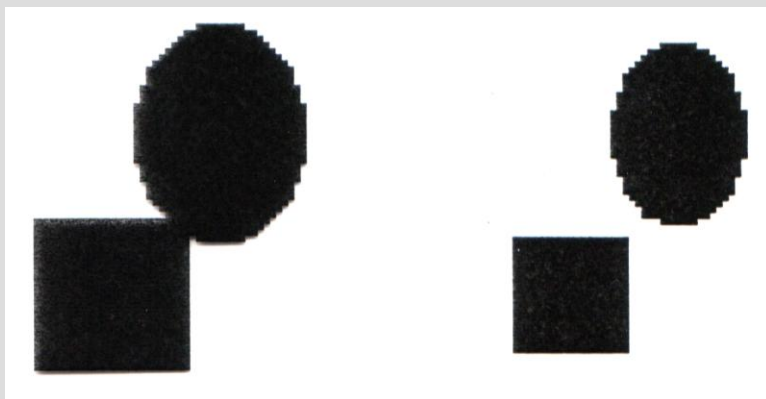


After erosion with a disc of radius 10

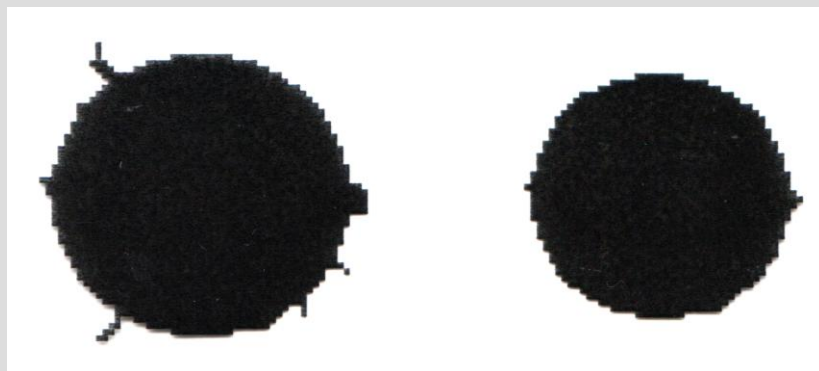
After erosion with a disc of radius 5

After erosion with a disc of radius 20

- به وسیله‌ی سایش می‌توان object هایی را که به یکدیگر متصلند را جدا نمود.



- زواید یک شی را نیز می‌توان با اعمال سایش از میان برد.



- اگر تصویر مورد نظر را f و ساختار را S نامگذاری کرده باشیم، تعریف Dilation از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$Dilation \rightarrow f \oplus s$$

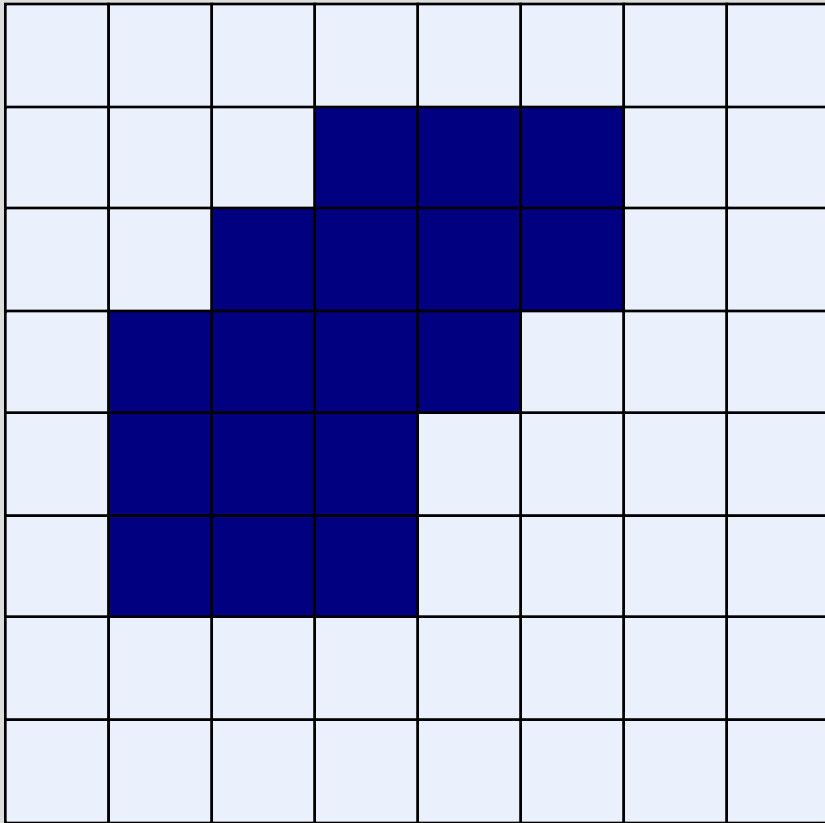
در این حالت اگر g تصویر به دست آمده پس از اعمال فرآیند مذکور باشد خواهیم داشت:

