

Self Study 2

Econometrics

Esben Høg

17. november 2021

Program for Self Study 2

Hvis der udestår opgaver fra Lecture 8 (3. november) og/eller Lecture 9 (10. november), vil jeg foreslå, at I løser dem først.

Dernæst kig på nedenstående problemer og data, så meget I kan nå. Der er i alt 4 datasæt

- renter.csv
- volatilitet.csv
- vektorautoregressiv.csv
- quarterlyoil.csv

1. Kointegration og fejlkorrektion

Betragt to historiske tidsrækker. En månedlig 1-års renteserie y_t og en månedlig 3-års renteserie z_t fra juli 1956 til juni 2007 givet i datafilen `renter.csv`.

- Undersøg både grafisk og vha. unit root tests om de to renteserier er stationære. Find for både y_t og z_t integrationsordenen d , svarende til at vi kan bruge betegnelsen "integreret af orden d ", $I(d)$. Identificér og estimér en passende ARIMA for hver af tidsrækkerne y_t og z_t .

- Kointegrerer de to tidsrækker? Overvej både Engle-Granger metoden og Johansen metoden.
- Hvis tidsrækkerne kointegrerer opbyg da og estimér en fejlkorrrektionsmodel for tidsrækkerne, og opskriv således den estimerede model.

2. Volatilitet

Betegn aktiekursen på tid t for en given virksomhed ved Y_t . Afkastet beregner vi her ved $y_t = \Delta \log Y_t = \log Y_t - \log Y_{t-1}$, hvor \log som standard angiver den naturlige logaritme.

- Beskriv nogle af de væsentligste forskelle mellem at modellere y_t som en $AR(1)$ process og y_t som en $GARCH(1,1)$ process.
- Forklar kort hvordan man indledningsvis kan forsøge grafisk at afsløre ARCH/GARCH effekter i y_t .
- Hvordan kan man indledningsvist forsøge at afsløre ARCH/GARCH effekter i y_t ved et formelt test? Beskriv nul-hypotesen.
- Estimér en $AR(5) - GARCH(1,1)$ ¹ for data i datafilen `volatilitet.csv` og hvor man undersøger følgende underpunkter.
- Overvej om man bør estimere modellen på baggrund af Y_t eller y_t og argumenter hvorfor.
- Lav de ovenfor nævnte indledende grafisk og formelle test for ARCH/GARCH effekter.
- Rapportér og kommentér kort på parameterestimer og tilhørende standardfejl samt informationskriterie(r).
- Forsøg at forbedre ovenstående $AR(5) - GARCH(1,1)$ model ved at estimere en $AR(p) - GARCH(1,1)$ med $p < 5$, en $ARMA(1,1) - GARCH(1,1)$ samt måske én valgfri model. Med ovenstående model ender man således med ialt 4 modeller.
- Lav en tabel med AIC eller SIC/BIC for de 4 modeller. Hvilken model vil man vælge? Kommentér kort på parametersignifikans for den valgte model.
- Prøv at lave et volatilitetsforecast for tidspunkt $T + 1$, hvor T er sluttidspunktet i stikprøven. Lad $h = 1$. Man bruger således hele stikprøven til at estimere parametrene som efterfølgende bruges til at lave et forecast *out-of-sample*.

¹Altså AR-delen er i middelværdi-delen, og GARCH delen er i varians-delen.

3. Vektorautoregressive modeller I

I datafilen `vektorautoregressiv.csv` er 3 tidsrækker for hhv. nominelle oliepris (NO), det reale BNP ($RBNP$) og et forbrugerprisindeks (P). Alle tidsrækker er i prisniveau.

- Transformér tidsrækkerne til log differencer ($\Delta \log$). Den reale vækstrate for BNP ($rbnp$) bliver således $rbnp_t = \Delta \log RBNP_t$. For olieprisen (NO) beregnes endvidere den reale vækstrate (ro) ved $ro_t = no_t - \pi_t$, hvor $no_t = \Delta \log NO_t$ og hvor forbrugerprisvæksten beregnes som $\pi_t = \Delta \log P_t$. Forklar med egne ord hvorfor vi kan opfatte ro_t som en real vækstrate? Er der tale om en årlig vækstrate?
- Tag udgangspunkt i en stikprøve for $\{\pi, rbnp, ro\}$ for perioden andet kvartal 1976 til og med tredje kvartal 2010. Estimér en VAR med en laglængde på $p = 2$. Giv et statistisk argument for at repræsentere denne VAR i vækstrater?
- Er den pågældende VAR stationær?
- Lav en impulse respons analyse, men inden da redegør for om denne VAR er velspecificeret i form af antallet af lags.

4. Vektorautoregressive modeller II

Brug data fra filen `quarterlyoil.csv` til det følgende. Data er i log-differencer.

- Estimér en 5-dimensional VAR(p) som består af den globale olieproduktion (Y), de globale olielagre (OI), den globale industriproduktion (IP), et mål for global økonomisk aktivitet (GA) og olieprisen (P) fra 1984:Q1 til 2006:Q1.
 - (a) Bestem antallet af lags i den pågældende VAR ved hjælp af informationskriterier.
 - (b) Angiv alle autoregressive parametre fra den estimerede VAR og den estimerede varians-kovarians matrice for residualerne.
- Beregn og illustrér konkret følgende impulse responses over fx 5 perioder
 - (a) Olieprisens respons som følge af et chok til olieproduktionen.
 - (b) Olieprisens respons som følge af et chok til olielagrene.
 - (c) Industriproduktionens respons som følge af et chok til olieprisen.
 - (d) Olieprisens respons som følge af et chok til den globale økonomiske aktivitet.
- Kommentér på dine beregnede impulse responses. Er de som forventet og er de plausible?