Makroekonomické modelování – přednáška 8

RBC model s nedělitelnou prací

Původní model, výsledky ze simulace

	Volatilita		Relativni vol.		Korelace x_t s výstupem y_t	
Proměnná x_t	σ_x (M)	σ_x (D)	σ_x/σ_y (M)	σ_x/σ_y (D)	$\rho(y_t, x_t)$ (M)	$\rho(y_t, x_t)$ (D)
výstup y_t	1.351	1.72	1	1	1	1
spotřeba c_t	0.329	1.27	0.244	0.738	0.84	0.83
investice i_t	5.954	8.24	4.407	4.791	0.99	0.91
odprac. hodiny h_t	0.769	1.65	0.569	0.930	0.99	0.86

Technologický šok je velmi persistentní, způsobí spíše permanentní růst mzdy, nabídka práce málo reaguje (malá mezičasová substituce v nabídce práce) a volatilita hodin je malá.

Původní specifikace užitkové funkce

$$u(c_t, h_t) = \log(c) + \psi \log(1 - h)$$

Nízká volatilita hodin v modelu

Řešení:

- opustit log specifikaci v užitkové funkci ($\log(1-h)$), dostat větší elasticitu nabídky práce $\Rightarrow$ model s nedělitelnou nabídkou práce (lineární specifikace užitkové funkce)
- zavedení fluktuace zaměstnanosti (osobn). V datech je fluktuace celkových hodin způsobena ze 2/3 změnami zaměstnanosti – extensive margin a 1/3 jsou změny v odpracovaných hodinách na pracovníka – intensive margin. (opět lineární užitková funkce z odpracovaných hodin)

Použijeme tuto specifikaci, kterou pak dále konkretizujeme

$$u(c_t, h_t) = \log(c_t) - v(h_t)$$

kde $v(.)$ je funkce.

Máme množinu ex-ante identických agentů (domácností). Domácnost buď pracuje na plný úvazek $h_t = 1$ nebo nepracuje vůbec $h_t = 0$.

Jaké je odůvodnění tohoto tvaru užitkové funkce?

Dva ekvivalentní způsoby:

Loterie Každý agent hraje loterii, π_t je pravděpodobnost, že bude zaměstnán a bude pracovat, $\pi_t \in (0, 1)$. Agenti jsou ex-ante homogenní, čelí stejné pravděpodobnosti. Tím pádem π_t je také podíl (část) agentů, kteří jsou zaměstnáni. Agenti se mohou pojistit proti nezaměstnansti (state contingent claims). Existuje plné pojištění v nezaměstnanosti – nezáleží na tom zda pracujete nebo ne, obdržíte stejné množství spotřeby. (Není možné se vyhýbat práci, jinak by agenti raději nepracovali a obdrželi stejnou spotřebu, proto loterie.)

Sociální plánovač Obdobně, sociální plánovač vybere část populace, která bude pracovat π_t a spotřebu c_t, kteří budou zaměstnaní i nezaměstnaní mít (opět poskytuje plné pojištění v nezaměsnanosti). Všichni čelí stejné pravděpodobnosti π_t, že budou vybráni.

Příklad

Očekávaný užitek

$$E[u(c_t, h_t)] = E[\log(c_t) - v(h_t)]$$

Výsledkem je:

$$E[u(c_t, h_t)] = \log(c_t) - \psi\pi_t$$

kde $[v(1) - v(0)] = \psi$. Počet odpracovaných hodin (v produkční funkci) je část pracujících agentů π_t krát čas, který pracujou (=1), tedy $\pi_t = h_t$. Jelikož jsou všichni agenti identiční, je h_t i průměrný počet odpracovaých hodin jednoho agenta. Můžeme tedy psát

$$E[u(c_t, h_t)] = \log(c_t) - \psi h_t$$

Disutilita z práce je lineární, nabídka práce hodně reaguje na změny mezd. ψ je mezní disutilita z práce a je konstantní.

