

Ekonometria dla IiE oraz MSEMMat— Kolokwium - 19-01-2024

Przyjmij $\alpha = 5\%$ jako poziom istotności. Na wydrukach kropka jest separatorem dziesiętnym.

Zadanie 1 (40%)

Analityczka postanowiła zweryfikować hipotezę o pozytywnym wpływie wieku na zadowolenie ze związku małżeńskiego. W tym celu postanowiła wykorzystać zbiór danych o osobach w związkach małżeńskich, ich charakterystykach oraz deklarowane przez te osoby zadowolenie z małżeństwa. Zbiór danych zawierał ponad 7 tys. odpowiedzi dla osób pochodzących z 33 krajów. Zmienną zależną była zmienna MRQ kodująca zadowolenie i będąca zmienną ciągłą (wzrost wartości zmiennej oznacza wzrost zadowolenia ze związku małżeńskiego). Jako regresorów analityczka użyła długości trwania małżeństwa ('Marriage duration (years)'), płci osoby ankietowanej ('Sex (1-M, 2-F)' - 1 dla mężczyzn i 2 dla kobiet), wieku osoby ankietowanej (Age), liczby własnych (biologicznych) dzieci ('Number of children'), liczby wychowywanych dzieci 'Number of brought up children' oraz poziomu religijności ankietowanej osoby (Religiosity - wyższe wartości oznaczają wyższy poziom religijności).

Call:

```
lm(formula = MRQ$MRQ ~ MRQ$'Marriage duration (years)' + MRQ$'Sex (1-M, 2-F)' +
    MRQ$Age + MRQ$'Number of children' + MRQ$'Number of brought up children' +
    MRQ$Religiosity)
```

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	1.3445708	0.0512076	26.257	< 2e-16 ***
MRQ\$'Marriage duration (years)'	0.0068394	0.0013836	4.943	7.86e-07 ***
MRQ\$'Sex (1-M, 2-F)'	0.0600245	0.0149192	4.023	5.80e-05 ***
MRQ\$Age	0.0006133	0.0013719	0.447	0.6548
MRQ\$'Number of children'	0.0093324	0.0084450	1.105	0.2692
MRQ\$'Number of brought up children'	0.0122756	0.0071383	1.720	0.0855 .
MRQ\$Religiosity	-0.0214842	0.0042730	-5.028	5.08e-07 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.6232 on 7085 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.02923, Adjusted R-squared: 0.0284

F-statistic: 35.55 on 6 and 7085 DF, p-value: < 2.2e-16

```
> resettest(model, power=2:3, type="fitted")
```

RESET test

data: model

RESET = 1.8287, df1 = 2, df2 = 7083, p-value = 0.1607

```
> bptest(model, ~MRQ$'Number of brought up children')
```

studentized Breusch-Pagan test

data: model

BP = 0.72327, df = 1, p-value = 0.3951

```
> bptest(model)
studentized Breusch-Pagan test
data: model
BP = 71.688, df = 6, p-value = 1.841e-13

> bptest(model, ~MRQ$Age)
studentized Breusch-Pagan test
data: model
BP = 35.873, df = 1, p-value = 2.106e-09

> bptest(model, ~MRQ$'Marriage duration (years)')
studentized Breusch-Pagan test
data: model
BP = 41.184, df = 1, p-value = 1.385e-10

> jarque.bera.test(model$residuals)
Jarque Bera Test
data: model$residuals
X-squared = 7358.7, df = 2, p-value < 2.2e-16
```

- a) (5%) Czy zmienne w modelu są łącznie istotne? Uzasadnij.
- b) (5%) Jak należy zweryfikować główną hipotezę badawczą o pozytywnym wpływie wieku na poziom szczęścia ze związku małżeńskiego? Uzasadnij.
- c) (5%) Ile wynosi skorygowane R^2 ? Jak się interpretuje jego wartość?
- d) (5%) Kobiety czy mężczyźni są bardziej zadowoleni ze swoich związków małżeńskich? Uzasadnij.
- e) (10%) Czy model spełnia założenia KMRL? Określić które spełnia/niespełnia.
- f) (10%) Czy można znaleźć lepszy estymator parametrów niż estymator MNK w tym przypadku? Czy da się znaleźć lepsze oszacowanie macierzy wariancji-kowariancji?