$$g(x, y) = \begin{cases} 1 & \text{if } s \text{ hits } f \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

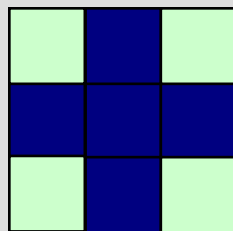
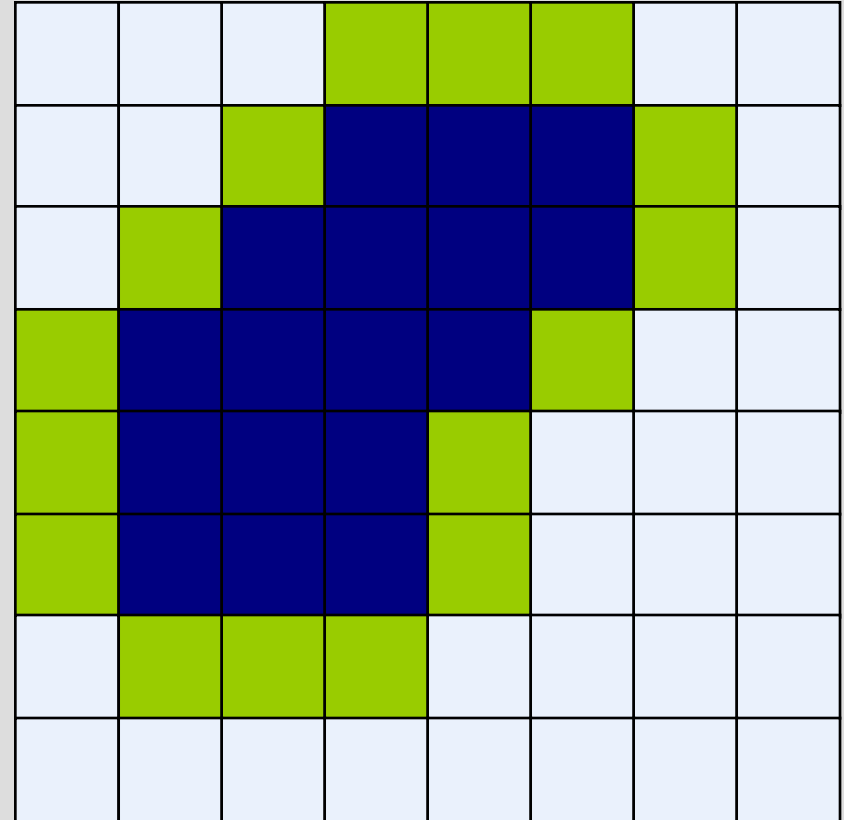
Dilation Example



Original Image



Processed Image With Dilated Pixels



Structuring Element

Dilation Example 1



Original image

Dilation by 3*3
square structuring
element

Dilation by 5*5
square structuring
element



Dilation Example 2

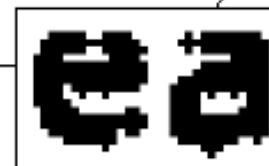
Original image

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.