Jednoduchý příklad

Agenti žijí 2 období, nediskontují budoucnost ($\beta = 1$) a spotřebovávají jen ve durhém období c_2. Žádná akmulace kapitálu, ale domácnost může uskladnit spotřebu do budoucna. Rozpočtové omezení $c_2 = w_1 h_1 + w_2 h_2$, kde w_1 a w_2 je mzda v prvním a druhém období. Srovnáme dvě užitkové funkce

$$\ln c_2 + \psi \ln(1 - h_1) + \psi \ln(1 - h_2)$$

a

$$\ln c_2 - \psi h_1 - \psi h_2$$

Řešení u první rovnice:

$$\frac{w_2}{w_1} = \frac{1 - h_1}{1 - h_2}$$

když $w_1 > w_2 \Rightarrow h_1 > h_2$, dočasné zvýšení mzdy, zvýšení pracovního úsilí. Pokud podíl w_2/w_1 není příliš velký pracují v obou obdobích. Malé změny w_2/w_1 ne příliš velké změny v nabídce práce.

Řešení u druhé rovnice: (plus předpoklad, že $\psi > 1$, aby omezení $h_1, h_2 \leq 1$ nebylo závazné) Pokud $w_1 = w_2$ jsou agenti indiferentní mezi prací v prvním a druhém období (dohromady dá nabídka práce $\frac{1}{\psi}$).

Pokud $w_1 > w_2$ pracují pouze v prvním období, $w_2 > w_1$ pracují pouze ve druhém období. Disutilita z jedné jednotky práce je ψ bez ohledu na to, kdy agent pracuje. Proto si vybere to období, kde je více produktivní. Konkrétně $w_1 > w_2$, pak $h_2 = 0$. Řešíme

$$\max[\ln(c_2) - \psi h_1] \qquad c_2 = w_1 h_1$$

Tedy $h_1 = \frac{1}{\psi}$ a $c_2 = \frac{w_1}{\psi}$. Shrnutí v tabulce.

Mzdy	h_1	h_2	c_2
$w_1 > w_2$	$\frac{1}{\psi}$	0	$\frac{w_1}{\psi}$
$w_1 < w_2$	0	$\frac{1}{\psi}$	$\frac{w_2}{\psi}$
$w_1 = w_2 = w$	$\in [0, \frac{1}{\psi}]$	$\in [0, \frac{1}{\psi}]$	$\frac{w}{\psi}$

Lineární užitková funkce z práce, pracovníci reagují velmi silně na změny ve mzdě (nepatrné odchýlení, velká změna nabídky práce). Částečně způsobeno abstrahováním od akumulace kapitálu a spotřeby v prvním období. Ale hlavní vliv je lineární disutilita z práce.

Shrnutí

- Agenti ex-ante homogenní, ex-post heterogenita (pracuje nebo ne).
- Plné pojištění v nezaměstnantosti - všichni spotřebovávají stejně. (můžeme opět pracovat s reprezentativním spotřebitelem, poznámka o pojištění).
- Fluktuace celkových odpracovaných hodin je tažena fluktacemi v zaměstnanosti, nikoliv v hodinách (extrémní případ).
- Frischova elasticita nabídky práce (jak moc se změní nabízené množství práce při změně reálné mzdy přičemž užitek ze spotřeby je konstatní). Rozdíl na mikro a makro úrovni.
  - agregátní úroveň (obecnější tvar $-\psi\frac{h^{1+\theta}}{1+\theta}$, $FE = \frac{1}{\theta}$) v našem případě $FE = \infty$
  - individuální úroveň (pro stále zaměstnaného pracovníka) $FE = 0$ (konstantní odpracované hodiny).

Impulsní odezvy

Model s lineární užitkovou funkcí. Vyřešit, nakalibrovat, log-linearizovat, nasimulovat. Porovnání data z modelu s reálnými daty nebo pomocí impulsních odezev (impulse response function, IRF). Impulsní odezvy ukazují jak se endogenní proměnné v modelu vyvíjejí v čase v reakci na exogenní šok (disturbanci). Šok o velikosti jedné standardní odchylky σ_ϵ, pouze v prvním období, pak $\epsilon = 0$. Proces pro technologii se dále vyvíjí podle $\hat{z}_t = \rho\hat{z}_{t-1}$.

Obrázek IRF.

- Technologie vyskočí v období 0, pak klesá zpět k steady statu.
- Nejvíce reagují investice (technologický šok je persisentntí, kapitál bude produktivnější i v budoucím období, vyplatí se investovat).
- Nabídka práce reaguje pozitivně na růst produktivity (mzdy), méně než investice.
- Výstup se zvýšil více než technologický šok (výsledek mezičasové substituce práce).

- Spotřeba roste, ale málo.(je optimálnější dát zvýšenou produkci na investice, využít zvýšené produktivity a ne na spotřebu)
- Veličiny se postupně navrací ke steady statu.
- Spotřeba zůstává vysoká po dlouhou dobu (hump-shaped, vrchol je později než dopad šoku).

