مجلة المثنى للعلوم الادارية والاقتصادية

MJAES

المجلد السابع العدد الثاني 2017

Doi: 10.52113/6/2017-7-2/190-200

استخدام نماذج Box & Jenkins للتنبؤ بالحوادث المرورية في محافظة القادسية

سيف حسام رحيم الجبوري[a]

الملخص

يهدف البحث الى دراسة وتحليل السلاسل الزمنية الخاصة بالحوادث المسجلة في محافظة الديوانية للمدة من (2010- 2014) باستخدام طريقة (Box-Jenkins) في التحليل (التشخيص، التقدير ,اختبار ملاءمة النموذج , التنبؤ) وايجاد النموذج المثالي للتنبؤ بالحوادث المرورية باعتماد البيانات الشهرية المسجلة لدى دائرة مرور الديوانية وأظهرت نتائج التطبيق ان النموذج الملائم والكفؤ هو نموذج الانحدار الذاتي AR(1) .

المقدمة

تهتم المجتمعات بمشكلة الحوادث المرورية وما ينجم عنها من كوارث بعضها مميتة ربما او ممكن ان تؤول الى العوق او الضرر بشكل عام، لذلك تقوم الجهات المختصة بالتوعية المرورية وحسن استخدام الطريق من السائق او المشاة .

تتزايد الحوادث المرورية بتقدم الزمن الذي يرافقه تطور المركبات وتعقيد شبكات الطرق والجسور الامر الذي يدعو الى اتباع نظام علمي مدروس للسيطرة على آلية سير المركبات في المجتمعات للتقليل من الحوادث ويمكن عدّ نسبة الحوادث خلال العام مؤشراً يبين مدى تطور النظام المروري ومدى ثقافة الفرد المرورية.

من هذا المنطلق جاءت اهمية دراسة الحوادث المرورية وامكانية صياغة أنموذج رياضي لتمثيل سلسلة الحوادث التي تحدث بين المركبات واستخدام هذا الأنموذج لغرض التنبؤ بالحوادث مستقبلاً واتخاذ الإجراءات الازمة لتخفيضها قدر المستطاع .

هدف البحث:-

يهدف البحث الى استخدام السلاسل الزمنية لغرض تحليل السلسة الزمنية المتعلقة بالحوادث المرورية والتنبؤ بالحوادث في محافظة القادسية، والتعرف على طريقة Box-Jenkins في التحليل والتنبؤ والتطرق الى الجانب الاقتصادي لمشكلة الحوادث المرورية لما ينجم عنها من خسائر بالأرواح والاموال .

منهجية البحث:-

تضمن البحث ثلاثة محاور خصص الاول للجانب النظري اذ تم التعريف فيه بمفهوم السلسلة الزمنية ونماذج Box-Jenkins , في حين تناول المحور الثاني الجانب التطبيقي, ليختتم البحث بالمحور الثالث اهم الاستنتاجات والتوصيات.

a - المدرس المساعد ، جامعة القادسية، كلية الادارة والاقتصاد

المحور الاول

1- السلاسل الزمنية Time Series

تعرف السلسلة الزمنية بانها ترتيب زمني تتابعي لمجموعة مشاهدات لمتغير معين حيث ان تلك المشاهدات تترتب حسب وقت المشاهدة (المتولي 15:1989.) .

ويمكن تعريفها بانها مجموعة من المشاهدات اخذت في فترات زمنية محددة عادة ما تكون هذه الفترات متساوية . وتقسم السلاسل الزمنية على نوعين:

1-1 السلاسل الزمنية المستقرة

Stationary Time Series

لتقدير أية سلسلة زمنية يتم التحقق من استقرارية البيانات التي تسهل عملية التنبؤ للمستقبل (Cryer, 1986:20) . فالسلسلة الزمنية تكون مستقرة إذا كانت تمتلك وسطا حسابيا مع تباين ثابتين مع استمرار الزمن .وكذلك تكون السلسة الزمنية مستقرة عند عدم ظهور أي اتجاه عام وتذبذبات مختلفة في شكل السلسلة (22: 1976) Box –Jenkins.

2-1 السلاسل الزمنية الموسمية

Seasonal Time Series

في حالة وجود نمط منتظم يكرر نفسه بعد (s) من الفترات الزمنية تسمى تلك السلسلة بالسلسة الزمنية الموسمية، وتدعى تلك الفترة بالفترة الموسمية ويرمز لها بالرمز (s) وقد تكون شهر او سنة او فصل اي ان $f(t + s) = f(t)$

2- طريقة Box-Jenkins

يمكن استعمال هذه الطريقة لمعالجة السلاسل الزمنية المعقدة، و كذلك حالات التنبؤ الاخرى التي يوجد فيها اكثر من نمط في الوقت نفسه .