After dilation

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.



ساختار

0	1	0
1	1	1
0	1	0

```
A = imread('Broken_Text.tif');
imshow(A, []);
B=[0 1 0;1 1 1;0 1 0];
A2=imdilate(A,B);
figure;imshow(A2, []);
```

After
Dilation

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.

```
A = imread('Broken_Text.tif');
imshow(A, []);
B=[0 1 0;1 1 1;0 1 0];
A2=imerode(A,B);
figure;imshow(A2, []);
```

Org

After
Erosion

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

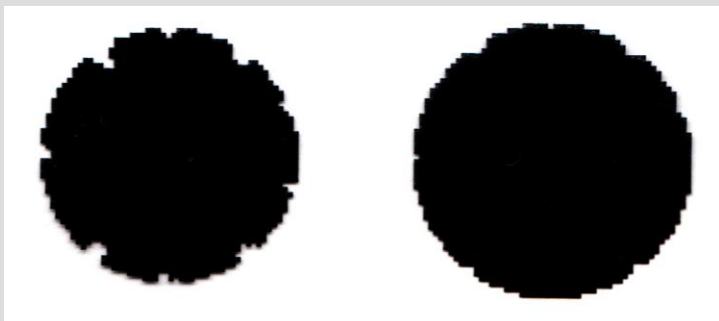
1900 rather than the year 2000.

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.

• Dilation گسست‌ها را می‌پوشاند.



• Dilation خوردگی‌های اشیا را نیز می‌پوشاند.



فرآیند مذکور اندازه‌ی شی را بزرگتر می‌کند

- به وسیله‌ی ترکیب دو اپراتور سایش و گسترش دو اپراتور جدید جالبی به دست خواهند آمد که بسیار کاربردی هستند.

Opening

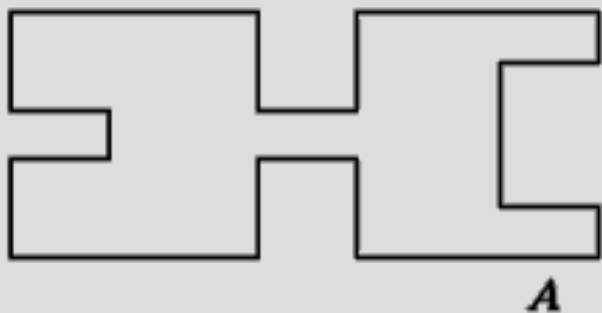
Closing

Opening



- هنگامی که به روی یک تصویر ابتدا erosion و سپس dilation اعمال نماییم، گوییم فرآیند Opening صورت گرفته است.

