استخدام نماذج Box & Jenkins للتنبؤ بالحوادث المرورية في محافظة القادسية

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

م.م سيف حسام رحيم الجبوري

جامعة القادسية / كلية الادارة و الاقتصاد / قسم الاحصاء

Assistant Lecturer Saif Hosam Raheem

AL-Qadisiya University \ College of Administration and Economics\ Department of Statistics

Email : saifhosamrr@yahoo.com

المستخلص :-

يهدف البحث الى دراسة و تحليل السلاسل الزمنية. الخاصة بالحوادث المسجلة في محافظة القادسية للمدة من (٢٠١٠- ٢٠١٤) باستخدام طريقة (Box-Jenkins) في التحليل (التشخيص التقدير ،اختبار ملائمة النموذج ، التنبؤ) وايجاد النموذج المثالي للتنبؤ بالحوادث المرورية بالاعتماد على البيانات الشهرية المسجلة لدى دائرة مرور القادسية وأظهرت نتائج التطبيق ان النموذج الملائم و الكفوء هو نموذج الانحدار الذاتي . AR(1)

Abstract:

The aim of this research is to study and analyze the Time Series of the recorded accidents in the province of Al- Qadisiya (2010- 2014). with using (Box & Jenkins) method (Identification, Estimation, Diagnostic Checking of Model, Forecasting). to find the beast 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 show that the Autoregressive model 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 و حسن استخدام الطريق من قبل السائق او المشاة .

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

من هذا المنطلق جاءت اهمية دراسة الحوادث المرورية وامكانية صياغة نموذج رياضي لتمثيل سلسلة الحوادث التي تحدث بين المركبات واستخدام هذا النموذج لغرض التنبؤ بالحوادث مستقبلاً و ا تخاذ الإجراءات الازمة لتخفيضها قدر المستطاع .

هدف البحث:-

يهدف البحث الى استخدام السلاسل الزمنية لغرض تحليل السلسة الزمنية المتعلقة بالحوادث المرورية و التنبؤ بالحوادث في محافظة القادسية و التعرف على طريقة Box-Jenkins في التحليل و التنبؤ و التطرق الى الجانب الاقتصادي لمشكلة الحوادث المرورية لما ينجم عنة من خسائر بالأرواح و الاموال .

منهجية البحث:-

تضمن البحث ثلاثة محاور خصص الاول للجانب النظري اذ تم التعرف فيه لمفهوم السلسلة الزمنية ونماذج Box-Jenkins ، في حين تناول المحور الثاني الجانب التطبيقي ، ليختتم البحث بالمحور الثالث اهم الاستنتاجات و التوصيات .

المحور الاول

١- السلاسل الزمنية Time Series

تعرف السلسلة الزمنية بانها ترتيب زمني تتابعي لمجموعة مشاهدات لمتغير معين حيث ان تلك المشاهدات تترتب حسب وقت المشاهدة(المتولي .١٩٨٩:١٥) .

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

١-١ السلاسل الزمنية المستقرة Stationary Time Series

لتقدير أية سلسلة زمنية يتم التحقق من أستقرارية 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 السلسلة الزمنية مستقرة عند عدم ظهور أي اتجاه عام وتذبذبات مختلفة في شكل السلسلة (Box –Jenkins.١٩٧٦ :٢٢)

١-٢ السلاسل الزمنية الموسمية Seasonal Time Series

في حالة وجود نمط منتظم يكرر نفسة 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

$$f(t + s) = f(t)$$

٢- طريقة Box-Jenkins

يمكن استعمال هذه الطريقة لمعالجة السلاسل الزمنية المعقدة و كذلك حلات التنبؤ الاخرى التي يوجد فيه اكثر من نمط في نفس الوقت .

وهذه الطريقة كغيرها من الطرق فيها مساوئ و مميزات وسوف نستعرض بشكل مبسط اهمها من المساوئ لهذه الطريقة تكون عالية الكلفة مقارنة بباقي الطرق و صعوبة الفهم و التطبيق و بما انها يمكن ان تعالج عدة انماط فأنها تكون معقدة .

