

## MAKROEKONOMICKÉ MODELOVÁNÍ – CVIČENÍ 1

Fakta o hospodářském cyklu. Zajímá nás celková produkce – měřeno pomocí HDP nebo HDP na hlavu.

- Vykreslíme: řada roste + fluktuuje. Odstraníme trend (pomocí metod filtrace). Řada po odstranění trendu: cyklická složka – to je hospodářský cyklus.
  - Hlavní charakteristiky cyklu – stylizovaná fakta, např. délka cyklu, symetrie, velikost odchylky, persistence . . . )
  - Obrázek 2.1: logaritmus reálného HDP v USA (dlouhá řada, bez strukturálních změn jako války, geografické změny atd.)
  - Data jsou čtvrtletní, sezónně očištěná, ceny roku 2009, v miliardách \$
  - Proč logaritmus? Intuitivně, řada, která roste exponenciálně logaritmováním lineartizujeme.
  - předpokládáme, že  $Y$  roste v čase konstantním tempem, řekněme  $g$
- 
- Proměnná která roste konstantním tempem, pak logaritmus proměnné je přímka s počátkem  $y_0$  a sklonem  $g$ . Růst můžeme tedy vidět jako sklon přímky.
  - Hospodářský cyklus (fluktuaace) je odchylka od trendu. Trend je v tomto pojetí lineární trend – přímka, představující dlouhodobý růst. Obrázek 2.2

- Hospodářský cyklus je % odchylka od trendu.

Vlastnosti cyklu při lineárním trendu.

- velké odchylky (až 10 %)
- persistentní (když je nad trendem, bude tam i další období, můžeme spočítat autokorelaci)
- jenom dvě recese a jedna expanze?

Výsledek není moc přijatelný (co neroste konstantním tempem je hospodářský cyklus). Trend můžeme definovat více flexibilně. Hospodářský cyklus trvá tak od 3 do 8 let.

Používají se dva (tři) typy měření hosp. cyklu

- tempo růstu
  - meziroční
  - mezičtvrtletní
- filtrace
  - Hodrick Prescottův filtr
  - Band pass (pásmový) filtr (komponenta s danou frekvencí)

### **Tempo růstu**

Tempo růstu (v procentech) můžeme aproximovat jako rozdíl logaritmů.

Mezičtvrtletní (q-on-q). Vlastnosti

- má ekonomický smysl (agenti se při rozhodnutí zajímají, co se stalo v předchozím období (čtvrtletní) ne, co bylo před rokem)
- má malou persistenci (hodně skáče)

Meziroční (y-on-y). Vlastnosti

- je přehlednější
- dá se použít na sezónně neočištěná data
- zavádí se tam umělá autokorelace (může být problém v ekonometrii)

Obrázek 2.3. Meziroční tempo růstu, průměrné tempo je 3.2 % (1/3 díky růstu populace, 2/3 růst HDP na hlavu)

Změny delší než jeden rok jsou odfiltrovány, časová řada hodně skáče, je nekorelovaná. Recese?

## Hodrick-Prescottův filtr

Rozklad časové řady na jednotlivé složky: definice HP filtru

Trend je od 8 let výše. HP filtr může produkovat umělé cykly (které v řadě nejsou). Problém s konci časové řady.

Obrázek 2.4. HP filtr zahrne do trendu i část fluktuací se střednědobou frekvencí.

Obrázek 2.5 Cyklus HDP

- odchylky okolo 4 - 6 %
- 70. léta recese (ropné šoky), 80. léta dezinflační politika Fedu (recese), 2001 recese z 11. září, nedávná finanční krize

### Statistické charakteristiky hospodářského cyklu

Tabulka 2.1 stylizovaná fakta – můžeme porovnat s chováním modelu, který odvodíme. Empirie vs. teoretický model.

Statistiky:

- střední hodnota
- směrodatná odchylka
- autokorelace – jak moc je řada persistentní (vysoká autokorelace - zítřejší hodnota podobné té dnešní)
- minimum, maximum,  $> 0$ ,  $> 3.2$  %

Výsledná stylizovaná fakta:

1. Reálné HDP má volatilitu kolem 2 %
2. Cyklická komponenta je vysoce persistentní (autokorelace postupně klesá, v 5. období je dokonce negativní, tzn. když teď jsme nad trendem, za pět období budeme pod trendem)

3. Kladné odchylky jsou pravděpodobnější než záporné odchylky. (v 53 % > 0) Recese jsou krátké, ale výrazné.
4. Tempo růstu je zřídka záporné (v 88 % > 0)

### **Band pass filtr**

Vychází z frekvenční analýzy. Časovou řadu můžeme rozložit na řady s různou periodicitou fluktuací. Band pass filtr vytáhne z časové řady fluktuace s určitou frekvencí. Hospodářský cyklus se pohybuje mezi 6 až 32 čtvrtletími (1.5 – 8 let). Nízká frekvence – fluktuace spojené s trendem, vysoká frekvence – sezónnost, chyby měření.