



**Høgskolen i Telemark**

Fakultet for allmennvitenskapelige fag

**EKSAMEN**

**6121  
Bildebehandling**

**09.12.2014**

Tid:	4 timer, 9 – 13
Målform:	Bokmål/nynorsk
Sidetal:	7 (denne forside + 3 + 3)
Hjelpemiddel:	Ingen
Merknader:	Ingen
Vedlegg:	Ingen

Sensuren finner du på StudentWeb.



**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 – Histogram (30 %)

### 1a)

Forklar – med tekst og/eller formler – hva vi mener med:

- histogram
- kumulativt histogram
- normalisert histogram
- normalisert kumulativt histogram.

### 1b)

Anta at du i et Java-program har et objekt **ip** av type **ByteProcessor** (definert i ImageJ).

- Vis Javakoden som skal til for å beregne histogrammet **h** av bildet **ip**. Du skal ikke kalle **getHistogram** men gjøre hele jobben selv.
- Gitt at du har beregnet histogrammet **h** – vis Javakoden som skal til for å beregne det normaliserte, kumulative histogrammet. I begge deloppgaver behøver du ikke lage metode – bare de nødvendige programsetninger.

### 1c)

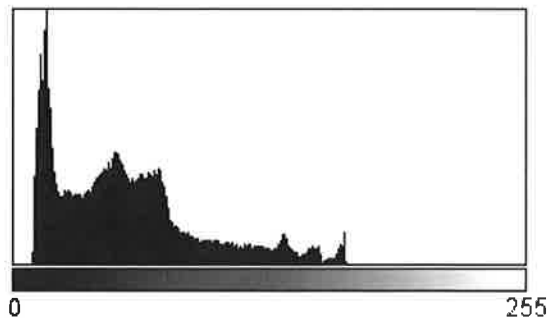
Et histogram brukes gjerne til å visualisere fordelingen av pikselverdier i et bilde. Dersom vi har et RGB fargebilde, er det ikke uten videre enkelt å visualisere fordelingen.

- Forklar hvilke teknikker som kan brukes for å visualisere fordelingen av pikselverdier i et fargebilde.

### 1d)

Nedenfor ser du histogrammet av et gråtonebilde.

- Nevn og beskriv *kort* flere teknikker som kan brukes til å forbedre kontrasten i bildet
- Antyd hvilke parameterverdier som kan være aktuelle dersom teknikken krever parametere.





## Oppgave 2 – Filtrering (35 %)

2a)

Forklar hvordan medianfilteret fungerer, gjerne med pseudokode.

2b)

Ta utgangspunkt i følgende bilde B:

2	1	7	6	8
2	2	3	9	8
1	2	9	8	9
1	1	1	7	8

Utfør 3x3 medianfiltrering på bildet B. Utfør filtrering bare der hele filteret er innafor bildet.

2c)

Forklar hvordan vekta medianfiltrering fungerer, gjerne med pseudokode.

2d)

Ta utgangspunkt i filtermatrisa H:

0	1	0
1	3	1
0	1	0

Utfør vekta medianfiltrering på bildet B med filtermatrisa H. Utfør filtrering bare der hele filteret er innafor bildet.

2e)

Vi har så langt sett bort fra kantproblemet.

- Forklar de ulike teknikkene man kan bruke til å løse kantproblemet
- Kommentér spesielt hvor godt egnet de ulike teknikkene er i forbindelse med medianfiltrering.



### Oppgave 3 – Fargebilder (20 %)

3a)

- Forklar tre måter å representere fargebilder på, to versjoner av «True color image» samt «Indexed image».
- Fortell hvor stor plass de vil ta, og hvor mange forskjellige farger de tillater.

3b)

Beskriv ulike måter å definere gråtoneverdien (luminance) til en RGB-verdi.

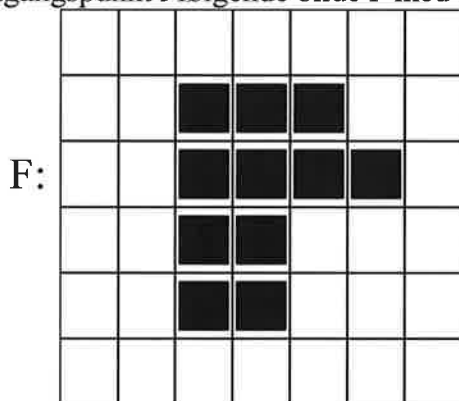
3c)

- Forklar en enkel teknikk for å redusere metningen i et RGB-bilde, uten å måtte konvertere til et annet fargerom.
- Hvorfor kan ikke denne teknikken uten videre brukes til å øke metningen?

### Oppgave 4 – Regioner/objekter (15 %)

4a)

Ta utgangspunkt i følgende bilde F med et svart objekt mot hvit bakgrunn.



- Forklar metoden å representere objekt som spranglengdekode (run length encoding)
- Vis hvordan dette objektet vil bli representert som spranglengdekode.

4b)

- Utfør kjedekoding av objektet i F. Bruk 4-kjedekode, med 0=høyre, 1=opp, 2=venstre og 3=ned. Start i øvre, venstre hjørne.
- Forklar hvordan man går fra kjedekode til differensiell kjedekode.
- Vis resultatet av differensiell kjedekoding av objektet i F.

