جامعة العربي بن مهيدي – أم البواقي–
كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية

السنة الجامعية: 2024 – 2025
المستوى: أولى ماستر
التخصص: اقتصاد نقدي ومالي
المدة: ساعة ونصف

يوم: 2025/01/19.

امتحان السداسي الاول في مقياس تحليل السلاسل الزمنية

التمرين الأول: (05 نقاط)

أجب على ما يلي:

1. ما المقصود بالمركبة الدورية في السلسلة الزمنية؟، مبررا شرحك بمثال؛
2. ما الفرق بين النموذج الجمعي والنموذج الضربي للسلسلة الزمنية:
3. ماذا يقصد ب دالة الارتباط الذاتيACF ، ودالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF؛
4. ما هو الفرق بين ACF وPACF؛
5. أذكر شروط الاستقرارية.

التمرين الثاني: (10 نقاط)

أجب بصحيح أو خطأ عن العبارات التالية مع التعليل.

أولا: البيانات التالية تمثل الإنتاج السنوي لمادة الاسمنت في **الشركة الجزائرية** للإسمنت خلال الفترة 2016الى غالية 2024 (الوحدة مليون طن)

السنوات	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
حجم الإنتاج	31	40	48	59	26	24	30	49	69

عند تقدير معادلة الاتجاه العام من البيانات السابقة نجد أنها كما يلي:

$$\hat{y} = 0.6t_i + 23$$

ثانيا: إذا كانت معادلة الاتجاه لسلسة زمنية فصلية تمثل انتاج اللحوم في المركب الجهوي للحوم الحمراء على مستوى مدينة عين مليلة خلال السنوات 2022 و2024 كما يلي:

$$\hat{y} = 0.6t_i + 7$$

إذا كانت المعاملات الفصلية بالترتيب 4، 3-، 2، 3- ، فان السلسلة الاصلية y هي كمايلي:

السنوات	2022				2023				2024			
الفصول	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
انتاج اللحوم	12 ,6	20,2	27,8	35,4	43	50 ,6	58,2	65,8	73 ,4	81	88,6	96,2

ثالثا: اذا علمت أن r_1=0,40 و r_2=0 و r_3=-0,02 فان قيمة r_{22}=0,043 و r_{33}=1,23 باستخدام طريقة يول والكر.

رابعا: اذا كان المتغير y_t كما يلي:

$$y_t = u + 0{,}7\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

-فان معامل الارتباط r_1=0,42 ، r_2=0,02.

خامسا: البيانات التالية تمثل حجم المبيعات السنوية من منتج ما خلال الفترة الزمنية 2016-2024.

السنة	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Y_t	40	33	35	40	35	47	45	50	45

عند استخدام طريقة التمهيد الاسي المضاعف فان القيمة المتنبئ بها لسنة 2027 هو 51،3.

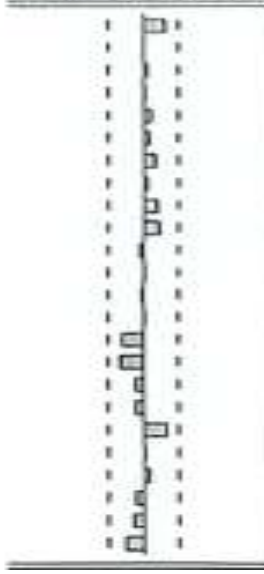
التمرين الثالث: (05 نقاط)

الصور القادمة توضح نتائج استقراريه متغير X.

المطلوب: قراءة وتحليل نتائج الاستقرارية السلسلة X ، موضحا حجم السلسلة ودرجة استقراريتها.

