

# Farebné príznaky

Cvičenia z Počítačového Videnia 2

Zuzana Haladová

# Farebné príznaky

Farby sú dôležité pre ľudské vnímanie a pozornosť.  
Naša pozornosť je ovplyvnená evolúciou:  
Červená!

**Farby sú dôležité pri extrakcii príznakov**

Počet farieb

Histogram

Odtieň

Sýtosť (Saturácia)

Výskyt farby

Farba kože



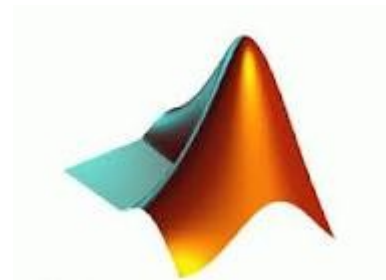
# MATLAB

## Rýchle opakovanie

Case sensitive  
; na konci  
% komentár

Matice  
zeros(2,3);  
K= sum(v);  
K(1,2)=0  
K(:,2)=0  
K(:)=0  
b^2 nieje b.^2

K = 1 (:,:,1)>100;  
sum(K(:));

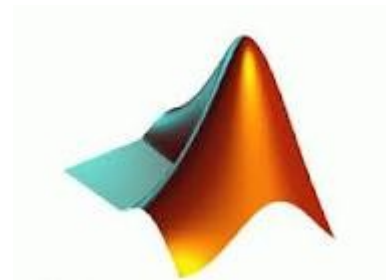


# MATLAB

## **m-files**

```
function [out] = nazov(in)
out= nazov(in);
fprintf ('Hello World!');
fprintf ('Hodnota x je %g', x);
```

```
x = linspace(0, 5, 100);
y1 =x;
plot(x,y1); grid;
```

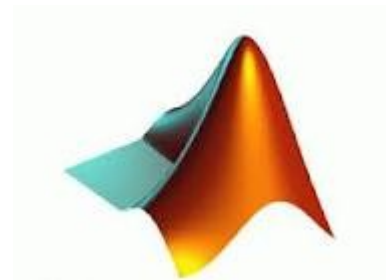


# MATLAB

## Obrázky

Obrázky sú matice  
True color vs. Indexed image

```
imread('nazov');  
I=imread('nazov');  
[X,map] = rgb2ind(I, n)  
I(:, :, 1)  
figure; image(I); axis off; axis image;
```



# Farebné príznaky

## **Ako by ste implementovali príznaky:**

- Počet farieb
- Pomer nízkych a vysokých intenzít v šedoúrovňovom obrázku

## **Ako by ste ich normalizovali (veľkosť a osvetlenie)?**

# Farebné príznaky

## Počet farieb

šedoúrovňový, farebný

```
I=imread('1.jpg');  
[X,map] = rgb2ind(I, n)  
size(map);
```

Stále sme v RGB, teda ide o počet jedinečných trojíc

# Farebné príznaky

## **Pomer nízkych a vysokých intenzít v šedoúrovňovom obrázku**

```
h = rgb2gray(I);  
k = imhist(h)  
sum(k(129:256))  
sum(k(1:128))
```

```
Pom = sum(k(1:128)) / sum(k(129:256))
```

# Farebné príznaky

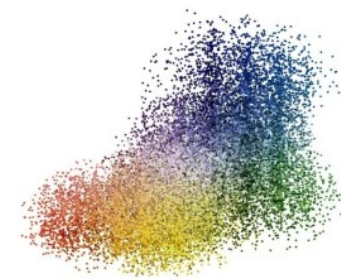
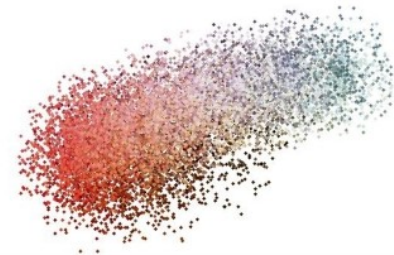
## Histogram

- => histogram šedých úrovní
- => histogram farebných úrovní (potenciálne veľmi veľa chlievikov!)
- => kvantovanie => histogram

```
I=imread('preview.jpg');  
h=rgb2gray(I);  
imhist(h)  
[X,map]=rgb2ind(I,256); >> kvantovanie  
imhist(X)  
imhist(X,map) >> aj s farbami
```

Farebne histogramy aj sfarebnymi mracnami

**createColorHistograms(I);**



# Farebné príznaky

## Iné farebné modely:

====> RGB nemusí byť najlepšie riešenie

====> HSV na prácu s odtieňmi

====> LAB keď je dôležité ľudské vnímanie

## Vzdialenosť farieb vo farebných modeloch:

*Euklidovská v 3D*

Color1=[a1,b1,c1]; Color2 =[a2,b2,c2]

