

Matematicka morfologia

Cvičenia z Počítačového Videnia

Zuzana Haladová
Júlia Kučerová

Čo už vieme

Načítať obrázok

Konvertovať na šedoúrovňový

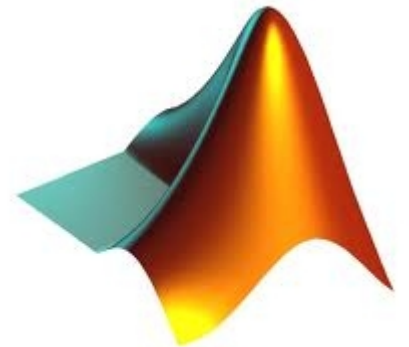
Ekvalizovať histogram

Vyhladiť

Nájsť hrany

Prahovať

<= Binárny obrázok

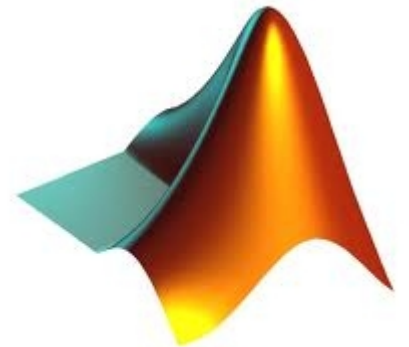


Čo ďalej

Matematická morfológia

Hľadanie objektov:

- Houghova transformácia
- Počet objektov
- Veľkosť, tvar...



Matematická morfológia I.

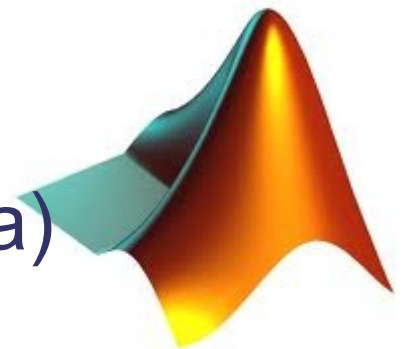
- predpokladá, že obraz sa dá modelovať pomocou bodových množín

Bodová množina

- množina súradníc obrazových bodov, ktoré patria objektu

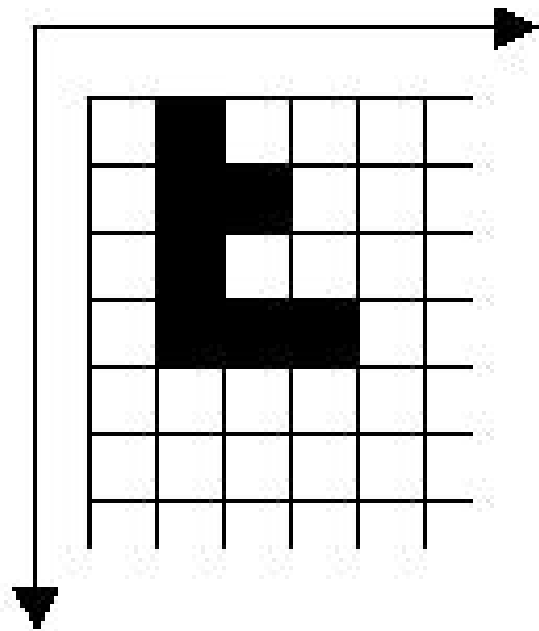
Morfológia

- Binárna (2D bodová množina)
- Šedotónová (3D bodová množina)

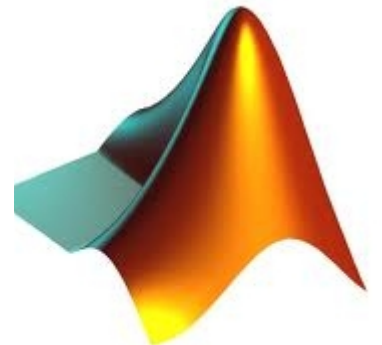


Matamatická morfológia II.

