

# Cvičení 1 - Úvod

Matlab: více <https://www.marketa-trneckova.cz/matlab.html>

Nápověda k příkazům

```
help prikaz
```

Matlab indexuje od 1!

## Základní práce s obrázky

### Načtení obrázku

obrázek je chápán jako matice a je možné s ním tak pracovat

```
A = imread('lena_rgb.png');
```

### Zjištění velikosti

m představuje výšku obrázku, n šířku obrázku. 3. rozměr představuje, kolik hodnot nám popisuje každý obrazový bod (pixel). V o je 1 pro šedotónové, 3 pro barevné.

```
[m,n,o] = size(A);
```

### Výpis proměnné

```
disp(o);
```

3

### Zobrazení obrázku

```
imshow(A);
```



## Roztažení intenzit

U šedotónových obrázků.

Všechny hodnoty menší než `low` budou nastaveny na 0,

všechny větší než `high` na 255, a hodnoty mezi `low` a `high` budou roztaženy pravidelně mezi 0 a 255.

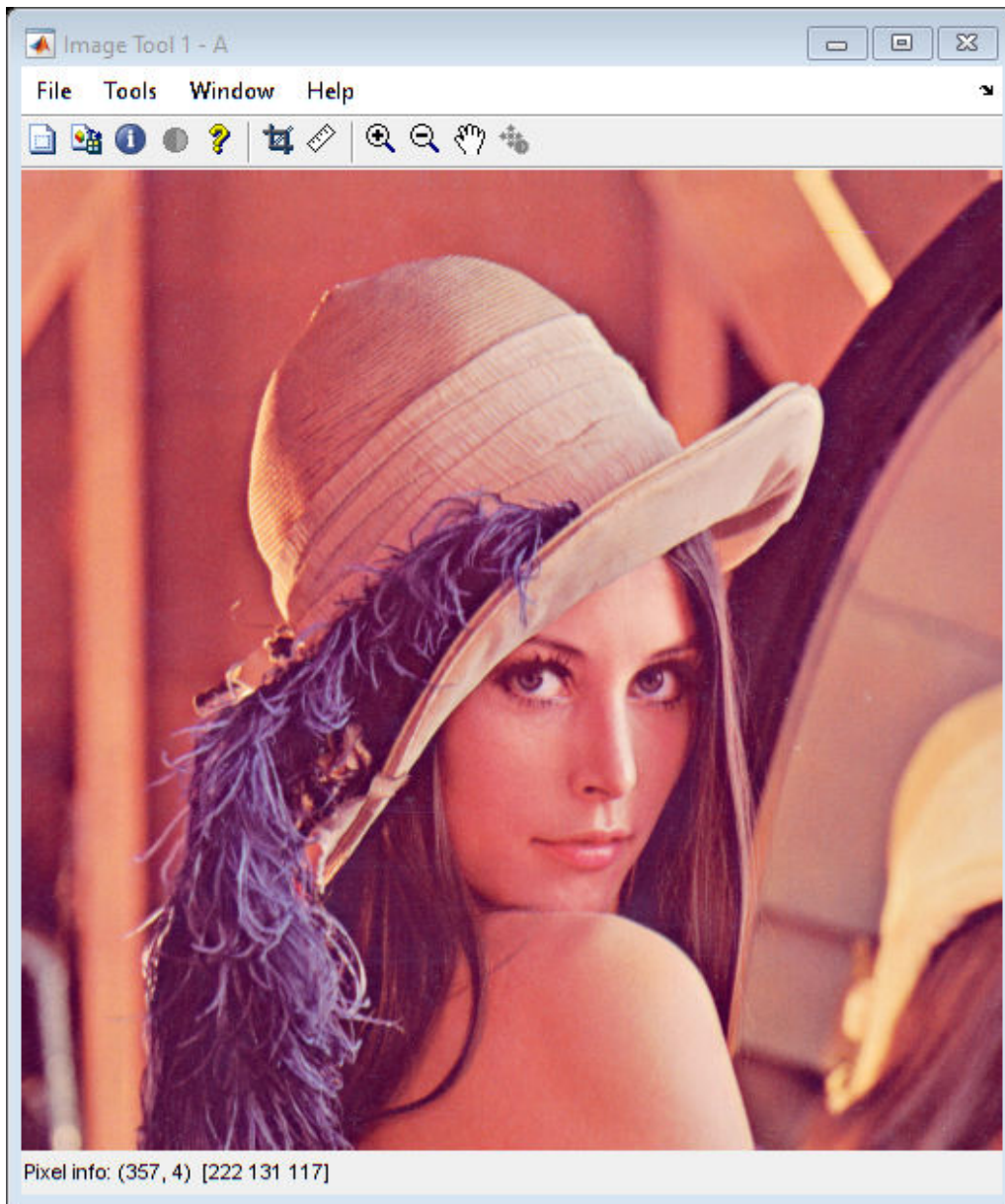
```
B = imread('lena_gray.png');  
low = 20;  
high = 100;  
imshow(B, [low,high]);
```