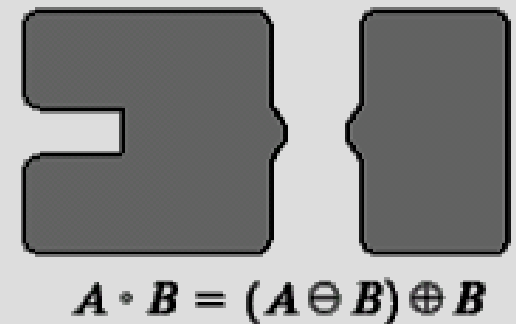
$$f \circ s = (f \ominus s) \oplus s$$



Original shape



After erosion

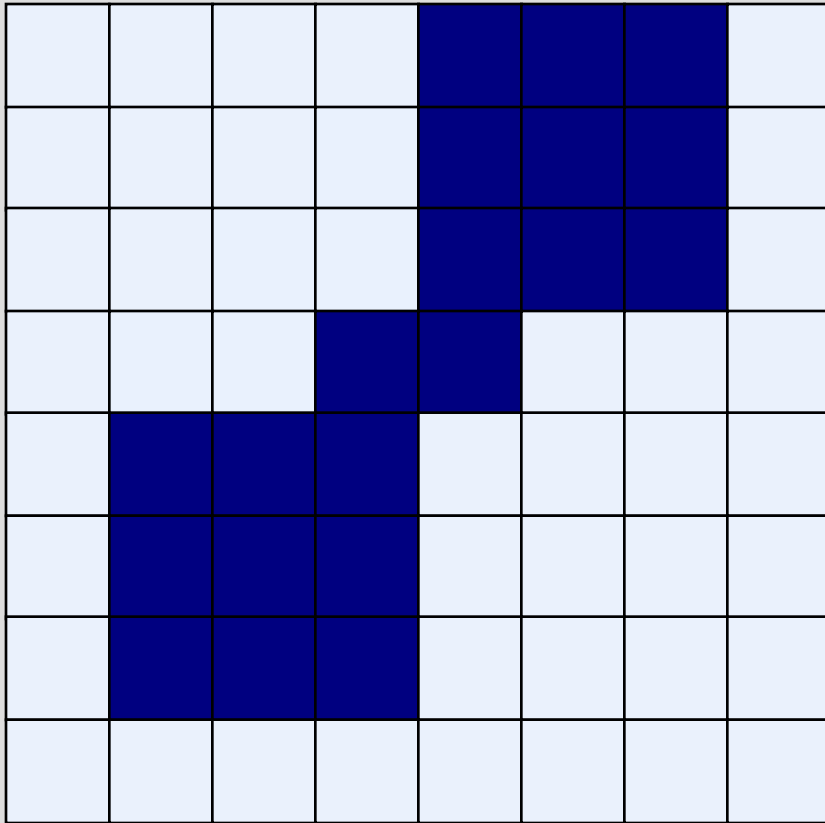


After dilation
(opening)

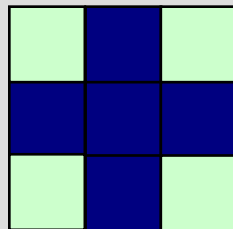
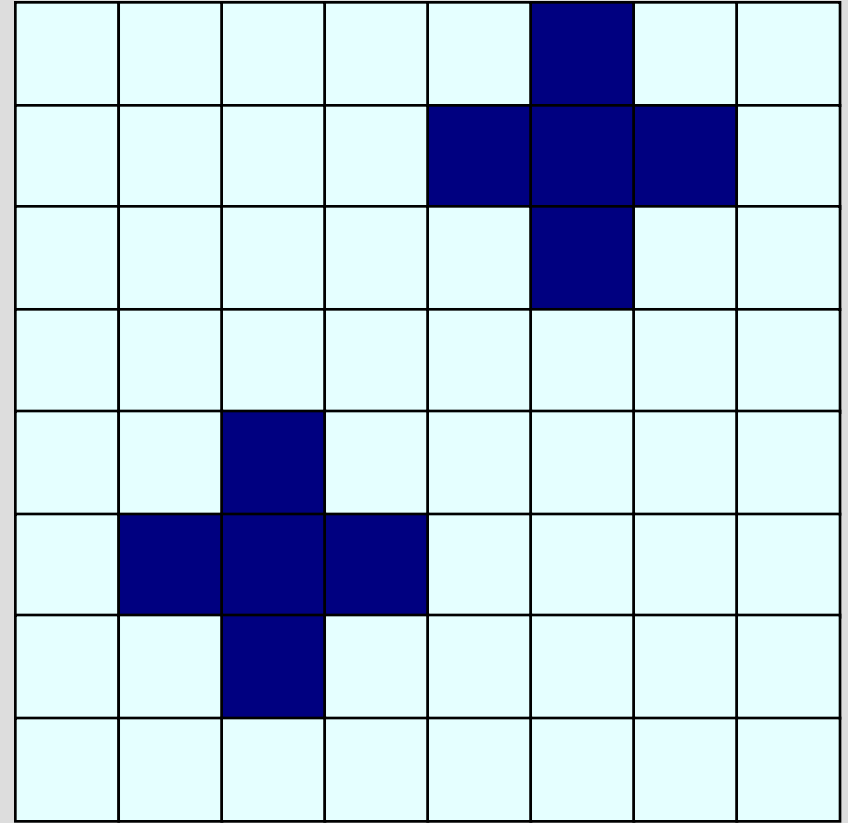
Opening Example



