المجلة العراقية للعلوم الاحصائية (13) 2008
ص ص [89–103]

أمثل ثابت تمهيد لدالة التمهيد الآسي مع التطبيق

فاضل عباس الطائي*

الملخص:

تمت في هذا البحث دراسة طرائق إيجاد ثابت التمهيد للنموذج الآسي واقتراح طريقة اخرى لإيجاد ثابت التمهيد والمعتمد في ايجاده على تقديرين (المعلومات القديمة والجديدة) والذي يتوافق مع شروط المرشحات المكيفة التي تعتمد في تقديرها على تقديرين للمعلومات القديمة والجديدة ، وتم تطبيقها على بيانات السلسلة الزمنية لاجمالي الدخل القومي لدولة مصر الشقيقة ، ولغرض الدقة فقد استخدم مقياس مربع كاي ($\chi 2$)، كما تم توليد البيانات (المحاكاة) بالاعتماد على معلمات السلسلة الاصلية وباعداد مختلفة ومن ثم تطبيق النموذج الاسي لها .

Optimum Constant Smoothing for Exponential Smoothing Model with Application

ABSTRACT

In this paper, we study methods to obtain the constant smoothing of exponential smoothing model and suggest another method, to obtain constant smoothing of dependent (two estimation New and old Information) of dependent adaptive filtering ,and applied for time series to National Income overall of the Egypt for (1965-2002) and unsure of use this model to use the measure of ($\chi 2$), simulation have been done depending on the parameter of the original series with different numbers.

• استاذ مساعد/ قسم الاحصاء والمعلوماتية/ كلية علوم الحاسبات والرياضيات/جامعة الموصل

تاريخ التسلم : 2007/3/1 ــــــــــــــــــــــتاريخ القبول : 2007/5/27

المقدمة :

ان موضوع السلاسل الزمنية واسع جدا اذ ان الطرائق الاحصائية والرياضية المتبعة في تحليل السلاسل الزمنية كثيرة ومتعددة ، فمعظم هذه التحاليل اصبحت تعطي دوال مهمة للتقدير فضلا عن نقاط اخرى مهمة جدا في اتخاذ القرارات في مواضيع كثيرة وانه يساعد على ملاءمة بعض النماذج الرياضية والاحصائية للمشكلة المراد دراستها ، حيث يحدد بوضوح المعادلة ويستدل من تقدير معلماتها الى التنبؤ نحو المستقبل واتخاذ القرارات الصحيحة،هذا اذا كانت السلسلة مستقرة وليس فيها مشاكل ، وان استقرارية السلسلة ضرورية جدا في التحليل وذلك للحصول على نموذج رياضي ملائم للسلسلة ان نماذج التنبؤ يمكن ان تصنف الى صنفين الاول النموذج الذي يمتلك معلمات ثابتة والثاني النماذج التي تمتلك معلمات متغيرة ((الوسط والتباين)) اذ ان الصنف الاول اكثر الطرائق لان النموذج الثابت المعلمات تكون مستقرة في انحاء المدى الملاحظ للبيانات كافة اذ يصرف جهدا كبيرا لجعل السلسلة مستقرة في متوسطها وذلك باجراء الفرق (Difference) وتباينها وذلك باجراء(تحولات لوغارتمية او جذر تربيعي ...الخ) مع ذلك فان النتيجة ليست محسومة من وجهة نظر احصائية ، لان نظرية التقدير الاحصائية الكلاسيكية غير قادرة على التعامل مباشرة مع عدم الاستقرارية وهذا يمكن ان يسبب مشاكل لنتيجة عملية مهمة وعلى سبيل المثال عندما تتقلب البيانات فان التغيرات تكون في اية خطوة او في اي اتجاه فالنظرية الكلاسكية الاحصائية ستعالج تلك التاثيرات كتاثيرات عشوائية فاذا كانت التغيرات دائمة فنموذج التنبؤ يجب ان يحدد للتعامل مع شروط التوازن الجديد وعلى اية حال فالنموذج يكون جيد اذا كان له شروط توازن تثبت الانماط للحالة المراد دراستها واكد (Baraned 1959) ان الطرائق الاحصائية الكلاسيكية يجب ان تتعامل مع عمليات السيطرة الاخرى مثل تغييرات دائمة او مهمة في البيانات الاحصائية الكلاسيكية ليست قادرة على احداث تغير في البيانات .

وان طرائق نسبة التمهيد من الناحية الاخرى يمكن ان تتعامل مع التغيرات والحالة التي تكون من الصعب للطرائق الكلاسيكية القيام بهـا ، لان تقـدير المعلمـات او النسب تقدر بطريقة تساعد على التعامل مع التغيرات في الاتجـاه الافضـل مـن الاول، وهنالك طرق عديدة ومتنوعة وان استخدام هذه الطرائق مفيد جدا في تحليل السلاسل الزمنية لانه يقوم بتمهيد البيانات قبل تطبيق النماذج الاحصـائية عليهـا واختيار افضل طريقة للتمهيد ،و للتعامل بشكل حاسم مع التغيرات في المعلمات لذا نتجه في هذا البحث الى نقطة مهمة جدا في التمهيد الا وهي ثابت التمهيد وكيفيـة اختياره بطريقتين واقتراح طريقة ثالثة وهي المرشـحات التكيفيـة (Adaptive Filttering) التي يمكن ان تتعامل مع نماذج متغيرة وبمعلمات متغيـرة حيـث ان هذه الطرائق تساعد على جعل البيانات مستقرة ولكي يختار الباحث افضل طريقـة للتمهيد يكون من الصعب تطبيق النماذج الرياضية على جميع هذه الطرائـق لـذا اتجهنا في بحثنا هذا الى موضوع مهم جدا في التمهيد الا وهو كيفية اختيار ثابـت التمهيد بطرائق عدة واختيار افضل ثابت للتمهيد وافضل طريقة لايجاد ثابت التمهيد الذي هو اساس عملية التمهيد.وهذه الطرائق هي:-

1- الطريقة الكلاسيكية 2- طريقة .Stanley.L.S 3- طريقة التكيف(الترشيح) المقترح

<u>المبحث الاول:</u>

إن التنبؤ باستخدام التمهيد الاسي للسلاسل الزمنية يعتبر من الطرائق الجيدة التـي بدات عام (1958) من قبل العالم (Holt.C.C) وقد تطورت هذه الطرائق وتعددت وبما أن هذه الطرائق قد تعددت يجب ان نختار طرائق التنبؤ الأكثر ملائمة التـي تكون ملاءمة للسلاسل وان هذه الطرائق سميت بهـذه التسـمية وذلـك لإعطـاء المشاهدات السابقة أوزانا ذات قيم غير متساوية ما دامت هذه الأوزان تتناقص أسيا تتابعيا للبيانات . وممكن ان نوضح ذلك من خلال معادلة التمهيد الآتية:

$$S_t = \alpha Y_t + (1-\alpha) S_{t-1} \qquad (1)$$

حيث تعرف (S_t): بالتمهيد الاحصائي (Smoothed Statistic)،أما (S_{t-1}) فهي تمثل قيمة التنبؤ للفترة السابقة $(t-1)$ لهذا النموذج وان (α) تسمى ثابت التمهيد (Smoothing Constant)،و(x_t) تمثل السلسلة الأصلية.

وعند تعويض قيمة (S_{t-1}) في(S_t) سنحصل على ما ياتي:

$$S_t = \alpha\, y_t + (1-\alpha)\left[\alpha\, y_{t-1} + (1-\alpha) S_{t-2}\right]$$

$$S_t = \alpha\, y_t + \alpha\,(1-\alpha)\, y_{t-1} + (1-\alpha)^2\, S_{t-2} \qquad (2)$$

