1 Empirisk analys (April 25, 2006)

- Övergripande ide: "Business cycles are all alike" Robert Lucas.
- Iden går längre tillbaka.
  1. NBER Burns och Mitchell
  2. Stockholmsskolan
  3. Haavelmo.
- I vilka avseende är konjunkturcyklerna lika?
  1. Kvoten mellan makroekonomiska aggregat stationär.
  2. Samvariation, flesta variabler procykliska.
  3. Relativ standardavvikelse.

1.1 Mått

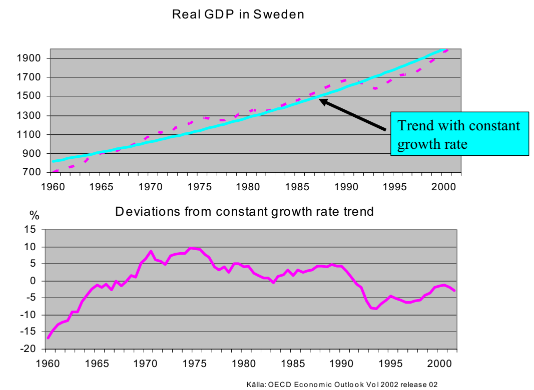
- Standardavikelse i förhållande till standardavvikelsen för BNP
- Grad av samvariation. Pro-cykliska, kontra-cyklisk och acyklisk.
- "Leading" - ("lagging"). Den högsta korrelationskoefficienten fås om BNP förskjuts framåt (bakåt).
- Statistiska "orsakssamband". Granger-causality. Om y_{t-1} (eller tidigare) kan hjälpa till att prognostisera x_t utöver den information som finns i laggade variabler av x_t medan x_{t-1} inte kan hjälpa till att prognostisera y_t på motsvarande sätt säger vi att y Granger-orsakar x.

1.2 Trender och cykler

- Makrotidsserier innehåller uppenbarligen trender. För att kunna undersöka om "business cycles are all alike" måste cyklerna identifieras.
- Alla tidsserier kan delas upp i en trendkomponent och en stationär cyklisk komponent. Den cykliska antas vara covariansstationär:

$$
\begin{aligned}
EY_{c,t} &= \mu \forall t \\
E\left(Y_{c,t}-\mu\right)\left(Y_{c,t-k}\right) &= \psi_k.
\end{aligned}
$$

- Problem: Inget unikt sett att dekomponera en icke-stationär tidsserie i en trend och en cyklisk komponent.
- Ett exempel. Låt oss dekomponera svensk real BNP genom att anta att trenden har konstant tillväxttakt.



- Är dessa fluktuationer konjunkturcykler?

- Vanligaste avtrendningen: Hodrick-Prescott (Whittaker-Henderson) - HP-filtret, som är lösningen till problemet

$$\min_{\{Y_{c,t},Y_{tr,t}\}_{t=0}^{T}} \sum_{t=0}^{T} \left(Y_{c,t} - Y_{tr,t}\right)^2$$

$$s.t. \sum_{t=0}^{T} \left(\left(Y_{tr,t} - Y_{tr,t-1}\right) - \left(Y_{tr,t-1} - Y_{tr,t-2}\right)\right)^2 \leq k.$$

- Här kan man välja hur mycket trenden får förändras genom att välja k. I praktiken väljer man inte k, utan Lagrange-multiplikatorn λ i problemet

$$\min_{\{Y_{c,t},Y_{tr,t}\}_{t=0}^{T}} \sum_{t=0}^{T} \left(Y_{c,t} - Y_{tr,t}\right)^2$$
$$+\lambda \left(\sum_{t=0}^{T} \left(\left(Y_{tr,t} - Y_{tr,t-1}\right) - \left(Y_{tr,t-1} - Y_{tr,t-2}\right)\right)^2 - k\right).$$

1.3 Egenskaper hos olika filter

- Första-differenser: Tar bort trend med konstant eller fluktuerande tillväxttakt (om den senare är stationär). Förstärker högfrekeventa fluktuationer.
- Log-linjär trend. Tar bara bort trenden om tillväxttakten är konstant.
- HP-filter. Tar bort bort trend med konstant eller fluktuerande tillväxttakt. Släpper igenom en hel del lågfrekeventa fluktuation samt all högfrekvent variation. Ibland är detta ett problem: t.ex.om serierna på höga eller låga frekvenser har andra karakteristika än på de frekvenser man är intresserad av. T.ex. säsongsvariationer eller t.ex. att förändringar i tillväxttrender samvarierar mer mellan länder än konjunkturförändringar (uppsats av John, t.ex).
- Bandpass-filter – släpper igenom de frekvernser man är intresserad av t.ex. de motsvarande 3-8 års våglängd. Fungerar bara perfekt med oändliga sampel. Ju kortare sampel – desto mer läckage.

1.4 Regularieter (USA)

- Konsumtion och investeringar starkt procykliska.
- Inköp av varaktiga varor – hög standardavvikelse och procykliska. Tjänster mindre volatila.
- Viss evidens att konsumtion Granger-orsakar BNP.
- Flesta sektorers produktion procyklisk.
- Export och offentlig konsumtion inte särskilt cykliska.
- Sysselsätttning i timmar och antal personer starkt procyklisk. Sysselsättning i personer mer volatil än arbetade timmar/anställd.

- Vakanser procyklisk och ledande.
- Produktivitet starkt procyklisk.
- Reallöner i stort sett acykliska.
- Nominella räntan starkt procyklisk.
- Realräntan svagt kontracyklisk.
- Penningpolitik påverkar produktionen, priserna först på längre sikt.

