T-61.231 Hahmontunnistuksen perusteet

Laskuharjoitus 1: 1.10.2001

1. HARJOITUSTYÖ

   - Ohjeet löytyvät kurssin webbisivuilta, *http://www.cis.hut.fi/Opinnot/T-61.231/*
   - Hedelmän muotojen luokittelu, tekstuurien luokittelu tai käsinkirjoitettujen numeroiden luokittelu.
   - Harjoitustyöt tehdään yksin.
   - Viimeinen palautuspäivä on 1.12.2001. Kokeisiin menee jonkin verran aikaa, joten kannattaa aloitaa ennen viimeistä viikonloppua!
   - Jos kysymyksiä tai ongelmia tulee eteen, ota yhteyttä assistenttiin joko sähköpostitse (*matti.aksela@hut.fi*) tai laskuharjoitusten jälkeen.

2. Kuvaile datan esikäsittelymenetelmä, joka pystyy muuntamaan mitatun datan riippumattomiin piirteisin ja minimoimaan virhettä myös datan ulottuvuuksia vähennettäessä.

3. Olkoon $\omega_i, i = 1, 2, \ldots, M$ mahdolliset luokat luokittelutehtävässä. Jaetaan piirteiden mahdollinen arvoväli osa-alueisin $\Delta_j, j = 1, 2, \ldots, K$. Jos $P(\Delta_j)$ on arvojen esiintymisen todennäköisyys osa-alueessa ja $P(\omega_i|\Delta_j)$ on ω_i:n esiintymisen todennäköisyys tässä alueessa, osoita että niinkutsuttu *ambiguity function*

   $$A = -\sum_i \sum_j P(\Delta_j) P(\omega_i|\Delta_j) \log_M (P(\omega_i|\Delta_j))$$

   on 1 täysin päällekkäisille jakaumille ja 0 täysin eriäville jakaumille. Muissa tapauksissa se saa arvoja tältä välilä. Näinollen sitä voidaan käyttää jakaumien päällekäisyyden mittarina. *(Theodoridis, excercise 5.5, p.175)*

4. Olkoon P todennäköisyys tapahtumalle A. Todennäköisyys, että A tapahtuu k kertaa N:n itsenäisen kokeen sarjassa saadaan binomijakaumasta

   $$\binom{N}{k} P^k (1-P)^{N-k}$$

   Osoita että $E[k] = NP$ ja $\sigma_k^2 = NP(1-P)$. *(Theodoridis, excercise 10.1, p.348)*