

Makroekonomický model

1. Jednoduchý New Keynesian model uzavřené ekonomiky se skládá ze tří rovnic a jedné identity. Je to tzv. “gapový” model, veličiny jsou vyjádřeny jako odchylky od svých rovnovážných hodnot.

Původní model v log-linearizované formě:

$$y_t = \alpha y_{t-1} + \beta r_t + \epsilon_t^1 \quad (1)$$

$$\pi_t = \gamma \pi_{t-1} + (1 - \gamma) E_t \pi_{t+1} + \delta y_t + \epsilon_t^2 \quad (2)$$

$$r_t = i_t - E_t \pi_{t+1} \quad (3)$$

$$\dot{i}_t = \omega i_{t-1} + \kappa \pi_t + \lambda y_t + \epsilon_t^3 \quad (4)$$

Model upravený pro naše účely (perfektní očekávání + odstraníme šoky aby byl model deterministický + odstraníme Taylorovo pravidlo¹, protože chceme aplikovat opt. řízení).

$$y_t = \alpha y_{t-1} + \beta r_t \quad (5)$$

$$\pi_t = \gamma \pi_{t-1} + (1 - \gamma) \pi_{t+1} + \delta y_t \quad (6)$$

$$r_t = i_t - \pi_{t+1} \quad (7)$$

$$(8)$$

y_t je výstup, r_t je reálná úroková míra, i_t je nominální úroková míra a π_t je míra inflace.

Parametry mají mít následující vlastnosti: $\alpha \in (0, 1)$, $\beta < 0$, $\gamma \in (0, 1)$, $\delta > 0$.

Význam rovnic: (1) agregátní poptávka, (2) agregátní nabídka (tzv. Phillipsova křivka), (3) identita pro reálnou úrokovou míru.

Můžeme dosadit identitu pro reálnou úrokovou míru (3) do rovnice agregátní poptávky.

¹Taylorovo pravidlo je ve tvaru Feedback rule opt. řízení s kvadratickou ztrátovou funkcí, pokud do stavového vektoru x_t přidáme i_{t-1} .

$$y_t = \alpha y_{t-1} + \beta(i_t - \pi_{t+1})$$

$$\pi_t = \gamma \pi_{t-1} + (1 - \gamma)\pi_{t+1} + \delta y_t$$

Model zapíšeme ve stavovém tvaru

$$\begin{pmatrix} 1 & \beta & 0 \\ -\delta & \gamma - 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_t \\ \pi_{t+1} \\ \pi_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha & 0 & 0 \\ 0 & -1 & \gamma \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{t-1} \\ \pi_t \\ \pi_{t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \beta \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} i_t.$$

2. Dále uvažme malý Keynesiánská makroekonomický model:

$$C_k^* = a + bY_k \quad (9)$$

$$C_k = C_{k-1} + \gamma(C_k^* - C_{k-1}) \quad (10)$$

$$I_k^* = e + f(C_k - C_{k-1}) \quad (11)$$

$$I_k = I_{k-1} + \theta(I_k^* - I_{k-1}) \quad (12)$$

$$Y_k = C_k + I_k + G_k \quad (13)$$

který je pro naše účely mírně zjednodušen. Dosazením (9), (11) a (13) do (10) a (12) dostáváme model ve tvaru

$$C_k = \alpha_0 + \alpha_1 I_k + \alpha_2 C_{k-1} + \alpha_3 G_k \quad (14)$$

$$I_k = \beta_0 + \beta_1 C_k + \beta_2 C_{k-1} + \beta_3 I_{k-1} \quad (15)$$

$$(16)$$

nebo maticově

$$\begin{pmatrix} 1 & -\alpha_1 \\ -\beta_1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C_k \\ I_k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\alpha_2 & 0 \\ -\beta_2 & -\beta_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C_{k-1} \\ I_{k-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -\alpha_3 \\ 0 \end{pmatrix} G_k + \begin{pmatrix} -\alpha_0 \\ -\beta_0 \end{pmatrix}$$

Za předpokladu, že matice na levé straně rovnice je regulární, si můžeme vyjádřit spotřebu a investice. Výsledný tvar i s odhady parametrů pro US pak, vypadá

$$\begin{pmatrix} C_k \\ I_k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1.014 & 0.002 \\ 0.093 & 0.753 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C_{k-1} \\ I_{k-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -0.004 \\ -0.100 \end{pmatrix} G_k + \begin{pmatrix} -1.312 \\ 0.448 \end{pmatrix}$$