أما من مميزاتها هو الدقة العالية لأنها تقوم بمعالجة السلاسل الزمنية المعقدة و المختلطة في نفس الوقت كما انها تفترض نمط مؤقت يوقف البيانات تحت الدراسة بحيث نحصل على اقل قيمة للخطاء (الزبيدي .١٩٨٠:٥)

٣- 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 أوDifference Stationary .(عثمان نقار ١٢٨:٢٠١١).

٣-١ 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 إحصائه الاختبار $t = \frac{\alpha_1}{SE(\alpha_1)}$ مع القيم النظرية التي وضعها Dickey and Fuller .(عثمان نقار .٢٠١١:١٣٠)

٣-٢ اختبار ديكي فوللر الموسع Dickey – Fuller

إذا كانت متغيرات النموذج عبارة عن سلسة زمنية، وفي 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 أستقرارية السلسلة الزمنية (stationarity) لمتغيرات نموذج الدراسة فان ذلك يتطلب اختبار جذر الوحدة (unit root test). وبالرغم من تعدد اختبارات جذر الوحدة إلا أن أهمها وأكثرها شيوعا في الدراسات المعاصرة هو اختبار ديكي– فوللر (البشير .٢٠٠٩:١٣)

٤- نماذج ARMA

٤-١ نموذج الانحدار الذاتي Autoregressive Model

الصيغة العامة لنموذج الانحدار الذاتي من الدرجة (p) ستكون بالشكل التالي (الجبوري ، ٢٠١٠: ١٣):

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

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

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

حيث ان

$$\Phi(B) =1 - \Phi_1 B- \Phi_2 B^2- \dots\dots\dots - \Phi_p B^p$$

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 $N\sim(0,\sigma_a^2)$

٤-٢ نماذج الاوساط المتحركة Moving Average Model

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

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

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

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

حيث ان :

$$\theta(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \ldots\ldots - \theta_q B^q$$

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 ، ١٩٨١: ٢٤).

٤-٣ النموذج المختلط (الانحدار الذاتي – الاوساط المتحركة)

Auto Regressive-Moving Average Models (ARMA)

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

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

والذي يمكن كتابته بالشكل التالي :

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

و الذي يرمز له بالرمز ARMA(p,q) ويمكن معرفة أستقرارية النموذج اذا وقعت جذور المعادلة $\Phi(B)=0$ خارج حدود الدائرة الاحادية (المتولي ،١٩٨٩: ٢٤).

٥- تقدير النموذج

٥-١ التنبؤ Forecasting

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

٢-٥ 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 :

١- تحقيق الاستقرارية للسلسلة .

لمعرفة استقرار السلسلة في التباين يتم ذلك عن طريق فحص الرسم البياني لقيم السلسلة الزمنية او عن طريق تقسيم السلسلة الزمنية الى 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 و الانحراف المعياري لكل المجاميع وثم يتم رسم ازواج تلك الاوساط و الانحرافات المعيارية (الوردي،١٩٩٠:١٦)

في حالة كون الرسم مبعثر بشكل عشوائي فان السلسلة يكون لها تباين ثابت اما اذا كان الرسم مبعثر بشكل عشوائي حول خط مستقيم ذو 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 هي التحويل اللوغاريتمي وفق الصيغة التالية:

$Z^*_t=\log z_t$

او التحويل الجذري $z^*_t=\sqrt{z_t}$

وكذلك لتحقيق الاستقرارية في المتوسط يتم عن طريق رسم دالة الارتباط الذاتي للعينه فاذا كان الرسم ينحدر ببطء باتجاه الصفر كلما ازدادت فترات الازاحة دل ذلك على عدم أستقرارية السلسلة في المتوسط (المتولي ،١٩٨٩:٢٩).

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 $\nabla z_t=z_t-z_{t-1}$

٢- 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 ،١٩٩٠:٢٠) وفي حالة وجود اكثر من نموذج تتم عملية المقارنة بينهما و بالاعتماد على اقل قيمة لمعيار MSE .

