

Løsningsforslag- INF2310 vår 2012, UKEOPPGAVER 6

Oppgave 1 - Median-filtrering

Gitt et 10×7 binært bilde av bokstavene "iq"

```
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 0 1 0 0 0 0 0 1 1
1 1 1 0 1 1 1 0 1 1
1 0 1 0 1 1 1 0 1 1
1 0 1 0 1 1 0 0 1 1
1 0 1 1 0 0 0 0 0 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
```

Utfør 3×3 median-filtreringer av dette bildet, der følgende masker skal benyttes (et "0" i en maske-posisjon betyr her at det tilsvarende piksel ikke skal være med i beregningen av medianen). Se bort fra rand-effekter (dvs. anvend bare filtret dersom hele filtret faller innenfor bildet, og sett 1 i første piksel innenfor kanten av ut-bildet), og vis resultatene av filtreringen.

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Vi har sett at lavpassfiltre er separable i den forstand at vi kan bruke en kolonne-vektor til å lavpass-filtrere i en retning, og så bruke en rad-vektor til å lavpass-filtrere resultatet fra den første filtreringen.

Er median-filtret gitt ved masken a) ovenfor separabelt? Begrunn svaret.
Bruk median-filtrene gitt ved b) og c) ovenfor til å illustrere.

Det kreves kun at man viser hvorvidt filteret i a) kan separeres i filtrene b) og c), ikke to generelle filtre.

Løsningshint :

For det første ser vi at ingen av filtrene virker godt på dette bildet, det horisontale filteret virker godt på horisontale linjer, men ikke på vertikale og omvendt. Hvis et filter er separabelt, skal vi kunne kjøre f.eks. først filteret i b), så kjøre filteret i c) på resultatet fra første kjøring. Resultatet av dette skal bli det samme som resultatet av filteret i a). Dette er ikke tilfelle, så vi kan konkludere at filteret er ikke separabelt.

Oppgave 2 - Et smartere median-filter ?

Vi vet at et ordinært kvadratisk median-filter ikke gir "riktig" verdi for hjørnepiksler og piksler på tynne linjer.

Undersøk om 5 x 5 filtret

$$\text{median}(\min(A); \min(B); C; \max(A); \max(B))$$

der A er de 16 pikslene i den ytre "smultringen" i vinduet,

B er de 8 pikslene i "smultringen" innenfor,

og C er senterpikset,

tar bedre vare på hjørner, tynne linjer og linjestykker som faller innenfor vinduet.

Løsningshint :

Her er det enkelt å lage seg to test-bilder bestående av et hjørne og en linje, og så filtrere disse. Prøv f.eks. med følgende bilder:

Hjørne-bilde:

```
0000000
0000000
0000000
0011111
0011111
0011111
0011111
```

Linje-bilde:

```
0000000
0000000
0000000
0000000
1111111
0000000
0000000
0000000
0000000
```

Dette filteret bevarer både linjer og hjørner. Det består tilsynelatende av mange operasjoner, men min og max er raske operasjoner, og median-filtreringen gjøres bare på 5 verdier, ikke 5x5.

Du kan også sjekke spissere hjørner på denne måten, og en linje som går diagonalt gjennom bildet, eller et linjestykke som bare går fra bildekanten og inn til sentrum i bildet.