إمتحان أعمال موجهة - رقم 4

لمقياس تحليل السلاسل الزمنية -

تمرين 1 :

لتكن لدينا المقديرات التالية :

$Y_t = \mu + \varepsilon_t + \phi_1 \varepsilon_{t-1}$ ، $Y_t = 0,8 Y_{t-1} + \varepsilon$

1 - تأكد من إستقرارية المتغيرين

2 - إذا كانت $\phi_1 = 0,7$ أحسب معامل الإرتباط r_1 ، r_2 ، r_3

تمرين 02 :

إذا كانت معادلة الاتجاه العام لسلسلة زمنية فصلية بين السنوات 2020 و 2023 كما يلي

$\hat{Y} = 0,6t + 7$

وكانت المعاملات الفصلية بالترتيب 3,4 ، 2,1 ، -3,1 ، -3

المطلوب : اعادة تشكيل السلسلة الزمنية Y_i اعتمادا على ماسبق علما أن شكل السلسلة مزيج جمعي -

تمرين 03 :

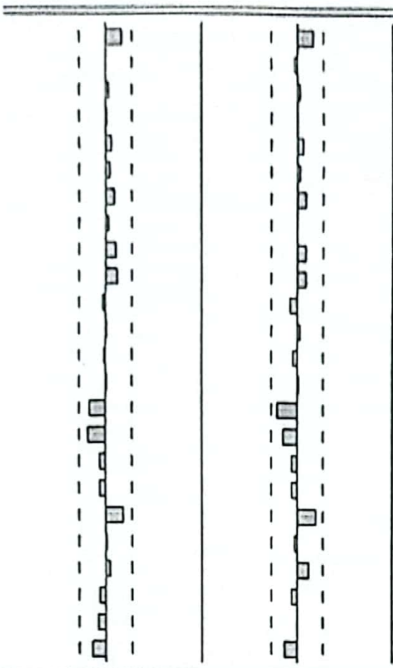
الصيغ العامة - توضيح نتائج استقرارية - متغير X عند المستوى لسلسلة الأصلية -

المطلوب : قراءة وتحليل نتائج الاستقرارية -

Scanné avec CamScanner

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	1.7098	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	0.886
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	

Scanné avec CamScanner

1/ الحل الموجبي لامتان الاعمال الموجهة
تحليل السلاسل الزمنية ا

تمرين رقم ا

1 - استقرارية المقدرين

$Y_t = \mu + \varepsilon_t + \phi_1 \varepsilon_{t-1}$

وتطبيق الشروط التالية:

- $E(Y_t) = E(Y_{t-k}) = \mu$ معدوم
- $Var(Y_t) = A \cdot \sigma_\varepsilon^t$ ثابت
- $Cov(Y_t, Y_{t-k}) = 0$ معدوم

$\rightarrow E(Y_t) = E(\mu + \varepsilon_t + \phi_1 \varepsilon_{t-1})$

$E(Y) = \mu$

$\rightarrow Var(Y_t) = E(Y_t - E(Y_t))^2$

$= E(\mu + \varepsilon_t + \phi_1 \varepsilon_{t-1} - \mu)^2$

$= E(\varepsilon_t + \phi_1 \varepsilon_{t-1})^2$

$= E(\varepsilon_t^2 + \phi_1^2 \varepsilon_{t-1}^2)$

2/

$Var(Y_t) = \sigma_\varepsilon^2 + \phi_1^2 \sigma_\varepsilon^2$

$\boxed{Var(Y_t) = (1 + \phi_1^2)\sigma_\varepsilon^2}$

$\rightarrow Cov(Y_t, Y_{t-k}) = E[(Y_t - E(Y_t))(Y_{t-k} - E(Y_{t-k}))]$

نوضح $Y_{t-k} = \mu + \varepsilon_{t-k} + \phi_1 \varepsilon_{t-k-1}$ لدينا

$= E[(\mu + \varepsilon_t + \phi_1 \varepsilon_{t-1} - \mu)(\mu + \varepsilon_{t-k} + \phi_1 \varepsilon_{t-k-1} - \mu)]$

$= E[(\varepsilon_t + \phi_1 \varepsilon_{t-1})(\varepsilon_{t-k} + \phi_1 \varepsilon_{t-k})]$

$\boxed{Cov(Y_t, Y_{t-k}) = 0}$

- صحة خبر أن الشروط السابقة تحققت

فالمقدرين مستقرة

Scanné avec CamScanner

2- $Y_t = 0{,}8 Y_{t-1} + \varepsilon_t$

نقوم بما يلي:

نعوض $Y_{t-1} = 0{,}8 Y_{t-2} + \varepsilon_{t-1}$

$Y_t = 0{,}8(0{,}8 Y_{t-2} + \varepsilon_{t-1}) + \varepsilon_t$ / $Y_{t-2} = 0{,}8 Y_{t-3} + \varepsilon_{t-2}$

$Y_t = 0{,}8^2 Y_{t-2} + 0{,}8\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$ نعوض

$Y_t = 0{,}8^2(0{,}8 Y_{t-3} + \varepsilon_{t-2}) + 0{,}8\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$

