المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف

معهد العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير

قسم علوم التسيير – سنة أولى ماستر إدارة مالية

مقياس: تحليل السلاسل الزمنية .....أ. لمزاودة

التمرين الأول: ليكن لديك السلسلة الزمنية التالية: **(8 نقاط)**

T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
y	2	3	-1	3	2	3	-1	3	2	3	-1	3

المطلوب: (النتائج كلها تكون في جدول واحد مع أخذ رقمين بعد الفاصلة.).

1. أحسب المتوسطات المتحركة المركزية لما K=2، k=3 وK=4؛
2. على أي أساس تبرر حساباتك وتموضع السلاسل المحولة (الجديدة)؛
3. قم باختبار الفرضيتين التاليتين من خلال نقطة الانعطاف (H0: السلسلة yعشوائية، H1: السلسلة لها مركبة)؛
4. قم بتمهيد السلسلة y تمهيدا أسيا بسيطا، حيث $\hat{y}_0 = y_1$ ، $\alpha = 0.7$.

التمرين الثاني: ليكن لديك العملية التالية. **(6 نقاط)**

$$y_t = 2.4y_{t-1} - 0.8y_{t-2} + \varepsilon_t$$

المطلوب:

1. ما نوع هذه العملية، حدد معالمها.
2. أعد كتابة هذه السيرورة بإدخال معامل التأخير B، حيث $y_{t-i} = B^i y_t$.
3. أوجد جذري المعادلة المميزة.
4. هل العملية yt مستقرة، لماذا.

التمرين الثالث: لتكن لديك العملية التالية. **(6 نقاط)**

$$y_t = \varepsilon_t - 0.5\varepsilon_{t-1}$$

المطلوب:

1. ما نوع هذه العملية، حدد معالمها.
2. أوجد دالة الارتباط الذاتي.
3. بين أنه توجد قيمة أخرى للمعلمة θ تحقق هذه الدالة.
4. ما هي القيمة التي تحقق شرط الانعكاس.

بالتوفيق للجميع

الإجابة النموذجية

1. حساب المتوسطات المتحركة.**(أي نتيجة خاطئة العلامة 0)**

T	y	CMA(2)	MA(3)	CMA(4)	AY	الإشارة	Y
1	2						2
2	3	1.75	1.33		1	+	2.70
3	-1	1	1.67	1.75	-4	-	0.11
4	3	1.75	1.33	1.75	4	+	2.13
5	2	2.5	2.67	1.75	-1	-	2.04
6	3	1.75	1.33	1.75	1	+	2.71
7	-1	1	1.67	1.75	-4	-	0.11
8	3	1.75	1.33	1.75	4	+	2.13
9	2	2.5	2.67	1.75	-1	-	2.04
10	3	1.75	1.33	1.75	1	+	2.71
11	-1	1	1.67		-4	-	0.11
12	3				4	+	2.13

3 ن

2. **تبرير الحسابات والتموضع: (الإجابة تكون من الناحية النظرية)**

لما يكون K زوجي نقوم بحساب CMA كما يلي: **1 ن**	لما يكون K فردي نقوم بحساب MA كما يلي: يعتبر متوسط مركزي. **1 ن**
$CMA(k)=\frac{1}{k}(\frac{y_1}{2}+y_2+y_3+\cdots+y_k+\frac{y_{k+1}}{2})$	$MA(k)=\frac{1}{k}(y_1+y_2+\cdots+y_k)$
التموضع: K+1 حد زائد 1 ثم نقسم على 2؛ $\frac{(K+1)+1}{2}$	$\frac{(K+1)}{2}$

3. **اختبار الفرضتين:**

- نقوم بحساب الفروقات Δy ؛
- نحدد إشارة الفروقات؛
- نحسب عدد مرات تغير الإشارة +، - وهذا من أجل تحديد U=11؛
- نقوم بحساب Z، حيث: $Z=\frac{U-\mu_u}{\sigma_u}$ ،

$$Z=\frac{U-\mu_U}{\sigma_U}=\frac{U-(2\frac{(T-2)}{3})}{\sqrt{\frac{16T-29}{90}}}=\frac{11-(\frac{20}{3})}{\sqrt{\frac{16(12)-29}{90}}}=\frac{4.33}{\sqrt{1.811}}=3.21$$

1 ن

الفرضيات:

H0: السلسلة عشوائية	نلاحظ أن: $\|Z\| = 3.21 > 1.96$ وبالتالي نرفض H0 ونقبل H1:
H1: السلسلة لها مركبة	السلسلة لها مركبة اتجاه عام. **1 ن**

