

TIES411 Konenäkö ja kuva-analyysi

Oppimispäiväkirja.

Tämän oppimispäiväkirjan on kirjoittanut Peter Ciszek, kurssista TIES411 Konenäkö ja kuva-analyysi.

Viikko 43

Ensimmäisellä viikolla kurssilla käytettiin johdantoon, kurssin sisällön esittelyyn ja käytiin läpi alustavasti matemaattista taustaa kurssin sisältöön liittyen Tuomo Rossin johdannolla.

Viikko 44

Tuomo Rossi avasi luennolla lisää konenäön matemaattisia taustoja ja taululla laskettiin ja havainnointiin kuvainnollisesti esimerkiksi konvoluutio toiminta käytännössä.

Luennon lopuksi kävimme katsomassa kolmannessa kerroksessa laitoksen mikroluokassa hyperspektrialikameraa. Kameraa demonstroi Ismo Pelikka ja hänen kollegansa. Mielenkiintoisinta antia esittelyssä oli kameran käytännön sovellus ja sen tuomat mahdollisuudet. Kameraa voidaan käyttää esimerkiksi kasvuston tai vesistöjen kuvaamiseen ja kohteen värispektrin perusteella päätellä jotakin.

Hands-on 1

Ensimmäisessä hands-on sessiossa päästiin kokeilemaan konvoluutiota käytännössä. Session aikataulusekaannuksen takia kirjoitettiin sijaisohjaajan toimesta taululle joten kysymyksiä en valitettavasti enää muista. Tein kyseisiä hands-on tehtäviä Natusen Teemun kanssa johtuen vapaiden koneiden puutteesta.

1) OK! (Tämä oli ilmeisesti jonkinsorttinen seuraaviin tehtäviin resursseja ja työkaluja alustava kysymys.)

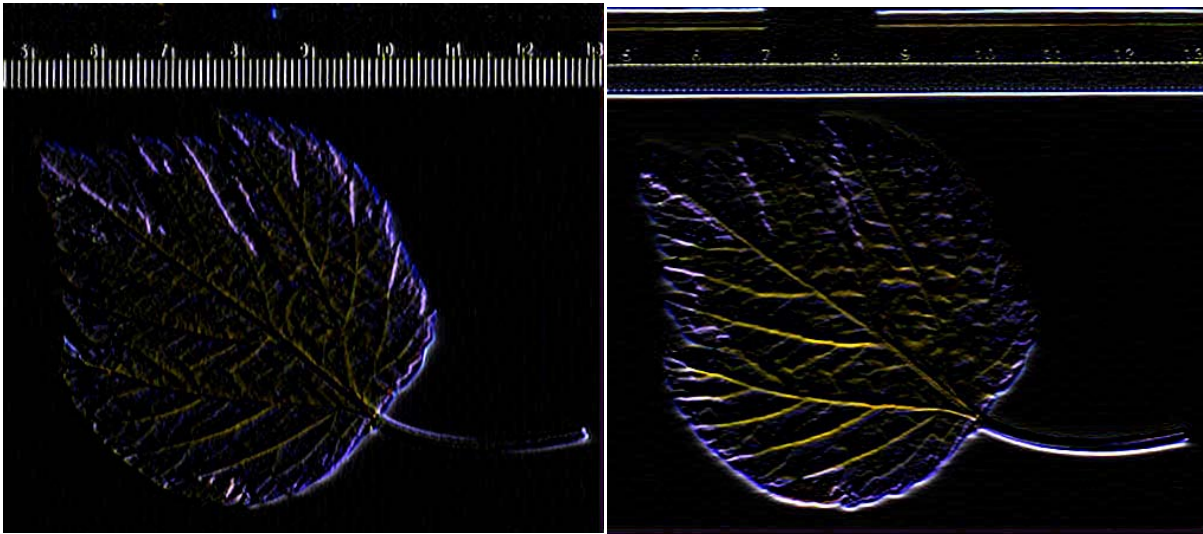
$$\begin{matrix} -1 & 0 & 1 \end{matrix}$$

2) Konvoluutio matriisiä $\begin{matrix} -2 & 0 & 2 \end{matrix}$ käyttällä tuottaa tuloksen, jossa kuvan pystysuuntaiset reunat

$$\begin{matrix} -1 & 0 & 1 & & -1 & -2 & -1 \end{matrix}$$

erottuvat helposti. Vastaavasti matriisi $\begin{matrix} 0 & 0 & 0 \end{matrix}$ tuottaa kuvan, josta erottuvat vaakasuuntaiset reunat.

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 1 \end{matrix}$$



Pysty ja vaakasuunta.

Reunojen erottuminen johtuu siitä, että matriisit korostavat reunojen eripuolilla olevia alueita erilailla.

