

Selvstudieopgavesæt 1

Nedenstående opgave arbejdes der med ved første selvstudie-kursusgang.

Data til opgaven er prisen i dollars pr. tønde (42 gallon) "West Texas Intermediate Crude Oil (WTI)". Priserne foreligger som månedsdata fra januar 1986 til juni 2013, i alt 330 observationer. Datasættet er i filen `olie.RData` som kan indlæses med funktionen `load()`. Til identifikation og estimationen nedenfor bruges data op til december 2012. De sidste 6 måneder, fra januar 2013 til juni 2013 reserveres til *out-of-sample* forecasting. (Hint: Brug funktionen `window()` til at opdele datasættet.)

Opgave

Identificér, estimér og prædiktér (forecast) ARMA modeller for logaritmen til olieprisen (her kaldes denne variabel x_t).

1. I det følgende betragtes som nævnt de 324 første observationer, altså data til og med december 2012. Plot og beskriv kort log prisen af olie i perioden. Kommentér på særligt usædvanlige egenskaber ved data. Beregn, plot og fortolk korrelogrammet for log-olieprisen, samt korrelogrammet for første-differensen af log-olieprisen.
2. Estimér en AR(1) model for log-olieprisen på to forskellige måder. Estimér først autoregressionen

$$x_t = \alpha + \phi x_{t-1} + w_t,$$

og estimér dernæst den middelværdi-justerede model

$$x_t - \mu = \phi(x_{t-1} - \mu) + w_t.$$

(Hint: Brug enten funktionen `lm()` til at gøre dette "manuelt" eller brug funktionen `ar.ols()` med passende argumenter.) Fortolk konstantleddet i de to regressioner. Hvad fortæller estimatet på ϕ om "stabiliteten" (stationariteten) af modellen?

I det resterende sammenlignes to forskellige transformationer til at gøre tidsrækken stationær, og I kan overveje og vurdere, hvilken transformation der bedst gør tidsrækken stationær.

3. Beregn, plot og vurder ACF og PACF for første-differensen af log-olieprisen.

4. *Detrend* log-olieprisen ved at beregne residualerne fra en regression af log-olieprisen på en konstant og en lineær trend. Disse residualer kan vi kalde den *detrendede* log-oliepris, dvs. log-olieprisen når trenden er fjernet.
5. (1) For den *detrendede* log-oliepris og (2) dernæst for første-differensen af log-olieprisen, beregn AIC (og eventuelt BIC) informationskriteriet for alle ARMA(p, q) modeller med $p = 0, 1, 2, 3, 4$ og $q = 0, 1, 2, 3, 4$. Hvilke modeller vælges ud fra disse informationskriterier?
6. For den ARMA model du vælger for den *detrendede* log-oliepris: Forklar og beskriv estimationsoutputtet, og hvilken metode der bruges. Foretag passende diagnostiske tjek (modelkontrol).
7. For den ARMA model du vælger for første-differensen af log-olieprisen: Forklar og beskriv estimationsoutputtet, og hvilken metode der bruges. Foretag passende diagnostiske tjek (modelkontrol).
8. Beregn forecasts af log-olieprisen for perioden januar 2013 til juni 2013. Sammenlign forecastene med de faktiske observationer i denne periode.