Distc1c2=  $\sqrt{(a1-a2).^2+(b1-b2).^2+(c1-c2).^2}$

*City block*

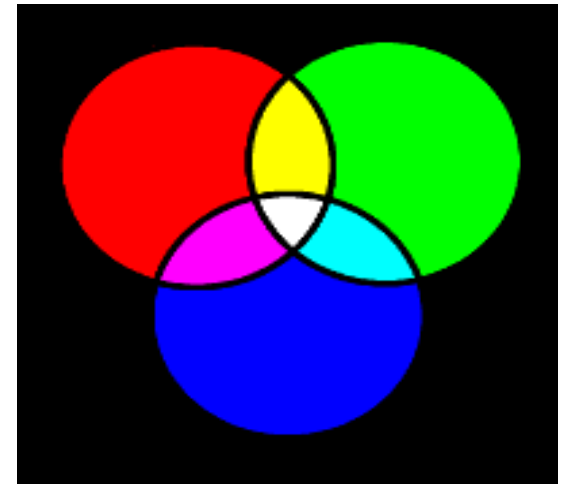
Distc1c2 = a1-a2 + b1-b2 + c1-c2

# CMY, CMYK

- Viete prečo sa používa v tlačiarňach CMYK?
- RGB – aditívny
- CMY- substraktívny (Cyan, Magenta, Yellow)

- $C = 1 - R$
- $M = 1 - G$
- $Y = 1 - B$

- $K^* = \min(1-R, 1-G, 1-B)$
- $C = 1 - R - uK^*$
- $K = bK^*$
- $u \geq 0, b \leq 1$



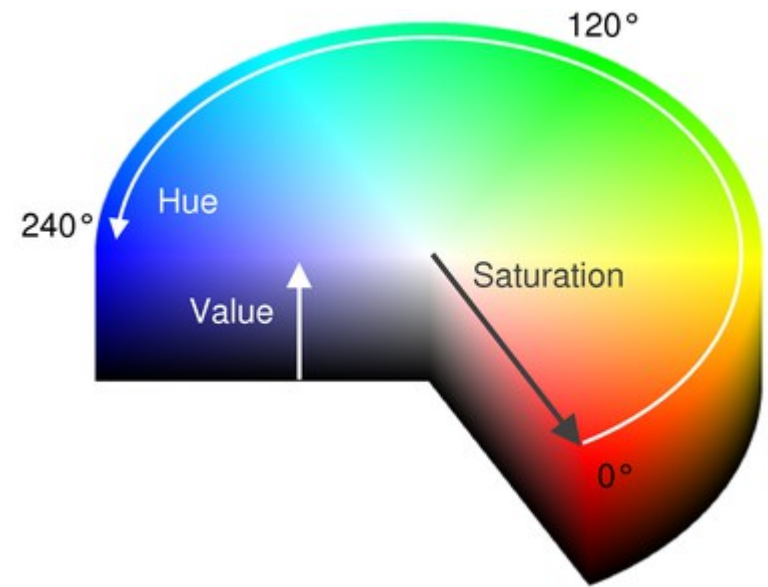
# HSV

## HSV

HSV, hsv, hsvc  
Ihsv=rgb2hsv(I);

Počet odtieňov  
Výskyt odtieňu  
Pozor na Saturáciu !!

```
H=rgb2hsv(I);  
imshow(H);  
imhist(H(:,:,1))  
imhist(H(:,:,2))  
imhist(H(:,:,3))
```



