

جامعة محمد الصديق بن يحي جيجل



كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية

السنة أولى ماستر اقتصاد دولي

السنة الجامعية: 2024/2023م

الاسم واللقب:

الفوج:

العلامة: 20

الإجابة النموذجية على امتحان السداسي الأول في مقياس تحليل السلاسل الزمنية

$$t_{tab(190, 0.05)} = 1.645$$

$$F_{tab(0.05)}(1, 190) = 3.89$$

$$X^2_{0.05}(9) = 16.919$$

معطيات:

تمرين 01 (04 نقاط): فيما يلي الجداول التي تمثل مخرجات برنامج EViews الخاصة بتحليل السلسلة Y:

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y			
Null Hypothesis: Y has a unit root			
Exogenous: None			
Lag Length: 14 (Automatic - based on SIC, maxlag=14)			
	t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.342285	0.9547	
Test critical values: 1% level	-2.578092		
5% level	-1.942634		
10% level	-1.615508		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(Y)			
Null Hypothesis: D(Y) has a unit root			
Exogenous: None			
Lag Length: 12 (Automatic - based on SIC, maxlag=14)			
	t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.529480	0.0005	
Test critical values: 1% level	-2.578018		
5% level	-1.942624		
10% level	-1.615515		

Correlogram of D(Y)						
Date: 01/11/24 Time: 15:37						
Sample (adjusted): 2 192						
Included observations: 191 after adjustments						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.147	-0.147	4.2138	0.040
		2	0.351	0.337	28.267	0.000
		3	-0.169	-0.098	33.874	0.000
		4	-0.030	-0.198	34.048	0.000
		5	-0.324	-0.303	54.803	0.000
		6	-0.250	-0.334	67.221	0.000
		7	-0.266	-0.268	81.375	0.000
		8	-0.095	-0.147	83.187	0.000
		9	-0.029	-0.104	83.359	0.000
		10	0.124	-0.077	86.511	0.000

Dependent Variable: Y				
Method: Least Squares				
Date: 01/11/24 Time: 13:32				
Sample: 1 192				
Included observations: 192				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	58.02731	9.541824	6.081365	0.0000
@TREND	1.868388	0.086415	21.62101	0.0000
R-squared	0.711013	Mean dependent var	236.4583	
Adjusted R-squared	0.709492	S.D. dependent var	123.1309	
S.E. of regression	66.36610	Akaike info criterion	11.23861	
Sum squared resid	836847.1	Schwarz criterion	11.27254	
Log likelihood	-1076.907	Hannan-Quinn criter.	11.25235	
F-statistic	467.4682	Durbin-Watson stat	0.560373	
Prob(F-statistic)	0.000000			

1. اكتب معادلة الاتجاه العام 01 نقطة

$$Y = 58.02731 + 1.868388@TREND$$

2. ادرس معنوية معامل الانحدار عند مستوى المعنوية 5% 01 نقطة

$$Prob(@TREND) = 0 < 0.05$$

$$t_{cal}(@TREND) = 21.62101 > t_{tab(190,0.05)} = 1.465$$

فإن: معامل الانحدار معنوي (أي أن يوجد اتجاه عام موجب ذو دلالة احصائية في السلسلة)

3. هل السلسلة Y مستقرة؟ 01 نقطة

$$Prob(ADF(Y)) = 0.9547 > 0.05$$

فإن: السلسلة Y غير مستقرة وهي متكاملة من الدرجة 1 $I(1)$ أي أنها تستقر بعد الفروقات الأولى لأن:

$$Prob(ADF(D(Y))) = 0.00005 < 0.05$$

4. انطلاقاً من شكل دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي (Correlogram) اقترح 4 نماذج للتنبؤ 01 نقطة

بما أن السلسلة تستقر بعد الفرق الأول أي أن النماذج التي يمكن اقتراحها تكون من الشكل $ARIMA(p, 1, q)$