وهذه الطريقة كغيرها من الطرق فيها مساوئ ومميزات، وسوف نستعرض بشكل مبسط اهمها.

فمن مساوئ هذه الطريقة أنها تكون عالية الكلفة مقارنة ببقية الطرق، فضلاً عن صعوبة الفهم والتطبيق. وبما انها يمكن ان تعالج انماطاً عدّة فأنها تكون معقدة .

أما من مميزاتها فالدقة العالية لأنها تقوم بمعالجة السلاسل الزمنية المعقدة والمختلطة في الوقت نفسه، كما انها تفترض نمطا مؤقتا يوقف البيانات تحت الدراسة بحيث نحصل على اقل قيمة للخطأ (الزبيدي 5:1980.)

3- اختبار (جذر الوحدة) Unit Root

يعد Box-Jenkins السلسلة الزمنية عبارة عن تحقق لسياق عشوائي , ومن اجل تطبيق طريقتهما يجب ان يكون ذلك السياق المولد للسلسة الزمنية مستقراً .

إن عدم الاستقرار الذي يمكن أن نواجهه في السلاسل الزمنية التي تمثل مشاهدات واقعية يأتي من أن هذه السلاسل أما أن تكون من نمط Trend Stationary أو Stationary Difference .(عثمان نقار 128:2011.)

1-3 اختبار ديكي فوللر Dickey-Fuller

يعتمد اختبار (D.F) البسيط على ثلاث معادلات بسيطة تفترض وجود سياق عشوائي من نمط انحدار ذاتي من المرتبة (1) هذه المعادلات هي:

1- $\Delta X_t = \alpha_1 X_{t-1} + e_t$

2- $\Delta X_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_{t-1} + e_t$

3- $\Delta X_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_{t-1} + B_t + e_t$

الفرضية التي نختبرها H0 :a1 = 0 وجود جذر وحدة أي عدم استقرار .تُقارن إحصاءه الاختبار

$t = \frac{\alpha_1}{SE(\alpha_1)}$ مع القيم النظرية التي وضعها Dickey and Fuller .(عثمان نقار .130:2011)

2-3 اختبار ديكي فوللر الموسعDickey – Fuller

إذا كانت متغيرات النموذج عبارة عن سلسة زمنية، ففي اغلب الاحيان إدخال السلسة الزمنية في نموذج الانحدار يؤدي إلى نتائج غير واضحة مثل ارتفاع قيمة معامل التحديد (R^2) حتى في ظل عدم وجود علاقة حقيقية بين تلك المتغيرات، وهذا ما يوصف بالانحدار الزائف (spurious regression). لذلك لابد من التأكد من استقراريه هذه السلسة الزمنية لكل متغير بشكل مستقل .ولاختبار استقراريه السلسلة الزمنية(stationarity) لمتغيرات نموذج الدراسة فان ذلك يتطلب اختبار جذر الوحدة unit). (root test وعلى الرغم من تعدد اختبارات جذر الوحدة إلا أن أهمها وأكثرها شيوعا في الدراسات المعاصرة هو اختبار ديكي– فوللر (البشير .13:2009)

4- نماذج ARMA

1-4 نموذج الانحدار الذاتي Autoregressive Model

الصيغة العامة لنموذج الانحدار الذاتي من الدرجة (p) ستكون بالشكل التالي (الجبوري ,2010: 13):

$$Z_t=\Phi_0+ \Phi_1 z_{t-1}+ \Phi_2 z_{t-2}+.....+ \Phi_p z_{t-p}+a_t$$

وهذه المعادلة تمثل نموذج الانحدار الذاتي من الدرجة (p) و (Φ_j) تمثل مجموعة المعالم ويرمز لهذا النموذج بالرمز ((AR(p) الذي بالإمكان اعادة صياغته بالشكل التالي :

$$\Phi(B)z_t= \Phi_0+a_t$$

حيث ان

$$\Phi(B) =1 - \Phi_1B- \Phi_2B^2- ..... - \Phi_pB^p$$

حيث ان :

Z_t قيم مشاهدات السلسلة

Φ_i معالم النموذج (i=1,2,.....p)

Φ_0 الحد الثابت

P درجة النموذج

a_t الاخطاء العشوائية التي تتوزع $N\sim(0,\sigma_a^2)$

2-4 نماذج الاوساط المتحركة Moving AverageModel

الصيغة العامة لنموذج الانحدار الذاتي من الدرجة (q) ستكون بالشكل التالي

$$Z_t = \theta_0 + a_t – \theta_1 a_{t-1} – \theta_2 a_{t-2} -.....- \theta_q a_{t-q}$$

