

Datasta Tietoon, syksy 2008

TENTTI

20. 12. 2008

(note: problems in English on the reverse side)

1.

Tiivistämättömän digitaalisen kuvan kunkin kuvapisteen (pikselin) väri esitetään kolmen luvun R (red), G (green) ja B (blue) yhdistelmänä (3-ulotteisena vektorina) jossa kullakin kolmesta luvusta on 8 bitin pituinen binääriesitys.

a) Montako erillistä väriä voidaan esittää ?

b) Tehdään pikseleiden värihistogrammi, jossa jokaisella erillisellä värillä on oma lokeronsa. Halutaan että kuhunkin lokeroon osuu keskimäärin 10 pikseliä. Kuinka suuri digitaalinen kuva tähän tarvitaan?

(huom: likiarvot sallitaan).

2.

Oletetaan kaksi luokkaa skalaarimuuttujalle x . Luokkien tiheysfunktiot $p(x|\omega_1), p(x|\omega_2)$ ovat normaalijakautuneita siten että molempien keskiarvo on 0 mutta hajonnat σ_1, σ_2 ovat erisuuret. Prioritodennäköisyydet ovat $P(\omega_1), P(\omega_2)$. Piirrä tiheysfunktiot. Johda Bayes-luokittimen luokkarajat.

3.

Oletetaan 5 vektoria x_1, x_2, \dots, x_5 , joiden etäisyydet toisistaan $d(x_i, x_j) = D_{ij}$ on annettuna seuraavana matriisina

$$D = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 9 & 6 & 5 \\ 4 & 0 & 1 & 8 & 7 \\ 9 & 1 & 0 & 2 & 3 \\ 6 & 8 & 2 & 0 & 1 \\ 5 & 7 & 3 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Tee vektoreille hierarkkinen ryhmittely ja muodosta ryhmittelypuu, olettaen että kahden ryhmän etäisyys on niihin kuuluvien lähimpien vektoreiden etäisyys. Mikä on paras ryhmittely 3 ryhmään?

4.

Etsittäessä relevantteja sivuja verkosta käytetään joskus keskus- ja auktoriteettipainoihin (hubs and authorities) perustuvaa menetelmää. Kuvaa tämän menetelmän toimintaperiaate ja anna laskukaavat, joilla painot lasketaan.

5.

Vastaa jompaan kumpaan seuraavista esseeaiheista, jotka liittyvät Matlab-harjoitustehtävään:

(a) Kirjoita essee aiheesta äänenkäsittelyn perusteet. Luetaan (esimerkiksi) Matlabiin sisälle äänisignaali, jossa on puheen seassa häiriöllinen sinisignaali taajuudella 2400 Hz. Millaisia työkaluja ja visualisointeja signaalin analysointiin on tarjolla? Mitä voidaan tehdä häiriön poistamiseksi?

(b) Kirjoita essee aiheesta ominaiskasvot ("eigenfaces"). Olkoon käytettävissä joukko digitaalisia harmaasävyllisiä kasvokuvia, jotka on keskitetty yhtenevästi ja kuvattu samanlaisissa valaistusominaisuuksissa. Esitä pääkomponenttianalyysin (PCA) periaate ja laskennan vaiheet. Miten PCA:ta voidaan käyttää kasvokuvien kanssa?

HUOM! Annathan palautetta käymistäsi kursseista osoitteessa:

<http://www.cs.hut.fi/Opinnot/Palaute/kurssipalaute.html>

OBS! Var så god och ge kursfeedback i följande address:

<http://www.cs.hut.fi/Opinnot/Palaute/kurssipalaute.html>