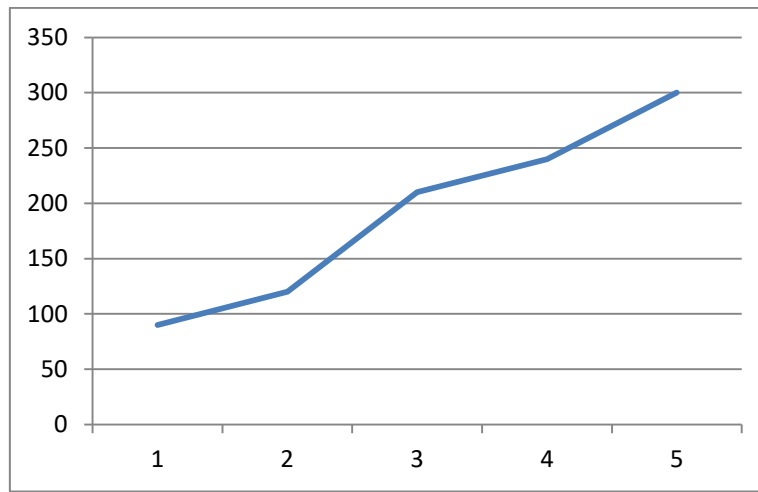
حيث: $p = 0, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8$

$q = 0, 1, 2, 3, 5, 6, 7$

تمرين 02 (08 نقاط): الجدول التالي يعكس إحصائيات عدد المواليد في الجزائر على مدى الخمس سنوات الأخيرة:

السنة	2018	2019	2020	2021	2022
عدد المواليد (10^3)	90	120	210	240	300

1. مثل معطيات الجدول بيانياً 1 نقطة



2. قدر معادلة الاتجاه العام $\hat{Y} = \hat{a} + \hat{b}X$ ، بالاعتماد على طريقة الصغرى لمربعات 1.5 نقطة

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{5} = \frac{15}{5} = 3 \quad \bar{Y} = \frac{\sum Y}{5} = \frac{960}{5} = 192$$

$$\hat{b} = \frac{\sum XY - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum X^2 - n\bar{X}^2} = \frac{540}{10} = 54 \quad \hat{a} = \bar{Y} - \hat{b}\bar{X} = 192 - 54 * 3 = 30$$

$$\hat{Y} = 30 + 54X$$

3.5 نقطة

السنة	X	Y	X^2	XY	Y_{t+1}	$Y_t - \bar{Y}$	$Y_{t+1} - \bar{Y}$	$(Y_t - \bar{Y})(Y_{t+1} - \bar{Y})$	$(Y_t - \bar{Y})^2$
2018	1	90	1	90	120	-102	-72	7344	10404
2019	2	120	4	240	210	-72	18	-1296	5184
2020	3	210	9	630	240	18	48	864	324
2021	4	240	16	960	300	48	108	5184	2304
2022	5	300	25	1500	-	108	-	-	11664
المجموع	15	960	55	3420	1830	0	102	12096	29880

3. تنبأ بالقيم الاتجاهية لعدد المواليد في سنتي 2023 و 2025 0.5 نقطة

$$2023 \rightarrow X = 6 \quad \hat{Y} = 30 + 54(6) = 354$$

عدد المواليد في سنة 2023 هو 354000

$$2025 \rightarrow X = 8 \quad \hat{Y} = 30 + 54(8) = 462$$

عدد المواليد في سنة 2025 هو 462000

4. علما أن في السنة 3 مواسم ($m = 3$)، قدر عدد المواليد في الموسم الأول من سنة 2023 0.5 نقطة

$$\hat{Y} = \frac{30}{3} + \frac{54}{3^2} X = 10 + 6X$$

الموسم الأول من سنة 2023 أي أن: $X = 16$

$$\hat{Y} = 10 + 6(16) = 106$$

عدد المواليد في الموسم الأول من سنة 2023 هو 106000

5. قدر معامل الارتباط الذاتي بين قيم السلسلة الزمنية عند الفجوة: $k = 1$ 0.5 نقطة

$$\rho_1 = \frac{\sum (Y_t - \bar{Y})(Y_{t+1} - \bar{Y})}{\sum (Y_t - \bar{Y})^2} = \frac{12096}{29880} = 0.4$$

6. هل معامل الارتباط الذاتي عند الفجوة $k = 1$ معنوي إحصائيا ($\rho_1 \neq 0$) 0.5 نقطة

$$CI = \pm \frac{1.96}{\sqrt{n}} = \pm 0.87$$

$$\rho_1 = 0.4 \in CI = [-0.87, +0.87]$$

أي أن معامل الارتباط الذاتي عند الفجوة $k = 1$ غير معنوي إحصائيا $\rho_1 = 0$

تمرين 03 (08 نقاط): الجدول التالي يمثل الإنتاج النصف سنوي لـ Y :

