



# Mikroekonometria

## 14



Mikołaj Czajkowski  
Wiktor Budziński

# Endogeniczność w modelach nieliniowych

---

- ▶ Problem endogeniczności może dotyczyć wszystkich modeli ekonometrycznych
  - ▶ Tak jak w przypadku modeli liniowych może wynikać ze zmiennych pominiętych, sprzężenia zwrotnego lub błędu pomiaru
  - ▶ Można o nim myśleć jako o korelacji zmiennej objaśniającej z błędem losowym
- ▶ Istnieją różne rozwiązania, które można zastosować, aby poradzić sobie z tym problemem
  - ▶ Metoda funkcji kontrolnej (ang. *control function approach*)
  - ▶ Metoda wielokrotnych indykatorów (ang. *multiple indicators solution*)
  - ▶ Metoda zmiennych ukrytych (ang. *latent variables*)

# Metoda funkcji kontrolnej

---

- ▶ Analogiczna do metody zmiennych instrumentalnych (2MNK)
  - ▶ Wymaga dodatkowej zmiennej instrumentalnej
  - ▶ Idea taka sama jak w teście Wu-Hausmana
- ▶ Liczona dwu stopniowo
  - ▶ W pierwszym kroku liczona jest regresja pomocnicza, w której zmienna endogeniczna jest objaśniana przez zmienne instrumentalne  $X_i^e = \mathbf{Z}_i\boldsymbol{\theta} + \mathbf{X}_i\boldsymbol{\beta} + u_i$
  - ▶ Z tej regresji przewidujemy reszty, które są uwzględnione w głównym równaniu jako dodatkowa zmienna
    - ▶ Błędy standardowe z takiego modelu mogą nie być poprawne, warto zastosować np. bootstrap

# Symulacje

---

- ▶ Analogicznie jak w przypadku ciągłej zmiennej zależnej można wykorzystać metody Monte Carlo do analizy różnego rodzaju problemów w modelach gdzie zmienna objaśniana jest np. dyskretna
- 1. Sprawdź jak pominięcie zmiennej objaśniającej wpływa na wyniki modelu probitowego
  1. Załóż, że zmienna jest nieskorelowana z pozostałymi zmiennymi.
  2. Przyjmij teraz, że zmienna jest skorelowana.
  3. Wykorzystaj metodę funkcji kontrolnej aby poprawić oszacowania z poprzedniego podpunktu.
- 2. Sprawdź konsekwencje wykorzystania tych samych zmiennych objaśniających w obu równaniach w modelu heckmana

# Modele dla trwania

---

- ▶ Modele dla trwania zjawiska – jedna z aplikacji cenzurowania danych
  - ▶ Np. czas trwania bezrobocia, strajku, choroby, życia po operacji/leczeniu, funkcjonowania firmy, czas do poczęcia dziecka, aresztowania
  - ▶ Cenzurowanie – dla części obserwacji proces może nadal trwać
  - ▶ Interesują nas raczej prawdopodobieństwa niż momenty (modele ryzyka; ang. *hazard models*)
    - ▶ Czy prawdopodobieństwo maleje, jest stałe czy rośnie z upływem czasu?
    - ▶ Różne postacie funkcyjne dla funkcji przetrwania, dające różne przewidywania dla zachowania się prawdopodobieństwa w czasie

# Modele dla trwania

---

- ▶ Można wykorzystywać modele parametryczne, np. uogólnione modele liniowe takie jak model wykładniczy lub model Weibulla
- ▶ Najczęściej wykorzystywany jest jednak model semi-parametryczny: model proporcjonalnych hazardów Coxa:
  - ▶ Funkcją hazardu nazywamy:

$$h(t) = \frac{1}{S(t)} \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{S(t) - S(t + \Delta t)}{\Delta t} = \frac{f(t)}{S(t)}$$

- ▶ Mówi nam o prawdopodobieństwie „śmierci” w momencie  $t$  pod warunkiem, że jednostka dożyła do  $t$

