

EKSAMENSFORSIDE

Skriftlig eksamen med tilsyn

Emnekode:6121	Emnenavn: Bildebehandling	
Dato: 08.12.2016	Tid fra / til: 09.00 – 13.00	Ant. timer: 4
Ansv. faglærer: Tor Lønnestad		
Campus: Bø	Fakultet: Allmennvitenskapelige fag	
Antall oppgaver: 3	Antall vedlegg: 0	Ant. sider inkl. forside og vedlegg: 5
Tillatte hjelpemidler (jfr. emnebeskrivelse): Ingen		
Opplysninger om vedlegg:		
Merknader:		

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. Alle ti deloppgaver har samme vekt. Om du mener en oppgave er upresis, så skriv din egen presisering. Pass på at du besvarer alle spørsmål!

Oppgave 1 – litt av hvert

1a)

Det skal lages en plugin for ImageJ som tar inn et RGB-bilde og viser fram luminansen til RGB-bildet i form av et byte-bilde. (En slik operasjon finnes riktig nok alt i ImageJ) I ImageProcessor-klassa finnes denne metoden, den skal brukes til å hente ut pikselverdier:

```
abstract int getPixel(int x, int y);
```

- Skriv run-metoden. Der du er usikker på navn på klasser, metoder m.m. så bruk de navn du mener de har. Bruk vektene 0,299; 0,587 og 0,114.

1b)

Vi har sett på en punkt-operasjon (også kalt histogramtransformasjon) med navnet Histogramutjevning (Histogram Equalization).

- Hvilken egenskap har histogrammet til utbilder fra denne operasjonen?
- Skissér denne operasjonen i form av pseudokode

Til de neste to deloppgavene skal vi bruke bildet B, B=

2	3	3	2	3
3	3	4	4	4
3	4	4	5	6
2	2	3	5	6

1c)

- Utfør konvolusjon mellom bildet B og konvolusjonsmatrisa K, K=

0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

Utfør filtrering bare der hele filteret har plass inni bildet.

1d)

- Utfør 3x3 medianfiltrering av B, bare der hele filteret har plass inni bildet.

Oppgave 2 – Kanter og konturer

2a)

- Oppgi og beskriv ulike filtre som kan benyttes til å estimere den partiellderiverte av et bilde i x- og y-retning. Oppgi navn på filtrene der det er aktuelt.

2b)

Anta at vi har estimert den partiellderiverte av et bilde. Resultatet finnes i form av to nye bilder, D_x : den partiellderiverte i x-retning, og D_y : den partiellderiverte i y-retning.

- Hvordan går man fram for å beregne gradientstyrke (gradient magnitude) og gradientretning (gradient orientation) fra disse?

2c)

En helt annen måte å estimere kantstyrke og kantretning på er med de såkalte kompass-operatorene.

- Gi eksempel på slike kompass-operatorer.
- Beskriv hvordan de brukes til å estimere kantstyrke og kantretning.

Oppgave 3 – regioner og egenskaper

Etter segmentering av et bilde ønsker vi kanskje å utføre klassifikasjon av de segmenterte regionene. Da vil vi ofte ha nytte av å kjøre en algoritme som kalles RegionLabeling, og etter det må vi måle egenskaper (features) ved regionene.

3a)

- Gjengi hele bredde-først RegionLabeling-algoritmen i form av pseudo-kode eller Java-kode.
- Hvilken fordel har bredde-først algoritmen i forhold til de to andre variantene?

3b)

- Forklar hva vi mener med perimeteren til en region og hvordan den kan estimeres.
- Forklar hva vi mener med egenskapen sirkularitet (circularity), vis hvordan den er definert, og forklar hvorfor den er definert slik.
- Forklar hva vi mener med Convex hull til en region.
- Nevn egenskaper der Convex hull inngår i beregningen.

3c)

- Gi formelen for momentet av orden (p,q) av en (binær) region R .
- Gi formelen for sentralmomentet av orden (p,q) av en (binær) region R .
- Hvilken fordel har sentralmomentene som egenskap ved klassifikasjon i forhold til momentene?

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. Alle ti deloppgåver har same vekt. Om du meiner ei oppgåve er upresis, så skriv di eiga presisering. Pass på at du svarar på alle spørsmål!

Oppgåve 1 – litt av kvart

1a)

Det skal lagast ein plugin for ImageJ som tar inn eit RGB-bilete og viser fram luminansen til RGB-biletet i form av eit byte-bilete. (Ein slik operasjon finst rett nok alt i ImageJ) I ImageProcessor-klassa finst denne metoden, den skal nyttast til å hente ut pikselverdier:

```
abstract int getPixel(int x, int y);
```

- Skriv run-metoden. Der du er usikker på namn på klasser, metodar m.m. så bruk dei namn du meiner dei har. Bruk vektene 0,299; 0,587 og 0,114.

1b)

Vi har sett på ein punkt-operasjon (også kalla histogramtransformasjon) med namnet Histogramutjamning (Histogram Equalization).

- Kva for ein eigenskap har histogrammet til utbiletet frå denne operasjonen?
- Skissér denne operasjonen i form av pseudokode.

Til dei neste to deloppgåvene skal vi nytte biletet B, B=

2	3	3	2	3
3	3	4	4	4
3	4	4	5	6
2	2	3	5	6

1c)

- Utfør konvolusjon mellom biletet B og konvolusjonsmatrisa K, K=

0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

Utfør filtrering berre der heile filteret har plass inni biletet.

1d)

- Utfør 3x3 medianfiltering av B, berre der heile filteret har plass inni biletet.

Oppgåve 2 – Kantar og konturar

2a)

- Oppgje og beskriv ulike filtre som kan nyttast til å estimere den partiellderiverte av eit bilete i x- og y-retning. Oppgje namn på filtera der det er aktuelt.

2b)

Anta at vi har estimert den partiellderivate av eit bilete. Resultatet finst i form av to nye bilete, D_x : den partiellderivate i x-retning, og D_y : den partiellderivate i y-retning.

- Korleis går ein fram for å rekne ut gradientstyrke (gradient magnitude) og gradientretning (gradient orientation) frå desse?

2c)

Ein heilt annan måte å estimere kantstyrke og kantretning på er med dei såkalla kompass-operatorane.

- Gje døme på slike kompass-operatorar.
- Beskriv korleis dei nyttast til å estimere kantstyrke og kantretning.

Oppgåve 3 – regionar og eigenskapar

Etter segmentering av eit bilete ynskjer vi kanskje å utføre klassifikasjon av dei segmenterte regionane. Då vil vi ofte ha nytte av å køyre ei algoritme som kallast RegionLabeling, og etter det må vi måle eigenskapar (features) ved regionane.

3a)

- Gjengje heile bredde-fyrst RegionLabeling-algoritma i form av pseudo-kode eller Java-kode.
- Kva for ein føremun har bredde-fyrst algoritma i høve til de to andre variantane?

3b)

- Forklar kva vi meiner med perimeteren til ein region og korleis den kan estimerast.
- Forklar kva vi meiner med eigenskapen sirkularitet (circularity), vis korleis den er definert, og forklar kvifor den er definert slik.
- Forklar kva vi meiner med Convex hull til ein region.
- Nemn eigenskapar der Convex hull inngår i berekninga.

3c)

- Gje formelen for momentet av orden (p,q) av ein (binær) region R .
- Gje formelen for sentralmomentet av orden (p,q) av ein (binær) region R .
- Kva for ein føremun har sentralmomenta som eigenskap ved klassifikasjon i høve til momenta?

Lykke til!