1.5 Andra länder

- I stort sett liknande bild.

- Export mer procyklisk i många små öppna ekonomier som Sverige.

- I Sverige har reallönerna varit kontracykliska.

1.6 VAR-analys

- I en Vector-Auto Regression "förklarar" vi en tidsserie genom att köra en regression med tidigare observationer av variblerna som förklarande variabler. T.ex. om
$$x_t \equiv \begin{bmatrix} \pi_t \\ u_t \\ r_t \end{bmatrix}$$

- En VAR (på reducerade form) är då
$$x_t = \mathbf{B}_1 x_{t-1} + \mathbf{B}_2 x_{t-2} + ... \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t} \\ \varepsilon_{2,t} \\ \varepsilon_{3,t} \end{bmatrix}, \mathbf{B}_1 = \begin{bmatrix} b_{1,11} & b_{1,12} & b_{1,13} \\ b_{1,21} & b_{1,22} & b_{1,23} \\ b_{1,31} & b_{1,32} & b_{1,33} \end{bmatrix}$$

- Genom att inkludera tillräckligt många laggar kan vi alltid göra shockerna ε_t okorrelerade över tiden. Vi kan då tolka ε_t som "shocker" eller innovationer och vi har delat upp en (vektor av) tidsserie(r) i det som kan förklaras av dess historia och "resten".

1.7 Vad används VAR till?

1. Data deskription – ge *benchmark* för makromodeller.
   (a) Impuls-response – de dynamiska effekterna av en innovation.
   (b) Granger-kausalitet.
   (c) Variansdekomponering – vilka chocker är av betydelse för olika variablers avvikelser från prognoserna?

2. Prognoser – ger goda prognoser, bättre än flertalet alternativ.

3. Strukturell tolkning och policy utvärdering.

1.8 Icke reducerade former

- För att gå vidare och kunna göra mer strukturella tolkningar måste vi inkludera också samtida variabler. Vi kan förstå detta genom att notera att chockerna i den reducerade formen inte kommer att vara okorrelerade. Det betyder att om t.ex. räntan beror på inflation så kommer $\varepsilon_{2,t}$ och $\varepsilon_{3,t}$ att vara korrelerade. Utan vidare antaganden kan vi då inte med hjälp av en VAR estimerad på reducerad form svara på frågor av typen "Vad händer, allt annat lika, om räntan oväntat ökas".

- Vi kan inte urtan vidare bara stoppa in vektorn $[\pi_t, u_t, r_t]$ som förklarande variabel. Det är lätt att visa att detta ger upphov till inkonsistenta estimat. Istället måste vi göra tillräckliga *identifierande antaganden.*

- Två vanliga identifikationsansater är rekursiv identifikation och restriktioner för långsiktiga samband.

1.8.1 Rekursiva VAR

- Antag att vi kan anta att det finns ett rekursivt samband mellan variablerna *inom* en period. T.ex. att;
  1. arbetslösheten påverkar ränta och inflation inom samma period men inte tvärtom samt att
  2. inflationen påverkar räntan inom samma period men inte tvärtom.

- Vi kan då estimera

$$\begin{bmatrix} u_t \\ \pi_t \\ r_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ b_{0,21} & 0 & 0 \\ b_{0,31} & b_{0,32} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_t \\ \pi_t \\ r_t \end{bmatrix} + \mathbf{B}_1 x_{t-1} + \mathbf{B}_2 x_{t-2} + ... \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t} \\ \varepsilon_{2,t} \\ \varepsilon_{3,t} \end{bmatrix}$$

- Nu kommer chockerna att vara okorrelerade och vi kan, *givet våra identifierande antagaden*, tolka t.ex. $\varepsilon_{3,t}$ som en "ren" räntechock och analysera dess dynamiska effekter.

- Antag att vi vet (vågar anta) mer explicita orsakssamband inom en period mellan våra variabler. Till exempel, antag att vi har en teori som säger att inflationen orsakas avvikelser hos u_t från dess naturliga nivå, $\pi_t = -\frac{1}{2}(u_t - u^*)$ samt att räntan sätts enligt en Taylor regel, $r_t = r^* + 1.5(\pi_t - \pi^*) - 1.25(u_t - u^*)$. Vi kan då bygga in dessa relationer i vår VAR och få en *strukturell* VAR. Notera att detta ger både en rekursiv ordning och specifika parameter värden.

$$\begin{bmatrix} u_t - u^* \\ \pi_t - \pi^* \\ r_t - r^* \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ -\frac{1}{2} & 0 & 0 \\ 1.5 & -1.25 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_t - u^* \\ \pi_t - \pi^* \\ r_t - r^* \end{bmatrix} + \mathbf{B}_1 \begin{bmatrix} u_{t-1} - u^* \\ \pi_{t-1} - \pi^* \\ r_{t-1} - r^* \end{bmatrix} + ... \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t} \\ \varepsilon_{2,t} \\ \varepsilon_{3,t} \end{bmatrix}$$

1.8.2 Restriktioner för långsiktiga samband

- Ett tredje vanligt sätt att erhålla identifikation är att anta att den långsiktiga effekten av en viss chock är noll. Detta kan användas i en modell med pengar eller nominell efterfrågan. Om vi antar att den långsiktiga effekten av pengar eller efterfrågan är noll, kan detta räcka för att identifiera modellen så att chockerna är okorrelerade och tolkningsbara som "rena" chocker.