ملخص البحث

التنبؤ بمعدلات الخسارة فى شركات تأمينات الممتلكات والمسؤليات بإستخدام نماذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة التكاملية (ARIMA) لتحليل السلاسل الزمنية.

إعداد

أسامة ربيع أمين سليمان

كلية التجارة – جامعة المنوفية

تهدف هذه الدراسة الى توضيح كيفية تطبيق أسلوب بوكس – جينكنز(نماذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة التكاملية لتحليل السلاسل الزمنية) فىالتنبؤ بأحد المؤشرات الهامة فى مجال التأمين – وهى معدلات الخسارة فى شركات التأمين المصرية – التى يتوقف عليها العديد من القرارات الهامة بل و الإستراتيجية فى نفس الوقت فى مجال التأمين، مثل قرارات إعادة التأمين ، قرارات التسعير ،و قرارات الاكتتاب ، هذا فضلا عن إستخدامها كأداة رقابية تعتمد عليها هيئات الإشراف والرقابة على التأمين لتقييم أداء منشأت التأمين.

ويمتاز اسلوب بوكس – جينكنز بالعديد من المزايا أهمهاواقعية الإفتراضات التى يعتمد عليها ،والتى يتفوق بها على الكثيرمن أساليب التنبؤ الأخرى مثل ألاسلوب التقليدى للسلاسل الزمنية، وأسلوب الإنحدار.

المبحث الأول

الإطار العام للدراسة

١ – مقدمة وأهمية البحث :

على الرغم من الأهمية البالغة للتنبؤ بمعدلات الخسارة في شركات التأمين، لما له تأثير على العديد من القرارات الهامة بل والإستراتيجية في نفس الوقت في هذه الشركات، نجد أن هذا الموضوع لم يحظى بالقدر الكافي من الاهتمام من جانب الباحثين في مجال التأمين.

ويعد من أهم القرارات التي تعتمد على معدلات الخسارة المتوقعة تلك القرارات المتعلقة بإعداد برامج إعادة التأمين، إذ أن تحديد حد الاحتفاظ في شركات التأمين يتوقف بالدرجة الأولى على معدل الخسارة المتوقع، وهو في نفس الوقت يمثل الأساس الذي يعتمد عليه معيد التأمين في تحديد حدود مسئوليته عن العمليات التي تعرض عليه. هذا بالإضافة إلى القرارات الخاصة بالتسعير، حيث أن تحديد مدى الحاجة الى تعديل الأسعار الحالية ، يتم بناء معدلات الخسارة المتوقعة على اعتبار أنها بمثابة معامل تسوية **Rate Level Adjustment** للأسعار الحالية[1]، بالإضافة إلى القرارات السابقة نجد أن هناك نوع آخر من القرارات الهامة في شركات التأمين والتي تتأثر بمعدلات الخسارة المتوقعة وهي القرارات المتعلقة بالضوابط والقواعد الخاصه باختيار وانتقاء الأخطار. حيث أن الدقة في تقدير تكاليف الخسائر المستقبلية تلعب دوراً هاماً وأساسياً في رسم سياسات الاكتتاب في تأمينات الممتلكات والمسئوليات،

---

(1) Paul Swadener, "The loss ratio method of rating and feedback control loop concept", Journal of Risk And Insurance , Vol.xxxi ,March 1984
P. 615.

ويعتبر معدل الخسارة -كما يشير Rebort Witt - هو أشهر المقاييس التي تستخدم في هذا المجال[١].

وأخيراً، يمثل معدل الخسارة المتوقع أحد الأدوات التي تعتمد عليها الجهات المسئولة عن الإشراف والرقابة على النشاط التأميني، فهو بمثابة إنذار مبكر للملاءة المالية لشركات التأمين فمن خلاله يمكن الحكم على متانة المراكز المالية لهذه الشركات.

مما سبق يتضح لنا جلياً مدى أهمية التنبؤ الدقيق بمعدلات الخسارة في شركات التأمين، لماله من انعكاسات على العديد من القرارات ذات الأهمية بالنسبة لهذه الشركات.

وفيما يتعلق بنماذج التنبؤ وتقسيماتها، نجد أنه هناك العديد من التقسيمات[٢]، إلا أننا سوف نعتمد على التقسيم الذي يقسم نماذج التنبؤ[٣] إلى:

- مجموعة النماذج التي تعتمد على إفتراض أن سلوك الظاهرة في المستقبل ما هو إلا إمتداد لسلوكها في الماضي، وبالتالي تكون القيم التي يتم التنبؤ بها تعتمد -فقط- على قيم الظاهرة في الماضي. ومن أشهر هذه النماذج: نماذج بوكس - جينكنز (Box-Jenkins) للسلاسل الزمنية.

---

(١) جلال عبد الحليم حربي (دكتور): "التحليل البيزي لمعدلات الخسارة في تأمين الممتلكات والمسئوليات"، مجلة المحاسبة والإدارة والتأمين، كلية التجارة، جامعة القاهرة، العدد (٥٠)، السنة السادسة والثلاثون، سنة ١٩٩٦، ص٤.

(٢)راجع في ذلك:

- C. Chatfield; "The analysis of time series: An introduction, second edition, 1980, PP. 82:84.

-Margaret Brown, "Modeling and forcecasting in insurance management", A guide to insurance management, edited by: Stephen Diacon, Macmillan, 1996, PP. 65-66.

- مجموعة النماذج التي تعتمد على توفيق المنحنيات Curve -fitting techniques.

وفقاً لهذه النماذج: يعتبر المتغير المراد التنبؤ به متغيراً تابعاً Dependent Variable لمتغير أو أكثر من المتغيرات المستقلة Independent Variables، (أو ما تسمى بالمتغيرات التفسيرية Explanatory Variables). ومن أمثلة هذه النماذج: نماذج الانحدار Regression Models، ونماذج السلاسل الزمنية التقليدية Classical Time Series وكلا النوعين من النماذج تأخذ الصيغة الآتية[1]:

$$Z_t = f(x_t ; \beta) + \varepsilon_t$$

حيث:

Z_t : تمثل المتغير التابعة المراد التنبؤ به في المستقبل.

x's : تمثل المتغيرات المستقلة أو التفسيرية، وهو دوال في الزمن، إما دوال كثيرات الحدود polynomial functions أو دوال مثلثية Trigonometric functions.

β : تمثل المعلمات Parameters المراد تقديرها. وهذه المعلمات يفترض ثباتها عبر الزمن في نماذج الانحدار وكذلك نماذج تحليل السلاسل الزمنية التقليدية (وإن كان من خلال أساليب التمهيد Smoothing Methods أمكن إسقاط هذا الافتراض).

ε_t : تمثل الخطأ في التقدير.

---

(1) Bovas Abraham & Johannes Ledolter, "Statistical Methods For Forecasting" John Willy & Sons, New York, 1983. PP. 192-193.

وبصفة عامة تفترض هذه النماذج -عادة- أن الأخطاء مستقلة - وهو ما يعني ضمناً أن المشاهدات (Z_t) أيضاً مستقلة. وهو الأمر الذي يصعب تصديقه أو توافره في الحياة العملية لأنه في الغالب الارتباط المتسلسل **Serial correlation** يتوقع وجوده خاصة إذا كانت البيانات تم تجميعها وفقا لترتيب زمنى.

يلاحظ هنا أن العيوب السابقة التي تواجه نماذج الانحدار بصفة عامة ونماذج السلاسل الزمنية بصفة خاصة، يمكن تجنبها من خلال الاعتماد على نماذج (**Box-Jenkins**) في تحليل السلاسل الزمنية الذي يأخذ في اعتباره هيكل الارتباطات **Correlation Structure** بين قيم السلسلة الزمنية عند فجوات زمنية مختلفة **Time Lags**، وبالتالي يمكن اعتبار أن عملية التنبؤ -في هذه النماذج- نوعاً من أنواع العمليات العشوائية **Stochastic Process**.