أولا: التمثيل البياني لدوال الارتباط الذاتي والجزئي

Date: 12/02/24 Time: 01:16
Sample: 1 50
Included observations: 50



	Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
			1	0.173	0.173	1.5921	0.207
			2	0.012	-0.018	1.6002	0.449
			3	0.045	0.047	1.7099	0.635
			4	0.023	0.007	1.7390	0.784
			5	0.070	0.067	2.0210	0.846
			6	0.058	0.034	2.2218	0.898
			7	0.104	0.092	2.8768	0.896
			8	0.043	0.006	2.9936	0.935
			9	0.109	0.103	3.7417	0.928
			10	0.138	0.097	4.9869	0.892
			11	-0.032	-0.079	5.0566	0.928
			12	0.032	0.036	5.1247	0.954
			13	-0.013	-0.048	5.1366	0.972
			14	0.027	0.021	5.1902	0.983
			15	-0.162	-0.214	7.1431	0.954
			16	-0.179	-0.150	9.5928	0.887
			17	-0.057	-0.052	9.8477	0.910
			18	-0.063	-0.057	10.174	0.926
			19	0.194	0.216	13.332	0.821
			20	0.025	-0.017	13.388	0.860
			21	0.050	0.139	13.609	0.886
			22	-0.057	-0.056	13.907	0.905
			23	-0.075	0.013	14.452	0.913
			24	-0.126	-0.133	16.033	0.887

ثانيا: اختبار ديكي فولر ADF

Null Hypothesis: X has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.801462	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.571310	
	5% level	-2.922449	
	10% level	-2.599224	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(X)
Method: Least Squares
Date: 12/02/24 Time: 01:26
Sample (adjusted): 2 50
Included observations: 49 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X(-1)	-0.826598	0.142481	-5.801462	0.0000
C	3.195364	0.577629	5.531860	0.0000

Null Hypothesis: X has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-6.156569	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.156734	
	5% level	-3.504330	
	10% level	-3.181826	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(X)
Method: Least Squares
Date: 12/02/24 Time: 01:26
Sample (adjusted): 2 50
Included observations: 49 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X(-1)	-0.903060	0.146682	-6.156569	0.0000
C	3.990255	0.733247	5.441899	0.0000
@TREND("1")	-0.019882	0.011652	-1.706255	0.0947

Null Hypothesis: X has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-0.951390	0.2999
Test critical values:	1% level	-2.614029	
	5% level	-1.947816	
	10% level	-1.612492	

بالتوفيق

الأستاذة دالي

جامعة العربي بن مهيدي – أم البواقي–
كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية

السنة الجامعية: 2024 – 2025
المستوى: أولى ماستر
التخصص: اقتصاد نقدي ومالي
المدة: ساعة ونصف

يوم: .2025/01/19

الحل النموذجي لامتحان السداسي الاول في مقياس تحليل السلاسل الزمنية

التمرين الأول: (05 نقاط)

أجب على ما يلي:

6. ما المقصود بالمركبة الدورية في السلسلة الزمنية؟، مبررا شرحك بمثال؛

المركبة الدورية: تمثل هذه المركبة كل التغيرات التي تطرأ على السلسلة في وحدات زمنية متعاقبة طويلة المدى.

مثال: الكساد والرواج في الاقتصاد

دورة حياة المنتج

7. ما الفرق بين النموذج الجمعي والنموذج الضربي للسلسلة الزمنية:

نموذج جمعي: يعكس العلاقة بين مركبات السلسلة سيرورة عشوائية وموسمية ثابتة مع اتجاه عام ثابت، مما يعكس شكل تقريبا مستقر للسلسة الزمنية.

الصيغة الرياضية: $Y = T + S + C + R$

نموذج ضربي: يعكس العلاقة بين مركبات السلسلة سيرورة عشوائية وموسمية متغيرة مع اتجاه عام متغير، مما يعكس شكل غير مستقر للسلسة الزمنية، أي شكل غير خطي.