### **Interaktivní prostředí pro práci s obrázky**

Například měření vzdálenosti, prohlížení hodnot jednotlivých pixelů.

```
imtool(A);
```



## Informace o souboru

```
imfinfo('lena_rgb.tif')
```

```
ans = struct with fields:
```

```
    Filename: 'C:\Skola\vyuka2022-2023\LS\AZO\cviceni1\lena_rgb.tif'  
    FileModDate: '02-úno-2021 08:10:14'  
    FileSize: 786572  
    Format: 'tif'  
    FormatVersion: []  
    Width: 512  
    Height: 512  
    BitDepth: 24  
    ColorType: 'truecolor'  
    FormatSignature: [77 77 0 42]  
    ByteOrder: 'big-endian'  
    NewSubFileType: 0  
    BitsPerSample: [8 8 8]  
    Compression: 'Uncompressed'
```

```

PhotometricInterpretation: 'RGB'
  StripOffsets: 8
  SamplesPerPixel: 3
  RowsPerStrip: 4.2950e+09
  StripByteCounts: 786432
  XResolution: []
  YResolution: []
  ResolutionUnit: 'Inch'
  Colormap: []
  PlanarConfiguration: 'Chunky'
  TileWidth: []
  TileLength: []
  TileOffsets: []
  TileByteCounts: []
  Orientation: 1
  FillOrder: 1
  GrayResponseUnit: 0.0100
  MaxSampleValue: [255 255 255]
  MinSampleValue: [0 0 0]
  Thresholding: 1
  Offset: 786440

```

## Uložení obrázku

```
imwrite(A, 'obrazek.bmp');
```

V závislosti na formátu, do kterého ukládáme, je možné použít další parametry. Pro jpg je to například kvalita komprese. Pro tif rozlišení a pod. Pro více informací help imwrite

```

A= imread('lena_rgb.png');

imwrite(A, 'pic50.jpg', 'quality', 50);
imwrite(A, 'pic25.jpg', 'quality', 25);
imwrite(A, 'pic15.jpg', 'quality', 15);
imwrite(A, 'pic5.jpg', 'quality', 5);

```

```
imfinfo('pic50.jpg')
```

```

ans = struct with fields:
  Filename: 'C:\Skola\vyuka2022-2023\LS\AZO\cviceni1\pic50.jpg'
  FileModDate: '15-Feb-2023 11:55:09'
  FileSize: 24329
  Format: 'jpg'
  FormatVersion: ''
  Width: 512
  Height: 512
  BitDepth: 24
  ColorType: 'truecolor'
  FormatSignature: ''
  NumberOfSamples: 3
  CodingMethod: 'Huffman'
  CodingProcess: 'Sequential'
  Comment: {}

```

```
imfinfo('pic25.jpg')
```

```
ans = struct with fields:
```

```
Filename: 'C:\Skola\vyuka2022-2023\LS\AZO\cviceni1\pic25.jpg'
FileModDate: '15-Feb-2023 11:55:09'
FileSize: 15815
Format: 'jpg'
FormatVersion: ''
Width: 512
Height: 512
BitDepth: 24
ColorType: 'truecolor'
FormatSignature: ''
NumberOfSamples: 3
CodingMethod: 'Huffman'
CodingProcess: 'Sequential'
Comment: {}
```

```
imfinfo ('pic15.jpg')
```

```
ans = struct with fields:
  Filename: 'C:\Skola\vyuka2022-2023\LS\AZO\cviceni1\pic15.jpg'
  FileModDate: '15-Feb-2023 11:55:09'
  FileSize: 11828
  Format: 'jpg'
  FormatVersion: ''
  Width: 512
  Height: 512
  BitDepth: 24
  ColorType: 'truecolor'
  FormatSignature: ''
  NumberOfSamples: 3
  CodingMethod: 'Huffman'
  CodingProcess: 'Sequential'
  Comment: {}
```

```
imfinfo ('pic5.jpg')
```

```
ans = struct with fields:
  Filename: 'C:\Skola\vyuka2022-2023\LS\AZO\cviceni1\pic5.jpg'
  FileModDate: '15-Feb-2023 11:55:09'
  FileSize: 7055
  Format: 'jpg'
  FormatVersion: ''
  Width: 512
  Height: 512
  BitDepth: 24
  ColorType: 'truecolor'
  FormatSignature: ''
  NumberOfSamples: 3
  CodingMethod: 'Huffman'
  CodingProcess: 'Sequential'
  Comment: {}
```

