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

السنة الجامعية: 2023 – 2024
المستوى: الثانية ماستر
التخصص: اقتصاد كمي
المدة: ساعة ونص

يوم : 2024/01/15

امتحان الدورة العادية في مقياس نمذجة الظواهر الاقتصادية

السؤال: (20 نقطة)

اقرأ العبارات التالية بعناية وحدد صحتها من خطئها مع التعليل في الحالتين:

1- المعطيات التالية تمثل الاستهلاك السابق لثلاث سنوات متتالية

السنة /الفصل	1	2	3	4
1	14	20	44	21
2	10	19	64	32
3	12	12	68	29

بعد تحليل بيانات السلسلة اتضح أنها تحتوي على مركبة الاتجاه العام.

2-بعد تحليل بيانات السلسلة السابقة (بيانات العبارة الأولى) اتضح أنها تحتوي على المركبة الموسمية.

3- اذا كان لدينا المنظومة الهيكلية التالية:

$$\begin{cases} Y_t = \alpha(C_t + D_t) + \varepsilon_t \\ C_t = bY_t + cY_{t-1} + \varepsilon_t \end{cases}$$

هذه المنظومة ليست بمنظومة آنية. (برهن ذلك رياضيا)

4-المنظومة السابقة يمكن تقدير معادلاتها باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية.

5- لدينا منظومة المعادلات الآنية التالية

$$\begin{bmatrix} 1 & -\alpha_2 \\ 1 & -\beta_2 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} Q_t \\ p_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -\alpha_1 & -\alpha_3 \\ -\beta_1 & 0 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 1 \\ y_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \varepsilon_{t1} \\ \varepsilon_{t2} \end{bmatrix}$$

يمكن كتابتها بالشكل المختزل كالتالي:

$$\begin{bmatrix} Q_t \\ p_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \pi_1 & \pi_3 \\ \pi_2 & \pi_4 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 1 \\ y_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \nu_{t1} \\ \nu_{t2} \end{bmatrix}$$

وعند التقدير تكون قيمة

$$\pi_2 = \frac{b_0}{1 - b_1}$$

6- لدينا السلسلة y تمثل سعر سهم ما في أحد الأسواق الدولية من 07-2022 الى 07-2023

الفترة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
السعر	10	15	12	13	16	11	15	17	16	15

- عند استخدام التمهيد أسي المضاعف للتنبؤ بقيمتي الفترتين 11 و 12 نجد انها تساوي 19,37 و 22,03 (اعتمادا على ألفا يساوي0,7)

7- في النموذج MA(1) اذا كانت 0=θ ,7 فإن دالة الارتباط الذاتي تكون بالشكل التالي:

$$\begin{cases} p_1 = 0{,}467 : k = 1 \\ p_2 = 0{,}382 : k = 2 \\ p_k = 0{,}12 : k > 2 \end{cases}$$

8- في طريقة بوكس-جينكينز للتنبؤ، هي منهجية يتم من خلالها اختيار النموذج الأمثل بعد تقدير كل النماذج الممكنة، و بمقارنة قيم AIC و SH و H.Q ، و اختيار النموذج الذي يحتوي على القيم الاكبر.

9- من النموذج:

$$y_t = 0{,}8y_{t-1} + \varepsilon_t$$

تكون دالة الارتباط من الشكل

$$\begin{cases} p_1 = 0{,}467 : k = 1 \\ p_2 = 0{,}382 : k = 2 \\ p_k = 0 : k > 2 \end{cases}$$

10- البيانات التالية تمثل سعر سهم ما يوميا عند الاقفال

اليوم	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	130	128	121	115	111	131	133	121	115	111	133	131

عند تمهيد السلسلة باستخدام طريقة المتوسطات المتحركة الممركزة لما n=3 نجد أن القيمة الممهدة للفترة الرابعة 112,34، وأما القيمة 13 عند التنبؤ ستكون 130,34 اذا كانت ألفا 0,8.