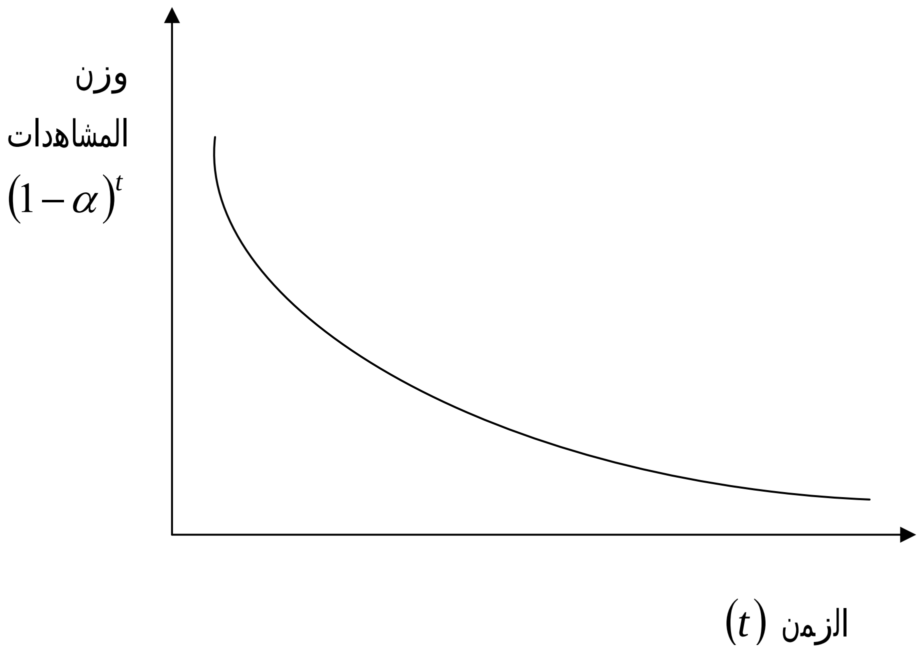
وعند تكرار العملية الى اخر قيمة من السلسلة فاننا سوف نحصل على المعادلة الاتية

$$S_t = \alpha Y_t + \alpha(1-\alpha) y_{t-1} + \alpha(1-\alpha)^2 y_{t-2} + \alpha(1-\alpha)^3 y_{t-3} + \alpha(1-\alpha)^4 y_{t-4} + \cdots + (1-\alpha)^t S_0 \qquad (3)$$

وبتبسيط المعادلة اعلاه نحصل على المعادلة الاتية

$$S'_t = \alpha \sum_{r=0}^{n-1} (1-\alpha)^r y_{t-r} + (1-\alpha)^t y_0 \qquad (4)$$

حيث أن: So :القيمة الابتدائية لعملية التمهيد، وان $(1-\alpha)^r$:هي عبارة عن أوزان السلسلة للفترة السابقة اذ نلاحظ أن أوزان هذه المشاهدات تتناقص تدريجياً كلما تباعد زمن حدوث تلك المشاهدات فلو افترضنا قيمة معينة لـ $(0.1 < \alpha < 0.5)$ لاكتشفنا أن تناقص هذه الأوزان يكون أسيا ولو رسمناها ايضا مطابقة لشكل الدالة الاسية لذلك سميت هذه بطريقة التمهيد الاسي (James,2003) وكما في الشكل الاتي:



المبحث الثاني:

تحديد اوزان التمهيد Specifying the Smoothing Weights

ان تحديد اوزان التمهيد لنماذج التمهيد مهم جدا لانه العمود الفقري لنموذج التمهيد واساس الدقة في عملية التمهيد، وان اوزن التمهيد(ثابت التمهيد) حددت نموذجيا بان تكون محصورة بين الصفر والواحد ويعتبر اختيار قيمة ثابت التمهيد (Smoothing Constant) ذا اهمية بالغة جدا لايجاد افضل تنبؤ ممكن باستخدام طريقة التمهيد الاسي وذلك بسبب ارتباط قيمة ثابت التمهيد مع بعض الخواص المهمة للتنبؤ، وقد اختلف الباحثون حول تحديد قيمة هذا الثابت ولكن اغلبيتهم قد حددوا قيمة ثابت التمهيد بين قيمتين وذلك من خلال التجربة في الواقع العملي أي انه ليس لهاتين القيمتين أي اساس نظري اذ افترض بأن $(0.1 < \alpha < 0.5)$ وان تحديد هذه الافتراض قد جاء من خلال التوافيق بين خاصيتين مهمتين لمعادلات

