

Pokročilé spracovanie obrazu

Mgr. Paula Budzáková

Spracovanie obrazu

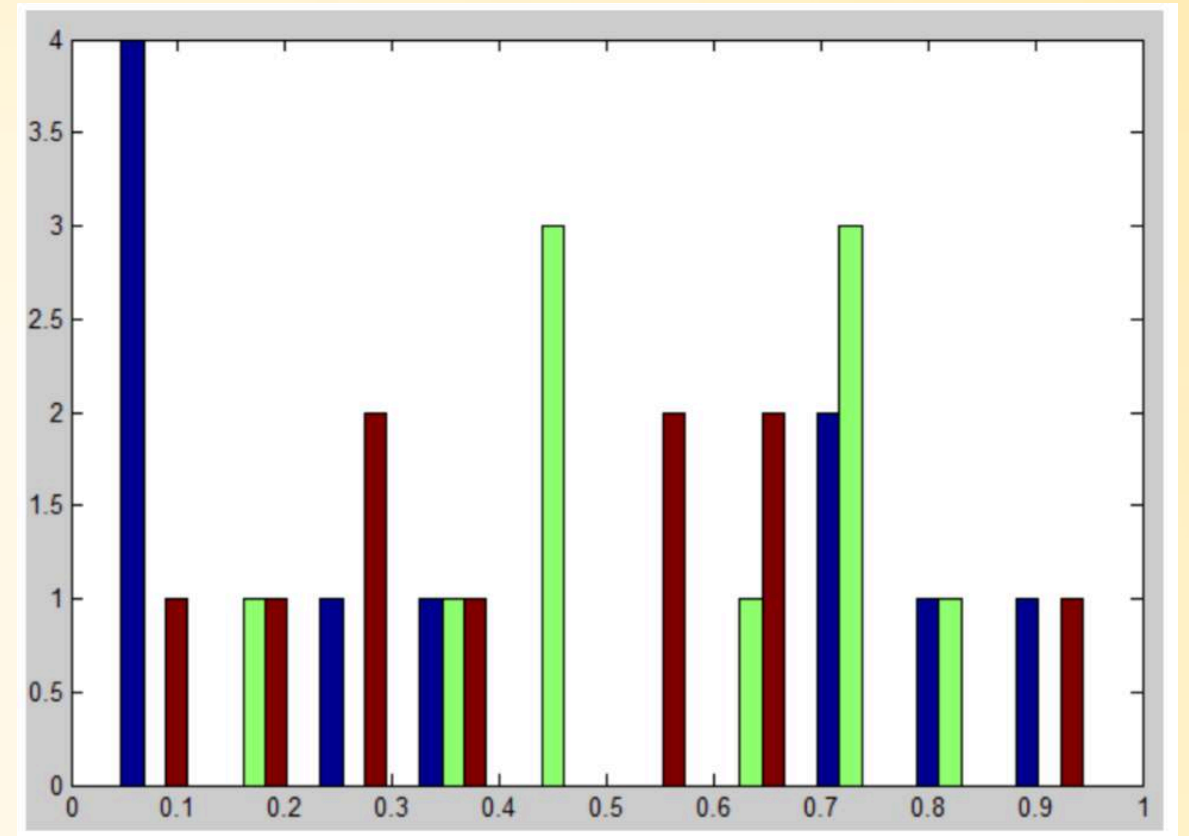
- Histogram
 - Histogram equalization
- Prahovanie
- Šum
- Vyhľadzovanie
 - Priemer, medián...
- Detekcia hrán

Histogram

- Čo je to histogram?