سعيدة دالي

بالتوفيق

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

السنة الجامعية: 2023 – 2024
المستوى: الثانية ماستر
التخصص: اقتصاد كمي
المدة: ساعة ونص

يوم : 2024/01/15

الحل النموذجي لامتحان الدورة العادية في مقياس نمذجة الظواهر الاقتصادية

السؤال: (20 نقطة)

اقرأ العبارات التالية بعناية وحدد صحتها من خطئها مع التعليل في الحالتين:

1- المعطيات التالية تمثل الاستهلاك السابق لثلاث سنوات متتالية

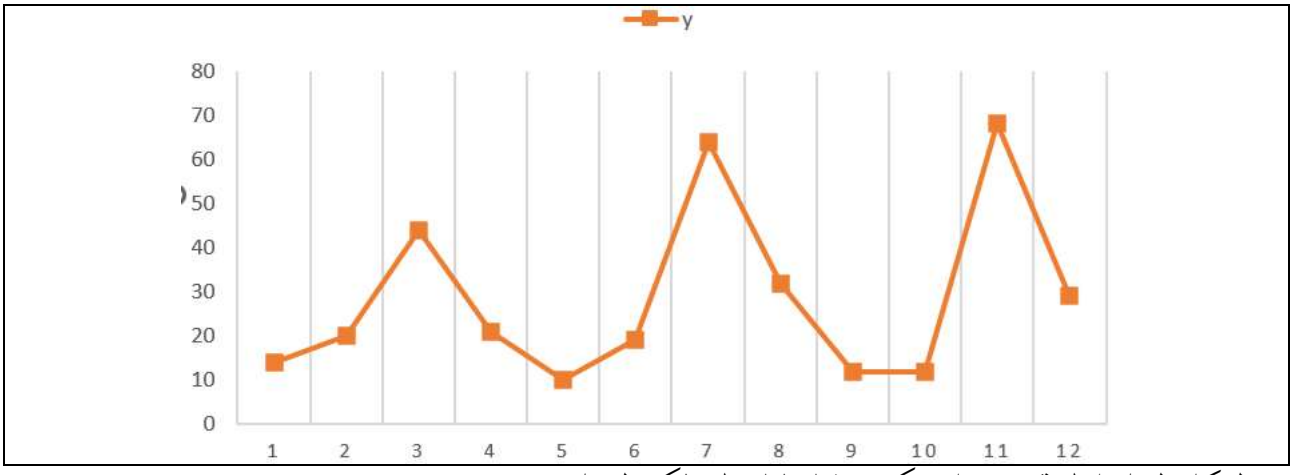
السنة /الفصل	1	2	3	4
1	14	20	44	21
2	10	19	64	32
3	12	12	68	29

بعد تحليل بيانات السلسلة اتضح أنها تحتوي على مركبة الاتجاه العام. خطأ

نكشف عن مركبة الاتجاه العام للتأكد من خلال: -التمثيل البياني أو -طريقة المتوسطات النصفية أو -الطريقة الرياضية

يكفي التأكيد بطريقة واحدة فقط.

أولا التمثيل البياني



من الشكل السلسلة لا تحتوي على مركبة الاتجاه العام ولا المركبة الفصلية

ثانيا المتوسطات النصفية

السنة /الفصل	1	2	3	4	5	6	$\overline{Y_1}$
y	14	20	44	21	10	19	21,33
السنة /الفصل	7	8	9	10	11	12	$\overline{Y_2}$
y	64	32	12	12	68	29	36,17

ثالثا الطريقة الرياضية (معامل الارتباط الرتبي)

$$r_s = \frac{6\sum_{t=1}^{T} d_t^2}{t(t^2-1)}$$

$$d_t^2 = (R_t - t)^2$$

t	1	2	3	4	5	6	
y	14	20	44	21	10	19	21,33
Rt	**4**	**5**	**10**	**7**	**1**	**6**	
(Rt-t)2^	**9**	**9**	**49**	**9**	**16**	**0**	**92,00**
t	7	8	9	10	11	12	
y	64	32	12	12	68	29	36,17
Rt	**11**	**9**	**2,5**	**2,5**	**12**	**8**	
(Rt-t)2^	16	1	42,25	56,25	1	16	132,50
المجموع							224,50

$$r_s = \frac{6 * 224,5}{12(12^2-1)}$$

$$r_s = 0,78$$

$$r_{\alpha/2} = 0,47$$

ومنه

$$r_{\alpha/2} < r_s$$

ومنه فالسلسلة لا تحتوي على مركبة الاتجاه العام.

