4EK211 Základy ekonometrie

ZS 2016/17 Cvičení 12: Modely simultánních rovnic

LENKA FIŘTOVÁ

KATEDRA EKONOMETRIE, FAKULTA INFORMATIKY A STATISTIKY

VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE

Příklad 1 - úvod

Uvažujte

- funkci poptávky: $q_t = \alpha_0 + \alpha_1 p_t + \alpha_2 y_t + u_t;$ $\alpha_1 < 0; \alpha_2 > 0;$ $t = 1,2,\dots,T$
- funkci nabídky: $q_t = \beta_0 + \beta_1 p_t + v_t;$ $\beta_1 > 0;$ $t = 1,2,\dots,T$

Kde *q* je poptávané, resp. nabízené množství, *p* je cena a *y* je příjem

Určete, které proměnné jsou **exogenní** a které **endogenní**.

Příklad 1 - strukturní a redukovaný tvar

Uvažujte

- funkci poptávky: $\boldsymbol{q_t} = \alpha_0 + \alpha_1 \boldsymbol{p_t} + \alpha_2 \boldsymbol{y_t} + u_t;$ $\alpha_1 < 0; \alpha_2 > 0;$ $t = 1,2,\dots,T$
- funkci nabídky: $\boldsymbol{q_t} = \beta_0 + \beta_1 \boldsymbol{p_t} + v_t;$ $\beta_1 > 0;$ $t = 1,2,\dots,T$

Strukturní tvar MSR

Kde *q* je poptávané, resp. nabízené množství, *p* je cena a *y* je příjem

Určete, které proměnné jsou **exogenní** a které **endogenní**.

Ale vzpomeňte si na třetí G-M předpoklad - **X** je nestochastická matice.

Převeďte soustavu do redukovaného tvaru = tvar, kde jsou všechny endogenní proměnné funkcí pouze predeterminovaných proměnných (= exogenní + zpožděné endogenní).

Příklad 1 - strukturní a redukovaný tvar

Strukturní tvar:

$$\boldsymbol{q_t} = \alpha_0 + \alpha_1 \boldsymbol{p_t} + \alpha_2 \boldsymbol{y_t} + u_t; \qquad \alpha_1 < 0; \alpha_2 > 0; \quad t = 1,2, \dots, T$$

$$\boldsymbol{q_t} = \beta_0 + \beta_1 \boldsymbol{p_t} + v_t; \qquad \beta_1 > 0; \qquad t = 1,2, \dots, T$$

Redukovaný tvar:

$$\boldsymbol{p_t} = \pi_{11} + \pi_{12} \boldsymbol{y_t} + w_{1t}; \qquad t = 1,2, \dots, T$$

$$\boldsymbol{q_t} = \pi_{21} + \pi_{22} \boldsymbol{y_t} + w_{2t}; \qquad t = 1,2, \dots, T$$

Parametry redukovaného tvaru lze odhadnout MNČ. Můžeme z nich dopočítat parametry strukturního tvaru?

Příklad 1 - kritéria identifikace

Podle toho, zda odhadnutých koeficientů redukovaného tvaru můžeme spočítat koeficienty strukturního tvaru, rozlišujeme rovnici přesně identifikovanou, poditendifikovanou nebo přeidentifikovanou.

Označme:

G – počet endogenních proměnných v MSR

G1 – počet endogenních proměnných v dané rovnici

K – počet predeterminovaných proměnných v MSR

K1 – počet predeterminovaných proměnných v dané rovnici

Příklad 1 - kritéria identifikace

Hodnostní podmínka:

Nutná a postačující.

Ze strukturních koeficientů endogenních a predeterminovaných proměnných v modelu, které se nevyskytují ve zkoumané rovnici, ale vyskytují se v ostatních rovnicích modelu, vytvoříme matici A. Zajímá nás její hodnost.

Hledáme nenulový determinant matice A řádu G - 1. Pokud neexistuje, je rovnice podidentifikovaná. Pokud existuje, je buď přesně identifikovaná, nebo přeidentifikovaná.

Příklad 1 - kritéria identifikace

Řádová podmínka:

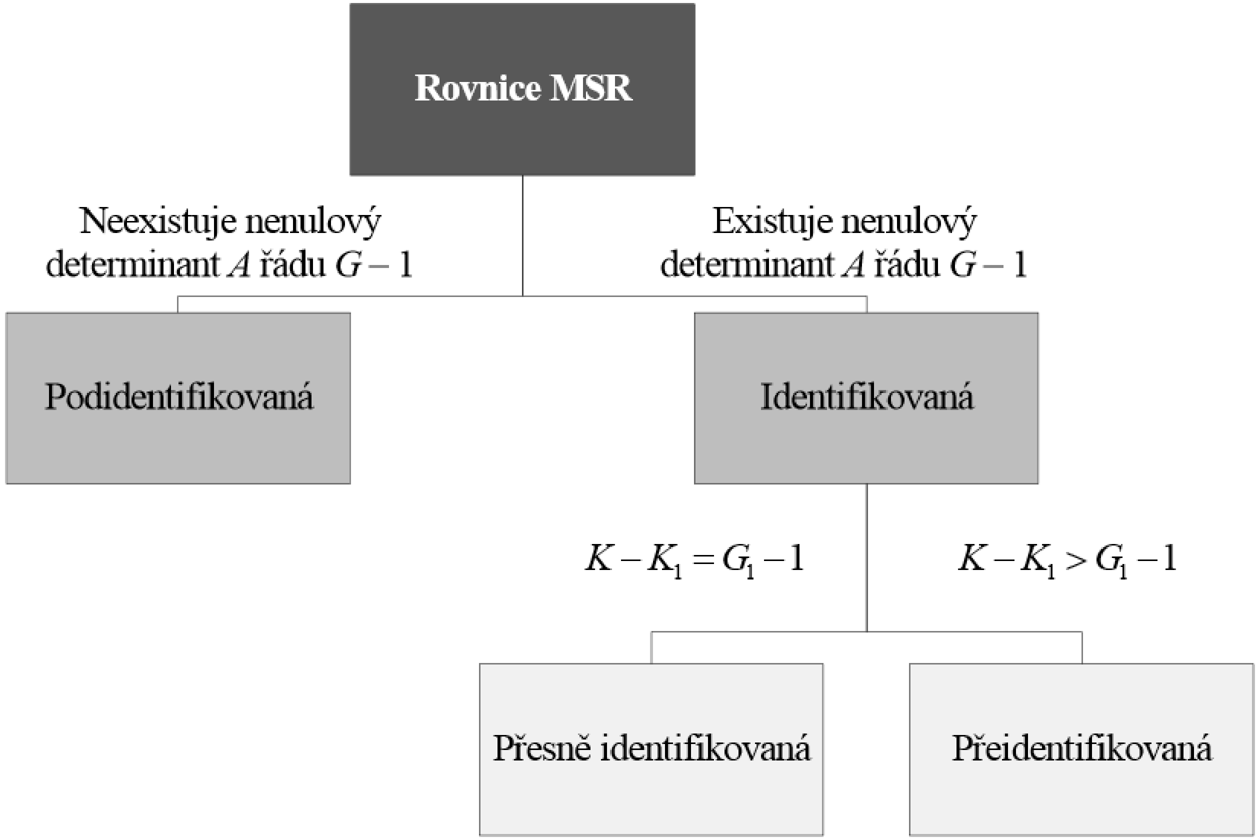
Nutná, nikoli postačující.

$K - K1 = G1 - 1 \rightarrow$ přesná identifikace

$K - K1 > G1 - 1 \rightarrow$ přeidentifikace

$K - K1 < G1 - 1 \rightarrow$ podidentifikace

Příklad 1 - kritéria identifikace



Zdroj: Zouhar, Krkošková, Ráčková: Základy ekonometrie v příkladech

Příklad 1 - kritéria identifikace

$\boldsymbol{q_t} - \alpha_0 - \alpha_1 \boldsymbol{p_t} - \alpha_2 \boldsymbol{y_t} = u_t;$

$\boldsymbol{q_t} - \beta_0 - \beta_1 \boldsymbol{p_t} = v_t;$

	1	$\boldsymbol{q_t}$	$\boldsymbol{p_t}$	$\boldsymbol{y_t}$
1. rovnice	$-\alpha_0$	1	$-\alpha_1$	$-\alpha_2$
2. rovnice	$-\beta_0$	1	$-\beta_1$	0

G – počet endogenních proměnných v MSR = 2
K – počet predeterminovaných proměnných v MSR = 1

Příklad 1 - kritéria identifikace

Hodnostní podmínka - 1. rovnice

Hledáme determinant matice A řádu 1 → neexistuje

(neexistuje exogenní proměnná, která by byla v MSR, ale ne v dané rovnici)

	1	$\boldsymbol{q_t}$	$\boldsymbol{p_t}$	$\boldsymbol{y_t}$
1. rovnice	$-\alpha_0$	1	$-\alpha_1$	$-\alpha_2$
2. rovnice	$-\beta_0$	1	$-\beta_1$	0

Řádová podmínka - 1. rovnice

0 < 1

K – K1 = G1 – 1 → přesná identifikace
K – K1 > G1 – 1 → přeidentifikace
K – K1 < G1 – 1 → podidentifikace

Příklad 1 - kritéria identifikace

Hodnostní podmínka - 1. rovnice

Hledáme determinant matice A řádu → existuje

	$\mathbf{1}$	$\boldsymbol{q_t}$	$\boldsymbol{p_t}$	$\boldsymbol{y_t}$
1. rovnice	$-\alpha_0$	1	$-\alpha_1$	$-\alpha_2$
2. rovnice	$-\beta_0$	1	$-\beta_1$	0

