

Zaawansowana ekonometria

Stanisław Cichocki
Natalia Nehrebecka

Wykład 1

Plan wykładu

- ▶ 1. Sprawy organizacyjne
 - Zasady zaliczenia
 - Ćwiczenia
 - Literatura
- ▶ 2. Obciążenie Lovella
- ▶ 3. Metoda od ogólnego do szczególnego
- ▶ 4. Kryteria informacyjne

Plan wykładu

- ▶ 1. Sprawy organizacyjne
 - Zasady zaliczenia
 - Ćwiczenia
 - Literatura
- ▶ 2. Obciążenie Lovella
- ▶ 3. Metoda od ogólnego do szczególnego
- ▶ 4. Kryteria informacyjne

Sprawy organizacyjne

- adres mailowy: scichocki@wne.uw.edu.pl
scichocki@o2.pl
nnehrebecka@wne.uw.edu.pl
- strona internetowa:
 - www.ekonometria.wne.uw.edu.pl
- dyżur: uzgadniany indywidualnie

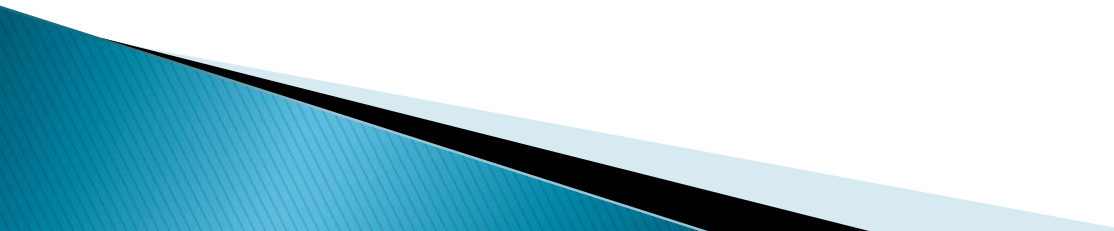
Zasady zaliczenia

- ▶ Egzamin pisemny
- ▶ Forma egzaminu:
 - warunkiem dopuszczenia do egzaminu końcowego jest zaliczenie ćwiczeń (zaliczenia kartkówek, case studies, kolokwium)
 - egzamin trwa 90 min. i zawiera:
 - 4 pytania teoretyczne spośród listy pytań ze skryptu (mogą to być ich modyfikacje)
 - 3 zadania
- ▶ Warunek zaliczenia egzaminu:
 - zaliczenie części teoretycznej i zadaniowej
- ▶ Próg zaliczenia:
 - 50 % punktów z części zadaniowej, 50% punktów z części teoretycznej
- ▶ Ocena końcowa: średnia ważona (2/3 ocena z egzaminu
+1/3 ocena z ćwiczeń)

Ćwiczenia

- ▶ Osoby, które będą miały więcej niż trzy nieobecności uzyskają ocenę NK.
 - Dalszą procedurę (usprawiedliwienia, podania, prośby etc.) określa Regulamin Studiów na Uniwersytecie Warszawskim oraz Uchwała Rady Wydziału Nauk Ekonomicznych Uniwersytetu Warszawskiego z dnia 27 maja 2015 r. w sprawie szczegółowych zasad studiowania na Wydziale Nauk Ekonomicznych Uniwersytetu Warszawskiego.

Ćwiczenia

- ▶ Ocena z ćwiczeń: 20 % kartkówki, 40% case studies, 40% kolokwium
 - ▶ 1. kartkówki - minimum 5 kartkówek (1 kartkówka może być niezaliczona)
 - ▶ 2. Case studies
 - ▶ 3. Kolokwium
- 

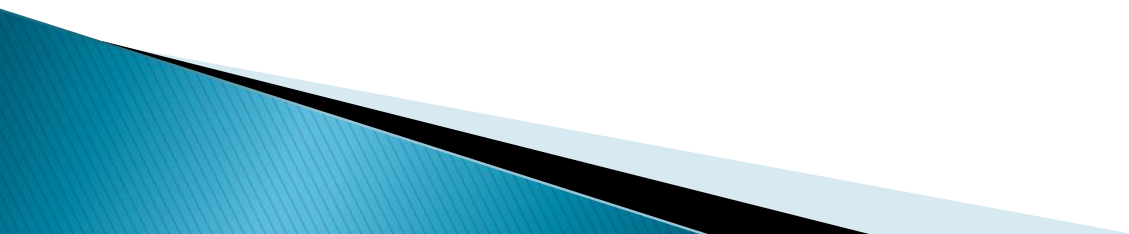
Warunki uczestnictwa

- ▶ Rejestracja w USOS na wykład i ćwiczenia

Literatura

- J.Mycielski, *Skrypt z ekonometrii*
dostępny na ksero wydziałowym
- J.Mycielski, *Zbiór zadań z ekonometrii*
dostępny na ksero wydziałowym
- Wooldridge (*drugie wydanie lub późniejsze wydania*)
- Greene (*2003 lub późniejsze wydania*)

Trochę psychologii



Plan wykładu

- ▶ 1. Sprawy organizacyjne
 - Zasady zaliczenia
 - Ćwiczenia
 - Literatura
- ▶ 2. Obciążenie Lovella
- ▶ 3. Metoda od ogólnego do szczególnego
- ▶ 4. Kryteria informacyjne

Obciążenie Lovella

- ▶ Testowanie hipotez złożonych vs. testowanie hipotez prostych
 - Testowanie jednej hipotezy złożonej o nieistotności K zmiennych w modelu nie jest równoważne testowaniu K hipotez prostych o nieistotności poszczególnych zmiennych
 - Dlaczego? Ze względu na różnice między założonym a rzeczywistym poziomem istotności w przypadku testowania kilku hipotez prostych
 - Prawdopodobieństwo popełnienia błędu I rodzaju dla testowania K hipotez prostych wynosi:

$$\alpha^* = 1 - (1 - \alpha)^K$$

Obciążenie Lovella

- ▶ Obciążenie Lovella: różnica między założonym poziomem istotności α a α^*
- ▶ Należy unikać wielokrotnego testowania hipotez prostych zamiast testowania hipotez złożonych

Obciążenie Lovella

| Source | SS | df | MS | Number of obs | = | 1120 |
|----------|------------|------|------------|---------------|---|--------|
| Model | 1833.82209 | 11 | 166.711099 | F(11, 1108) | = | 1.14 |
| Residual | 161789.87 | 1108 | 146.019738 | Prob > F | = | 0.3245 |
| | | | | R-squared | = | 0.0112 |
| | | | | Adj R-squared | = | 0.0014 |
| Total | 163623.692 | 1119 | 146.223138 | Root MSE | = | 12.084 |

| spsiops | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] | |
|------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|----------|
| zodiac | | | | | | |
| byk | -1.309057 | 1.68456 | -0.78 | 0.437 | -4.614344 | 1.996231 |
| bliźnięta | -.828004 | 1.707218 | -0.49 | 0.628 | -4.17775 | 2.521742 |
| rak | -.6447555 | 1.716872 | -0.38 | 0.707 | -4.013443 | 2.723932 |
| lew | .3678109 | 1.771107 | 0.21 | 0.836 | -3.10729 | 3.842912 |
| panna | 2.339062 | 1.680263 | 1.39 | 0.164 | -.9577947 | 5.635919 |
| waga | .5977519 | 1.712001 | 0.35 | 0.727 | -2.761377 | 3.956881 |
| skorpion | -.7294914 | 1.721835 | -0.42 | 0.672 | -4.107916 | 2.648934 |
| strzelec | 2.889039 | 1.365184 | 2.11 | 0.030 | -.574442 | 6.352519 |
| koziorożec | 1.732339 | 1.753696 | 0.99 | 0.323 | -1.7086 | 5.173278 |
| wodnik | .4877855 | 1.707218 | 0.29 | 0.775 | -2.86196 | 3.837531 |
| ryba | 1.535559 | 1.726892 | 0.89 | 0.374 | -1.852789 | 4.923907 |
| _cons | 37.84906 | 1.173689 | 32.25 | 0.000 | 35.54615 | 40.15196 |

