مجلة المنتدى الأكاديمي (العلوم التطبيقية)
المجلد (7) العدد (2) يوليو 2023
ISSN (Print): 2710-446x , ISSN (Online): 2710-4478
تاريخ التقديم: 2023/05/04 ، تاريخ القبول: 2023/07/15، تاريخ النشر: 2023/09/20

التنبؤ بإيرادات ومصروفات الفنادق الليبية العامة باستخدام نماذج بوكس- جنكينز دراسة حالة: فندق زليتن

محمد اصميدة[1]، حمزة علي[2] ، عبدالقادر السالم[3]

[1]قسم الاحصاء، كلية العلوم، الجامعة الأسمرية الإسلامية، ليبيا
[2]قسم العلوم الادارية والمالية، المعهد العالي للعلوم والتقنية-زليتن، ليبيا
[3]قسم الرياضيات، كلية التربية-الغريفة، جامعة سبها، ليبيا

المستخلص

هدفت هذه الدراسة بشكل رئيس إلى التعرف على مدى وإمكانية تطبيق أحد أهم أساليب السلاسل الزمنية والتنبؤ على بيانات زمنية واقعية لفندق زليتن وهو احد الفنادق العامة في ليبيا. البيانات التي تمَّ تناولها تتمثل في متغيرات تشمل مصروفات وايرادات الفندق المشار إليه. حيث تم اختيار منهجية بوكس – جنكينز، المعروفة في الأدب الإحصائي اختصارا بالمصطلح ARIMA وهى واسعة الاستخدام في مجال تحليل السلاسل الزمنية.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن أغلب التحليلات الإحصائية في الجانب العملي أُجريت باستخدام لغة البرمجة الإحصائية R Core Team (2019)، نظرا لما يتوفر بهذه اللغة من ميزات وإمكانيات تسمح بإجراء تحاليل إحصائية متقدمة بسهولة.

البيانات المستخدمة في التحليل هي بيانات شهرية للمتغيرات قيد الدراسة في الفترة (2012–2016) ميلادي. اتضح من خلال نتائج هذه الدراسة أن السلسلتين غير مستقرتين. كما إنه لا توجد تغيرات موسمية في هاتين السلسلتين الزمنيتين وهو غير معتاد في هذه البيانات. حيث إن مثل هذه السلاسل يكون لها تغيرات موسمية وذلك لطبيعة عمل الفنادق التي تشهد انتعاشا في شهور معينة وكسادا في شهور أخرى خلال السنة. عند إيجاد الفرق الأول استقرت هذه السلاسل. حيث كان النموذج المناسب لسلسلة الإيرادات هو ARIMA(1,1,2)، والنموذج المناسب لسلسلة المصروفات هو ARIMA (2,1,2). وتم التنبؤ لهذين النموذجين عن الأشهر العشر الأولى لسنة 2017 ومقارنتها بالقيم الحقيقية لهذا الفندق عن نفس الفترة.

الكلمات المفتاحية: منهجية بوكس- جنكينز، السلاسل الزمنية، التنبؤ.

1. الاطار التمهيدي للدراسة

1 .1 المقدمـة

يُعد تحليل السلاسل الزمنية من الأساليب الإحصائية الهامة الواسعة الاستخدام في عمليات التنبؤ(Forecasting) لمستقبل الظواهر المختلفة بالاعتماد على سلوك تلك الظواهر في الماضي. ومن أبرز النماذج المستخدمة في تحليل السلاسل الزمنية (الموسمية والغير موسمية) هي نماذج بوكس- جنكينز التي صاغها الإحصائيان (بوكس-جنكينز/ Box and Jenkins) عام 1970م. يتعلق مفهوم نماذج بوكس-جنكينز بنماذج الانحدار الذاتي(Autoregressive Models) المتكاملة مع المتوسطات المتحركة (Moving Averages) والمعروفة اختصارا ARIMA. لهذه النماذج تطبيقات واسعة تشمل الميادين المختلفة منها الاقتصاد، الإدارة، الطب، البيئة، كذلك الحال في مجال الخدمات الفندقية.

تتلخص هذه الدراسة في ماهية نماذج بوكس-جنكينز وكيف يتم بناء النموذج واستخدامه في بيانات السلسلة الزمنية. وتهدف الدراسة إلى مناقشة خطوات ومراحل إجراء نماذج بوكس- جنكينز نظرياً وتطبيقياً من خلال بناء نموذج سلاسل زمنية للتنبؤ بالحركة المالية(الايرادات والمصروفات) لفندق زليتن الشهرية وذلك باستخدام بيانات واقعية عن الحركة المالية لفندق زليتن التابع لصندوق الضمان الاجتماعي عن الفترة من شهر يناير2012م وحتى شهر ديسمبر 2016م. حيث تم الحصول على هذه البيانات قيد الاستخدام من السجلات الرسمية بقسم الشؤون المالية بالفندق المشار إليه.

2.1 مشكلـة الدراسة

مشكلة هذه الدراسة تكمن في كيفية إجراء تحليل السلاسل الزمنية والتي منها تطبيق نماذج بوكس-جنكينز للتعرف على النماذج المناسبة لتمثيل البيانات ومن ثم كيفية اختيار النموذج الملائم للتنبؤ بالحركة المالية بفندق عام مثل فندق زليتن، مما يسهل تقدير تلك الحركة ويوفر مؤشرات دقيقة تمكن من وضع خطط مستقبلية تعتمد عليها إدارة الفندق وبما يمكنها من اتخاذ قرارات سليمة مبنية على أسس علمية تتعلق بمستقبل الخدمات التي يقدمها الفندق المذكور.

3.1 أهداف الدراسة

يمكن تلخيص أهداف الدراسة الرئيسية في الآتي:

1. التعرف على مدى إمكانية استخدام نماذج بوكس- جنكينز للتنبؤ بالإيرادات والمصروفات المستقبلية لفندق زليتن بناء على البيانات المتوفرة.