$Y_t = 0{,}8^3 Y_{t-3} + 0{,}8^2\varepsilon_{t-2} + 0{,}8\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$

نستمر بنفس الطريقة

$$Y_t = Y_0 + \varepsilon_t + \cdots + 0{,}8\sum_{r=1}^{t-1}\varepsilon_{t-r}$$

نستخدم هذه الصيغة

$E(Y_t) = E\left(Y_0 + \varepsilon_t + \cdots + 0{,}8\sum_{r=1}^{t-1}\varepsilon_{t-r}\right)$

$E(Y_t) = Y_0$

$Var(Y_t) = E(Y_t - E(Y_t))^2$

$= E\left(Y_t + \varepsilon_t + 0{,}8\sum_{r=1}^{t-1}\varepsilon_{t-r} - Y_0\right)^2$

$= E\left(\varepsilon_t + 0{,}8\sum_{r=1}^{t-1}\varepsilon_{t-r}\right)^2$

$= E\left(\varepsilon_t^2 + 0{,}8^2\varepsilon_{t-1}^2 + 0{,}8\,\varepsilon_{t-2}^2 + \cdots 0{,}8^2\varepsilon_{t-n}^2\right)$

$= \sigma_\varepsilon^2 + 0{,}8^2\sigma_\varepsilon^2 + 0{,}8^4\sigma_\varepsilon^2$

$$Var(Y_t) = \sigma_\varepsilon^2\left(1 + \sum 0{,}8^2\right)$$

$Cov(Y_t, Y_{t-k}) = E\left[(Y_t - E(Y_t))(Y_{t-k} - E(Y_{t-k}))\right]$

$= E\left[\left(\varepsilon_t + 0{,}8\sum_{r=1}^{t-1}\varepsilon_{t-r}\right)\left(\varepsilon_{t-k} + 0{,}8\sum_{r=1}^{t-k-1}\varepsilon_{t-k-r}\right)\right]$

$$Cov(Y_t, Y_{t-k}) = 0{,}8^2\cdot\sigma_\varepsilon^2(t-k)$$

من خلال الشروط الثلاث يتضح أن السلسلة غير مستقرة (أي هي متذبذبة بتباين)

Scanné avec CamScanner

- حساب r_1 و r_2 و r_3 إذا كانت: $\phi_1 = 0,7$

$$r_k = \begin{cases} r_1 = \dfrac{\gamma_1}{\gamma_0} & k=1 \\ r_2 = \dfrac{\gamma_2}{\gamma_0} & k=2 \\ r_3 = \dfrac{\gamma_3}{\gamma_0} & k=3 \end{cases}$$

- نحسبه من قبل

$$\gamma_0 = Var(Y_t) = E\left(Y_t - E(Y_t)\right)^2$$

$$\gamma_0 = Var(Y_t) = (1+\phi_1^2)\sigma_\varepsilon^2$$

$$\boxed{\gamma_0 = (1+0,8^2)\,\sigma_\varepsilon^2}$$

$$\gamma_1 = Cov(Y_t, Y_{t-1}) = E\left[\left(Y_t - E(Y_t)\right)\left(Y_{t-1} - E(Y_{t-1})\right)\right]$$

$$= E\left[\left(\varepsilon_t + \phi_1 \varepsilon_{t-1}\right)\left(\varepsilon_{t-1} + \phi_1 \varepsilon_{t-2}\right)\right]$$

$$= E\left(\phi_1 \varepsilon_{t-1}^2\right)$$

$$= \phi_1 \sigma_\varepsilon^2 \Rightarrow \boxed{\gamma_1 = 0,8\,\sigma_\varepsilon^2}$$

$$\gamma_2 = Cov(Y_t, Y_{t-2}) = E\left[\left(Y_t - E(Y_t)\right)\left(Y_{t-2} - E(Y_{t-2})\right)\right]$$

$$= E\left[\left(\varepsilon_t + \phi_1 \varepsilon_{t-1}\right)\left(\varepsilon_{t-2} + \phi_1 \varepsilon_{t-3}\right)\right]$$

$$\gamma_2 = 0$$

$$\gamma_3 = Cov(Y_t, Y_{t-3}) = E\left[\left(Y_t - E(Y_t)\right)\left(Y_{t-3} - E(Y_{t-3})\right)\right]$$

$$\gamma_3 = 0$$

$$r_k = \begin{cases} r_1 = \dfrac{Cov(Y_t, Y_{t-1})}{Var(Y_t)} \\ r_2 = \dfrac{Cov(Y_t, Y_{t-2})}{Var(Y_t)} \\ r_3 = \dfrac{Cov(Y_t, Y_{t-3})}{Var(Y_t)} \end{cases} \Rightarrow r_k \begin{cases} r_1 = \gamma_1/\gamma_0 = \dfrac{0,8\,\sigma_\varepsilon^2}{(1+0,8^2)\sigma_\varepsilon^2} \\ r_2 = \gamma_2/\gamma_0 = \dfrac{0}{(1+0,8^2)\sigma_\varepsilon^2} \\ r_3 = \gamma_3/\gamma_0 = \dfrac{0}{(1+0,8^2)\sigma_\varepsilon^2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow r_k \begin{cases} r_1 = \dfrac{0,8}{1+0,8^2} \\ r_2 = 0 \\ r_3 = 0 \end{cases} \Rightarrow r_k = \begin{cases} r_1 = 0,48 \\ r_2 = 0 \\ r_3 = 0 \end{cases}$$

