

MAKROEKONOMICKÉ MODELOVÁNÍ – CVIČENÍ 5, ČÁST 1

Analýza blahobytu při povinném snížení pracovní doby

1 Úvod

Motivace a výzkumná otázka

Jste mladý (a nadějný) zaměstnanec na Ministerstvu financí a pracujete v oddělení makroekonomického modelování. Jednoho dne skupina aktivistů navrhne vládě zavést regulaci pracovní doby, konkrétně snížení pracovní doby z 36 hodin týdně na 30 hodin týdně. Tento návrh se setká s velkým nadšením ze stran laické i odborné veřejnosti a vyvolá velkou debatu v televizi, rozhlase i tisku.

Jelikož ministr bude muset čelit otázkám Václava Moravce (a také Parlamentu), žádá vás o zodpovězení následující otázky.

„Jaké dopady na blahobyt bude mít zavedení povinného snížení pracovní doby z 36 na 30 hodin týdně?“

Konkrétně chce vědět, jaké budou krátkodobé i dlouhodobé dopady takovéto reformy. Rovněž chce, aby vaše analýza byla podpořena solidní ekonomickou teorií a byla konsistentní s daty (z národních účtů). Zavedení reformy by mohlo mít vliv např. na průměrnou (hodinovou) produktivitu práce, počet dnů nemocenské atd. Jelikož nejsou tyto aspekty ještě plně prozkoumány, můžete je zatím nechat stranou pro pozdější výzkum. Jako výchozí fakt berte, že (před reformou) pracuje průměrný jedinec právě 36 hodin týdně.

2 Modelová ekonomika

Ke zodpovězení otázky využijte model, kde spotřebitelé odvozují svůj užitek ze spotřeby statků a volného času a rozhodují se v čase o úsporách a nabídce práce. V modelu se ceny přizpůsobují tak, aby vyčistily trhy statků, kapitálu a práce. Tímto modelem není nic jiného než (detrendovaný) neoklasický růstový model. Jednotlivci maximalizují součet diskontovaného užítku odvozeného ze spotřeby a volného času

$$\max_{c_t, \ell_t, i_t} \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t, \ell_t).$$

Konkrétní podoba užitkové funkce je

$$u(c_t, \ell_t) = \ln c_t + \psi \ln \ell_t.$$

Předpokládejte, že ekonomika je uzavřená a že spotřeba zahrnuje jak soukromou tak vládní spotřebu, podobně investice. Výdajový přístup k měření výstupu v této ekonomice nám pak dává omezení

$$y_t = c_t + i_t.$$

Trhy jsou dokonale konkurenční a firmy nemají žádný zisk. Výstup ve formě důchodu je vyplácen výrobním faktorům kapitálu a práci. Důchodový přístup k měření výstupu je pak vyjádřen jako

$$y_t = R_t k_t + w_t h_t.$$

Výstup je produkován výrobními faktory kapitál a práce a Cobb-Douglasovou produkční funkcí. Produkční přístup k měření výstupu nám tedy dává

$$y_t = f(k_t, h_t) = k_t^\alpha h_t^{1-\alpha} \quad \alpha \in (0, 1).$$

Rovnice pro vývoj kapitálu je

$$k_{t+1} = (1 - \delta)k_t + i_t \quad \delta \in (0, 1).$$

Celkový čas jednotlivce můžeme rozdělit na trávení volného času a čas, který je nabízen na trhu práce. Celkový čas můžeme normalizovat na 1.

$$h_t + \ell_t = 1$$

Spotřeba, kapitálová zásoba, odpracované hodiny a volný čas jsou všechny striktně pozitivní proměnné

$$c_t, k_t, h_t, \ell_t \geq 0.$$

Jelikož platí první teorém blahobytu, můžeme tento problém vyřešit jako problém sociálního plánovače. (Řešení problému sociálního plánovače je stejné jako decentralizované řešení a jeho vyřešení je jednodušší, protože se zbavíme cen a rozpočtového omezení jednotlivců.)

Úkol 1 Tento problém můžeme reformulovat rekurzivně na problém dynamického programování.

Napište Bellmanovu rovnici pro problém sociálního plánovače. Určete, které proměnné jsou stavové (endogenní/exogenní) a které řídící.

$$v(k_t) = \max_{k_{t+1}, h_t} \{u(c_t, \ell_t) + \beta v(k_{t+1})\}$$

Pro tento problém máme dvě řídící proměnné k_{t+1} a h_t a jednu (endogenní) stavovou proměnnou k_t .

Odvodte podmínky prvního řádu (FOC) pro výše uvedenou Bellmanovu rovnici. Použijte envelope theorem (derivace Bellmanovy rovnice podle endogenní stavové proměnné) a odvodte intertemporální (mezičasovou) podmínku optimality

$$\frac{u_1(c_t, \ell_t)}{u_1(c_{t+1}, \ell_{t+1})} = \beta(1 + f_1(k_{t+1}, h_{t+1}) - \delta)$$

$$\frac{c_{t+1}}{c_t} = \beta(1 + \alpha k_{t+1}^{\alpha-1} h_{t+1}^{1-\alpha} - \delta)$$

a intratemporální podmínku optimality

$$\frac{u_2(c_t, \ell_t)}{u_1(c_t, \ell_t)} = f_2(k_t, h_t)$$

$$\frac{\psi c_t}{1 - h_t} = (1 - \alpha)k_t^\alpha h_t^{-\alpha}.$$

Pozn.: Můžete řešit s konkrétní užitkovou a produkční funkcí nebo obecně a pak dosadit.

