الإجابة النموذجية

التمرين 1: نتائج تحليل الانحدار من الشكل: $y_t = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \varepsilon_t$

1. **كتابة النموذج:** $y_t = -96.33 + 1.42x_1 + 0.49x_2 + \varepsilon_t$ (٨)

2. **اختبار معنوية مقدرات:** b_0, b_1, b_2

b_2	b_1	b_0
$t_{cal\,b_2} = 6.03$	$t_{cal\,b_1} = 2.54$	$t_{cal\,b_0} = \lvert -1.86 \rvert = 1.86$
$t_{tab\,b_2} = t_{n-k}^{0.05} = t_{12}^{0.05} = 2.17$	$t_{tab\,b_1} = t_{n-k}^{0.05} = t_{12}^{0.05} = 2.17$	$t_{tab\,b_0} = t_{n-k}^{0.05} = t_{12}^{0.05} = 2.17$
$t_{cal\,b_2} > t_{tab\,b_2}$	$t_{cal\,b_1} > t_{tab\,b_1}$	$t_{cal\,b_0} < t_{tab\,b_0}$
إذن b_2 معنوي	**إذن b_1 معنوي**	**إذن b_0 غير معنوي**

3. **معامل التحديد المعدل:** لدينا معامل التحديد: $R\text{-squared} = R^2 = 0.88 = 88\%$

$$R^2_{Adj} = 1 - (1 - R^2)\frac{n-1}{n-k} = 1 - (1 - 0.88)\frac{14}{12} = 1 - (0.12 \times \frac{14}{12}) = 1 - 0.14 = 0.86 = 86\%$$ (٨)

4. **اختبار المعنوية الكلية للنموذج:**

$$F_{cal,k-1,n-k} = \frac{R^2/(k-1)}{(1-R^2)/(n-k)} = \frac{0.88/2}{(1-0.88)/12} = \frac{0.44}{0.01} = 44$$

$$F_{tab,(2,12)} = 3.89$$

نلاحظ أن قيمة F المحسوبة $F_{cal} = 44$ أكبر من قيمة F الجدولية $F_{2,12} = 3.89$ عند مستوى معنوية 5% ، وبالتالي نقبل الفرضية بأن معالم النموذج $b_1, b_2 \neq 0$ وأن $R^2 \neq 0$. وبالتالي النموذج مقبول.

التمرين 2:

1. **DW=1.27** : لدينا من جدول داربن واتسون نجد أن $DL = 0.7, DU = 1.25$

	ارتباط ذاتي سالب	غير حاسم	لا يوجد ارتباط ذاتي للأخطار	غير حاسم	ارتباط ذاتي موجب	
.....	0	0.7	1.25	DW	2.75	3.3	4 .....

إذن قيمة **DW=1.27** تقع في المنطقة التي لا يوجد بها ارتباط ذاتي؛ لا وجود لمشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء.

2. **الملحق 2:**

- يعرض لنا انحدار مساعد من الشكل: $\varepsilon_t^2 = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2$ من خلال اختبار Breush Pagan LM test؛ إذن هذا الملحق يعرض لنا مشكلة عدم تجانس التباين (**Hétéroscédasticité**).

Scanné avec CamScanner

- حساب قيمة LM: $LM = nR^2 \succ \chi^2_{p,\alpha}$

$LM = nR^2 = 15 \times 0.15 = 2.25$	$\chi^2_{p,\alpha} = \chi^2_{2,0.05} = 5.99$

- نلاحظ أن قيمة LM أقل من إحصائية $\chi^2_{2,0.05}$ وبالتالي نقبل فرضية العدم؛ أي لا يوجد دليل معنوي على وجود اختلاف التباين.

3. الملحق 3:

- يعرض لنا انحدار مساعد من الشكل $\varepsilon_t = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3$ ؛ حيث هناك متغير جديد X3 تم حذفه في النموذج المقيد في الملحق 1، وعلى هذا الأساس نحن أمام ملحق خاص بمشكلة أخطاء التوصيف الخاصة بحذف متغير.
- حساب قيمة lagrange LM: $LM = nR^2 > \chi^2_{(m),\alpha}$ ، حيث m تمثل عدد المتغيرات المحذوفة.

$LM = 15 \times 0.03 = 0.45$	$\chi^2_{(m),\alpha} = \chi^2_{(1),0.05} = 3.84$

- نلاحظ أن قيمة LM أقل من إحصائية $\chi^2_{1,0.05}$ وبالتالي نقبل فرضية العدم؛ أي لا يوجد دليل معنوي على وجود خطأ توصيف النموذج؛ أي أن النموذج الأصلي تم توصيفه بشكل صحيح وبالتالي المتغير X3 غير مهم.

4. الملحق 4: خاص بالتوزيع الطبيعي للبواقي ε_t

- قيمة JB:

$$JB = n[\frac{s^2}{6} + \frac{(k-3)^2}{24}] = 15[\frac{(0.21)^2}{6} + \frac{(2.77-3)^2}{24}] = 0.14$$

$$JB \sim X_2^2 = 5.99 \Rightarrow JB < X_2^2$$

- بما أن JB أقل من إحصائية X_2^2 نقبل فرضية العدم وبالتالي توزيع البواقي طبيعي.

التمرين 3: المعادلات الآنية:

1. إن M_t و Y_t متغيران داخليان بينما I_t متغير خارجي يتحدد خارج النموذج.
2. معادلات الشكل المختزل:

بتعويض المعادلة الثانية في المعادلة الأولى نحصل على:

Scanné avec CamScanner

$$M_t = a_0 + a_1 Y_t + \varepsilon_{1t}$$
$$M_t = a_0 + a_1(b_0 + b_1 M_t + b_2 I_t + \varepsilon_{2t}) + \varepsilon_{1t}$$
$$M_t = a_0 + a_1 b_0 + a_1 b_1 M_t + a_1 b_2 I_t + a_1 \varepsilon_{2t} + \varepsilon_{1t}$$
$$M_t - a_1 b_1 M_t = a_0 + a_1 b_0 + a_1 b_2 I_t + a_1 \varepsilon_{2t} + \varepsilon_{1t}$$
$$M_t(1 - a_1 b_1) = a_0 + a_1 b_0 + a_1 b_2 I_t + a_1 \varepsilon_{2t} + \varepsilon_{1t}$$
$$M_t = \frac{a_0 + a_1 b_0}{1 - a_1 b_1} + \frac{a_1 b_2}{1 - a_1 b_1} I_t + \frac{\varepsilon_{1t} + a_1 \varepsilon_{2t}}{1 - a_1 b_1}$$
$$M_t = \lambda_0 + \lambda_1 I_t + v_{1t}$$

بتعويض المعادلة الأولى في المعادلة الثانية نحصل على:

$$M_t = a_0 + a_1 Y_t + \varepsilon_{1t}$$
$$Y_t = b_0 + b_1(a_0 + a_1 Y_t + \varepsilon_{1t}) + b_2 I_t + \varepsilon_{2t}$$
$$Y_t = b_0 + b_1 a_0 + b_1 a_1 Y_t + b_1 \varepsilon_{1t} + b_2 I_t + \varepsilon_{2t}$$
$$Y_t - b_1 a_1 Y_t = (b_0 + b_1 a_0) + b_2 I_t + (b_1 \varepsilon_{1t} + \varepsilon_{2t})$$
$$(1 - b_1 a_1) Y_t = (b_0 + b_1 a_0) + b_2 I_t + (b_1 \varepsilon_{1t} + \varepsilon_{2t})$$
$$Y_t = \frac{(b_0 + b_1 a_0) + b_2 I_t + (b_1 \varepsilon_{1t} + \varepsilon_{2t})}{1 - b_1 a_1}$$
$$Y_t = \frac{b_0 + b_1 a_0}{1 - b_1 a_1} + \frac{b_2}{1 - b_1 a_1} I_t + \frac{b_1 \varepsilon_{1t} + \varepsilon_{2t}}{1 - b_1 a_1}$$
$$Y_t = \lambda_2 + \lambda_3 I_t + v_{2t}$$

إذن معادلتي الشكل المختزل هما:

$$M_t = \lambda_0 + \lambda_1 I_t + v_{1t}$$
$$Y_t = \lambda_2 + \lambda_3 I_t + v_{2t}$$

Scanné avec CamScanner