2. اختبار نماذج بوكس–جنكينز المقترحة للتنبؤ بالإيرادات والمصروفات لفندق زليتن لمعرفة مدى ملاءمة هذه النماذج وبناء على نتائج الاختبارات يتم اعتماد النموذج المناسب.

3. نموذج ARIMA المناسب للتنبؤ واستخدامه للحصول على تنبؤات للقيم المستقبلية ومن ثمَّ يمكن حساب أخطاء التنبؤ (Forecast Errors) للعشر أشهر الأولى من عام 2017م.

4.1 أهمية الدراسة

يمكن تقسيم أهمية الدراسة إلى جزأين:

1. تزويد المهتمين وأصحاب القرار بعملية التنبؤ بالإيرادات والمصروفات بالفنادق وما يترتب عليه من وضع الخطط المستقبلية وإعطائهم فكرة عن استخدام الأساليب الإحصائية.

2. توفير خبرات للباحثين المتخصصين عن كيفية استخدام بعض الاساليب الإحصائية في مجال تحليل البيانات المالية الفندقية، مع التركيز على استخدام وتطبيق نماذج بوكس–جنكينز كأسلوب من أساليب تحليل السلاسل الزمنية.

5.1 طبيعة مصدر البيانات

تم الحصول على بيانات الدراسة من فندق زليتن وهى بيانات تاريخية تمثل المبالغ الشهرية بالدينار الليبي للمتغيرات التالية: الإيرادات ، والمصروفات ، وهى بيانات كمية متصلة عن الحركة المالية للفندق.

6.1 الدراسات السابقة

تناولت العديد من الدراسات منهجية بوكس–جنكينز للتنبؤ للسلاسل الزمنية من الوجهة التطبيقية على البيانات الفندقية. اغلب تلك الدراسات تأخذ في الاعتبار دراسة متغيرات معينة ترتبط بحركات الحجوزات الفندقية والنزلاء وتغيرها عبر الفترات الزمنية المختلفة ولا تولي اهتمام واسع لمتغيرات اخرى مثل الحركة المالية بالفنادق. الدراسات السابقة المشار إليها في هذه الدراسة تحوي أمثلة تطبيقية على ذلك.

هذه الدراسة تختلف عن العديد من تلك الدراسات من حيث المتغيرات المستخدمة والمتمثلة في الإيرادات والمصروفات (سلعية وخدمية ومصروفات أخرى والمرتبات). وهناك العديد من الدراسات السابقة التي ناقشت استخدام أساليب السلاسل الزمنية في نمذجة الإيرادات أو الحركة المالية للشركات والمؤسسات. أغلب هذه الدراسات تهتم أو تركز على دراسة استخدام وتطبيق نماذج بوكس–جنكينز

بغية بناء نماذج للتنبؤ بتلك الأنشطة. من بين الدراسات التي تناولت استخدام منهجية بوكس–جنكينز على البيانات الفندقية الآتي:

1. دراسة الباحث (Pereira, 2016) بعنوان "مقدمة لطرق التنبؤ المفيدة في إدارة أرباح الفندق"، هدفت هذه الورقة إلى تقديم نماذج جديدة للتنبؤ بحجوزات الفندق اليومية. حيث تم تبني نماذج جديدة للتنبؤ بالسلاسل الزمنية. وقد تم التركيز على دراسة أثر الفترات الموسمية وغير الموسمية لإيرادات الفندق اليومية.
2. دراسة الباحثين (Baldigara and Koic, 2015) بعنوان "نمذجة معدلات الحجز في قطاع الفنادق الكرواتية". هدفت هذه الورقة إلى تحليل ونمذجة صافي معدل الحجز لأماكن الاسرة في قطاع الفنادق الكرواتية في الفترة من يناير 2005م الى أغسطس 2015م، ولهذه الأغراض أنشأت ثلاث نماذج للتنبؤ لسلاسل زمنية. واظهرت النتائج ان نماذج السلاسل الزمنية المستخدمة في التنبؤ كانت مناسبة وجيدة الاداء عند استخدام متوسط الأخطاء النسبية المطلقة Mean Absolute Percentage Errors (MAPE) كمقياس لجودة النموذج.
3. دراسة الباحثين (Kagnicioglu and Mogol, 2015) بعنوان "تطبيق نموذج ARIMA للتنبؤ بحجز الغرف في الفنادق"، حيث هدفت هذه الدراسة للتنبؤ بالطلب على غرف الفنادق ذات الخمس نجوم وسلسلة الفنادق العالمية الموجودة في أنقرة، ومن خلال التحليل وجد أن السلسلة ليس لها اتجاه عام وليس لها تأثير موسمي لكن لها ارتباط وبعد التحليل تبين أن النموذج المناسب ARIMA(2,1,1) .
4. دراسة الباحثين (Otieno et. al., 2014) بعنوان "جعل المستقبل أكثر ملاءمة للفنادق ذات الملكية الخاصة: تطبيق نماذج السلاسل الزمنية للتنبؤ بالمبيعات لكسب ميزة تنافسية" حيث ركز الباحثون على نماذج بوكس–جنكينز لإحداث نموذج للتنبؤ باستخدام بيانات ربع سنوية لحجوزات الاسرّة للسياح الزائرين لكينيا خلال الفترة من 1974 وحتى 2011م والنموذج SARIMA(1,1,2)(1,1,1)[4] مناسب للتنبؤ للأرباع المستقبلية لطلبات الإيواء في كينيا.

7.1 منهجية الدراسة

في هذه الدراسة تم إيجاد نموذج (ARIMA) لكل من سلسلة الإيرادات وسلسلة المصروفات للفندق.