حيث يطلق على هذا النموذج بنموذج الاوساط المتحركة (MA) من الدرجة (q) ويرمز له بالرمز MA(q) الذي يمكن اعادة كتابته بالشكل التالي :

$$Z_t = \theta_0 + \theta(B)\, a_t$$

حيث ان :

$$\theta(B) = 1- \theta_1B – \theta_2B^2 -.....- \theta_qB^q$$

ان دالة الارتباط الذاتي ACF لنموذج الاوساط المتحركة تتقطع او تقترب من الصفر بعد الازاحة (q) في حين تتضاءل دالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF) وبشكل أسي (الصراف , 24:1981).

3-4 النموذج المختلط (الانحدار الذاتي – الاوساط المتحركة)

Auto Regressive-Moving Average Models (ARMA)

يمكن كتابة النموذج بالصيغة العامة من الدرجة (p,q) بالشكل التالي

$$Z_t=\Phi_0+ \Phi_1 z_{t-1}+ \Phi_2 z_{t-2}+.....+ \Phi_p z_{t-q}+a_t- \theta_1 \quad a_{t-1} – \theta_2 a_{t-2} -.....- \theta_q a_{t-q}$$

الذي يمكن كتابته بالشكل التالي :

$$\Phi(B)z_t = \Phi_0 + \theta(B)\, a_t$$

والذي يرمز له بالرمز ARMA(p,q) ويمكن معرفة أستقرارية النموذج اذا وقعت جذور المعادلة $\Phi(B)=0$ خارج حدود الدائرة الاحادية (المتولي ,24:1989).

5- تقدير النموذج

1-5 التنبؤ Forecasting

يعرف التنبؤ بانه طريقة علمية في البحث للوصول الى معرفة البيانات المجهولة عن طريق البيانات المعروفة ذات الصلة بمضمون البحث .

2-5 التشخيص Identification

في هذه المرحلة يتم اختيار افضل نموذج لتمثيل السلسلة الزمنية من مجموعة النماذج المختلطة اي تحديد فكرة عن قيمة (p,d,q) التي يحتاجها النموذج والذي يتطلب خطوتين اساسيتين :

1- تحقيق الاستقرارية للسلسلة .

لمعرفة استقرار السلسلة في التباين يتم ذلك عن طريق فحص الرسم البياني لقيم السلسلة الزمنية او عن طريق تقسيم السلسلة الزمنية على مجموعة اجزاء يتناسب طولها مع طول الدورة الموسمية , اما اذا كانت السلسلة غير موسمية فتكون اطوال المجاميع الجزئية مساوية لثمان مشاهدات تقريباً. وبعدها يتم حساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل المجاميع ومن ثم يتم رسم ازواج تلك الاوساط و الانحرافات المعيارية (الوردي,16:1990)

في حالة كون الرسم مبعثرا بشكل عشوائي يكون للسلسلة تباين ثابت، اما اذا كان الرسم مبعثرا بشكل عشوائي حول خط مستقيم ذي ميل الى الاعلى او الى الاسفل فان ذلك يبين عدم استقرار تلك السلسلة في التباين. ولغرض تحقيق الاستقرارية في التباين يتم اخذ التحويل المناسب لبيانات السلسلة الزمنية، ومن هذه التحويلات التحويل اللوغاريتمي على وفق الصيغة التالية:

$$Z^{*}_{t}=\log z_t$$

او التحويل الجذري

$$z^{*}_{t}=\sqrt{Z_t}$$

وكذلك يتم تحقيق الاستقرارية في المتوسط عن طريق رسم دالة الارتباط الذاتي للعينة، فاذا كان الرسم ينحدر ببطء باتجاه الصفر كلما ازدادت فترات الازاحة دل ذلك على عدم استقرارية السلسلة في المتوسط (المتولي ,29:1989).

ولتحقيق الاستقرارية للسلسلة الزمنية في المتوسط يتم ذلك عن طريق اخذ عدد مناسب من الفروق $\nabla^{d}z_t$ حيث ان (d) تمثل درجة الفرق .مثلاً اذا كانت (d=1) فان $\nabla z_t=z_t-z_{t-1}$

2- اختيار احد نماذج ARMA لتمثيل السلسلة.

بعد تحقيق استقرار السلسلة في المتوسط و التباين يتم اختيار احد نماذج ARMA وذلك عن طريق دراسة دالتي الارتباط الذاتي ACF و دالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF مع سلوك دالتي الارتباط الذاتي و الارتباط الذاتي الجزئي لمجموعة النماذج الخطية المستقرة (الوردي ,20:1990) وفي حالة وجود اكثر من نموذج تتم عملية المقارنة بينهما وباعتماد اقل قيمة لمعيار MSE .