Scanné avec CamScanner

التمرين رقم 02

- يمكن الاستفادة من المعلومات بالمتزين كما يلي:

- يمكن حساب قيم الاتجاه العام من خلال معادلته يعتبر الزمن $t = \{1,2,3\}$ (قيمة المركبة "T" اتجاه العام)

- المعاملات الفصلية تمثل المركبة الموسمية S

- وبما أن النموذج جمعي فإن $Y^* = T + S$.

السنة	الفصل	t	T	S	$Y^* = S+T$
2020	1	1	7,6	4	11,6
	2	2	8,2	-3	5,2
	3	3	8,8	2	10,8
	4	4	9,4	-3	6,4
2021	1	5	10	4	14
	2	6	10,6	-3	7,6
	3	7	11,2	2	13,2
	4	8	11,8	-3	8,8
2022	1	9	12,4	4	16,4
	2	10	13	-3	10
	3	11	13,6	2	15,6
	4	12	14,2	-3	11,2
2023	1	13	14,8	4	18,8
	2	14	15,4	-3	12,4
	3	15	16	2	18
	4	16	16,6	-3	11,6

3- التمثيل البياني لسلسلة الارتباط الذاتي الخطي

بيانيا: من ملاحظة شكل التمثيل البياني نجد أن لا يوجد أحد خارج مجال الثقة

حسابيا: لمعرفة نتيجة اختبار الفرضية

$H_0 = P_1 = P_2 = P_3 = \dots = P_k = 0$

من خلال مقارنة قيمة Q_{stat} في آخر تاريخي مع قيمة $\chi^2_{(0,05;24)}$ الجدولية

Q_{stat} $\chi^2_{(0,05;24)}$

كما أن Prob من آخر قيمة لـ Q_{stat}

$Prob = 0,88 > 0,05$

ومنه نقبل الفرض العدمي

معناه عدم الارتباط الذاتي والجزء غير معنوي

ومنه نلاحظ وجود بيضاء

كما يوحي شكل التمثيل أن السلسلة مكتبة

① أن تكون مستقرة

Scanné avec CamScanner

للتأكد من ذلك نقوم باختبار جذر الوحدة
للسلسلة من خلال اختبار ديكي فولر المطور

1- اختبار ديكي فولر (ADF)

نبدأ بالنموذج الثالث ADF ثم ننتقل إلى النموذج الذي قبله

نموذج رقم 03 (الاتجاه العام)

نركز على معنوية الاتجاه العام للنموذج الثالث
والذي يختبر الفرضية $H_0: b=0$ (لا يوجد اتجاه عام)
من خلال ~~Prob وقيمة t~~
$Prob = 0,094 > 0,05$ وهنه نقبل الفرض الصفري الذي
معناه أن السلسلة لا تحوي على اتجاه عام
وننتقل إلى النموذج الثاني

نموذج رقم 02 (الثابت)

نركز على معنوية الثابت
والذي يختبر الفرضية الصفرية $H_0: c=0$ (الثابت
غير معنوي)
من خلال $Prob = 0,000 < 0,05$ وهنه نرفض H_0 ونقبل
الفرضية البديلة بمعنوية الثابت $(c \neq 0)$

(2)

وتتحصل جذر الوحدة
الفرض الصفري المختبر هو
$H_0: \phi_1 = 1$ (تحتوي السلسلة على جذر الوحدة)
نكون القرار من خلال :

أ) $Prob. = 0,000 < 0,05$ <= H_0 مرفوضة

ب) القيمة المحسوبة لـ t مع القيمة الجدولية -

$t_T(0,05)$	$t_c = -5$	
$\lvert -2,8814 \rvert$	$>$	$\lvert -5,8014 \rvert$

H_0 <= مرفوضة

وهنه نكتشف أن السلسلة لا تحوي على جذر
الوحدة أي أنها السلسلة مستقرة عند المستوى

(3)

Scanné avec CamScanner

- يمكن اختصار الفاصلات السابقة في الجدول الموالي.

القرار	ADF		اختبار	دوال الارتباط الذاتي
	نموذج 1	نموذج 2	نموذج 3	
• لا يوجد ضجيج أبيض • لا يوجد اتجاه عام - الثابت معنوي • لا يوجد جذر وحدة ⇓ السلسلة مستقرة عند المستوى	جذر الوحدة	ثابت $H_0 = C = 0$ Prob(0,000) جذر الوحدة -5,80 (-3,92) Prob(0,000)	اتجاه عام $H_0 : b = 0$ Prob(0,0977) جذر الوحدة	16,033 ( ) $\chi^2_{(0,05;\ldots)}$ أكبر Prob(0,887)

(4)

DOLi