2. الإطار النظري للدراسة

1.2 السلاسل الزمنية

يعد تحليل السلاسل الزمنية من أهم الطرق العلمية المستخدمة في التنبؤ Forecasting ومن أبرز النماذج المستخدمة في تحليل السلاسل الزمنية هي نماذج بوكس-جنكينز. ولتحقيق هدف الدراسة تم تقسيمها إلى عدة محاور منها: مفهوم السلاسل الزمنية، مركبات السلسلة الزمنية، الاستقرارية، الانحدار الذاتي، المتوسط المتحرك، الارتباط الذاتي، الارتباط الذاتي الجزئي.

1.1.2 مفهوم السلاسل الزمنية

السلسلة الزمنية (Time Series) هي مجموعة من القيم لمؤشر إحصائي معين مرتبة حسب تسلسل زمني، حيث كل فترة يقابلها قيمة عددية للمؤشر تسمى مستوى السلسلة (عزام وهارون، 1992).

2.1.2 الاستقرارية Stationary

تفترض جميع التطبيقات أن السلاسل الزمنية تتمتع بخاصية الاستقرارية أو السكون، وان الخطوة الأولى في تكوين نماذج بوكس-جنكينز هي التأكد من أن السلسلة الزمنية مستقرة. ويقصد بالاستقرارية من الناحية الإحصائية بأن يكون الوسط الحسابي والتباين للسلسلة الزمنية ثابتين.

ويمكن التعرف على كون السلسلة الزمنية مستقرة أو غير مستقرة من خلال مشاهدة الرسم البياني للظاهرة المدروسة أو من خلال مشاهدة دالة الارتباط الذاتي Autocorrelation Function (ACF) ودالة الارتباط الجزئي(Partial Autocorrelation Function (PACF، إذ لا تقترب قيمها من الصفر بعد الإزاحة الثانية والثالثة، بل تبقى قيمها كبيرة لعدد من الإزاحات، ويرجع عدم استقرار السلاسل الزمنية للأسباب الآتية:

1. وجود اتجاه عام.
2. وجود تقلبات موسمية.
3. عدم استقرار التباين والوسط الحسابي.

وتكون السلسلة الزمنية مستقرة عند تحقق الشروط الآتية:

1. أن يكون الوسط الحسابي كمية ثابتة لا تعتمد على الزمن ورياضيا

$$E(X_t) = \mu$$

2. أن يكون التباين للسلسلة الزمنية يساوي كمية ثابتة لا يعتمد على الزمن.

$$\sigma^2 = var(X_t)$$

3. أن يكون التباين المشترك لا يعتمد على الزمن ، وإنما يعتمد على الفرق (فترة الإبطاء) بين الزمنين Lag Time.

$$\mathrm{cov}(X_t, X_{t-s}) = E(X_t - \mu)(X_{t-s} - \mu)$$

حيث $s \neq t$ ، اما إذا كانت السلسلة الزمنية لها اتجاه عام فمن الضروري إزالة هذا الاتجاه للحصول على سلسلة زمنية مستقرة ، وحسب نماذج بوكس جنكينز تستخدم طريقة الفروق لإزالة الاتجاه والحصول على استقرارية السلسلة الزمنية. وغالباً ما يكون الفرق الأول للسلسلة الزمنية كافياً لتحقيق الاستقرارية (بكري، 2000).

وبافتراض أن X_t تمثل بيانات السلسلة الزمنية وأن Y_t تمثل بيانات السلسلة الزمنية بعد أخذ الفرق الأول تكون معادلة أخذ الفرق الأول كما يأتي :

$$Y_t = X_t - X_{t-1}$$
$$= X_t - BX_t$$
$$= (1 - B)X_t$$
$$Y_t = \Delta X_t$$

حيث أن:

X_t : المشاهدات في الزمن t (للسلسلة الزمنية غير المستقرة).

Y_t : المشاهدات في الزمن t (معامل التأخير)

B: عامل الازاحة الخلفي

وأن $\Delta = (1 - B)$

- **فحص سكون السلسلة (استقرارية السلسلة)**

ذكر شيخي (2009) عدة طرق لفحص استقرار السلسلة منها:

1. اختبار ديكي فولر الموسع (**ADF**) Augmented Dicky Fuller
2. رسم الارتباط الذاتي للسلسلة
3. اختبار فيليبس فيرون

3.1.2 دالة الارتباط الذاتي (ACF) Autocorrelation Function

توضح دالة الارتباط الذاتي (ACF) الارتباطات الموجودة بين المشاهدات لفترات مختلفة وتهتم بدراسة العلاقة الموجودة بين السلسلة لذاتها ونقصد هنا الارتباطات الداخلية للسلسلة الزمنية.

والارتباط الذاتي هو مقياس يقيس قوة الارتباط بين مشاهدات المتغير نفسه عند فترة زمنية مختلفة أي الكشف عن الارتباطات الداخلية للسلسلة الزمنية حيث يمكن تمييز السلاسل الزمنية الساكنة عن غير الساكنة من خلال قيم معاملات الارتباط الذاتي (بري ، 2002).

4.1.2 دالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF) Partial Autocorrelation Function

دالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF) هي علاقة بين قيم متتالية لمتغير ما خلال فترتين زمنيتين مختلفتين مع افتراض ثبات الفترات الأخرى. وتستخدم (PACF) كأداة أساسية في تحليل نماذج بوكس–جنكينز إلى جانب دالة الارتباط الذاتي (ACF) حيث تستخدم معاً للتمييز بين نماذج (ARIMA) المختلفة وفي الفصل الثالث يتم التطرق بالتفصيل لنماذج بوكس – جنكينز (بري، 2002).