3-5 التقدير Estimation

للحصول على التقديرات الاولية لمعلمات نموذج الانحدار الذاتي نستخدم معادلات Yule-Walker .

من خلال الصيغة التالية

$$\gamma(h) = \emptyset_1\gamma(h-1)+\ldots..+\emptyset_p\gamma(h-p) \quad ,h=1,\ldots\ldots\ldots p$$

$$\sigma_w^2 = \gamma(0) - \emptyset_1\gamma(1)-\ldots..-\emptyset_p\gamma(p)$$

التحقق من النموذج المقترح

بعد ايجاد تقديرات معلمات النموذج المقترح، يتم التحقق من دقة النموذج من خلال اختبار معرفة فيما اذا كانت تختلف معنويا عن الصفر. والاختبار المنتج هو ان المعلمة المقدرة تختلف معنويا عن الصفر اذا وقعت خارج حدود ($\pm$1.96)

ومن الاختبارات الاكثر شيوعاً لفحص ملاءمة النموذج هي الاحصاء Q (احصائية Box-Pierce) التي تستخدم لاختبار المعنوية الاحصائية للارتباطات الذاتية للبواقي على وفق الصيغة التالية (Box-Pierce,1970:20)

$$Q=n\sum_{K=1}^{L} r_k^2(a) \sim x^2_{((L-m),\alpha)}$$

حيث ان

L : عدد الازاحات الموسمية

M : عدد المعالم المقدرة

المحور الثاني

وصف البيانات

البيانات التي اعتمدت في الجانب التطبيقي عبارة عن سلسلة زمنية شهرية بواقع (60) مشاهدة تمثل اعداد حوادث الاصطدام في مدينة الديوانية التي تم الحصول عليها من السجلات الاحصائية لمديرية مرور محافظة الديوانية والتي تمتد للفترة من (2010-2014) و المبينة في الجدول (1) بمتوسط قدره (32.67) وقيمة دنيا (4.00) سجلت في سنة (2010) وقيمة قصوى (58.00) سجلت في سنة (2014) وتتشتت قيم هذه السلسلة عن متوسطها بانحراف معياري قدرة (14.64) .

الجدول (1) يبين الحوادث المرورية في محافظة الديوانية للسنوات من (2010-2014)

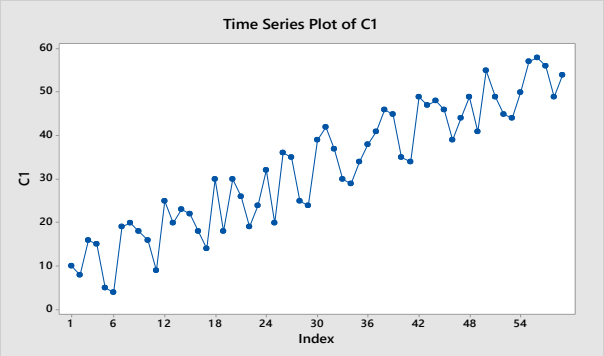
	2010	2011	2012	2013	2014
January	10	20	36	46	55
February	8	23	35	45	49
March	16	22	25	35	45
April	15	18	24	34	44
May	5	14	39	49	50
June	4	30	42	47	57
July	19	18	37	48	58
August	20	30	30	46	56
September	18	26	29	39	49
October	16	19	34	44	54
November	9	24	38	49	55
December	25	32	41	41	49

المصدر:- مديرية مرور محافظة الديوانية

رسم السلسلة البيانية

قبل البدء بتحليل السلسلة الزمنية قيد الدراسة تم رسم السلسلة الزمنية في الجدول (1) , كما موضح في الشكل (1). نلاحظ وجود اتجاه عام متزايد مع الزمن ووجود تذبذبات متكررة بانتظام كل سنة مع اختلاف وتيرة التزايد بين كل سنة واخرى وهذا ما يبين وجود اتجاه عام وعوامل موسمية .