2-بعد تحليل بيانات السلسلة السابقة (بيانات العبارة الأولى) اتضح أنها تحتوي على المركبة الموسمية. خطأ

$$KW = \frac{12}{T(T+1)}\left[\sum_{i=1}^{p} \frac{R_i^2}{ni}\right] - 3(T+1)$$

السنة /الفصل	1	2	3	4	المجموع
1	14	20	44	21	
Rt	4	6	10	7	27
2	10	19	64	32	
Rt	1	5	11	9	26
3	12	12	68	29	
Rt	2,5	2,5	12	8	25

$$KW = \frac{12}{12(12+1)}\left[\frac{27^2}{3} + \frac{26^2}{3} + \frac{25^2}{3}\right] - 3(12+1)$$

$$KW = 13,10$$

نقارن هذه القيمة مع القيمة الجدولية ل كاي تربيع

$$X^2_{(0,05\ 11)} = 19,68$$

وهي أكبر من القيمة المحسوبة، ومنه فالسلسلة لا تحتوي على الفصلية

3- اذا كان لدينا المنظومة الهيكلية التالية:

$$\begin{cases} Y_t = \alpha(C_t + D_t) + \varepsilon_t \\ C_t = bY_t + cY_{t-1} + \varepsilon_t \end{cases}$$

هذه المنظومة ليست بمنظومة آنية. (برهن ذلك رياضيا) خطأ

$$\begin{cases} Y_t = \dfrac{\alpha c}{1-\alpha b}Y_{t-1} + \dfrac{\alpha}{1-\alpha b}D_t + \dfrac{\alpha+1}{1-\alpha b}\varepsilon_t \\ C_t = \dfrac{\alpha b}{1-\alpha b}Y_{t-1} + \dfrac{c}{1-\alpha b}D_t + \dfrac{b+1}{1-\alpha b}\varepsilon_t \end{cases}$$

يمكن التأكد من المعادلتين

أولا بالنسبة لعلاقة C_t , ε_t

ولما نحسب $Cov(Ct;\varepsilon_t) \neq 0$

$$Cov(C_t;\varepsilon_t) = E\left[\left(C_t - E(C_t)\right)\left(\varepsilon_t - E(\varepsilon_t)\right)\right]$$

$$= E\left[\left(C_t - E\left(\frac{\alpha b}{1-\alpha b}Y_{t-1} + \frac{c}{1-\alpha b}D_t + + \frac{\alpha+1}{1-\alpha b}\varepsilon_t\right)\right)(\varepsilon_t)\right]$$

$$= E\left[\left(\frac{\alpha b}{1-\alpha b}Y_{t-1} + \frac{c}{1-\alpha b}D_t + + \frac{\alpha+1}{1-\alpha b}\varepsilon_t - \left(\frac{\alpha b}{1-\alpha b}Y_{t-1} + \frac{c}{1-\alpha b}D_t\right)\right)(\varepsilon_t)\right]$$

$$= E\frac{\alpha+1}{1-\alpha b}({\varepsilon_t}^2)$$

$$= \frac{\alpha+1}{1-\alpha b}\delta^2_{\varepsilon_t} \neq 0$$

ومنه يوجد علاقة بين المتغير العشوائي والمتغير المستقل، أي أن المنومة آنية.

كما يمكن برهنة ذلك من خلال علاقة المتغير العشوائي بالمتغير المستقل Y_t من المعادلة الثانية $Cov(y_t;\varepsilon_t) \neq 0$

$$Cov(y_t;\varepsilon_t) = E\left[\left(Y_t - E(Y_t)\right)\left(\varepsilon_t - E(\varepsilon_t)\right)\right]$$

$$= E\left[\left(Y_t - E\left(\frac{\alpha b}{1-\alpha b}Y_{t-1} + \frac{c}{1-\alpha b}D_t + \frac{b+1}{1-\alpha b}\varepsilon_t\right)\right)(\varepsilon_t)\right]$$

$$= E\left[\left(\frac{\alpha b}{1-\alpha b}Y_{t-1} + \frac{c}{1-\alpha b}D_t + \frac{b+1}{1-\alpha b}\varepsilon_t - \left(\frac{\alpha b}{1-\alpha b}Y_{t-1} + \frac{c}{1-\alpha b}D_t\right)\right)(\varepsilon_t)\right]$$

$$= E\left(\frac{b+1}{1-\alpha b}{\varepsilon_t}^2\right)$$

$$= \frac{b+1}{1-\alpha b}\delta^2_{\varepsilon_t} \neq 0$$

ومنه يوجد علاقة بين المتغير العشوائي والمتغير المستقل، أي أن المنومة آنية.