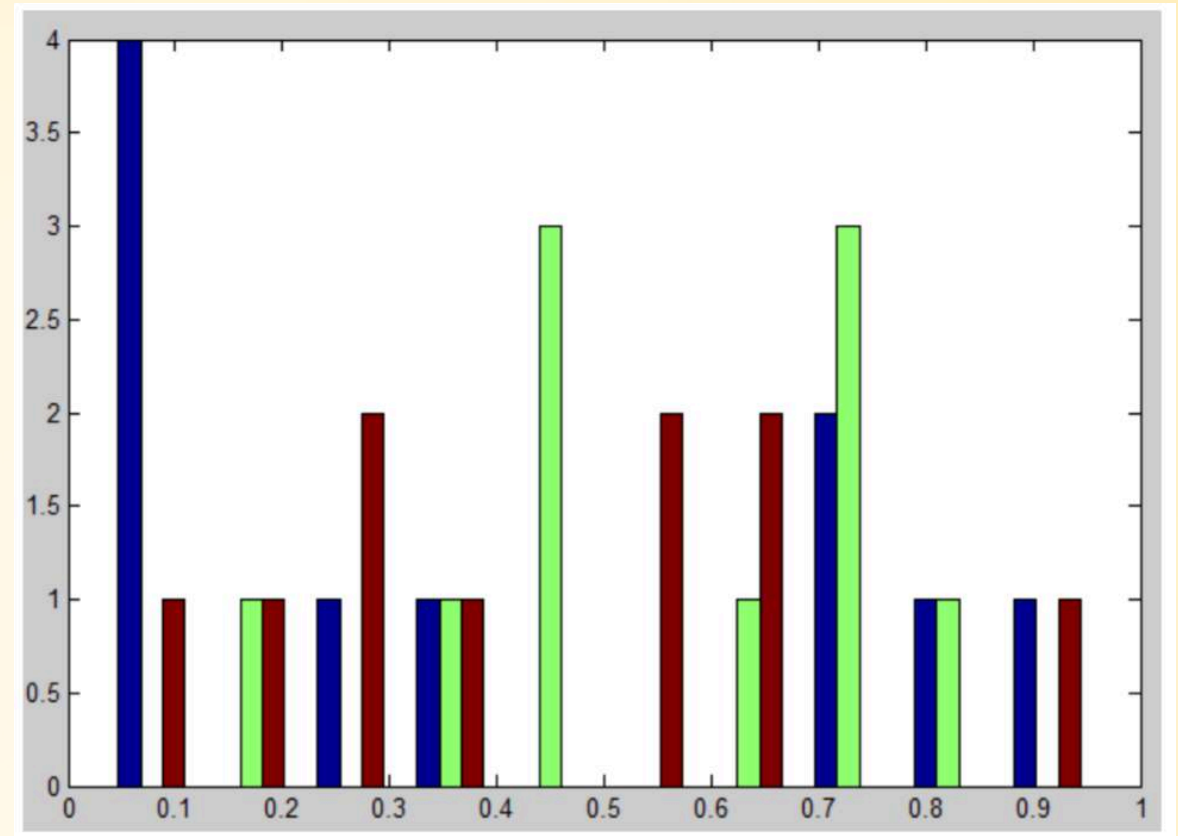
Histogram

- Čo je to histogram?
 - Štatistické a grafické zobrazenie frekvencií výskytu bodov s určitými jasovými hodnotami v obraze
 - Stĺpcový diagram, kde výška jedného stĺpca zodpovedá počtu bodov s príslušnou hodnotou jasu
 - Globálny deskriptor



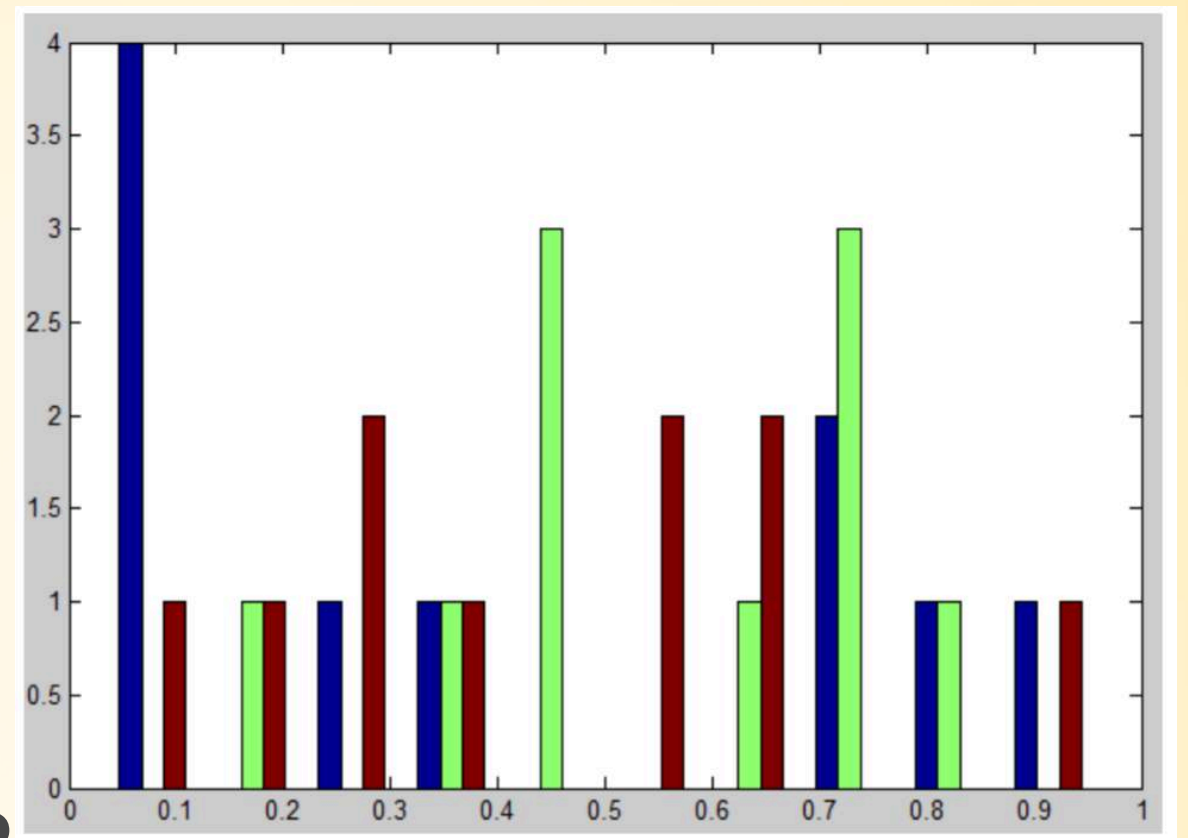
Histogram

- Čo je to histogram?
- Na čo slúži histogram?