2.2 نماذج بوكس – جنكينز Box – Jenkins Models

يعتمد أسلوب بوكس– جنكينز على استخراج التغيرات المتوقعة للبيانات المشاهدة، إذا تجزأت السلسلة الزمنية إلى عدة مكونات أو عناصر تُسمى بـمعاملات التنقية أو التصفية (Filter coefficients) وهي: مصفي الاستقرار (Stationary Filter) ومصفي الانحدار الذاتي (Autoregressive Filter) ومصفي المتوسطات المتحركة (Moving Averages Filter). إذ تعمل هذه المصافي على تنقية السلسلة الزمنية للحصول في النهاية على بيانات لا يمكن تنقيتها وتحتوي فقط على التغيرات العشوائية البحتة (Pure Random Noise).

1.2.2 نموذج الانحدار الذاتي

يحتوى نموذج الانحدار الذاتي AR(p) على عدد يساوي p من معالم الانحدار الذاتي لتكن المتجه "Ø"، التي يجب تقديرها ويكتب كما في المعادلة التالية:

$$Y_t = \emptyset_0 + \emptyset_1 Y_{t-1} + \emptyset_2 Y_{t-2} + \cdots + \emptyset_p Y_{t-p} + e_t$$

حيث أن:

Y_{t-p} : تشير إلى المشاهدات السابقة للسلسلة الزمنية.

$\emptyset_0 , \emptyset_1 , \dots \emptyset_p$: معالم الانحدار

e_t : الخطأ العشوائي

يمكن صياغة المعادلة السابقة بدلالة معامل التأخير كما في المعادلة الآتية:

$$(1-\emptyset_1 B-\emptyset_2 B^2-\cdots-\emptyset_P B^P)Y_t = e_t$$

حيث B تشير إلى الازاحة إلى الخلف، ويكون شكل دالة الارتباط الذاتي (ACF) للنموذج AR(p) مزيجاً من شكلين أسي وجيبي ينحسر ببطء ومعاملات الارتباط الذاتي (ACF) لا تنعدم عند أي تأخير. أما معاملات الارتباط الذاتي الجزئي Partial Autocorrelation coefficients (PACs) فتنعدم عند التأخير الأكبر من p (الحديثي، 2003).

2.2.2 نموذج المتوسطات المتحركة (MA) Moving Average Model

المتوسط المتحرك (MA) هو الوسط الحسابي البسيط لقيم متتالية للسلسلة الزمنية، ويتميز بإلغاء التذبذبات الكبيرة من السلسلة الزمنية، أي إلغاء الفجوات الكبيرة بين القيم المشاهدة للسلسلة واتجاهها العام (حامد، 2003). ويأخذ نموذج المتوسط المتحرك قيمة الخطأ e_t (أي المتبقي والقيم الماضية للخطأ)

$$e_t, e_{t-1}, \ldots . e_{t-q}$$

في حسابه وليس قيم المتغير نفسه.

ويحتوي نموذج المتوسطات المتحركة(MA)على عدد (q) من معالم المتوسطات المتحركة θ

و تكون بالصيغة الآتية:

$$Y_t = e_t - \theta_0 - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \cdots - \theta_q e_{t-q}$$

أو بدلالة معامل التأخير:

$$Y_t = (1-\theta_1 B-\theta_2 B^2-\cdots-\theta_q B^q)e_t.$$

وتكون قيم الارتباط الذاتي تقترب من الصفر عند التأخير الأكبر q بينما دالة الارتباط الذاتي الجزئي تقترب قيمها من الصفر (تتناقص أسياً).

3.2.2 نماذج الانحدار الذاتي المتكاملة مع المتوسطات المتحركة (ARIMA) Autoregressive Integrated Moving Average

إن السلاسل الزمنية في أغلب أشكالها تكون غير مستقرة ، وكما ذكرنا ذلك وأوضحناه سابقاً، فإنه لتحويل السلسلة الزمنية غير الساكنة إلي سلسلة زمنية ساكنة يجب أخذ الفروق لها، إذ عند إدخال معامل الفروق d ويكون النموذج هو ARIMA (p , d ,q). نماذج الانحدار الذاتي المتكاملة مع المتوسطات المتحركة (ARIMA).

حيث يشير النموذج إلي رتبة المتوسطات q وإلي رتبة الفروق d وإلي رتبة الانحدار الذاتي p (Box & Jenkins, 1976).

$$Y_t = \emptyset_0 + \emptyset_1 Y_{t-1} + \emptyset_2 Y_{t-2} + \cdots + \emptyset_p Y_{t-p} + e_t - \theta_0 - \theta_1 e_{t-1} - \\ -\theta_2 e_{t-2} - \cdots - \theta_q e_{t-q} \quad \ldots \quad (1.2)$$

أو بدلالة معامل التأخير:

$$(1 - \emptyset_1 B - \emptyset_2 B^2 - \cdots - \emptyset_P B^P) Y_t = \left(1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \cdots - \theta_q B^q\right) e_t$$

4.2.2 اختبار النموذج

بعد التعرف على النموذج بشكل مبدئي وتقدير معالم هذا النموذج نقوم بإجراء التشخيص على البواقي لنرى مدى ملائمة النموذج للسلسلة الزمنية قبل استخدامه في عملية التنبؤ للسلسلة ونفترض أن البواقي هي مقدرات لسلسلة الخطأ العشوائي ونقترض أنها موزعة توزيع طبيعي بمتوسط صفري وتباين σ^2 والبواقي هي الفرق بين القيمة الحقيقية والقيمة المقدرة (بري ،2012) ومن هذه الاختبارات.

1. طريقة الامكان الاعظم Maximum Likelihood Method .
2. معيار متوسط مربعات الخطأ (MSE) Mean Squared Error.
3. معيار المعلومات الذاتي (AIC) Automatic Information Criteria.

