

Jméno:

PhD Makroekonomie
ESF MU, Jaro 2010
Vyučující: Petr Harasimovič

Závěrečná zkouška - řešení

13. dubna 2010

Zadání sestává za dvou stran a obsahuje tři otázky rozdělené na deset podotázek, které mají celkovou hodnotu 36 bodů. Na vypracování zkoušky máte 120 minut. Práce je individuální a během zkoušky není možné používat žádné materiály ani elektronická zařízení (např. mobilní telefony). Při porušení těchto podmínek bude práce ohodnocena nula body.

1. (18 bodů) Uvažujme ekonomiku s velkým množstvím identických lidí, kteří získávají užitek ze spotřeby spotřebních statků a volného času. Jejich preference jsou dány užitkovou funkcí $u(c_t, l_t)$. V každém období dostane každý agent přidělenou jednu jednotku času, kterou může využít k práci nebo pro volný čas. Za každou jednotku času, kterou agent věnuje práci, dostane mzdu w_t , z níž však musí zaplatit daň τ_t^n .

Agent se rozhoduje, jak rozdělit své zdroje mezi spotřebu spotřebních statků a investice do fyzického kapitálu. Kapitál, který má agent v čase t k dispozici pronajme za úrokovou míru r_t , z úroků však musí zaplatit daň τ_t^k . Část kapitálu δ je v každém období ztracena v důsledku opotřebení. Neopotřebovaný kapitál lze přenést do dalšího období nebo přeměnit na spotřební statky.

Dále je v této ekonomice vláda, jejímž úkolem je vybírat daně z práce, τ_t^n , a kapitálu, τ_t^k a z jejich výnosu financovat stochastické exogenní vládní výdaje, g_t . Daň z kapitálu je v každém období dána rozhodnutím předchozí vlády a nemůže být změněna. Daň z práce pak dnešní vláda stanoví tak, aby dodržela požadavek vyrovnaného rozpočtu.

Agent maximalizuje diskontovaný tok užítku ze spotřeby a z volného času

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t, l_t), \quad (1)$$

kde c_t je spotřeba spotřebních statků v čase t , l_t je spotřeba volného času v čase t a $\beta \in (0, 1)$ je subjektivní diskontní faktor. Zároveň musí platit agentovo rozpočtové omezení.

(a) (4 body) Vypište stavové a kontrolní proměnné, u stavových rozlište mezi endogenními a exogenními proměnnými.

- **stavové:** k (endogenní), g (exogenní) (+ τ^k)¹
- **kontrolní:** c, l

(b) (6 bodů) Napište Bellmanovu rovnici pro tento problém včetně všech příslušných omezení (ignorujte evoluci daní). Uveďte vzhledem k jakým proměnným maximalizujete. (Nápověda: Agent bere daně a ceny výrobních faktorů jako dané)

$$V(k, K, g) = \max_{c, l} \{u(c, l) + \beta E[V(k', K', g')|g], \} \quad (2)$$

$$k' = (1 - \tau^w)wn + (1 + (1 - \tau^k)r)k - c, \quad (3)$$

$$K' = I + (1 - \delta)K \quad (4)$$

$$l + n = 1 \quad (5)$$

$$g' = \rho_g g + \eta, \quad \eta \sim N(0, \sigma_g)^2 \quad (6)$$

(c) (6 bodů) Zadefinujte všeobecnou rovnováhu v této ekonomice. Pečlivě vypište všechny rovnovážné podmínky.

Rekursivní konkurenční rovnováha sestává z:

- hodnotové funkce $V(k, g)$
- individuálních rozhodovacích pravidel $c(k, K, g), n(k, K, g), k(k, K, g)$
- agregátních rozhodovacích pravidel $C(K, g), N(K, g), I(K, g), K(K, g)$
- cen $r(K, g), w(K, g)$
- daně τ^n
- alokace C, N, I, Y, K

takových, že

- i. při daných cenách hodnotová funkce a individuální rozhodovací pravidla řeší agentův maximalizační problém
- ii. ceny jsou konkurenční (tzn. jsou dány mezními produkty příslušných výrobních faktorů)

$$r = F_K(K, N) - \delta$$

$$w = F_N(K, N)$$

¹ τ^k by také mohla být považována za stavovou proměnnou, pokud by byl specifikován její vývoj v čase. Jelikož není ze zadání zcela zřejmé, jak je daň z kapitálu determinována, můžeme předpokládat, že je neměnná a v tom případě ji brát jako parametr.

iii. agregátní chování je konzistentní s individuálním chováním

$$K(K, g) = k(K, K, g),$$

$$N(K, g) = n(K, K, g),$$

$$C(K, g) = c(K, K, g)$$

iv. trhy se čistí

$$\text{trh práce: } N = N(K, g)$$

$$\text{trh úspor: } K' = K(K, g)$$

$$\text{trh statků: } C(K, g) + K(K, g) + g = F(K, N) + (1 - \delta)K$$

v. vládní rozpočtové omezení je splněno:

$$g = \tau^k r(K, g)K + \tau^n w(K, g)N(K, g)$$

(d) (2 bodů) Je výsledná rovnovážná alokace Pareto efektivní? Krátce diskutujte.