الصيغة الرياضية: $Y = T \times S \times C \times R$

8. ماذا يقصد ب دالة الارتباط الذاتيACF ، ودالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF؛

دالة الارتباط الذاتي: توضح الارتباط بين قيم السلسلة والقيم السابقة (بدرجة تأخير سابقة)

دالة الارتباط الذاتي الجزئي: توضح العلاقة بين دوال الارتباط الذاتي ببعضها بعضا

9. ما هو الفرق بين ACF وPACF؛

دالة الارتباط الذاتي تقيس الارتباط بين قيم السلسلة والقيم السابقة (بدرجة تأخير سابقة)، بينما دالة الارتباط الذاتي الجزئي تدرس العلاقة بين دوال الارتباط الذاتي ببعضها بعضا

10. أذكر شروط الاستقرارية.

شروط الاستقرارية في السلاسل الزمنية تشمل:

1-ثبات المتوسط عبر الزمن

2-ثبات التباين

3-ثبات التغاير

يعبر عن ذلك رياضيا كما يلي

$$\begin{cases} E(y_t) = \mu \\ var(y_t) = \delta_{\varepsilon_t}^2 \\ cov(y_t, y_{t-k}) = 0 \end{cases}$$

التمرين الثاني: (10 نقاط)

أجب بصحيح أو خطأ عن العبارات التالية مع التعليل.

أولا: البيانات التالية تمثل الإنتاج السنوي لمادة الاسمنت في **الشركة الجزائرية** للإسمنت خلال الفترة 2016الى غالية 2024 (الوحدة مليون طن)

السنوات	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
حجم الإنتاج	31	40	48	59	26	24	30	49	69

عند تقدير معادلة الاتجاه العام من البيانات السابقة نجد أنها كما يلي:

$$\hat{y} = 0.6t_i + 23$$

(خطأ)

البرهان:

يتم تقدير معادلة الاتجاه العام باستخدام طريقة المربعات الصغرى المختزلة باستخدام الصيغ التالية: $\hat{y} = \hat{a} + \hat{b}t$

حيث $\hat{a} = \bar{y}$ و $\hat{b} = \frac{\sum yt}{\sum t^2}$

لنجعل $\sum t = 0$ نأخذ منتصف الزمن 0 بما أن عدد البيانات فردي ويختلف الزمن بوحدة واحدة صعودا ونزولا

والجدول الموالي يلخص العملية، ويمكن من حساب قيم a و b.

السنة	t	y	yt	t^2
2016	−4	31	124−	16
2017	−3	40	120−	9

2018	−2	48	96−	4
2019	−1	59	59−	1
2020	0	26	0	0
2021	1	24	24	1
2022	2	30	60	4
2023	3	49	147	9
2024	4	69	276	16
المجموع		$\bar{y}$ =41,78	108	60

$$\hat{a} = \bar{y} \quad و \quad \hat{b} = \frac{\sum yt}{\sum t^2}$$

$$\hat{a} = 41{,}78 \qquad \hat{b} = \frac{108}{60} \qquad و\hat{b} = 1{,}8$$

ومنه $\hat{y}41{,}78 + 1{,}8\ t$

ثانيا: إذا كانت معادلة الاتجاه لسلسة زمنية فصلية تمثل انتاج اللحوم في المركب الجهوي للحوم الحمراء على مستوى مدينة عين مليلة خلال السنوات 2022 و2024 كما يلي:

$$\hat{y} = 0.6t_i + 7$$

إذا كانت المعاملات الفصلية بالترتيب 4، 3-، 2، 3- ، فان السلسلة الاصلية y هي كمايلي:

السنوات	2022				2023				2024			
الفصول	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
انتاج اللحوم	12 ,6	20,2	27,8	35,4	43	50 ,6	58,2	65,8	73 ,4	81	88,6	96,2

(خطأ)

البرهان:

نستخدم البيانات كمايلي:

1- البيانات الفصلية أي أربع فصول لثلاث سنوات فيكون عدد المشاهدات 12 مشاهدة
2- قيم الاتجاه العام تحدد من خلال تعويض قيم الفترة الزمنية في معادلة الاتجاه العام؛
3- قيم المعاملات الفصلية تمثل قيم المركبة الفصلية؛
4- بما أن مجموع المعاملات الفصلية (4+-3+-2+-3=0) أي أن نموذج السلسلة نموذج جمعي، وبذلك تكون السلسلة الاصلية Y=S+T مجموع المركبات المتاحة.