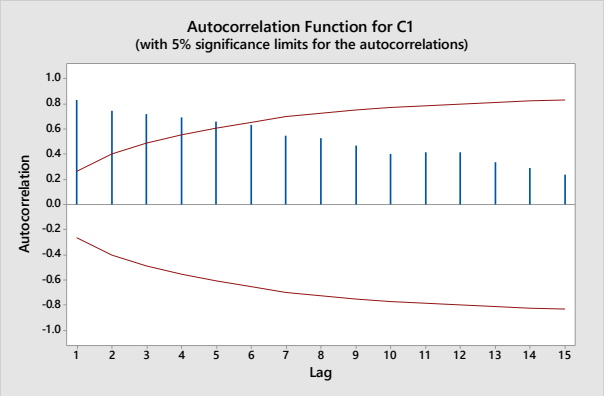
الشكل (1) يبين رسم السلسلة الزمنية



اختبار استقراريه السلسلة الزمنية

بملاحظة الرسم البياني للسلسلة الزمنية كما في الشكل (1) نجد ان السلسلة مستقرة في التباين وذلك لأنها تأخذ تذبذبا ثابتا بتغير الزمن. غير ان السلسة غير مستقرة في المتوسط، وهذا ما يؤكده الرسم البياني لدالة الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي في الشكل (2) التي اظهرت قيم معاملات الارتباط الذاتي فيه حتى الفجوة (15) مختلفة معنويا عن الصفر, ولكي تكون السلسلة مستقرة لابد من دخول جميع قيم معاملات الارتباط الذاتي للعينة ضمن حدود الثقة، ماعدا عند الازاحة الاولى او الثانية فمن الممكن ان تقع خارج حدود الثقة. ولغرض تحقيق الاستقرار للسلسلة الزمنية فقد تم اخذ الفرق الاول للمشاهدات ∇Z_t اذ نلاحظ فقدان الاتجاه العام في سلوكه وهذا ما نلاحظه في الشكل (3) مما يدل على استقرار السلسلة الزمنية في المتوسط (ازالة الاتجاه العام) .

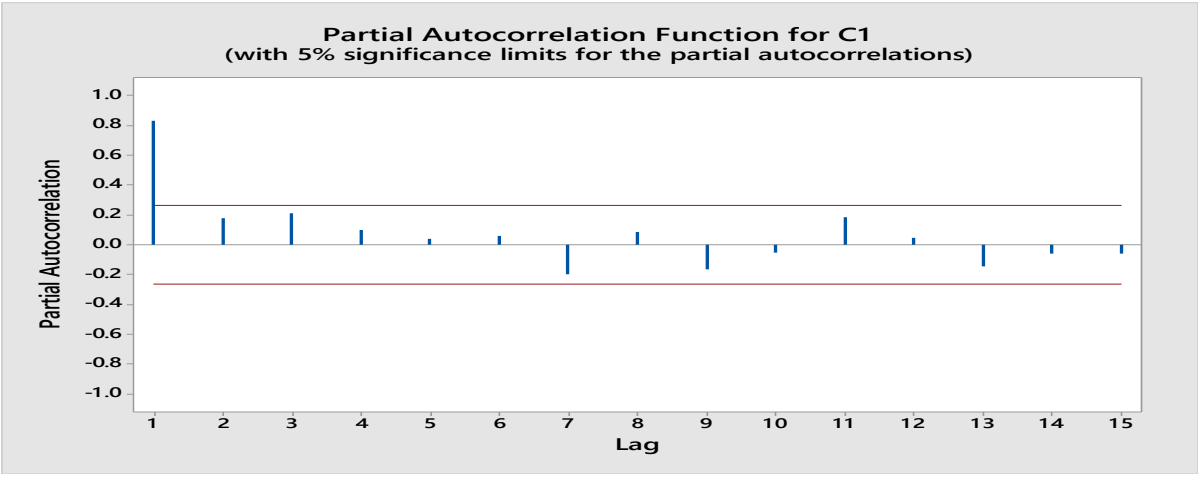
الشكل (2) معاملات دالة الارتباط الذاتي و الذاتي الجزئي للسلسلة الزمنية



Autocorrelation Function: C1

Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ
1	0.828634	6.36	42.61	6	0.634200	1.94	197.84	11	0.417799	1.07	278.91
2	0.742885	3.70	77.45	7	0.547832	1.58	218.61	12	0.417294	1.05	292.24
3	0.717745	2.96	110.56	8	0.527483	1.46	238.25	13	0.333706	0.82	300.95
4	0.691263	2.50	141.83	9	0.465005	1.24	253.81	14	0.287316	0.70	307.56
5	0.656189	2.16	170.53	10	0.404350	1.05	265.82	15	0.239742	0.58	312.26

