

Počítačové videnie - Príznaky III.

Ing. Viktor Kocur
victor.kocur@fmph.uniba.sk

DAI FMFI UK

17.10.2018

- 1 Farby
 - Histogramy
 - Kvantizácia

- 2 Houghová transformácia
 - Akumulačný priestor
 - Extrakcia priamok

- 3 Textúra
 - Gáborove filtre

Histogram

imhist

`imhist(I)` - vráti počty jednotlivých hodnôt pre jasy z obrázka.
Histogram aj nakreslí.

Pozor!

Ak chceme aby `imhist` rozlíšoval medzi kanálmi, tak ho musíme aplikovať zvlášť po kanáloch.

Úloha

Pre obrázok `hrib.jpg` nakreslite `histogram(y)`, tak aby z neho boli vidieť jednotlivé kanály.

Histogram ako príznakový vektor

Príznakový vektor

Histogram je v podstate vektor, ktorý predstavuje početnosť jednotlivých hodnôt intenzít v obrázku. Ak máme histogramy tri môžeme ich dať 'za seba'.

Normalizácia

Histogram by sám o sebe nebol vhodný príznak, keďže napr. väčšie obrázky budú ďaleko od rovnakých ale malých obrázkov. Je preto nutné histogramy normalizovať, napr. predelením celkovým počtom pixelov.

Histogram

Príznakový priestor

Opäť môžeme porovnávať príznaky pomocou metriky. Napr.

$$\rho(\vec{a}, \vec{b}) = \sqrt{\sum_i^N (a_i - b_i)^2}.$$

Úloha

Použite normalizovaný histogram ako príznakový vektor a zistite vzdialenosti obrázkov hrib.jpg, mech.jpg a bobule.jpg.

Kvantizácia

Histogram ako príznak

V obrázku je strašne veľa unikátnych RGB trojíc. Štandardný histogram tak nieje úplne vhodný.

Riešenie - kvantizácia

Znížime v obraze počet unikátnych farieb. Tento proces sa nazýva kvantizácia. Výsledkom je tzv. indexovaný obraz. (Prípadne stále RGB obraz s menším počtom farieb.)

Kvantizácia - matlab

rgb2ind

$[X, \text{map}] = \text{rgb2ind}(I, n)$ - vráti indexovaný obraz X (podobné label matici) s n farbami a mapu $n \times 3$ tj. zoznam trojíc farieb v poradí podľa ktorého sa indexuje.

rgb2ind

$X = \text{rgb2ind}(I, \text{map})$ - vráti indexovaný obraz X pre danú mapu.

Kvantizácia - matlab

Kód - zobrazenie

```
macbeth_map = load('macbeth.mat', 'macbeth_map');  
X = rgb2ind(I, macbeth_map);  
imagesc(X);  
colormap(macbeth_map);  
imhist(X, macbeth_map);
```

Úloha

Porovnajte vzdialenosti rovnakých obrázkov ale na histogramoch indexovaných obrázkov. Indexujte buď mapou Macbeth, alebo použite ľubovoľné n . Všetky obrázky ale indexujte pomocou tej istej mapy.

Houghova transformácia

Akumulačný priestor

Pre objekty, ktoré chceme pomocou houghovej transformácie vyhľadať musím vytvoriť vhodnú parametrizáciu.

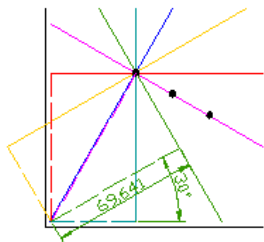
Priamky

Pre priamky je bežná parametrizácia $y = m \cdot x + b$. Prečo ale používame parametrizáciu $x = r \cdot \cos(\theta)$, $y = r \cdot \sin(\theta)$?

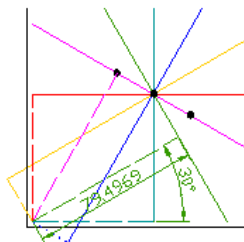
Kružnice

Aká by bola vhodná parametrizácia pre kružnice?

