Estimation of Double Smoothing Parameters with Simulation

Fadel A. Al-Taie

Statistics Department/College of Computer Science and Mathematics/University of Mosul, Iraq

Received on: 01/03/2004 **Accepted on: 22/03/2004**

Abstract

In this paper we estimate that the equation of smoothing to the first Smoothing is the same equation of double exponentioal smoothing, and finding the equation of prediction of two state first: the variance of the original time cerise x_t ,(σ^2_{xt})is the same as the variance of the Ft, , (σ^2_{Ft}), (σ^2_{xt}=, σ^2_{Ft}), and the second state the variance of x_t , , (σ^2_{xt})is not the same as the variance of Ft , σ^2_{ft} , (σ^2_{xt}=, σ^2_{Ft}),. $_{Ft}$

This results will be applied to the real data which represent the mean of relative wet of Mosul city, and also to the data obtained form simulation, with use the ($\chi2$, MSD) to select the best of smoothing.

Keywords: Parameter of smoothing, exponential smoothing, prediction, variance, simulation, relative wet.

تقدير معلمات التمهيد المضاعف مع المحاكاة

فاضل عباس الطائي

قسم الإحصاء /كلية علوم الحاسبات والرياضيات /جامعة الموصل

تاريخ الاستلام: 2004/03/01 **تاريخ قبول النشر: 2004/03/22**

الملخص

تم في هذا البحث تقدير معادلة ومعلمات التمهيد للتمهيد الأول (التمهيد الثاني)، وذلك بالتشابه مع التمهيد الاسي وإيجاد معادلة التنبؤ في حالتين، أولا عندما يكون التباين للسلسلة الأصلية للزمن t (σ_{xt}) متساوياً مع تباين السلسلة بعد التنبؤ للزمن t σ_{ft} ($\sigma_{xt=}\sigma_{ft}$) ، وثانياً عندما يكون التباين للحالتين غير متساو ($\sigma_{xt=}\sigma_{ft}$) . وتم تطبيق الحالتين على بيانات حقيقية (معدلات الرطوبة النسبية لمدينة الموصل)، وللتأكد من دقة معادلة التمهيد تم تطبيق التمهيد على بيانات مولدة (المحاكاة) وذلك

بتوليد بينات بأعداد (80، 120، 200) وتم استخدام المقاييس الإحصائية مربع كاي ومتوسط مربعات الخطاء($\chi 2$; MSD) لغرض التأكد من دقة التمهيد والمفاضلة بينهما.

الكلمات المفتاحية: معلمات التمهيد، التمهيد الاسي، تباين، التنبؤ، المحاكاة، الرطوبة النسبية.

المقدمة:

إن الاعتماد على البيانات الموجودة والمعلومات السابقة من الإجراءات المهمة جداً في عملية التقدير التي أصبحت من أهم الأمور في علم الإحصاء وأكثرها استعمالاً وحاجة وتطوراً ، بوصفها الطريقة الدقيقة التي توصلنا الى التنبؤ الصحيح مالم يكن هنالك تشوه في القيم أو أخطاء عشوائية ، وان موضوع التمهيد يعتبر من الإجراءت الإحصائية والاستدلالية المهمة التي تعالج التشويش او الاخطاء العشوائية ، ويمكن تعريف التمهيد بأنه عملية صقل او تنعيم البيانات التي فيها تشويشه ، وهو نوع من انواع عملية التقديرالتي اثبت نجاحها من خلال دراسة الحالات التي تعتمد او تتغير مع الزمن .

وفي بحثنا هذ تمت دراسة التمهيد الثاني (التمهيد للتمهيد الاول) او ممكن تسميته بالتمهيد المضاعف وتقدير معادلة التمهيد الثاني (التمهيد المضاعف) من خلال تقدير المعلمات او اعادة التقدير من خلال توافر البيانات من التمهيد الاول ويعد هذا التمهيد نوعآ من انواع التقدير المعاد (الاسترجاع) وذلك للاستفادة منه للوصول الى تقدير ادق، وهنالك ثلاثة انواع من التقديرات حول المعلمة وهي الترشيح والتنبؤ والتمهيد معتمداً على البيانات المعطاة مع الزمن t ($x_1, x_2 ,..., x_t$) (صفوان ناظم راشد ، رسالة ماجستير 2001) ، تم في هذه الدراسة تقدير معلمات التمهيد الثاني (المضاعف) وذلك بالتشابه مع التمهيد الاسي باشتقاقها وتقديرها ، فضلاً عن الاعتماد على الأبحاث العلمية التي استخدمت التقديراو التمهيد حيث عمل الباحثان (Michael. I., Blake .A) في موضوع

التمهيد (Smoothing filter for Condensation) وكذلك عمل الباحثون(Celia.F,Balaji.V,Les.M, &Amar.R) وتضمن بحثهم ربط التمهيد مع نماذج المنطق المضبب (Fuzzy Logic modeling) ، إذ أن جميع نماذج التنبؤ تكون كلاسيكية في حالتين الأولى عندما تكون هنالك نماذج ثابتة تمتلك معلمات ثابتة وتباينا ثابتا، وان هذه الحالة تتضمن او تشمل شرح كل طرائق التنبؤ مع ابعاد تكيف الاستجابة لنسبة التمهيد ،والثانية نماذج ثابتة مع تغير المعلمات والتباين(المصدر).

اذ حيث ان التقدير الإحصائي الجيد دائماً يحاول تصغير قيمة التباين للنموذج الملائم ، وذلك من خلال الاعتماد على البيانات، وان التقدير الجيد يمكن ان يبرهن بتصغير التباين بالاعتماد على النموذج الملائم مع المعلمات المقدرة بشكل راسخ مع ثبوت التباين ، عندما يراد تصغير التباين للمستقبل يكيف الاستجابة وذلك بالاعتماد على نسبة معلمة التمهيد من خلال اعتمادها على المعلومات السابقة والحالية .

<u>الهدف :</u>

يهدف البحث الى إيجاد معلمات معادلة التمهيد الثاني وتقديرها ذلك بالتشابه مع التمهيد الآسي و تطبيق ذلك على بيانات حقيقية معدلات الرطوبة النسبية لمدينة الموصل ، ومن ثم عمل محاكاة وتطبيقها والمقارنة بين النتائج بالاعتماد على المقاييس الإحصائية .

الجانب النظري:

تمهيد البيانات البسيطة Smoothing univariate Data

إذا كان X_t تمثل السلسلة الزمنية للبيانات الحقيقية او المعلومات المتوافرة و F_t هي التنبؤ للسلسلة الزمنية ، فان التنبؤ للتمهيد الاول في الفترة t+1 يمكن التعبير عنه وذلك بالتشابه مع التمهيد الاسي بالمعادلة آلاتية :

$$F_{t+1} = wx_t + (1-w)F_t \qquad ......(1)$$

وان تباين x_t و F_t ، هو (σ^2_{xt} , σ^2_{ft})، وبذلك يعرف التباين الكلي

$$\sigma^2_{Ft+1} = (1-w)^2\sigma^2_F + w^2\sigma^2_x \qquad ......(2)$$

وان x_t و F_t على فرض انهما مستقلان ، وباشتقاق المعادلة (2) بالنسبة الى w نحصل على المعلمة w (w هو ثابت التمهيد Smoothing constant) من خلال التصغير أي مساواتها بالصفر وقد بينها (Spyros.M, Steven C.W and Vector E.M (1983)) وصولاً الى معادلة التباين (5)

$$w = \frac{\sigma^2_{Ft}}{\sigma^2_{Ft} + \sigma^2_x} \qquad ......(3)$$

من ثم نعوض بقيمة W في المعادلة (1)

$$F_{t+1} = \frac{\sigma^2_{Ft}}{\sigma^2_{Ft} + \sigma^2_x}x_t + (1 - \frac{\sigma^2_F}{\sigma^2_{Ft} + \sigma^2_{tx}})F_t \qquad ....(4)$$

وعندما ($\sigma^2_{xt} = \sigma^2_{ft}$) فان المعادلة (3) تكون مساوي الى،

$$w = \frac{\sigma^2_{Ft}}{\sigma^2_{Ft} + \sigma^2_{xt}} = \frac{1}{2}$$

وان التباين الكلي نحصل عليه بعد تعويض قيمة (w) في المعادلة (2) كما هو الأتي

$$\sigma^2_{F+1} = \left(1 - \frac{\sigma^2_{Ft}}{\sigma^2_{Ft} + \sigma^2_x}\right)^2 \sigma^2_F + \left(\frac{\sigma^2_F}{\sigma^2_F + \sigma^2_x}\right)^2 \sigma^2_{xt} \qquad (5)$$

وان فكرة هذا البحث هو اخذ التمهيد للمعادلة (1)

$$F_{t+1} = wx_t + (1-w)F_t$$

والتـي تعتمـد علـى التشـابه مـع التمهيـد الاسـي ، عنـدما نأخـذ التمهيـد للمعادلـة (1) تكون بالشكل الأتي

$$F'_{t+1} = wF_{t+1} + (1-w)F'_t \qquad ....(6)$$

$F'_{t+1}=$ (t+1) التمهيد للتمهيد الاول في الفترة

$F_{t+1}=$(t+1) التمهيد الاول في الفترة

$F_t=$ (t) التنبؤ في الفترة

W= ثابت التمهيد

وبتبسيط المعـادلة (6) وذلـك بتعـويض قيمـة التمهيـد الاول معادلـة (1) فـي المعادلـة (6)

$$F'_{t+1} = w[wx_t + (1-w)F_t] + (1-w)F'_t \Rightarrow F'_{t+1} = w^2x_t + w(1-w)F_t + (1-w)F'_t = \mathrm{Ft}+1...(7)$$

ولغرض الحصول على نسبة التمهيد (w) من هذه المعادلة لا يمكننا استخدام طريقة المربعات الصـغرى (Least square method) لعدم وجود قيم (F'_{t+1}) اذا كانـت المعادلة خطية وكذلك لايمكن استخدام طريقة Marquartede اذا كانت غير خطيـة ، لذا توجهنا الى اخذ التباين للمعادلة (7) كما بينها (Spyros.M, Steven C.W, and vector E.M (1983)) حيث ان اخذ التبـاين للمعادلـة رقم (7) هو لغرض الحصـول علـى نسـبة التمهيـد التـي تعتمـد علـى تبـاين البيانـات الأصـلية وكـذلك تبـاين البيانات المستحصل عليها من التمهيد الاول

وعندما نأخذ التباين للمعادلة (7) نحصل على **(8)**، استناداً إلى فرضيتنا السابقة انهما مستقلان

$$\sigma_{t+1}^2 = w^4\sigma_x^2 + w^2(1-w)^2\sigma^2{}_F + (1-w)^2\sigma_F^2 \qquad ....(8)$$

$$\sigma_{t+1}^2 = w^4\sigma_x^2 + w^2\sigma_F^2 - 2w^3\sigma_F^2 + w^4\sigma_F^2 + \sigma_F^2 - 2w\sigma_F^2 + w^2\sigma_F^2 ....(9)$$

$$\frac{\partial\sigma^2}{\partial w} = 4w^3\sigma_x^2 + 2w\sigma_F^2 - 6w^2\sigma_F^2 + 4w^3\sigma_F^2 - 2\sigma_F^2 + 2w\sigma_F^2 \qquad ......(10)$$

وبتبسيط المعادلة (8) نحصل على

وبأخذ المشتقة الأولى للمعادلة (9) بالنسبة الى(w) نحصل على

حيث أن الحصول على قيمة (w) من المعادلة (10) بعد مساواتها بالصفر تكون صعبة جداً وان أحد الأسباب كونها من الدرجة الثالثة حتى بالطرق العددية مثل

$$\frac{\partial^2\sigma^2}{\partial w^2} = 12w^2\sigma_x^2 + 2\sigma_F^2 - 12w\sigma_F^2 + 12w^2\sigma_F^2 + 2\sigma_F^2 \qquad ......(11)$$

طريق لاكرانج والقيم التي نحصل عليها قد تكون خيالية، لذا تم التوجه الى اخذ المشتقة للمعادلة (10) حيث –نحصل على المعادلة (11)

$$12w^2\sigma_x^2 + 2\sigma_F^2 - 12w\sigma_F^2 + 12w^2\sigma_F^2 + 2\sigma_F^2 = 0$$

بمساواة المعاداة (11) بالصفر لغرض الحصول على نسبة التمهيد

$$w^2(\sigma_x^2 + \sigma_F^2) - w\sigma_F^2 + \frac{1}{3}\sigma_F^2 = 0$$

تم حل هذه المعادلة بطريقة الدستور وتم الحصول على نسبة التمهيد(W)

$$w = \frac{\sigma_F^2 \mp \sqrt{\sigma_F^4 - 2(\sigma_x^2 + \sigma_F^2)\sigma_F^2}}{2(\sigma_x^2 + \sigma_F^2)}$$

ان نتيجة هذه المعادلة ممكن تعويضها في المعادلة (7) كنسبة التمهيد ولكن قد تكون هذه النسبة أحيانا تعطي نتيجة خيالية ، لذا تم التوجه الى اخذ مشتقة مرة أخرى للمعادلة

$$\frac{\partial^3 \sigma^2}{\partial w^3} = 24w\sigma_x^2 - 12\sigma_F^2 + 24w\sigma_F^2 \qquad ......(12)$$

$$24w\sigma_x^2 - 12\sigma_F^2 + 24w\sigma_F^2 = 0$$

$$w = \frac{12\sigma_F^2}{24\sigma_x^2 + 24\sigma_F^2} = \frac{\sigma_F^2}{2(\sigma_x^2 + \sigma_F^2)} \qquad ......(13)$$

وبمساواة المعادلة بالصفر نحصل على

ومنها نحصل على نسبة التمهيد (w)

وبتعويض المعادلة (13) في المعادلة (6) نحصل على معادلة التمهيد للتمهيد الاول . وتم التحقق من صحة التمهيد في الفقرة (التمهيد الاول والتمهيد للتمهيد الاول) بحالتين:

1- عندما ($\sigma^2_{xt} = \sigma^2_{Ft}$)

$$F'_{t+1} = \frac{\sigma_F^2}{2(\sigma_x^2 + \sigma_F^2)} F_{t+1} + \left(1 - \frac{\sigma_F^2}{2(\sigma_x^2 + \sigma_F^2)}\right) F'_t$$

$$F'_{t+1} = \frac{1}{4} F_{t+1} + \frac{3}{4} F'_t$$

2-($\sigma^2_{xt} =, \sigma^2_{ft}$) تكون المعادلة بالشكل الأتي

وان التباين للفترة t+1 في الحالتين

1-عندما ($\sigma^2_{xt} = \sigma^2_{ft}$)

$$\sigma^2_{Ft+1} = \left(1 - \frac{\sigma^2_{Ft}}{2(\sigma^2_{xt} + \sigma^2_F)}\right)^2 \sigma^2_F + \left(\frac{\sigma^2_F}{2(\sigma^2_x + \sigma^2_F)}\right)^2 \sigma^2_{Ft+1}$$

2− عندما $(\sigma^2_{xt}=\sigma^2_{ft})$

مقارنة بين التمهيد الاول والتمهيد للتمهيد الاول

$$\sigma^2_{Ft+1} = (\frac{3}{4})^2\sigma^2_{Ft} + (\frac{1}{4})^2\sigma^2_{Ft+1}$$

ولغرض مقارنة التمهيد الاول مع التمهيد للتمهيد الاول تم الاعتماد على التباين للحالتين وذلك على وفق معادلتي التباين

$$\sigma^2_{F+1} = \left(1-\frac{\sigma^2_F}{\sigma^2_{Ft}+\sigma^2_x}\right)^2\sigma^2_F + \left(\frac{\sigma^2_F}{\sigma^2_F+\sigma^2_x}\right)^2\sigma^2_{xt}$$

$$\sigma^2_{Ft+1} = (1-\frac{\sigma^2_F}{2(\sigma^2_x+\sigma^2_F)})^2\sigma^2_F + (\frac{\sigma^2_F}{2(\sigma^2_x+\sigma^2_F)})^2\sigma^2_{Ft+1}$$

1− التباين للتمهيد الاول

2− التباين للتمهيد للتمهيد الاول

1− عندما $(\sigma^2_{xt}=\sigma^2_{ft})$ ففي هذه الحالة عنما نقارن المعادلتين فان الحد الاول لتباين التمهيد للتمهيد الاول اقل من الحد الاول لتباين التمهيد الاول لان تباين التمهيد للتمهيد الاول يمثل التنبؤ لقيم السلسلة بعد اجراء التمهيد الاول ، وان الحد الثاني لتباين التمهيد للتمهيد الاول هو اعتيادياً اقل لأنه نتيجة

$$\sigma^2_{F+1} \le \sigma^2_{F+1}$$

التمهيد الاول أي تم صقل البيانات بها وبتعبير أخر تم تنعيم القيم الشادة وكذلك تقليل التشوش الموجود في البيانات أما الحد الثاني من تباين التمهيد الاول فهو التباين للمشهدات الأصلية فهي اعتيادياً اكبر (لوجود القيم الشادة والأخطاء العشوائية) من التباين قبل التمهيد وبهذه الحالة يكون تباين التمهيد للتمهيد الاول اقل من تباين التمهيد الاول وهذا مما يدل على صحة التمهيد للتمهيد الاول

