Univerza v Ljubljani

EKONOMSKA FAKULTETA

8. Modeli razporejenih odlogov

doc. dr. Miroslav Verbič

miroslav.verbic@ef.uni-lj.si

www.miroslav-verbic.si

EFMD EQUIS ACCREDITED

AACSB ACCREDITED

Ljubljana, februar 2014

Temeljni pojmi

MODELI RAZPOREJENIH ODLOGOV

Razlogi za upoštevanje časovnih odlogov (odloženih vrednosti pojasnjevalnih spremenljivk)

A Psihološki razlogi

B Tehnološki razlogi

C Institucionalni razlogi

Temeljni pojmi

Ločimo med:

- **modeli končno razporejenih odlogov**, kjer se vpliv Δx_{jt} na y_t zaključi po določenem <u>končnem</u> številu časovnih enot

  Tudi: *modeli odloženih pojasnjevalnih spremenljivk*

- **modeli neskončno razporejenih odlogov**, kjer Δx_{jt} vpliva na tekočo in vse prihodnje vrednosti y_t <u>brez časovne omejitve</u>

  Tudi: *avtoregresijski modeli*

  (analitične rešitve vsebujejo med pojasnjevalnimi spremenljivkami tudi odloženo odvisno spremenljivko, y_{t-1})

Končno razporejeni odlogi

MODELI KONČNO RAZPOREJENIH ODLOGOV

$$y_t = \alpha + \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + \beta_2 x_{t-2} + \ldots + \beta_s x_{t-s} + u_t$$

Ni v naprej jasno, kateri odlog je še smiselno upoštevati.

Z dodajanjem odloženih vrednosti spremenljivk se zmanjšujejo stopinje prostosti in povečuje multikolinearnost.

Pozorni moramo biti na izrazite spremembe vrednosti in predznaka regresijskih koeficientov.

Neskončno razporejeni odlogi

MODELI NESKONČNO RAZPOREJENIH ODLOGOV
AVTOREGRESIJSKI MODELI

$$y_t = \alpha + \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + \beta_2 x_{t-2} + \beta_3 x_{t-3} + \ldots + u_t$$

t	β_0	Začetni (kratkoročni) multiplikator
$t+1$	β_1	Vmesni multiplikator
$t+2$	β_2	Vmesni multiplikator
$t+3$	β_3	Vmesni multiplikator
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
Skupaj	$\sum_{k=0}^{\infty} \beta_k$	Dolgoročni (ravnotežni) multiplikator

Opomba: Delne vsote $\beta_0 + \beta_1$, $\beta_0 + \beta_1 + \beta_2$, $\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3$ itd. predstavljajo kumulativne ali odsekane multiplikatorje za obdobja $t+1$, $t+2$, $t+3$ itd.

Koyckov model

A Geometrijska shema razporejenih odlogov

$$\beta_k = \beta_0 \lambda^k \; ; \qquad k = 0, 1, 2, \ldots \; ; \qquad 0 \leq \lambda < 1$$

λ - stopnja upadanja vplivov

$(1 - \lambda)$ - hitrost prilagajanja

Dolgoročni vplivi (skupni vplivi):

$$\sum_{k=0}^{\infty} \beta_k = \beta_0 \frac{1}{1-\lambda}$$

Koyckov model

Koyckova transformacija modela:

$$y_t = \alpha + \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + \beta_2 x_{t-2} + \beta_3 x_{t-3} + \ldots + u_t$$

$$\beta_k = \beta_0 \lambda^k$$

$$y_t = \alpha + \beta_0 x_t + \beta_0 \lambda x_{t-1} + \beta_0 \lambda^2 x_{t-2} + \beta_0 \lambda^3 x_{t-3} + \ldots + u_t$$

$$\lambda y_{t-1} = \lambda\alpha + \beta_0 \lambda x_{t-1} + \beta_0 \lambda^2 x_{t-2} + \beta_0 \lambda^3 x_{t-3} + \ldots + \lambda u_{t-1}$$

Koyckov model

$$y_t - \lambda y_{t-1} = \alpha(1-\lambda) + \beta_0 x_t + (u_t - \lambda u_{t-1})$$