Histogram

- Čo je to histogram?
- Na čo slúži histogram?
 - na hodnotenie rozloženia intenzít v obraze
 - os x – dĺžka zvolených intervalov
 - os y – veľkosť absolútnych/relatívnych početností tried



Histogram

```
n = histogram(Y)
```

```
n = histogram2(Y,x) %% 3D histogram
```

```
n = histogram(Y,nbins)
```

```
[n,xout] = histogram(...)
```

```
histogram(...)
```

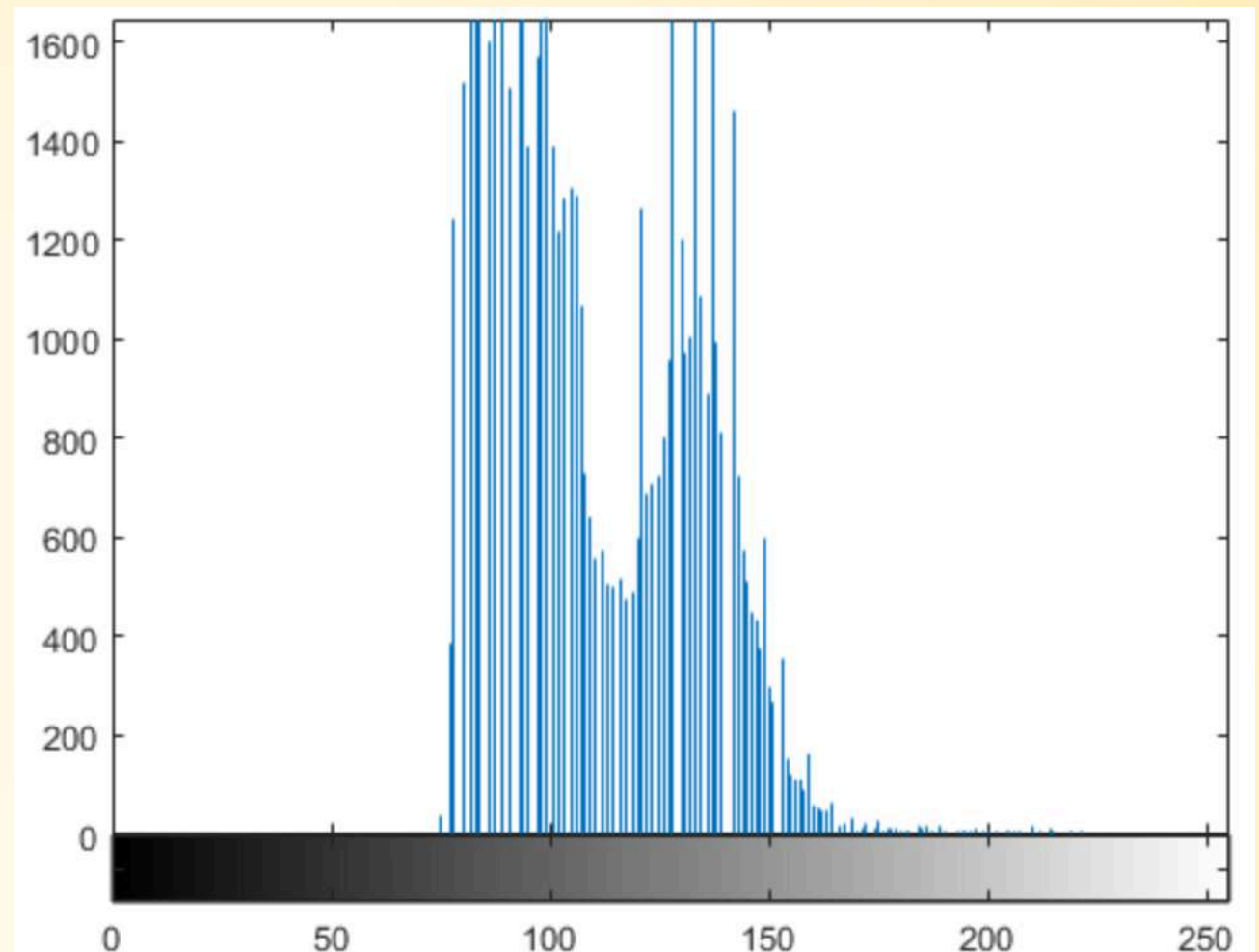
- nbins – počet tried histogramu
- pri N-D vráti histogram pre každý stĺpec spoločne v jednom grafe

Histogram

`imhist(I);`

`imhist(I,n);`

`imhist(X, map);`



- histogram intenzity obrázka
- **I** - obrázok **X** – indexový obrázok
- **n** je počet tried histogramu (default 256)

Ekvalizácia histogramu

- Zvýšenie kontrastu obrazu
- Snaha dosiahnuť ideálny histogram

Čo je to ideálny histogram?

Ekvalizácia histogramu

- Zvýšenie kontrastu obrazu
- Snaha dosiahnuť ideálny histogram
 - Obsahuje rovnaký počet z každej zastúpenej jasovej hodnoty

```
J = histeq(I, n)    %% zvyšuje na n diskrétnych úrovni  
šedej default 64
```

Ekvalizácia histogramu

```
I = imread('tire.tif');  
J = histeq(I);  
imshow(I)  
figure, imshow(J)  
figure; imhist(I,64)  
figure; imhist(J,64)
```