2- عندما ($\sigma^2_{xt}= \sigma^2_{ft}$) ففي هذه الحالة عندما نقارن المعادلتين فان الحد الاول لتباين التمهيد للتمهيد الاول اقل من الحد الاول لتباين التمهيد الاول لان تباين التمهيد للتمهيد الاول يمثل التنبؤ لقيم السلسلة بعد إجراء التمهيد الأول ، وان الحد الثاني لتباين التمهيد للتمهيد الاول (التمهيد المضاعف) هو اعتيادياً اقل لانه نتيجة التمهيد الاول أي تم صقل البيانات بها ، وبتعبير اخر تم تنعيم القيم الشادة وكذلك تقليل التشوش الموجود في البيانات اما الحد الثاني من تباين التمهيد الاول فهو التباين للمشهدات الاصلية فهي اعتيادياً اكبر (لوجود القيم الشادة والأخطاء العشوائية) من التباين قبل التمهيد وبهذه الحالة يكون تباين التمهيد للتمهيد الاول اقل بكثير من تباين التمهيد الاول ، وهذا يدل على صحة التمهيد للتمهيد الاول

$$\sigma^2_{F+1} \leq \sigma^2_{F+1}$$

قياس صحة ملاءمة التمهيد

1- لاختبار ملائمة التمهيد للسلسلة الزمنية لحالتي التمهيد الاول والتمهيد للتمهيد الاول (التمهيد المضاعف) ، تم استخدام مقياس مربع كاي ($\chi 2$) حسب

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{n} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

الصيغة الآتية:

حيث أن

Ei تمثل القيم بعد التمهيد

Oi تمثل القيم الحقيقية او المشاهدة

وان n عدد المشاهدات ، حيث تقارن قيمة ($\chi 2$) المحسوبة مع الجدولية بدرجة حرية ((n-(r+1)) حيث إن (r) عدد المعلمات المقدرة وعند مستوى معنوية(α) ، واذا كانت قيمة ($\chi 2$) المحسوبة اقل من قيمة ($\chi 2$) الجدولية مما دل ذلك على صحة ملائمة التمهيد أي ان التمهيد لم يغير كثيراً في البيانات بل عالج التشوش

الموجود في البيانات ، وتم التاكد من صحة التمهيد الاول والتمهيد للتمهيد الاول للبيانات المولدة بالمحاكاة ايضاً.

حيث ان هذه المعادلات التي تم اشتقاقها تتطابق مع خصائص Kalman filters (Spyros.M, & els) على وفق النقاط الآتية :

1- التقديرات المتطورة هي التي قدرت بواسطة الاعتماد على البيانات القديمة والجديدة .

2- ان الاوزان قدرت من خلال الاعتماد على البيانات القديمة والجديدة وكذلك دالة التباين.

3- ان المعلمات المقدرة والتباين يمكن ان تحسب بالاستعانة بخصائص Kalman filters

4- هنالك بعض الصعوبة في حساب التباين للتمهيد الثاني.

الجانب التطبيقي:

تتضمن دراستنا التطبيقية معدلات الرطوبة النسبية لمحافظة نينوى للفترة (1941-1990) حيث تم اختيار هذه البيانات لغرض تطبيق الجانب النظري عليها ، إذ أن إجراء التمهيد الأول للبيانات هو الخطوة الأولى من عملية المعالجة (تنعيم البيانات) للبيانات ، ولجعل البيانات اكثر دقة تم إجراء التمهيد للتمهيد الاول كما في الجدول (1) كذلك تمت المقارنة بين التمهيد الاول و التمهيد للتمهيد الاول وذلك بالاعتماد على مقياس متوسط مربع الانحرافات وتم رسم التمهيد للتمهيد الاول للبيانات الحقيقية والبيانات المولدة بالمحاكاة .

2- متوسط مربع الانحرافات(Mean Squared Deviation (MSD وللمفاضلة بين التمهيد الاول والتمهيد للتمهيد الاول (التمهيد المضاعف) تم استخدام متوسط مربع الانحرافات اذ كلما كانت قيمته اقل دل على دقة التمهيد وصحته .

$$MSD = \frac{\sum_{t=1}^{n}(y_t - y_t)^2}{n}$$

حيث ان (y) تمثل القيم المشاهدة ، و(y) تمثل القيم بعد إجراء التمهيد للبيانات ، و(n) عدد المشاهدات .