Obciążenie Lovella

| Source | SS | df | MS |
|----------|------------|------|------------|
| Model | 1833.82209 | 11 | 166.711099 |
| Residual | 161789.87 | 1108 | 146.019738 |
| Total | 163623.692 | 1119 | 146.223138 |

Number of obs = 1120
 F(11, 1108) = 1.14
 Prob > F = 0.3245
 R-squared = 0.0112
 Adj R-squared = 0.0014
 Root MSE = 12.084

| spsiops | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| zodiac | | | | | |
| byk | -1.309057 | 1.68456 | -0.78 | 0.437 | -4.614344 1.996231 |
| bliźnięta | -.828004 | 1.707218 | -0.49 | 0.628 | -4.17775 2.521742 |
| rak | -.6447555 | 1.716872 | -0.38 | 0.707 | -4.013443 2.723932 |
| lew | .3678109 | 1.771107 | 0.21 | 0.836 | -3.10729 3.842912 |
| panna | 2.339062 | 1.680263 | 1.39 | 0.164 | -.9577947 5.635919 |
| waga | .5977519 | 1.712001 | 0.35 | 0.727 | -2.761377 3.956881 |
| skorpion | -.7294914 | 1.721835 | -0.42 | 0.672 | -4.107916 2.648934 |
| strzelec | 2.889039 | 1.365184 | 2.11 | 0.030 | -.574442 6.352519 |
| koziorożec | 1.732339 | 1.753696 | 0.99 | 0.323 | -1.7086 5.173278 |
| wodnik | .4877855 | 1.707218 | 0.29 | 0.775 | -2.86196 3.837531 |
| ryba | 1.535559 | 1.726892 | 0.89 | 0.374 | -1.852789 4.923907 |
| _cons | 37.84906 | 1.173689 | 32.25 | 0.000 | 35.54615 40.15196 |

Plan wykładu

- ▶ 1. Sprawy organizacyjne
 - Zasady zaliczenia
 - Ćwiczenia
 - Literatura
- ▶ 2. Obciążenie Lovella
- ▶ 3. Metoda od ogólnego do szczególnego
- ▶ 4. Kryteria informacyjne

Metoda od ogólnego do szczególnego

- ▶ Polega na stopniowym upraszczaniu możliwie najogólniejszego modelu początkowego poprzez narzucanie coraz bardziej rozbudowanych ograniczeń
- ▶ Modele powstałe poprzez narzucenie ograniczeń są szczególnymi przypadkami modelu ogólnego

Metoda od ogólnego do szczególnego

| Source | SS | df | MS | Number of obs | = | 27047 |
|----------|------------|-------|------------|---------------|---|--------|
| Model | 3.6678e+11 | 7 | 5.2397e+10 | F(7, 27039) | = | 22.07 |
| Residual | 6.4198e+13 | 27039 | 2.3743e+09 | Prob > F | = | 0.0000 |
| Total | 6.4565e+13 | 27046 | 2.3872e+09 | R-squared | = | 0.0057 |
| | | | | Adj R-squared | = | 0.0054 |
| | | | | Root MSE | = | 48726 |

