

T-61.3020 Hahmontunnistuksen perusteet

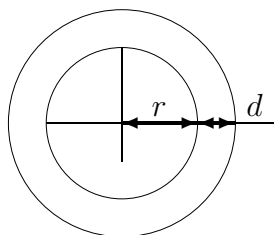
Tentti 11.5.2006

1. Piirreavaruus olkoon 1-ulotteinen (x -akseli) ja kahden luokan (ω_1 ja ω_2) tiheydet

$$p(x|\omega_1) = 0.5e^{-|x-m_1|} \quad \text{ja} \quad p(x|\omega_2) = e^{-2|x-m_2|} .$$

- a) Olkoon $m_1 = 0, m_2 = 2$ ja päätösalueet $R_1 = \{x|x \leq 1\}$ ja $R_2 = \{x|x > 1\}$. Laske virhetodennäköisyydet ϵ_1 ja ϵ_2 . Piirrä kuvaaja.
 - b) Miten raja päätösalueiden R_1 ja R_2 välille tulisi asettaa, jotta $\epsilon_1 = \epsilon_2$?
2. Yksinkertainen konenäköjärjestelmä luokittelee reiällisiä jousilevyjä mittaamalla reiän säteen r ja renkaan paksuuden d (ks. ylempi kuva paperin kääntöpuolella). Systemi on tallettanut kuvan esittämät opetusjoukot S_1 ja S_2 jotka vastaavat kahta luokkaa ω_1 (paksut) ja ω_2 (ohuet).
- a) Voiko opetusjoukot erottaa pelkästään joko r - tai d -mittauksen perusteella?
 - b) Ovatko opetusjoukot lineaarisesti erottuvia?
 - c) Piirrä pisteet ja 1-lähimmän naapurin (1-NN) luokittimen päätöskäyrä.
3. Selosta tukivektorikone (support vector machine): mihin sitä käytetään ja millä periaatteella se muodostetaan annetulle opetusjoukolle?
4. Määrittele XOR-probleema ja esitä kuinka se ratkaistaan 2-kerros-Perseptronilla.
5. Viivapiirrosten viivoille annetaan paperin kääntöpuolella olevan alemman kuvan mukaiset nimet a, b, c, d, e, f . Viivojen välillä on vain yksi relaatio, joka on voimassa kun viivat koskettavat (tai leikkaavat) toisiaan. Esitä kuvan piirroksen attribuuttigraafeina (joiden solmut vastaavat yksittäisiä viivoja ja kaaret edellä määriteltyä relaatiota). Etsi kaikille yhteinen maksimaalinen ali-isomorfismi.

Ylempi kuva:



$$S_1: \begin{array}{c|cccccccc} r & 1.0 & 1.5 & 1.5 & 2.0 & 3.0 & 3.0 & 4.0 \\ \hline d & 1.5 & 2.0 & 3.5 & 5.0 & 3.5 & 4.0 & 5.0 \end{array}$$

$$S_2: \begin{array}{c|cccccccc} r & 1.0 & 1.5 & 1.5 & 2.0 & 3.0 & 3.0 & 4.0 \\ \hline d & 1.5 & 2.0 & 3.5 & 5.0 & 3.5 & 4.0 & 5.0 \end{array}$$

Alempi kuva:

