Wybór formy funkcyjnej modelu cz. I

Wykład 5

Natalia Nehrebecka Stanisław Cichocki

9 listopada 2014

Plan zajęć

Etapy doboru formy funkcyjnej

w praktyce

1. Dobór formy, tak aby możliwa była odpowiedź na pytanie badawcze
2. Szacunek modelu i ocena jakości na podstawie testów diagnostycznych

W praktyce wybiera się tę formę funkcyjną, która jest najsłabiej odrzucana przez testy diagnostyczne.

- Niech

$$y_i = f(\mathbf{x}_i, \theta, \epsilon_i) \tag{1}$$

będzie funkcją **nieliniową**.

- Pod pewnymi warunkami istnieją takie funkcje, g, h i β, że model (1) można sprowadzić do modelu **liniowego**:

$$g(y_i) = h(\mathbf{x}_i)'\beta(\theta) + \epsilon_i \tag{2}$$

- Oznaczając $g(y_i) = y_i^\star$, $h(\mathbf{x}_i) = \mathbf{x}_i^\star$ oraz $\beta(\theta) = \beta^\star$ mamy

$$y_i^\star = \mathbf{x}_i^\star \beta^\star + \epsilon_i \tag{3}$$

- Niech

$$y_i = f(\mathbf{x}_i, \theta, \epsilon_i) \tag{1}$$

  będzie funkcją **nieliniową**.
- Pod pewnymi warunkami istnieją takie funkcje, g, h i β, że model (1) można sprowadzić do modelu **liniowego**:

$$g(y_i) = h(\mathbf{x}_i)'\beta(\theta) + \epsilon_i \tag{2}$$

- Oznaczając $g(y_i) = y_i^\star$, $h(\mathbf{x}_i) = \mathbf{x}_i^\star$ oraz $\beta(\theta) = \beta^\star$ mamy

$$y_i^\star = \mathbf{x}_i^\star \beta^\star + \epsilon_i \tag{3}$$

- Niech

$$y_i = f(\mathbf{x}_i, \theta, \epsilon_i) \tag{1}$$

  będzie funkcją **nieliniową**.

- Pod pewnymi warunkami istnieją takie funkcje, g, h i β, że model (1) można sprowadzić do modelu **liniowego**:

$$g(y_i) = h(\mathbf{x}_i)'\beta(\theta) + \epsilon_i \tag{2}$$

- Oznaczając $g(y_i) = y_i^\star$, $h(\mathbf{x}_i) = \mathbf{x}_i^\star$ oraz $\beta(\theta) = \beta^\star$ mamy

$$y_i^\star = \mathbf{x}_i^\star \beta^\star + \epsilon_i \tag{3}$$

Przykład

Model potęgowy (logliniowy)

$$Y_i = X_{1i}^{\beta_1} X_{2i}^{\beta_2} \dots X_{Ki}^{\beta_K} e^{\epsilon_i} \tag{4}$$

Zadanie

Jakie zastosować funkcje, żeby model (4) przekształcić do modelu linowego?

$$Y_i = X_{1i}^{\beta_1} X_{2i}^{\beta_2} \dots X_{Ki}^{\beta_K} e^{\epsilon_i} \mid ln()$$

$$ln(Y_i) = ln(X_{1i}^{\beta_1} X_{2i}^{\beta_2} \dots X_{Ki}^{\beta_K} e^{\epsilon_i})$$

$$ln(Y_i) = \beta_1 ln(X_{1i}) + \beta_2 ln(X_{2i}) + \dots + \beta_K ln(X_{Ki}) + \epsilon_i$$

Niech $y_i = ln(Y_i)$ oraz $x_{ji} = ln(X_{ji})$, wtedy mamy:

$$y_i = \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots \beta_K x_{Ki} + \epsilon_i$$

Wniosek

- zależności między zmiennymi ekonomicznymi nie zawsze są liniowe
  ale
- model liniowy jest w praktyce wystarczająco dobrym przybliżeniem,
  zwłaszcza, że
- za pomocą odpowiednich przekształceń zależność nieliniową można sprowadzić do zależności liniowej względem przekształconych zmiennych

Wniosek

- zależności między zmiennymi ekonomicznymi nie zawsze są liniowe
  ale
- model liniowy jest w praktyce wystarczająco dobrym przybliżeniem,
  zwłaszcza, że
- za pomocą odpowiednich przekształceń zależność nieliniową można sprowadzić do zależności liniowej względem przekształconych zmiennych

Wniosek

- zależności między zmiennymi ekonomicznymi nie zawsze są liniowe
  ale
- model liniowy jest w praktyce wystarczająco dobrym przybliżeniem,
  zwłaszcza, że
- za pomocą odpowiednich przekształceń zależność nieliniową można sprowadzić do zależności liniowej względem przekształconych zmiennych

- Dobry model dobrze opisuje zjawisko i posiada parametry o intuicyjnie oczywistej interpretacji.
- Interpretacja wyników jest ważna, bo umożliwia porównanie wyników z teorią, zdrowym rozsądkiem, wynikami z innych źródeł itp.

Efekt cząstkowy
ang. *partial effect*

Efekt cząstkowy zmiana oczekiwanego y_i w reakcji na zmianę x_{ki}; wynosi $\frac{\Delta E(y)}{\Delta x_k}$ przy założeniu *ceteris paribus.*

W modelu liniowym

$$E(y_i) = \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots \beta_K x_{Ki}$$

o ile zmienne $x_{1i}, x_{2i}, \dots x_{Ki}$ oraz parametry $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_K$ są nielosowe.

Zatem **efekt cząstkowy** dla $\Delta x_k = 1$ równy jest β_k.

Wniosek

Parametr β_k w modelu **liniowym** opisuje zmianę oczekiwanej wartości y_i na skutek jednostkowej zmiany x_{ki}, przy założeniu, że wszystkie pozostałe zmienne nie ulegają zmianie.

Przykład

```
. reg w04 dochg   if typ==1
```

Source	SS	df	MS
Model	334324900	1	334324900
Residual	5.1186e+09	18326	279307.612
Total	5.4529e+09	18327	297534.578

Number of obs	=	18328
F(1, 18326)	=	1196.98
Prob > F	=	0.0000
R-squared	=	0.0613
Adj R-squared	=	0.0613
Root MSE	=	528.5

w04	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
dochg	.069476	.0020081	34.60	0.000	.0655398	.0734121
_cons	285.6029	8.012152	35.65	0.000	269.8983	301.3074

1. Kiedy mówimy, że model można sprowadzić do modelu liniowego względem przekształconych zmiennych?
2. Wyjaśnić, co to jest efekt cząstkowy?