٢ - مشكلة البحث :

على الرغم من مرور أكثر من ثلاثين عاماً على اكتشاف نموذج **ARIMA**[1]، أو ما يعرف بنموذج (**Box-Jenkins**) نسبة إلى مكتشفي هذا النموذج عام ١٩٧٠، إلا أنه تكاد تخلو المكتبة العربية من الأبحاث والدراسات في مجال التأمين والتي توضح كيفية استخدام هذا النموذج في حل مشاكل التنبؤ في شركات التأمين هذا من ناحية. ومن ناحية أخرى نجد أن معظم الدراسات التي تناولت بالبحث والدراسة معدلات الخسارة

---

(١) كلمة ARIMA: هي اختصار لـ Autoregressive Integrated Moving Average والتي تعني الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة التكاملية.

تركزت حول جوانب أخرى خلافاً للتنبؤ مثل تقييم أداء شركات التأمين[١]، استخدام معدلات الخسارة في تعديل الأسعار[٢]، قياس الملاءة المالية لشركات التأمين[٣].

ومن هناك تصبح مشكلة البحث هي كيفية بناء أنسب نماذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة التكاملية (ARIMA) بما يُمكن من التنبؤ الدقيق بمعدلات الخسارة في شركات التأمين في السوق المصري.

٣ – الدراسات السابقة :

من الدراسات القليلة التي تناولت موضوع التنبؤ بمعدلات الخسارة في شركات التأمين باستخدام تحليل السلاسل الزمنية، تلك الدراسة المميزة التي قدمها جلال حربي[٤]، والتي اعتمد فيها على الأسلوب الكلاسيكي لتحليل السلاسل الزمنية باستخدام التمهيد الأسي Exponential Smoothing للتنبؤ بمعدلات الخسارة في شركات التأمين الكويتية. ويلاحظ هنا أنه خلافاً للانتقادات السابق الإشارة إليها للأسلوب التقليدي للسلاسل الزمنية، نجد أنه فترة الدراسة من ١٩٨٠ حتى ١٩٩٢ تمثل سلسلة زمنية

---

(١) خيري عبد القادر أحمد أحمد: استخدام الأساليب الكمية في وضع معايير موضوعية لزيادة فاعلية دور هيئة الإشراف والرقابة على سوق التأمين التجاري بجمهورية مصر العربية، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التجارة – جامعة القاهرة – ١٩٩٤.

(٢) – Paul Swadener. Ibid.

(٣)معوض حسن حسنين (دكتور)، وآخرون: قياس الملاءة المالية لشركات التأمين الكويتية، مجلة العلوم التجارية، العدد (٣٥)، كلية التجارة والاقتصاد والعلوم السياسية- جامعة الكويت.

(٤) جلال عبد الحليم حربي (دكتور): مرجع سبق ذكره.

طولها ١٢ سنة، وهي فترة غير كافية في تحليل السلاسل الزمنية للحصول على نموذج جيد للتنبؤ.

وهناك دراسة أخرى لـ Margaret[1] للتنبؤ بعدد من المتغيرات التأمينية منها معدل الخسارة، ولكن كانت بالاعتماد على أسلوب المحاكاة وليس تحليل السلاسل الزمنية.

(٤) حدود الدراسة:

تتمثل حدود الدراسة في:

٤/١ الفترة الزمنية:

سوف تغطي الدراسة الفترة من ١٩٧٢ حتى ٢٠٠٢/٢٠٠١، ولم يتمكن الباحث من الحصول على بيانات لفترة زمنية أطول من ذلك.

٤/٢ الشركات محل الدراسة:

تم تطبيق النموذج المقترح على البيانات الخاصة بمعدلات الخسارة فى كل من :-

- شركة مصر للتأمين .
- شركة الشرق للتأمين .
- شركة الأهلية للتأمين .

وذلك على إعتبار أن هذه الشركات هى التى يتوافر لديها الخبرة الكافية لتطبيق النموذج .

٤/٣ الفروع محل الدراسة:

نظراً لعدم توافر البيانات لجميع الفروع فى الشركات السابقة الذكر، تم الإقتصار على الفروع الأتية :

- فرع تامين النقل البحرى بضائع .
- فرع تامين النقل البرى .
- فرع تأمين الحوادث.

---

(١) Margaret Brown, Ibid.

المبحث الثاني

خطوات بناء وتوصيف نماذج
الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركات التكاملية (ARIMA)

يعتبر العالمان G. Box ، G. Jenkins أول من قدما هذا الأسلوب في تحليل السلاسل الزمنية،، وذلك في كتابهما الشهير Time Series analysis: Forecasting & Control، عام ١٩٧٠، وقد بينا في هذا الكتاب كيفية التطبيق العملي في مختلفة المجالات سواء الاقتصادية أو غير الاقتصادية[١].

-خطوات تحليل أسلوب (Box-Jenkins) في بناء النماذج الخطية للسلاسل الزمنية:

يتكون هذا التحليل من أربعة مراحل أساسية:

المرحلة الأولى: التعرف على النموذج Model Specification

يقصد بالتعرف على النموذج: هو تحديد رتبة كل من نموذج الانحدار الذاتي $AR_{(P)}$، ورتبة نموذج المتوسطات المتحركة $MA_{(q)}$ ، باعتبارهما النموذجين اللذين يتكون منهما نموذج (ARIMA)[٢].

وهنايمكن يأخذ النموذج أحد الأشكال الثلاثة الآتية:

(١) نموذج انحدار ذاتي بحت Pure Autoregressive Model ويعبر عنه بالشكل التالي ARIMA (P ,d, 0).

---

(1) Rasha M. El-Souda "Time Series Identification". Unpublished Master's Thesis, Faculty Of Economics and Political Sciences, Cairo University, 2000, PP. 18:19.
(2) Ibid, P.1. (٢)

ويلاحظ هنا أنه لا يوجد اتفاق حتى الآن بين الباحثين حول شكل هذه الدالة، مما يحد من إمكانية الاعتماد عليها.

المنهج الثالث: المنهج البيزي Baysian Approach

قدم هذا المنهج كل من (Shaarawy & Broemeling) ١٩٨٨، وفي ظل هذا المنهج يتم التعرف على النموذج من خلال افتراض قيم عظمى لرتب نموذج معروفة بدقة، ثم بالتقدير التقريبي للتوزيع البعدي يتم تحديد الحد الأقصى لعدد المعلمات باستخدام توزيع (T) متعدد المتغيرات Multi-Variate(t)Distribution، ثم من خلال مجموعة من الاختبارات الشرطية الهامشية يتم استبعاد المعلمات غير المعنوية.

يعيب هذا المنهج: أنه لم يتم التوصل إلى تحليل كامل له يمكن من خلاله الاطمئنان إلى النتائج التي يتم التوصل إليها، هذا بالإضافة إلى الصعوبات المتعلقة بتحديد واختيار الحسابات القبلية والبعدية Prior and Posterior Calculations.

نخلص مما سبق أن أفضل المناهج التي يمكن الاعتماد عليها في تحديد رتبة نموذج ARIMA هو منهج بوكس – جينكنز.

قبل الدخول في تفاصيل خصائص دوال الانحدار الذاتي ودوال الانحدار الذاتي الجزئي للتعرف على النموذج، نود الإشارة هنا إلى مفهوم السكون أو الثبات Stationarity Concept في تحليل السلاسل الزمنية.

يعتمد نموذج ARIMA على شرط أساسي يجب التأكد من توافره في البيانات الخاصة بالسلسلة الزمنية محل الدراسة وهو شرط السكون،

(٢) نموذج متوسطات متحركة بحت Pure Moving Average Model ويعبر عنه بالشكل التالي ARIMA (0,d , q).

(٣) نموذج مختلط ويأخذ الصيغة ARIMA (p,d , q).

ونود الإشارة هنا إلى أن اختيار أو تحديد رتبة النموذج يمثل أهم وأصعب مراحل تحليل السلاسل الزمنية، حيث تتوقف باقي الخطوات الخاصة بالتحليل على مدى الدقة في هذا الاختيار، خاصة وأنه لا يوجد أسلوب أو معيار متفق عليه لإتمام هذه الخطوات، بل تعتمد بصورة كبيرة على خبرة الشخص القائم بالتحليل.