ولتشخيص واختبار النموذج يتم فحص البواقي ومدى تحقيقها لفرضيات النموذج المختار و التي هي:

1. اختبار المتوسط
2. اختبار العشوائية
3. اختبار الارتباط أو الاستقلال
4. اختبار بوكس – لوجنق

ويختصر (LBQ) ويستخدم لاختبار الفرضية التالية:

$$H_0: \rho_1 = \rho_2 \ldots = \rho_k = 0$$

مقابل الفرضية البديلة على الأقل واحدة من ρ_i لا تساوي صفر

وتعطى بالعلاقة

$$Q = n(n+2)\sum_{k=1}^{k}\frac{r_k^2}{n-k} \sim x^2(k-m)$$

حيث m عدد المعالم، و n عدد المشاهدات، و k عدد الارتباطات.

5. معيار المعلومات الذاتي Automatic Information Criteria

ويعطي بالعلاقة $AIC(m) n \ln \sigma_a^2 + 2m$

حيث m عدد المعالم المقدرة في النموذج، و σ_a^2 مقدار تباين الخطأ، و n عدد المشاهدات، ونختار النموذج الذي يعطي

$$\min(AIC(m))$$

5.2.2 التنبؤ

التنبؤ **(Forecasting)** هو عملية تقدير لما سيحدث مستقبلاً لظاهرة ما اعتماداً على اتجاه الظاهرة في الماضي باستخدام أحد نماذج التنبؤ المعروفة(العبيد، 2004). ومن التعريف السابق لعملية التنبؤ يمكن استنتاج العناصر الأساسية لعملية التنبؤ وهي كالآتي :

1- تحديد الظاهرة المراد التنبؤ بها.
2- دراسة سلوك الظاهرة في الماضي.
3- استخدام إحدى طرائق التنبؤ لإجراء تقدير معلمات النموذج.
4- رسم صورة مستقبلية للظاهرة وفقاً لنتائج التقدير.

- **اختبار التنبؤ**

بعد التأكد من ملائمة النموذج ودقته نستخدم هذا النموذج في التنبؤ بالقيم المستقبلية للسلسلة الزمنية اعتمادا على بيانات الماضي للسلسلة. ولاختبار دقة التنبؤ للنموذج يتم استخدام مثلا متوسط مربعات الخطأ ومتوسط الخطأ المطلق ومتوسط الاخطاء النسبية المطلقة.

1. متوسط مربعات الخطأ Mean Squared Error (MSE)

$$MSE = \sum_{i=1}^{n} \frac{(y_t - \hat{y}_t)^2}{n}$$

2. متوسط الخطأ المطلق Mean Absolute Error (MAE)

$$MAE = \sum_{i=1}^{n} \frac{|y_t - \hat{y}_t|}{n}$$

3. متوسط الأخطاء النسبية المطلقة Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \frac{|y_t - \hat{y}_t|}{y_t}$$

حيث: y_t: القيم الاصلية للسلسلة ، $\hat{y}_t$: القيم التنبؤية للسلسلة، n: عدد المشاهدات في السلسلة

3. تحليل البيانات ومناقشة النتائج

تناول هذا الجزء من الدراسة الجانب التطبيقي من خلال ما تم مناقشته لخطوات التحليل الاحصائي لبيانات السلاسل الزمنية على الحركة المالية بالفنادق العامة دراسة حالة: فندق زليتن للفترة (2012 – 2016) م.

تم البدء بعرض وصف إحصائي مبسط لبيانات السلاسل الزمنية من خلال المقاييس الإحصائية والرسومات البيانية بغرض إعطاء فكرة عامة عن طبيعة بيانات السلاسل الزمنية قيد الدراسة التي سيتم نمذجتها باستخدام نماذج (ARIMA) وفق منهجية بوكس–جنكينز. هذه التحاليل تمت باستخدام لغة البرمجية الاحصائية (2019) R core team وكذلك باستخدام الحزم البرمجية المضافة بهذه اللغة وشملت الحزم التالية:

"tseries" و"rand tests" و"Forecast" و"TSA".

1.3 وصف بيانات الدراسة

تمثلت بيانات الدراسة في متغيرين هما الإيرادات، المصروفات. ولتسهيل عملية التحليل يتم ترميز المتغيرين على التوالي W_t ، M_t والمشاهدات الاصلية لكل سلسلة تحتوي على 60 مشاهدة. وهي سلاسل زمنية قصيرة المدى ويتضح من الجدول (1) المقاييس الإحصائية للسلسلتين.

جدول (1): الوصف الاحصائي لبيانات السلاسل الزمنية

السلسلة الزمنية	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أكبر قيمة	أقل قيمة
الايرادات (دينار)	53351	23736.22	152960	21255
المصروفات (دينار)	81526	34913.5	263247	41415

الجدول (1) يوضح أن سلسلة الايرادات تتراوح قيمها ما بين (21255 و 152960) بمتوسط حسابي (53351) وبانحراف معياري (23736.22) وأن سلسلة المصروفات تتراوح ما بين (41415 و 263247) بمتوسط حسابي (81256) وبانحراف معياري (34913.5).

- **الارتباط ما بين السلسلتين الزمنيتين**

جدول(2): العلاقة بين السلسلتين

السلسلتان	معامل ارتباط	P-value	الدلالة الاحصائية
W_t , M_t	0.12	0.3451	غير معنوية

