



Høgskolen i Telemark

**EKSAMEN  
I  
5621 BILDEBEHANDLING**

**16.12.2011**

Tid:	4 timer, 9-13
Målform:	Bokmål/nynorsk
Sidetal:	5 (forside + 2 + 2)
Hjelpemiddel:	Ingen
Merknader:	Ingen
Vedlegg:	Ingen

**Eksamensresultata blir offentliggjort på studentweb.**



11. fornum. 11.12.2011

**Råd og retningslinjer.** Les oppgaveteksten godt før du går i gang med å løse oppgava. Deloppgavene er uavhengige av hverandre i den forstand at om du ikke får til en oppgave, kan du likevel gjøre neste, som om den første var løst. Fordél tida godt på alle oppgavene. Om du mener en oppgave er upresis, så skriv din egen presisering. Pass på at du besvarer alle spørsmål!

## Oppgave 1

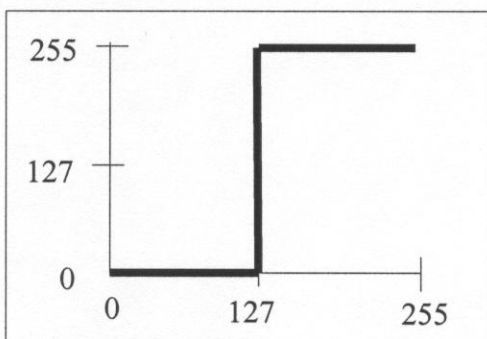
Et gråtonebilde (byte-piksler) med størrelse 20x20 piksler viser et mørkt objekt med størrelse 120 piksler mot lys bakgrunn.

1a)

- Tegn histogrammet av dette bildet.
- Tegn det kumulative histogrammet.
- Tegn det normaliserte histogrammet.
- Tegn det normaliserte, kumulative histogrammet. For disse fire tegningene – pass på å sette på verdier på aksene.

1b)

Bildet transformeres med følgende histogramtransformasjon («grey level mapping»):



- Hva kalles den operasjonen som utføres her?
- Tegn histogrammet av det nye bildet.
- En generell histogramtransformasjon gitt som en funksjon kan implementeres på tre ulike måter. Forklar disse.
- Hvilke fordeler og ulemper har hver av de tre teknikkene?

## Oppgave 2

Ta utgangspunkt i følgende bilde.

1	2	3	4	3
2	3	4	5	5
2	3	3	5	4
1	2	2	4	3
2	2	3	3	2

2a)

Filtrer bildet med et 3x3 middelverdifilter. Utfør filtreringen bare der hele filteret er innenfor bildet.

2b)

Filtrer det samme bildet med et 3x3 medianfilter. Utfør filtreringen bare der hele filteret er innenfor bildet.

2c)

Beskriv/forklar de seks ulike måtene å håndtere kantproblemet ved konvolusjon – hvordan filtrere piksler som ligger så nær kanten at deler av filteret kommer utenfor bildet.

2d)

Beskriv/forklar ulike måter å håndtere problemet at resultatet av en konvolusjon kan gi verdi som ligger utenfor verdiområdet til input-pikseltypen, eksempelvis byte-piksel. Forklar fordeler og ulemper med de ulike teknikkene.

2e)

Hva prøver man å oppnå med **adaptive filtre**? Hva gjør det adaptive filteret **minimal mean square error filter**?

### Oppgave 3

3a)

Forklar hva vi mener med **segmentering**, gjerne også i form av kriterier som et segmenteringsresultat bør tilfredsstill.

3b)

Beskriv enkle teknikker for å segmentere et fargebilde. Hvor mange parametre har de ulike teknikkene og hva kan man oppnå ved å variere de ulike parametrene?

3c)

Anta at du har et binært bilde som viser sammenhengende objekter/regioner mot en bakgrunn. Du ønsker å nummere pikslene i ulike regioner slik at alle piksler i samme region har samme nummer. Skissér algoritma for **region labelling**, som gjør dette.