التنبؤ وتتضمن الخاصية الاولى سرعة استجابة نموذج التنبؤ للتغيرات فـي معـالم نموذج السلسلة الزمنية التي تتأتى من ادخال مشاهدات جديدة . والخاصية الثانيـة هي مقدار الثابت او الاستقرار لنموذج التنبؤ ويمكن التاكد من الخاصيتين اعلاه من خلال معادلة التمهيد الاسي البسيط

$$F_{t+1} = \alpha y(_t + (1-\alpha)F_t \qquad (5)$$

ان عملية استخدام هذا التمهيد لايجاد قيمة التنبؤ لمتوسط السلسـلة الزمنيـة فـي النموذج الثابـت بمعادلـة التمهيـد الاسـي البسـيط (Simple Exponential Smoothing) توضح ان تحديد قيمة صغيرة لثابت التمهيـد (α) يصـبح اكثـر اعتمادا على المشاهدات الجديدة ولكنه في الوقت نفسه يصبح اقـل اعتمـادا علـى المشاهدات القديمة في التنؤ للمستقبل ومن ثم اعتماد قيم المشاهدات المستقبلية على قيم المشاهدات القديمة والجديدة يخدمنا في زيـادة الاسـتقرارية لنمـوذج التنبـؤ، والعكس اذا اخذنا قيمة لثابت التمهيد اكبر من المذكور انفاً يؤدي ذلـك الـى قلـة الاستقرارية لنموذج التنبؤ مقارنة مع الحالة الاولى .

المبحث الثالث :طرائق ايجاد ثابت التمهيد

1- **الطريقة الكلاسيكية** ان اجـراءات هـذه الطريقـة اقترحهـا الباحـث C.C.Holt 1958 وكانت في البداية تستخدم للسلسلة الزمنية غير الموسـمية فقط ثم بعد ذلك اكد الباحث 1963 ,Browns على امكانية اسـتخدامها لاكثـر انواع السلاسل الزمنية ثم كمل طريقه الباحث Harrison 1965 وان اجراءات هذه الطريقة حسب الخطوات الاتية : (Spyros.M &els, 1983).

افرض ان X_{t-N} مشاهدات قديمة واحتمالية توفرها صغير وغيـر متـوفرة وهكذا فان

بموقع X_{t-N} يجب ان تستخدم القيمة التقريبية ، وان المعادلة تكون بالشـكل الاتي

$$F_{t+1} = F_t + (\frac{x_t}{N} - \frac{x_{t-N}}{N}) \qquad (6)$$

وان احد البدائل الممكنة للمشاهدات القديمة سوف يكون الخطـوة القادمـة للتنبؤ F_t

وتكون المعادلة بالشكل الاتي

$$F_{t+1} = F_t + (\frac{x_t}{N} - \frac{F_t}{N}) \qquad (7)$$

لاحظ ان البيانات لهذه المعادلة تكون اكثر استقرارية لانها تستند الى الوزن وهي قيمة كسرية ويمكن ان نبسط المعادلة الى الشكل الاتي :

$$F_{t+1} = (\frac{1}{N}) x_t + (1 - \frac{1}{N}) F_t \qquad (8)$$

لاحظ ان البيانات ممكن ان تكون مستقرة لانها تعتمد على وزن قيمة تقريبية جيدة، ومن المعادلة رقم (3) يمكن ان نقول ان التنبؤ لـ(F_{t+1}) يستند الى وزن (1/N) لمعظم المشاهدات الحديثة ووزن التنبؤات السابقة F_t يعتمد علـى (1-1/N) ، وان (N) هو عدد موجب و(1/N)هي ايضاً قيمة موجبة بـين الصـفر(اذا كانـت N كبيرة جدا) والواحد (اذا كانت N=1) وبتعويض(α) بدلاً مـن(1/N) تصـبح المعادلة (8) كالاتي:

$$F_{t+1} = \alpha y_t + (1-\alpha)F_t \qquad (9)$$

حيث ان هذه المعادلة تمثل التمهيد الاسي البسيط

2- <u>هذه الطريقة للباحث</u> **<u>Stanley</u> وهي مكملة لطريقة العالم Kendall الذي عمل** بها عام (1976) والذي طورها في بحوث عدة له الى ان نشـر