3 Kalibrace

Abychom mohli zodpovědět otázku, co se stane po reformě, musíme nakalibrovat strukturální parametry modelu.¹ Chceme, aby model zachycoval dlouhodobé charakteristiky v datech v tolika dimenzích, kolik máme strukturálních parametrů. V reálných ekonomikách pozorujeme, že určité poměry veličin jsou více méně konstatní.

Úkol 2 *Vypočítejte steady statové hodnoty (poměry) následujících endogenních proměnných. Vyjádřete je jako funkce strukturálních parametrů (tj. parametrů preferencí a technologií)*

- poměr investic ke kapitálu

$$\frac{i}{k} = \delta$$

- ceny výrobních faktorů

$$R = \alpha k^{\alpha-1} h^{1-\alpha}$$

$$w = (1 - \alpha)k^\alpha h^{-\alpha}$$

- podíl odměn kapitálu a práci na národním důchodu

$$\frac{Rk}{y} = \alpha$$

$$\frac{wh}{y} = (1 - \alpha)$$

- podíl kapitálu a práce

$$\frac{k}{h} = \left(\frac{\frac{1}{\beta} - (1 - \delta)}{\alpha} \right)^{\frac{1}{\alpha-1}}$$

- podíl kapitálu a výstupu

$$\frac{k}{y} = \frac{\alpha}{\frac{1}{\beta} - (1 - \delta)}$$

- podíl investic a výstupu

$$\frac{i}{y} = \frac{i}{k} \frac{k}{y} = \frac{\alpha \delta}{\frac{1}{\beta} - (1 - \delta)}$$

¹Strukturální (policy-invariant) parametry jsou nezávislé na hospodářské politice. Jinými slovy, předpokládáme, že se po reformě nezmění.

- podíl spotřeby a výstupu

$$\frac{c}{y} = 1 - \frac{i}{k} \frac{k}{y} = 1 - \frac{\alpha \delta}{\frac{1}{\beta} - (1 - \delta)}$$

Dále je třeba nakalibrovat následující strukturální parametry podle ročních národních účtů Norské ekonomiky²

- diskontní faktor $\beta = \frac{1}{\alpha \frac{y}{k} + (1 - \delta)}$
- váha volného času v užitkové funkci $\psi = (1 - \alpha) \frac{y}{c} \frac{1-h}{h}$
- podíl kapitálu na národním důchodu $\alpha = 1 - \frac{wh}{y}$
- míra depreciae $\delta = \frac{i}{k}$

Úkol 3 Stáhněte si data o národních účtech z norského statistického úřadu pro roky 1970 -2015 pro výpočet následujících průměrných podílů (v *appendixu* najdete podrobnější návod)³ >> EXCEL

- podíl odměn výrobnímu faktoru práce na národním důchodu
- podíl investic ke kapitálu
- podíl kapitálu k výstupu

Dále předpokládejte, že průměrný jednotlivec má k dispozici 15×7 hodin týdně (bez času na spánek, osobní hygienu atd.). Jeho průměrný čas věnovaný práci (před reformou) tedy bude

$$h = \frac{36}{105} \approx 0.343$$

Úkol 4 Vypočítejte hodnoty parametrů α , β , δ a ψ jako funkce *steady statových* proměnných (využijte podmínky optimality a rovnici pro vývoj kapitálu a vyhodnoťte je ve *steady statu*). Na základě poměrů vypočítaných z dat (a údajů o podílu času tráveného v práci) nakalibrujte strukturální parametry. >> EXCEL/MATLAB

Appendix

Data stáhněte ze stránky norského statistického úřadu:

<http://www.ssb.no/en/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/tables/nr-tables>

Data jsou ve formátu csv, který otevřete v excelu.

²Pro českou ekonomiku nejsou dostatečně dlouhá data, norská ekonomika byla zvolena pro blízkou podobnost ekonomice české :)

³Počítejte průměr podílu, nikoliv podíl průměrů.

Podíly výrobních faktorů na národním důchodu

Pro výpočet podílu práce (kapitálu) je nutné provést úpravy v národních účtech (rozdělit daně a dotace podle toho, kam náleží). V seriózním výzkumu byste to měli udělat, ale pro tento případ bude stačit následující aproximace

$$\text{Podíl práce na výstupu} = \frac{\text{Kompenzace zaměstnancům}}{\text{Kompenzace zaměstnancům} + \text{Provozní přebytek}}$$

$$\text{Labor's share of output} = \frac{\text{Compensation of employees}}{\text{Compensation of employees} + \text{Operating surplus}}$$

Potřebné časové řady získáte z tabulky „39. Gross domestic product by income components. NOK million“

Investice

Pro časovou řadu investic použijte z tabulky „28. Gross fixed capital formation, by type and main activity. Current prices. NOK million“ celkovou veličinu, tedy *Total*

Kapitálová zásoba

Pro časovou řadu celkové kapitálové zásoby použijte z tabulky „37. Fixed assets by kind of main activity. Current prices. NOK million“ celkovou veličinu, tedy *Total*