وبصفة عامة تشير المؤلفات الخاصة بتحليل السلاسل الزمنية، أن هناك ثلاثة مناهج للتعرف على النموذج –أي تحديد رتبة نموذج ARIMA–[1].

المنهج الأول: منهج بوكس وجينكنز Box – Jenkins Approach

يعد هذا المنهج هو أشهر المناهج المستخدمة في التعرف على النموذج ويعتمد هذا المنهج على دراسة وتحليل دوال الانحدار الذاتي (A C F) ودوال الانحدار الذاتي الجزئي (P A C F).

إلا أن هذا الأسلوب، يتعرض لبعض أوجه النقد والتي تتمثل في صعوبة التعرف –في بعض الأحيان– على النموذج بالاعتماد على الدوال السابقة، خاصة وأنهما لا يقدمان حلاً قاطعاً بل هو حل تقريبي يعتمد بدرجة كبيرة على الحكم الشخصي.

المنهج الثاني: المنهج التلقائي Automatic Approach

طبقاً لهذا المنهج يتم تحديد رتبة نموذج (ARIMA) من خلال تخفيض تباين الخطأ المقدر Minimizing Estimated Error Variance.

---

(1) Ibid. PP. 2 – 4.

بمعنى أن تكون السلسلة الزمنية متوازنة ولا تتغير خصائصها عبر الزمن[1].

ولكى يمكن وصف السلسلة الزمنية محل الدراسة بالسكون لابد وأن يتسم كل من المتوسط والتباين بالثبات. ويقصد بثبات المتوسط: ألا تعبر السلسلة الزمنية عن اتجاه عام مع الزمن. وتعد طريقة الفروق هي أشهر الطرق المستخدمة في التخلص من أثر الاتجاه العام[2] . أما ثبات التباين فيقصد به ألا يكون التباين متزايدا أو متناقصا مع الزمن، وتعتبر التحويلة اللوغاريتمية وتحويله الجذر التربيعي هي أكثر التحويلات استخداما لتثبيت التباين[3].

والجدول التالي يبين مقارنة بين خصائص دوال الانحدار الذاتي (ACF) ، ودوال الانحدار الذاتي الجزئي (PACF) [4].

النموذج	دالة الإرتباط الذاتى(ACF)	دالة الإرتباط الجزئى (PACF)
نموذج الإنحدار الذاتى AR(P)	تقترب من الصفر تدريجيا	تصل الى الصفر فجأة بعد الفجوة الزمنية (p)
نموذج المتوسطات المتحركة MA(q)	تصل الى الصفر فجأة بعد الفجوة الزمنية (q)	تقترب من الصفر تدريجيا
النموذج المختلط ARIMA(p,d,q)	تقترب من الصفر تدريجيا	تقترب من الصفر تدريجيا

---

(١) مصطفى غازي بن أحمد: تحليل إحصائي للسلاسل الزمنية واتخاذ القرار مع التطبيق على صناعة السكر في الجمعورية العربية السورية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، ١٩٨٢، ص ٣٣.

(٢) المرجع السابق ص ٣٥.

(٣) والتر فاندل، تعريب:أحمد حسين هارون (دكتور)،عبد المرضى عزام (دكتور) : السلاسل الزمنية من الوجه التطبيقية، ونماذج بوكس-جينكنز، دار المريخ للنشر، المملكة العربية السعودية ،١٩٩٢.

(٤) محمد علوي مهران (دكتور): مذكرات في تحليل السلاسل الزمنية وتطبيقاتها، معهد الدراسات والبحوث الإحصائية، جامعة الأزهر، بدون سنة نشر.

المرحلة الثانية: تقدير المعلمات الخاصة بالنموذج المقترح في الخطوة السابقة:

Model Estimation

يتم تحديد هذه المعلمات باستخدام إحدى طرق التقدير الاتية([1]):

١- طريقة المربعات الصغرى الخطية Linear Least Square Methodسواء الشرطية أو غير الشرطية.

٢- طريقة المربعات الصغرى غير الخطية Non-Linear Least Square Method

٣- طريقة الإمكان الأعظم Maximum Likelihood Method.

المرحلة الثالثة: التشخيص Model Diagnostic ([2])

بعد تقدير المعلمات الخاصة بالنموذج ، لابد من التأكد من توافرالإفتراضات الخاصة بنموذج ARIMA ، ويعد الإفتراض الأساسى لهذا النموذج أن البواقى تمثل تغيرات عشوائية مستقلة بمتوسط صفر وتباين ثابت . ويعد أشهر الإختبارات التى يتم إجراءها فى هذا الصدد هو إختبار Box &Peierce .ويلاحظ هنا اذا لم يجتازالنموذج هذا الإختبار فإنه يتم إعادة الخطوات السابقة حتى يتم التوصل إلى النموذج المناسب.

المرحلة الرابعة: التنبؤ Forecasting

تمثل هذه المرحلة التطبيق العملى للنموذج المقترح حيث يتم الحصول على القيم المتوقعة للظاهرة محل الدراسة . وقد أشارا Box-Jenkins الى فكرة تحديث التنبؤات بمعنى أنه كلما أمكن الحصول على

([1]) Bovas Abraham & Johannes Ledolter., Op. Cit., PP250-258.

([2]) Ibid., P261.

بيانات جديدة ،أو كلما دخلنا بشكل عملي في سنوات التوقع (التحرك للأمام). فإنه يمكن استخدام النتائج الفعلية لسنة التوقع في تحديد التنبؤ للسنة التي تليها، وذلك بنفس الأسلوب الذي تم به الوصول إلى القيم المقدرة للمشاهدات الفعلية وفي تحديد توقعات المشاهدات المستقبلية.(١)

وفي النهاية، نود الإشارة إلى أنه على الرغم من أن منهج أو أسلوب **Box-Jenkins** في تحليل السلاسل الزمنية يتسم بالعديد من المزايا منها واقعية الافتراضات التي يعتمد عليها، بالإضافة إلى أنه يعتبر أكثر المناهج تنظيماً في بناء وتحليل السلاسل الزمنية، إلا أنه يواجه بعض الانتقادات –خلافاً صعوبة التعرف على النموذج– من أهم هذه الانتقادات(٢) :-

– يتطلب عدد كبير من المشاهدات لكي يمكن بناء نموذج جيد.

– عدم وجود أسلوب تلقائي لتحديد النموذج كلما حصلنا على بيانات جديدة حيث لابد من إعادة بناء النموذج –كما أشرنا– سابقاً.

---

(١) مصطفى غازى بن أحمد :مرجع سبق ذكره ، ص ٨٠ .

(2) Patricia E. Gragnor & Ricky C. K." Introduction To Time- Series Modeling &Forecasting In Business and Economics" McGraw –Hill Book Co. N.Y.1994 PP458-460.

المبحث الثالث

نتائج تطبيق النموذج المقترح

تم الاعتماد على برنامج **Minitab** لتشغيل البيانات ، وكانت النتائج كما يلى .

١- *نتائج نموذج شركة مصر للتأمين .*

الفرع	النموذج المقترح	المعلمات	مدى توافر شروط السكون و/أو الإنعكاس	معنوية معلمات النموذج		معنوية البواقى		القيمة المتنبأ بها
				P.Value	القرار	P.Value	القرار	
فرع النقل البحرى بضائع	ARIMA (1,0,1)	Φ = 0.9988 θ = 0.5829	شروط السكون و الانعكاس متوافرة	0.0000 0.0010	معنوية معنوية	0.3530	غير معنوية	51.7668
فرع النقل البرى	ARIMA (0,0,2)	θ_1 = -0.36 θ_2 = -0.4949	شروط الإنعكاس متوافرة	0.0070 0.0060	معنوية معنوية	0.418	غير معنوية	67.5271
فرع الحوادث	ARIMA (0,1,1)	θ = 0.9609	شروط الإنعكاس متوافرة	0.0000	معنوية	0.299	غير معنوية	54.1395

٢- نتائج نموذج شركة الشرق للتامين .