4 نقاط

السنة	X	Y	ρ_k	MA(3)	$SI = \frac{Y}{MA}$	S	$\frac{Y}{S}$	$\frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k}$	$\bar{Y}_t$	$\bar{\bar{Y}}_t$	$B0_t$	$B1_t$	$\bar{Y}_t$
2018	1	555	-0.89	—		1.74	318.96	0.08	555	555	555	0	—
	2	120	0.778	425	0.28	0.25	480	0.07	207	276.6	137.4	-278.4	555
2019	3	600	-0.68	306.66	1.95	1.74	344.82	0.06	521.4	472.44	570.36	195.84	-141
	4	200	0.599	460	0.43	0.25	800	0.05	264.28	305.91	222.65	-166.52	766.2
2020	5	580	-0.488	293.33	1.97	1.74	333.33	0.04	516.85	474.66	559.04	168.76	56.13
	6	100	0.381	433.33	0.23	0.25	400	0.03	183.37	241.62	125.12	-233	727.8
2021	7	620	-0.306	280	2.21	1.74	356.32	0.03	532.67	474.46	590.88	232.84	-107.88
	8	120	0.2	446.66	0.26	0.25	480	0.02	202.53	256.91	148.15	-217.52	823.72
2022	9	600	-0.093	273.33	2.19	1.74	344.82	0	520.5	467.78	573.22	210.88	-69.37
	10	100	—	—		0.25	400		184.1	240.83	127.37	-226.92	784.1
المجموع	55	3595						0.38					

1. قدر المركبات الموسمية باستخدام المتوسطات المتحركة بطول 3 فترات 01 نقطة

	Q_1	Q_2	المجموع
$\bar{SI}$	2.08	0.3	2.38
$S\%$	174.78	25.21	199.99
S	1.74	0.25	1.99

2. في سياق النموذج الضريبي، أزل أثر الموسمية

باعتبار أن قيم السلسلة عبارة عن جداء مجموعة من المركبات $Y = T * S * C * I$

فلإزالة أثر الموسمية نقوم بقسمة قيم السلسلة على المركبات الموسمية $\frac{Y}{S}$

3. بالاعتماد على اختبار $Ljung - Box$ ، ادرس صحة الفرضية: $H_0: \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_9 = 0$ عند مستوى

المعنوية 5% 01 نقطة

$$\varphi^* = n(n+2) \sum \frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k} = 10(12)(0.38) = 45.6 > X_{0.05}^2(9) = 16.919$$

إذا الفرضية $H_0: \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_9 = 0$ خاطئة، أي أن معاملات الارتباط معنوية احصائيا إجمالاً وتختلف عن 0

4. قدر كمية الإنتاج لسنة 2023 بالاعتماد على طريقة التمهيد الأسّي المزدوج، علما أن ثابت التمهيد $\alpha = 0.8$

• مرحلة التمهيد: 0.5 نقطة

$$\tilde{Y}_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha) \tilde{Y}_{t-1}$$

$$\tilde{\tilde{Y}}_t = \alpha \tilde{Y}_t + (1 - \alpha) \tilde{\tilde{Y}}_{t-1}$$

• مرحلة التنبؤ داخل الفترة: 0.5 نقطة

$$\hat{Y}_t = B0_{t-1} + B1_{t-1}$$

• مرحلة التنبؤ خارج الفترة: 0.5 نقطة

$$\hat{Y}_{T+h} = B0_T + h \cdot B1_T$$

حيث:

$$\tilde{\tilde{Y}}_1 = \tilde{Y}_1 = Y_1$$

$$B0_t = 2\tilde{Y}_t - \tilde{\tilde{Y}}_t$$

$$B1_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (\tilde{Y}_t - \tilde{\tilde{Y}}_t)$$

5. كمية الإنتاج لسنة 2023 (في الموسم الأول والثاني): 0.5 نقطة

$$\hat{Y}_{11} = 127.37 + 1 * (-226.92) = -99.55$$

$$\hat{Y}_{12} = 127.37 + 2 * (-226.92) = -326.47$$

كمية الإنتاج **سالبة** قيم مقبولة رياضيا ومرفوضة واقعا (ظهرت القيم السالبة لأنه الطريقة المثلى للتنبؤ في حالة وجود موسمية

هي طريقة هولت وينترز حيث يجب تمهيد العشوائية، الاتجاه العام وكذلك الموسمية)

بالتوفيق أ. حداد