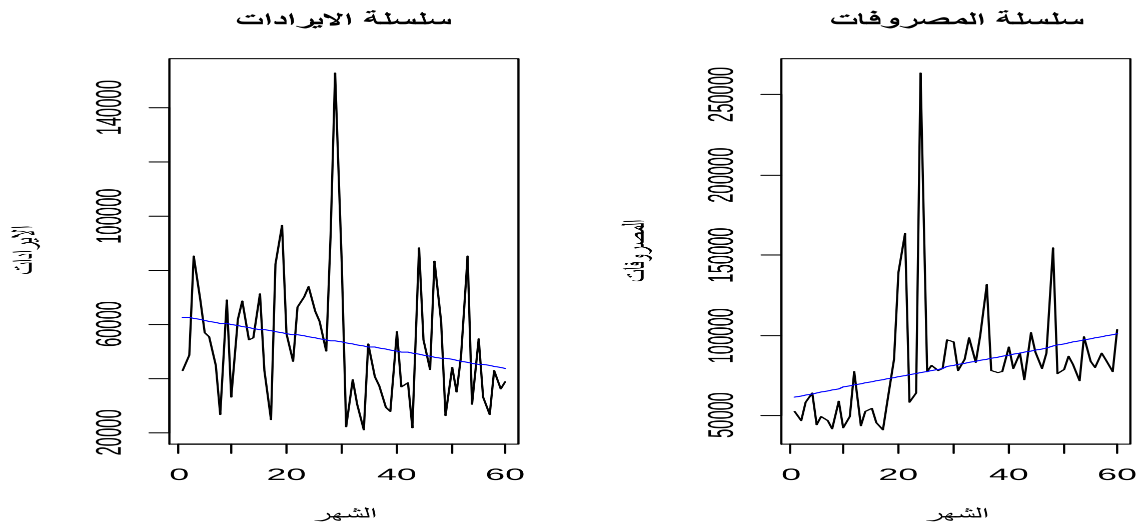
من الجدول (2) يُلاحظ العلاقة بين سلسلة الايرادات وسلسلة المصروفات غير معنوية وكانت العلاقة طردية ضعيفة بلغت 0.12 وكانت P-value=0.345

2.3 تطبيق منهجية بوكس- جنكينز

برسم السلسلة وتسكينها وخطوات ايجاد النموذج المناسب للبيانات قيد الدراسة ثم التنبؤ لها واجراء الاختبارات اللازمة والتي تتمثل في التعرف على النموذج وتقدير النموذج وتشخيصي النموذج والتنبؤ لهذا النموذج.

1.2.3 العرض البياني للسلاسل الزمنية

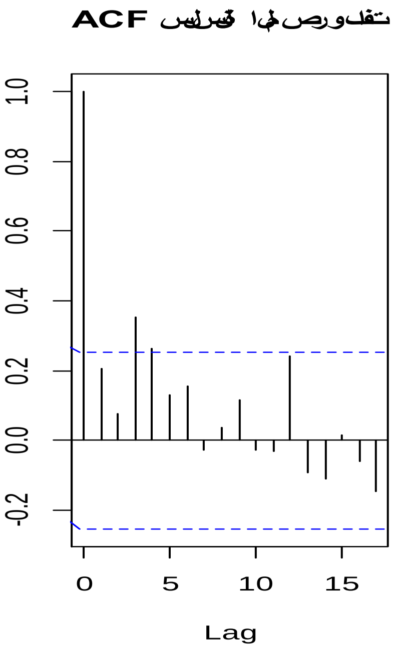
الشكل (1) يعرض السلاسل الزمنية وهي سلسلة الايرادات وسلسلة المصروفات ويتبين سلوك السلسلتين وبصورة مبدئية يوجد اتجاه عام واضح يشير إلى عدم استقرارية هاتين السلسلتين ونلاحظ أن سلسلة الايرادات لها اتجاه عام سالب يشير إلى أن الايرادات في تناقص وتراجع. بينما سلسلة المصروفات لها اتجاه عام موجب وهذا يعني أن المصروفات في تزايد وهذا مؤشر غير جيد للحركة المالية للفندق.



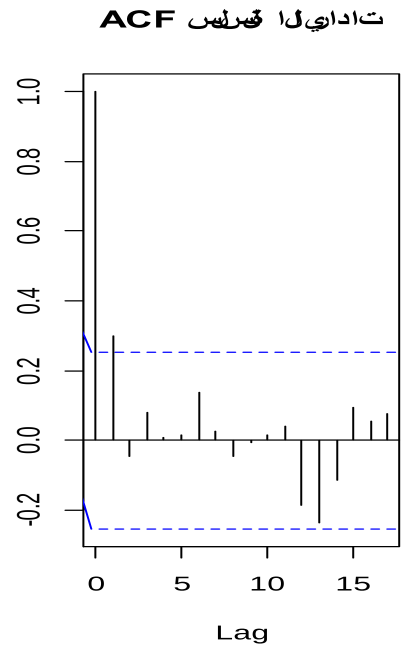
شكل (1): السلاسل الزمنية

2.2.3 الارتباط الذاتي لكل سلسلة زمنية

يبين الشكل (2) الارتباط الذاتي لكل سلسلة



سلسلة المصروفات ACF



سلسلة الايرادات ACF

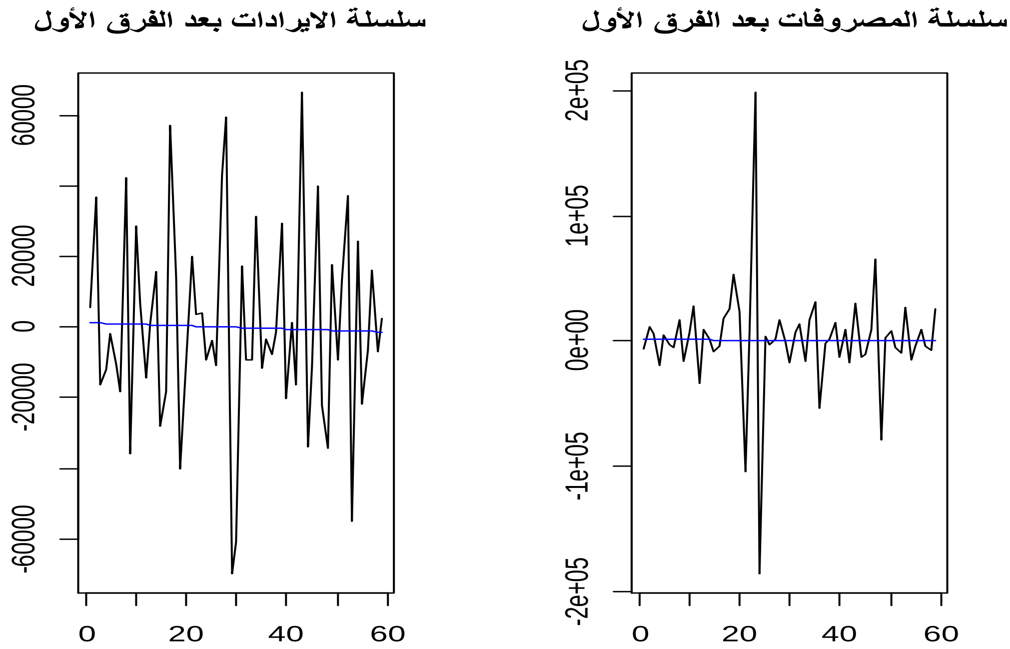
ويلاحظ أن قيمة معامل الارتباط الذاتي $r(1)$ لسلسلة الايرادات معنوية وباقي معاملات الارتباطات الذاتية غير معنوية وتقترب من الصفر.