الفرع	النموذج المقترح	المعلمات	مدى توافر شروط السكون و/أو الإنعكاس	معنوية معلمات النموذج		معنوية البواقى		القيمة المتنبأ بها
				P.Value	القرار	P.Value	القرار	
فرع النقل البحرى بضائع	ARIMA (0,1,1)	θ = 0.9498	شروط الإنعكاس متوافرة	0.0000	معنوية	0.667	غير معنوية	42.1244
فرع النقل البرى	ARIMA (1,1,0)	Φ = -0.5756	شروط السكون متوافرة	0.0010	معنوية	0.331	غير معنوية	35.4724
فرع الحوادث	ARIMA (0,0,0)	نمـــــــــــوذج سير عشوائـــــــــى						

٣- نتائج نموذج شركة التأمين للأهلية.

الفرع	النموذج المقترح	المعلمات	مدى توافر شروط السكون و/أو الإنعكاس	معنوية معلمات النموذج		معنوية البواقى		القيمة المتنبأ بها
				P.Value	القرار	P.Value	القرار	
فرع النقل البحرى بضائع	ARIMA (0,0,1)	θ = -0.6865 const.= 44.479	شروط الإنعكاس متوافرة	0.000 0.000	معنوية معنوية	0.198	غير معنوية	32.0200
فرع النقل البرى	ARIMA (0,0,0)	نمـــــــــوذج سير عشوائـــــى						
فرع الحوادث	ARIMA (0,0,0)	نمـــــــــوذج سير عشوائـــــى						

المراجع:

١. جلال عبد الحليم حربي (دكتور): "التحليل البيزي لمعدلات الخسارة في تأمين الممتلكات والمسئوليات"، مجلة المحاسبة والإدارة والتأمين، كلية التجارة، جامعة القاهرة، العدد (٥٠)، السنة السادسة والثلاثون، سنة ١٩٩٦.

٢. خيري عبد القادر أحمد أحمد: استخدام الأساليب الكمية في وضع معايير موضوعية لزيادة فاعلية دور هيئة الإشراف والرقابة على سوق التأمين التجاري بجمهورية مصر العربية، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التجارة – جامعة القاهرة – ١٩٩٤.

٣. محمد علوي مهران (دكتور): مذكرات في تحليل السلاسل الزمنية وتطبيقاتها، معهد الدراسات والبحوث الإحصائية، جامعة الأزهر، بدون سنة نشر.

٤. مصطفى غازي بن أحمد: تحليل إحصائي للسلاسل الزمنية واتخاذ القرار مع التطبيق على صناعة السكر في الجمهورية العربية السورية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، ١٩٨٢.

٥. معوض حسن حسنين (دكتور)، وآخرون: قياس الملاءة المالية لشركات التأمين الكويتية، مجلة العلوم التجارية، العدد (٣٥)، كلية التجارة والاقتصاد والعلوم السياسية- جامعة الكويت،

6. Bovas Abraham & Johannes Ledo Lter, "Statistical Methods For Forecasting" John Willy & Sons, New York, 1983.

7. C. Chatfield; "The Analysis Of Time Series: An Introduction, Second Edition, 1980.
8. Margaret Brown, "Modeling And Forcecasting In Insurance Management", A Guide To Insurance Management, Edited by: Stephen Diacon, Macmillan, 1996,.
9. Rasha M. El-Souda "Time Series Identification". Unpublished master's thesis, Faculty Of Economics And Political Sciences, Cairo University, 2000.
10. Paul Swadener, "The Loss Ratio Method Of Rating And Feedback Control Loop Concept", Journal of Risk and Insurance Vol.XXXI March 1984.
Number 2.
1. Patricia E. Gragnor & Ricky C. K." Introduction To Time- Series Modeling &Forecasting In Business and Economics" McGraw –Hill Book Co. N.Y.1994.

الملاحق

أولاً فرع التأمين البحرى بضائع:-

ARIMA Model

ARIMA model for Misr (Marine Cargo)
Final Estimates of Parameters

Type		Coef	StDev	T	P
AR	1	0.9988	0.0307	32.55	0.000
MA	1	0.5829	0.1569	3.72	0.001

Number of observations: 30
Residuals: SS = 14721.1 (backforecasts excluded)
MS = 525.8 DF = 28

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	11.1	20.9	*	*
DF	10	22	*	*
P-Value	0.353	0.526	*	*

ARIMA Model

ARIMA model for sharq (Mar.Carg.)
Final Estimates of Parameters

Type		Coef	StDev	T	P
MA	1	0.9498	0.0901	10.55	0.000

Number of observations: 29
Residuals: SS = 13038.5 (backforecasts excluded)
MS = 465.7 DF = 28

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	8.5	18.5	*	*
DF	11	23	*	*
P-Value	0.668	0.727	*	*

ARIMA Model

ARIMA model for Ahlya (Mar Carg)
final Estimates of Parameters

Type		Coef	StDev	T	P
MA	1	-0.6865	0.1332	-5.15	0.000
Constant		44.479	5.353	8.31	0.000
Mean		44.479	5.353		

Number of observations: 30
Residuals: SS = 8626.63 (backforecasts excluded)
MS = 308.09 DF = 28

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	13.5	25.1	*	*
DF	10	22	*	*
P-Value	0.198	0.291	*	*

ثانيا فرع تأمين النقل البرى:-

ARIMA Model

ARIMA model for Misr (Inland Trans.)

Final Estimates of Parameters

Type		Coef	StDev	T	P
MA	1	-0.3600	0.1648	-2.19	0.007
MA	2	-0.4949	0.1647	-3.00	0.006

Number of observations: 30
Residuals: SS = 68510.9 (backforecasts excluded)
MS = 2446.8 DF = 28

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	10.3	16.8	*	*
DF	10	22	*	*
P-Value	0.418	0.776	*	

ARIMA Model

ARIMA model for Sharq (Inland Trans.)

Final Estimates of Parameters

Type		Coef	StDev	T	P
AR	1	-0.5756	0.1544	-3.73	0.001

Differencing: 1 regular difference
Number of observations: Original series 30, after differencing 29
Residuals: SS = 13014.5 (backforecasts excluded)
MS = 464.8 DF = 28

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	12.4	16.3	*	*
DF	11	23	*	*
P-Value	0.331	0.844	*	*

ARIMA Model

ARIMA model for Misr (Accident)

Final Estimates of Parameters

Type		Coef	StDev	T	P
MA	1	0.9609	0.1136	8.46	0.000

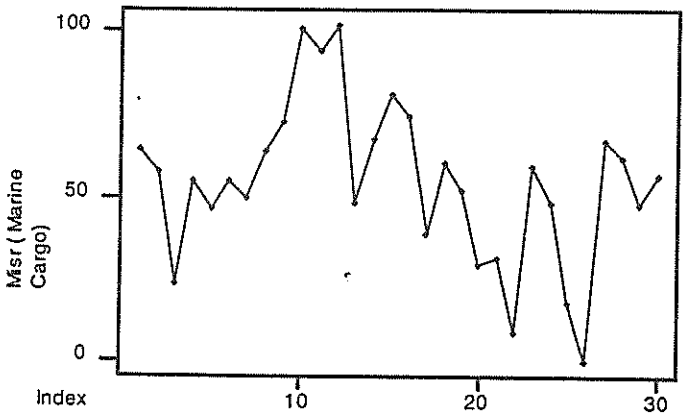
Differencing: 1 regular difference
Number of observations: Original series 30, after differencing 29
Residuals: SS = 59711.7 (backforecasts excluded)
MS = 2132.6 DF = 28

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

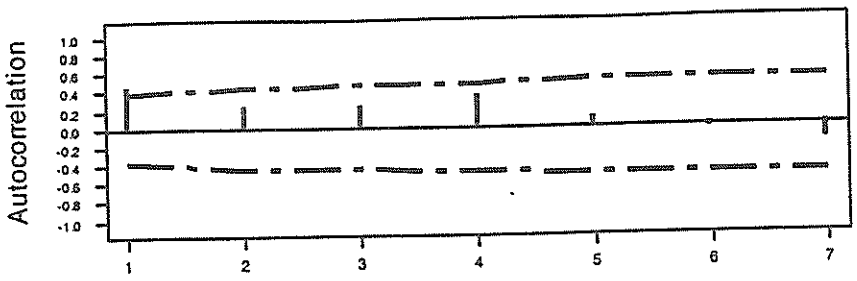
Lag	12	24	36	48
Chi-Square	12.9	30.8	*	*
DF	11	23	*	*
P-Value	0.299	0.129	*	*