| wage | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] | |
|--------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|-----------|
| wiek | -97.68195 | 26.49075 | -3.69 | 0.000 | -149.6052 | -45.7587 |
| plec | -2712.252 | 608.8329 | -4.45 | 0.000 | -3905.596 | -1518.908 |
| czasnieokres | 4886.704 | 723.1053 | 6.76 | 0.000 | 3469.381 | 6304.028 |
| miasto | 5641.536 | 617.102 | 9.14 | 0.000 | 4431.984 | 6851.088 |
| pelenetat | -919.0806 | 1215.741 | -0.76 | 0.450 | -3301.997 | 1463.836 |
| agencjapracy | 231.9189 | 4022.4 | 0.06 | 0.954 | -7652.194 | 8116.031 |
| prywatny | -525.3708 | 668.799 | -0.79 | 0.432 | -1836.251 | 785.5098 |
| _cons | 54424.2 | 1857.304 | 29.30 | 0.000 | 50783.78 | 58064.61 |

Metoda od ogólnego do szczególnego

| Source | SS | df | MS | Number of obs | = | 27047 |
|----------|------------|-------|------------|---------------|---|--------|
| Model | 3.6678e+11 | 7 | 5.2397e+10 | F(7, 27039) | = | 22.07 |
| Residual | 6.4198e+13 | 27039 | 2.3743e+09 | Prob > F | = | 0.0000 |
| Total | 6.4565e+13 | 27046 | 2.3872e+09 | R-squared | = | 0.0057 |
| | | | | Adj R-squared | = | 0.0054 |
| | | | | Root MSE | = | 48726 |

| wage | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] | |
|--------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|-----------|
| wiek | -97.68195 | 26.49075 | -3.69 | 0.000 | -149.6052 | -45.7587 |
| plec | -2712.252 | 608.8329 | -4.45 | 0.000 | -3905.596 | -1518.908 |
| czasnieokres | 4886.704 | 723.1053 | 6.76 | 0.000 | 3469.381 | 6304.028 |
| miasto | 5641.536 | 617.102 | 9.14 | 0.000 | 4431.984 | 6851.088 |
| pelenetat | -919.0806 | 1215.741 | -0.76 | 0.450 | -3301.997 | 1463.836 |
| agencjapracy | 231.9189 | 4022.4 | 0.06 | 0.954 | -7652.194 | 8116.031 |
| prywatny | -525.3708 | 668.799 | -0.79 | 0.432 | -1836.251 | 785.5098 |
| _cons | 54424.2 | 1857.304 | 29.30 | 0.000 | 50783.78 | 58064.61 |

Metoda od ogólnego do szczególnego

test agencjapracy

(1) agencjapracy = 0

F(1, 27039) = 0.00
Prob > F = 0.9540

test agencjapracy pelenetat

(1) agencjapracy = 0

(2) pelenetat = 0

F(2, 27039) = 0.29
Prob > F = 0.7508

Metoda od ogólnego do szczególnego

test agencjapracy pelenetat prywatny

(1) agencjapracy = 0

(2) pelenetat = 0

(3) prywatny = 0

F(3, 27039) = 0.39

Prob > F = 0.7591

Metoda od ogólnego do szczególnego

| Source | SS | df | MS | Number of obs = 27047 | | | |
|--------------|------------|-----------|------------|------------------------|----------------------|-----------|--|
| -----+----- | | | | F(4, 27042) = 38.33 | | | |
| Model | 3.6399e+11 | 4 | 9.0998e+10 | Prob > F = 0.0000 | | | |
| Residual | 6.4201e+13 | 27042 | 2.3741e+09 | R-squared = 0.0056 | | | |
| -----+----- | | | | Adj R-squared = 0.0055 | | | |
| Total | 6.4565e+13 | 27046 | 2.3872e+09 | Root MSE = 48725 | | | |
| -----+----- | | | | | | | |
| wage | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] | | |
| -----+----- | | | | | | | |
| wiek | -92.58908 | 26.05748 | -3.55 | 0.000 | -143.6631 | -41.51507 | |
| plec | -2572.807 | 593.9404 | -4.33 | 0.000 | -3736.961 | -1408.653 | |
| czasnieokres | 4883.076 | 693.7924 | 7.04 | 0.000 | 3523.207 | 6242.945 | |
| miasto | 5676.406 | 616.2007 | 9.21 | 0.000 | 4468.62 | 6884.191 | |
| _cons | 52915.06 | 1181.11 | 44.80 | 0.000 | 50600.02 | 55230.09 | |
| -----+----- | | | | | | | |