٣-٥ التقدير Estimation

للحصول على التقديرات الاولية لمعلمات نموذج الانحدار الذاتي نستخدم معادلات Yule-Walker . من خلال الصيغة التالية

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

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

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 و الاختبار المنتج هو ان المعلمة المقدرة تختلف معنويا عن الصفر اذا وقعت خارج حدود (± 1.96)

ومن الاختبارات الاكثر شيوعاً لفحص ملائمة النموذج هي الاحصاء Q (احصائية Box-Pierce) التي تستخدم لاختبار المعنوية الاحصائية للارتباطات الذاتية للبواقي 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 (٦٠) مشاهدة تمثل اعداد حوادث الاصطدام في مدينة الديوانية و التي تم الحصول عليها من السجلات الاحصائية لمديرية مرور محافظة القادسية، والتي تمتد للفترة من (٢٠١٠-٢٠١٤) و المبينة في الجدول رقم (١) بمتوسط قدرة (٣٢,٦٧) وقيمة دنيا (٤,٠٠) سجلت في سنة (2010) وقيمة قصوى (٥٨,٠٠) سجلت في سنة (2014) وتتشتت قيم هذه السلسلة عن متوسطها بانحراف معياري قدرة (١٤,٦٤) .

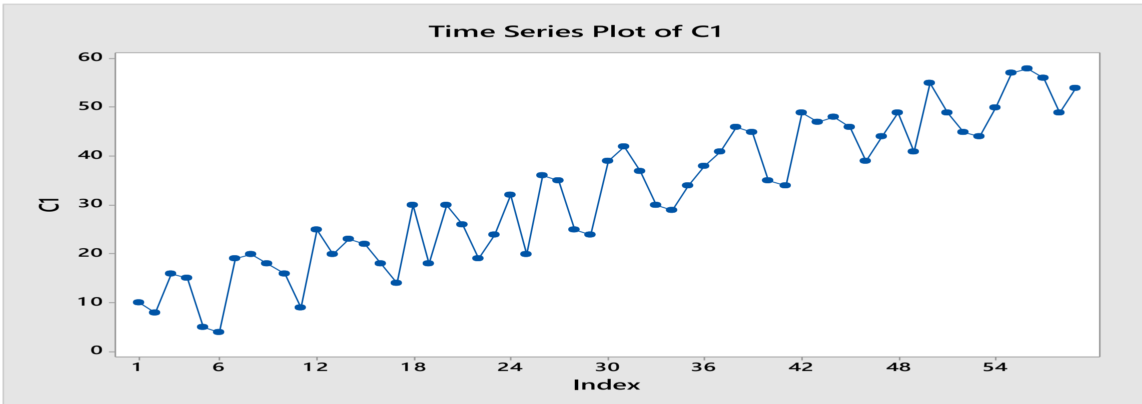
جدول رقم (١) يبين الحوادث المرورية في محافظة الديوانية للسنوات من (٢٠١٠-٢٠١٤)

	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤
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 القادسية