Řádová podmínka - 1. rovnice

1 = 1

K – K1 = G1 – 1 → přesná identifikace
K – K1 > G1 – 1 → přeidentifikace
K – K1 < G1 – 1 → podidentifikace

Příklad 2

Data: plyn.wf1

Zdroj: Zouhar, Krkošková, Ráčková: Základy ekonometrie v příkladech

Uvažujte funkci poptávky po plynu a nabídky plynu:

- funkci poptávky: $q_t = \alpha_0 + \alpha_1 p_t + \alpha_2 y_t + u_t;$
- funkci nabídky: $q_t = \beta_0 + \beta_1 p_t + \beta_2 q_{t-1} + v_t;$

Kde *q* je poptávané, resp. nabízené množství, *p* je cena a *y* je příjem

Určete, které proměnné jsou **predeterminované** a které **endogenní**.

Příklad 2

Data: plyn.wf1

Zdroj: Zouhar, Krkošková, Ráčková: Základy ekonometrie v příkladech

Uvažujte funkci poptávky po plynu a nabídky plynu:

- funkci poptávky: $\boldsymbol{q_t} = \alpha_0 + \alpha_1 \boldsymbol{p_t} + \alpha_2 \boldsymbol{y_t} + u_t;$

- funkci nabídky: $\boldsymbol{q_t} = \beta_0 + \beta_1 \boldsymbol{p_t} + \beta_2 \boldsymbol{q_{t-1}} + v_t;$

Kde *q* je poptávané, resp. nabízené množství, *p* je cena a *y* je příjem

Určete, které proměnné jsou **predeterminované** a které **endogenní**.

Určete zda jsou rovnice podidentifikované, přesně identifikované či přeidentifikované.

Příklad 2 - metody odhadu MSR

Obě rovnice jsou přesně identifikované.

Odvoďte redukovaný tvar modelu a odhadněte jej.

$$p_t = \pi_{11} + \pi_{12} y_t + \pi_{13} q_{t-1} + w_{1t};$$
$$q_t = \pi_{21} + \pi_{22} y_t + \pi_{23} q_{t-1} + w_{2t};$$

$$\hat{p}_t = 87{,}3 + 0{,}13 y_t - 0{,}38 q_{t-1}$$
$$\hat{q}_t = 0{,}68 + 0{,}006 y_t + 0{,}77 q_{t-1}$$

Dependent Variable: P
Method: Least Squares
Date: 12/11/14 Time: 10:35
Sample (adjusted): 1982 2001
Included observations: 20 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	87.30869	11.75452	7.427670	0.0000
Y	0.133145	0.084531	1.575093	0.1337
Q(-1)	-3.375657	2.730177	-1.236424	0.2331

Dependent Variable: Q
Method: Least Squares
Date: 12/11/14 Time: 10:39
Sample (adjusted): 1982 2001
Included observations: 20 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.679239	0.870059	0.780681	0.4457
Y	0.006485	0.006257	1.036527	0.3145
Q(-1)	0.768742	0.202085	3.804045	0.0014

Příklad 2 - metody odhadu MSR

METODA NEPŘÍMÝCH NEJMENŠÍCH ČTVERCŮ

Odhadneme koeficienty redukovaného tvaru → dopočítáme koeficienty strukturního tvaru

METODA DVOJSTUPŇOVÝCH NEJMENŠÍCH ČTVERCŮ

Odhadneme koeficienty redukovaného tvaru → uložíme vyrovnané hodnoty → odhadneme koeficienty strukturního tvaru s využitím těchto vyrovnaných hodnot

Příklad 2 - metody odhadu MSR

$$\hat{q}_t = 20{,}56 - 0{,}228\hat{p}_t + 0{,}037y_t$$

$$\hat{q}_t = -3{,}57 + 0{,}049\hat{p}_t + 0{,}933q_{t-1}$$

Dependent Variable: Q
Method: Least Squares
Date: 12/11/14 Time: 13:05
Sample (adjusted): 1982 2001
Included observations: 20 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	20.56213	5.658948	3.633560	0.0021
PF	-0.227731	0.059865	-3.804045	0.0014
Y	0.036807	0.002076	17.72791	0.0000

Dependent Variable: Q
Method: Least Squares
Date: 12/11/14 Time: 13:09
Sample (adjusted): 1982 2001
Included observations: 20 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.573569	4.656862	-0.767377	0.4534
PF	0.048710	0.046993	1.036527	0.3145
Q(-1)	0.933170	0.052638	17.72791	0.0000

Na doma: Co byste měli umět

1. Co jsou to endogenní, exogenní, predeterminované proměnné?
2. Co je to strukturní a redukovaný tvar MSR?
3. Co znamená, když je rovnice přeidentifikovaná, podidentifikovaná, přesně identifikovaná?
4. Co je to hodnostní a řádová podmínka?
5. Jak funguje MNNČ a M2NČ?