

# MIT-3210 Kuvaan perustuva mittaus 1

Tentti 12.3.2007

Heimo Ihalainen 9.3.2007

## 1. Ihmisen värinäkö

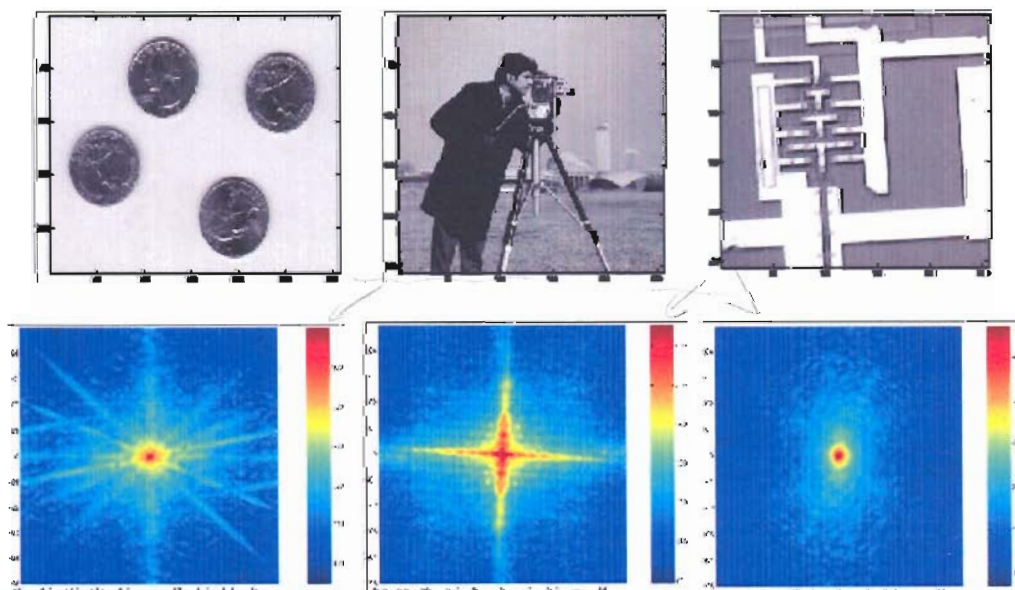
- Selosta lyhyesti miten ihmisen värinäkö toimii. Mitä neljää eri aistinsolutyyppiä silmässä normaalisti on. Miten värisolut jakautuvat verkkokalvolle. Miksi tarvitaan logaritminen aistimus.
- Esitä eri aistinsolutyyppien periaatteellisen herkkyyssäyrät aallonpituuden mukaan.
- Miten värimittauksen asteikot liittyvät silmän värinäkökykyyn.

## 2. Digitaalisuodatuksen käyttö

- Esitä kaavana ja selosta lyhyesti konvoluutio-operaatio, jota käytetään lineaarisessa 2D-suodatuksessa. Miten se eroaa 1D-konvoluutiosta.
- Miksi 2D-suodatuksessa on hankalaa käyttää rekursiivista suodinta.
- 2D-suodatus voidaan tietyissä tilanteissa jakaa kahdeksi 1D-suodatuksiksi (x- ja y-suuntiin). Miten tämä toteutetaan ja mitä se edellyttää suotimen kerneliltä?

## 3. Taajuustaso

- Lineaaristen 2D-suodatusten mitoitus tehdään usein haluttujen taajuusominaisuuksien mukaan. Luonnostelee millaiselta alipäästösuodatus näyttää 2D-taajuustasossa. Entä ylipäästösuodatus. Miksi pyöreä (kx- ja ky-akseleilla) suodinmuoto on usein tavoiteltu ominaisuus. Millainen konvoluutiokerneli tällaisella suotimella on.
- Signaalin spektri esittää signaalissa olevan vaihtelun (variانسin) jakautumista eri taajuuksille. Alla on esitetty kolme kuvaa ja niistä lasketut 2D-tehospektrit. Yhdistä spektrit niitä vastaaviin kuviin ja perustele ratkaisusi.



#### 4. Piirrehaku

- a) Piirrehakuun käytetään usein tilastollisia mittoja; keskiarvo, varianssi, vinous ym. Miten histogrammia (tai muuta tiheysfunktioestimaattia) voidaan hyödyntää niiden tehokkaassa laskemisessa.
- b) Tilastollisia mittoja (parametrejä) voidaan laskea myös 2D-spektristä. Esitä kolme tällaista mittausta. Mitä kuvan ominaisuutta ne ilmaisevat.

#### 5. Monimuuttujainen kuva-analyysi

- a) Mistä monimuuttujaisista kuvista saadaan? Mainitse ainakin 3 esimerkkiä.
- b) Mainitse tavallisia monimuuttujaisen kuva-analyysin tavoitteita.
- c) Jäljennä seuraavan kaltainen kuva vastauspaperiisi ja hahmottele siihen piirtämällä pääkomponenttien suunnat ja suuruudet (lukuarvoja ei tarvita). Perustele vastauksesi.