رسم السلسلة البيانية

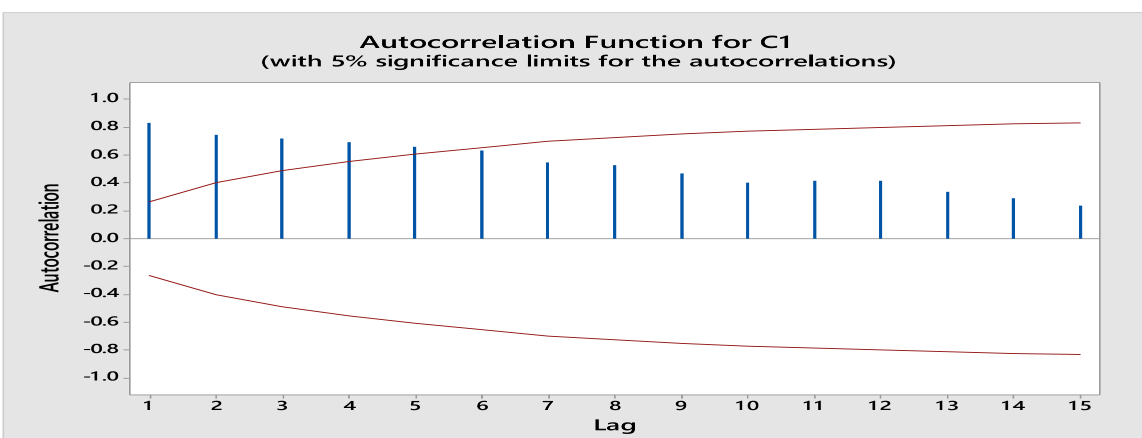
قبل البدء بتحليل السلسلة الزمنية قيد الدراسة تم رسم السلسلة الزمنية في الجدول رقم (١) ، كما موضح في الشكل رقم (١). نلاحظ وجود اتجاه عام متزايد مع الزمن و وجود تذبذبات متكررة بانتظام كل سنة مع اختلاف وتيرة التزايد بين كل سنة واخرى وهذا ما يبين وجود اتجاه عام و عوامل موسمية .



شكل (١) يبين رسم السلسلة الزمنية

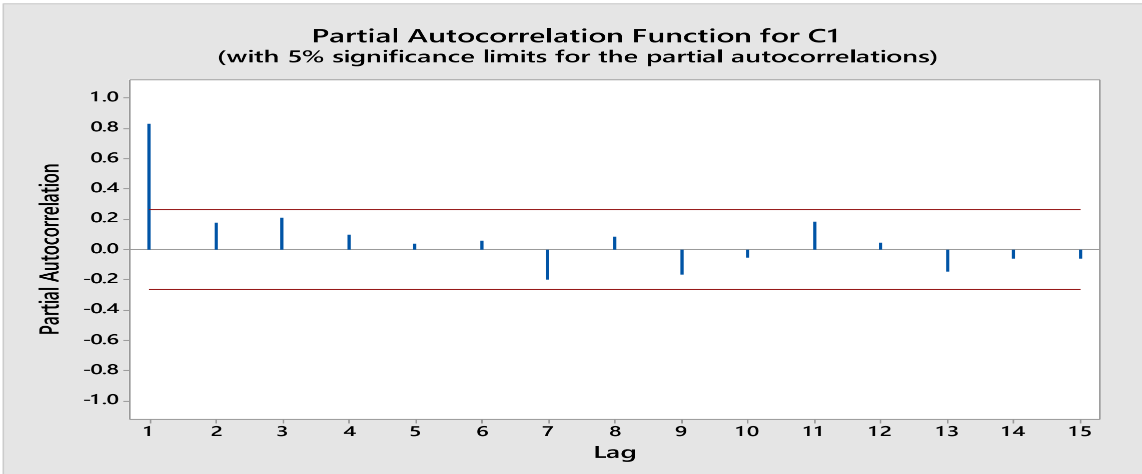
أختبار أستقرارية السلسلة الزمنية

بملاحظة الرسم البياني للسلسلة الزمنية كما في الشكل رقم (١) نجد ان السلسلة مستقرة في التباين وذلك لأنها تأخذ تذبذب ثابت بتغير الزمن غير ان السلسة غير مستقرة في المتوسط حيث وهذا ما يؤكده الرسم البياني لدالة الارتباط الذاتي و الارتباط الذاتي الجزئي في الشكل رقم (٢) .و التي اظهرت قيم معاملات الارتباط الذاتي فيه حتى الفجوة (١٥) 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 قد تم اخذ الفرق الاول للمشاهدات ∇Z_t اذ نلاحظ فقدان الاتجاه العام في سلوكه وهذا ما نلاحظه في الشكل رقم (٣) مما يدل على استقرار السلسلة الزمنية في المتوسط (ازالة الاتجاه العام)