4. التمهيد الأسي البسيط: **1 ن**

$$\alpha = 0.7 \Rightarrow (1-\alpha) = 0.3$$
$$\hat{y}_t = \alpha y_t + (1-\alpha)\hat{y}_{t-1}$$
$$\hat{y}_1 = 0.7(2) + (0.3)\hat{y}_0 = 2$$
$$\hat{y}_2 = 0.7(3) + (0.3)\hat{y}_1 = 2.1 + (0.3\times 2) = 2.7.....$$

التمرين الثاني:

$$y_t = 2.4y_{t-1} - 0.8y_{t-2} + \varepsilon_t$$

1. تعرف هذه السيرورة على أنها عملية انحدار ذاتي من الدرجة الثانية؛ أي AR(2)، أهم معالمها هي: **1 ن**

$$AR(p) \rightarrow p = 2, \phi_1 = 2.4, \phi_2 = -0.8$$

2. إدخال معامل التأخير B:

$$y_t = 2.4y_{t-1} - 0.8y_{t-2} + \varepsilon_t$$
$$y_t = 2.4By_t - 0.8B^2y_t + \varepsilon_t$$
$$y_t - 2.4By_t + 0.8B^2y_t = \varepsilon_t$$
$$y_t(1 - 2.4B + 0.8B^2) = \varepsilon_t$$

1 ن

3. **جذري المعادلة المميزة:**

نحسب G1, G2

$$G_1 = \frac{1}{2}(\phi_1 + \sqrt{\phi_1^2 + 4\phi_2} = 2$$
$$G_2 = \frac{1}{2}(\phi_1 - \sqrt{\phi_1^2 + 4\phi_2} = 0.4$$

1 ن

هنا يمكن كتابة المعادلة المميزة كما يلي:

أو نحل حل المعادلة

نحل المعادلة من الدرجة الثانية لنجد الجذرين:

$$B_1 = \frac{1}{2} = 0.5$$
$$B_2 = \frac{5}{2} = 2.5$$

1 ن

$$1-G_1B)(1-G_1B)=0$$
$$(1-2B)(1-0.4B)=0$$
$$(1-2B)=0 \Rightarrow B=0.5$$
$$(1-0.4B)=0 \Rightarrow B=2.5$$

1 ن

4. السيرورة غير مستقرة لأن القيمة المطلقة لأحد الجذرين أقل من 1؛ أي: $|B_1|<1$. 1ن

التمرين 3:

$$y_t=\varepsilon_t-0.5\varepsilon_{t-1}$$

1. **Yt عبارة عن عملية متوسطات المتحركة MA(q) من الدجة الأولى؛ معالمها هي:** 1 ن

$$MA(q)\rightarrow q=1.\theta=0.5$$

2. **دالة الارتباط الذاتي:** 2 ن

$$\rho(k)=\begin{Bmatrix}\frac{-\theta}{1+\theta^2},k=1\\0.....,k>1\end{Bmatrix}\Rightarrow\begin{Bmatrix}\rho(1)=\frac{-0.5}{1.25}=-0.4\\\rho(k)=0,k>1\end{Bmatrix}$$

3. **إيجاد قيمة أخرى لـ θ.**

$$\frac{-\theta}{1+\theta^2}=-0.4\Rightarrow-\theta=-0.4-0.4\theta^2$$
$$-\theta+0.4+0.4\theta^2=0$$
$$0.4-\theta+0.4\theta^2=0$$

نقوم بحل المعادلة من الدرجة الثانية: نجد أن : $\theta_1=0.5,\theta_2=2$. 1ن

نأخذ $\theta_2=2$:

$$\rho(k)=\begin{Bmatrix}\frac{-\theta}{1+\theta^2},k=1\\0.....,k>1\end{Bmatrix}\Rightarrow\begin{Bmatrix}\rho(1)=\frac{-2}{5}=-0.4\\\rho(k)=0,k>1\end{Bmatrix}$$

1 ن

هذا يعني أن القيمة $\theta_2=2$ تعطي نفس دالة الارتباط الذاتي والتي تعطيها $\theta_1=0.5$ ؛ أي:

$$\rho(k)=\begin{Bmatrix}-0.4,k=1\\0,k=2,3,..\end{Bmatrix}$$

4. القيمة التي تحقق شرط الانعكاس هي $\theta_1=0.5$ **لأنها أقل من 1.** 1 ن