Original Image

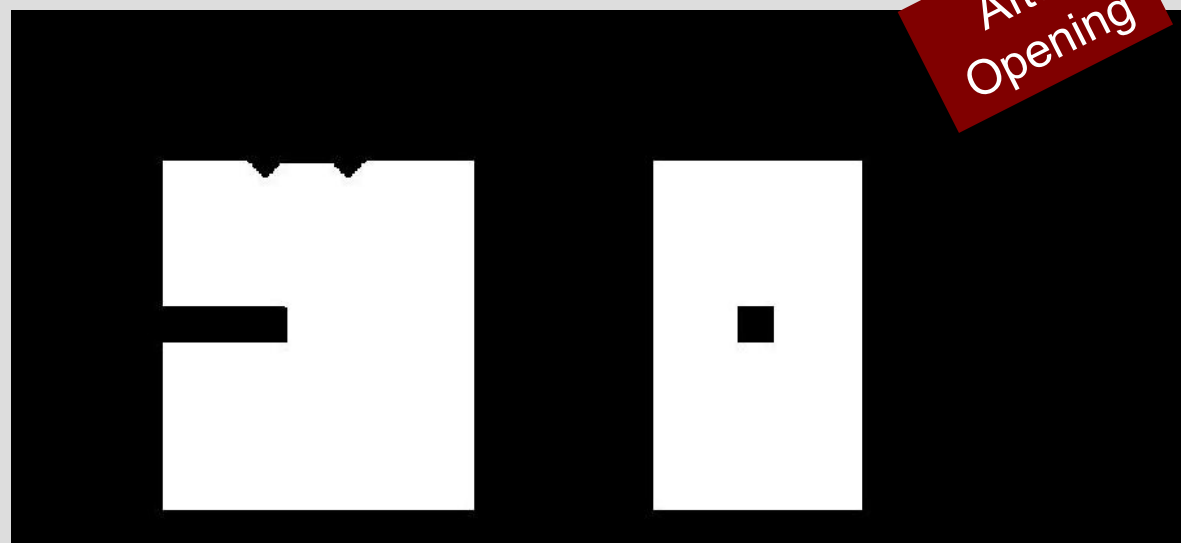


Processed Image



Structuring Element

```
A = imread('Shapes.tif');  
imshow(A);  
se=strel('square',60);  
A2=imopen(A,se);  
figure;imshow(A2);
```

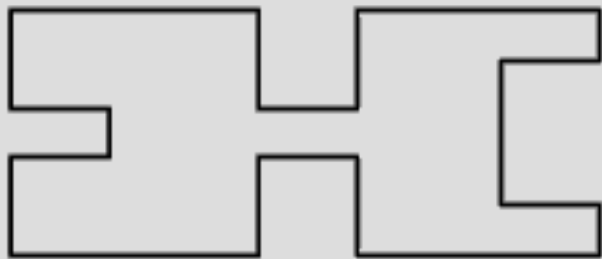


Closing



- هنگامی که به روی یک تصویر ابتدا dilation و سپس erosion اعمال نماییم، گوییم فرآیند Closing صورت گرفته است.