وبما أن سلسلة الايرادات لها اتجاه عام موضح بالشكل (1) هذا يعني أن المتوسط الحسابي غير ثابت وبالتالي فإن السلسلة شبه مستقرة. أما سلسلة المصروفات نجد أن معاملات الارتباطات الذاتية غير معنوية.

كما أن سلسلتي الايرادات والمصروفات من خلال شكل الارتباط الذاتي لا توجد بها تغيرات موسمية وهذا مخالف لطبيعة عمل الفنادق الذي تزيد حركتها المالية في موسم وتتناقص في موسم آخر. من الشكل (1) والشكل (2) نلاحظ أن السلاسل غير مستقرة وبالتالي يتم تحويلها إلى سلاسل مستقرة.

3.2.3 الاستقرارية

نقوم بإيجاد الفرق الاول d لكل سلسلة ثم نرسم السلسلتين كما في الشكل (3)

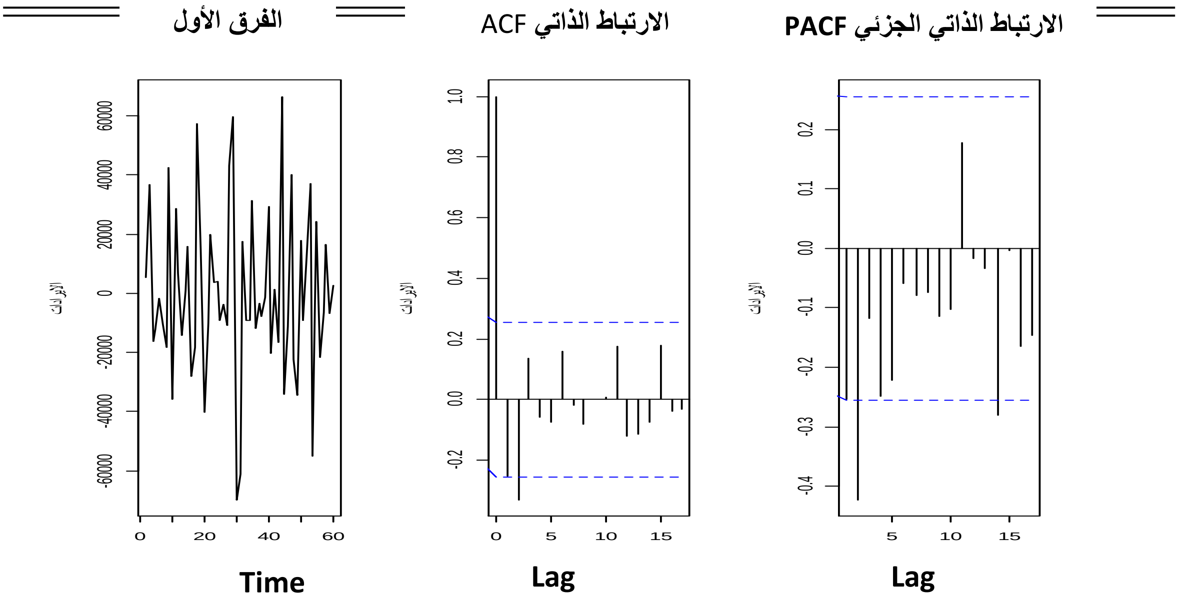


شكل(3): الاتجاه العام للسلاسل بعد ايجاد الفرق الاول

من الشكل (3) يلاحظ أنه زال الاتجاه العام بعد ايجاد الفرق الاول وصار الوسط الحسابي ثابتا واصبحت السلاسل مستقرة وجاهزة لتطبيق نماذج بوكس – جنكينز على هذه السلاسل يتم الآن رسم كل سلسلة بعد ايجاد الفرق الاول وشكل دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي لها.

أولا: سلسلة الايرادات

يبين الشكل (4) سلسلة الايرادات W_t بعد الفرق الأول وشكل الارتباط الذاتي والارتباط الجزئي لها.



شد ات بعد الفرق ذاتي والارتبا

الشكل C الشكل B الشكل A

في الشكل (A) يبين رسم السلسلة بعد ايجاد الفرق الاول وهي من الرسم مستقرة. أما الشكل (B) فيبين شكل الارتباط الذاتي للسلسلة بعد ايجاد الفرق الأول ويتضح من خلاله أن قيم الارتباطات غير معنوية.

أما الشكل (C) فيبين أن الارتباط الذاتي الجزئي وقيمه نجدها واقعة ضمن فترة الثقة أي غير معنوية. واختبار ديكي فولر (ADF) واختبار فيليب فيرون(PP. test) ذلك كما في جدول (3).

