

Tampereen teknillinen yliopisto  
Signaalinkäsittelyn laitos  
SGN-12000 Kuvan- ja videonkäsittelyn perusteet  
Sari Peltonen

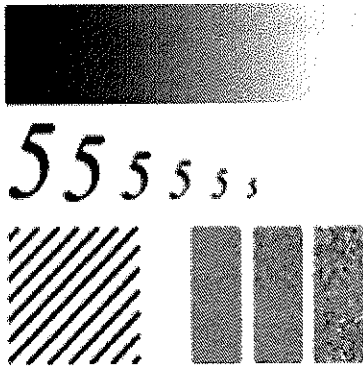
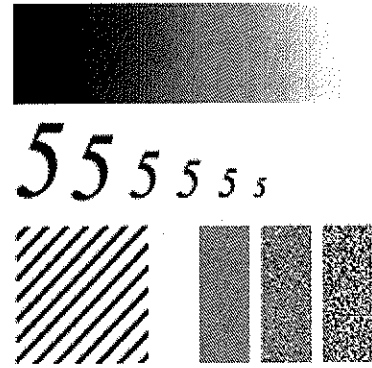
tentti 30.11.2016

Tentissä ei saa käyttää laskinta. Kysymyspaperin saa ottaa mukaan.  
Muista antaa palautetta kurssista Kaiku-palautejärjestelmässä.

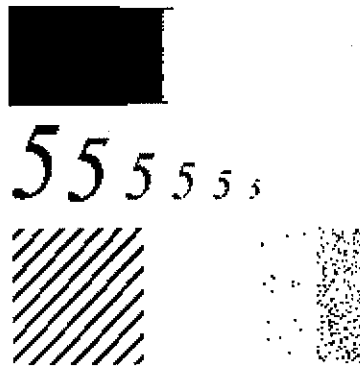
1. a) Esitä yksi tapa, jolla voit havainnollistaa sitä, että havaittu kirkkaus ei ole yksinkertainen intensiteetin funktio. (3 pistettä)
- b) Mikä on seuraavien suodinten impulssivaste, kun suodatuksessa käytetään  $3 \times 3$  -ikkunaa:
  - i) keskiarvosuodin (1 piste)
  - ii) mediaanisuodin (1 piste)
  - iii) Laplace-operaatio (1 piste).
2. a) Alfa-säädetyllä  $m \times n$ -kokoisella keskiarvosuotimella on parametri  $d \in [0, mn-1]$ . Mihin suodin käyttää tätä parametria? Mikä tuttu suodin alfa-säädetyistä keskiarvosuotimesta tulee, kun  $d = 0$ , entäpä mikä, kun  $d = mn - 1$ ? (3 pistettä)
- b) Vastaa vain toiseen seuraavista kysymyksistä i) ja ii):
  - i) Kysymys Yrjänäisen vierailuluennosta: Miksi useimmissa digitaalikameroissa on infrapunasuodin? (3 pistettä)
  - ii) Osoita, että minimisuodin ei ole lineaarinen suodin. (3 pistettä)
3. Miten lohkopohjaisessa liike-estimoinnissa liikevektorien etsintä tapahtuu, kun se tehdään käyttäen moniresoluutiohakualgoritmia? Kerro kaksi hakutavan hyötyä verrattuna tavalliseen lohkopohjaiseen liikevektorien täyshakuun (EBMA). (6 pistettä)
4. Sinulle annetaan erään planeetan kuusta eri aallonpituusalueilta kerätystä datasta tehty RGB-pseudovärikuva, jossa on muutamia ongelmia, jotka sinun pitäisi kuvankäsittelijänä ratkaista. Kuva on liian tumma ja siinä näkyy häiritseviä sinisiä pisteitä, jotka näyttävät jakautuneen satunnaisesti. Miten käsitelisit kuvaa, jotta saisit ratkaistua nämä kaksi ongelmaa? Lisäksi sinulle on annettu kuvasta viiden eri pisteen koordinaatit ja pyydetty selvittämään, mikä neljästä muusta pisteestä on värisävyiltään lähimpänä ensimmäistä annettua kuvan pistettä. Miten selvittäisit tämän, kun pelkkä visuaalinen havaintosi pisteiden värisävyistä ei ole riittävä ratkaisu? (6 pistettä)

5. Vieressä on alkuperäinen 8-bittinen harmaasävykuva ja alla kuusi sitä käsittelemällä saatua tuloskuvaa (I1-I6). Mikä tuloskuva on saatu tekemällä

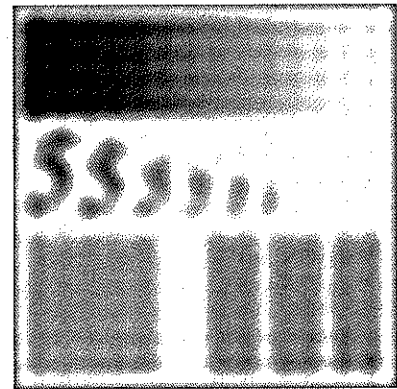
- ideaalinen alipäästösuodatus? (1 piste)
- Butterworth alipäästösuodatus? (1 piste)
- mediaanisuuodatus? (1 piste)
- harmaasävyresoluution pienentäminen kvantisoimalla kuva 3-bittiseksi? (1 piste)
- kuvan pienentäminen ja suurentaminen takaisin lähimmän naapurin interpoloinnilla? (1 piste)
- kynnystäminen? (1 piste)



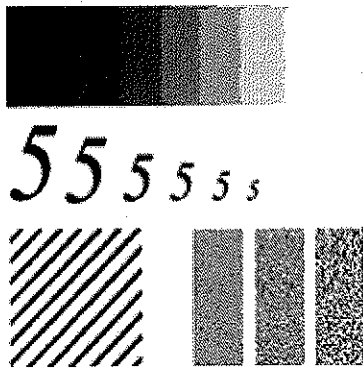
I1



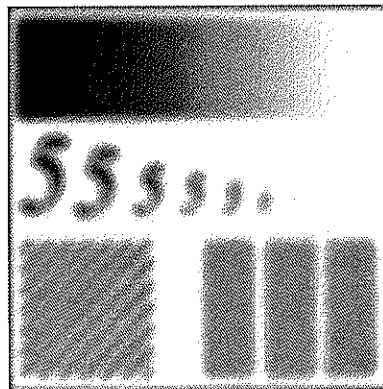
I2



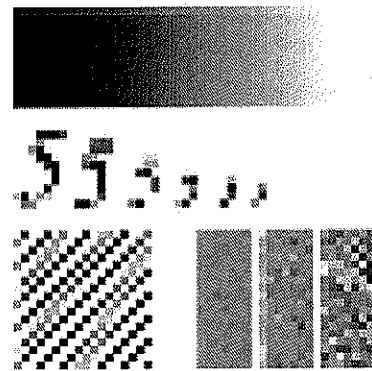
I3



I4



I5



I6