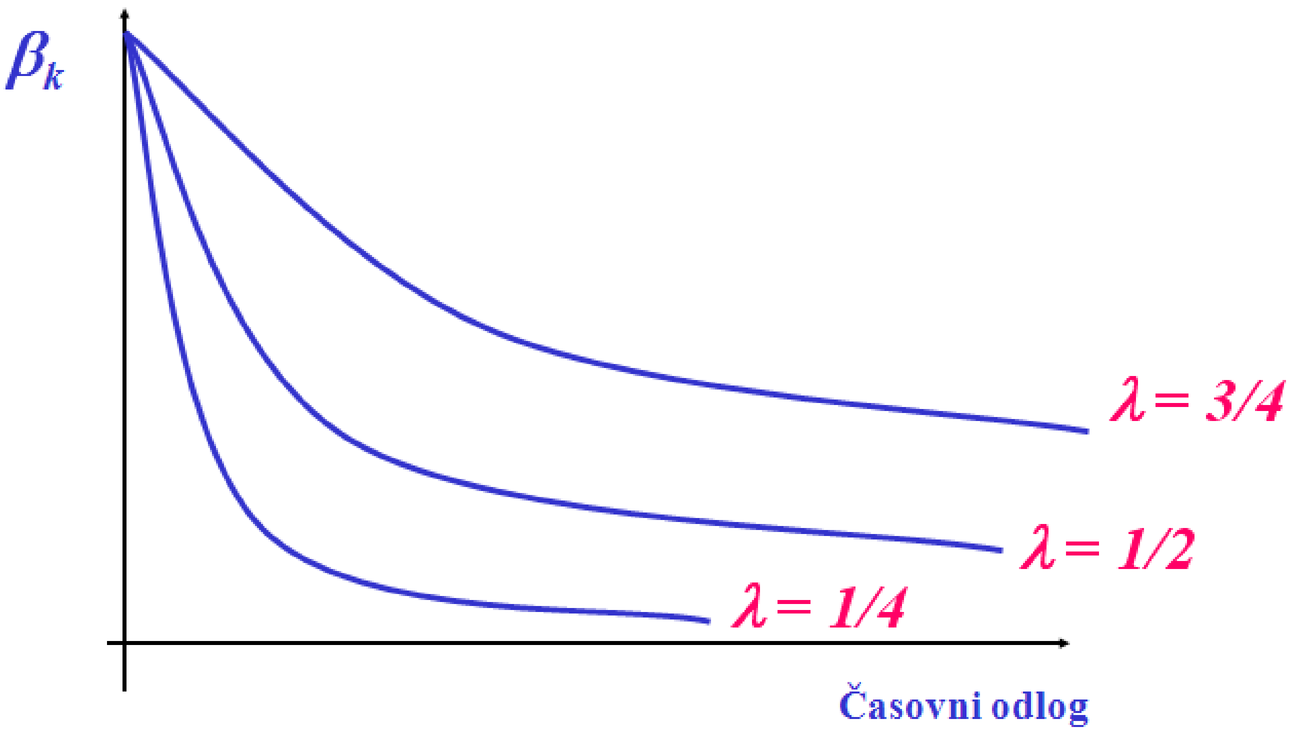
$$y_t = \alpha(1-\lambda) + \beta_0 x_t + \lambda y_{t-1} + (u_t - \lambda u_{t-1})$$

$$y_t = \gamma_1 + \gamma_2 x_t + \gamma_3 y_{t-1} + v_t$$

Avtoregresijski model!

Koyckov model

***Me* odloga:** $-\dfrac{\log 2}{\log \lambda} \Leftrightarrow \dfrac{\ln 0,5}{\ln \lambda}$



Model postopnega prilagajanja

B Model postopnega (delnega) prilagajanja (Partial adjustment model)

$$y_t^* = \beta_0 + \beta_1 x_t + u_t$$

$$\underbrace{y_t - y_{t-1}}_{\text{Dejanska sprememba}} = \delta(\underbrace{y_t^* - y_{t-1}}_{\text{Željena sprememba}}); \quad 0 < \delta \leq 1$$

Model postopnega prilagajanja

$$y_t = \delta y_t^* - \delta y_{t-1} + y_{t-1}$$

$$y_t = \delta y_t^* + (1-\delta) y_{t-1}$$

$$y_t = \delta(\beta_0 + \beta_1 x_t + u_t) + (1-\delta) y_{t-1}$$

$$y_t = \delta\beta_0 + \delta\beta_1 x_t + (1-\delta) y_{t-1} + \delta u_t$$

$$y_t = \gamma_1 + \gamma_2 x_t + \gamma_3 y_{t-1} + v_t$$

Avtoregresijski model!