Autocorrelation Function: C1

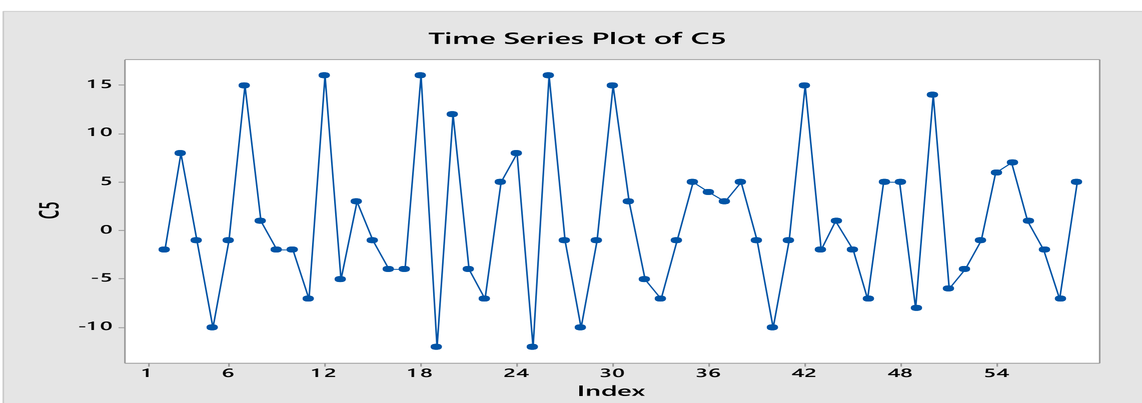
Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ
1	0.828634	6.36	42.61	6	0.634200	1.94	197.84	11	0.417799	1.07	278.91
2	0.742885	3.70	77.45	7	0.547832	1.58	218.61	12	0.417294	1.05	292.24
3	0.717745	2.96	110.56	8	0.527483	1.46	238.25	13	0.333706	0.82	300.95
4	0.691263	2.50	141.83	9	0.465005	1.24	253.81	14	0.287316	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



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

شكل رقم (٢) معاملات دالة الارتباط الذاتي و الذاتي الجزئي للسلسلة الزمنية



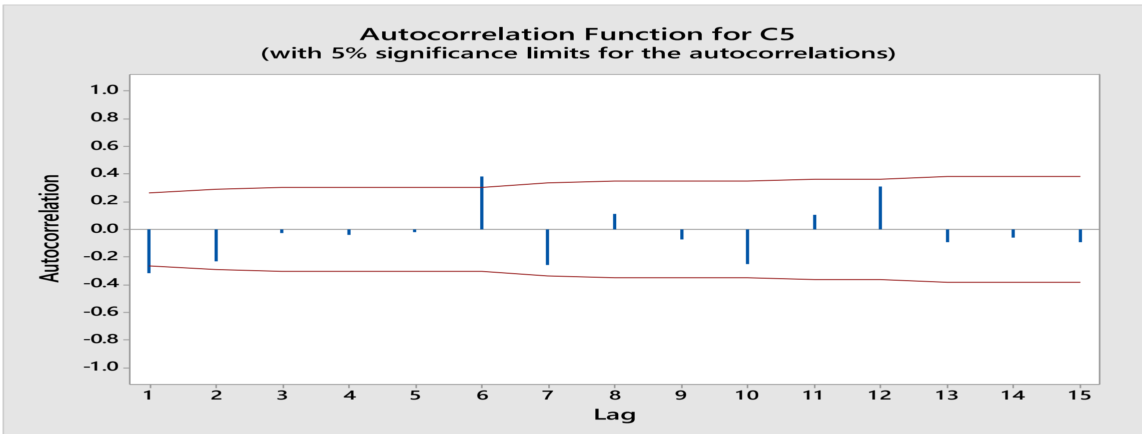
شكل (٣) منحنى السلسلة الزمنية بعد اخذ الفرق الاول