بحثه الاخير(2002) والذي حصل فيه على ثابت التمهيـد لدالـة التمهيـد الاسي، حيث ابتدا بالمعادلة الاتية

$$Y_t = \beta_t + e_t \qquad (10)$$

حيث ان e_t يمثل الخطأ العشوائي المتسلسل مع تباين σ_e^2 و β_t يمثل متوسط قيمة الدالة ويعتبر دالة متوسط يشبه دالة متوسط مشية السكرا ن المتتابع وهي

$$\beta_t = \beta_{t-1} + \delta_t \qquad (11)$$

وفي هذه المعادلة(δ_t) يمثل ايضا الخطأ المتتباع والمستقل عن (e_t) والوسـط (β_t) يتغير ببطء ،وكذلك التباين لـ(δ_t) صغير مع الاحاطة بوجود الثابـت (β_0) لـ(Y_t) كما في المعادلتين:

$$Y_t = \beta_t + e_t \qquad (12)$$

$$Y_{t-1} = \beta_{t-1} + e_{t-1} \qquad (13)$$

وبطرح المعادلتين (12) و (13) والاستفادة من المعادلة رقم (11) نحصـل على المعادلة (15)

$$Y_t - Y_{t-1} = \beta_t - \beta_{t-1+} e_t - e_{t-1} \qquad (14)$$

$$= \delta_t + e_t - e_{t-1}$$

$$= (\delta_t + e_t) - e_{t-1} \qquad (15)$$

والان وبشكل اخر ممكن كتابة المعادلة الاخيرة بالشكل الاتي

$$= u_t + \theta u_{t-1}, \qquad (16)$$

$$u_t = \delta_t + e \qquad (17)_t$$

وان التعريف الملائم لـ θ يعرف كذلك θu_{t-1} والذي يمتلك نفس توزيع e_{t-1}

.

وبأخذ التباين للمعادلة (17) والتي تاخذ الصيغة الاتية

$$\sigma_u^2 = \sigma_\delta^2 + \sigma_e^2 \qquad (18)$$

حيث ان δ_t , e_t و غير مترابطين وان

$$\sigma_e^2 = \text{var}(e_{t-1}) = \text{var}(\theta u_{t-1}) = \theta^2 \text{var}(u_{t-1}) = \theta^2 \sigma_u^2 = \theta^2(\sigma_\delta^2 + \sigma_e^2) \qquad (19)$$

وبذلك نحصل على المعادلة (20)

$$\sigma_e^2 = \theta^2(\sigma_\delta^2 + \sigma_e^2) \qquad (20)$$

وبعد التبسيط للمعادلة (20) نحصل على المعادلة (21)

$$\theta^2 = \frac{\sigma_e^2}{\sigma_\delta^2 + \sigma_e^2} \qquad (21)$$

لاحظ ان σ_δ^2 تكون صغيرة لان β_t تتغير ببطء ، وبذلك تكون θ^2 كبيرة وهذا شيء جيد.

اما ما يتعلق بالنموذج

$$Y_t - Y_{t-1} = u_t - \theta u_{t-1} \qquad (22)$$

$$Y_t = Y_{t-1} + u_t - \theta u_{t-1} \qquad (23)_t$$

هذا يقودنا الى التوجه الى مقياس تصغير متوسط مربع الخطـأ ، وان سـياق الكلام يقودنا الى تقارب الشروط المتوقعة ، وبشكل عام فان تنبؤ متوسط مربع الخطأ لـ Y_t يعتمد على الماضي والشـروط المتوقعـة فـي الماضـي ، وان النموذج الجديد، يعتمد على التوقع الشرطي في Y_{t-1} كما هو ادناه

$$E(Y_t / Y_{t-1}) = E[Y_{t-1} + u_t - \theta u_{t-1} / Y_{t-1}] \qquad (24)$$

$$= Y_{t-1} + E[u_t / Y_{t-1}] - E[\theta u_{t-1} / Y_{t-1}] \qquad (25)$$

وبعد التبسيط نحصل على ما ياتي

$$E(Y_{t/} / Y_{t-1}) = Y_{t-1} - \theta u_{t-1} \qquad (26)$$

وبطرح المعادلة (26) من المعادلة (23) نحصل على

$$Y_t - E(Y_t / Y_{t-1}) = (Y_{t-1} + u_t - \theta u_{t-1}) - (Y_{t-1} - \theta u_{t-1}) = u_t \qquad (27)$$