$$f \bullet s = (f \oplus s) \ominus s$$



A

Original shape



$A \oplus B$

After Dilation



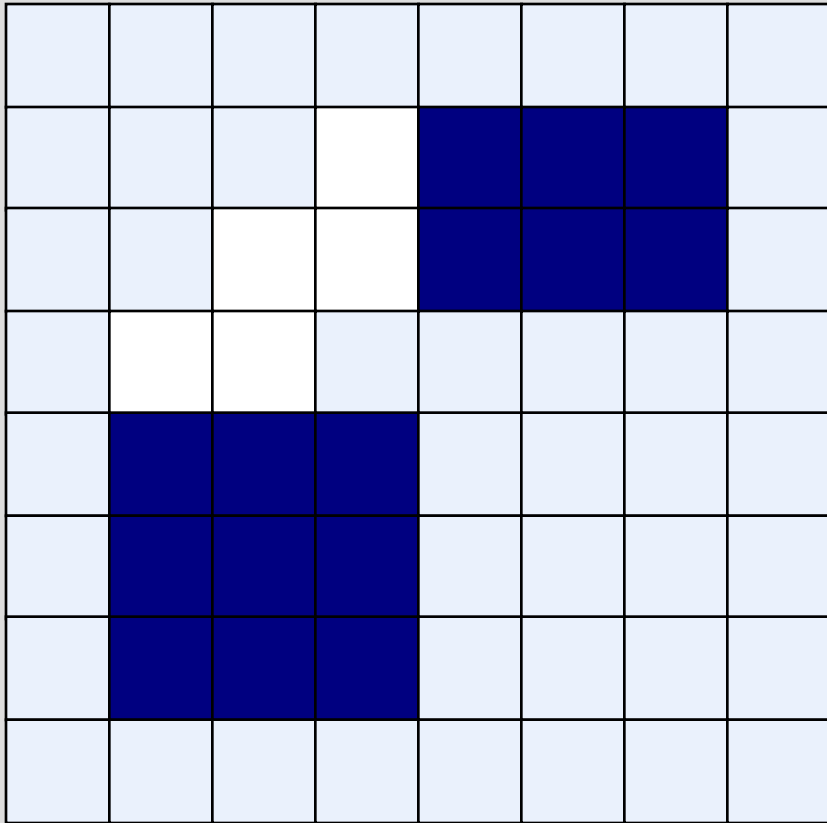
$A \bullet B = (A \oplus B) \ominus B$

After Erosion
(Closing)

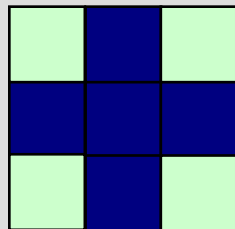
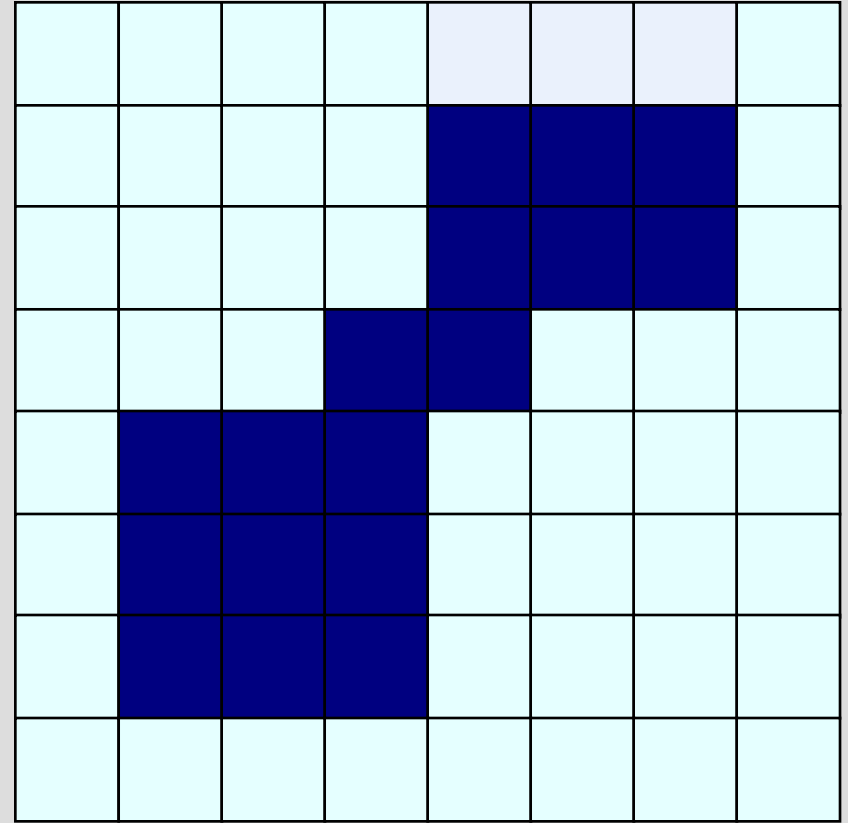
Closing Example