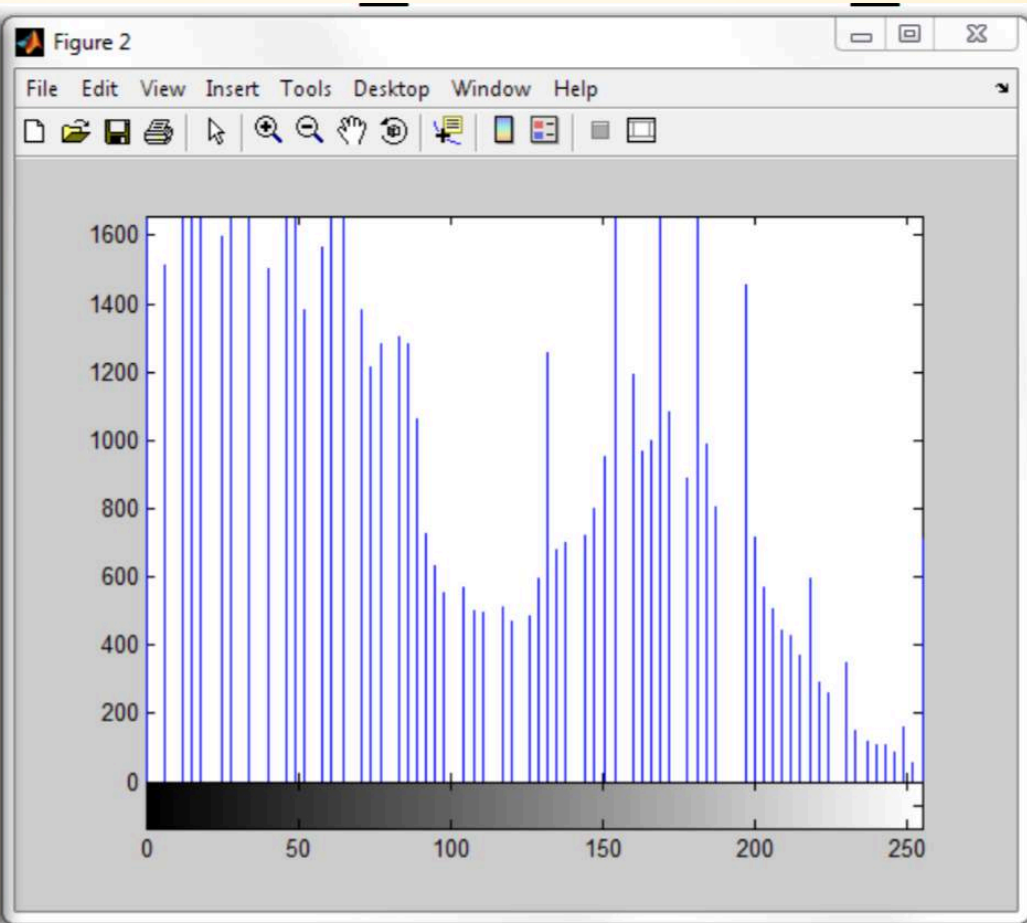
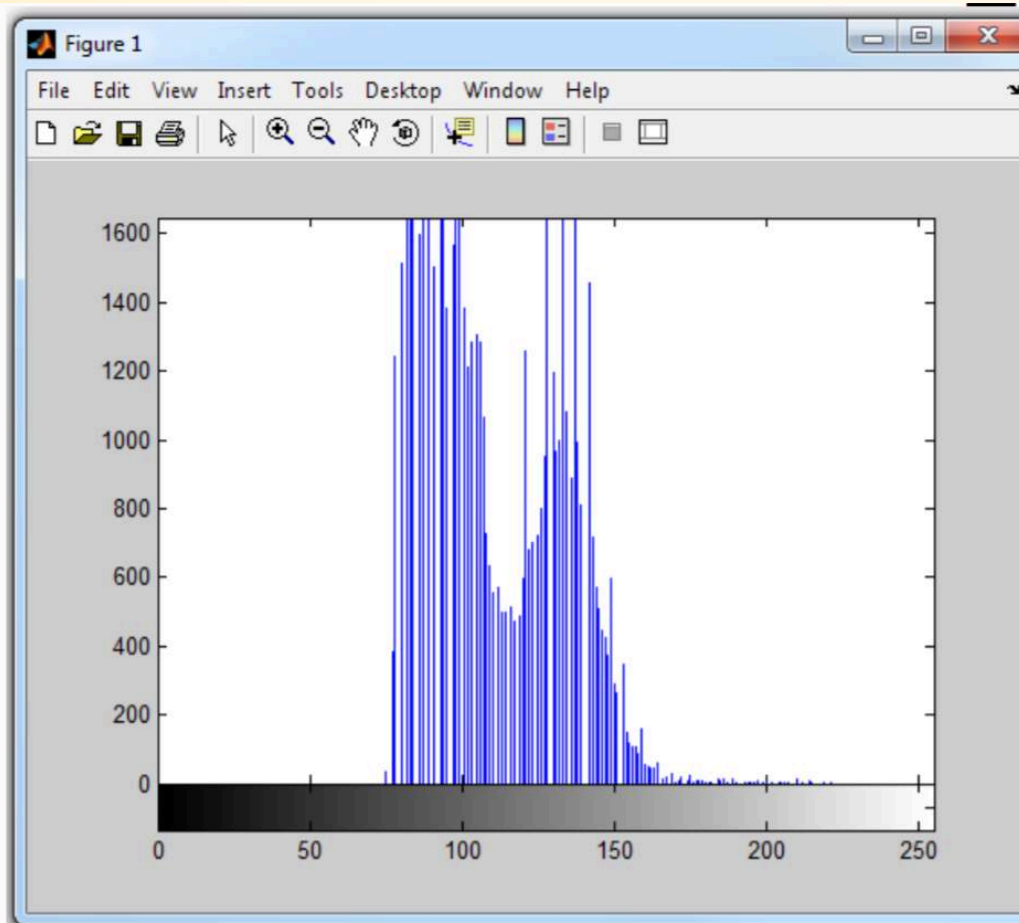
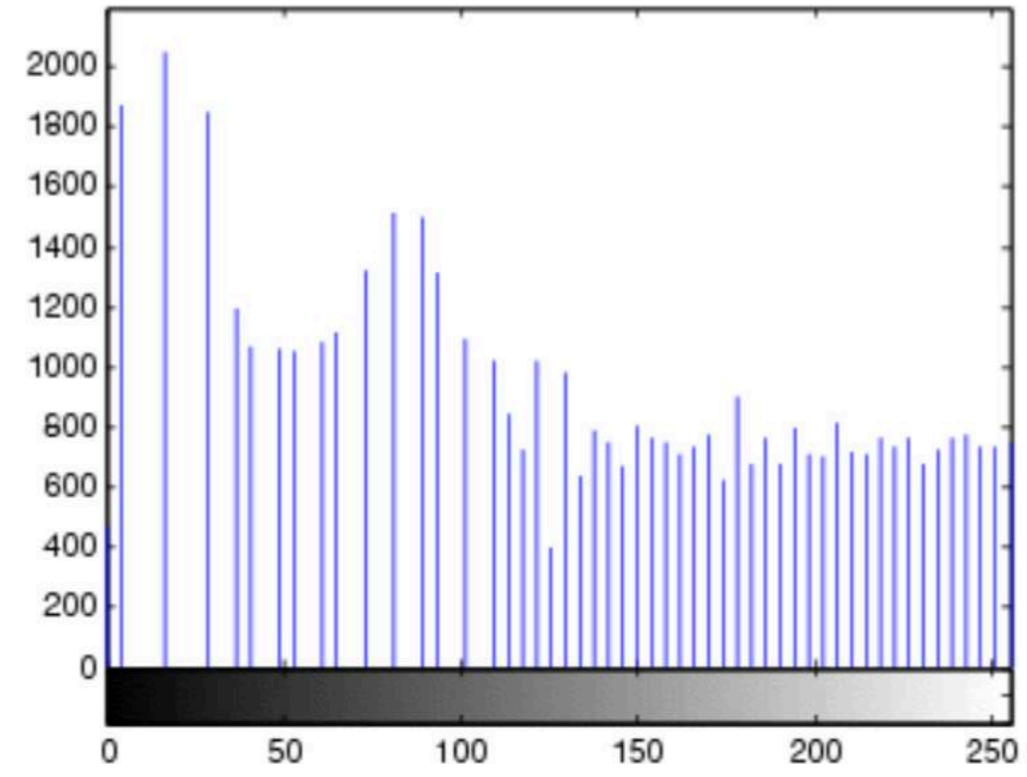
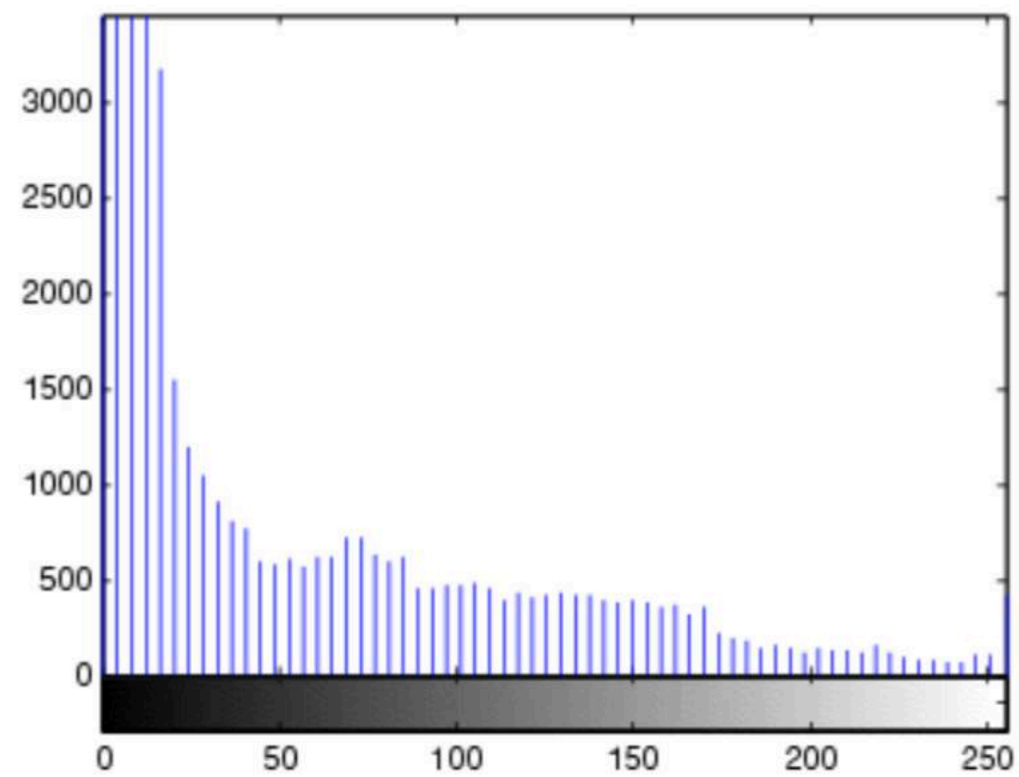
Ekvalizácia histogramu

```
J = imadjust(I) %% mapujú I na nové hodnoty
```

```
J = imadjust(I,[low_in; high_in],[low_out;high_out])
```

```
RGB2 = imadjust(RGB,[],[]); %% RGB úpravy
```