هذا هو الخطأ او التجديد في الزمن t ، وهذه هي القيمة المتنبـأ بهـا، وهـذه الاجادة تساوي المشاهدة مع القيمة المتنبأ بها وذلك من مشاهدة المعادليتن (27) و (26)

$$E(Y_t / Y_{t-1}) = Y_{t-1} - \theta u_{t-1} \quad (28)$$

وبالاعتماد على المعادلة(27) يمكننا ان نكتب المعادلة (28) بالصيغة الاتية

$$E(Y / Y_{t-1}) = Y_{t-1} - \theta [Y_{t-1} - E(Y_{t-1} / Y_{t-2})] \quad (29)$$

حيث ان المعلمة θ هي معامل التغيير في الماضي بدلا من المشـاهدة الحاليـة وان جميع الشروط تتضمن Y_{t-1}

$$E(Y_t / Y_{t-1}) = (1-\theta) Y_{t-1} + \theta E(Y_{t-1} / Y_{t-2})_t \quad (30)$$

وهذه المعادلة تقودنا الى التنبؤ للزمن t بالاعتماد علىالزمن (t-1) وبالاعتماد على المعدل المرجح من الملاحظة الحالية Y_{t-1} والتنبؤ منه لـ $E[Y_{t-1}/Y_{t-2}]$ ، وان المعلمة (1-θ) هي ثابت التمهيد وهي الوزن قبل المشاهدة الراهنة في هذا المعدل المرجح ، وهكذا فان تقدير (θ) يقودنا الى معرفة ثابت التمهيد للدالـة الاسية والمتمثلة بـ (1-θ) .

ثالثا- طريقة التكييف (الترشيح) :

نبدأ اولا بعمل الباحثين Harrisons و Stevens عـام 1971 اللـذين قـدما مقترحاً في امكانية تطبيق المرشحات للتنبؤ علاوة على ذلك فقد واجها العديـد من الصعوبات في العملية خاصة التباين والتبيابن المشترك، واكمـلا ان هـذه المرشحات تتكون من تقديرين مستقلين في تقدير الوزن لهما التقدير الاولـي وممكن ان نسميه التقدير الاساسي والثاني يعتمد على معلومات جديدة ولـذلك وبشكل عام نستطيع ان نقول ان هذا يتوافق مع اجـراءات (Kalman filter) لبيانات المتغير الواحد وهذا قادنا الى فكرة استخدام ذلك في السلسلة الزمنية أي استخدام المعلومات القديمة والجديدة في تقدير ثابت التمهيد وهذا بالاعتماد على معادلة التمهيد، وشروط كالمن فلتر ممكن ان نشتقها بالشكل الاتي:-

نفرض ان لدينا F_t يمثل التنبؤ في الزمن t ، وان Y_t يمثل المعلومات الجديـدة المتوفرة ، وان التنبؤ للمستقبل للفترة t+1 يمكن ايجاده او تقديره عن طريـق المعلومات الاولية والجديدة مع اوزانها كما هي في المعادلة الاتية

$$F_{t-+1} = \alpha Y_t + (1-\alpha)F_t \qquad (31)$$

وهذه المعادلة تشبه معادلة التمهيد الاسي البسيط

وان Y_t و F_t على فرض انهما مستقلان ، واذا كان تباين Y_t هو σ_y^2 وتباين F_t هو σ_F^2 وبهذه الحالة ممكن ان نحسب التباين الكلي للدالة او التباين الكلي الموزون كما هو ادناه

$$\sigma_{Ft+1}^2 = (1-\alpha)^2\sigma_F^2 + \alpha^2\sigma_y^2 \qquad .(32)$$

وان بالامكان ايجاد α للمعادلة (31) عند اقل تباين وذلك لايجاد الـوزن للتمهيـد بعد اخذ المشتقة الاولى للمعادلة (32) وبمساواة المعادلة بالصفر نحصل على

$$\frac{\partial \sigma^2{}_{ft+1}}{\partial \alpha} = -2(1-\alpha)\sigma_F^2 + 2\alpha\sigma_Y^2 = 0$$