أولا: فرع التأمين البحرى بضائع :-

١- شركة مصر للتأمين :

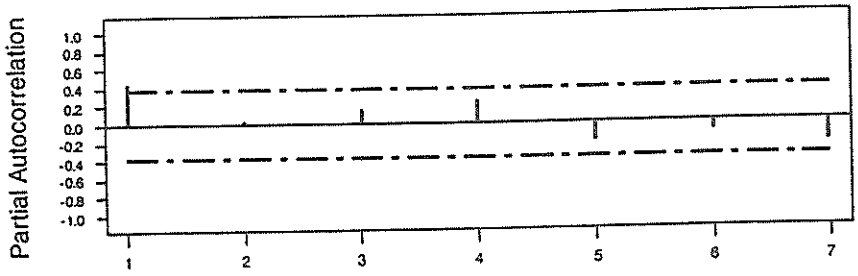


Autocorrelation Function for Misr (Marin



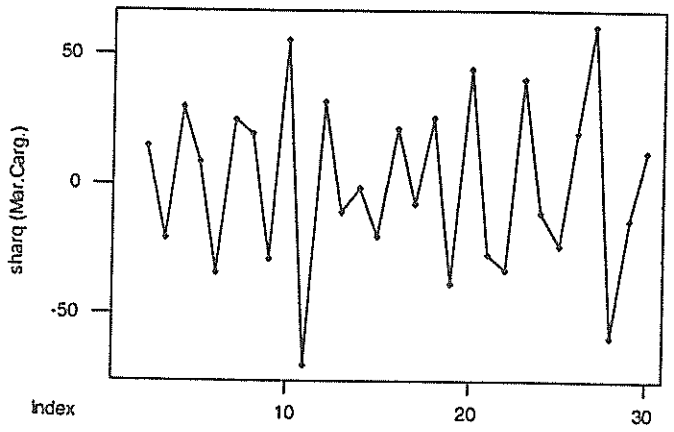
Lag	Corr	T	LBQ
1	0.45	2.49	6.84
2	0.23	1.08	8.72
3	0.24	1.06	10.74
4	0.35	1.52	15.37
5	0.10	0.41	15.79
6	-0.05	-0.18	15.87
7	-0.18	-0.72	17.27

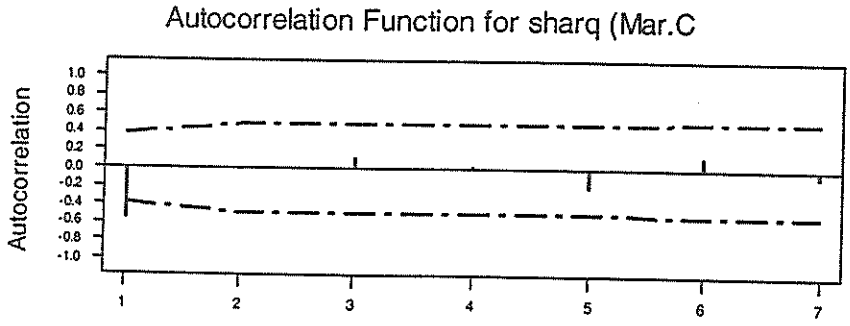
Partial Autocorrelation Function for Misr (Marin



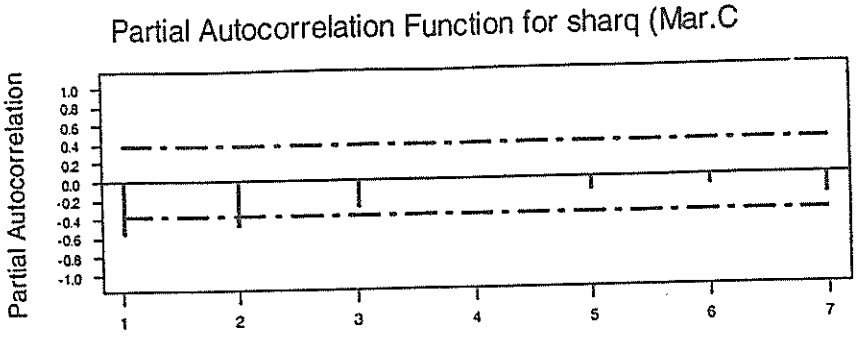
Lag	PAC	T
1	0.45	2.49
2	0.03	0.19
3	0.15	0.83
4	0.24	1.34
5	-0.21	-1.15
6	-0.11	-0.62
7	-0.25	-1.36

٢ـ شركة الشرق للتأمين :



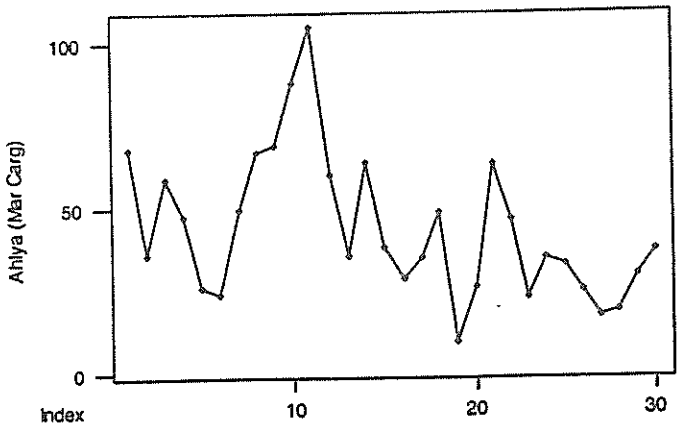


Lag	Corr	T	LBQ
1	-0.56	-3.04	10.23
2	-0.02	-0.08	10.24
3	0.14	0.58	10.90
4	0.05	0.20	10.98
5	-0.21	-0.88	12.65
6	0.15	0.62	13.57
7	-0.08	-0.31	13.83

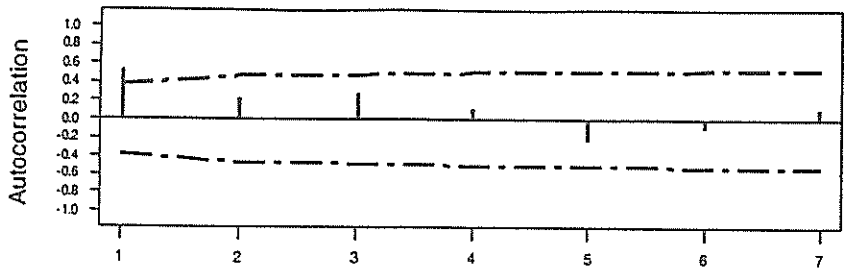


Lag	PAC	T
1	-0.56	-3.04
2	-0.49	-2.66
3	-0.31	-1.65
4	-0.01	-0.03
5	-0.15	-0.80
6	-0.11	-0.57
7	-0.23	-1.26

٣- شركة التأمين للاهلية:

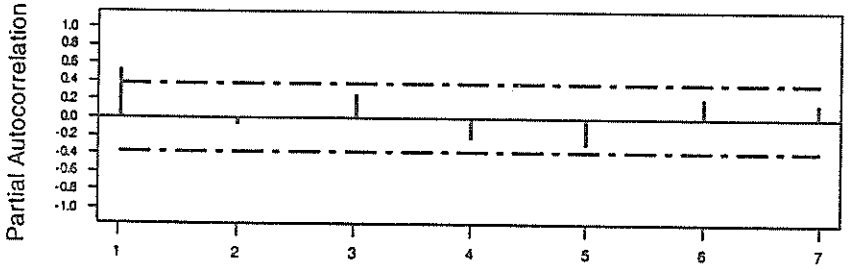


Autocorrelation Function for Ahlya (Mar C



Lag	Corr	T	LBQ
1	0.53	2.90	9.27
2	0.23	0.99	11.02
3	0.29	1.21	13.92
4	0.11	0.45	14.36
5	-0.23	-0.93	16.41
6	-0.10	-0.38	16.78
7	0.12	0.47	17.38