Čo sa stane ak $\text{high_out} < \text{low_out}$?



Ekvalizácia histogramu

1. Načítajte súbor `'pout.tif'`
2. Namapujte obraz na defaultné hodnoty pomocou funkcie `imadjust`
3. Zobrazte si pôvodný aj namapovaný obraz
4. Namapujte obraz s použitím hodnôt `low_in 0.3` a `high_in 0.7`
5. Zobrazte nový namapovaný obraz
6. Ekvalizujte histogram pôvodného obrazu
7. Zobrazte ekvalizovaný obrázok

Konvolúcia a korelácia 2D obrázka

- Korelácia:

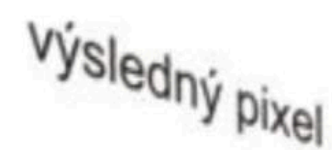
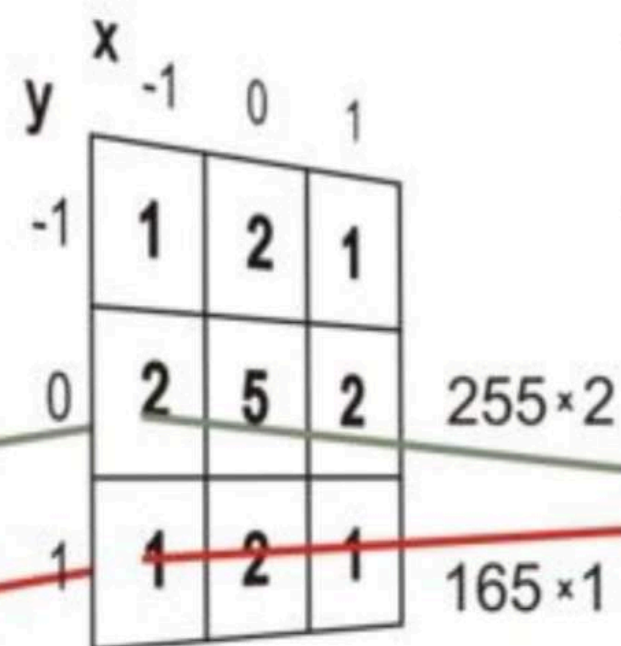
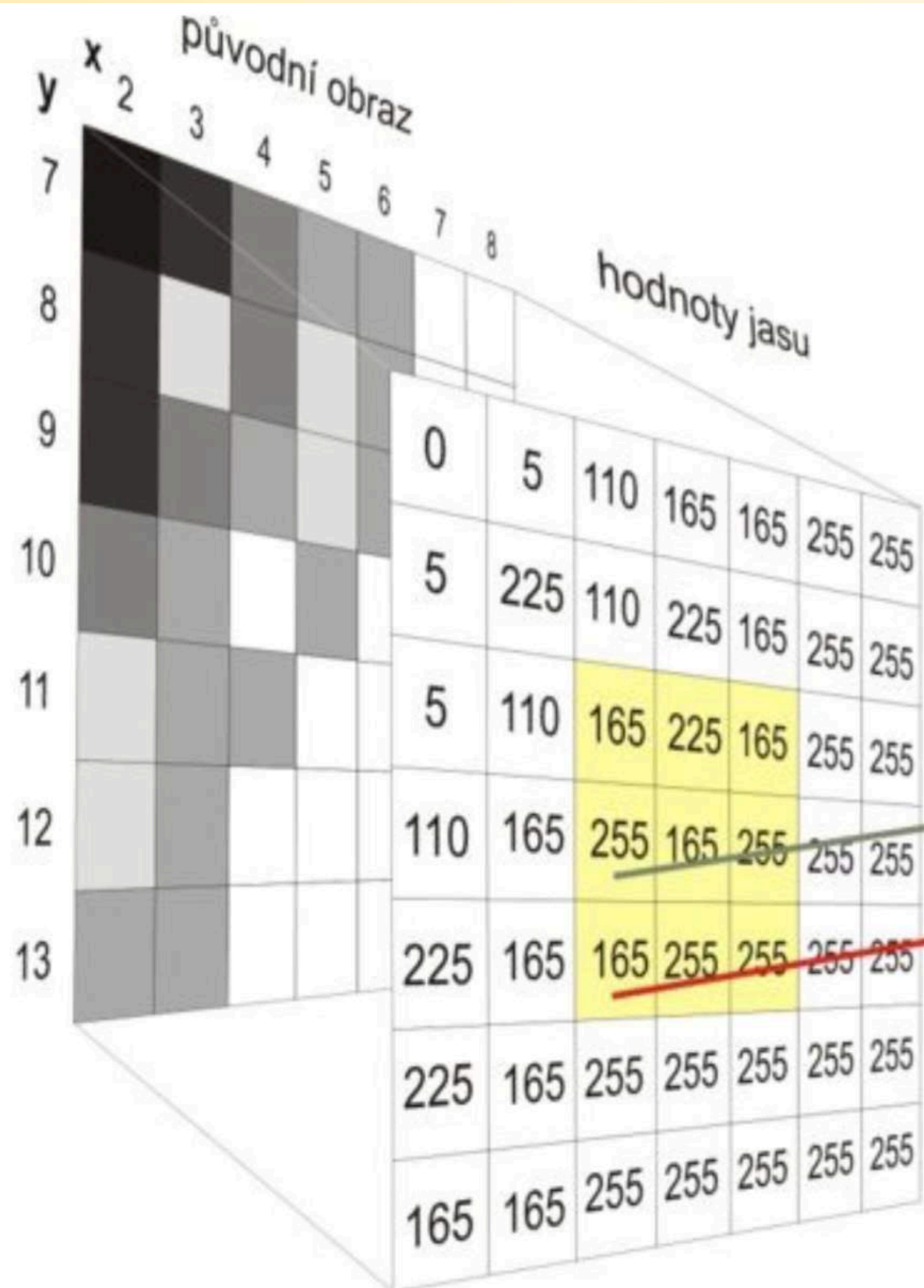
$$F \circ I(x, y) = \sum_{j=-N}^N \sum_{i=-N}^N F(i, j) I(x + i, y + j)$$

