EKONOMETRIE P3 2008-03-03

OPAKOVÁNÍ:

Strukturální a redukovaná forma ekonometrického modelu:

✓ **Strukturální tvar:**

- Vyjadřuje závislosti mezi endogenními proměnnými a vysvětlujícími proměnnými, tj. jak endogenními, tak predeterminovanými. Ve strukturálním tvaru endogenní proměnné závisí jak na ostatních endogenních proměnných, tak na predeterminovaných proměnných.
- **Příklad** – dvourovnicový ekonometrický model:

$y_{1t} = \beta_{12} y_{2t} + \gamma_{11} x_{1t} + u_{1t}$

$y_{2t} = \beta_{21} y_{1t} + \gamma_{22} x_{2t} + u_{2t}$

✓ **Redukovaný tvar:**

- Vyjadřuje závislosti pouze mezi endogenními a predeterminovanými proměnnými, na pravé straně jsou pouze predeterminované proměnné.
- **Příklad** – dvourovnicový ekonometrický model:

$y_{1t} = m_{11} x_{1t} + m_{12} x_{2t} + u_{1t}$

$y_{2t} = m_{21} x_{1t} + m_{22} x_{2t} + u_{2t}$

Strukturální a redukovaná forma ekonometrického modelu:

✓ **Strukturální tvar:**

- $\mathrm{B}y + \Gamma x = u$ (beta a gama jsou parametry)
- $\mathrm{B} = \begin{pmatrix} 1 & -\beta_{12} \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \Gamma = \begin{pmatrix} -\gamma_{11} & 0 \\ 0 & -\gamma_{22} \end{pmatrix}$

✓ **Redukovaný tvar:**

- $\mathrm{M} = -\mathrm{B}^{-1}\Gamma$
- $y = \mathrm{M}x + v$ (M je parametr, v je náhodná proměnná)
- $v = \mathrm{B}^{-1}u$
- $y = \underbrace{-\mathrm{B}^{-1}\Gamma}_{\mathrm{M}} x + \underbrace{\mathrm{B}^{-1}u}_{\mathrm{v}}$

EKONOMETRICKÝ MODEL:

Klasifikace ekonometrického modelu:

✓ **Podle fáze reprodukčního procesu:**

- **Dílčí** – zabývá se pouze jednou fází reprodukčního procesu
- **Komplexní** – popisuje podstatné prvky reprodukčního procesu

✓ **Podle poznávacích znamení** – kauzální, symptomatické, růstové

✓ **Podle matice beta:**

- **Prosté** – na pravé straně nevystupuje žádná endogenní proměnná v pozici vysvětlující proměnné, matice beta je jednotková, např.: $\mathrm{B} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Jednorovnicový model je vždy prostý.
- **Rekurzivní** – matice beta je trojúhelníková, např.:
  - $\mathrm{B} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -\beta_{21} & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ - tento model má mezi endogenními proměnnými dopřednou vazbu

- $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -\beta_{23} \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ - rovnice lze přeskládat, aby hodnota byla pod hlavní diagonálou, takže je nám jedno, jestli je prvek pod nebo nad hlavní diagonálou, ale nesmí být pod a nad zároveň.

- **Simultánní** – musí mít dopředné i zpětné vazby mezi endogenními proměnnými, tedy nějaký prvek nad i pod hlavní diagonálou, např.: $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -\beta_{13} \\ 0 & 1 & -\beta_{23} \\ -\beta_{31} & 0 & 1 \end{pmatrix}$
- **Způsoby výpočtu:**
  - Prostý i rekurzivní model lze rozhodnout pomocí běžné metody nejmenších čtverců
  - Simultánní model – běžnou metodu nejmenších čtverců lze použít jen u specifických metod, ale pro odhad parametru simultánních modelů používáme dvoustupňovou metodu nejmenších čtverců a metodu minimalizace poměru rozptylu.

✓ **Podle stupňů agregace** – agregátní, strukturní (desagregované)

✓ **Z hlediska času:**

- **Statické** – čas nehraje žádnou roli
- **Dynamické** – je zohledněn vývoj v čase
- **Dynamizace modelu:**
  - Zahrnutí zpožděné proměnné, např.: $y_{1t} = \gamma_{11}x_{1t} + \gamma_{12}x_{2t} + \gamma_{13}x_{3t-1}$, je zde zahrnuto zpoždění o jeden *rok, ale pokud by bylo např. $\gamma_{13}x_{3t-\frac{1}{4}}$, pak by bylo zpoždění o čtvrtinu období. Rovnice vyjadřuje například celkové množství pšenice v roce 2008, které závisí na ceně v roce 2007.
  - Zahrnutí časové proměnné, např.: $y_{1t} = \gamma_{11}x_{1t} + \gamma_{12}x_{2t} + \gamma_{13}x_{3t-1} + \gamma_{14}x_4$, kde x_4 bude představovat časový vektor a způsobí zavedení dynamického trendu.
  - Postupné diference
  - Relativní vyjádření, například procentické přírůstky
  - Odchylky od průměru – vypočteme průměr časové řady a pro každé období vytvoříme odchylku.
  - Pomocí umělé (dummy, nula-jedničkové) proměnné

✓ **Podle vztahu mezi proměnnými:**

- Vyjádření ve strukturované formě
- Vyjádření v redukované formě

Identifikace ekonometrického modelu:

✓ Zda se jedna rovnice v lineárním modelu nedá vyjádřit jako lineární kombinace ostatních rovnic ekonometrického modelu. Tedy zda jedna z rovnic není kombinací ostatních rovnic. Tento model by nebyl identifikován.