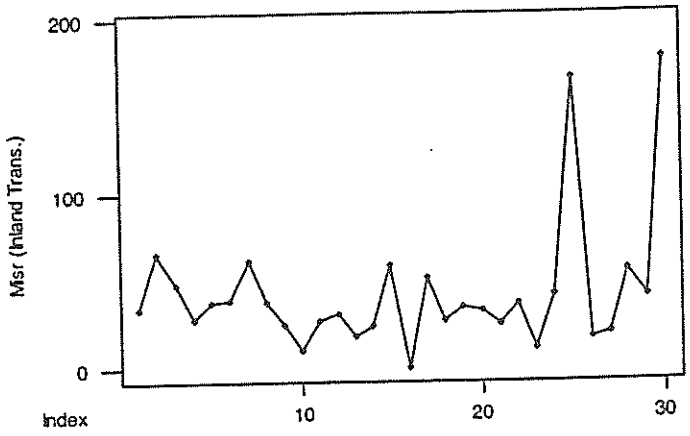
Partial Autocorrelation Function for Ahlya (Mar C



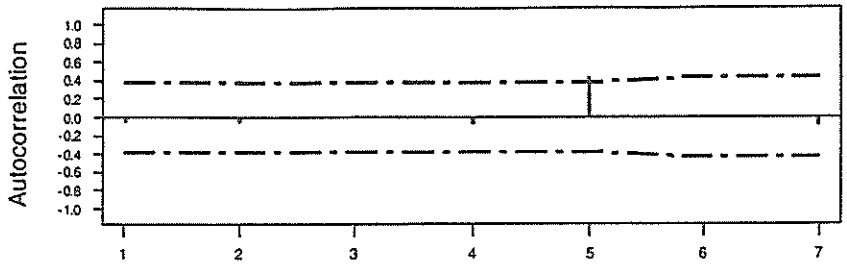
Lag	PAC	T
1	0.53	2.90
2	-0.07	-0.41
3	0.27	1.50
4	-0.23	-1.25
5	-0.31	-1.69
6	0.23	1.27
7	0.18	0.97

ثانيا: فرع تأمين النقل البرى:-

١- شركة مصر للتأمين:-

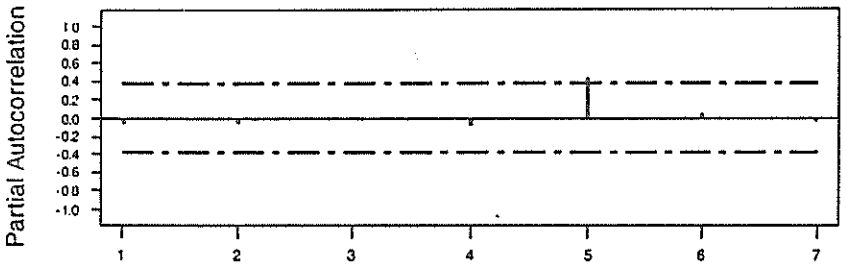


Autocorrelation Function for Misr (Inland



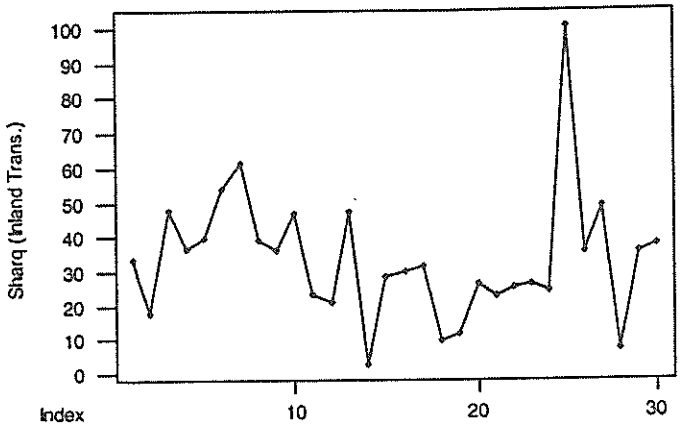
Lag	Corr	T	LBQ
1	-0.05	-0.29	0.09
2	-0.06	-0.30	0.20
3	0.02	0.09	0.21
4	-0.07	-0.39	0.40
5	0.43	2.34	7.57
6	0.02	0.07	7.58
7	-0.09	-0.44	7.95

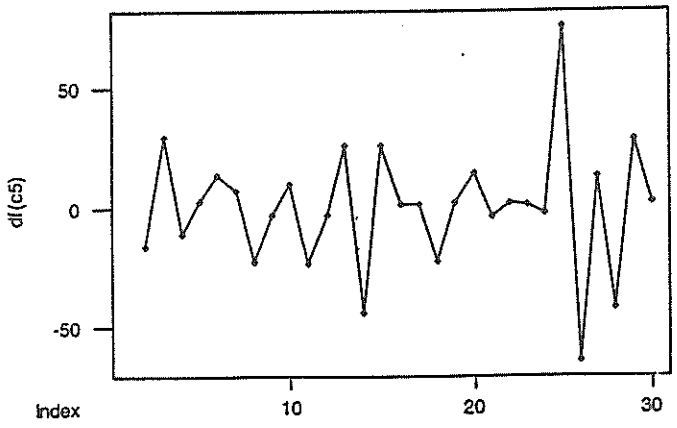
Partial Autocorrelation Function for Misr (Inland



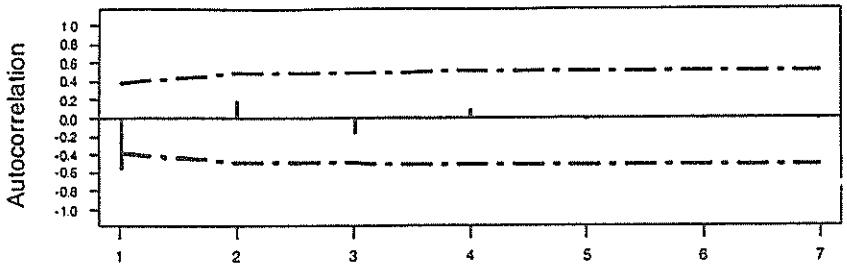
Lag	PAC	T
1	-0.05	-0.29
2	-0.06	-0.32
3	0.01	0.06
4	-0.07	-0.41
5	0.43	2.36
6	0.05	0.27
7	-0.05	-0.25

٢ـ شركة الشرق للتأمين :



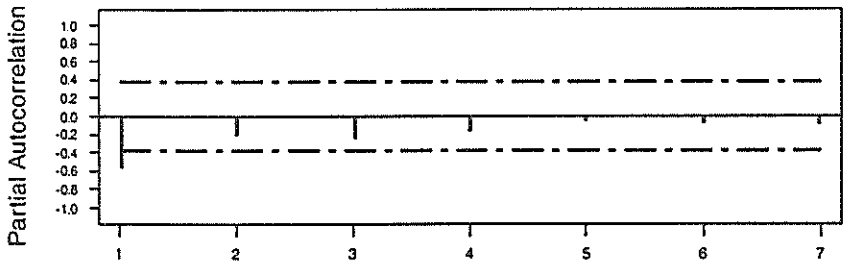


Autocorrelation Function for df(c5)