تحديد النموذج المقترح

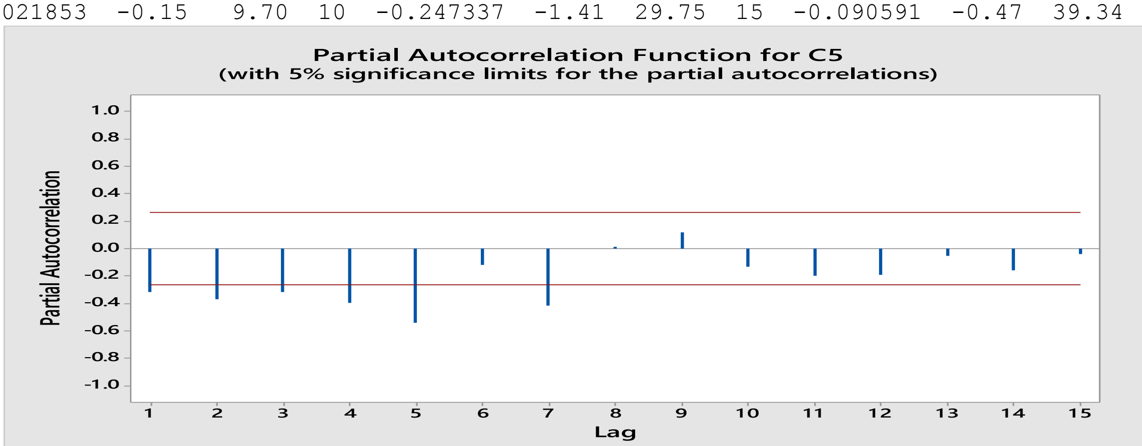
بدراسة دالتي الارتباط الذاتي و الارتباط الذاتي الجزئي لبيانات السلسلة الزمنية بعد اخذ الفرق الاول لها كما مبين في الشكل رقم (٤) ومقارنة سلوكها مع سلوك دالتي الارتباط الذاتي و الجزئي لمجموعة النماذج المختلطة ARMA (Jenking , 1976:25)

و بالاعتماد على معيار متوسط مربعات الخطاء MSE تم اقتراح نموذج الانحدار الذاتي AR(1) والذي صيغة تكتب بالشكل التالي