4)

a) Pikselin arvon kertominen kahdella

```
import ij.*;
import ij.process.*;
import ij.gui.*;
import java.awt.*;
import ij.plugin.filter.*;
```

```
public class Filter_Plugin implements PlugInFilter {
    ImagePlus imp;

    public int setup(String arg, ImagePlus imp) {
        this.imp = imp;
        return DOES_ALL;
    }
}
```

```

public void run(ImageProcessor ip) {
    ip.multiply(2);
    imp.updateAndDraw();
}
}

```

Matriisi	0	0	1	0	0
	0	0	2	0	0
	1	2	3	4	5
	0	0	4	0	0
	0	0	5	0	0

Maski	-1	0	1		-1	-2	-1
	-2	0	2		0	0	0
	-1	0	1		1	2	1

Tulos	7	2	-3		7	10	15
	10	4	-2		2	4	2
	15	2	-11		-3	-2	-11

Peilaus	0	0	0	2	0	0	0
	0	0	0	1	0	0	0
	0	0	0	2	0	0	0
	2	1	2	3	4	5	4
	0	0	0	4	0	0	0
	0	0	0	5	0	0	0
	0	0	0	4	0	0	0

Viikko 45

Luennoilla käsiteltiin piirrelaskentaa ja sen teoriaa Ville Tirrosen johdolla. Luennolla käytiin ainakin kynnystystä ja segmentointia.

Hands-on 2

- 1) Ensimmäisessä tehtävässä piti tehdä ylipäästö- ja alipäästösuodatin. Sitten pelletä poistettiin raidat naamasta.



Tehtävässä 3: a) Tässä tehtävässä tarkoitus etsiä häiriö optisista läpivalokuvista, mutta valitettavasti kuvat eivät olleet saatavilla tehtävän tekoaikaan, koska en ollut itse hands-on sessiossa paikalla, valitettavasti. B kohdassa oli tarkoitus tehdä plugin jolla oltaisiin laskettu histogrammien samankaltaisuuksia.

Tehtävässä 4: Tässä tehtävän ensimmäisessä kohdassa oli tarkoitus kokeilla eri kynnyсарvoja kolikoiden erottamiseksi valokuvasta jossa on kolikoita pöydällä. Seuraavat kuvat havainnollistaa asiaa:



Viikko 46

Paavo Nieminen luennoi meille kuvan datan luokittelusta. Luennolla esiteltiin kuinka MLP rakentuu ja mikä sen merkitys on konenäössä. Paavolla oli kyllä hyvintehdyt ja selkeät luentokalvot.

Kolmannessa hands-on sessiossa opiskelijoille tarjottiin kuusi vaiheinen tutustumisharjoite. Ensimmäisessä vaiheessa

Viikko 47

Tuomo Rossi luennoi pienimmän neliösumman menetelmästä, kameran kalibroinnista ja 3D-skannerista. Erityisen mielenkiintoinen aihe oli luennolla, eteenkin käytännön jäi sovellukset olemassa olo jäi vähän mietittyttämään kamera kalibrointiin liittyen.

Hands on -sessiossa tutustuttiin kevyesti "köyhän miehen 3d-skannerin" avulla peruskuvankäsittelyoperaatioihin, konenäkömenetelmänkehittämiseen sekä PNS-tehtävien muotoiluun ja ratkaisemiseen.

Hands-on 2

Piirrelaskennan hands-on sessiossa tutustuttiin kuvankäsittelyoperaatioihin, konenäkömenetelmien kehittämiseen. Ratkaisimme ja muotoilimme myös PNS-tehtäviä

Tehtävä1:

- a) Tehtävässä piti arvioida mallikuvan 3D skannerin toimintaperiaatetta. Hatusta vedetty arvaus on se että vasemmassa ylälaidassa on laser oikeassa kulmassa taas kamera. Kohde pyörii 360 astetta kameran edessä samalla kun kamera kuvaa.
- b) Ainakin matalatason ja korkeatason kuvan prosessointi jotta saadaan kohteen reunat ja muoto nakyviin. Tällöin on edes mahdollista yrittää luoda 3D-esitysmalli kohteesta.
- c) Tässä kohdassa piti muodostaa PNS-tehtävä jolla löytää muunnos laserviivan kuvakoordinaateista maailman pisteiksi.

Viikko 48

Tällä viikolla luennoitiin Augmented realitysta. Mielenkiintoista oli kuulla selitykset kohteiden seurannasta liikkuvassa kuvassa ja siinä kohdattavista haasteista. Luennolla käytiin läpi pistemäisten piirteiden periaatteita, siihen liittyviä menetelmiä ja joitain esimerkkejä. Liikkeen

estimaatio optical flow:n avulla jäi mietityttämään ja tovi menikin sitten enemmän tai vähemmän aiheeseen liittyvien videoiden katseluun.

Augmented realityn Hands-onissa tehtiin ilmeisesti jotain kosketusnäyttöjuttuja mutta valitettavasti en ollut paikalla.

Viikko 49

Tällä viikolla luennoilla jatkettiin AR:n parissa. Luennoilla käytiin läpi kulmapisteiden etsintään liittyvää asiaa ja kohteen etsinnästä, sekä siihen liittyvistä menetelmistä josta mieleen jäi ainakin Template matching, joka taasen tarkoittaa käytännössä mallikuvan käyttöä etsimään osia kohde kuvasta. Luennoilla käsiteltiin myös Kalman filteri ja Slam-menetelmä.

Viikko 50

Viimeisellä viikolla tehtiin ekskursio mutta asiasta valitettavasti en ollut mukana. Viimeisillä luennoilla vielä lisää tutkimuksesta Jyväskylän Yliopistossa ja konfokaalimikroskopiasta. Ilmeisesti kyseinen mikroskopia perustuu laseriin ja tästä johtuen saadaan tarkempi kuva.