تقدير معادلة التمهيد

1- لقد تم تقدير معادلة التمهيد الاول بالاعتماد على المعادلة رقم (3) وكانت معادلة التمهيد الاول

$$F_{t+1} = 0.182x_t + 0.818F_t$$

وتم استخدام مقياس مربع كاي($\chi 2$) ،لقياس صحة ملاءمة التمهيد الاول،وكانت قيمة مربع كاي المحسوبة (13.583= χ) وعند مقارنتها مع قيمة مربع كاي الجدولية (55.76= $\chi 2$) نجد ان قيمة ($\chi 2$) المحسوبة اقل من قيمة ($\chi 2$) الجدولية يعني ذلك صحة ملاءمة التمهيد أي ان التمهيد لم يغير كثيراً في البيانات بل عالج التشويش الموجود في البيانات .

2-لقد تم تقدير معادلة التمهيد للتمهيد الاول(التمهيد المضاعف) بالاعتماد على المعادلة رقم (13) وكانت معادلة التمهيد للتمهيد الاول

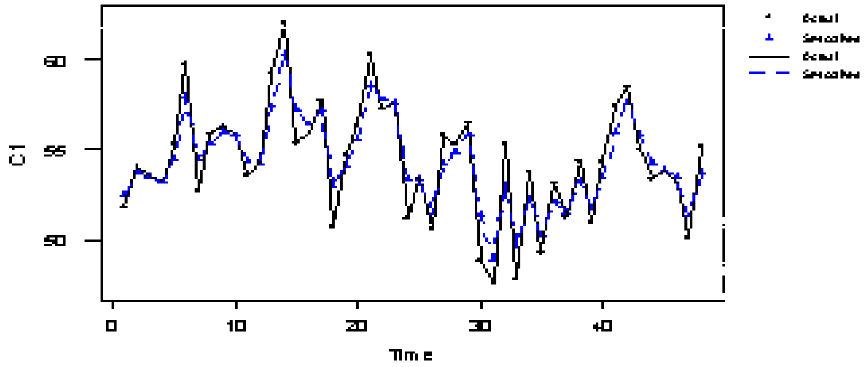
$$F'_{t+1} = 0.1976x_t + 0.803F'_t$$

وتم استخدام مقياس مربع كاي($\chi 2$)، لقياس صحة ملاءمة التمهيد للتمهيد الاول، وكانت قيمة مربع كاي المحسوبة ($\chi 2$ = 3.4675) وعند مقارنتها مع قيمة مربع كأي الجدولية (55.76= χ) نجد ان قيمة ($\chi 2$) المحسوبة اقل من قيمة ($\chi 2$) الجدولية، مما دل ذلك على صحة ملاءمة التمهيد أي ان التمهيد لم يغير كثيراً في البيانات بل عالج التشويش الموجود فيها البيانات .

متوسط مربع الانحرافات(MSD)

وللمفاضلة بين التمهيد الاول والتمهيد للتمهيد الاول (التمهيد المضاعف) تم استخدام متوسط مربع الانحرافات اذ كلما كانت قيمته اقل دل على دقة التمهيد وصحته حيث كانت قيمة متوسط مربع الانحرافات في حالة التمهيد الاول (10.43= MSD) وقيمته في حالة التمهيد للتمهيد الاول (التمهيد المضاعف) (8.352 = MSD) وعند المقارنة بين القيمتين نجد ان التمهيد المضاعف افضل من التمهيد

الاول، ، والشكل (1) ، يبين قيم التمهيد للتمهيد الاول(التمهيد المضاعف) وقيم السلسلة الحقيقية .



الشكل (1) يبين قيم التمهيد للتمهيد الاول (التمهيد المضاعف)
وقيم السلسلة الحقيقية .