4-المنظومة السابقة يمكن تقدير معادلاتها باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية. خطأ

مما سبق اتضح أن المنظومة آنية وأن هناك علاقة بين المتغير المستقل والخطأ العشوائي في كل معادلة مما ينفي إمكانية تطبيق طريقة المربعات الصغرى العادية (اختلال شرط من شروط تطبيق طريقة المربعات الصغرى العادية). (تكفي هذه الإجابة)

وعند تشخيص المنظومة يمكن تحديد طريقة تقدير كل معادلة:

المتغيرات الداخلية: C_t Y_t

المتغيرات الخارجية: D_t Y_{t-1}

لدينا شرطين:

1-شرط الدرجة

بمقارنة عدد المتغيرات الخارجية المحذوفة من المعادلة مع عدد المتغيرات الداخلية -1

بالنسبة للمعادلة الأولى: 1=2-1 ومنه فالمعادلة مشخصة تماما.

بالنسبة للمعادلة الثانية: 1=2-1 ومنه فالمعادلة مشخصة تماما.

2-\شرط الرتبة

$$\begin{cases} Y_t - \alpha(C_t + D_t) = \varepsilon_t \\ C_t - bY_t - cY_{t-1} = \varepsilon_t \end{cases}$$

	Yt	Ct	Dt	Yt-1
1	1	α-	α-	0
2	b-	1	0	1-

من المعادلة الأولى: المحدد = -1ومنه فالمعادلة مشخصة

من المعادلة الثانية: المحدد = -α ومنه فالمعادلة مشخصة

وكنتيجة كلا المعادلتين مشخصتان تشخيصا تاما وتقبل طريقة المربعات الصغير المضاعفة أو غير المباشرة لايجاد الحدود، ولكن المعادلة الأولى لا تحل الا بطريقة المربعات الصغرى المضاعفة لان قيمة المعلمة α مشتركة بين متغيرين.

5- لدينا منظومة المعادلات الآنية التالية

$$\begin{bmatrix} 1 & -\alpha_2 \\ 1 & -\beta_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_t \\ p_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -\alpha_1 & -\alpha_3 \\ -\beta_1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ y_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \varepsilon_{t1} \\ \varepsilon_{t2} \end{bmatrix}$$

يمكن كتابتها بالشكل المختزل كالتالي:

$$\begin{bmatrix} Q_t \\ p_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \pi_1 & \pi_3 \\ \pi_2 & \pi_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ y_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \nu_{t1} \\ \nu_{t2} \end{bmatrix}$$

وعند التقدير تكون قيمة

$$\pi_2 = \frac{b_0}{1 - b_1}$$

خطأ

انطلاقا من:

$$\begin{bmatrix} 1 & -\alpha_2 \\ 1 & -\beta_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_t \\ p_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -\alpha_1 & -\alpha_3 \\ -\beta_1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ y_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \varepsilon_{t1} \\ \varepsilon_{t2} \end{bmatrix}$$

$$\beta \ \ Y_t \ + \alpha X_t \ \ = \upsilon_t$$

حيث أن

β: مصفوفة معالم المتغيرات الداخلية

α: مصفوفة معالم المتغيرات الخارجية

y_t: المتغيرات الداخلية

x_y: المتغيرات الخارجية

أي أن:

$$y_t = -\beta^{-1}\alpha x_t + \beta^{-1}u_t$$

أي:

$$y_t = \pi x_t + \upsilon$$

حيث:

$$\pi == -\beta^{-1}\alpha = -\begin{bmatrix} 1 & -\alpha_2 \\ -1 & -\beta_2 \end{bmatrix} \ ^{-1} \begin{bmatrix} -\alpha_1 & -\alpha_3 \\ -\beta_1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{-1}{\alpha_2 - \beta_2} \begin{bmatrix} -\beta_2 & \alpha_2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -\alpha_1 & -\alpha_3 \\ -\beta_1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{-1}{\alpha_2 - \beta_2} \begin{bmatrix} (\alpha_1\beta_2 - \alpha_2\beta_1) & -\alpha_3\beta_2 \\ \alpha_1 - \beta_1 & -\alpha_3 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \frac{-\alpha_1\beta_2 + \alpha_2\beta_1}{\alpha_2 - \beta_2} & \frac{\alpha_3\beta_2}{\alpha_2 - \beta_2} \\ \frac{-\alpha_1 + \beta_1}{\alpha_2 - \beta_2} & \frac{\alpha_3}{\alpha_2 - \beta_2} \end{bmatrix}$$