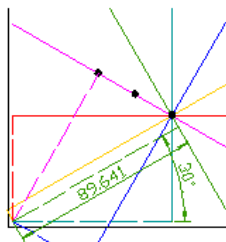
Houghová transformácia - postup



Angle	Dist.
0	40
30	69,6
60	81,2
90	70
120	40,6
150	0,4

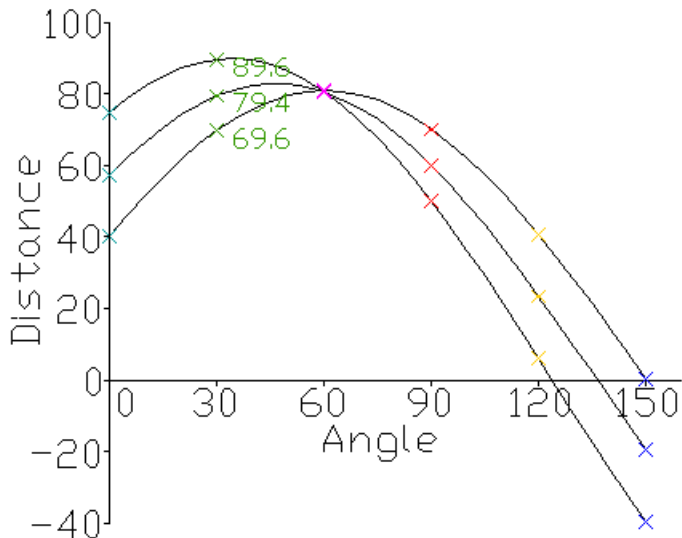


Angle	Dist.
0	57,1
30	79,5
60	80,5
90	60
120	23,4
150	-19,5



Angle	Dist.
0	74,6
30	89,6
60	80,6
90	50
120	6,0
150	-39,6

Houghová transformácia - postup II.



Houghová transformácia - matlab

hough

$[H, \theta, \rho] = \text{hough}(BW)$ - vráti maticu akumuláčného priestoru H , hodnoty θ a ρ podľa ktorých je rozdelený parametrický priestor. Vstupný obrázok musí byť binarizovaný.

Kód

```
[H,t,r] = hough(BW)
imagesc(H, 'XData', t, 'YData', r);
```

Úloha

Zobrazte si Houghovú transformáciu pre obrázok ciary.jpg a ciara.jpg. Nezabudnite obrázok binarizovať.

Nájdenie maxím

houghpeaks

$P = \text{houghpeaks}(H, n)$ - vráti body kde sa nachádzajú maximá v akumuláčnom priestore H , n určuje maximálny počet nájdených maxím. Vráti iba pozíciu vrámci matice H , nie uhol a vzdialenosť!

houghlines

$L = \text{houghlines}(BW, t, r, P)$ - vráti štruktúru L s vlastnosťami: point1 , point2 , theta , rho . Na vstupe očakáva binariovaný obrázok, t a r z funkcie hough a P z funkcie houghpeaks .

Kód - vykreslenie k-tej čiary do obrázka

```
imshow(I);  
xy = [L(k).point1; L(k).point2];  
plot(xy(:,1),xy(:,2),'LineWidth',2);
```

Gáborove filtre

gabor

$g = \text{gabor}(w,o)$ - vráti Gáborov filter s vlnovou dĺžkou w a orientáciou o , v prípade ak ide o vektory, tak vráti banku.

Úloha

Vykreslite Gáborov filter pre zopár orientácií a vlnových dĺžok. Filter dostaneme z výstupu funkcie `gabor` cez pole `SpatialKernel` (g.SpatialKernel). Keďže ide o komplexný filter, je nutné z neho získať reálne hodnoty, alebo amplitúdu (`real`, `imag`, `abs`, `angle`).

Aplikácia

imgaborfilt

$[mag, phase] = \text{imgaborfilt}(A, w, o)$ - vráti maticu magnitúdy a fázy po aplikácii filtra s vlnovou dĺžkou w a orientáciou o na šedotónový obrázok A .

imgaborfilt - banka

$[mag, phase] = \text{imgaborfilt}(A, \text{bank})$ - vráti tenzory magnitúdy a fázy, kde každý 'kanál' $mag(:, :, i)$ predstavuje hodnoty korešpondujúce výsledku pre každý filter z banky.

Úloha

Aplikujte gáborov filter na obrázok a zobrazte si magnitúdu a fázu odozvy.

Segmentácia

Matlabovský tutorial

<https://www.mathworks.com/help/images/texture-segmentation-using-gabor-filters.html>

Úloha

Otvorte si `gabor_texture.m` a prezrite si program.