المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة
معهد العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية

إمتحان مادة تحليل السلاسل الزمنية

2025 /2024

ماستر 1: اقتصاد نقدي ومالي

الأسئلة:

المطلوب منك:

- عبّر عن نموذج الإنحدار الذاتي AR (p) من الدرجة الأولى.
- عبّر عن نموذج المتوسطات المتحركة MA(q) من الدرجة الثانية.
- عبّر عن النموذج المختلط ARMA (1,2).
- عبّر عن نموذج السير العشوائي Random Walk.
- أحسب معاملات دالة الإرتباط الذاتي ACF ومثلها بيانيا، ثم أبحث عن شروط الإستقرارية والمعكوسية للنموذج التالي:

$$Y_t = \varepsilon_t + 0.7\,\varepsilon_{t-1} + 0.6\,\varepsilon_{t-2}$$

- أحسب معاملات دالة الإرتباط الذاتي ACF ومثلها بيانيا، ثم أبحث عن شروط الإستقرارية والمعكوسية للنموذج التالي:

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

- عبّر عن نموذج ARMA (1,3) في شكل المصفى الخطي (مفكوك wald).
- لتكن لديك السلسلة الزمنية التالية ذات الشكل التجميعي للسنوات 2022، 2023:

$$\hat{Y} = 12 + 0{,}003\,T$$

وقد تحصلنا كذلك عند التقدير على المعاملات الفصلية التالية:

$$S_1 = -2{,}18 \qquad S_2 = -1{,}89$$

$$S_3 = -4{,}13 \qquad S_4 = 8{,}2$$

والمطلوب: أحسب قيمة Y_i لسنة 2024.

- الشكل العام لجدول buys-ballot ، مع ذكر شروط تطبيقه.
- الشكل العام لجدول buys- ballot في حال وجود سلسلة زمنية مصححة.
- متى يتم اللجوء إلى تصحيح السلسلة الزمنية.

إنتهى.

Scanné avec CamScanner

معهد العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية

التصحيح النموذجي لمادة تحليل السلاسل الزمنية.

* نموذج الانحدار الذاتي من الرتبة الأولى:

$$AR(1): Y_t = \phi Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

* نموذج المتوسطات المتحركة من الرتبة الثانية:

$$MA(2): Y_t = \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \varepsilon_t \quad (1)$$

* النموذج المختلط ARMA(1,2):

$$ARMA(1,2): Y_t = \phi Y_{t-1} + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \varepsilon_t \quad (1)$$

* نموذج السير العشوائي:

$$Y_1 = \varepsilon_1$$

$$Y_2 = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 \Rightarrow Y_2 = Y_1 + \varepsilon_2 \quad (0,5)$$

$$Y_3 = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 \Rightarrow Y_3 = Y_2 + \varepsilon_3$$

$$\vdots$$

$$Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (0,5)$$

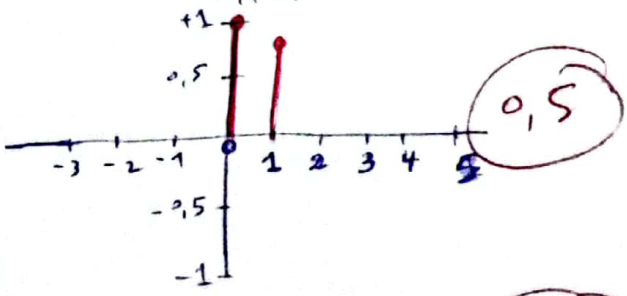
* معاملات ACF، المثل البياني والاستقرارية والعكوسية:

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

1/ $$\rho(K) = \frac{\gamma(K)}{\gamma(0)} = \begin{cases} \phi_1^K & K = 1, 2, 3, \dots \\ 1 & K = 0 \end{cases} \quad (0,5)$$

$\rho(0) = 1$ (0,1)

$\rho(1) = 0,8$



(0,5)

الاستقرارية: $Y_t = 0,8 Y_{t-1} + \varepsilon_t \Rightarrow (1 - 0,8L) Y_t = \varepsilon_t$ (0,5)

بالنسبة للنموذج $1 - 0,8L = 0 \Rightarrow |L| = 1,25 > 1$ (0,5) مستقر (0,5)

العكوسية: نماذج AR هي نماذج قابلة للعكس بالتعريف (0,5)

