

Aegridade analüüs

Praktikum nr. 15, 2016

GARCH tüüpi mudelite sobitamine

Sageli on majanduslike aegridade puhul võimalik täheldada seda, et suuremate võnkumistega rahutumad perioodid vahelduvad suhteliselt stabiilsete perioodidega ning sageli jääb see efekt alles ka prognoosivigade puhul pärast parima ARIMA tüüpi mudeli sobitamist. See aga tähendab, et vähemalt prognoosivigade arvutamise tulemused ei ole usaldusväärsed, kuna seal lähtutakse üldisest keskmisest vigade standardhälbest, mis huvipakkuva hetke jaoks võib olla liiga suur (kui parajasti on tegemist rahulikuma perioodiga) või liiga väike (kui on tegemist rahutuma perioodiga).

Lihtsalt vaatluse abil ei ole alati lihtne eristada juhuslikult tekkivaid sõltumatute juhuslike suuruste keskmiselt suuremate ja keskmiselt väiksemate rühmade teket sellisest, kus sellised rühmad on seotud muutuva varieeruvusega. Samas ARIMA mudelite sobitamisel võime teha lihtsa testi: vaatleme prognoosivigade ruutude autokorrelatsioone ja osaaautokorrelatsioone. Kui on tegemist mudeliga, kus häiritused A_t on sõltumatud, on ka ruutude teoreetilised autokorrelatsioonid ja osaaautokorrelatsioonid nullid ning seega peaks empiirilised autokorrelatsioonid ja osaaautokorrelatsioonid jääma vastavatesse veapiiridesse. Kui see nii aga ei ole, siis ei pruugi leitud mudel olla sugugi parim ning kindlasti tuleb veapiiridesse suhtuda suure ettevaatusega.

Üheks mudelite klassiks, mille korral varieeruvus muutub ajast sõltuvalt sissetulnud häiritustest, on ARIMA mudelid GARCH (*Generalised Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*) häiritusega kujul

$$\begin{aligned}Z_t &= \sum_{i=1}^p \phi_i Z_{t-1} + \varepsilon_t - \sum_{i=1}^q \theta_i \varepsilon_{t-i}, \\ \varepsilon_t &= \sigma_t A_t, \\ \sigma_t^2 &= \omega + \sum_{i=1}^{q_1} \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^{p_1} \beta_i \sigma_{t-i}^2.\end{aligned}$$

Kui parameeter σ_t sõltub ainult eelnevatest häiritustest (st kui β -dega liikmeid pole), siis nimetatakse seda mudelit ARCH mudeliks.

Mudeli sobitamise protseduur on järgmine:

1. Leiame andmestikule parima ARIMA tüüpi mudeli
2. Vaatleme prognoosivigade ruutude autokorrelatsioone ja osaaautokorrelatsioone. Kui mõned autokorrelatsioonid on veapiiridest selgelt väljas, siis on mõistlik katsetada GARCH tüüpi mudelitega. Esialgselt hüpoteesiks parameetri q_1 osas võib võtta nullist erinevate osaaautokorrelatsioonide arvu; samas tasub vaadelda ka madalamat järku GARCH mudeleid.
3. Mudeli loeme sobivaks siis, kui nn. normaliseeritud prognoosivead (st vead, mis on jagatud hetkele vastava σ_t väärtusega) ja nende ruudud ei ole oluliselt korreleeritud (st Ljung-Box testi p-väärtused on nii vigade kui ka vigade ruutude korral piisavalt suured).

Praktikumis kasutame R tarkvara, täpsemalt paketti **fGarch**. Mudeli sobitamine toimub käsuga `mudel=garchFit(rida~arma(p,q)+garch(q1,p1),data=rida)` ja olulisi sobitamise tulemusi, sealhulgas sobivustestide tulemusi näeb käsuga `summary(mudel)`. Ülesandeks on leida sobivaimad mudelid andmestikus **prax15.dat** olevatele aeGRIDadele. Pärast nende ridade uurimist tuleks uurida GARCH mudelite kasutamise vajadust praktikumis 1 sisseloetud praktiliste aeGRIDade korral.