3d)

Forklar hvordan **split and merge** algoritma utfører segmentering.

*Lykke til!*

**Råd og retningslinjer.** Les oppgåveteksten godt før du går i gang med å løyse oppgåva. Deloppgåvene er uavhengige av kvarandre i den forstand at om du ikkje får til ei oppgåve, kan du likevel gjere neste, som om den fyrste var løyst. Fordél tida godt på alle oppgåvene. Om du mener ei oppgåve er upresis, så skriv di eiga presisering. Pass på at du svarar på alle spørsmål!

## Oppgåve 1

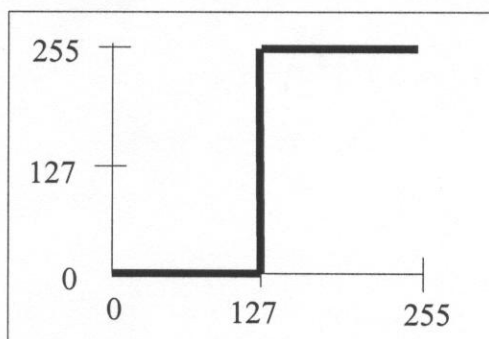
Eit gråtonebilete (byte-pikslar) med storleik 20x20 pikslar viser eit mørkt objekt med storleik 120 pikslar mot lys bakgrunn.

1a)

- Teikn histogrammet av dette biletet.
- Teikn det kumulative histogrammet.
- Teikn det normaliserte histogrammet.
- Teikn det normaliserte, kumulative histogrammet. For desse fire teikningane – pass på å sette på verdiar på aksane.

1b)

Biletet transformerast med fylgjande histogramtransformasjon («grey level mapping»):



- Kva kallast den operasjonen som utførast her?
- Teikn histogrammet av det nye biletet.
- Ein generell histogramtransformasjon gjeve som ein funksjon kan implementerast på tre ulike måtar. Forklar desse.
- Kva for føremuner og ulemper har kvar av dei tre teknikkane?

## Oppgåve 2

Ta utgangspunkt i fylgjande bilete.

1	2	3	4	3
2	3	4	5	5
2	3	3	5	4
1	2	2	4	3
2	2	3	3	2

2a)

Filtrer biletet med eit 3x3 middelvefilter. Utfør filtreringa berre der heile filteret er innanfor biletet.

2b)

Filtrer det same biletet med eit 3x3 medianfilter. Utfør filtreringa berre der heile filteret er innanfor biletet.

2c)

Beskriv/forklar dei seks ulike måtane å handtere kantproblemet ved konvolusjon – korleis filtrere pikslar som ligg så nær kanten at delar av filteret kjem utanfor biletet.

2d)

Beskriv/forklar ulike måtar å handtere problemet at resultatet av ein konvolusjon kan gje verdi som ligg utanfor verdiområdet til input-pikseltypen, til dømes byte-piksel. Forklar føremuner og ulemper med dei ulike teknikkane.

2e)

Kva prøver ein å oppnå med **adaptive filtre**? Kva gjer det adaptive filteret **minimal mean square error filter**?

### Oppgåve 3

3a)

Forklar kva vi meiner med **segmentering**, gjerne også i form av kriteriar som eit segmenteringsresultat bør tilfredsstillе.

3b)

Beskriv enkle teknikkar for å segmentere eit fargebilete. Kor mange parametre har dei ulike teknikkane og kva kan ein oppnå ved å variere dei ulike parametrane?

3c)

Anta at du har eit binært bilete som viser samanhengande objekt/regionar mot ein bakgrunn. Du ynskjer å nummere pikslane i ulike regionar slik at alle pikslar i same region har same nummer. Skissér algoritma for **region labelling**, som gjer dette.

3d)

Forklar korleis **split and merge** algoritma utfører segmentering.

*Lykke til!*