- predspracovanie
 - odstránenie šumu, zjednodušenie tvaru
- tvorba kostry, stenčovanie/zhrubnutie obrazu...



$$X = \{(1, 0), (1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 1), (2, 3), (3, 3)\}$$



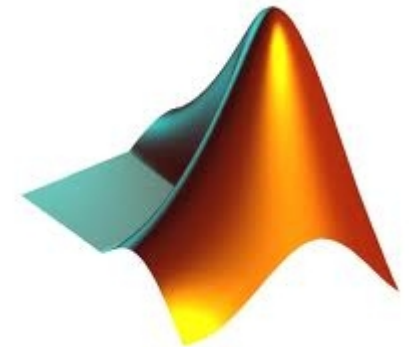
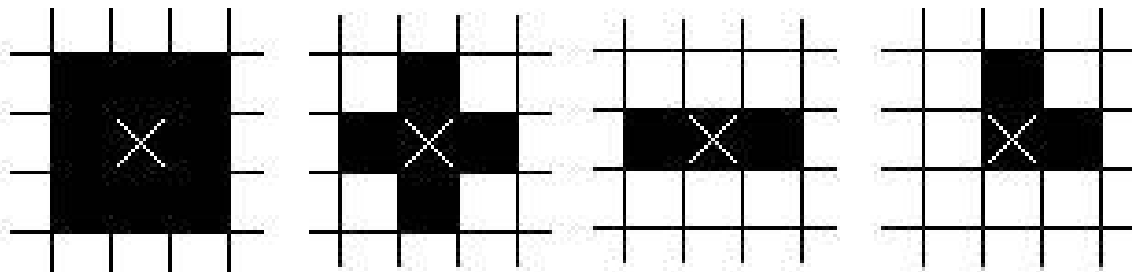
Morfologické transformácie I.

Morfologická transformácia:

- relácia medzi bodovou množinou X a štruktúrnym elementom B

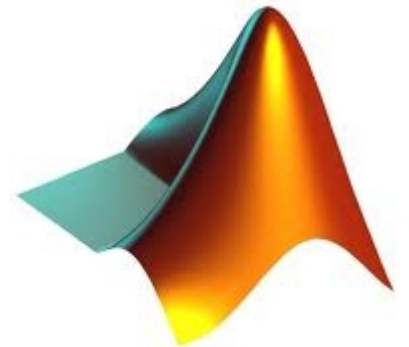
Štruktúrny element:

- bodová množina
- Obsahuje jeden reprezentatívny bod O



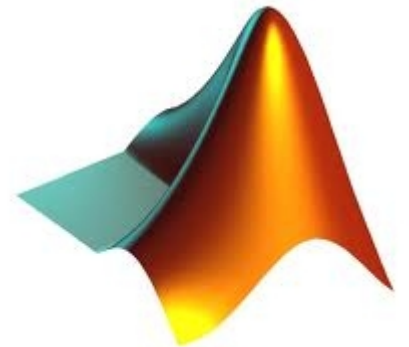
Morfologické transformácie II.

- erózia, dilatácia
- opening (otvorenie), closing (uzavretie)
- hit-or-miss
- translácia, reflexia, komplement, rozdiel, extrancia hranice, nájdenie konvexného obalu, stenčenie, zhrubnutie, nájdenie kostry...

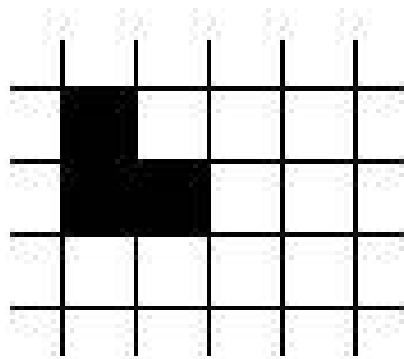


Dilatácia

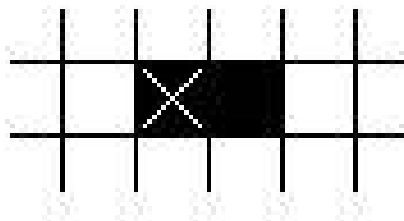
- založená na Minkowského súčte
 $X \oplus B$
- relácia, ktorá skladá body dvoch množín pomocou vektorového súčtinu
- zjednotenie posunutých bodových množín
- komutatívna, asociatívna, invariantná na otočenie