Zadanie 2 (30%)

Ta sama analityczka co w Zadaniu 1 postanowiła oszacować większą liczbę modeli regresji dla zmiennej MRQ. Jako dodatkowych regresorów analityczka użyła drugiej i trzeciej potęgi zmiennych długości trwania małżeństwa. Dodatkowo wykorzystwała zmienną **Pension** kodującą oczekiwania osoby odnośnie przewidywań możliwości utrzymania się z emerytury (wyższe wartości oznaczają wyższą pewność utrzymania się z emerytury). Aby określić wpływ dochodu do modelu została włączona zmienna **Material status** - im wyższe wartości tym zamożniejsze małżeństwo. Zmienna **Education** była zmienną dyskretną (1-no formal education, 2-primary school, 3-secondary school, 4-high school or technical college, 5-bachelor or master degree). W modelu (6) pojawia się zmienna **Edu5**, która przyjmuje wartość 1 gdy *Education* == 5 i zero w pozostałych przypadkach.

- a) (10%) Który z przedstawionych modeli należy uznać za najlepszy? Uzasadnij.
- b) (10%) Kiedy z modelu (5) można usunąć poziomy od 2 do 4? Zweryfikuj formalnie możliwość usunięcie tych poziomów.
- c) (5%) Czy wpływ długości trwania małżeństwa jest liniowy? Uzasadnij.
- d) (5%) Czy modele przedstawione w tym zadaniu powinny być preferowane względem tego przedstawionego w Zadaniu 1? Uzasadnij.

Dependent variable:						
	MRQ					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
'Marriage duration (years)'	0.022*** (0.004)	0.011*** (0.002)	0.005*** (0.001)	0.006*** (0.001)	0.004*** (0.001)	0.005*** (0.001)
'Marriage duration (years)'^2	-0.001*** (0.0002)	-0.0001*** (0.00005)				
'Marriage duration (years)'^3	0.00001*** (0.00000)					
'Sex (1-M, 2-F)'	0.046*** (0.015)	0.046*** (0.015)	0.047*** (0.015)	0.046*** (0.015)	0.049*** (0.015)	0.049*** (0.015)
Age	0.002 (0.001)	0.002 (0.001)	0.002 (0.001)	0.013 (0.016)	0.002* (0.001)	0.002* (0.001)
Age^2				-0.0002 (0.0003)		
Age^3				0.00000 (0.00000)		
'Number of children'	0.006 (0.008)	0.007 (0.008)	0.010 (0.008)	0.009 (0.008)	0.007 (0.008)	0.008 (0.008)
'Number of brought up children'	0.013* (0.007)	0.016** (0.007)	0.019*** (0.007)	0.018** (0.007)	0.019*** (0.007)	0.019*** (0.007)
Religiosity	-0.014*** (0.004)	-0.014*** (0.004)	-0.015*** (0.004)	-0.015*** (0.004)	-0.016*** (0.004)	-0.015*** (0.004)
Pension	0.017*** (0.004)	0.017*** (0.004)	0.017*** (0.004)	0.017*** (0.004)	0.017*** (0.004)	0.017*** (0.004)
'Material status'	0.114*** (0.009)	0.114*** (0.009)	0.116*** (0.009)	0.116*** (0.009)	0.109*** (0.009)	0.109*** (0.009)
Education_2					-0.053 (0.085)	
Education_3					-0.113 (0.081)	
Education_4					-0.099 (0.080)	
Education_5					-0.157** (0.080)	
Edu5						-0.059*** (0.015)
Constant	0.890*** (0.059)	0.914*** (0.059)	0.934*** (0.058)	0.760*** (0.230)	1.079*** (0.099)	0.978*** (0.059)
Observations	7,092	7,092	7,092	7,092	7,092	7,092
R2	0.059	0.058	0.057	0.057	0.059	0.059
Adjusted R2	0.058	0.057	0.056	0.056	0.058	0.058
Residual Std. Error	0.614	0.614	0.614	0.614	0.614	0.614
F Statistic	44.599***	48.616***	53.484***	42.896***	37.286***	49.254***

