بسم الله الرحمن الرحيم
بسم الله الرحمن الرحيم
انه من سليمان وانه

جامعة محمد الصديق بن يحي
– جيجل –

تحليل السلاسل الزمنية

الاستاذ : بوميمز فيصل
f.boumimez@univ-jijel.dz

كلية العلوم الاقتصادية
والتجارية وعلوم التسيير

قسم علوم التسيير

السنة الأولى ماستر (MF)

2024 – 2023

الفصل الثاني: تمهيد السلاسل الزمنية

1- التمهيد الاسي البسيط
2- التمهيد الاسي المضاعف
3- التمهيد الاسي المعمم
4- التمهيد الاسي هولت – وينتر (Holt – Winters)

f.boumimez@univ-jijel.dz

الفصل الثاني: تمهيد السلاسل الزمنية

يعد موضوع التمهيد الآسي للتنبؤ بالسلاسل الزمنية من الإجراءات الإحصائية والاستدلالية المهمة التي تعالج التشويش أو الأخطاء العشوائية, ويعرف التمهيد بأنه عملية صقل أو تنعيم البيانات, وهو نوع من أنواع التقدير الذي أثبت نحاجه من خلال دراسة الحالات التي تعتمد أو تتغير مع الزمن، ويعتبر Charles C. Holt أول من وضع هذا الأسلوب في سنة 1957، إذ يعد من الأساليب الجيدة في التمهيد الأسي للتنبؤ بالسلاسل الزمنية. وقد تطورت هذه الطرائق وتعددت وأصبحت بأشكال عدة وأكثر ملائمة.

f.boumimez@univ-jijel.dz

الفصل الثاني: تمهيد السلاسل الزمنية

وسميت هذه الطريقة بالتمهيد الأسي لأنها تعطي المشاهدات السابقة أوزانا ذات قيم غير متساوية وأن هذه الأوزان تتناقص أسيا بصورة تتابعية، ويمكن توضيح ذلك من خلال المعادلة التالية :

$$F(t+1) = \lambda x_t + (1-\lambda)F(t)$$

حيث تمثل :

$F(t+1)$ القيمة المتوقعة للظاهرة محل الدراسة عند الزمن t+1

$F(t)$ القيمة المتوقعة للظاهرة محل الدراسة عند الزمن t

x_t القيمة الحقيقية للظاهرة محل الدراسة عند الزمن t

f.boumimez@univ-jijel.dz

الفصل الثاني: تمهيد السلاسل الزمنية

1- التمهيد الاسي البسيط

يتم تمهيد السلسلة الزمنية التي لا تحتوي على اتجاه عام ولا على فصلية وفق هذه الطريقة كما يلي :

$$\hat{x}_t = \lambda x_{t-1} + (1-\lambda)\hat{x}_{t-1}$$

وهو عبارة عن الوسط الحسابي المرجح للقيمة الأخيرة الحقيقية والمتوقعة (المملسة)، كما يمكن الصياغة السابقة كما يلي :

$$\hat{x}_t = \hat{x}_{t-1} + \lambda(x_{t-1} - \hat{x}_{t-1})$$

يسمى $\lambda \in [0,1]$ ثابت التمليس، ويلعب هذا الثابت دورا هاما :

f.boumimez@univ-jijel.dz

الفصل الثاني: تمهيد السلاسل الزمنية

- عندما تكون λ قريبة من 0، ينتشر الترجيح على عدد كبير من الحدود من الماضي، وتكون ذاكرة الظاهرة المدروسة قوية والتنبؤات لا تستجيب بشكل كبير لآخر المشاهدات.
- عندما تكون λ قريبة من 1، فان المشاهدات الأحدث لها وزن اكبر من المشاهدات الاقدم، وتعتبر ذاكرة الظاهرة ضعيفة والتمهيد متفاعل جداً مع المشاهدات الأخيرة.

f.boumimez@univ-jijel.dz

تحديد ثابت التمليس :

يتم عموما تحديد ثابت التمليس الثابت الذي يعطي ادنى قيمة لمجموع مربعات أخطاء التنبؤ، أي :

$$min \sum_{t=1}^{n} e_t^2 = min \sum_{t=1}^{n} (x_t - \hat{x}_t)^2$$

f.boumimez@univ-jijel.dz

الفصل الثاني: تمهيد السلاسل الزمنية

مثال : استنادا الى البيانات الموضحة في الجدول التالي، استخدم تمهيد اسي بسيط للتنبؤ بقيم السلسلة الزمنية لثلاث فترات زمنية علما ان ثابت التمليس يساوي **0,3**.

f.boumimez@univ-jijel.dz

الفصل الثاني: تمهيد السلاسل الزمنية

t	x_t	$\hat{x}_t$	$e_t = x_t - \hat{x}_t$
1	30	30	0
2	40	30,00	10,00
3	40	33,00	7,00
4	30	35,10	– 5,10
5	20	33,57	– 13,57
6	20	29,50	– 9,50
7	30	26,65	3,35
8	30	27,65	2,35
9		28,36	
10		28,36	
11		28,36	

f.boumimez@univ-jijel.dz

الفصل الثاني: تمهيد السلاسل الزمنية

1- التمهيد الاسي المضاعف (LED)

كما يشير اسم هده الطريقة، فإن طريقة LED تتكون من تمليس بلسلسلة المصقولة بالفعل، يتم تمهيد السلسلة الزمنية التي تحتوي على اتجاه عام ولا تحتوي على الفصلية وفق هذه الطريقة كما يلي :

$$\hat{x}_t = \lambda x_{t-1} + (1-\lambda)\hat{x}_{t-1}$$

$$\hat{\hat{x}}_t = \lambda \hat{x}_t + (1-\lambda)\hat{\hat{x}}_{t-1}$$

$$a_t = 2\hat{x}_t - \hat{\hat{x}}_t$$

$$b_t = \frac{1}{\lambda} 2(\hat{x}_t - \hat{\hat{x}}_t)$$

1- التمهيد الاسي المضاعف (LED)

$$\bar{\lambda} = \frac{1-\lambda}{\bar{\lambda}}$$

$$x^{p}_{t-1,t} = a_t + b_t \ \ (t = 2, \dots, n+1)$$

$$x^{p}_{n,n+h} = a_{n+1} + b_{n+1} * h \ \ (h = 2, 3, \dots,)$$

الفصل الثاني: تمهيد السلاسل الزمنية

مثال : استنادا الى البيانات الموضحة في الجدول التالي، استخدم تمهيد اسي مضاعف للتنبؤ بقيم السلسلة الزمنية لثلاث فترات زمنية علما ان ثابت التمليس يساوي 0,5.

f.boumimez@univ-jijel.dz

الفصل الثاني: تمهيد السلاسل الزمنية

t	x_t	$\widehat{x_t}$	$\widehat{\widehat{x_t}}$	a_t	b_t	$x^P_{t-1,t}$	e_t
1	10	10	10				
2	20	10,00	10,00	10,00	0,00	10,00	10,00
3	20	15,00	12,50	17,50	2,50	20,00	0,00
4	30	17,50	15,00	20,00	2,50	22,50	7,50
5	40	23,75	19,38	28,12	4,37	32,49	7,51
6	40	31,88	25,63	38,13	6,25	44,38	- 4,38
7	50	35,94	30,79	41,09	5,15	46,24	3,76
8	50	42,97	36,88	49,06	6,09	55,15	- 5,15
9		46,49	41,69	51,29	4,80	56,09	
10						60,89	
11						65,69	
12						70,49	

t.boumimez@univ-jijel.dz