

Aegridade analüüs

Praktikum nr. 16, 2016

FARIMA ja VAR (Vector Auto Regressive) tüüpi mudelite sobitamine

1 Murrulise deferentsiga ARIMA mudelid

Mõningate praktiliste aegridade korral paistavad read olevat statsionaarsed (pikaajaline keskmine on olemas, varieeruvus ei paista oluliselt muutuvat), kuid kõrvalekaldumised keskmisest on küllalt pikaajalised. Autokorrelatsioone vaadates paistab sellisel juhul silma, et need kahanevad küll nulli suunas, kuid üsna aeglaselt. Selliseid ridu nimetatakse pika mäluga aegridadeks ning üheks võimaluseks vastavate ridade modelleerimiseks on ARIMA mudelite üldistus, kus tavalise diferentsi asemel kasutatakse nn murrulist diferentsi. Operaatorkujul on muutus võrreldes ARIMA mudelitega väga väike: FARIMA mudelid on kujul

$$\phi(B)(1-B)^d Z_t = \theta(B)A_t,$$

kus ϕ ja θ on tavapärased p ja q järku polünoomid, kuid d on reaalarv -0.5 ja 0.5 vahel. R-is on selliste mudelite sobitamiseks pakett `fracdiff`.

1. Genereeriga käsuga `fracdiff.simmudelile` FARIMA(2,d,0) aegridu pikkusega 500 vaatlust d väärtuste 0.1, 0.3, 0.45 korral (kasutades ar kordajaid $\phi_1 = 0.5$, $\phi_2 = -0.3$) ning vaadelge tulemusena saadud ridade autokorrelatsioonide ja osautokorrelatsioonide käitumist.
2. Võrrelge eelmises punktis tekitatud aegridadele sobitatud ARIMA tüüpi mudelite prognooside headust käsuga `fracdiff` sobitatud FARIMA tüüpi mudeli prognoosidega.

2 Vektor-AR mudelid

Kursuse jooksul vaatlesime lähemalt mitut aegrida kasutatavat prognoosimist ainult juhul, kui mõju oli ühesuunaline. Loomulikult on võimalikud ka juhud, kus mitu aegrida mõjutavad üksteise käitumist. Üks lihtsamatest seda tüüpi käitumist võimaldavatest mudelitest on nn Vektor-AR mudelid, kus vaadeldavate ridade järmise ajamomendi väärtused võivad sõltuda lineaarselt teatud arvust eelmistest väärtustest ning lisaks sellele juhuslikest häiritustest. Kui defineerida vaadeldavatest aegridadest vektorväärtustega aegrida $\mathbf{Z}_t = (Z_{1,t}, Z_{2,t}, \dots, Z_{m,t})'$, siis on formaalselt VAR(p) mudeli kuju sarnane tavalise AR(p) mudelile:

$$\mathbf{Z}_t = \mathbf{c} + \sum_{i=1}^p \Phi_i \mathbf{Z}_{t-i} + \mathbf{A}_t,$$

kuid $\mathbf{c}$ on siin m -komponendiline vektor, kordajad Φ_i on $m \times m$ maatriksid ja $\mathbf{A}_t$ on m -mõõtmeline juhuslik vektor, mille puhul eeldame, et erinevate ajamomentide kovariatsioonimaatriksid on samad, komponentide keskvärtused on nullid ning erinevatele ajamomentidele vastavad juhuslikud vektorid on omavahel mittekorreleeritud. Selliste mudelite sobitamiseks on R tarkvaras käsk `ar` ning lisavõimalustega vahendid pakettis `vars` (käsk VAR)

3. Installeerige pakett **vars**. Kasutame selle peaketiga kaasnevat andmestikku Canada.
4. Leidke parim ARIMA tüüpi mudel aegreale prod (tööviljakus).
5. Otsige kõiki nelja aegrida kaasavat võimalikult head VAR mudelit nii ar kui ka VAR käsuga. Võrrelge järneva ajamomendi tööviljakuse prognoosi standarhälbeid ühe aegrea põhjal tehtud prognoosidega. Kas vektormudel andis Teie hinnangul paremaid tulemusi?