Note:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Zadanie 3 (30%)

Zadanie to jest dalszym ciągiem zadania 1. Analityczka postanowiła wykorzystać Ważoną MNK (WMNK1 i WMNK2) oraz odporne błędy standardowe (Robust Standard Errors HC0 i HC3) do oszacowania modelu z Zadania 1. Poniżej znajduje się wykorzystany przez analityczkę kod. W tablicy na następnej stronie znajdują się oszacowania 5 modeli. Model (1) jest modelem z Zadania 1, modele (2) i (3) są modelami WMNK1 i WMNK2, natomiast modele (4) i (5) są modelami wykorzystującymi odporne błędy standardowe (HC0 i HC3).

```
WMNK1 = lm(MRQ$MRQ~MRQ$'Marriage duration (years)'+MRQ$'Sex (1-M, 2-F)'+MRQ$Age+  
           MRQ$'Number of children'+MRQ$'Number of brought up children'+  
           MRQ$Religiosity, weights = 1/(MRQ$'Number of brought up children'+0.1))
```

```
WMNK2 = lm(MRQ$MRQ~MRQ$'Marriage duration (years)'+MRQ$'Sex (1-M, 2-F)'+MRQ$Age+  
           MRQ$'Number of children'+MRQ$'Number of brought up children'+  
           MRQ$Religiosity, weights = 1/MRQ$Age)
```

```
Robust.Std.Err.HC0 = coeftest(model, vcov.=vcovHC(model, type="HC0"))  
Robust.Std.Err.HC3 = coeftest(model, vcov.=vcovHC(model, type="HC3"))}
```

Odpowiedz i uzasadnij.

1. (10%) Jak w świetle wyników testów diagnostycznych z Zadania 1 należy ocenić wykorzystanie zmiennych 'Number of brought up children' oraz Age odpowiednio w modelach (2) i (3)? Uzasadnij.
2. (10%) Który lub które z tych modeli jest/są najlepszy/e? Uzasadnij.
3. (10%) Uzupełnij o ile można statystyki R², Adjusted R² oraz Residual Std. Error w modelach (4) i (5). Uzasadnij odpowiedź.

```
> stargazer(model, WMNK1, WMNK2, Robust.Std.Err.HC0, Robust.Std.Err.HC3,
type="text", df=FALSE)
```

=====					
	Dependent variable:				

		MRQ		coefficient	
		OLS		test	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

'Marriage duration (years)'	0.007*** (0.001)	0.007*** (0.001)	0.009*** (0.001)	0.007*** (0.001)	0.007*** (0.001)
'Sex (1-M, 2-F)'	0.060*** (0.015)	0.027* (0.014)	0.055*** (0.015)	0.060*** (0.015)	0.060*** (0.015)
Age	0.001 (0.001)	0.004*** (0.001)	-0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)
'Number of children'	0.009 (0.008)	-0.007 (0.007)	0.010 (0.009)	0.009 (0.009)	0.009 (0.009)
'Number of brought up children'	0.012* (0.007)	0.043*** (0.012)	0.015** (0.007)	0.012* (0.007)	0.012* (0.007)
Religiosity	-0.021*** (0.004)	-0.021*** (0.004)	-0.020*** (0.004)	-0.021*** (0.004)	-0.021*** (0.004)
Constant	1.345*** (0.051)	1.259*** (0.047)	1.369*** (0.050)	1.345*** (0.052)	1.345*** (0.052)

Observations	7,092	7,092	7,092	7,092	7,092
R2	0.029	0.059	0.031		
Adjusted R2	0.028	0.058	0.030		
Residual Std. Error	0.623	1.065	0.099		
F Statistic	35.551***	73.779***	37.758***	-----	-----
=====					
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01				