Shrnutí: Silná odezva investic na technologický šok. Pozitivní odezva nabídky práce (zesilující efekt na výstup). Persistentní vliv na výstup (persistentní technologický šok, zvýšení kapitálové zásoby).

Model vs. data

Simulace kalibrovaného modelu a porovnání s daty. Li (1999) nebo Hansen and Wright (1992). Indivisible labor. Tabulka, obrázek. Některé statistiky:

- výstup, volatilita je blízko volatilitě dat
- relativní volatilita odpracované hodiny/výstup – volatilita blízko datům
- relativní volatilita mzda(produktivita)/výstup – hodně klesla (menší než data)
- relativní volatilita hodiny/mzda – hodně vzrostla (větší než data)
- korelace odpracované hodiny vs. mzda – trochu klesla, ale stále vysoká (oproti datům)

Řešení některých problémů, zavedení vládních výdajů (šok ve vládních výdajů).

$$\log(g_{t+1}) = (1-\lambda)\log(\bar{g}) + \lambda\log(g_t) + \mu_t$$

Výdaje financované paušální daní (neovlivní užitkovou a produkční funkci), stejné jako vyhození zdrojů (negativní efekt bohatství). Růst g sníží y, domácnosti budou reagovat zvýšením nabídky práce. Obrázek. Čistý efekt závisí na λ. Korelace $corr(h,w) = .49$ klesla blíže k datům.

Frischova elasticita

Frischova elasticita nabídky práce pro různé typy užitkových funkcí. Zachycuje elasticitu odpracovaných hodin vzhledem ke mzdě (přičemž užitek ze spotřeby je konstantní). Jinými slovy: jak se změní nabízené množství práce, když se změní mzda (obě změny v procentech).

Formálně:

$$FE = \frac{d \ln h_t}{d \ln w_t} \mid u'(c) = \text{const.}$$

Frischova elasticita pro vybrané typy užitkových funkcí:

$$\ln c_t + \psi \frac{(1-h_t)^{1-\theta} - 1}{1-\theta} \qquad FE = \frac{1-h}{h}\frac{1}{\theta}$$

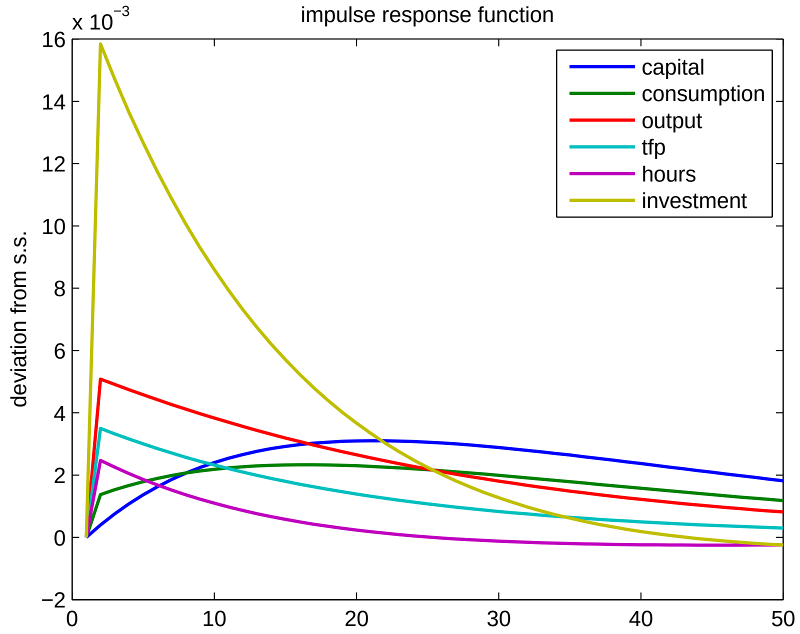
$$\ln c_t + \psi \log(1-h_t) \qquad FE = \frac{1-h}{h}$$

$$\ln c_t - \psi \frac{h_t^{1+\theta}}{1+\theta} \qquad FE = \frac{1}{\theta}$$

$$\frac{(c_t^{\mu}(1-h_t)^{1-\mu})^{1-\theta} - 1}{1-\theta} \qquad FE = \frac{1-h}{h}$$

Appendix

Základní model



Indivisible labor