

Moniulotteiset aikasarjat kl 2013, HT 5, viikko 8

Empiirisissä harjoitustehtävissä käytetään erään Lydia E. Pinkham -lääkeyhtiön valmistaman tuotteen vuotuisista myyntituloista ja mainontamenoista koostuvaa kahden muuttujan aineistoa ajalta 1907-1960 (luvut esitetty 1000 dollareina). Tätä aineistoa on käytetty lukuisissa mainonnan ja myynnin yhteyttä tarkastelevissa tutkimuksissa. Aineisto on saatavilla kurssisivulta samoin kuin sen analysointiin soveltuvat R-koodit, joiden vaihtoehtona voi käyttää JMulti-ohjelmistoa tai jotain muuta vastaavaa ohjelmistoa.

1. Esitä aineiston aikasarjat graafisesti ja tutki niiden auto- ja ristikorreloituneisuutta otosauto- ja otosristikorrelaatiofunktioita käyttäen (ks. monisteen s. 20-21).
2. Valitse mallinvalintakriteerejä soveltaen sopivalta tuntuva VAR-mallin aste ja estimoi valitsemasi mallin parametrit (ks. monisteen s. 32-33).
3. Tutki VAR-mallin astetta uskottavuusosamäärätestejä käyttäen (ks. monisteen s. 31). Jos pääättelet, että saat tällä tavalla sopivammalta tuntuvan asteen kuin edellisessä tehtävässä mallinvalintakriteerejä käyttäen, estimoi uuden mallin parametrit.
4. Estimoi tehtävässä 2 tai 3 valitsemasi VAR-mallin parametrit uudelleen käyttäen nyt vuosien 1907-1955 havaintoja ja muodosta ennusteet vuosien 1955-1960 havainnoille (ks. monisteen s. 13-15).
5. (i) Osoita, että monisteen jaksossa 4.2 (s. 27) esitetty rajoitetun VAR(p)-mallin log-uskottavuusfunktio voidaan kirjoittaa

$$l(\delta, \Omega) = -\frac{T}{2} \log \det(\Omega) - \frac{1}{2} \text{tr} \left(\Omega^{-1} \sum_{t=1}^T (z_t - W_t' \delta) (z_t - W_t' \delta)' \right),$$

jossa $\text{tr}(\cdot)$ on osoitetun matriisin jälki (ks. Liite A.1).

(ii) Osoita oikeaksi monisteen s. 30 esitetyt yhtälöt

$$l(\hat{\pi}, \hat{\Omega}) = -\frac{T}{2} \log \det(\hat{\Omega}) - \frac{Tn}{2} \quad \text{ja} \quad l(\tilde{\pi}, \tilde{\Omega}) = -\frac{T}{2} \log \det(\tilde{\Omega}) - \frac{Tn}{2}.$$

Vihje: Kohta (i) seuraa suoraan ”sopivista” jäljen ominaisuuksista. Kohdassa (ii) voit käyttää kohtaa (i).