# Modele dla trwania

---

- ▶ Zakładamy, że hazard dla  $i$ -tego respondenta ma następującą postać:

$$h_i(t) = h_0(t) \exp(\mathbf{X}_i \boldsymbol{\beta})$$

- ▶ Model może zostać wyestymowany przy pomocy MNW
  - ▶ Funkcja największej wiarygodności

$$L_i = \left[ \frac{h_0(t_i) \exp(\mathbf{X}_i \boldsymbol{\beta})}{\sum_j Y_{ij} h_0(t_j) \exp(\mathbf{X}_j \boldsymbol{\beta})} \right]^{\delta_i} \quad \begin{array}{l} Y_{ij} = 1 \quad \text{gdy } t_j \geq t_i \\ \delta_i = 0 \quad \text{gdy obserwacja jest ocenzurowana} \end{array}$$

## Zadanie 3. Modele dla trwania

---

1. Wczytaj dane `me.disrupt.dta`
2. Narysuj funkcję przetrwania
  - ▶ Dlaczego p-stwo przetrwania nigdy nie spada poniżej 0.7?
  - ▶ Narysuj funkcję przetrwania osobno dla związków, w których mężczyzna stosował przemoc i nie
3. Przygotuj model proporcjonalnych hazardów Coxa i zinterpretuj wyniki





# Modele dla trwania

---

## ▶ **Możliwe rozszerzenia**

- ▶ Zmienne objaśniające zmieniające się w czasie
- ▶ Stratyfikacja podstawowej (*baseline*) funkcji hazardu
- ▶ Frailty



# Mikroekonometria – podsumowanie kursu

---

- ▶ Stata
- ▶ Klasyczny Model Regresji Liniowej
  - ▶ Założenia - testowanie, konsekwencje niespełnienia, metody radzenia sobie
    - ▶ Liniowość postaci funkcyjnej
    - ▶ Heteroskedastyczność
    - ▶ Endogeniczność
  - ▶ Estymacja Metodą Najmniejszych Kwadratów
- ▶ Regresja kwantylowa
- ▶ Metody symulacyjne
- ▶ Modele binarne
  - ▶ Estymacja Metodą Największej Wiarygodności
  - ▶ Testowanie hipotez
  - ▶ Efekty krańcowe
  - ▶ Model użyteczności losowej
- ▶ Modele wielomianowe
- ▶ Modele wyboru uporządkowanego
- ▶ Modele licznosci zdarzeń
- ▶ Dane panelowe
- ▶ Heterogeniczność preferencji
- ▶ Ocenzone zmienne ciągłe
- ▶ Obcięte zmienne ciągłe
- ▶ Selekcja próby
- ▶ Modele trwania
- ▶ Ocena efektów działań

# Mikroekonometria – przykłady innych zagadnień

---

- ▶ Heterogeniczność w modelach liniowych
  - ▶ Losowe parametry / klasy ukryte
- ▶ Modele wielorównaniowe
  - ▶ Analizujemy jednocześnie kilka zmiennych
  - ▶ Możemy poznać wzajemne zależności między nimi
- ▶ Modele dynamiczne dla danych panelowych
- ▶ Modele uwzględniające przestrzenną korelację danych
- ▶ Modele nieparametryczne
- ▶ Modele semi-parametryczne



# Podsumowanie

---

- ▶ Mikroekonometria ma jeszcze wiele zagadnień, o których w ogóle nie wspomnieliśmy
  - ▶ Wiele z omawianych rozszerzeń można łączyć, np. panele z modelami wielorównanowymi, parametry losowe z cenzurowaniem – tu granicą już tylko możliwość identyfikacji i rozsądek
- ▶ Mając przed sobą jakiś problem ekonometryczny i dane w określonej formie, warto się zastanowić, czy regresja liniowa faktycznie jest odpowiednia
  - ▶ ... i zajrzeć do literatury, podobny problem na pewno ktoś już analizował
  - ▶ ... jeśli nie w ekonometrii, to np. w biometrii, psychometrii lub ogólniej – w statystyce

POWODZENIA! 😊