Metoda od ogólnego do szczególnego

test agencjapracy pelenetat prywatny plec

```
( 1)  agencjapracy = 0  
( 2)  pelenetat = 0  
( 3)  prywatny = 0  
( 4)  plec = 0
```

```
F( 4, 27039) = 4.98  
Prob > F = 0.0005
```

Plan wykładu

- ▶ 1. Sprawy organizacyjne
 - Zasady zaliczenia
 - Ćwiczenia
 - Literatura
- ▶ 2. Obciążenie Lovella
- ▶ 3. Metoda od ogólnego do szczególnego
- ▶ 4. Kryteria informacyjne

Kryteria informacyjne

- ▶ Kryteria informacyjne pozwalają porównywać różne modele dla tej samej zmiennej zależnej oszacowane na tej samej próbie. Najlepszym modelem jest model, dla którego wartość kryterium jest najniższa.
- ▶ Dobry model cechuje się tym, iż:
 - a) jest dobrze dopasowany;
 - b) jest prosty – posiada możliwie najmniej parametrów.

Kryteria informacyjne

- ▶ Kryterium Akaike:

$$AIC = \log\left(\frac{e'e}{2}\right) + \frac{2K}{N}$$

gdzie:

K – liczba parametrów w modelu

N - liczba obserwacji

$e'e$ – suma kwadratów reszt

Kryteria informacyjne

- ▶ Bayesowskie kryterium Schwarza

$$BIC = \log\left(\frac{e'e}{2}\right) + \frac{K \log(N)}{N}$$

gdzie:

K – liczba parametrów w modelu

N - liczba obserwacji

$e'e$ – suma kwadratów reszt

Kryteria informacyjne

$$AIC = -\frac{2l(\hat{\Theta})}{N} + \frac{2K}{N}$$

$$BIC = -\frac{2l(\hat{\Theta})}{N} + \frac{K \log(N)}{N}$$

gdzie:

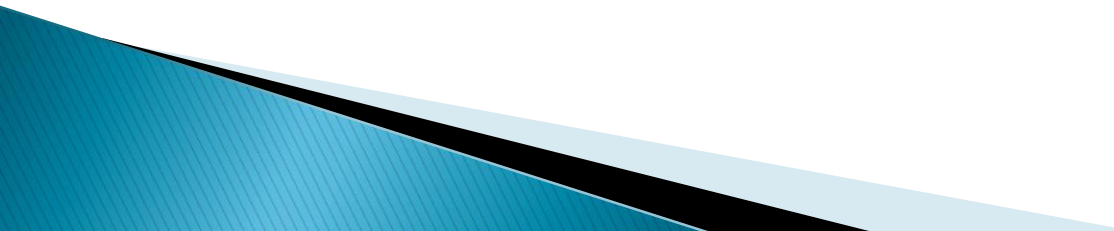
$l(\hat{\Theta})$ - logarytm funkcji wiarygodności

Kryteria informacyjne

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

| Model | Obs | AIC | BIC |
|---------|------|----------|----------|
| Model 2 | 4877 | 5785.082 | 5862.99 |
| Model 1 | 4877 | 5788.224 | 5911.577 |

Pytania teoretyczne

1. Wyjaśnić co rozumiemy przez obciążenie Lovella.
 2. Opisać procedurę od ogólnego do szczegółowego na przykładzie doboru liczby opóźnień w modelu.
 3. Wymienić kryteria informacyjne i opisać w jaki sposób używa się ich do wyboru najlepszego modelu.
- 

Dziękuję za uwagę