Rovnovážná alokace v této ekonomice není Pareto efektivní kvůli distorzním daním τ^k a τ^n . K Pareto optimální alokaci by vedla pouze daň z hlavy, jelikož ta nemění optimální rozhodnutí o alokaci zdrojů (v tomto případě volného času a úspor). Vidět to můžeme na podmínkách prvního řádu, kde naše distorzní daně vytváří jakýsi klín, který vychyluje agentovo optimální rozhodnutí dále od Paretova optima.

2. (8 bodů)

(a) (2 body) Alokace, která splňuje modifikované zlaté pravidlo se vyznačuje vyšší úrovní kapitálu než alokace splňující zlaté pravidlo. Ano/Ne. Odpověď vysvětlete.

NE: Zlaté pravidlo vyžaduje $MPK = \delta$, zatímco modifikované zlaté pravidlo vyžaduje $MPK = \delta + \rho$, kde ρ je míra časové preference ($\beta = \frac{1}{1+\rho}$). Důsledkem této podmínky a konkavity produkční funkce je dlouhodobě nižší úroveň kapitálu v případě modifikovaného zlatého pravidla. Způsobeno je to nižšími úsporami v důsledku vyšší preference současné spotřeby na úkor spotřeby budoucí.

- (b) (2 body) Vysvětlete, jaká data a proč použijete pro kalibraci míry opotřebení kapitálu, δ .

Míru opotřebení nakalibrujeme tak, aby model ve steady statu generoval stejné obnovovací investice jako pozorujeme v datech. Konkrétně použijeme dlouhodobé průměry podílů investic na HDP a kapitálu na HDP (tzv. great ratios). Konkrétně vycházíme ze vztahu $I^* = \delta K^* \Rightarrow \delta = \frac{I^*/Y^*}{K^*/Y^*}$.

- (c) (2 body) Vyšší míra netrpělivosti (tj. nižší hodnota diskontního faktoru, β) vede k vyšší dlouhodobě rovnovážné úrovni nabídky práce. Ano/Ne. Vysvětlete.

NE: Zde bychom si měli všimnout dvou věcí. Zaprvé, míra časové preference neovlivňuje optimální rozdělení času na volný čas a práci (tj. β nevystupuje v příslušné podmínce prvního řádu). Zadruhé, vyšší netrpělivost vede k nižší akumulaci kapitálu (viz Eulerova rovnice), což způsobí nižší mezní produkt práce a tím nižší mzdu. Jak na pokles mzdy zareaguje nabídka práce záleží na tom, jestli substituční efekt (pokles nabídky práce) převáží nad důchodovým efektem (vzrůst nabídky práce). Pro některé typy preferencí (např. logaritmické preference) jsou tyto efekty stejně silné, a nabídka práce tak zůstane nezměněna.

- (d) (2 body) Jermann a Quadrini (2007) vysvětlují boom americké ekonomiky v 90. letech na základě zlepšených úvěrových podmínek malých firem v důsledku zlepšených očekávání budoucí produktivity. V jejich modelu dochází v tomto období k růstu počtu odpracovaných hodin, HDP, mezd a produktivity práce. Je jejich vysvětlení stejně věrohodné jako vysvětlení v McGrattan a Prescott (2009)? Odpověď zdůvodněte.

NE: Jejich vysvětlení není konzistentní s daty. Jak zdůrazňují McGrattan a Prescott, zvláštním rysem uvedeného období bylo, že zatímco počet odpracovaných hodin rostl, hodinová mzda klesala. K růstu produkce a produktivity práce také došlo s určitým zpožděním. Naproti tomu vysvětlení Jermanna a Quadriniho implikuje současný růst všech uvedených proměnných, a tudíž nevysvětluje anomálii, kterou McGrattan a Prescott dokáží vysvětlit.

3. (10 bodů)

- (a) (4 body) Kydland a Prescott (1991) argumentují, že *jednoduchý*

model reálného hospodářského cyklu dokáže vysvětlit převážnou část hospodářského cyklu. Okomentujte toto tvrzení a vysvětlete, jak k takovému závěru mohli dojít.

Odpověď by se neměla soustředit jen na výsledek (78% fluktuací HDP je způsobeno fluktuacemi v produktivitě výrobních faktorů), ale také by měla vysvětlit, jak bylo tohoto výsledku dosaženo (podstata modelu a kalibrace, důraz na kvantitativní otázky). Viz přednášky a reading list.

- (b) (6 bodů) Vyberte si jeden argument kritizující výsledky základního RBC modelu a detailně ho vysvětlete. Zdůrazněte, proč vámi zvolená kritika modelu představuje problém pro praktické využití modelu.

Odpověď by měla zdůraznit kvantitativní zaměření modelu (tj. snaha o kvantitativně věrohodné odpovědi, nikoli pouze popis nějakých tendencí). Je nutné být konkrétní.