*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 meiner ei oppgåve er upresis, så skriv di eiga presisering. Pass på at du svarar på alle spørsmål!

## Oppgåve 1 – Histogram (30 %)

1a)

Forklar – med tekst og/eller formlar – kva vi meiner med:

- histogram
- kumulativt histogram
- normalisert histogram
- normalisert kumulativt histogram.

1b)

Anta at du i eit Java-program har eit objekt **ip** av type **ByteProcessor** (definert i ImageJ).

- Vis Javakoden som skal til for å berekne histogrammet **h** av bildet **ip**. Du skal ikkje kalle **getHistogram** men gjere heile jobben sjølv.
- Gitt at du har berekna histogrammet **h** – vis Javakoden som skal til for å berekne det normaliserte, kumulative histogrammet. I begge deloppgåver treng du ikkje lage metode – berre dei nødvendige programsetningar.

1c)

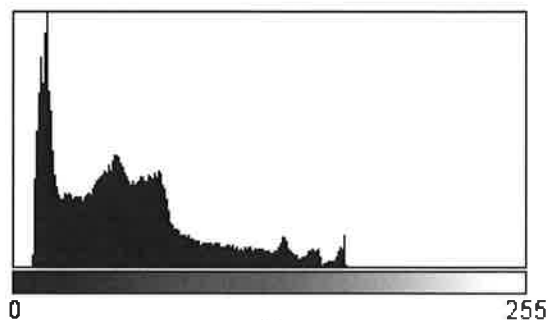
Eit histogram nyttast gjerne til å visualisere fordelinga av pikselverdier i eit bilde. Dersom vi har eit RGB fargebilde, er det ikkje utan vidare enkelt å visualisere fordelinga.

- Forklar kva for teknikkar som kan nyttast for å visualisere fordelinga av pikselverdier i eit fargebilde.

1d)

Nedanfor ser du histogrammet av eit gråtonebilde.

- Nemn og beskriv *kort* fleire teknikkar som kan nyttast til å forbetre kontrasten i bildet
- Antyd kva for parameterverdier som kan vera aktuelle dersom teknikken krev parameterar.





## Oppgåve 2 – Filtrering (35 %)

2a)

Forklar korleis medianfilteret fungerer, gjerne med pseudokode.

2b)

Ta utgangspunkt i fylgjande bilde B:

2	1	7	6	8
2	2	3	9	8
1	2	9	8	9
1	1	1	7	8

Utfør 3x3 medianfiltrering på bildet B. Utfør filtrering berre der heile filteret er innafor bildet.

2c)

Forklar korleis vekta medianfiltrering fungerer, gjerne med pseudokode.

2d)

Ta utgangspunkt i filtermatrisa H:

0	1	0
1	3	1
0	1	0

Utfør vekta medianfiltrering på bildet B med filtermatrisa H. Utfør filtrering berre der heile filteret er innafor bildet.

2e)

Vi har så langt sett bort frå kantproblemet.

- Forklar dei ulike teknikkane ein kan nytte til å løyse kantproblemet
- Kommentér spesielt kor godt egna dei ulike teknikkane er i samband med medianfiltrering.



## Oppgåve 3 – Fargebilde (20 %)

3a)

- Forklar tre måtar å representere fargebilde på, to versjonar av «True color image» og dessutan «Indexed image».
- Fortell kor stor plass dei vil ta, og kor mange forskjellige fargar dei tillét.

3b)

Beskriv ulike måtar å definere gråtoneverdien (luminance) til en RGB-verdi.

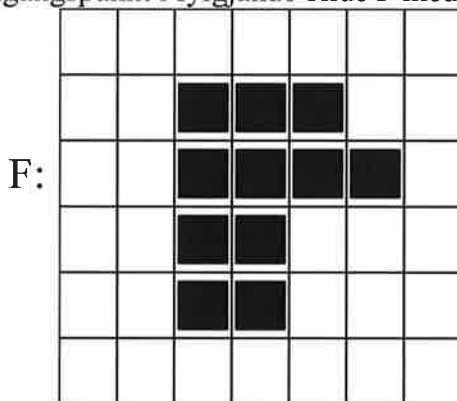
3c)

- Forklar ein enkel teknikk for å redusere mettinga i eit RGB-bilde, utan å måtte konvertere til eit anna fargerom.
- Kvifor kan ikkje denne teknikken utan vidare nyttast til å *auke* mettinga?

## Oppgåve 4 – Regionar/objekt (15 %)

4a)

Ta utgangspunkt i fylgjande bilde F med eit svart objekt mot kvit bakgrunn.



- Forklar metoden å representere objekt som spranglengdekode (run length encoding)
- Vis korleis dette objektet vil bli representert som spranglengdekode.

4b)

- Utfør kjedekoding av objektet i F. Bruk 4-kjedekode, med 0=høgre, 1=opp, 2=venstre og 3=ned. Start i øvre, venstre hjørne.
- Forklar korleis ein går frå kjedekode til differensiell kjedekode.
- Vis resultatet av differensiell kjedekoding av objektet i F.

*Lykke til!*