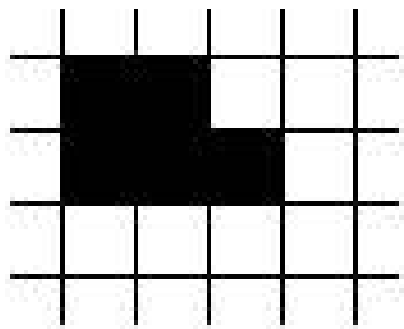
Dilatácia



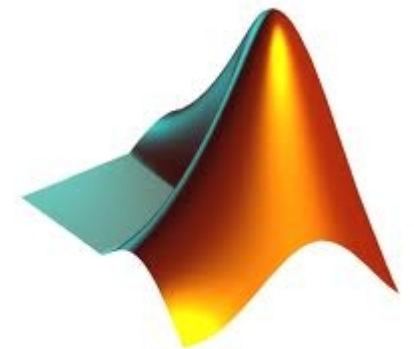
$$X = \{(1, 0), (1, 1), (2, 1)\}$$



$$B = \{(0, 0), (1, 0)\}$$

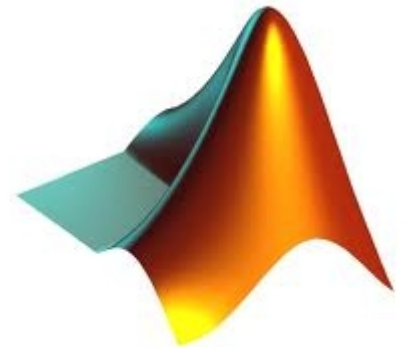


$$X \oplus B = \{(1, 0), (1, 1), (2, 1) \\ (2, 0), (2, 1), (3, 1)\}$$

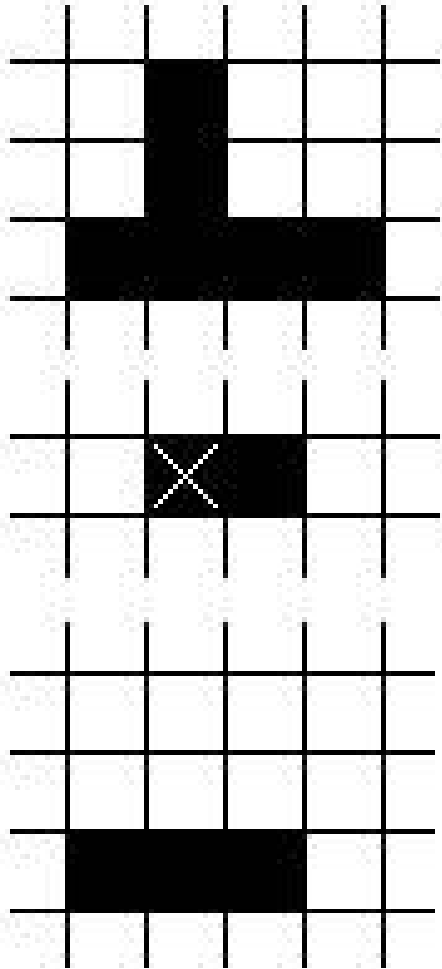


Erózia

- založená na Minkowského rozdieli
 $X - B$
- komutatívna, invariantná voči posunutiu
- duálna k dilatácii (ale nie je inverzná)
- prienik všetkých posunutí



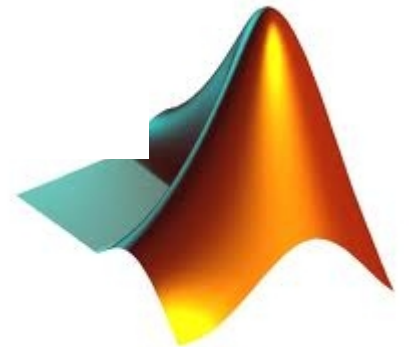
Erózia



$$X = \{(1, 0), (1, 1), (1, 2), (0, 2), \\ (1, 2), (2, 2), (3, 2)\}$$

$$B = \{(0, 0), (1, 0)\}$$

$$X \ominus B = \{(0, 2), (1, 2), (2, 2)\}$$



MATLAB

Erózia: `imerode(Obrázok, štrukt. Element)`

Obrázok **binárny** alebo **šedoúrovňový**

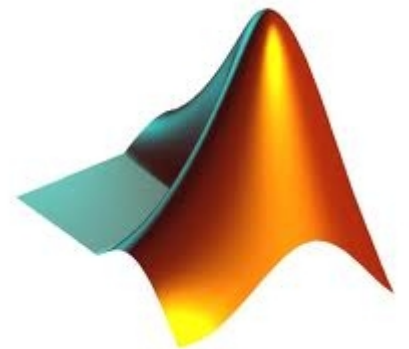
```
I = imread('circles.png');
```

```
%rgb2gray(); ak treba
```

