

ARMA-mallin takaisinotanta – luottamusväleistä (aihe-esittely)

Jere Niemi

22.06.2023

Ohjaaja: *Pauliina Ilmonen*

Valvoja: *Pauliina Ilmonen*

Työn saa tallentaa ja julkistaa Aalto-yliopiston avoimilla verkkosivuilla. Muilta osin kaikki oikeudet pidätetään.

Tausta

- Takaisinotanta on tehokas keino arvioida erilaisten ARMA-aikasarjojen parametrien luottamusvälejä

$$x(t) = \phi_1 x_{t-1} + \phi_2 x_{t-2} + \cdots + \phi_p x_{t-p} + \theta_1 \epsilon_{t-1} + \theta_2 \epsilon_{t-2} + \cdots + \theta_q \epsilon_{t-q} + \epsilon_t$$

- Valmiit algoritmit ovat hyviä estimoimaan parametrejä aikasarjoille, joiden virhetermit eli residuaalit ovat normaalijakautuneita
- Tosielämän tilanteissa virheet harvemmin noudattavat täysin normaalijakaumaa - mitä luottamusvälille tapahtuu, jos residuaalijakauma onkin jokin muu?

Tavoitteet

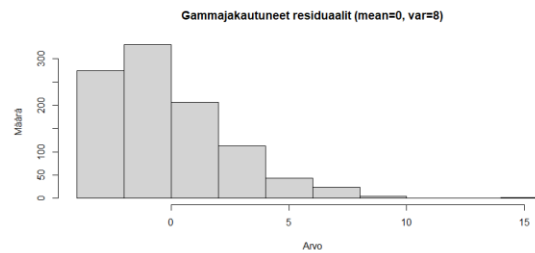
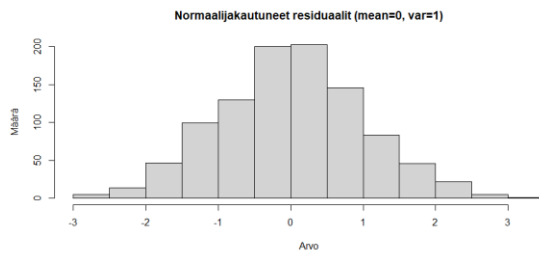
- Tutkimuksessa tutkitaan ARMA-mallin takaisinotannon luottamusvälien pituutta kolmen eri aikasarjan residuaalijakaumalle, joiden varianssi on äärellinen ja keskiarvo on 0
 - Normaalijakauma
 - Gammajakauma
 - Tasajakauma
- Luottamusvälejä tutkitaan jokaiselle residuaalijakaumalle muuttamalla kolmea tunnuslukua
 - Residuaalijakauman varianssi
 - Alkuperäisen aikasarjan pituus
 - Luottamusväli (50%, 80% ja 90%)

Aineistot ja tietolähteet

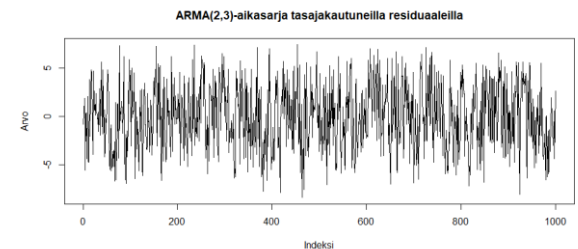
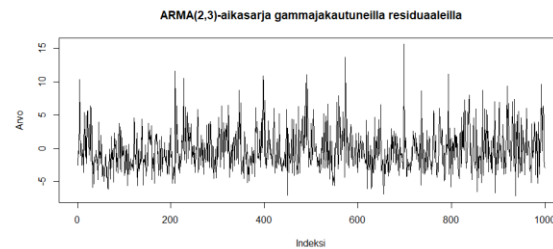
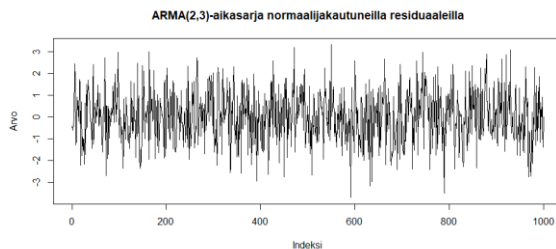
- Tutkitaan ARMA(2,3)-mallia
- Tutkimuksessa käytettävä aineisto generoidaan keinotekoisesti
 - Residuaalit generoidaan jokaiselle jakaumatyypille satunnaisesti hyödyntämällä käytettävän ohjelmiston satunnaislukuja
 - Aineiston kolme ensimmäistä arvoa otetaan samasta satunnaislukujausjakaumasta mistä residuaalit generoitiin
 - Loput aikasarjasta saadaan edellisiä arvoja ja virheitä hyödyntäen
- Tietolähteinä käytetään erityisesti takaisinotantaan liittyvää kirjallisuutta

Tutkittavat residuaalijakaumat ja aikasarjat

Residuaalit



Aikasarjat



Menetelmät ja työkalut

- Luodulle aineistolle suoritetaan takaisinotanta-algoritmi ja estimoidaan luottamusväli
- Saaduista tuloksista selvitetään, mitkä tutkittavista muuttujista todella vaikuttavat luottamusvälien pituuteen kunkin residuaalijakauman tapauksessa
- Pääasiallisena työkaluna käytetään R-ohjelmistoa - tarvittava koodi tehdään R:llä ja ARMA-parametrien estimoinnissa hyödynnetään R:n sisäänrakennettua `arima()`-funktiota

Aikataulu

- Työn aloitus 05/23
- Aihe-esittely 06/23
- Työn kirjoitus 05-07/23
- Ensimmäinen versio valmis 07/23
- Valmis työ 1.8.2023