جامعة العربي بن مهيدي - أم البواقي

كلية العلوم الاقتصادية و العلوم التجارية و علوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية **السنة الثانية ماستر اقتصاد كمي**

التاريخ: 2025/01/13

إجابة نموذجية لامتحان الدورة العادية في مقياس الاقتصاد القياسي المتقدم

التمرين الأول: (6 ن)

- إذا كانت نتيجة اختبار هاوسمان معنوية إحصائيا فهذا يعني أن هناك ارتباطا بين التأثيرات الفردية والمتغيرات المستقلة، وهنا نستخدم **نموذج التأثيرات الثابتة** لأنه يعطي تقديرات غير متحيزة. 2

- نستخدم طريقة OLS لتقدير معادلات الأفراد في نماذج البانل إذا تم احترام الفرضيات الكلاسيكية المتعلقة بالأخطاء (تجانس التباين وعدم الارتباط الذاتي للخطأ) وكانت الأخطاء مستقلة بين الأفراد $(\mathrm{Cov}(\varepsilon_{it},\varepsilon_{jt}) = 0$ من أجل $i \neq j$ أما في حال عدم تحقق فرضية استقلال الأخطاء بين الأفراد فإن مقدرات OLS تصبح غير كفوءة، وهنا يجب استخدام طريقة الانحدارات غير المترابطة ظاهريا SUR. 2

- تعتبر طريقة المربعات الصغرى العادية غير مناسبة لتقدير نموذج البانل الديناميكي لأنها تعطي تقديرات متحيزة بسبب ارتباط المتغير التابع المبطأ كمتغير مفسر بحد الخطأ 2

التمرين الثاني: (8 ن)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
X1	-3.789230	1.638690	-2.312353	0.0208
X2	8.62E-05	2.91E-05	2.968143	0.0030
X3	-0.727233	0.456279	-1.593833	0.1110
C	-3.820692	2.157598	-1.770808	0.0766

McFadden R-squared	0.659985	Mean dependent var	0.480000
S.D. dependent var	0.504672	S.E. of regression	0.251824
Akaike info criterion	0.630816	Sum squared resid	2.917103
Schwarz criterion	0.783778	Log likelihood	-11.77041
Hannan-Quinn criter.	0.689065	Deviance	23.54082
Restr. deviance	69.23470	Restr. log likelihood	-34.61735
LR statistic	45.69387	Avg. log likelihood	-0.235408
Prob(LR statistic)	0.000000		

Obs with Dep=0	26	Total obs	50
Obs with Dep=1	24		

1) المعنوية الجزئية للمعلمات:

بمقارنة القيم المطلقة لإحصائية "z-Statistique" $\left(W = \frac{\hat{\alpha}_i}{\sigma_{\hat{\alpha}_i}}\right)$ لمعالم الانحدار بالقيمة الحرجة للتوزيع الطبيعي عند مستوى المعنوية 5%،($Z\alpha_{/2}$ = 1.96) نجد:

- المعلمتان α_1 و α_2 تختلفان معنويا عن الصفر حيث $|W_1| = 2.312 > 1.96$ و $|W_2| = 2.968 > 1.96$ / $Prob < 0.05$ 1

- المعلمة α_3 غير معنوية إحصائيا حيث $|W_3| = 1.593 < 1.96$ / $Prob > 0.05$ 1

2) **المعنوية الكلية:**

بمقارنة إحصائية نسبة المعقولية العظمى (LR = 45.357) مع القيمة الجدولية لتوزيع $\chi 2$ عند مستوى دلالة 0.95 بـ 3 درجات حرية نجد

$\chi_3^{2\,0.95} = 7.81 < 45.69$ / $Prob < 0.05$ أي أن النموذج ككل معنوي إحصائيا 1

3) **جودة توفيق النموذج:** باستخدام معامل التحديد Pseudo-R^2

$$R^2 = 1 - \frac{log(L_U)}{log(L_R)} = 1 - \frac{-11.7704}{-34.6173} = 1 - 0.34 = 0.66$$

1

مما يشير إلى جودة توفيق النموذج وقدرته التفسيرية الجيدة.