وبذلك يمكن تحديد قيم السلسلة الاصلية من خلال الجدول الموالي

السنوات	2022				2023				2024			
الفصول	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
T	7,6	8,2	8,8	9,4	10	10,6	11,2	11,8	12,4	13	13,6	14,2
S	4	-3	2	-3	4	-3	2	-3	4	-3	2	-3
Y	11,6	5,2	10,8	6,4	14	7,6	13,2	8,8	16 ,4	10	15,6	11,2

ومنه نلاحظ أن قيم y تختلف عن القيم المقترحة في نص التمرين.

ثالثا: اذا علمت أن r_1=0,40 و r_2=0 و r_3=-0,02 فان قيمة r_{22}=0,043 و r_{33}=1,23 باستخدام طريقة يول والكر.

(خطأ)

البرهان:

صيغة يول والكر كما يلي:

$$\widehat{\Phi}_{ii} = r_{ii} = \frac{r_i - \sum_{j=1}^{i-1}(r_{i-1,j}\, r_{i-j})}{1 - \sum_{j=1}^{i-1}(r_{i-1}\, r_j)}$$

$$r_{i,j} = r_{i-1,j} - r_{ii}\, r_{i-1,i-j}$$

باستخدام قيم r_1، r_2، r_3 نقوم باستخراج قيم r_{22}، r_{33}

أولا: حساب r_{22}

$$r_{22} = \frac{r_2 - \sum_{j=1}^{1}(r_{1,j}\, r_{2-j})}{1 - \sum_{j=1}^{1}(r_{1,j}\, r_j)}$$

j=1

$$r_{22} = \frac{r_2 - r_{1,1}\, r_1}{1 - r_{1,1}\, r_1}$$

ولدينا $r_{1,1} = r_1$

$$r_{22} = \frac{r_2 - r_1\, r_1}{1 - r_1\, r_1}$$

$$r_{22} = \frac{r_2 - {r_1}^2}{1 - {r_1}^2}$$

$$r_{22} = \frac{0 - 0{,}4^2}{1 - 0{,}4^2}$$

$$r_{22} = -0{,}19$$

أولا: حساب r_{33}

$$r_{33} = \frac{r_3 - \sum_{j=1}^{2}(r_{2,j}\ r_{3-j})}{1 - \sum_{j=1}^{2}(r_{2,j}\ r_j)}$$

j=2

$$r_{33} = \frac{r_3 - [\ (r_{2,1}\ r_2)(r_{2,2}\ r_2)]}{1 - [\ (r_{2,1}\ r_1)(r_{2,2}\ r_2)]}$$

ولدينا $r_{1,1} = r_1$

$$r_{i,j} = r_{i-1,j} - r_{ii}\ r_{i-1,i-j}$$

$$r_{2,1} = r_{1,1} - r_{22}\ r_{1,1}$$

$$r_{2,1} = 0{,}4 - (-0{,}19)\ \ 0{,}4$$

$$\boxed{r_{2,1} = 0{,}476}$$

$$r_{33} = \frac{-0{,}02 - [\ (0{,}476\ \ 0)(-0{,}19\ \ 0)]}{1 - [\ (0{,}476\ \ 0{,}4)(-0{,}19\ \ 0)]}$$

$$\boxed{r_{33} = -0{,}024}$$

رابعا: اذا كان المتغير y_t كما يلي:

$$y_t = u + 0{,}7\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

-فان معامل الارتباط r_1=0,42 ، r_2=0,02.

