

UZ Povzetek

Yannick Kuhar

February 14, 2019

1 Image formation

1.1 Film image

Če postavimo objekt pred film ne dobimo dobre slike. Dodamo bariero, ki blokira večino žarkov zmanjša zameglitev. Odprtina, ki prepušča žarke se imenuje **aperture**(*ang.*).

Učinki velikosti **apertureja**:

- **prevelik**, prepusti preveč svetlobe kar povzroči zameglitev slike
- **premajhen**, prepusti premalo svetlobe kar povzroči zameglitev slike

V splošnem sta oba ekstrema slaba. Težvo povzroca na sploh majhno stevilo žarkov, ki zadanejo film in nastane temna slika.

To odpravimo z dajajo leče med objekt in film. Leča fokusira žarke na film. Točke na nekaterih razdalijah ostanejo fokusirane na nekatih pa zamegljene. Pri uporabi tanke leče, točke na različnih globinah fokusirajo na različnih globinah slikovne ravnine(*ang.* **image plane**).

Depth of field zardalija med **slikovnim ravninam** med katerimi je učinek zameglitve dovolj majhen. Majhni **aperture** poveča **depth of field**.

Field of view(FOV) ($2 \times \phi$) je kotna mera prostora, ki ga zazna kamera.

$$\phi = \tan^{-1}\left(\frac{d}{2f}\right)$$

Field of view:

- majhen **focal length**(f) prinese širokokotno sliko
- visoko **focal length**(f) prinese teleskopsko sliko

Aberacije:

- **Chromatic aberration**, različne valovne dolžine se lomijo pod različnimi koti in fokusirajo pod različnimi razdalijami
- **Spherical aberration**, sferične leče ne fokusirajo svetlobo perfektno, žarki blizje robu se fokusirajo bližje kot žarki pri centru

Vignetting se zgodi, ko imamo več kot eno lečo v kameri. Fokusirani žarki iz prve (proti centru) leče se lomijo preko druge. Ker so žarki iz prve usmerjeni proti centru se namo prseslikajo preko druge (žarki pod kotom se filtrirajo). To povzroči temne kote.

Pogosta nepravilnost je tudi t.i. **Radial distortion** (*ang.*), ki se zgodi zaradi neprefektnosti leč.

1.2 Digital image

Namesto filma uporabimo matriko (tabelo) senzorjev. Diskretiziramo sliko v piksele in kvantiziramo svetlobo v intenzitetne nivoje.

1.3 CCD vs CMOS

- v obeh fotoni povzročijo naboj na senzorjih
- **CCD** prebere naboj po principu **FIFO** in digitalizira
- **CMOS** digitalizira vsak piksel posebj
- **CCD** slike so boljše kvalitete
- **CMOS** je cenejši za izdelavo

Zaradi osvetljenosti, ki je določena s strani zelene barve, uporabimo dvakrat toliko zelenih senzorjev kot modrih in rdečih. Človeški vid je bolj občutljiv na spremembe intenzitete kot na barvne spremembe.

2 Image processing 1

Binarne slike imajo samo dve možnosti intenzitete:

- **ospredje**(1)
- **ozadje**(0)

3 Image thresholding

Spremenimo sliko v binarno masko. Spoznali smo tri načine:

- **single threshold** $F_T[i, j] = \begin{cases} 1, & \text{if } F[i, j] \geq T \\ 0, & \text{sicer} \end{cases}$
- **two thresholds** $F_T[i, j] = \begin{cases} 1, & \text{if } T_1 \leq F[i, j] \leq T_2 \\ 0, & \text{sicer} \end{cases}$
- **apply a classifier** $F_T[i, j] = \begin{cases} 1, & \text{if } F[i, j] \in Z \\ 0, & \text{sicer} \end{cases}$

Binarne slike lahko opišemo z **bimodalnim histogramom** (ima le dva stolpca in predstavlja porazdelitev pikslov).

3.1 Globalna binarizacija

Najdi takšen T , ki minimizira varianco med razredi, katere T ločuje.

$$\sigma_{within}^2(T) = n_1(T)\sigma_1^2 + n_2(T)\sigma_2^2$$

$$n_1(T) = |\{I_{(x,y)} < T\}|, \quad n_2(T) = |\{I_{(x,y)} \geq T\}|$$

Oziroma drugače maksimiziramo vmesen razred.

$$\sigma_{between}^2(T) = \sigma^2 - \sigma_{within}^2(T) = n_1(T)n_2(T)[\mu_1(T) - \mu_2(T)]^2$$

3.2 Otsujev algoritem