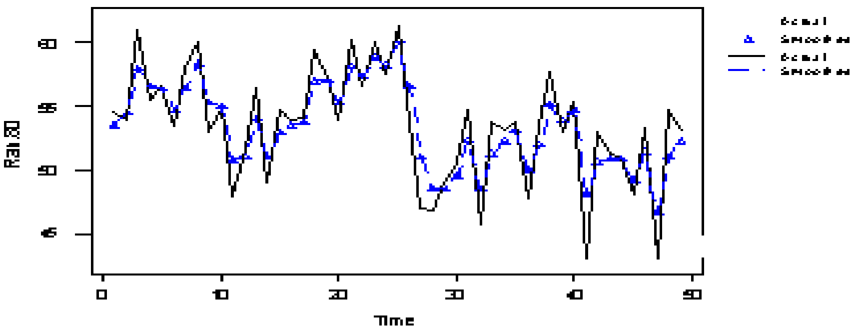
<u>المحاكاة :</u>

تعتبر عملية المحاكاة من الأساليب الإحصائية المتطورة التي تساعد الكثير من الباحثين في توليد البيانات او المعلومات من ظاهرة معينة حيث يكون من الصعب في الكثير من الظواهر الحصول على البيانات وفي حالة عدم الحصول على البيانات تصعب دراسة الظاهرة ، وفي دراستنا هذه و للتاكد من دقة التمهيد المضاعف والجانب النظري تم توليد بيانات بالاعتماد على المعلمات وتطبيق الجانب النظري عليها أيضا، فتم توليد بيانات لثلاث حالات :

1- تم توليد بيانات بعدد 80 وذلك بنفس التباين والمعدل للبيانات الحقيقية ومن تم حذف أول عشرة من البيانات وأوسط عشرة وأخر عشرة لغرض عدم التحيز ومن ثم تطبيق الجانب النظري عليها وكان معادلة التمهيد لها

$$F'_{t+1} = 0.2976F_{t+1} + 0.703F'_t$$

حيث كانت قيمة مربع كاي المحسوبة (χ2=5.7109) وعند مقارنتها مع الجدولية (χ2=55.76) نجدها ايضاً اقل من الجدولية مما يدل على صحة التمهيد وكانت قيمة متوسط مربعات الخطاء (MSD=17.438) والشكل (2) يبين قيم التمهيد للتمهيد الاول للبيانات التي تم توليدها بعدد 80 وقيم السلسلة الحقيقية.



الشكل (2) يبين قيم التمهيد للتمهيد الاول بعد توليد (80) قيمة

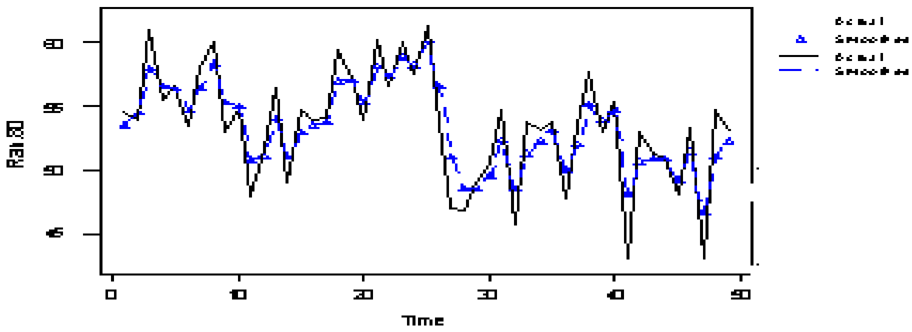
وقيم السلسلة الحقيقية .

تم توليد بيانات بعدد 120 وذلك بنفس التباين مع تغييرالمعدل للبيانات الحقيقية ومن ثم حذف اول اربعة وعشرين من البيانات واوسط اربعة وعشرين واخر اربعة وعشرين لغرض عدم التحيز ومن ثم تطبيق الجانب النظري عليها وكانت معادلة التمهيد لها

$$F'_{t+1} = 0.310F_{t+1} + 0.69F'_t$$

حيث كانت قيمة مربع كاي المحسوبة (χ2=4.644) وعند مقارنتها مع الجدولية(χ2=55.76) نجدها ايضاً اقل من الجدولية مما يدل على صحة التمهيد وكانت قيمة متوسط مربعات الخطأ (MSD=17.0277) والشكل (3) يبين قيم

التمهيد للتمهيد الاول (التمهيد المضاعف) للبيانات التي تم توليدها بعدد 120 بعد تغيير قيمة المعدل وقيم السلسلة الحقيقية.

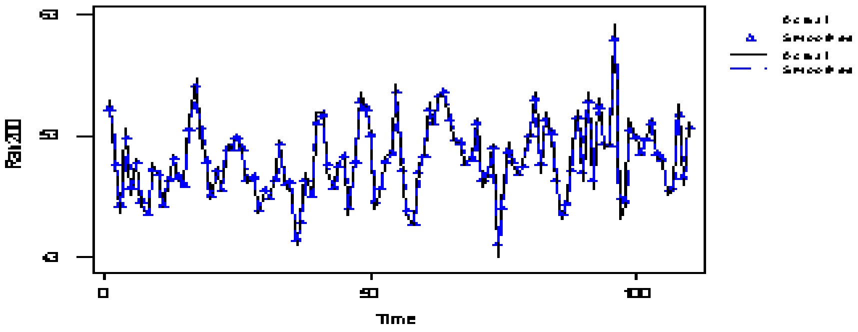


الشكل (3) يبين قيم التمهيد للتمهيد الاول للبيانات التي تم توليدها بعدد 120 وقيم السلسلة الحقيقية.