Model prilagojenih pričakovanj

C

Model prilagojenih pričakovanj
(Adaptive expectation model)
Model učenja na napakah (Error learning model)

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t^* + u_t$$

$$\underbrace{x_t^* - x_{t-1}^*}_{\text{Sedanja pričakovanja}} = \gamma(x_t - x_{t-1}^*); \quad 0 < \gamma \le 1$$

$$x_t^* = \gamma x_t + (1-\gamma)x_{t-1}^*$$

Model prilagojenih pričakovanj

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t^* + u_t$$

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 \gamma x_t + \beta_1 (1-\gamma) x_{t-1}^* + u_t$$

$$y_{t-1} = \beta_0 + \beta_1 x_{t-1}^* + u_{t-1} \quad \Rightarrow \quad x_{t-1}^* = \frac{y_{t-1} - \beta_0 - u_{t-1}}{\beta_1}$$

$$y_t = \beta_0 \gamma + \beta_1 \gamma x_t + (1-\gamma) y_{t-1} + \left[u_t - (1-\gamma) u_{t-1}\right]$$

$$y_t = \xi_1 + \xi_2 x_t + \xi_3 y_{t-1} + v_t$$

Avtoregresijski model!

Neskončno razporejeni odlogi

OPOZORILA

- ! Modeli so po obliki zapisa ocenjevanja enaki (torej na podlagi vzorčnih podatkov dobimo za vse enake vrednosti regresijskih koeficientov).
- ! Teoretične predpostavke modelov so povsem različne. Vsebino regresijskih koeficientov razlagamo v skladu s predpostavkami modela.
- ! V modelih je zelo verjetno prisotna (vsaj) avtokorelacija prvega reda (uporabimo ustrezne teste).
- ! Vključitev odvisne spremenljivke pomeni vključitev stohastične spremenljivke med pojasnjevalne spremenljivke (uporaba cenilke instrumentalnih spremenljivk).

Grangerjev test vzročnosti (kavzalnosti)

A **Ali je spremenljivka *y* Grangerjevo povzročena z *x*?**

1
$$y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i y_{t-i} + \sum_{j=1}^{q} \beta_j x_{t-j} + u_t$$

2 $H_0 : \beta_j = 0 ;\ j = 1, 2, \ldots, q$ H_1: Vsaj en β_j ni enak 0

3 **Model z omejitvami:** $y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i y_{t-i} + v_t$

4
$$F = \frac{(NVK_R - NVK_O)/q}{NVK_O/(n-p-q-1)}$$
$F > F_k$, **zavrnemo** H_0

Grangerjev test vzročnosti (kavzalnosti)

B **Ali je spremenljivka *x* Grangerjevo povzročena z *y*?**

1. $$x_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i x_{t-i} + \sum_{j=1}^{q} \beta_j y_{t-j} + u_t$$

2. $H_0 : \beta_j = 0;\ j = 1, 2, \ldots, q$ H_1: Vsaj en β_j ni enak 0

3. **Model z omejitvami:** $$x_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i x_{t-i} + v_t$$

4. $$F = \frac{(NVK_R - NVK_O)/q}{NVK_O/(n-p-q-1)}$$ $F > F_k$, **zavrnemo** H_0

Grangerjev test vzročnosti (kavzalnosti)

Možne ugotovitve

1. Menimo, da je y Grangerjevo povzročen z x.
2. Menimo, da je x Grangerjevo povzročen z y.
3. Menimo, da obstaja vzajemna (bilateralna) Grangerjeva vzročnost med spremenljivkama.
4. Menimo, da med spremenljivkama ni Grangerjeve medsebojne vzročne odvisnosti.

Smer vzročnosti je lahko kritično odvisna od števila (dolžine) odlogov!

Za konec…

Modeli so zato, da jih uporabljamo, ne da jim slepo zaupamo.

Henri Theil

Modeli ne odločajo. Ljudje odločajo!

Anonimen avtor

Univerza v Ljubljani

EKONOMSKA FAKULTETA

8. Modeli razporejenih odlogov

doc. dr. Miroslav Verbič

miroslav.verbic@ef.uni-lj.si

www.miroslav-verbic.si

Ljubljana, februar 2014

EFMD EQUIS ACCREDITED

AACSB ACCREDITED