(خطأ)

البرهان:

نقوم بحساب معاملات الارتباط الذاتي

لدينا $y_t = u + 0{,}7\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$

$$\begin{cases} r_1 = \dfrac{y_1}{y_0} \\ r_2 = \dfrac{y_2}{y_0} \end{cases}$$

$$\begin{cases} r_1 = \dfrac{cov(y_t, y_{t-1})}{var(y_t)} \\ r_2 = \dfrac{cov(y_t, y_{t-2})}{var(y_t)} \end{cases}$$

لدينا:

$$var(y_t) = E(y_t - E(y_t))^2$$

لدينا $E(y_t) = E(u + 0{,}7\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t)$

$$E(y_t) = u$$

$$var(y_t) = E(u + 0{,}7\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t - \mu)^2$$

$$var(y_t) = E(0{,}7\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t)^2$$

$$var(y_t) = 0{,}7^2\ \delta^2_{\varepsilon_{t-1}} + \delta^2_{\varepsilon_t}$$

$$var(y_t) = 1{,}49\delta^2_{\varepsilon_t}$$

$$y_0 = 1{,}49\delta^2_{\varepsilon_t}$$

$$y_1 = cov(y_t, y_{t-1}) = E[(y_t - E(y_t))(y_t - E(y_{t-1}))]$$

لدينا $y_{t-1} = u + 0{,}7\varepsilon_{t-2} + \varepsilon_{t-1}$

$$E(y_{t-1}) = E(y_t) = u$$

$$y_1 = E[(0{,}7\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t)(0{,}7\varepsilon_{t-2} + \varepsilon_{t-1})]$$

$$y_1 = 0{,}7\ \delta^2_{\varepsilon_t}$$

كذلك لدينا

$$y_2 = cov(y_t, y_{t-2}) = E[(y_t - E(y_t))(y_t - E(y_{t-2}))]$$

لدينا $y_{t-2} = u + 0{,}7\varepsilon_{t-3} + \varepsilon_{t-2}$

$$E(y_{t-1}) = E(y_{t-2}) = E(y_t) = u$$

$$y_2 = E[(0{,}7\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t)(0{,}7\varepsilon_{t-3} + \varepsilon_{t-2})]$$

$$y_2 = 0$$

ومنه نجد أن معاملات الارتباط

$$\begin{cases} r_1 = \dfrac{y_1}{y_0} \\ r_2 = \dfrac{y_2}{y_0} \end{cases}$$

$$\begin{cases} r_1 = \dfrac{0{,}7\ \delta_{\varepsilon_t}^2}{1{,}49\delta_{\varepsilon_t}^2} \\ r_2 = \dfrac{0}{1{,}49\delta_{\varepsilon_t}^2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} r_1 = \dfrac{0{,}7\ \delta_{\varepsilon_t}^2}{1{,}49\delta_{\varepsilon_t}^2} \\ r_2 = \dfrac{0}{1{,}49\delta_{\varepsilon_t}^2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} r_1 = 0{،}47 \\ r_2 = 0 \end{cases}$$

خامسا: البيانات التالية تمثل حجم المبيعات السنوية من منتج ما خلال الفترة الزمنية 2016-2024.

السنة	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Y_t	40	33	35	40	35	47	45	50	45

