

T-61.231 Hahmontunnistuksen perusteet

Laskuharjoitus 1: 23.9.2002

1. HARJOITUSTYÖ

- Ohjeet löytyvät kurssin verkkosivuilta, <http://www.cis.hut.fi/Opinnot/T-61.231/>
 - Hedelmän muotojen luokittelu, tekstuurien luokittelu tai käsinkirjoitettujen numeroiden luokittelu.
 - Harjoitustyöt tehdään yksin.
 - Viimeinen palautuspäivä on 31.1.2003. Kokeisiin menee jonkin verran aikaa, joten kannattaa aloittaa ennen viimeistä viikonloppua!
 - Jos kysymyksiä tai ongelmia tulee eteen, ota yhteyttä assistenttiin (matti.aksela@hut.fi).
2. Kuvaile datan esikäsittelymenetelmä, joka pystyy muuntamaan mitatun datan riippumattomiin piirteisiin ja minimoimaan virhettä myös datan ulottuvuuksia vähennettäessä.
 3. Olkoon $\omega_i, i = 1, 2, \dots, M$ mahdolliset luokat luokittelutehtävässä. Jaetaan piirteiden mahdollinen arvoväli osa-alueisiin $\Delta_j, j = 1, 2, \dots, K$. 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 väliltä. Näinollen sitä voidaan käyttää jakaumien päällekkäisyyden mittarina. (*Theodoridis, exercise 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, exercise 10.1, p.348*)