Original Image



Processed Image



Structuring Element

```
A = imread('Shapes.tif');  
imshow(A);  
se=strel('square',60);  
A2=imclose(A,se);  
figure;imshow(A2);
```



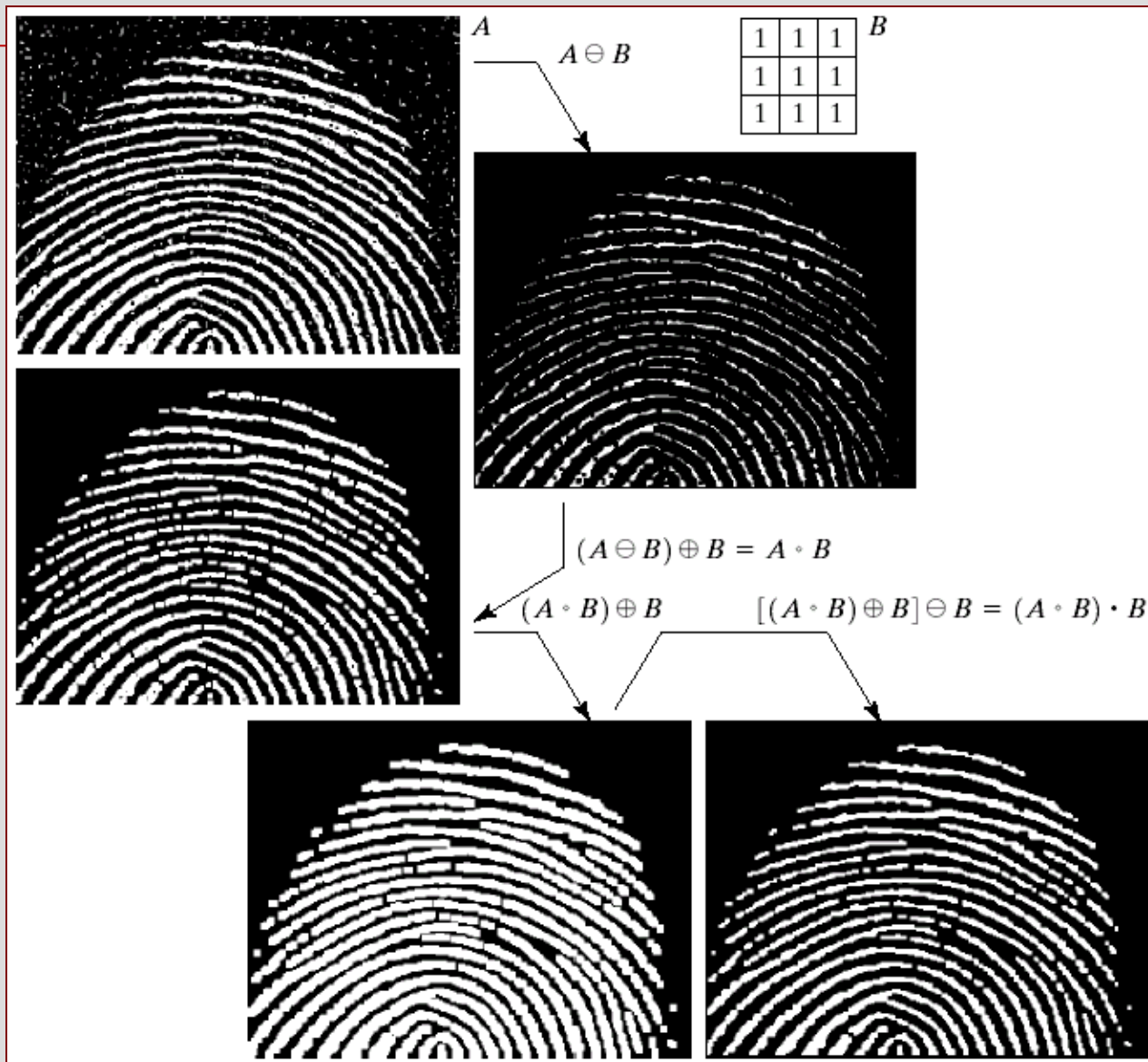
Org



After
Closing

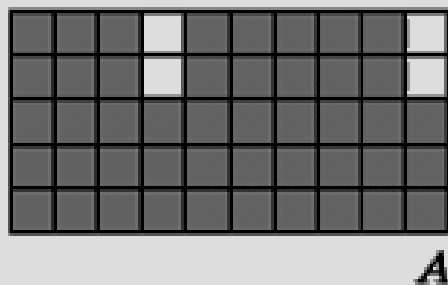
Morphological Processing Example

مثال

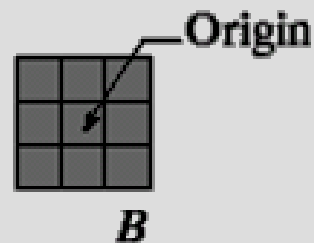


- برای به دست آوردن مرزهای یک شی می توان به طریقه ی زیر عمل نمود:

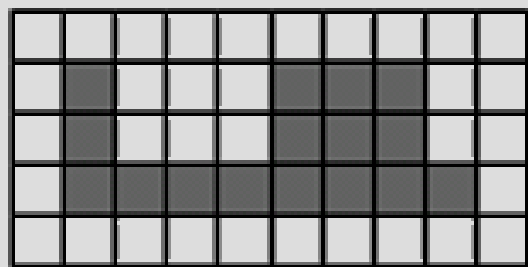
$$\beta(A) = A - (A \ominus B)$$