3- تم توليد بيانات بعدد 200 وذلك بنفس المعدل مع تغيير التباين للبيانات الحقيقية ومن ثم حذف اول خمسين من البيانات واوسط خمسين واخر خمسين لغرض عدم التحيز ومن ثم تطبيق الجانب النظري عليها وكانت النتائج وكانت معادلة التمهيد لها

$$F'_{t+1} = 0.41F_{t+1} + 0.59F'_t$$

حيث كانت قيمة مربع كاي المحسوبة ($\chi2=3.322$) وعند مقارنتها مع الجدولية($\chi2=55.76$) نجدها ايضاً اقل من الجدولية مما يدل على صحة التمهيد وكانت قيمة متوسط مربعات الخطأ (MSD=16.0196)،والشكل (4) يبين قيم التمهيد للتمهيد الاول للبيانات التي تم توليدها بعدد 200 وقيم السلسلة الحقيقية.



الشكل (4) يبين قيم التمهيد للتمهيد الاول للبيانات التي تم توليدها بعدد 200 وقيم السلسلة الحقيقية.

النتائج

1. تم تقدير معلمات التمهيد للتمهيد الاول وذلك بالتشابه مع التمهيد الآسي المضاعف كما هي في المعادلة (13) وتم اختبار صحة التمهيد بالنسبة إلى بيانات معدلات الرطوبة النسبية لمحافظة نينوى بالاعتماد على مربع كاي المحسوبة حيث كانت ($\chi2= 3.4675$) وعند مقارنتها مع قيمة مربع كاي الجدولية (χ =55.76) نجد إنها اقل من الجدولية عند مستوى معنوية (0.05) مما دل على صحة التمهيد ، وتمت المفاضلة بين التمهيد الاول والتمهيد للتمهيد الاول بالاعتماد على قيمة متوسط مربعات الخطاء حيث كانت قيمتها للتمهيد الاول (MSD=10.430) والتمهيد للتمهيد الاول (MSD= 8.350) مما دل على ان التمهيد للتمهيد الاول افضل من التمهيد الاول.
2. تم عمل محاكاة للبيانات (توليد بيانات) وتطبيق الجانب النظري عليها وقياس صحة التمهيد بالاعتماد على مقياس مربع كاي ومتوسط مربعات الخطأ وكانت نتائج الاختبار تدل على صحة التمهيد للتمهيد الاول وبثلاث حالات من الأعداد العشوائية التي تم توليدها.

3. نوصي باستخدام التمهيد للتمهيد الاول للبيانات ، وذلك لانه يعالج التشويش الموجود بعداجراء التمهيد الاول.

المصادرالأجنبية

1- Douglas N; “Bayesian Confidence Intervals for Smoothing splines “ JASA-DECEMBER 1988.v83 N404.
2- James D.Hamilton(1994); “Time Series Analysis ‘princeton university press
3- Michael. I., Blake .A, ‘A smoothing filter for Condensation’ Proc 5th European Conf.Computer Vision, Vol. 1 767-781 . 1998, misard@robots.ox.ac.uk.
4- F.Celia,V.Balaji , Les M. , Amar .R, “Forecasting Women’s Apparel Sales Using Mathematical Modeling”National Textile Center Annual Report ,November 2002.
5- Spyros .M, Steven C.W &victor E,M(1983); ‘ Forecasting Methods and Application “ second Edition, John wiley &sons.
6- . Spyros .M, Steven C.W &Rob J.Hyndman (1998); ‘ Forecasting Methods and Application “ Third Edition, John wiley &sons

المصادر العربية

1–راشد ، صفوان ناظم ، "تمهيد بيز لبعض النماذج الحركية الخطية " رسالة ماجستير غير منشورة مقدمة الى جامعة الموصل كلية علو م الحاسبات والرياضيات (2001).
2–الجهاز المركزي للإحصاء " كراس التطور النوعي للإحصاء الزراعي لعام 1990.