الشكل (2) معاملات دالة الارتباط الذاتي و الذاتي الجزئي للسلسلة الزمنية



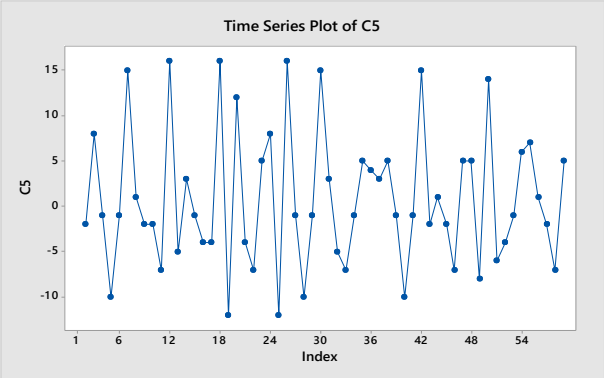
Partial Autocorrelation Function: C1

Lag	PACF	T	Lag	PACF	T	Lag	PACF	T
1	0.828634	6.36	6	0.060872	0.47	11	0.185754	1.43
2	0.179508	1.38	7	-0.195863	-1.50	12	0.049396	0.38
3	0.210773	1.62	8	0.088685	0.68	13	-0.143041	-1.10
4	0.099665	0.77	9	-0.162816	-1.25	14	-0.059976	-0.46

5	0.041330	0.32	10	-0.055332	-0.43	15	-0.060631	-0.47

بدراسة دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي لبيانات السلسلة الزمنية بعد اخذ الفرق الاول لها كما مبين في الشكل (4) ومقارنة سلوكها مع سلوك دالتي الارتباط الذاتي والجزئي لمجموعة النماذج المختلطة ARMA (Jenking , 1976:25)

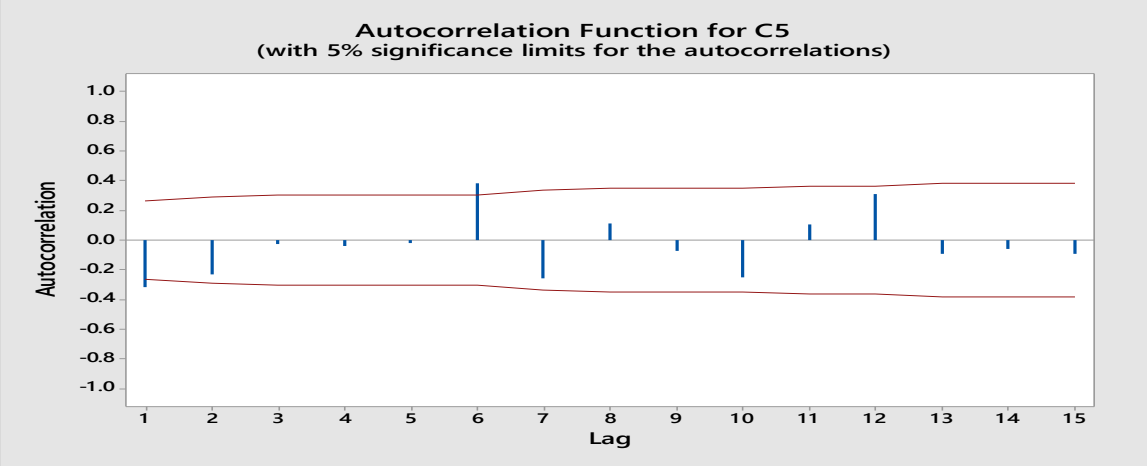
الشكل (3) منحنى السلسلة الزمنية بعد اخذ الفرق الاول



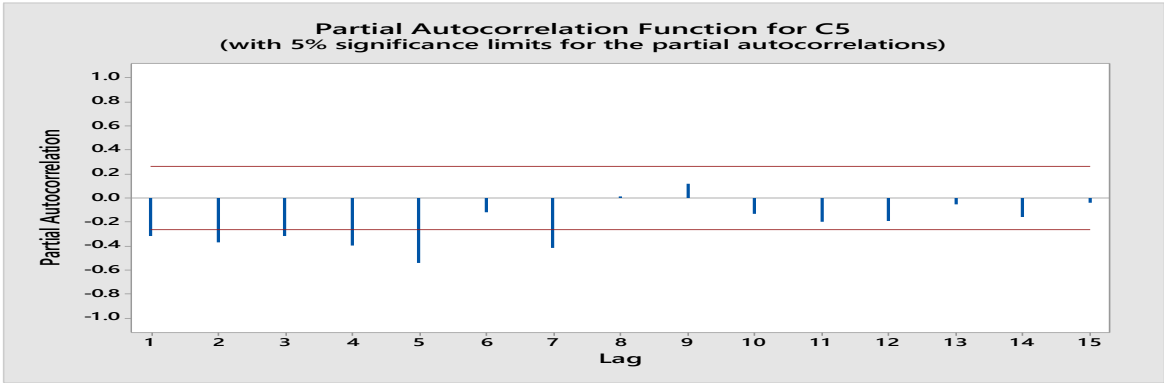
وبالاعتماد على معيار متوسط مربعات الخطاء MSE تم اقتراح نموذج الانحدار الذاتي AR(1) الذي تكتب صيَغه بالشكل التالي