## Indexové obrázky

Hodnoty pixelů nepředstavují barvu ani intenzitu, ale indexy do nějaké externí palety. jednotlivé řádky palety představují barvu v RGB modelu (paleta má velikost: pocet\_indexu x 3)

## Vytvoření palety

nulova matice 255 x 3

```
cmap = uint8(zeros(255,3));
```

## Úprava matice

`(:,1)` : všechny řádky, 1. sloupec

`[0:254]` vektor hodnot od 0 do 254

`[]'` transpozice (z řádkového vektoru se vytvoří sloupcový)

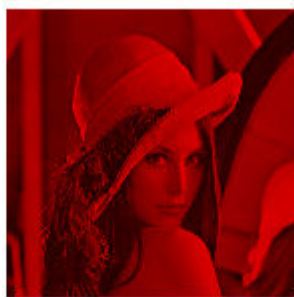
```
cmap(:,1) = [0:254]';
```

## Aplikace palety na obrázek

```
imshow(B,cmap);
```

Funkce `subplot(m,n,i)` rozdělí vykreslovací okno na  $m$  řádků,  $n$  sloupců,  $i$  představuje index, do které části okna se vykresluje.

```
subplot(2,1,1), imshow(B,cmap);  
subplot(2,1,2), imshow(cat(3, cmap(:,1)', cmap(:,2)', cmap(:,3)'));
```



## ÚKOL 1

Vytvořte paletu `cmap` (obdobným způsobem jako na ř. 75) tak, aby výsledkem aplikace byl negativ obrázku (každá hodnota je rovna  $255-i$ )

## Aritmetické operace s obrázky

Obrázky chápeme jako matice, je možné s nimi pracovat jako s číselnými maticemi.

### Příklad použití

Součet - morfing obrázku

Rozdíl - hledání změn v obraze

Nasobení - vynasobení obrázku nějakou maskou - region of interest (ROI)

Podíl - odstranění stínu (pokud známe jeho funkci)

### Rozdíl

Hledání rozdílu dvou obrázků.

```
% nacteni obrazku a vytvoreni druhého
I = imread('lena_gray.png');
I2 = bitand(I,254); % odstraneni informace z nejmene významného bitu

figure
subplot(1,3,1)
imshow(I)
title('Original')
subplot(1,3,2)
imshow(I2)
title('Upraveny')
subplot(1,3,3)
imshow(I-I2,[])
title('Rozdil')
```





Na první pohled obrázky vypadají stejně na 3. obrázku je vidět, že rozdíly mezi nimi jsou (bílé pixely).

## Součin

Pro násobení matic prvek po prvku se používá `.*` (\* představuje klasické násobení matic). Stejně tak u dělení.

```
I = imread('lena_gray.png');  
  
% ROI maska  
maska = uint8(zeros(size(I)));  
maska(241:282,236:363) = 1;  
  
I2 = maska.*I;  
figure  
subplot(1,3,1)  
imshow(I)  
title('Original')  
subplot(1,3,2)  
imshow(maska,[])  
title('Maska')  
subplot(1,3,3)  
imshow(I2)  
title('Soucin')
```



## ÚKOL 2

*Prolínání dvou obrázků - součet dvou obrázků, které jsou vynásobeny koeficienty představující jednotlivé průhlednosti. (součet by měl být roven jedné. Tedy:  $\text{pruhlednost} * I + (1 - \text{pruhlednost}) * J$ )*

```
I = rgb2gray(imread('morf1.png'));
J = rgb2gray(imread('morf2.png'));

% TODO

soucet=[];

subplot(1,3,1)
imshow(I)
title('Obrazek 1')
subplot(1,3,2)
imshow(J)
title('Obrazek 2')
subplot(1,3,3)
imshow(soucet)
title('Soucet')
```

**Soucet**

**Obrazek 1**



**Obrazek 2**