أي

$$\pi_1 = \frac{-\alpha_1\beta_2+\alpha_2\beta_1}{\alpha_2-\beta_2} \qquad \pi_3 = \frac{\alpha_3\beta_2}{\alpha_2-\beta_2}$$

$$\pi_2 = \frac{-\alpha_1+\beta_1}{\alpha_2-\beta_2} \qquad \pi_4 = \frac{\alpha_3}{\alpha_2-\beta_2}$$

$$\pi_2 = \frac{-\alpha_1+\beta_1}{\alpha_2-\beta_2} \quad \text{ومنه}$$

6- لدينا السلسلة y تمثل سعر سهم ما في أحد الأسواق الدولية من 07-2022 الى 07-2023

الفترة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
السعر	10	15	12	13	16	11	15	17	16	15

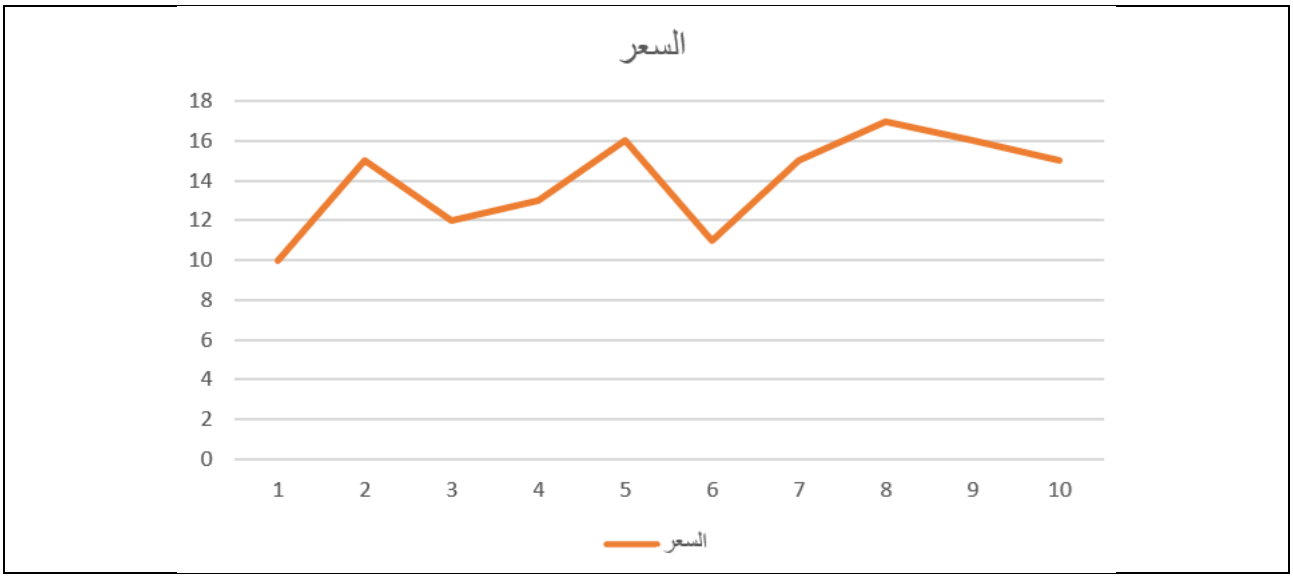
- عند استخدام التمهيد أسي المضاعف للتنبؤ بقيمتي الفترتين 11 و 12 نجد انها تساوي 19,37 و 22,03 (اعتمادا على ألفا يساوي0,7)

خطأ

يتم تطبيق التمهيد الاسي المضاعف لما تكون السلسلة تحتوي على مركبة الاتجاه العام إضافة للمركبة العشوائية

نتأكد من ذلك من خلال:

تمثيل السلسلة أولا



المتوسطات النصفية ثانيا

الفترة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
السعر	10	15	12	13	16	11	15	17	16	15

	$\overline{x_1} = 13{,}5$	$\overline{x_2} = 14{,}8$

نجد أن المتوسطان متقاربان ومنه لا توجد مركبة لاتجاه العام وبذلك لا يمكن تطبيق طريقة التمهيد الاسي المضاعف.

