




Specifikacija i izbor modela

Zorica Mladenović

1


1



Teme:

- Neki problemi kod specifikacije modela
- Alternativne strategije u izboru modela

2




Specifikacija modela

1. Formulacija matematičke forme regresione jednačine
2. Izbor skupa objašnjavajućih promenljivih
3. Postavka pretpostavki o slučajnoj greški

- Greške specifikacije:
 - Pogrešna funkcionalna forma
 - Pogrešan skup objašnjavajućih promenljivih
 - Pogrešno postavljene pretpostavke o svojstvima slučajne greške


3



Pogrešan skup objašnjavajućih promenljivih

- 1. Izostavljanje relevantne objašnjavajuće promenljive**
- 2. Uključivanje irelevantne objašnjavajuće promenljive**

4




1. Izostavljanje relevantne objašnjavajuće promenljive

Posledice na kvalitet ocena parametara:

1. Ocene su pristrasne i nekonzistentne
2. Varijanse ocena se pogrešno izračunavaju

Ocene nagiba će biti nepristrasne jedino ako izostavljena promenljiva nije korelisana sa onom koja je u modelu, ali ocena slobodnog člana ostaje pristrasna.

5



1. Izostavljanje relevantne objašnjavajuće promenljive: analiza

Stvarna zavisnost :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + (\varepsilon_i - \bar{\varepsilon})$$

Model koji se ocenjuje :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \beta_1 x_{1i} + (\varepsilon_i - \bar{\varepsilon})$$

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n x_{1i} y_i}{\sum_{i=1}^n x_{1i}^2} = \frac{\sum_{i=1}^n x_{1i} (\beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + (\varepsilon_i - \bar{\varepsilon}))}{\sum_{i=1}^n x_{1i}^2}$$

6

● ● ● | 1. Izostavljanje relevantne objašnjavajuće promenljive: analiza II

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n x_{1i} y_i}{\sum_{i=1}^n x_{1i}^2} = \frac{\sum_{i=1}^n x_{1i} (\beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + (\varepsilon_i - \bar{\varepsilon}))}{\sum_{i=1}^n x_{1i}^2}$$

$$E(b_1) = \beta_1 + \beta_2 \frac{\sum_{i=1}^n x_{1i} x_{2i}}{\sum_{i=1}^n x_{1i}^2} + \frac{\sum_{i=1}^n x_{1i} E(\varepsilon_i - \bar{\varepsilon})}{\sum_{i=1}^n x_{1i}^2} = \beta_1 + \beta_2 \frac{\sum_{i=1}^n x_{1i} x_{2i}}{\sum_{i=1}^n x_{1i}^2}$$

7

● ● ● | 1. Izostavljanje relevantne objašnjavajuće promenljive: analiza III

$$E(b_1) = \beta_1 + \beta_2 \frac{\sum_{i=1}^n x_{1i} x_{2i}}{\underbrace{\sum_{i=1}^n x_{1i}^2}_{p^*}}$$

$$\hat{X}_{2i} = p_0^* + p^* X_{1i}$$

p^* – ocena nagiba u mod elu zavisnosti
izostavljene obj. promenljive na ostavljenu obj. promenljivu

Ocena nagiba : pristrasna i nekonzistentna
Pristrasnost : $E(b_1) - \beta_1 = \beta_2 p^*$

8

1. Izostavljanje relevantne objašnjavajuće promenljive: analiza IV

Pristrasnost	Pozitivna	Negativna	Nula
$\beta_2 P^*$	Korelacija izmedju X1 i X2 i korelacija izmedju Y i X2 je istog znaka	Korelacija izmedju X1 i X2 i korelacija izmedju Y i X2 je suprotnog znaka	X1 i X2 su nekorelisane veličine

9

1. Izostavljanje relevantne objašnjavajuće promenljive: analiza V

Ocena varijanse b_1 u tacnom modelu : $s_{b_1}^2(T) = \frac{s^2(T)}{(1-r^2) \sum_{i=1}^n x_{1i}^2}$

Ocena varijanse b_1 u netacnom modelu : $s_{b_1}^2(\perp) = \frac{s^2(\perp)}{\sum_{i=1}^n x_{1i}^2}$

Ocena varijanse sl. greske u dva modela : $s^2(\perp) > s^2(T)$


$\Rightarrow s_{b_1}^2(\perp) > s_{b_1}^2(T)$

uz uslov :

$r^2 < 1 - \frac{s^2(T)}{s^2(\perp)}$

\Rightarrow Varijansa ocene nagiba nije najmanja moguca

10




2. Uključivanje irelevantne objašnjavajuće promenljive

Posledice na kvalitet ocena parametara:

1. Ocene su nepristrasne
2. Ocene nisu efikasne

Ocene će biti efikasne jedino ako dodatno uključena promenljiva nije korelisana sa onom koja je već prisutna kao objašnjavajuća u modelu.