4) **جودة التنبؤ:** لتقييم جودة التنبؤ للنموذج باستخدام العينة المدروسة لدينا الجدول التالي. حيث نقارن الاحتمال المقدّر للفرد i بأن يكون $y_i=1$ هو P(Dep = 1)) مع عتبة اختيارية تبلغ 50%، ومقارنتها بالقيمة الفعلية المرصودة $y_i=0$ أو $y_i=1$

Success cutoff: C = 0.5

	Estimated Equation			Constant Probability		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
P(Dep=1)<=C	24	2	26	26	24	50
P(Dep=1)>C	2	22	24	0	0	0
Total	26	24	50	26	24	50
Correct	24	22	46	26	0	26
% Correct	92.31	91.67	92.00	100.00	0.00	52.00
% Incorrect	7.69	8.33	8.00	0.00	100.00	48.00
Total Gain*	-7.69	91.67	40.00			
Percent Gain**	NA	91.67	83.33			

	Estimated Equation			Constant Probability		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
E(# of Dep=0)	22.71	3.29	26.00	13.52	12.48	26.00
E(# of Dep=1)	3.29	20.71	24.00	12.48	11.52	24.00
Total	26.00	24.00	50.00	26.00	24.00	50.00
Correct	22.71	20.71	43.42	13.52	11.52	25.04
% Correct	87.34	86.29	86.84	52.00	48.00	50.08
% Incorrect	12.66	13.71	13.16	48.00	52.00	49.92
Total Gain*	35.34	38.29	36.76			
Percent Gain**	73.63	73.63	73.63			

بالنسبة للأفراد الذين قاموا بالشراء ($y_i=1$) عددهم 24، يشير النموذج إلى أن 22 فردا منهم لديهم احتمال مقدر للشراء أعلى من 50% وبالتالي، فإن نسبة التنبؤ الصحيح بالشراء هي 91.67 % 0.75

بالنسبة للأفراد الذين لم يقوموا بالشراء ($y_i=0$) عددهم 26، يشير النموذج إلى أن 24 فردا منهم لديهم احتمال مقدر للشراء أقل من 50% وبالتالي، فإن نسبة التنبؤ الصحيح هي 92.31 % 0.75

و بالتالي يمكن أن نقول بأن قدرة النموذج على التنبؤ جيدة

5) **التفسير الاقتصادي:** من مخرجات التقدير نكتب النموذج على الشكل التالي:

$$ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = -3.82 - 3.789\,X_1 + 0.000086\,X_2 - 0.7272\,X_3$$

- معامل متغير الجنس (X_1) إشارته سالبة أي أنه يؤثر سلبياً على احتمالية الشراء إذا كان الشخص ذكرا؛ بمعنى أن الذكور يميلون إلى الشراء أقل مقارنة بالإناث.

- معامل متغير الدخل الشهري (X_2) له إشارة موجبة أي أن له تأثير إيجابي في الشراء؛ أي كلما كان الدخل الشهري أعلى، زادت احتمالية الشراء.

- معامل متغير عدد أفراد الأسرة (X_3) له إشارة سالبة أي أن هذا المتغير يؤثر سلبيا على احتمالية الشراء.

1

6) حساب الاحتمال:

لحساب احتمال أن يقوم شخص بشراء المنتوج إذا كان من جنس أنثى، دخله الشهري 65000 ون و عدد أفراد أسرته 4 نعوض في المعادلة فنجد:

$$ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = -3.82 - 3.789 \cdot (0) + 0.000086 \cdot (65000) - 0.7272 \cdot (4) \Rightarrow ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = -1.1395$$

$$\Rightarrow \frac{P}{1-P} = e^{-1.1395}$$

$$\Rightarrow \frac{P}{1-P} = 0.3199$$

$$\Rightarrow P = (1-P)0.3199$$

$$\Rightarrow P = \frac{0.3199}{1 + 0.3199} = 0.2424$$

1.5

احتمال أن يقوم هذا الشخص بشراء المنتوج هو 0.2424

التمرين الثالث: (6 ن)