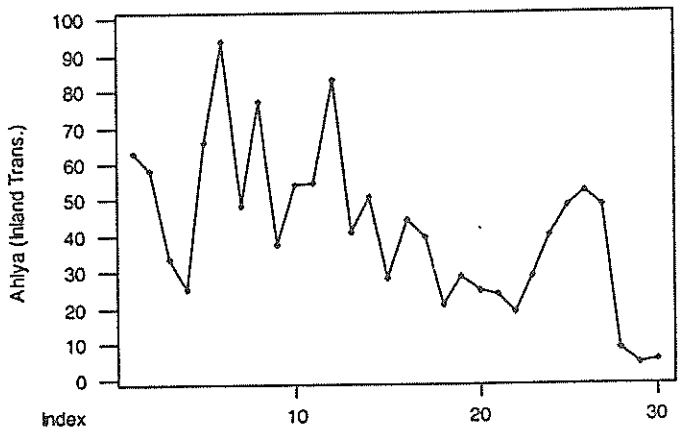
Lag	Corr	T	LBQ
1	-0.57	-3.06	10.37
2	0.19	0.79	11.54
3	-0.17	-0.72	12.60
4	0.10	0.39	12.94
5	-0.01	-0.05	12.95
6	-0.02	-0.06	12.95
7	-0.01	-0.05	12.96

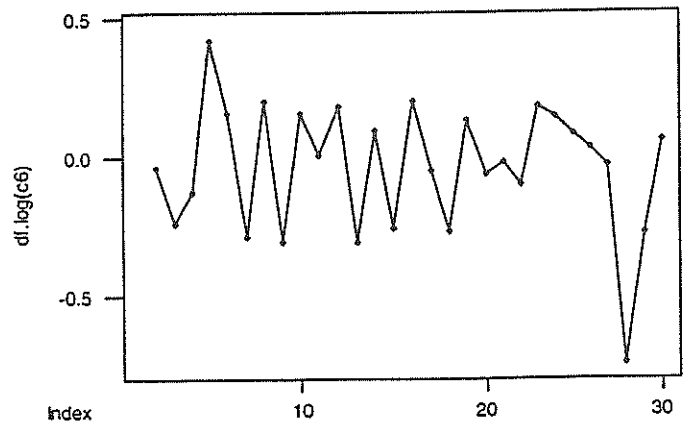
Partial Autocorrelation Function for df(c5)



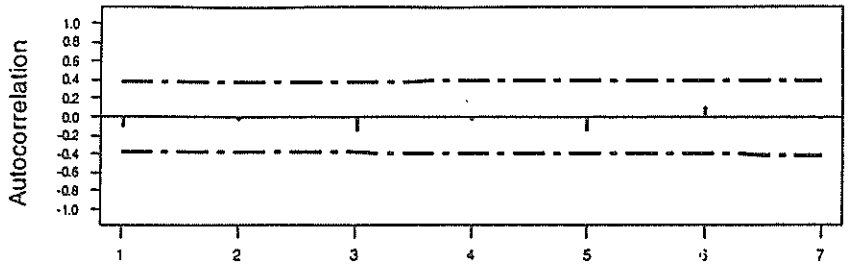
Lag	PAC	T
1	-0.57	-3.06
2	-0.20	-1.08
3	-0.25	-1.33
4	-0.17	-0.89
5	-0.06	-0.34
6	-0.08	-0.42
7	-0.09	-0.50

٣- شركة التأمين للاهلية:-



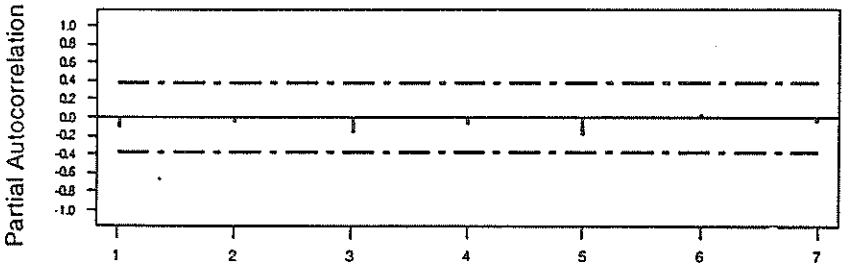


Autocorrelation Function for df.log(c6)



Lag	Corr	T	LBQ
1	-0.11	-0.57	0.36
2	-0.04	-0.19	0.40
3	-0.15	-0.81	1.19
4	-0.03	-0.17	1.23
5	-0.16	-0.81	2.14
6	0.11	0.55	2.59
7	-0.03	-0.13	2.62

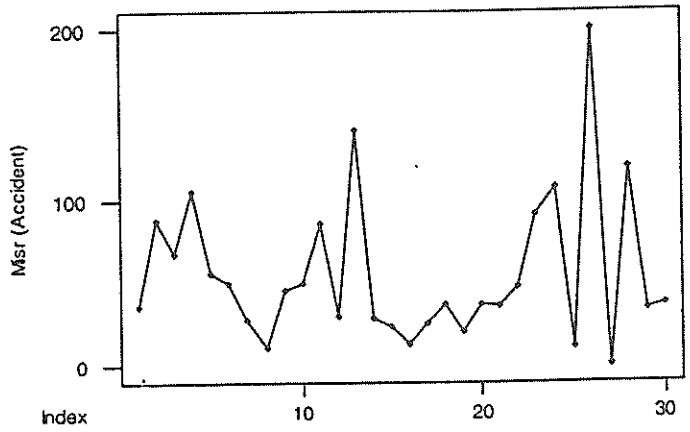
Partial Autocorrelation Function for df.log(c6)

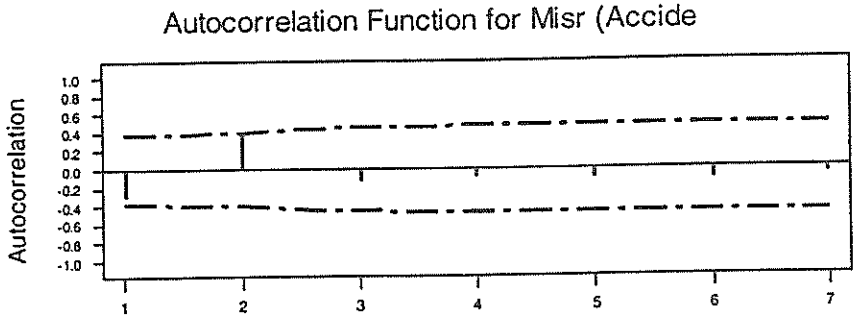


Lag	PAC	T
1	-0.11	-0.57
2	-0.05	-0.26
3	-0.16	-0.88
4	-0.07	-0.39
5	-0.19	-1.04
6	0.03	0.17
7	-0.05	-0.29

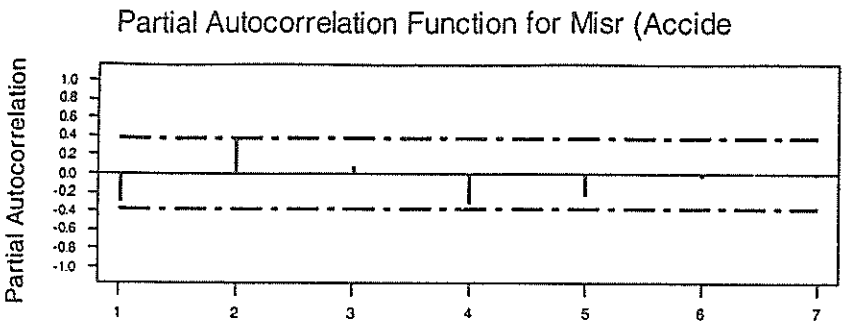
ثالثا تأمين الحوادث :

١- شركة مصر للتأمين:



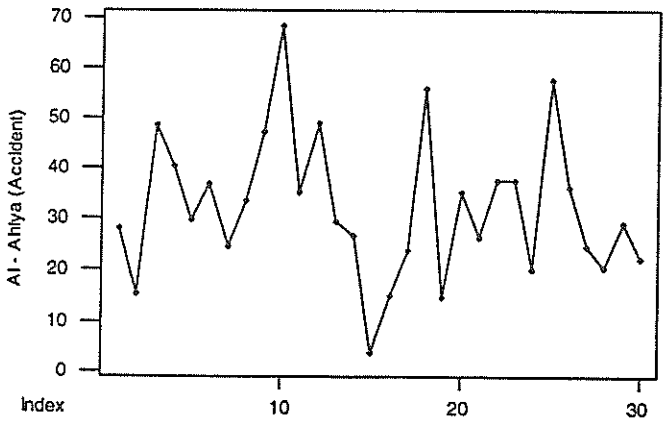


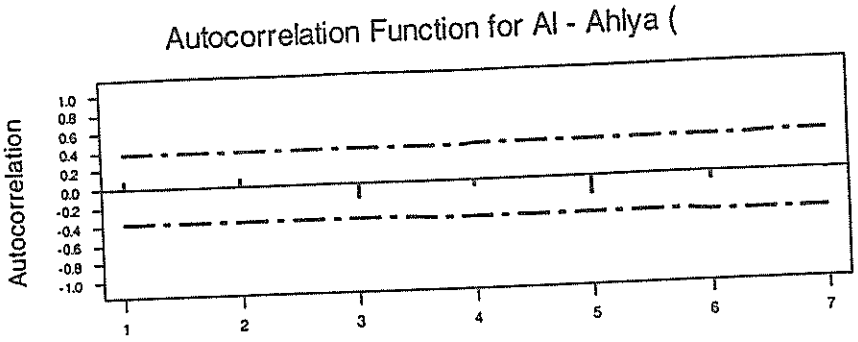
Lag	Corr	T	LBQ
1	-0.29	-1.61	2.87
2	0.42	2.10	8.80
3	-0.13	-0.57	9.38
4	-0.09	-0.40	9.68
5	-0.11	-0.48	10.14
6	-0.14	-0.61	10.93
7	-0.08	-0.32	11.16



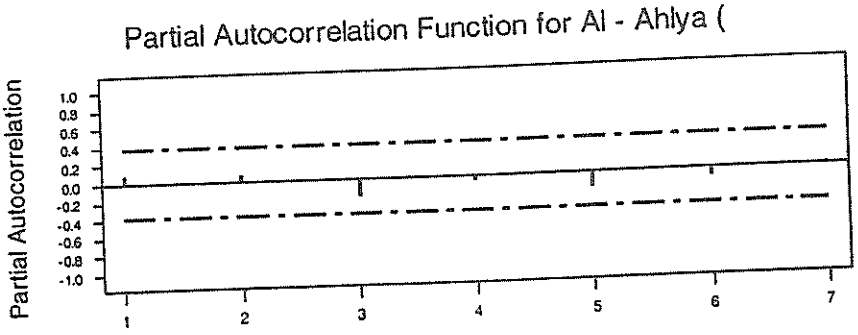
Lag	PAC	T
1	-0.29	-1.61
2	0.36	1.97
3	0.07	0.39
4	-0.32	-1.75
5	-0.22	-1.22
6	-0.04	-0.20
7	-0.01	-0.07

٢ـ شركة التأمين للاهلية:



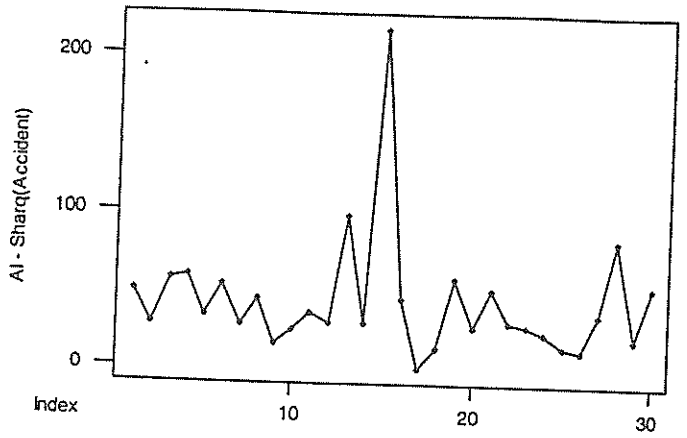


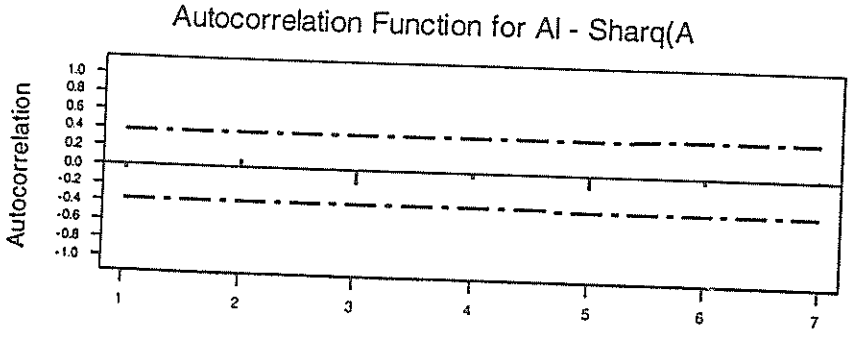
Lag	Corr	T	LBQ
1	0.09	0.47	0.25
2	0.09	0.48	0.52
3	-0.17	-0.90	1.50
4	-0.08	-0.41	1.72
5	-0.20	-1.07	3.33
6	-0.10	-0.52	3.75
7	-0.01	-0.06	3.76



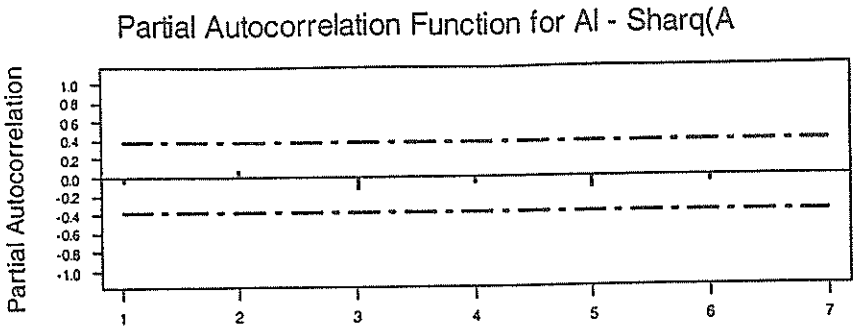
Lag	PAC	T
1	0.09	0.47
2	0.08	0.45
3	-0.18	-1.00
4	-0.06	-0.31
5	-0.17	-0.92
6	-0.10	-0.54
7	0.01	0.06

٣- شركة الشرق للتأمين:





Lag	Corr	T	LBQ
1	-0.06	-0.31	0.11
2	0.08	0.44	0.33
3	-0.15	-0.81	1.12
4	-0.05	-0.27	1.21
5	-0.14	-0.74	1.96
6	-0.05	-0.27	2.07
7	0.01	0.05	2.07



Lag	PAC	T
1	-0.06	-0.31
2	0.08	0.42
3	-0.14	-0.78
4	-0.07	-0.39
5	-0.13	-0.70
6	-0.08	-0.45
7	0.00	0.01

السيرة الذاتية للباحث

الأســـــــــــــم : أسامة ربيع أمين سليمان

.الوظيـــــــــــفة : مدرس مساعد بقسم الإحصاء الرياضة والتأمين ، كلية التجارة – جامعة المنوفية

.المؤهلات الدراسية :

١. ماجستير العلوم التجارية – تخصص " تأمين " ، كلية التجارة – جامعة المنوفية ، ٢٠٠٢ .
٢. دبلوم الدراسات العليا فى " الإحصاءات الصناعية و ضبط الجودة" ، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية – جامعة القاهرة ، ٢٠٠١ .
٣. دبلوم الدراسات العليا فى " بحوث العمليات التطبيقية " ، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية – جامعة القاهرة ، ٢٠٠٣ .
٤. بكالوريوس التجارة – شعبة تأمين ، كلية التجارة – جامعة القاهرة ، ١٩٩٢ .

Abstract

Forecasting Loss Ratio In Property And Liability Insurance Companies Using Autoregressive And Integrated Moving Average Models (ARIMA) For Time Series Analysis

Osama Rabie Amin Soliman

This study aims at applying Box - Jenkins analysis for time series to forecast loss ratio, in P/L insurance companies ,which is considered one of most important indicators that many important and strategic decisions rely on, such as reinsurance decisions, rate making decisions ,and underwriting decisions

The proposed model is characterized by many features ,especially realism of its assumptions ,that make forecasts more reliable and accurate than other that forecasting models produce.