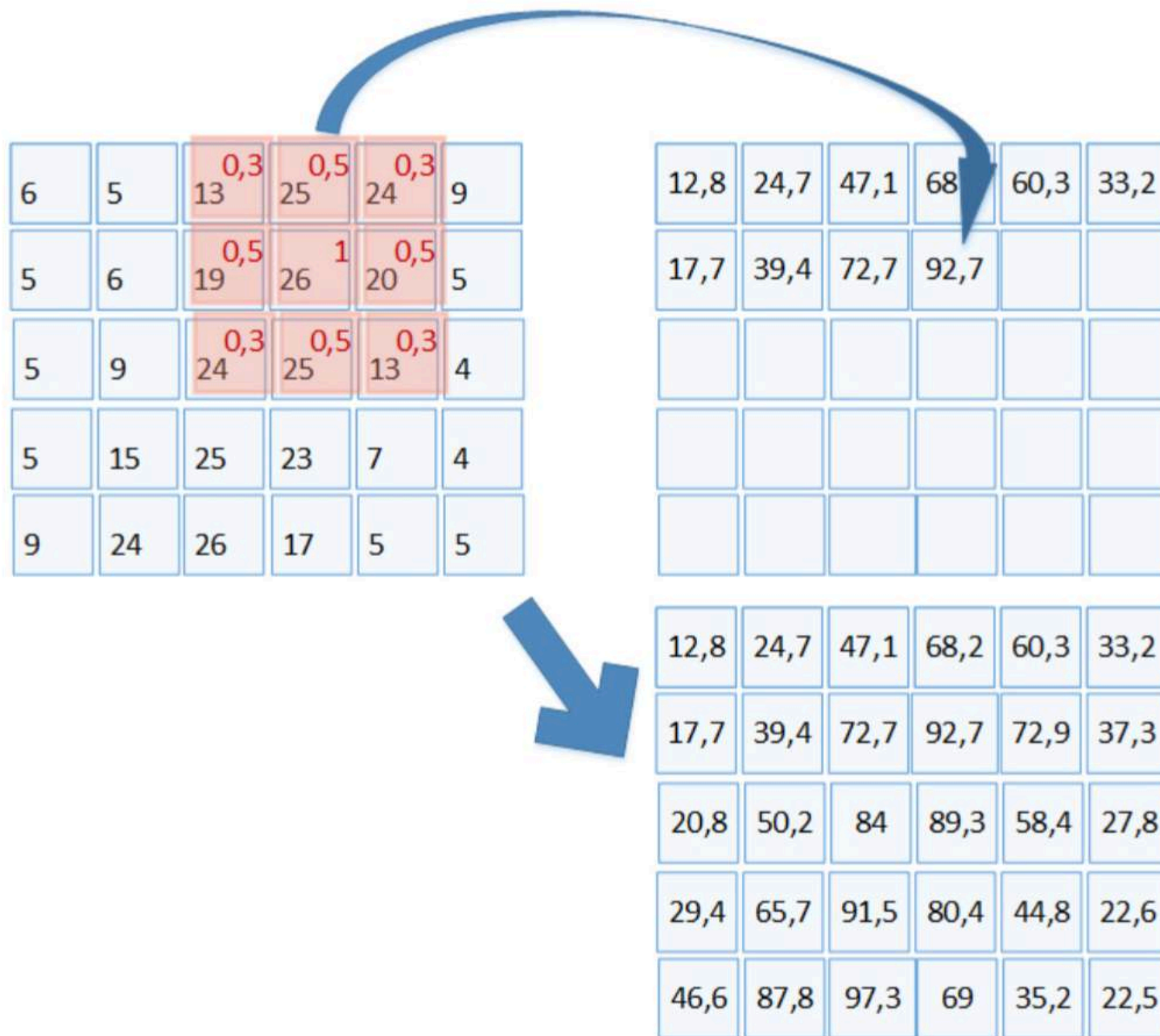
- Konvolúcia:

$$F * I(x, y) = \sum_{j=-N}^N \sum_{i=-N}^N F(i, j) I(x - i, y - j)$$

- asociatívna

- Totožne pri symetrických filtroch





Konvolúcia

```
conv2(I,h,'same')
```

```
conv2(I,h,'full') = conv2(h,I,'full')
```

```
conv2(I,h,'valid')
```

```
filter2(h,I,'full') = conv2(h,I,'full')
```

```
%%pre symetrické h
```

- Otočí h o 180° a zavolá conv2

Konvolúcia

```
A = rand(3);  
B = rand(4);  
C = conv2(A,B)    % C is 6-by-6
```

```
C =  
    0.1838    0.2374    0.9727    1.2644    0.7890    0.3750  
    0.6929    1.2019    1.5499    2.1733    1.3325    0.3096  
    0.5627    1.5150    2.3576    3.1553    2.5373    1.0602  
    0.9986    2.3811    3.4302    3.5128    2.4489    0.8462  
    0.3089    1.1419    1.8229    2.1561    1.6364    0.6841  
    0.3287    0.9347    1.6464    1.7928    1.2422    0.5423
```

Dôležité konvolučné masky

- **Vyhladzovacie filtre**

- Priemerovací filter
- Gaussov filter

- **Hranové filtre**

- Prewitt
- Sobel
- Roberts

- ...