1- المشتقات الجزئية للدالة $y_i = \alpha_0(1 - e^{-\alpha_1 x_i})$ بالنسبة للمعلمتين α_0 و α_1

$$\frac{\partial y_i}{\partial \alpha_0} = 1 - e^{-\alpha_1 x_i}$$ 0.5

$$\frac{\partial y_i}{\partial \alpha_1} = \alpha_0 x_i e^{-\alpha_1 x_i}$$ 0.5

2- تقدير معالم الانحدار باستخدام خوارزمية غوص – نيوتن حيث أن القيم الابتدائية للمعلمتين $\alpha_0 = \alpha_1 = 1$

- مصفوفة المشتقات الجزئية بالنسبة للقيم الابتدائية

$$Z(\alpha^{(0)}) = \begin{pmatrix} 0.2212 & 0.1947 \\ 0.5276 & 0.3543 \\ 0.7135 & 0.3581 \\ 0.8262 & 0.3041 \\ 0.8946 & 0.2371 \end{pmatrix}$$ 0.75

حساب مقلوب المصفوفة: $Z(\alpha^{(0)})^t Z(\alpha^{(0)})$

$$Z(\alpha^{(0)})^t Z(\alpha^{(0)}) = \begin{pmatrix} 2.3193 & 0.9488 \\ 0.9488 & 0.4404 \end{pmatrix}$$ 0.5

المحدد

$$det\left(Z(\alpha^{(0)})^t Z(\alpha^{(0)})\right) = 0.121$$ 0.5

المصفوفة المساعدة

$$adj\left(Z(\alpha^{(0)})^t Z(\alpha^{(0)})\right) = \begin{pmatrix} 0.4404 & -0.9488 \\ -0.9488 & 2.3193 \end{pmatrix}$$ 0.5

المقلوب

$$[Z(\alpha^{(0)})^t Z(\alpha^{(0)})]^{-1} = \frac{1}{0.121}\begin{pmatrix} 0.4404 & -0.9488 \\ -0.9488 & 2.3193 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3.6393 & -7.8415 \\ -7.8415 & 19.1671 \end{pmatrix}$$ 0.75

- حساب الشعاع $\tilde{Y} = Y_t - f(x, \alpha^{(0)}) + Z(\alpha^{(0)})\alpha^{(0)}$

$$\tilde{Y} = \begin{pmatrix} 0.28 \\ 0.57 \\ 0.68 \\ 0.74 \\ 0.79 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0.2212 \\ 0.5276 \\ 0.7135 \\ 0.8262 \\ 0.8946 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0.2212 & 0.1947 \\ 0.5276 & 0.3543 \\ 0.7135 & 0.3581 \\ 0.8262 & 0.3041 \\ 0.8946 & 0.2371 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.4747 \\ 0.9243 \\ 1.0381 \\ 1.0441 \\ 1.0271 \end{pmatrix}$$ 0.75

- حساب الشعاع $(Z(\alpha^{(0)})^t \tilde{Y})$

$$\left(Z(\alpha^{(0)})^t \tilde{Y}\right) = \begin{pmatrix} 3.1148 \\ 1.3527 \end{pmatrix}$$ 0.5

- حساب شعاع المقدرات $\alpha^{(1)}$

$$\alpha^{(1)} = [Z(\alpha^{(0)})^t Z(\alpha^{(0)})]^{-1} * Z(\alpha^{(0)})^t \tilde{Y}$$

$$\alpha^{(1)} = \begin{pmatrix} 3.6393 & -7.8415 \\ -7.8415 & 19.1671 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3.1148 \\ 1.3527 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.7285 \\ 1.5019 \end{pmatrix}$$ 0.5

و تكون معادلة الانحدار على الشكل

0.5 $$y_i = 0.7285(1 - e^{-1.5019x_i})$$