7- في النموذج MA(1) اذا كانت θ=0 ,7 فإن دالة الارتباط الذاتي تكون بالشكل التالي:

$$\begin{cases} p_1 = 0{,}467 : k = 1 \\ p_2 = 0{,}382 : k = 2 \\ p_k = 0{,}12 : k > 2 \end{cases}$$

خطأ

نماذج المتوسطات المتحركة MA(1) تكتب من الشكل

$$y_t = \mu + \varepsilon_t + \theta \quad \varepsilon_{t-1}$$

وبما أن θ=0 ,7 فان النموذج يكون كما يلي

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

نحسب الارتباط الذاتي لهذا النموذج

$$Y_0 = \delta_\varepsilon^2(1+\theta^2) \rightarrow Y_0 = 1{,}49\delta_\varepsilon^2$$

$$Y_1 = \theta\delta_\varepsilon^2 \rightarrow Y_1 = 0{,}7\delta_\varepsilon^2$$

$$Y_2 = 0$$

.

$$Y_k = 0$$

ومنع يتم حساب معاملات الارتباط الذاتي كما يلي:

$$p = \begin{cases} k = 1 \quad P = \dfrac{Y_1}{Y_0} = \dfrac{0{,}7\delta_\varepsilon^2}{1{,}49\delta_\varepsilon^2} = 0.47 \\ k > 1 \qquad\qquad P = 0 \end{cases}$$

8- في طريقة بوكس-جينكينز للتنبؤ، هي منهجية يتم من خلالها اختيار النموذج الأمثل بعد تقدير كل النماذج الممكنة، و بمقارنة قيم AIC و SH و H.Q ، و اختيار النموذج الذي يحتوي على القيم الاكبر.

خطأ

في طريقة بوكس-جينكينز للتنبؤ، هي منهجية يتم من خلالها اختيار النموذج الأمثل بعد تقدير كل النماذج الممكنة، و بمقارنة قيم AIC و SH و H.Q ، و اختيار النموذج الذي يحتوي على القيم الأقل.

9- من النموذج:

$$y_t = 0{,}8y_{t-1} + \varepsilon_t$$

تكون دالة الارتباط من الشكل

$$\begin{cases} p_1 = 0{,}467 : k = 1 \\ p_2 = 0{,}382 : k = 2 \\ p_k = 0 : k > 2 \end{cases}$$

خطأ

بعد الحساب

$$\begin{cases} p_1 = \Phi^1 = 0{,}8 & : k = 1 \\ p_2 = \Phi^2 = 0{,}64 & : k = 2 \\ p_3 = \Phi^3 = 0{,}512 & : k = 3 \\ \\ p_{10} = \Phi^{10} = 0{,}107 : k = 10 \end{cases}$$

10- البيانات التالية تمثل سعر سهم ما يوميا عند الاقفال

اليوم	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Y	130	128	121	115	111	131	133	121	115	111	133	131

عند تمهيد السلسلة باستخدام طريقة المتوسطات المتحركة الممركزة لما n=3 نجد أن القيمة المهدة للفترة الرابعة 112,34، وأما القيمة 13 عند التنبؤ ستكون 130,34 اذا كانت ألفا 0,8.

خطأ

تمهيد السلسلة باستخدام طريقة المتوسطات المتحركة الممركزة لما n=3.

$$\tilde{Y_t} = \frac{1}{n}(y_y + y_{t-1} + y_{t-2} + \cdots \ldots + y_{t-n-1})$$

$$\tilde{Y_t} = \frac{1}{n}\sum_{r=-\frac{n-1}{2}}^{r=+\frac{n-1}{2}} y_{t-r}$$

$$\tilde{Y_4} = \frac{1}{3}(y_3 + y_4 + y_5)$$

$$\tilde{Y_4} = 115{,}67$$

أما القيمة المتنبؤ بها

$$\hat{Y}_{13} = \alpha\, Y_{12} * \tilde{Y}_{12}(1 - \alpha)$$

ولامكن الحصول على القيمة المتنبئ بها لأن القيمة المهدة للفترة 12 مفقودة.