$$Z_t=\theta_1 z_{t-1}+a_t$$

تحديد النموذج المقترح



Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ
1	-0.317320	-2.42	6.15	6	0.382750	2.54	19.51	11	0.102964	0.57	30.54
2	-0.232659	-1.62	9.51	7	-0.259059	-1.56	24.08	12	0.308430	1.69	37.73
3	-0.025735	-0.17	9.55	8	0.111739	0.64	24.95	13	-0.094058	-0.49	38.42
4	-0.042534	-0.28	9.67	9	-0.071563	-0.41	25.32	14	-0.057205	-0.30	38.68
5	-0.021853	-0.15	9.70	10	-0.247337	-1.41	29.75	15	-0.090591	-0.47	39.34



Lag	PACF	T	Lag	PACF	T	Lag	PACF	T

1	-0.317320	-2.42	6	-0.117131	-0.89	11	-0.196785	-1.50
2	-0.370675	-2.82	7	-0.413707	-3.15	12	-0.192459	-1.47
3	-0.315248	-2.40	8	0.016317	0.12	13	-0.051416	-0.39
4	-0.393490	-3.00	9	0.119471	0.91	14	-0.158043	-1.20
5	-0.537762	-4.10	10	-0.129961	-0.99	15	-0.041891	-0.32

الشكل (4) معاملات الارتباط الذاتي و الجزئي للسلسلة الزمنية بعد اخذ الفرق الاول

تقدير معلمات النموذج المقترح

باستخدام البرنامج الاحصائي MINITAB

لتقدير معلمات النموذج كانت النتائج كالتالي

ARIMA Model: C2

Final Estimates of Parameters

Type		Coef	SE Coef	T	P
AR	1	0.3256	0.1259	2.59	0.012
Constant		0.9225	0.9332	0.99	0.327
		Mean	0.6959		0.7040

Number of observations: 59
Residuals: SS = 2928.10
(backforecasts excluded)
MS = 51.37 DF = 57

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

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	43.1	69.6	88.8	102.0
DF	10	22	34	46
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000

لذا فان الصيغة المقدرة للنموذج تكون بالشكل التالي

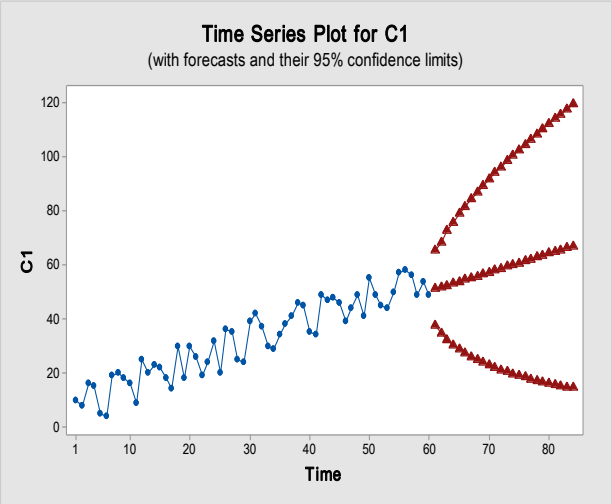
$$\nabla Z_t = -0.3256\ Z_{t-1} + a_t$$

التحقق من النموذج المقدر

بعد اجراء عملية التقدير نجد ان قيمة المعلمة θ تحقق شرط الانعكاسية $-1 < \theta_1 < 1$ اما قيمة t فكانت تساوي (2.59) بالمقارنة مع القيمة الجدولة (1.717) إذ ان هذا يشير الى معنوية تلك المعلمة. واخيراً تم اختبار حسن المطابقة للنموذج BOX-PRICE حيث كانت قيمته (69.6) وهي اكبر من القيمة الجدولية عند درجة حرية 22 ومستوى معنوية 0.05 إذ ان القيمة الجدولية تساوي (45.55) .

لذا عند مقارنة القيمة الجدولة مع القيمة المحسوبة نجد ان Q= 69.6>42.796

مما يدل على قبول النموذج المقدر وملاءمته لتحليل السلسلة الزمنية قيد الدراسة .



التنبؤ

تم التنبؤ بعدد الحوادث المرورية في محافظة الديوانية باستخدام النموذج المقدر للسنوات (2015-2016) وكانت النتائج المبينة في الجدول (2) وتم تمثيل السلسلة الزمنية كما في الشكل (5) التي تبين أن لها سلوك السلسلة الاصلية نفسه .