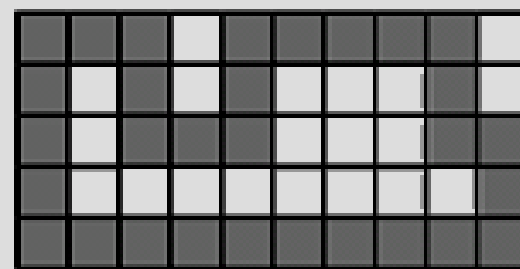
A



B



$A \ominus B$



$\beta(A)$

- تصویر اصلی و نتیجه‌ی اعمال فرآیند تشخیص مرز



Original Image

Extracted Boundary

- با استفاده از فرآیند زیر به هدف دست می‌یابیم:

$$X_k = (X_{k-1} \oplus B) \cap A^c \quad k = 1, 2, 3, \dots$$

نقطه‌ی شروع (داخل
ممدوده)

سافتار

مکمل تصویر

- فرآیند dilate تا جایی ادامه می‌یابد که K و $K-1$ یکسان شود.

- نقطه‌ی X_0 نقطه‌ای داخل محدوده در نظر گرفته می‌شود.

$$X_k = (X_{k-1} \oplus B) \cap A^c \quad k = 1, 2, 3, \dots$$

مثال 