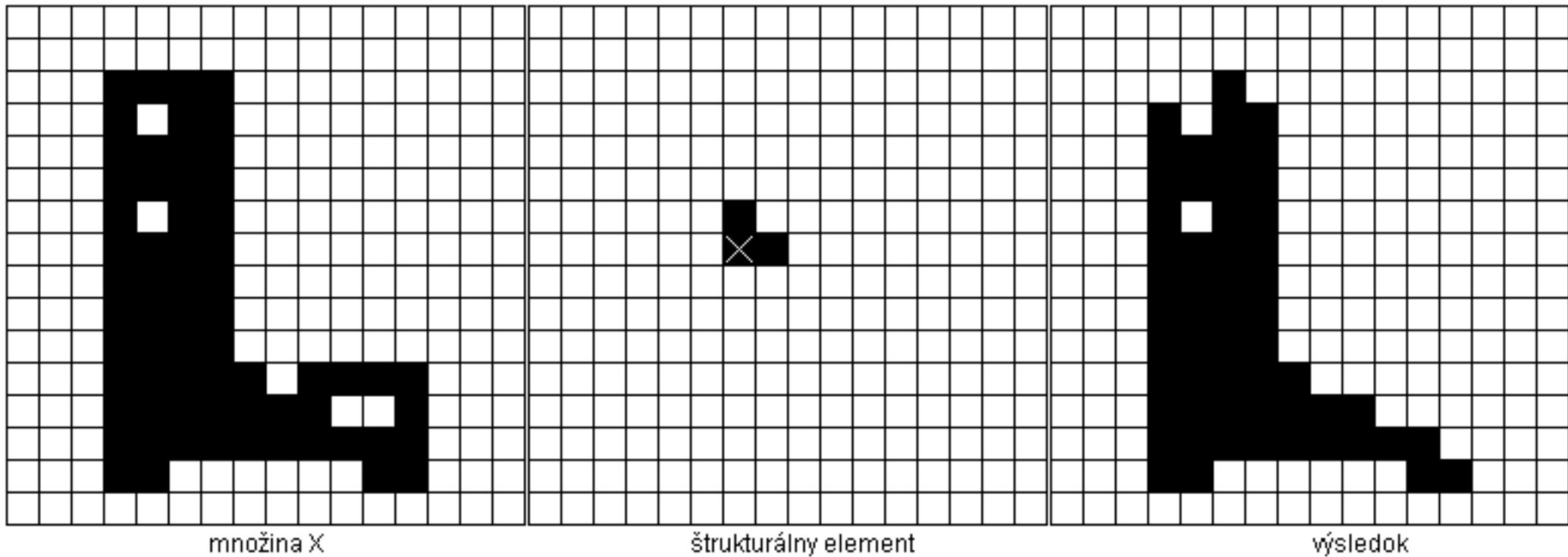
```
se = strel('disk',11);
```

```
erl = imerode(I,se);
```

