

T-61.5100 Digitaalinen kuvankäsittely, Harjoitus 4/07

Taajuustason menetelmät kuvien parantamisessa II

1. Milloin Butterworth–alipäästösuodin

$$H(u, v) = \frac{1}{1 + [D(u, v)/D_0]^{2n}}$$

(missä $D(u, v) = \sqrt{u^2 + v^2}$) on ideaalinen alipäästösuodin?

2. Tutkitaan, millaiselta Butterworth–alipäästösuotimet näyttävät spatiaalitasossa. Olkoon rajataajuus $D_0 = N/6$. Muodosta asteluvuilla $n = 1$ ja $n = 2$ spatiaalisuotimet, jotka ovat kokoa 3×3 ja 5×5 .
3. Kuvanparannuksessa käytetään yleisesti menetelmää, joka yhdistää korkeitten taajuuksien korostuksen ja histogrammin tasoituksen. Tällä menetelmällä saadaan terävöitettyä reunoja ja parannettua kontrastia.
 - (a) Tutki, onko toimenpiteitten suoritusjärjestyksellä väliä.
 - (b) Mikäli järjestyksellä on merkitystä, anna peukalosäntö siitä, kumpi kannattaa suorittaa ensin.
4. Ajatellaan, että meillä on joukko tähtitaivasta esittäviä kuvia. Jokaisessa kuvassa on joukko kirkkaita, laajalle levinneitä pisteitä, jotka vastaavat tähtiä tietyssä suunnassa maailmankaikkeutta. Ongelmana on se, että tähdet ovat tuskin nähtävissä ilmakehän dispersion aiheuttaman ylimääräisen valaisun vuoksi. Tämän tyyppisiä kuvia voidaan kuitenkin yrittää mallittaa vakiona pysyvän valaistuskomponentin ja impulssijoukon tulona. Muodosta tähän mallitukseen perustuva homomorfinen suodatusmenetelmä, jolla tähdet saadaan näkyviin.
5. Käsitellään elektronimikroskoopilla otettuja kuvia. Kuvien tulkinnan parantamiseksi päätetään käyttää digitaalista kuvanparannusta. Tutkittaessa edustavaa joukkoa näytekuvia havaitaan seuraavanlaisia ongelmia:
 - (a) kirkkaita erillään olevia pisteitä, jotka eivät ole mielenkiintoisia kuvan tulkinnan kannalta
 - (b) riittämätön terävyys
 - (c) joidenkin kuvien kontrasti ei ole riittävä
 - (d) siirtymiä keskimääräisessä harmaatasoarvossa silloin, kun arvon pitäisi olla K joidenkin intensiteettimittausten oikeanlaiseksi esittämiseksi.

Kuvanparannusta halutaan käyttää näiden virheiden korjaamiseen. Lisäksi väritetään vakioarvoisella punaisella kaikki harmaatasot I_1 :stä I_2 :een (muiden harmaatasojen sävy pysyy samana). Esitä sarja prosessointiaskelia halutun lopputuloksen aikaansaamiseksi.