1ب

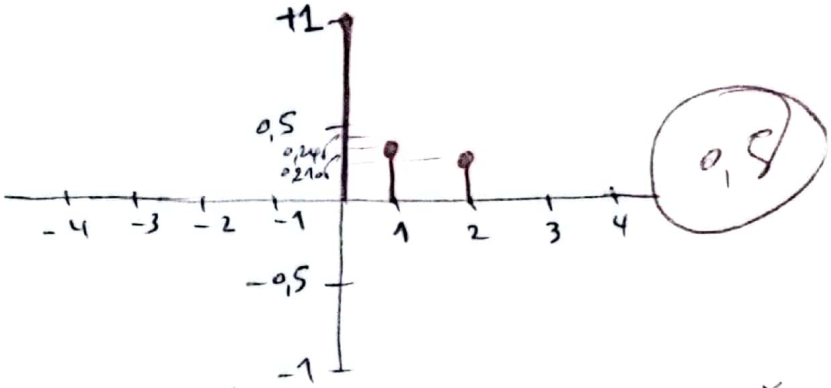
* حساب ACF، والتمثيل البياني، ثم استقرارية، وانعكاسية النموذج

$$Y_t = \varepsilon_t + 0{,}7\varepsilon_{t-1} + 0{,}6\varepsilon_{t-2}$$

$$\rho(k) = \frac{\gamma(k)}{\gamma(0)} = \begin{cases} \dfrac{\sum_{i=k}^{q} \theta_i \theta_{i-k}}{1+\sum_{i=0}^{q} \theta_i^2} & k = 0, \pm 1, \pm 2 \dots \quad (0{,}5) \\ 0 & k > q \end{cases}$$

(0,5)

- $\rho(0) = 1$
- $\rho(1) = \dfrac{\theta_1\theta_0}{1+1+0{,}49+0{,}36} = \dfrac{0{,}7}{2{,}85} = 0{,}245$
- $\rho(2) = \dfrac{\theta_2\theta_0}{2{,}85} = 0{,}2105$



(0,5)

- **الاستقرارية:** نموذج MA(q) هي نماذج مستقرة بالتعريف، بالتالي النموذج MA(2) نموذج مستقر. (0,5)
- **العكوسية:**

$$Y_t = \varepsilon_t + 0{,}7\varepsilon_{t-1} + 0{,}6\varepsilon_{t-2}$$

$$Y_t = (1 + 0{,}7L + 0{,}6L^2)\varepsilon_t \quad (0{,}5)$$

$$\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \Delta = -1{,}91 = 1{,}91\, i^2 \quad (0{,}5)$$

$$|L| = \sqrt{\left(\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}\right)^2} \Rightarrow |L| = 1{,}29 > 1 \quad (0{,}5)$$

(0,5)

بالتالي النموذج MA(2) قابل للانعكاس.

* نموذج MA(1,3) للعكوسية: Wald

$$MA(1,3): Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \theta_1\varepsilon_{t-1} + \theta_2\varepsilon_{t-2} + \theta_3\varepsilon_{t-3} + \varepsilon_t$$

$$(1-\phi L)Y_t = (1 + \theta_1 L + \theta_2 L^2 + \theta_3 L^3)\varepsilon_t \quad (0{,}5)$$

$$\phi(L)Y_t = \theta(L)\varepsilon_t \Rightarrow Y_t = \phi(L)^{-1}\cdot\theta(L)\varepsilon_t \quad (0{,}5)$$

20

Scanné avec CamScanner

2023، 2022 للسنوات $\hat{Y}_t = 12 + 0,003T$ *

$\hat{S}_1 = -2,18$ $\hat{S}_2 = -1,89$

$\hat{S}_3 = -4,13$ $\hat{S}_4 = 8,2$

حساب مقدار $\hat{Y}_i$ لسنة 2024 حسب نموذج العامل الموسمي:

(0,5) $\hat{Y}_t = 12 + 0,003T + \hat{S}_j$

(0,5) $Y_t = 12 + 0,003T + \begin{bmatrix} -2,18 \\ -1,89 \\ -4,13 \\ 8,2 \end{bmatrix}$

	2022	2023	2024
1	1	5	9
2	2	6	10
3	3	7	11
4	4	8	12

$\hat{Y}_9 = 12 + 0,003(9) - 2,18 = \boxed{9,847}$

$\hat{Y}_{10} = 12 + 0,003(10) - 1,89 = \boxed{10,14}$

$\hat{Y}_{11} = 12 + 0,003(11) - 4,13 = \boxed{7,903}$ (01)

$\hat{Y}_{12} = 12 + 0,003(12) + 8,2 = \boxed{20,236}$

* الشكل العام لجدول Buys-Ballot مع شروط تطبيقه:

السنة / الفصل	1	2	3	...	$\overline{Y}_i$
1	.	.	.	...	.
2	.	.	.	...	.
3	.	.	.	...	.
4	.	.	.	...	
$\overline{Y}_i$	-	-	-	...	$\sum \overline{Y}_i$
$\sum Y_j$	-	-	-	...	$\sum_i \sum_j Y_j$

(01)

شروط التطبيق:

1/ شكل السلسلة زمني.

2/ وجود المركبة الفصلية. (01)

3/ لا يطرأ على السلسلة أي تعديل.

* الشكل العام لجدول Buys-Ballot في حالة وجود سلسلة زمنية مصححة:

(0,5) يمكن تطبيقه في حال وجود سلسلة زمنية مصححة لعدم توفر المركبة الفصلية.

* من بين الحلول إلى تصحيح السلسلة الزمنية:

(01) 1/ أن يتم تحقق الشرط $\sum C_j = 0$.

Scanné avec CamScanner