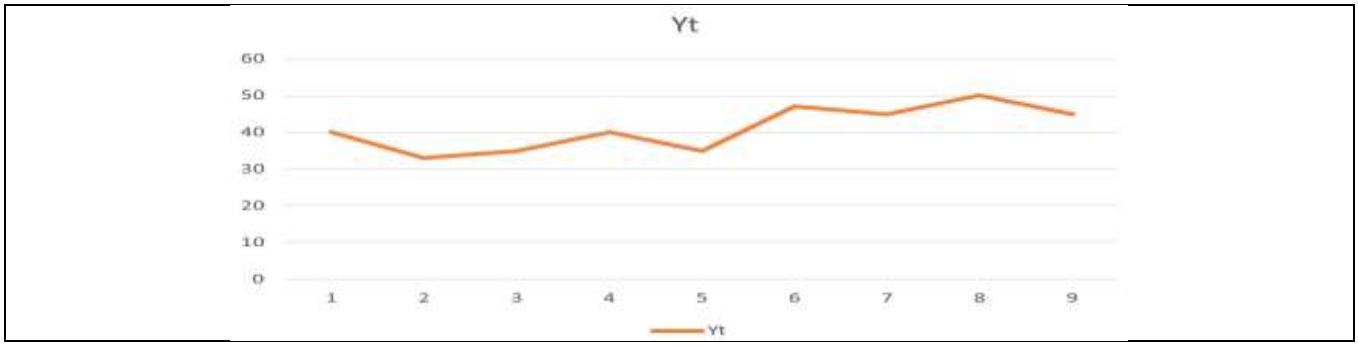
عند استخدام طريقة التمهيد الاسي المضاعف فان القيمة المتنبئ بها لسنة 2027 هو 51،3.

(خطأ)

البرهان:

استخدام طريقة التمهيد الاسي المضاعف للتنبؤ في سلسلة ما يضعنا أمام التأكد من احتواء السلسلة على مركبة الاتجاه العام إضافة للمركبة العشوائية

كطريقة سهلة ومباشرة نقوم بتمثيل السلسلة للتأكد من وجود أو غياب مركبة الاتجاه العام



من الشكل يتضح غياب مركبة الاتجاه العام مما يعني استحالة استخدام طريقة التمهيد الاسي المضاعف للتنبؤ ما يعني عدم صحة القيمة المتنبأ بها.

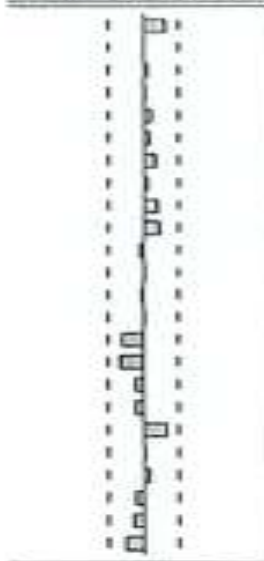
التمرين الثالث: (05 نقاط)

الصور القادمة توضح نتائج استقراريه متغير X.

المطلوب: قراءة وتحليل نتائج الاستقرارية السلسلة X ، موضحا حجم السلسلة ودرجة استقراريتها.

أولا: التمثيل البياني لدوال الارتباط الذاتي والجزئي

Date: 12/02/24 Time: 01:16
Sample: 1 50
Included observations: 50



	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.173	0.173	1.5921	0.207
2	0.012	-0.018	1.6002	0.449
3	0.045	0.047	1.7099	0.635
4	0.023	0.007	1.7390	0.784
5	0.070	0.067	2.0210	0.846
6	0.058	0.034	2.2218	0.898
7	0.104	0.092	2.8768	0.896
8	0.043	0.006	2.9936	0.935
9	0.109	0.103	3.7417	0.928
10	0.138	0.097	4.9869	0.892
11	-0.032	-0.079	5.0566	0.928
12	0.032	0.036	5.1247	0.954
13	-0.013	-0.048	5.1366	0.972
14	0.027	0.021	5.1902	0.983
15	-0.162	-0.214	7.1431	0.954
16	-0.179	-0.150	9.5928	0.887
17	-0.057	-0.052	9.8477	0.910
18	-0.063	-0.057	10.174	0.926
19	0.194	0.218	13.332	0.821
20	0.025	-0.017	13.388	0.860
21	0.050	0.139	13.609	0.885
22	-0.057	-0.056	13.907	0.905
23	-0.075	0.013	14.452	0.913
24	-0.126	-0.133	16.033	0.887

ثانيا: اختبار ديكي فولر ADF

Null Hypothesis: X has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.801462	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.571310	
	5% level	-2.922449	
	10% level	-2.599224	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(X)
Method: Least Squares
Date: 12/02/24 Time: 01:26
Sample (adjusted): 2 50
Included observations: 49 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X(-1)	-0.826598	0.142481	-5.801462	0.0000
C	3.195364	0.577629	5.531860	0.0000