✓ Máme-li model prostý a rekurzivní, jsou vždy identifikované.

✓ Simultánní model, který má dopředné i zpětné vazby, může být jedna rovnice lineární kombinací ostatních.

✓ Pokud redukovanému modelu odpovídá strukturální, znamená to, že mu odpovídá více ekonomických teorií, z ekonomického hlediska není vztah definován.

✓ **Podmínka identifikovatelnosti:**

- $k_{**} \geq g_{\Delta} - 1$
- Počet predeterminovaných proměnných nezahrnutých v dané rovnici, pro kterou provádím identifikaci, je větší nebo roven počtu endogenních proměnných zahrnutých v dané rovnici zmenšených o jednotku.
- k – počet predeterminovaných proměnných v modelu
- * je predeterminovaná proměnná, Δ je endogenní proměnná
- k_* - počet predeterminovaných proměnných zahrnutých v rovnici
- k_{**} - počet predeterminovaných proměnných nezahrnutých v rovnici
- $k = k_* + k_{**}$ $\quad$ $k - k_* = k_{**}$
- g – počet endogenních proměnných v modelu
- g_{Δ} – počet endogenních proměnných zahrnutých v rovnici
- g_* - počet endogenních proměnných nezahrnutých v rovnici

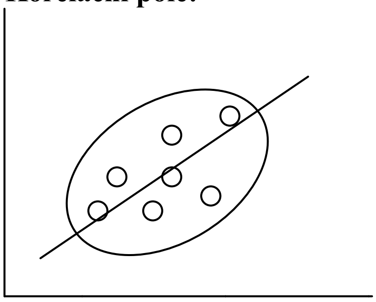
- G = $G_{\Delta} + G_{\Delta\Delta}$
- **Trichotomie:**
  - > - rovnice je přeidentifikovaná
  - = - rovnice je přesně identifikovaná, tzn., že na každou endogenní proměnnou připadá alespoň jedna predeterminovaná proměnná, která ji vysvětluje
  - < - rovnice je podidentifikovaná, neidentifikovaná

Běžná metoda nejmenších čtverců:

✓ Jedna z nejjednodušších a nejznámějších metod pro odhad parametru regresních modelů, v našem smyslu ekonometrických.

✓ Podstata – minimalizace čtverců:

- **Korelační pole:**



- **Regresní přímka:** $y_t = a + bx_t + u_t$
- Sčítáme vzdálenost čtverců, abychom odhad parametru a a b pomocí metody dostaly jedinečný. Namísto součtu odchylek děláme součet čtverců odchylek
- **Podstata** – součet čtverců odchylek, který chceme najít minimální:

$$\sum_{t=1}^{n} u_t^2 \to \min \text{ , resp. } \sum_{t=1}^{n} (y_t - \hat{y}_t)^2 \to \min$$

$$\hat{y}_t = a + bx_t \qquad y_t = \hat{y}_t + u_t \qquad y_t = a + bx_t + u_t \qquad y_t - \hat{y}_t = u_t$$

- **Odvození:**

$$\sum_{t=1}^{n} u_t^2 \to \min$$

$$\sum_{t=1}^{n} (y_t - a - bx_t)^2 \to \min$$

Hledáme extrém funkce => parciální derivace

$$\frac{\partial f}{\partial a} = 2\sum_{t=1}^{n} (y_t - a - bx_t) = 0$$

$$\frac{\partial f}{\partial b} = 2\sum_{t=1}^{n} x_t \sum_{t=1}^{n} (y_t - a - bx_t) = 0$$

$$\sum_{t=1}^{n} y_t - an - b\sum_{t=1}^{n} x_t = 0$$

$$\sum_{t=1}^{n} x_t y_t - a\sum_{t=1}^{n} x_t - b\sum_{t=1}^{n} x_t \sum_{t=1}^{n} x_t = 0$$

$$an + b\sum_{t=1}^{n} x_t = \sum_{t=1}^{n} y_t$$

$$a\sum_{t=1}^{n} x_t + b\sum_{t=1}^{n} x_t \sum_{t=1}^{n} x_t = \sum_{t=1}^{n} x_t \sum_{t=1}^{n} y_t$$

$$\begin{pmatrix} n & \sum_{t=1}^{n} x_t \\ \sum_{t=1}^{n} x_t & \sum_{t=1}^{n} x_t \sum_{t=1}^{n} x_t \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum_{t=1}^{n} y_t \\ \sum_{t=1}^{n} x_t \sum_{t=1}^{n} y_t \end{pmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} X & x \\ 1 & 2 \\ 1 & 6 \\ 1 & 7 \\ 1 & 8 \end{vmatrix}$$

$$\left(X^T X\right)(\gamma) = X^T y$$

$$(\gamma) = \left(X^T X\right)^{-1} X^T y$$

- **Příklad:**

  Spotřební funkce: $y_t = \gamma_{11} x_{1t} + \gamma_{12} x_{2t} + \gamma_{13} x_{3t} + u_t$

y_1	x_2	x_3
7	5	10
8	4	11
9	3	12
10	2	15
11	1	18

y: X:

$$\begin{pmatrix} 7 \\ 8 \\ 9 \\ 10 \\ 11 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 1 & 5 & 10 \\ 1 & 4 & 11 \\ 1 & 3 & 12 \\ 1 & 2 & 15 \\ 1 & 1 & 18 \end{pmatrix}$$