

Stikkordliste over temaer gjennomgått før midtveiseksamen 2018

Kristine Baluka Hein - krisbhei@ifi.uio.no

Denne stikkordlisten er ment til å gi et overordnet blikk over hva som har blitt gjennomgått i INF2310 2018 før midtveiseksamen. Den gir derimot ikke en utfyllende beskrivelse av pensum, men tenkt til å være et lite supplement til forelesnings-slidsene og læreboken.

1 Avbildning

Forhold mellom størrelse i bildeplan y' og "virkelighet" y

Funnnet ved geometri:

$$\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \text{ og } \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

Rayleigh kriteriet $\sin \theta = 1.22 \frac{\lambda}{D} \Leftrightarrow \frac{y}{s} = 1.22 \frac{\lambda}{D}$

2 Sampling og kvantisering

Romlig oppløsning *Avstand for å kunne skille 2 punktkilder, Rayleigh*

Samplingsteoremet $f_s > 2f_{\max} \Leftrightarrow T_{\max} > 2T_s$

Detektorer *Avstand mellom detektorer kan anses som T_s . Må ta hensyn til samplingsteoremet.*

Aliasing *Fenomen som oppstår av å undersample. Får lavere frekvenser enn original.*

Anti-aliasing *Lavpassfiltrering, foretas før sampling.
Detektorer tar gjennomsnitt av målt lys på sitt område*

Piksel *Resultat etter målt lys + gjennomsnitt (sempel) fra detektor i kamera.
Representasjon av digitalt bilde.*

Kvantisering *Digitaliserer verdier i gitte nivåer*

Kvantiseringsfeil Sum av hver piksel sin avrundingsfeil etter kvantisering.

3 Geometriske operasjoner

Affin transformasjon

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_0 & a_1 & a_2 \\ b_0 & b_1 & b_2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix}$$

Forlengsmapping unødvendige beregninger kan oppstå

Går gjennom alle (x, y) i f .

Finner (x', y') via (x, y) .

Setter $g(x', y') = f(x, y)$ dersom $(x', y') \in g$

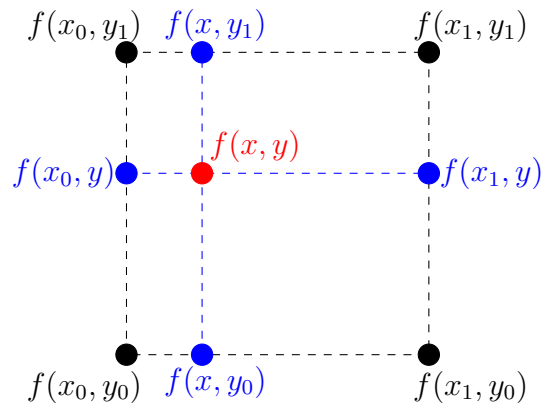
Baklengsmapping kun én verdi pr (x', y') , resample f

Går gjennom alle (x', y') i g

Finner (x, y) via (x', y') .

Setter $g(x', y') = f(x, y)$ dersom $(x, y) \in f$, 0 ellers.

Bilineær interpolasjon Interpolér mellom fire kjente punkter; to ganger horisontal og én vertikal eller to ganger vertikal og én gang horisontal.



Figur 1: Illustrasjon av tanken bak bilineær interpolasjon. Her er det mulig å velge om en vil finne $f(x_0, y)$ og $f(x_1, y)$ eller $f(x, y_1)$ og $f(x, y_0)$ for å approksimere $f(x, y)$.

4 Gråtonemapping

Histogram og kumulativt histogram

Histogram: hvor ofte en verdi repeteres.

Kumulativt: hvor mange forekomster av verdier før en verdi inklusiv verdien selv.

Lineær transformasjon $T[i] = ai + b$

- b : endrer lyshet

- a : endrer kontrast

Endring av kontrast endrer også middelerdi og standardavvik:

$$\mu_{ny} = a\mu + b \text{ og } \sigma_{ny}^2 = a^2\sigma^2$$

Standardisering *Bildeserie skal bli statistisk like. Justering av middelerdi og varians.*

Fjerner døgnvarians i belysning, effekt fra støv på linse, aldringseffekter.

