

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

Funnet 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 $(x', y') \in g$

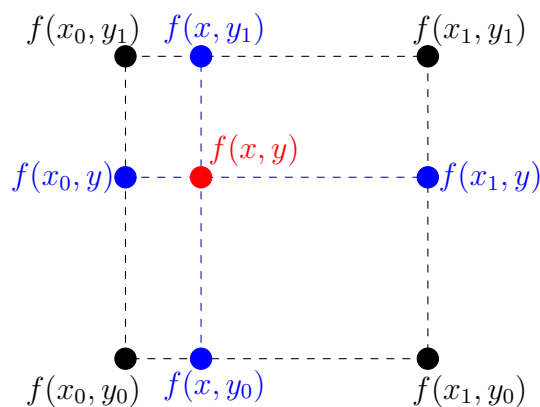
Baklengsmapping kun én verdi pr (x', y') , resample f

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 middelvei og standardavvik:

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

Standardisering Bildeserie skal bli statistisk like. Justering av middelvei og varians.

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

Middelvei μ Gjennomsnitt av alle intensiteter i bilde

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

Endre til ønsket middelvei 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 filte som ytre produkt av to vektorer. Raske utregning av filtrering numerisk.

7 Naboskapsoperasjoner II

Høypassfilter Kan uttrykkes som Høypass = original - 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.