

Stikkordliste over temaer gjennomgått etter 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 eksamen. Den gir derimot ikke en utfyllende beskrivelse av pensum, men tenkt til å være et lite supplement til forelesnings-slidsene og læreboken.

Fourier-transform

2D Diskret Fourier transform (DFT) Bytte representasjon av et bilde.

Går fra romlige koordinater til frekvenspar: $f(x, y) \xrightarrow{\mathcal{F}} F(u, v)$.

$$F(u, v) = \sum_{\text{over alle } (x, y)} (\cos\text{-bilde med frekvens } u, v) * f(x, y) + j \sum_{\text{over alle } (x, y)} (\sin\text{-bilde med frekvens } u, v) * f(x, y)$$

der $*$ representerer punktvis multiplikasjon.

Nyttige egenskaper - DFT Matematiske egenskaper (kan utledes direkte ved definisjon)

- Periodisitet
- Element i posisjon (0, 0), DC, er lik summen av alle gråtoneverdiene til innbildet
- **Konvolusjonsteoremet:** Punktvis multiplikasjon i frekvensdomenet tilsvare konvolusjon i billedometet. Tilsvarende vil konvolusjon i frekvensdomenet tilsvare punktvis multiplikasjon i billedometet.
- Symmetri om aksene som deler spekteret i fire like store deler (først speiling om horisontal/vertikal akse, så speiling om vertikal/horisontal akse, mao kompleks konjugering).

Hvordan bildets struktur påvirker respons i frekvensdomenet

-Bred struktur gir smal respons i frekvensdomenet

frekvenser 'forsvinner' under den brede strukturen

- Smal struktur gir bred respons i frekvensdomenet *flere frekvenser 'treffer' på den smale strukturen*

Design av filter i frekvensdomenet

Filter med reelle koeffisienter \rightarrow konjugert symmetri. Verdier gjerne mellom 0 (demper/'fjerner' en frekvens) og 1 (bevarer frekvens).

Filtre Ideell, Butterworth, Gaussisk, Notch

Vindu Fjerne effekter som følger av periodisiteten.

Segmentering

Terskel ved minste feil $B \cdot p_B(T) = F \cdot p_F(T)$

Ridler og Calvard Anta gauss-fordelte histogrammer ved terskling.

Otsus metode Del pikselintensiteter i så like grupper som mulig, men la gruppene mellom seg ha størst mulig varians.

Kant Bruk piksler som ligger på overgang mellom forgrunn og bakgrunn.

Adaptiv terskling Terskling bestemmes av bildets lokale statistiske egenskaper. Nieblack.

Kompresjon og koding

Redundans Data som kan fjernes uten å miste viktig informasjon.

Fire ulike typer: Psykvisuell, interbilde, intersampel og kodings redundans.

Kompresjonsrate

$$C = \frac{\text{Ukomprimert størrelse}}{\text{Komprimert størrelse}} \text{ eller } C = \frac{\text{Gjennomsnittlig antall bits per symbol, ukomprimert}}{\text{Gjennomsnittlig antall bits per symbol, komprimert}}$$

Entropi $H = - \sum_i p(i) \log_2(p(i))$

Shannon-Fano

Generering av kode for symbolene:

- 1) Sortér frekvensene i synkende rekkefølge.
- 2) Del opp de sorterte frekvensene til hvert av symbolene i to like store grupper (hvis odde antall frekvenser -> velg skille s.a gruppe blir så like sannsynlige som mulig).
Legg den ene gruppen til venstre i et binærtre, og den andre til høyre. Oppstår det en gruppe bestående av én frekvens, så blir symbolet tilhørende frekvensenen løvnode i binærtreet.
- 3) Fortsett 2) til alle symboler er plassert i treet.

Huffman

Generering av kode for symbolene:

- 1) Sortér frekvensene i stigende rekkefølge.
- 2) Dann en gruppe (node) av de to minste frekvensene . Frekvensen til denne gruppen er summen av de to minste frekvensene. La den nye gruppen bli en rotnode der de to minste frekvensene er løvnoder. Sett 0 til venstre gren, 1 til høyre gren. Legg den nye gruppen i den sorterte rekken av frekvenser, og sortér på nytt.
- 3) Fortsett 2) til alle symboler er plassert i treet. Optimal i den forstand at gir minste gjennomsnittlige kodelengde. Hvis alle symbolsannsynlighetene er toerpotenser, så er den gjennomsnittlige kodelengden lik entropien.