11



1. Uključivanje irelevantne objašnjavajuće promenljive: analiza

Ocena varijanse b_1 u tacnom modelu : $s_{b_1}^2(T) = \frac{s^2(T)}{\sum_{i=1}^n x_{ii}^2}$

Ocena varijanse b_1 u netacnom modelu : $s_{b_1}^2(\perp) = \frac{s^2(\perp)}{(1-r^2)\sum_{i=1}^n x_{ii}^2}$

1. Ocena varijanse sl. greske u dva modela : $s^2(\perp) \approx s^2(T)$
2. $(1-r^2)\sum_{i=1}^n x_{ii}^2 < \sum_{i=1}^n x_{ii}^2, r^2 \neq 0$
 $\Rightarrow s_{b_1}^2(\perp) > s_{b_1}^2(T)$

Varijansa ocene nagiba nije najmanja moguća

12

Pogrešan skup objašnjavajućih promenljivih: rezime

Relevantan skup objašnjavajućih promenljivih


Model koji se ocenjuje	X_{1i} i X_{2i}	X_{1i}
$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \varepsilon_i$	Ocene su pristrasne, neefikasne i nekonzistentne	<i>Tačan model</i>
$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$	<i>Tačan model</i>	Ocene su nepristrasne i neefikasne

13

Strategije ekonometrijskog modeliranja

- Opšti principi
- Različiti pristupi

14




Principi u modeliranju

Možemo smatrati da je ocenjeni model prihvatljiv ako su dobijeni sledeći rezultati testiranja i ocenjivanja:

1. Regresija je statistički značajna (prema F – testu).
2. Svi parametri modela su statistički značajni (na osnovu t-odnosa) i imaju znak koji odgovara postavkama ekonomske teorije.
3. U modelu nema autokorelacije.
4. U modelu ne postoji heteroskedastičnost.
5. Reziduali su normalno raspodeljeni.
6. Ne postoje indicije pogrešne specifikacije modela.


15



Pristupi u ekonometrijskom modeliranju

- Postoje dve alternativne strategije u postupku izbora modela:
 - pristup “od pojedinačnog ka opštem“
 - pristup “od opšteg ka pojedinačnom“


16



Pristup “od pojedinačnog ka opštem”

- Tradicionalni pristup koji je dominirao do sredine osamdesetih godina dvadesetog veka
- Formulise se najjednostavnija jednačina koja je konzistentna sa određenom ekonomskom teorijom
- Kvalitet izabranog modela se proverava na osnovu koeficijenta determinacije, t-odnosa i standardnih testova autokorelacije i heteroskedastičnosti
- Naknadno se proširuje model
- Modelom se samo ilustruje teorija za koju istraživač unapred veruje da je validna.


17



Pristup “od opšteg ka pojedinačnom”

- Novija metodologija, deduktivno modeliranje, pristup Londonske škole ekonomije i Dejvida Hendrija
- Princip koherentnosti: model treba da je saglasan sa podacima i sa ekonomskom teorijom
- Saglasnost modela sa podacima: model je statistički dobro definisan, tako da ne postoji greška u specifikaciji.
- Saglasnost modela sa ekonomskom teorijom:
 - Ovaj zahtev nije esencijalan.
 - Svrha modeliranja ne treba da bude samo potvrda postojećih ekonomskih teorija, već i razvoj novih koje može omogućiti sveobuhvatna empirijska analiza
 - Postavke ekonomske teorije se ne mogu zaobići, ali saglasnost modela samo sa teorijom nije ni potreban ni dovoljan uslov za njegov kvalitet.


18



Pristup “od opšteg ka pojedinačnom” II

- Polazni model treba da bude što opštiji, tako da obuhvata alternativna ekonomska tvrđenja.
- Posebna pažnja se poklanja dinamici o kojoj nam teorija ne govori mnogo.
- Polazni model se redukuje u pravcu izostavljanja promenljivih koje nisu statistički značajne.
- Postupak redukcije je postepen, a u svakoj fazi je praćen primenom velikog broja test-statistika.
- Redukcija modela ne sme da naruši statistička svojstva polazne specifikacije.
- Tri zlatna pravila ekonometrijskog modeliranja: **testiranje, testiranje i testiranje.**

19



Pristup “od opšteg ka pojedinačnom” III

- Potrebno je modelirati tražnju za hranom, Q_t
- Moguće objašnjavajuće promenljive:
 - Ukupni raspoloživi dohodak, X_t
 - Cena hrane, P_t
 - Stopa inflacije, S_t
 - Promenlj. iz prethodnog perioda, $Q_{t-1}, X_{t-1}, P_{t-1}, S_{t-1}$
- Polazni model:

$$Q_t = \beta_0 + \beta_1 Q_{t-1} + \beta_2 X_t + \beta_3 X_{t-1} + \beta_4 P_t + \beta_5 P_{t-1} + \beta_6 S_t + \beta_7 S_{t-1} + \varepsilon_t$$

20

●
●
●

Pristup “od opšteg ka pojedinačnom” IV

- Mogu se izvesti različite jednačine
 1. Statička jednačina (dugoročna zavisnost)

$$Q_t = \beta_0 + \beta_2 X_t + \beta_4 P_t + \beta_6 S_t + \varepsilon_t$$
 2. Na kratak rok dodatno može postojati uticaj tražnje iz prethodnog perioda

$$Q_t = \beta_0 + \beta_1 Q_{t-1} + \beta_2 X_t + \beta_4 P_t + \beta_6 S_t + \varepsilon_t$$
 3. Hrana je osnovno dobro, te sopstvena cena nije bitna. Nema ni dinamičkog karaktera tražnje. Dohodak i inflacija deluju sa tekućim i odgođenim dejstvom:

$$Q_t = \beta_0 + \beta_2 X_t + \beta_3 X_{t-1} + \beta_6 S_t + \beta_7 S_{t-1} + \varepsilon_t$$

21

●
●
●

Pristup “od opšteg ka pojedinačnom” V

- Svaka od navedenih varijanti je specijalan slučaj početnog modela.
- Do redukovane specifikacije dolazi se nametanjem ograničenja na parametre modela.
- Polazni model je obuhvatni model u smislu dimenzije.
- Polazni model treba da je i suštinski obuhvatan:
 - Superioran u odnosu na modele alternativnih teorija
 - Ima tačnu specifikaciju.

22