

Matematiikan ja tilastotieteen laitos  
Spatiaalinen tilastotiede, syksy 2004

## Loppukoe, 20.1.2005

Kirjoita vastauspaperiin **nimesi** lisäksi **opiskelijanumero** tai **henkilötunnus**

Vastaa **neljään** kysymykseen; max. 6 pistettä/tehtävä

|          |    |       |       |       |       |       |       |
|----------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| pisteitä | 12 | 13–14 | 15–16 | 17–18 | 19–20 | 21–22 | 23–24 |
| arvosana | 1  | 1+    | 2-    | 2     | 2+    | 3-    | 3     |

1. Kuvaile kurssilla käsitellyt kolme paikkatietoaineistotyyppiä. Keksi yksi esimerkki kunkintyyppisestä aineistosta ja siihen liittyvästä tutkimusongelmasta, johon tällä kurssilla esiteltyjä menetelmiä voi soveltaa.
2.
  - a) Miksi on tärkeätä ottaa spatiaalinen korrelaatio huomioon paikkatietoaineiston regressioanalyysissä?
  - b) Miten spatiaalista korrelaatiota voi hyödyntää?
  - c) Mainitse kaksi esimerkkiä sellaisista tutkimusongelmista, joissa spatiaalinen riippuvuus on kiinnostavaa sinänsä.
3. Määrittele lyhyesti seuraavat käsitteet (sanallinen kuvaus riittää, mutta vaihtoehtoisesti voi esittää matemaattisenkin määritelmän niissä tapauksissa, joissa sellainen on olemassa):
  - a) merkinen pistekuvio
  - b) reunakorjaus
  - c) isotrooppisuus
  - d) pisteprosessin satunnainen ohennus
  - e) korrelogrammi
  - f) Voronoi-tessellaatio

4. a) Selitä Monte Carlo testin periaate.  
b) Luettele kolme spatiaalisesti jatkuvan prosessin ensimmäisen kertaluvun ominaisuuksien analyysiin soveltuvaa menetelmää ja kerro lyhyesti (sanallisesti) mihin ne perustuvat.
5. Stationaarisen pisteprosessin, jonka intensiteetti on  $\lambda$ ,  $K$ -funktio määritellään siten, että  $\lambda K(h)$  on prosessin muiden pisteiden määrän odotusarvo  $h$ -säteisessä ympyrässä yhden satunnaisesti valitun prosessin pisteen ympärillä.
- a) Mikä on homogeenisen Poisson-prosessin  $K$ -funktion arvo etäisyydellä  $h$ ?  
b) Mitä kertoo (homogeenisesta) pistekuviosta se, että siitä estimoitu  $K$ -funktio saa pienillä etäisyyksillä  $h$  (merkittävästi) pienempiä arvoja kuin homogeenisen Poisson-prosessin  $K$ -funktio.  
c) Mihin perustuu se, että erityisesti graafisissa tarkasteluissa käytetään usein  $K$ -funktion sijasta  $L$ -funktiota?

$$L(h) = \sqrt{\frac{K(h)}{\pi}} - h$$