وبعد مساواة المعادلة بالصفر وتبسيطها نحصل على قيمة α

$$2(1-\alpha)\sigma_F^2 = 2\alpha\sigma_Y^2$$

$$\sigma_F^2 - \alpha\sigma_F^2 = \alpha\sigma_Y^2$$

$$\Rightarrow \sigma_F^2 = \alpha\sigma_Y^2 + \alpha\sigma_F^2$$

$$\alpha = \frac{\sigma_F^2}{\sigma_F^2 + \sigma_Y^2} \qquad (33)$$

ومن ثم نعوض α في المعادلة (31) ونحصل على المعادلة (33)

$$F_{t+1} = \frac{\sigma_F^2}{\sigma_F^2 + \sigma_x^2} Y_t + (1 - \frac{\sigma_F^2}{\sigma_F^2 + \sigma_y^2})F_t \qquad (33)$$

وعلى اية حال فان عدم التاكد من الزيادة في المستقبل لتباين Y_t يكون له اثر كبير في العلاقة مع F_t وان التباين الكلي الموزون ممكن ان نحصل عليه كما هـو فـي المعادلة الاتية

$$\sigma_{F+1}^2 = \left(1 - \frac{\sigma_F^2}{\sigma_F^2 + \sigma_y^2}\right)^2 \sigma_F^2 + \left(\frac{\sigma_F^2}{\sigma_F^2 + \sigma_y^2}\right)^2 \sigma_{\mathrm{Y}}^2 \qquad (34)$$

وان هذه المعادلات تم اشتقاقها بالتطابق مع خصائص الترشيح وذلـك بالاعتمـاد على النقاط الاتية :

1- حيث ان قيمة α تم تقديرها بالاعتماد على المعلومات القديمة والجديدة

2- بالاعتماد على قيمة α تم التقدير للزمن t+1 ويعتبر هذا التقدير مطابقـاً لشروط كالمن فلتر ((Spyros.et.al, 1983).

الجانب التطبيقي

شهد العالم بعد الحرب العالمية الثانية توسعا كبيرا للدور الاقتصـادي للدول من خلال التدخل الحكومي في الاقتصاد الوطني ، حيث كان القطاع العام المساهم الرئيس في النمو الاقتصادي في الدخل القومي للدولة ، غير ان كفـاءة عدد من المؤسسات في القطاع العام وعملياته بدأت تتضح مع استمرار الزمن ، ولاسيما ان بعض الازمات الاقتصادية في عقد السبعينات ادت الـى الركـود وارتفاع معدلات التضخم النقدي وزيادة العجز في الموازنات الحكومية ولاهمية هذا الموضوع ارتأينا في دراستنا تطبيق هذه الدراسة الاحصائية على مجمـل اجمالي الدخل القومي لدولة مصر الشقيقة وللفتـرة (1975-2002)(حمـدون 2006) وذلك لعدم توافر هذه البيانات في قطرنا العزيز وكان ممكن تطبيقهـا على بيانات اخرى لكن اكتفينا في هذا المجال لقلة التطبيقات عليها، وتم تقـدير معادلة التمهيد بالطريقة المقترحة التي اعتمدت على ثابت التمهيد والذي بدوره قد اعتمد على المعلومات السابقة والحالية التي هي مطابقة لشروط كلمن فلتر.

$$F_{t+1} = 0.198y_t + (1-0.198)F_t$$

تم استخدام مقياس مربع كاي ($\chi 2$) لقياس صحة ملاءمة التمهيد وكانت قيمـة مربع كاي المحسوبة (9.784) وعنـدمقارنتها مـع قيمـة كـاي الجدوليـة (41.3172) نجد ان قيمة كاي المحسوبة اقل من الجدولية يعني ذلـك صـحة اجراء التمهيد

المحاكاة:

تعد عملية المحاكاة من الطرائق الاحصائية المطورة جدا والتي تساعد الكثير من الباحثين في استخدام الطرائق الاحصائية للبيانات المولـدة باسـلوب المحاكاة ، اما في دراستنا هذه فقد تم استخدام المحاكاة لغرضين الاول توليـد بيانات بالاعتماد على البيانات المتوافرة لدينا (الدخل القومي الاجمـالي لدولـة مصر)، والثاني توليد بيانات بالاعتماد على نفس المعلمـات للبيانـات اعـلاه (الوسط والتباين) وتطبيق الجانب النظري عليها لغرض التاكد مرة اخرى مـن اجراء التمهيد كما هو مبين ادناه:

1- توليد بيانات بعدد (70) بالاعتماد على معلمات البيانات الحقيقية ومـن ثم حذف (اول (10) مشاهدات من البيانات واوسـط (10) مشـاهدات من البيانات المولدة واخر (10) مشاهدات) (لغرض عدم التحيز اولا وثانيا عندما نحذف اول واوسط واخر مجموعة من البيانات يعني ذلك نغير في البيانات كاننا طبقنا طريقتنا لعدة بيانات)) وتم تطبيق الجانب النظري عليها وكانت قيمة مربع كاي ايضا اقل من الجدولية.