الجدول (2) عدد الحوادث المرورية المتنبأ بها في محافظة الديوانية للفترة من (2015-2016)

	2015	2016
January	52	59
February	52	60
March	53	61
April	53	62
May	54	62
June	55	63

July	55	64
August	56	64
September	57	65
October	57	66
November	58	66
December	59	67

الشكل (5) منحنى القيم التي تم التنبؤ بها لعدد الحوادث للفترة من (2015-2016)

الاستنتاجات

1- ازدياد عدد الحوادث المرورية في المحافظة بمرور السنوات وبشكل متفاوت حسب الاشهر.

2- تساهل المشرفين على اختبارات القيادة ومنح إجازة القيادة وعدم خضوعها لمتطلبات أصول القيادة .

3- تهاون بعض رجال المرور في الشارع .

4- الزخم المروري واغلاق بعض الشوارع .

5- رعونة بعض مستخدمي الطريق واستهانتهم بالقانون .

التوصيات

استنادا الى ما تم التوصل اليه من نتائج يمكن ان نوصي بالاتي

1- اعتماد النموذج المقدر من الجهات المختصة لأغراض التنبؤ بحوادث الاصطدام في مدينة الديوانية وذلك لاتخاذ الاسلوب العلمي الدقيق في عملية التقدير .

2- يمكن توسيع البحث ليشمل اجراء دراسة على حوادث الاصطدام لعموم العراق .

المصادر

- المتولي ، احمد شاكر محمد طاهر ،(1989)، " استخدام تحليل التدخل في السلاسل الزمنية وتطبيقاتها في البيانات البيئية "رسالة ماجستير في الاحصاء ، جامعة صلاح الدين ، كلية الادارة و الاقتصاد .
- الصراف ، نزار مصطفى ،(1981)،" تحليل السلاسل الزمنية باستخدام التقنية الاحصائية للتنبؤات الاقتصادية في العراق "، رسالة ماجستير في الاحصاء ، جامعة بغداد ، كلية الادارة و الاقتصاد .
- عثمان نقار , منذر العواد ,(2011) ," منهجية Box-Jenkins في تحليل السلاسل الزمنية والتنبؤ" مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية – المجلد- 27 العدد الثالث 2011 .
- البشير عبد الكريم ,"معدل الربح كبديل لمعدل الفائدة في علاج الازمة المالية و الاقتصادية ", كلية الاقتصاد وعلوم التسيير , 2009 .
- الزبيدي , هيثم سليم داوود , 1980 ,"نماذج بوكس- جنكز احادية وثنائية المتغيرات للتنبؤ بالأعمال الكهربائية " بحث غير منشور، الكلية الفنية العسكرية .
- الوردي, عدنان هيثم , 1990," اساليب التنبؤ الاحصائي طرق وتطبيقات " كلية الادارة والاقتصاد ,جامعة البصرة , مطبعة دار الحكمة .
- الجبوري , وليد دهان صليبي ,2010," التنبؤ بمستوى التضخم في اسعار المستهلك الشهرية في العراق باستخدام السلاسل الزمنية ثنائية المتغيرات "رسالة ماجستير في الاحصاء, كلية الادارة و الاقتصاد, الجامعة المستنصرية.
- Box- G. E. P & Jenkins, G.M.T.(1976), "Time series Analysis Forecasting and Control, San Francisco", Holden-day ,USA.
- Cryer ,Johnathan .D(1986) "Time series Analysis", R .R .Donnelley & Sons Com .USA.

- O'Donovan ,Thomas M,1983"Short Term Forecasting ,An Introduction to the Box-Jenkins "Johan Wiley and Sona ,New York.
- Box ,G.E.P.& Pierce , D.A ,1970 , "Distrubution of the Residual Autocorrelation in Autoregressive-integrated moving Average Time Series Models" , JASA,VOL.65,P.

Use Box-Jenkins models for predicting traffic accidents in AL-Qadisiya province

Saif Hosam Raheem [a]

Abstract:

The aim behind this study is to explore and analyze theTime-Series of the recorded accidents in the province of Al- Qadisiya (2010- 2014) by using (Box & Jenkins) method in analyzing(Identification, Estimation, Diagnostic Checking of the Model, Forecasting) .

This is done in order to find the best forecasting model to the number of accidents in AL-Qadisiya Province by using the monthly data for the Directorate of Traffic in Al-Qadisiya. The results have shown that the the suitable model is the Autoregressive model AR

a - Assistant Professor, University of Qadisiyah, Faculty of Management and Economics