Šum

```
J = imnoise(I,type)
'gaussian', 'salt & pepper', 'speckle'
```



Priemerovací filter

- Výsledkom aritmetický priemer okolia bodu
- Priemerovací filter 7x7:

$$\frac{1}{49} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}.$$

Priemerovací filter

```
h = fspecial('average', 3) %% vytvorí 2D filter  
imfilter(I,h);
```



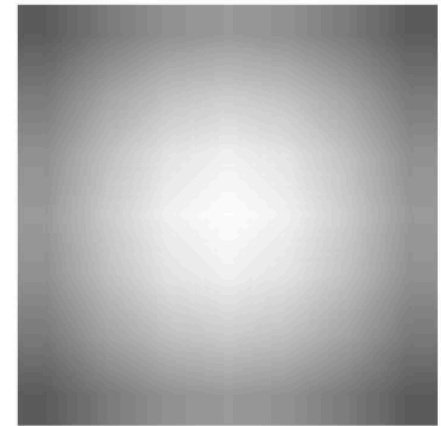
Obrázok 2.2: Vstupný obraz – detail nohy vtáka.



Obrázok 2.3: Príklad obrazu filtrovaného priemerovacím filtrom.

Gaussov filter

- Filtračné jadro odvodené Gaussovej 2D funkcie



Obrázok 2.4: Gaussov filter h veľkosti 7×7 , $\sigma = 3$.



Obrázok 2.5: Vstupný obraz – detail nohy vtáka.



Obrázok 2.6: Príklad obrazu filtrovaného Gaussovým filtrom.

Mediánový filter

- Zorad'ovací filter (nepočítame konvolúciu)
- Výborným nástrojom na odtránenie šumu
`medfilt2(I, [3, 3], 'symmetric')`



Obrázok 2.16: Vstupný zašumený obraz.



Obrázok 2.17: Mediánovo filtrovaný obraz.

Typy filtrov

```
fspecial(typ, parametre)
```

```
h = fspecial('average', hsize)
```

```
h = fspecial('disk', radius)
```

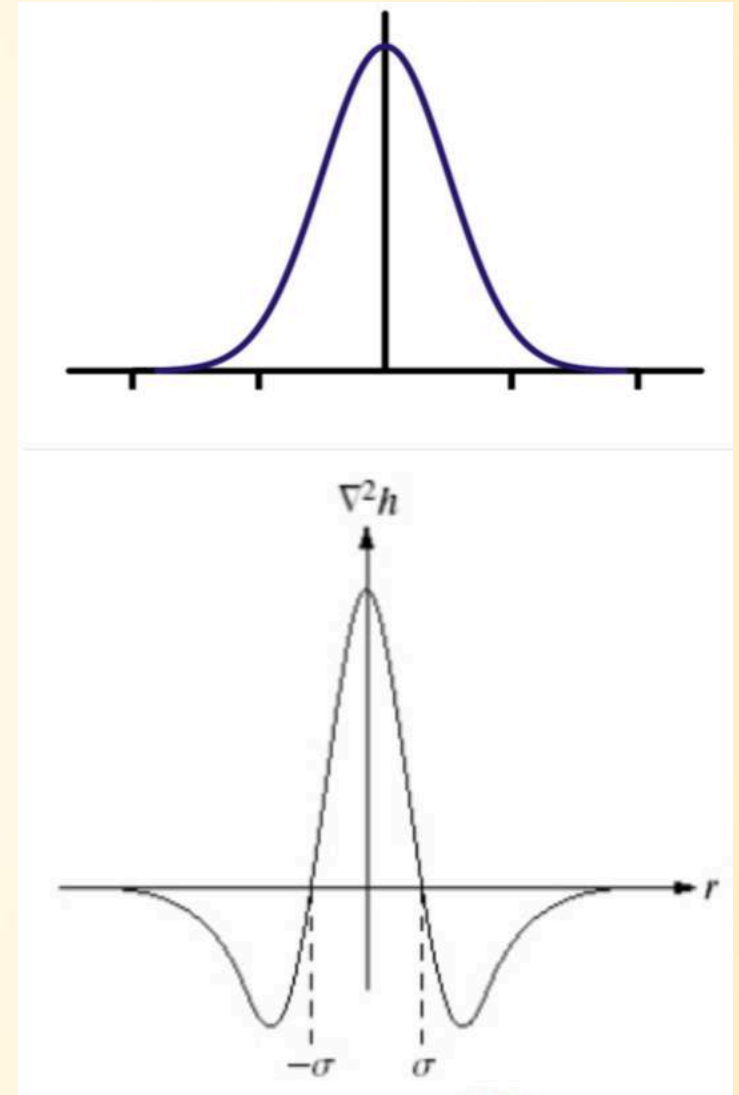
```
h = fspecial('log', hsize, sigma)
```

```
h = fspecial('prewitt')
```

```
h = fspecial('sobel')
```

```
h = imgaussfilt(A, sigma)
```

```
image(h*255)
```



imfilter

```
B = imfilter(A, h, option1, option2,...)  
X=0, 'symmetric', 'replicate', 'circular'  
'same', 'full',  
'corr', 'conv'
```