2- توليد بيانات بعدد(100) وذلك بالاعتماد على نفس المعلمات للبيانـات الحقيقية مع حذف (اول (20) مشاهدة واوسط (20) مشاهدة واخر(20) مشاهدة) وتم تطبيق الجانب النظري عليها ايضا وكانت قيمـة مربـع كاي اقل من الجدولية، وهذا يدل على صحة اجراء التمهيد

الاستنتاجات والتوصيات

بعد عرض الطريقتين الكلاسيكية وطريقة Stanley.LS نظريا وعرض طريقة (الترشيح) المقترحة والمعتمدة على شروط كالمن فلتر، تبين ما ياتي:

1- ان الطريقة الكلاسيكية تعتمد على الخبرة اكثر شئ حيث يستند ثابت التمهيد على الوزن(1/N) لمعظم المشاهدات الحديثة ووزن التنبؤات السابقة F_t يعتمد على (1-1/N) ، وان N هو عدد موجب و (1/N)هي ايضاً قيمة موجبة بين الصفر(اذا كانت N كبيرة جدا) ووالواحد (اذا كانت N=1) وبتعويض α بدلاً من (1/N) وهذه النقطة لاتكون بالدقة الكافية لاعتمادها كثابت للتمهيد

2- اما طريقة Stanley.LS فتعتمد على حد الخطأ المتتابع وكذلك على التغير في المعلمة(β)ويذكر ايضا ان التغير في المعلمة(β) بطيء وهذا يقودنا الى ان تكون قيمة الثابت كبيرة.

3- اما طريقة الترشيح فانها تعتمد على المعلومات السابقة والحالية وتكون مطابقة لشروط كالمن فلتر وهي بذلك تعطي ثابت التمهيد بشكل ادق لان ثابت التمهيد في هذه الحالة يستند الى المعلمات السابقة والحالية .

4- تم تطبيق طريقة الترشيح على اجمالي الدخل القومي لدولة مصر الشقيقة وذلك لعدم توافر هذه البيانات في قطرنا العزيز اذ بالامكان تطبيقها على بيانات اخرى ولكن اتجهنا الى هذا المجال لقلة التطبيقات عليها،وتم التاكد من صحة اجراء التمهيد باستخدام مقياس مربع كاي.

5- تم توليد بيانات بالاعتماد على المعلمات للبيانات الحقيقية وتم التاكد من صحة اجراء التمهيد بطريقة الترشيح وذلك بحذف مجموعة من البيانات وتطبيق التمهيد عليها بعد الحذف مجموعة من البيانات ومن ثم التاكد من صحة التمهيد باستخدام مربع كاي.

المصادر

1-حمدون،خالد حمادي(2006)"اثر الخصخصة في معدلات التضخم وانعكاساتها على معدلات النمو الاقتصادي في تجارب دولية مختارة"اطروحة دكتوراه- كلية الادارة والاقتصاد-جامعة الموصل.

1- Chatfiled, C. (1975).." The Analysis of time Series Theory and practice" Chaman and Hdi, London,

2- Douglas, N. (1988)"Bayesian Confidence Intervals for Smoothing splines " JASA-DECEMBER ,V.83 N. 404.

3- James, W. Taylor (2003)" Exponential Smoothing with a damped Multiplicative Trend " International Journal of Forecasting" Vol.19 ,pp 715-725.

4- James, W. Taylor (2004)" Volatility Forecasting with Smooth Transition Exponential Smoothing" International Journal of " Vol.20 ,pp 273-286..

5- Spyros, M.; Steven, C.W. &Victor, E.M (1983); "Forecasting Methods and Application"second Edition, John Wiley&Sons.

6- Stanly, L. Sclove (2002)" Exponential Smoothing and Box-Jenkins ARIMA Models" ILLinois Chicago.