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



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

شكل رقم (٤) معاملات الارتباط الذاتي و الجزئي للسلسلة الزمنية بعد اخذ الفرق الاول

تقدير معلمات النموذج المقترح

باستخدام البرنامج الاحصائي MINITAB لتقدير معلمات النموذج وكانت 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
```

لذى 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 (١,٧١٧) حيث 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 ٢٢ ومستوى معنوية ٠,٠٥ حيث ان القيمة الجدولية تساوي (٤٥,٥٥) .
لذا عند مقارنة القيمة الجدولة مع القيمة المحسوبة نجد ان ٤٢,٧٩٦ > ٦٩,٦ =Q
مما يدل على قبول النموذج المقدر و ملائمته لتحليل السلسلة الزمنية قيد الدراسة .

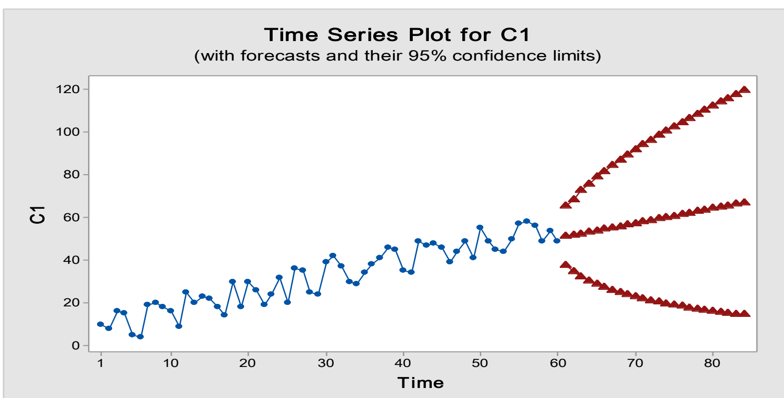
التنبؤ

تم التنبؤ بعدد الحوادث المرورية في محافظة القادسية باستخدام النموذج المقدر للسنوات (٢٠١٥-٢٠١٦) وكانت النتائج والمبينة في الجدول رقم (٢) و تم تمثيل السلسلة الزمنية كما في الشكل رقم (٥) و التي تبين بان لها نفس سلوك السلسلة الاصلية .

جدول رقم (٢) عدد الحوادث المرورية المتنبأ بها في محافظة القادسية للفترة من (٢٠١٥-٢٠١٦)

	٢٠١٥	٢٠١٦
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

المصدر : من اعداد الباحث



شكل رقم (٥) منحنى القيم التي تم التنبؤ بها لعدد الحوادث للفترة من (٢٠١٥-٢٠١٦)

الاستنتاجات

١- ازدياد عدد الحوادث المرورية في المحافظة بمرور السنوات وبشكل متفاوت حسب الاشهر.
٢- تساهل المشرفين على اختبارات القيادة ومنح إجازة القيادة وعدم خضوعها لمتطلبات أصول القيادة .
٣- تهاون بعض رجال المرور في الشارع .
٤- الزخم المروري واغلاق بعض الشوارع .
٥- رعونة بعض مستخدمي الطريق واستهانتهم بالقانون .

التوصيات

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

١- اعتماد النموذج المقدر من قبل الجهات المختصة لأغراض التنبؤ بحوادث الاصطدام في مدينة الديوانية وذلك لاتخاذ الاسلوب العلمي الدقيق في عملية التقدير .
٢- يمكن توسيع البحث ليشمل اجراء دراسة على حوادث الاصطدام لعموم العراق .

المصادر

١- المتولي ، احمد شاكر محمد طاهر ،(١٩٨٩)، " استخدام تحليل التدخل في السلاسل الزمنية وتطبيقاتها في البيانات البيئية "رسالة ماجستير في الاحصاء ، جامعة صلاح الدين ، كلية الادارة و الاقتصاد .
٢- الصراف ، نزار مصطفى ،(١٩٨١)،" تحليل السلاسل الزمنية باستخدام التقنية الاحصائية للتنبؤات الاقتصادية في العراق "، رسالة ماجستير في الاحصاء ، جامعة بغداد ، كلية الادارة و الاقتصاد .
٣- عثمان نقار ، منذر العواد ،(٢٠١١) ،" منهجية Box-Jenkins في تحليل السلاسل الزمنية والتنبؤ" مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية – المجلد - 27 العدد الثالث 2011 .
٤- البشير عبد الكريم ،"معدل الربح كبديل لمعدل الفائدة في علاج الازمة المالية و الاقتصادية "، كلية الاقتصاد وعلوم التسيير ، ٢٠٠٩ .
٥- الزبيدي ، هيثم سليم داوود ، ١٩٨٠ ،"نماذج بوكس- جنكز احادية وثنائية المتغيرات للتنبؤ بالأعمال الكهربائية " بحث غير منشور و الكلية الفنية العسكرية .
٦- الوردي ،عدنان هيثم ، ١٩٩٠،" اساليب التنبؤ الاحصائي طرق وتطبيقات " كلية الادارة و الاقتصاد ،جامعة البصرة ، مطبعة دار الحكمة .
٧- الجبوري ، وليد دهان صليبي ،٢٠١٠،" التنبؤ بمستوى التضخم في اسعار المستهلك الشهرية في العراق باستخدام السلاسل الزمنية ثنائية المتغيرات "ورسالة ماجستير في الاحصاء ،كلية الادارة و الاقتصاد ،الجامعة المستنصرية.

8- Box- G. E. P & Jenkins, G.M.T.(1976), "Time series Analysis Forecasting and Control, San Francisco", Holden-day ,USA.

9- Cryer ,Johnathan .D(1986) "Time series Analysis", R .R .Donnelley & Sons Com .USA.

10- O'Donovan ,Thomas M,1983"Short Term Forecasting ,An Introduction to the Box-Jenkins "Johan Wiley and Sona ,New York.

11- 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.