Null Hypothesis: X has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-6.156569	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.156734	
	5% level	-3.504330	
	10% level	-3.181826	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(X)
Method: Least Squares
Date: 12/02/24 Time: 01:26
Sample (adjusted): 2 50
Included observations: 49 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X(-1)	-0.903060	0.146682	-6.156569	0.0000
C	3.990255	0.733247	5.441899	0.0000
@TREND("1")	-0.019882	0.011652	-1.706255	0.0947

Null Hypothesis: X has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-0.951390	0.2999
Test critical values:	1% level	-2.614029	
	5% level	-1.947816	
	10% level	-1.612492	

الحل: قراءة وتحليل نتائج الاستقرارية السلسلة X، موضحا حجم السلسلة ودرجة استقراريتها.

أولا: التمثيل البياني لدوال الارتباط الذاتي والجزئي

بيانيا: من ملاحظة شكل التمثيل البياني نجد أنه لا يوجد أعمدة خارج مجال الثقة؛

احصائيا: بدراسة نتائج اختبار الفرضية $H_0 = p_1 = p_2 = p_3 = \cdots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots = p_n$

لا يوجد ارتباطات ذاتية وجزئية

عند مقارنة قيمة $X^2_{0,05,24}$ الجدولية مع القيمة المحسوبة لـ Qstat وهي آخر في هذا العمود عند أقصى تأخير $Q_{stat} < X^2_{0,05,24}$ (36،42>16،033)

كما يمكن مقارنة Propعند أخر قيمة لـQstat فنجد Prpb=0،887وهي أكبر من 0,5 ومنه نقبل الفرض الصفري الذي مفاده أن معاملات الارتباط الذاتي والجزئي غير معنوية أي لا توجد ضجة بيضاء، كما أن الشكل حسب ما أشرنا سابقا يوحي بذلك، وهو ما يجعلنا نعتقد أن السلسلة يمكن أن تكون مستقرة،

للتأكد من الاستقرارية نقوم بدراسة اختبار ديكي فولر المطور والذي تمثل بقية الوثائق هذا الاختبار

ثانيا: اختبار ديكي فولر

حسب منهجية هذا الاختبار نبدأ بالنموذج الثالث

نموذج 3 (الاتجاه العام)

نركز على معنوية الاتجاه العام بالنموذج رقم 03، والذي يختبر الفرضية $H_0 : b=0$ (لا يوجد اتجاه عام)

فمن خلال prob=0,09 > 0،05 ومنه نقبل الفرض الصفري الذي مفاده أن السلسلة لا تحتوي على اتجاه عام وننتقل الى النموذج الثاني.

نموذج 2 (الثابت)

نركز على معنوية الثابت

والذي يختبر الفرضية الصفرية $H_0 : c=0$ (الثابت غير معنوي)

فمن خلال prob=0,00 < 0،05 ومنه نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل الذي مفاده أن الثابت معنوي، وهنا حسب منهجية ADF نبقى في نفس النموذج ونفحص وجود جذر الوحدة.

الفرض الصفري الذي يختبر هذا الاختبار موجود في نفس الجدول الثاني (النموذج الثاني) بأعلى الجدول والتي مفادها أن السلسلة تحتوي على جذر الوحدة.

ونحكم على الفرضية من خلال:

-1

$$t_c \qquad t_t$$

$$|-5,265| > |-2,9224|$$

-2

مقارنة الاحتمال prob مع 0،05

0,05> Prop=0,0001

ومنه H_0 الفرضية الصفرية مرفوضة، ولا تحتوي السلسلة على جذر الوحدة

ومنه فان السلسلة مستقرة.

ملاحظة:

تمنح النقطة على التعليل وليس على كلمة خطأوصحيح

بالتوفيق

الأستاذة دالي