Aritmetisk koding Koder en sekvens av symboler istedenfor pr. symbol.

Dele opp 'current-intervall' rekursivt i like store deler som det kumulative histogrammet til symbolene deler opp intervallet mellom 0 og 1. Når funnet intervallet, finn ett tall i intervallet med kortest bitsekvens. Dekoding utføres ved å omgjøre gitt bitsekvens til desimaltall. Gjør samme rekursive oppdeling av intervall helt til

treffer en del av intervallet der spesifisert sluttsymbol befinner seg . Lagrer symbolene som tilhører hver del av intervallene underveis.

Differansetransform utnytter at horisontale nabopiksler har nesten lik intensitet.

For hver rad i bildet: start på andre piksel i raden, og ta differansen mellom den og pikslen som ligger før. Fortsett videre på tredje piksel; finn differansen mellom den og andre piksel. Fortsett slik på alle piksler i raden.

Løpelengdetransform

For hver rad: lag 2-tupler der første element er hvilken verdi som sees på, og andre element er hvor mange ganger verdien forekommer i raden helt til det oppstår en ny verdi.

Lempel - Ziv - Welch

Lager kodebok underveis.

Initialiserer med kode til symbolene i alfabetet, så utvider kodeboken med sekvenser av symbolene. Gunstig dersom samme sekvenser av symbolene forekommer ofte i meldingen.

For hvert symbol i meldingen: Se etter lengste sekvens som er inneholdt i kodeboken fra og med symbolet som sees på.

Send tilhørende kode.

Legg til i kodeboken: sekvensen der kodeord som nylig har blitt sendt + neste symbol. Hopp til symbolet etter den sendte sekvensen. Gjør det samme ved dette symbolet.

Fortsett til hele meldingen har blitt sendt.

JPEG-koding 8x8 DCT, punktdividerer med kvantiseringsmatrise, komprimerer og koding av blokkene.

Invers: dekode blokker, inverstransformerer og punktvis multipliserer blokkene, tar IDCT på hver av dem.

Morforlogi

Dilasjon Utvider forgrunns-elementer. Fyller opp hull og legger til forgrunns-piks-ler (legger til: \oplus).

$$(f \oplus s)(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{dersom 180 grader rotert } s \\ & \text{har noe overlapp med } f \text{ om punktet } (x, y) \\ 0, & \text{ellers} \end{cases}$$

Erosjon Forminsker forgrunns-elementer og forstørker hull. Fjerner støy som er mindre enn strukturelementet s (trekker fra: \ominus).

$$(f \ominus s)(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{dersom } s \text{ overlapper fullstendig } f \text{ om punktet } (x, y) \\ 0, & \text{ellers} \end{cases}$$

Finne kanter til forgrunnsobjekt

To måter:

- Dilatere bildet med et strukturelement, så trekke fra originalbildet
- Trekke fra originalbildet med erodert bilde med et strukturelement.

Naboskap til strukturelement vil påvirke naboskapet til kantene.

Region-fylling $c_k = (c_{k-1} \oplus f) \cap f^c, k = 1, 2, \dots$

Henter ut region som tilsvarer hull i en forgrunns-komponent.

c_0 settes lik 1 i regionen en ønsker å fylle.

Dualitet

- Dilasjon: $f \oplus s = (f^c \ominus \hat{s})^c$
- Erosjon: $f \ominus s = (f^c \oplus \hat{s})^c$

Morfologisk Åpning $f \circ s = (f \ominus s) \oplus s$

Erosjon, så dilasjon. Erosjon for å fjerne støy, dilasjon for å få tilbake omtrentlige originale størrelser.

Morforlogisk lukking $f \bullet s = (f \oplus s) \ominus s$

Dilasjon, så erosjon. Dilasjon for å tette hull, erosjon for å få tilbake omtrentlige originale størrelser.

Hit-or-miss $f \circledast s = (f \ominus s_1) \cap (f^c \ominus s_2)$

Løser for hver av parentesene, så finner de pikslene som er felles. Brukes til å finne spesifikke mønstre, fjerne enkeltpiksler og tynne og utvide områder i forgrunnen

Morfologisk tynning $f \otimes S = f \cap (f \circledast S)^c$

der S er mengde av ulike strukturelementer. For hver iterasjon, utfør hit-or-miss for hvert strukturelement i S og oppdater bildet som jobbes på med resultatet. Fortsett iterasjonene til ingen av strukturelementene gir noen forandring.