

Pokročilé spracovanie obrazu - Kalibrácia a histogramy

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

DAI FMFI UK

16.10.2019

Postup kalibrácie

Kalibračný vzor

Na kalibráciu v matlabe používame kalibračný vzor šachovnice. Dajú sa použiť aj iné vzory, je však nutné naimplementovať rozpoznávanie vzoru samostatne. Vzor musí byť na fotke celý!

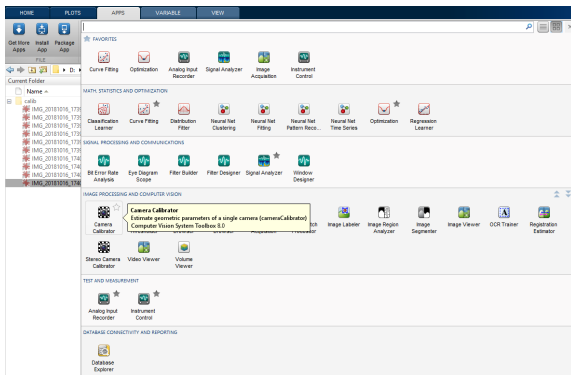
Fotenie

Pri fotení sa nesmie meniť konfigurácia kamery. Teda je nutné vypnúť autofocus a nezoomovať. Takéto zmeny totiž menia ohniskovú vzdialonť zariadenia!

Kalibráčná appka

cameraParams

Pomocou appky v matlabe získame štruktúru cameraParams obsahujúcu parametre kamery.



Úprava obrazu

undistort

`[im, newOrigin] = undistortImage(I, cameraParams)` - vráti obrázok bez skreslenia. `newOrigin` označuje posunutie súradníc obrazu oproti pôvodnému obrazu. V prípade, že je to `[0,0]` ho môžeme ignorovať.

Úloha

Zobrazte si neskreslený obraz pre nejaký snímok. Otestujte aj príkaz `undistortImage(I, cameraParams, 'OutputView', 'full')`.

Detekcia vzoru

detectCheckerboardPoints

[imagePoints, boardSize] = detectCheckerboardPoints(im) - vráti pozície rohov šachovnice na obrázku a veľkosť šachovnice

detectCheckerboardPoints

Ak sme mali posun začiatku obrazu, tak musíme posunúť aj nájdené body tj. $\text{imagePoints} = \text{imagePoints} + \text{newOrigin}$.

generateCheckerboardPoints

worldPoints = generateCheckerboardPoints(boardSize, squareSize)
- vráti rozloženie bodov na šachovnici, squareSize určuje šírku políčka v milimetroch.

Vonkajšie parametre

extrinsics

$[R, t] = \text{extrinsics}(\text{imagePoints}, \text{worldPoints}, \text{cameraParams})$ -
vráti rotačnú maticu R a translačný vektor t pre dané body a
parametre kamery.

Poznámka

Ak sme vnútorne parametre kamery zisťovali aj z obrázku kde
chceme vedieť vonkajšie parametre, tak nám stačí zobrať tieto
údaje zo štruktúry `cameraParams`.

Transformácia bodov

pointsToWorld

`pointsToWorld(cameraParams, R, t, imagePoints)` - vráti súradnice bodov v rovine kalibračného vzoru (v milimetroch). Na vstupe sú parametre kamery, rotačná matica, translačný vektor a matica $m \times 2$ kde v prvom stĺpci sú x-ové súradnice bodov a v druhom stĺpci sú y-ové súradnice bodov na obrázku.

Pozor!

Ak máme body napr. z `ginput()`, tak je nutné k ním opäť prirábať `newOrigin`, ak nieje nulový.

Úloha

Použite `ginput()` a odmerajte vzdialenosť, alebo rozmery nejakého objektu pomocou tohto postupu.

Histogram

imhist

imhist(I) - zobrazí histogram, v prípade že výstup zapíšeme do premennej, tak nič nevykreslí ale vráti nam vektor s histogramom.

Úloha

Preveďte zatisie.jpg na šedotónový obrázok. Na jeho histograme sú tri peaky. Upravte obrázok, tak aby pixely približne patriace len jednému z peakov boli úplne biele, ostatné nechajte tak.

Úprava jasu

Gamma korekcia

Kontrast v obraze môžeme meniť pomocou gamma korekcie:

$i_{out} = A \cdot i^\gamma$, kde i predstavuje jas jednotlivých pixelov obrázka. Pozor jas musí byť medzi 0 a 1!

Lineárne roztiahnutie

Pre lineárne roztiahnutie môžeme použiť nasledujúcu úpravu:

$$i_{out} = \frac{i - \min(I)}{\max(I) - \min(I)},$$

kde i sú hodnoty jasu pre jednotlivé pixely a I predstavuje množinu jasov všetkých pixelov. Tiež chceme hodnoty jasu medzi 0 a 1.

Ekvalizácia histogramu

Ekvalizácia

Ekvalizácia histogramu je metóda, ktorá mení jas v obraze tak, aby výsledný histogram vyzeral čo najrovnomernejšie.

histeq

`histeq(I)` - vráti obrázok po ekvalizácii histogramu.

Úloha

Pre obrázok `krajinka.png` vyskúšajte rôzne metódy úpravy kontrastu. Po úpravách si zobrazte obrázky aj histogramy.

Prahovanie

imbinarize

`imbinarize(l)` - vráti binarizovaný obraz s prahom určeným Otsuho metódou.

imbinarize

`imbinarize(l, t)` - vráti binarizovaný obraz s prahom `t`.

Úloha

Vyskúšajte prahovanie na obrázkoch `coins.png`, `qr.jpg` a `zatisie.jpg`.

Adaptívne prahovanie

imbinarize

`imbinarize(I, 'adaptive')` - vráti binarizovaný obraz s použitím adaptívneho prahovania.

Úloha

Vyskúšajte adaptívne prahovanie na obrázku `coins.png` a `qr.jpg`.