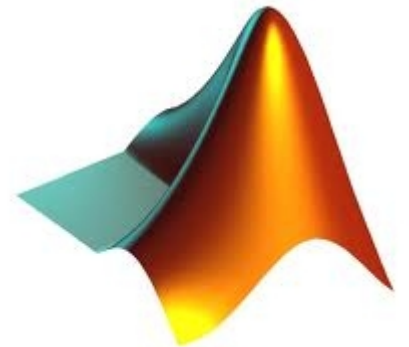
```
imshow(I); figure,imshow(erl);
```



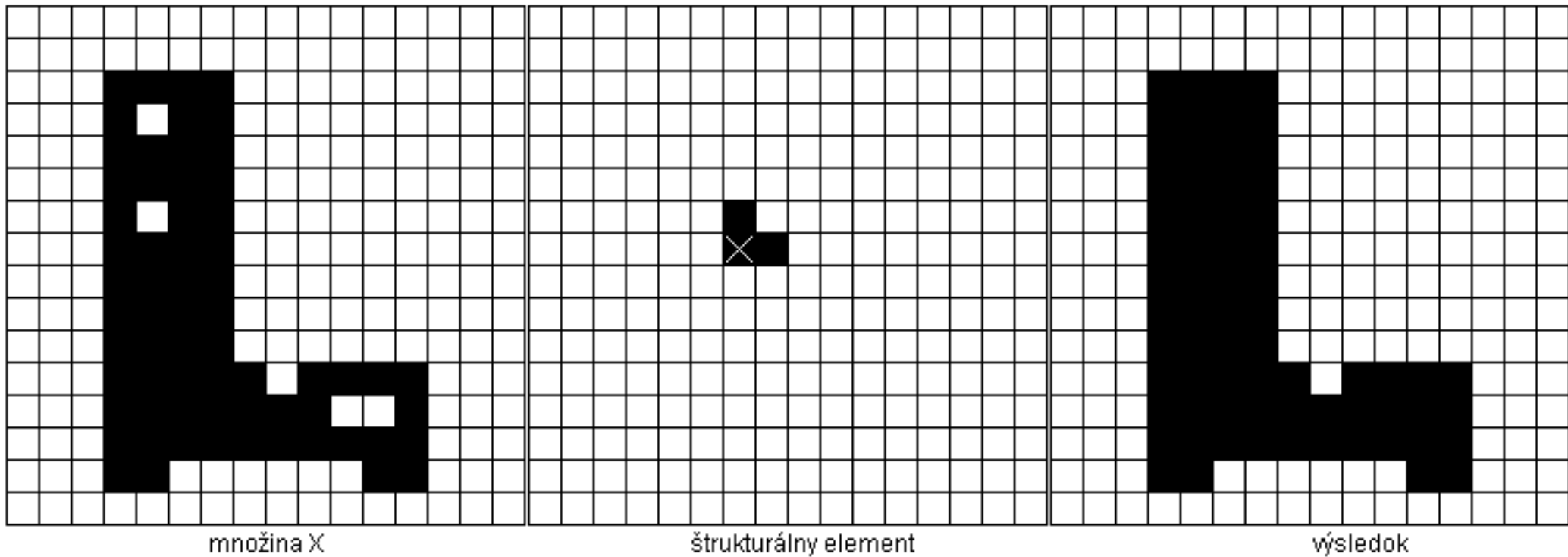
Opening



- Erózia za ktorou nasleduje dilatácia
- $X \circ B = (X - B) \oplus B$

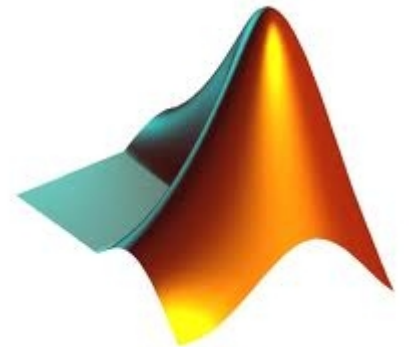


Closing



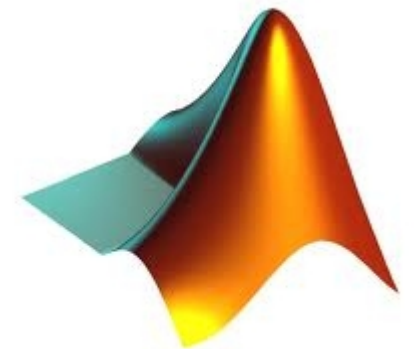
-Dilatácia , za ktorou nasleduje erózia

$$-X \cdot B = (X \circ B) - B$$



Opening a Closing

- Obe operácie su idempotentné: ich opätovná aplikácia nemení predošlý výsledok



MATLAB

Erózia: `imerode(Obrázok, štrukt. Element)`

Dilatácia: `imdilate(Obrázok, strukt. element)`

Opening: `imopen(Obrázok, strukt. Element)`

Closing: `imclose(Obrázok, strukt. Element)`

MATLAB

Štruktúrálny element:

```
SE = strel(shape, parameters);
```

```
shape:'arbitrary';'pair';'diamond';'periodicline'
```

```
'disk';'rectangle';'line';'square';'octagon'
```

```
se1 = strel('square',11)    % 11-by-11 square
```

```
se2 = strel('line',10,45)  % length 10, angle 45
```

```
se3 = strel('disk',15)    % disk, radius 15
```

```
se4 = strel('ball',15,5)  % ball, radius 15, height 5
```

MATLAB

Ďalšie metódy

Top Hat: `imtophat(I,se);`

Original I - opening;

Bottom Hat: `imbothat(I,se);`

closing- Original I;

Hmax: `imhmax(I,h)`

Potlačí maximá menšie ako h

`imregionalmax(I); imhmin(I,h)...`

MATLAB

Vlastnosti oblastí v Binárnom obr.

`s = regionprops(Bin. obrazok, 'vlastnost');`

vlastnosti: 'Area','BoundingBox',

'Centroid','Orientation','Perimeter','ConvexArea'...

MATLAB

```
BW = imread('text.png');  
s = regionprops(BW, 'centroid');  
centroids = cat(1, s.Centroid);  
imshow(BW)  
hold on  
plot(centroids(:,1), centroids(:,2), 'b*')  
hold off
```