

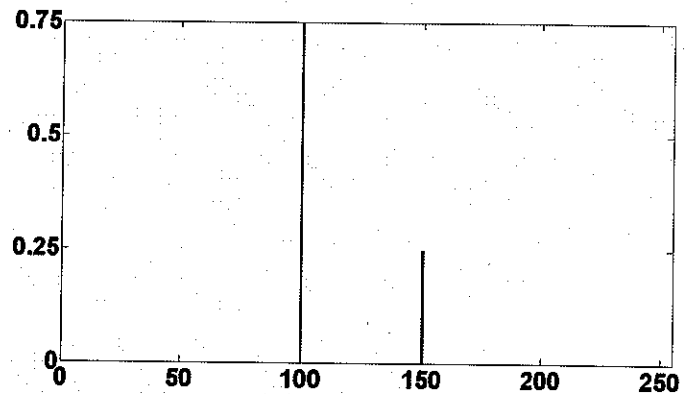
Tentissä saa käyttää tiedekunnan laskinta. Kysymyspaperin saa ottaa mukaan.

1. Selitä lyhyesti

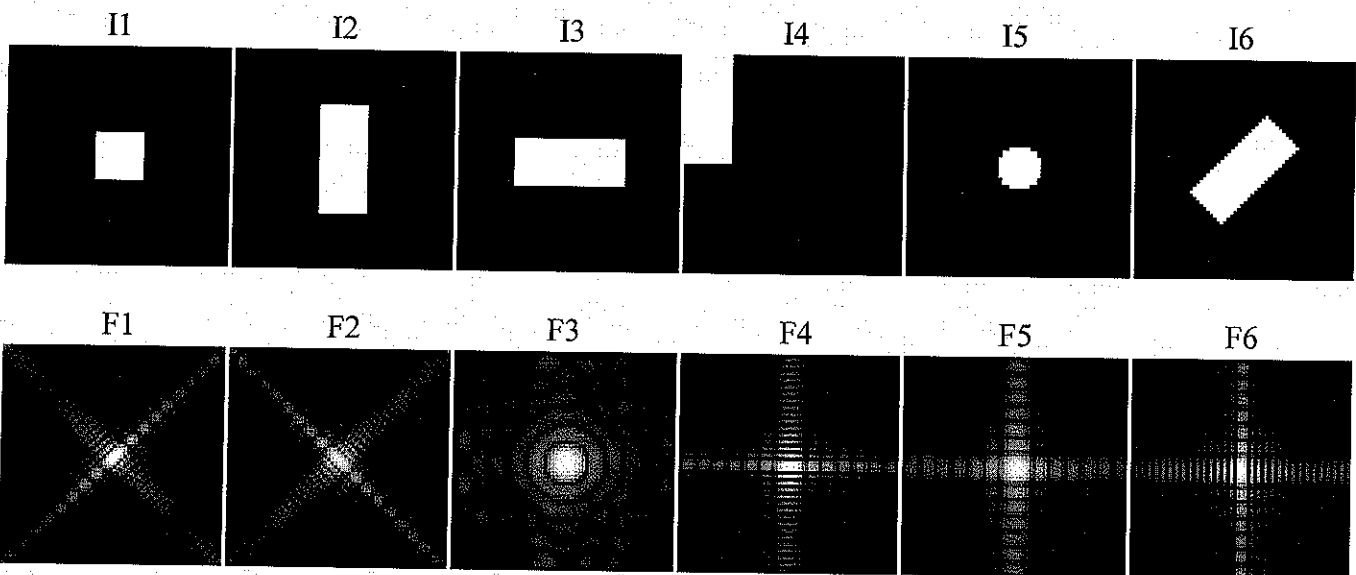
- liikevektori (1 piste)
- Machin nauhat (1 piste)
- lomitus (1 piste)
- HSV-värimalli (1 piste)
- DFD (displaced frame difference) (1 piste)
- bilineaarinen interpolointi (1 piste)

2. Vieressä on 8-bittisen kuvan normalisoitu histogrammi. Anna kullekin kohdista a)-c) halutun pisteoperaation kaava, kuvaaja tai selitys, miksi pisteoperaatiota ei ole olemassa.

- Pisteoperaatio, jolla kuvasta tulee vakioarvoinen. (2 pistettä)
- Pisteoperaatio, jolla kuvaan tulee kolmea eri intensiteettiarvoa. (2 pistettä)
- Pisteoperaatio, jolla kuvaan tulee kahta eri intensiteettiarvoa, joista pienempi on 50, ja kuvan keskiarvoksi tulee 100. (2 pistettä)



3. Ylärivissä on kuusi kuvaa, joiden Fourier-spektrikuvat löytyvät alarivistä. Anna kutakin kuvaa vastaava spektrikuva. Huom! Spektrikuvia on yksi ylimääräinen. (6 pistettä)



4. a) Kuinka monta kutakin komponenttia Y, Cb ja Cr otetaan neljän pisteen kuvalohkolle kussakin seuraavista krominanssin alinäytteistystavoista: 4:4:4, 4:2:2 ja 4:2:0? (3 pistettä)

b) Vastaa **vain toiseen** seuraavista kysymyksistä i) ja ii)

i) Kysymys Yrjänäisen vierailuluennosta: Kysymys vierailuluennosta: Oletetaan, että digitaalisen kameran matriisisensorin koko on  $4000 \times 4000$  pistettä ja käytössä on Bayer-matriisi. Kuinka moni sensorelementeistä rekisteröi punaista valoa? Entä vihreää ja sinistä? (3 pistettä)

ii) Jatkuva-aikaisen kuvan harmaasävyarvot  $r$  ovat välillä  $[0, 255]$  ja  $r$ :n tiheysfunktio on

$$p_r(r) = \begin{cases} \frac{3}{511}, & r \in [0, 128) \\ \frac{1}{511}, & r \in [128, 255] \end{cases}$$

Tälle kuvalle tehdään histogrammin tasoitus. Mikä on tuloskuvan harmaasävyarvojen tiheysfunktio? (3 pistettä)

5. Seuraavat kysymykset liittyvät alla olevaan kromaattisuusdiagrammiin.

- Missä ovat spektrin puhtaat värit diagrammissa? (1 piste)
- Mitä ovat diagrammin akselit  $x$  ja  $y$ ? (2 pistettä)
- Valitaan mitkä tahansa diagrammin kaksi pistettä. Miten saadaan tuotettua mikä tahansa näiden pisteiden välisellä suoralla oleva väri? (2 pistettä)
- Mikä on tasaenergiapisteen (point of equal energy) värikylläisyys? (1 piste)