# RGB $\rightarrow$ HSV

$\max(R, G, B)$

$\min(R, G, B)$

$V = \max$

$S = (\max - \min) / \max$        $A = \pi/3(\max - \min)$

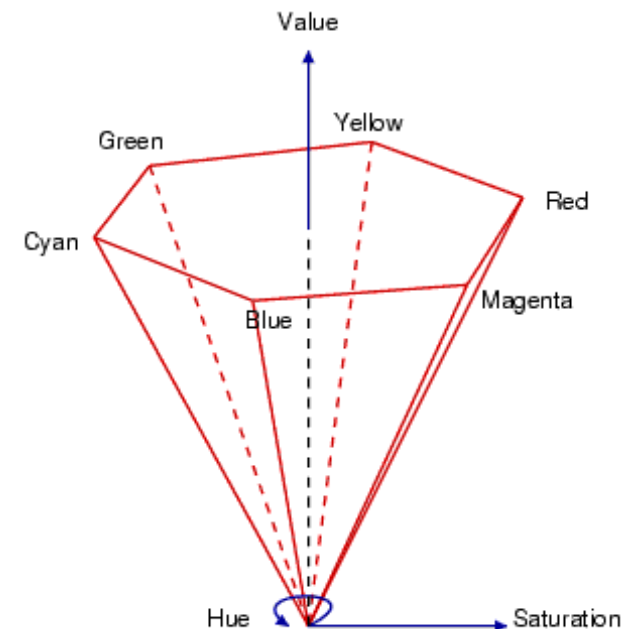
$H = (G - B)A$       ak  $\max = R$

$(B - R)A$       ak  $\max = G$

$(R - G)A$       ak  $\max = B$

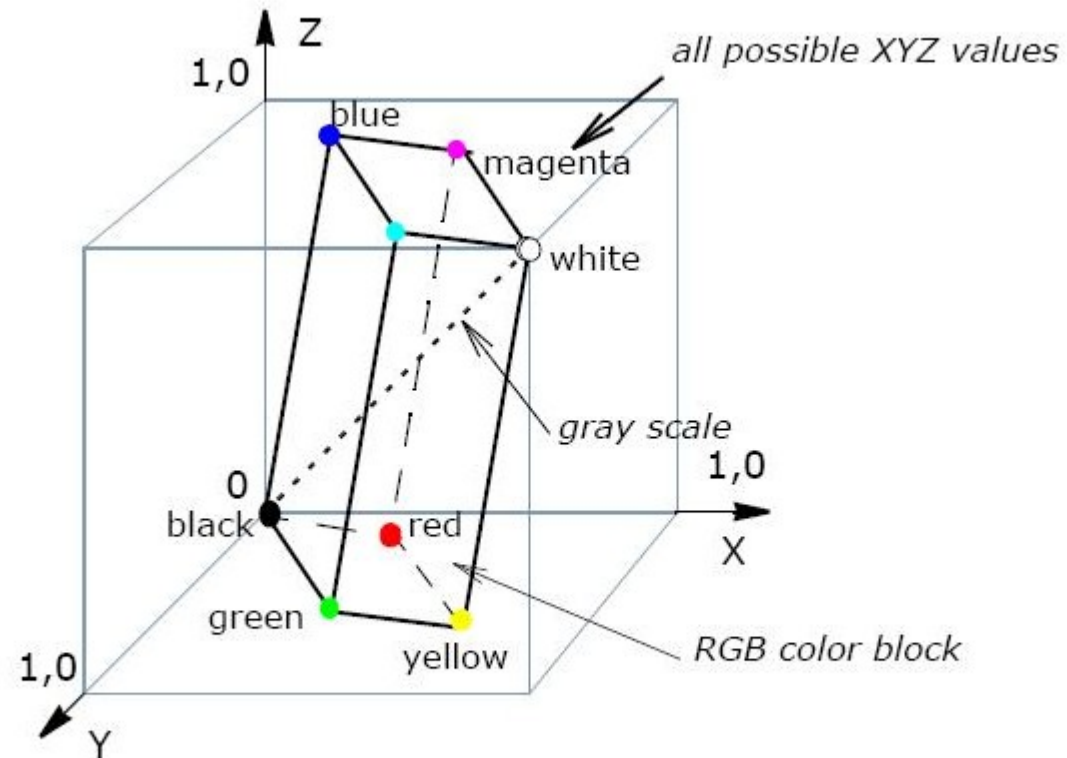
ak  $\max = 0$ ,  $S$  nie je definovaná

ak  $R = G = B$ ,  $H$  nie je definovaná



# XYZ

- CIE XYZ
- všetky farby môžu byť vytvorené pozitívnymi váhami XYZ



# RGB → XYZ

Súradnice základných farieb

Súradnice bieleho bodu

$$\begin{bmatrix} a(1) \\ a(2) \\ a(3) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_R & x_G & x_B \\ y_R & y_G & y_B \\ z_R & z_G & z_B \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} x_W/y_W \\ 1 \\ z_W/y_W \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} M(1,1) & M(1,2) & M(1,3) \\ M(2,1) & M(2,2) & M(2,3) \\ M(3,1) & M(3,2) & M(3,3) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_R & x_G & x_B \\ y_R & y_G & y_B \\ z_R & z_G & z_B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a(1) & 0 & 0 \\ 0 & a(2) & 0 \\ 0 & 0 & a(3) \end{bmatrix}$$

RGB-to-XYZ

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} M_{1,1} & M_{1,2} & M_{1,3} \\ M_{2,1} & M_{2,2} & M_{2,3} \\ M_{3,1} & M_{3,2} & M_{3,3} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

# Lab, Luv, Lux

- Vnemoivo rovnomerné priestory
- LAB : L- lightness, a,b – red-green, blue-yellow
- založený na nelineárne komprimovaných súradniciach CIE XYZ

```
>> colorTransform = makecform('srgb2lab');
```

```
>> L = applycform(I, colorTransform);
```



# Farebné príznaky

## Detekcia objektu podľa farby

=> Veľa príkladov farby

=> Centroid, prah na vzdialenosť

=> Farebný model je dôležitý

- 3D centroid v RGB
- 2D centroid v ab z Lab
- 1D centroid v H z HSV

# Otázka

Ako by ste vyriešili nasledovnú úlohu.

V gumárenskom závode označujú gumenné profily (čierne) farebnými pásikmi 6 farieb (biela, žltá, červená, zelená, modrá, fialová)

Máte možnosť si nakalibrovať vaše farby na rovnakom stroji.

Potom je vašim cieľom rozpoznávať farebné pásiky v okne veľkosti šírka gummy x 10 pixelov

Ako by ste postupovali?

# Skin detection

## Detekcia tvare podľa farby pokožky

V rôznych farebných priestoroch: normalized RG, La\*b\*, YIQ, CIE lab, HSV...

Natrénované z veľkého množstva fotografií

Vyskúšajte si:

```
I=imread('face1.jpg');  
face_detection(I);
```

Otestujte obrázky ľudí rôznych farieb pleti.