Middelerdi μ *Gjennomsnitt av alle intensiteter i bilde*

Standardavvik σ *Differanse mellom alle verdier og middelerdi i bildet. Mål på spredning av intensiteter.*

Endre til ønsket middelerdi og standardavvik

$$a = \frac{\sigma_{ny}}{\sigma}$$

$$b = \mu_{ny} - a\mu$$

5 Histogrambaserte operasjoner

Histogramutjevning *Ønsker: maksimal kontrast (kun uniform histogram)*

Idéen: $T(i) = G \int_0^i p(s) ds$

Ved diskret tilnærming: $T[i] = \text{round}((G - 1)c(i))$

Ikke perfekt resultat pga tilnærming. Histogram søyler kan ikke 'splittes'

Histogramtilpasning

Flytt på søyler i innbildets kumulative histogram $c(i)$ slik at det ligner på det ønskede kumulative histogrammet $c_q(i)$:

For hver intensitet i finn intensitet j slik at $c(i)$ er så lik som mulig $c_q(j)$.

Lokal Gråtone Transformasjon (GTT) *Lokal transformasjon i et vindu om (x,y)*

To metoder:

- *Lokal histogramutjevning / tilpasning*
- *Lineær standardisering*

6 Naboskapsoperasjoner I

Konvolusjon *Romlig filtrering*

Kan gjøres på to måter ettersom hvordan en ønsker å behandle bilderandproblemet:

- 1: Respons kun ved fullstendig overlapp mellom bilde og filter*
- 2: Randutvid bildet og utfør filtreringen på randutvidet bilde*

Randutvidelse *Forskjellige metoder gir forskjellig resultat avhengig av hva slags filtrering*

- *Utvid m / konstant verdi*
- *Nærmeste pikselverdi*
- *Symmetrisk utvidelse*
- *Periodisk utvidelse*

Korrelasjon *Brukes til mønstergjenkjenning*

Filter *naboskap + transformasjon*

Lavpassfilter *Utsmører/blurrer bildet*

Ulike lavpassfiltre

Middelverdi, Gauss, Rang, Median, Alfa-trimmet, K Nearest Neighbour, K Connected Neighbour, Minimal Mean Square Error, Max Homogenitet

Separabelt filter *Kan uttrykke et filter som ytre produkt av to vektorer. Raskere utregning av filtrering numerisk.*

7 Naboskapsoperasjoner II

Høypassfilter Kan uttrykkes som $H_{\text{øypass}} = \text{original} - \text{lavpass}$. Høy respons ved kanter/skarpe overganger

Estimere gradient, mer støyrobuste versjoner enn 1D

x horisontal retning og y vertikal retning

- Prewitt: $h_x = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & -1 \end{pmatrix}$, $h_y = h_x^T$
- Sobel: $h_x = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{pmatrix}$, $h_y = h_x^T$
- Frei-Chen: $h_x = \begin{pmatrix} 1 & \sqrt{2} & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -\sqrt{2} & -1 \end{pmatrix}$, $h_y = h_x^T$

Alle kan separeres

Laplace Bedre til å detektere kanter (nullgjennomganger)

Nullgjennomgang er der kanter befinner seg.

LoG Laplace og Gauss filter

Gauss bidrar med å dempe støy, Laplace finner kanter. LoG er derfor mer støyrobust.

Må velge størrelse på Gauss med omhu; må ikke være større enn bildestruktur, men større enn ramper.

Canny Idé: Finn så nøyaktig som mulig hvor i bildet det er kant.

Filtrér med Gauss gitt standardavvik, estimer retning og styrke (magnitude) til gradient, tynn gradient-magnitude og utfør tilslutt hystereseterskling.

8 Farger

Kromasitet *Dominerende bølgelengde og metning (mengde) av farge*

Farge *Kromasitet + 'lyshet' i bilde*

RGB *Bildet er delt i tre lag: Red Green Blue.*

Representasjon kan variere fra hvilket utstyr en bruker for å hente og vise farge.

HSI *Bildet deles i Hue Saturation Intensity.*

Histogramutjevning av RGB *Bytt til HSI, utjevn I*

CMYK *Representerer bildet ved Cyan Magenta Yellow Key (sort).*

Brukes til trykk/printing.

Pseudofarger *Mappe gråtoneintensiteter til RGB gjennom LUT. Visualisering og presentering av data.*