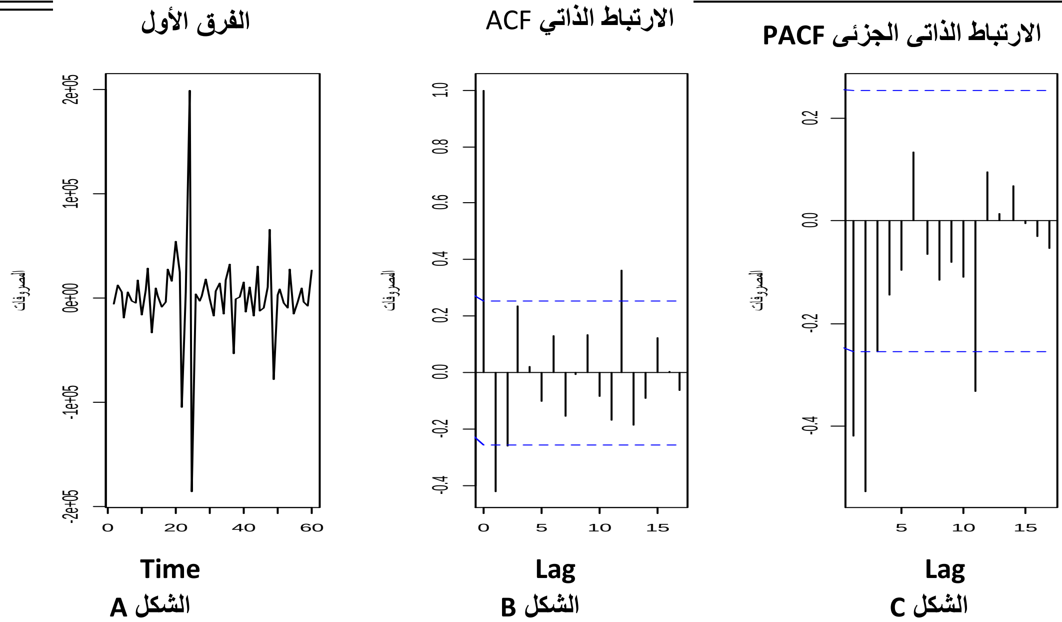
جدول(3): نتائج اختبار ديكي فولر واختبار فيليب فيرون لسلسلة الايرادات

الاختبار	السلسلة الأصلية (W_t)		السلسلة بعد الفرق الأول	
	إحصاءة الاختبار	الدلالة	إحصاءة الاختبار	الدلالة
ADF	3.6366−	0.0377	6.0477−	0.0100
PP. test	41.4860−	0.0100	57.8220−	0.0100

الجدول (3) يلاحظ أنه من خلال اختبار ديكي فولر (ADF) واختبار فيليب فيرون(PP. test) أن سلسلة الايرادات مستقرة قبل وبعد ايجاد الفرق الأول ولكن لاحظنا الاتجاه العام في الشكل (1) موجود لهذه السلسلة وبعد ايجاد الفرق الأول زال الاتجاه العام كما في الشكل (3).

ثانيا: سلسلة المصروفات

يبين الشكل (5) سلسلة المصروفات M_t بعد الفرق الأول وشكل الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي لها.



شكل (5): سلسلة المصروفات بعد الفرق الاول وشكل الارتباط الذاتي والارتباط الجزئي لها

في الشكل (A) رسم لسلسلة المصروفات بعد ايجاد الفرق الاول وهي من الرسم مستقرة، أما الشكل (B) فيبين شكل الارتباط الذاتي للسلسلة بعد ايجاد الفرق الأول ويتضح من خلاله أن قيم الارتباطات الذاتية غير معنوية.

أما الشكل (C) فيبين أن الارتباط الذاتي الجزئي وقيمه نجدها واقعة ضمن فترة الثقة أي غير معنوية. واختبار ديكي فولر (ADF) واختبار فيليب فيرون(PP. test) يوضح ذلك في جدول (4).

جدول (4): نتائج اختبار ديكي فولر واختبار فيليب فيرون لسلسلة المصروفات

الاختبار	السلسلة الأصلية (M_t)		السلسلة بعد الفرق الأول	
	إحصاءه الاختبار	الدلالة	إحصاءه الاختبار	الدلالة
ADF	2.3522−	0.4324	60.0195−	0.0100
PP. test	54.0340−	0.0100	65.9080−	0.0100

الجدول(4) يبين نتائج اختبار ديكي فولر (ADF) واختبار فيليب فيرون(PP. test) ويبين أن السلسلة أستقرت بعد ايجاد الفرق الأول، حيث أن مستويات الدلالة الاحصائية للاختبار أقل من 0.05.

4.2.3 التعرف على النموذج

يتم التعرف على النموذج مبدئيا بتحديد كلا من p , d , q لنموذج ARIMA عن طريق مشاهدة كلا من دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي.

أولا: سلسلة الايرادات

من خلال الشكل (4) الذي يبين دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي لسلسلة الايرادات بعد ايجاد الفرق الاول يتم التعرف مبدئيا على النموذج، ويبدو أن النموذج المناسب هو ARIMA(2,1,2) ويتم اختبار هذا النموذج بفرض نماذج أخرى كما هو موضح بالجدول (5).

جدول (5): مقارنة النموذج ARIMA(2,1,2) بنماذج أخرى لسلسلة الايرادات

MODEL	الاختبار لنماذج سلسلة الايرادات W_t	
	AIC	MSE
(2,1,1)	1351.3	607764767
(2,1,0)	1376.92	1.06e+09
(1,1,1)	1360.14	746459173
(2,1,2)	1348.02	524330317
(1,1,2)	1347.61	523914681

الجدول (5) يبين أن النموذج المناسب والافضل هو ARIMA(1,1,2) لان له أقل متوسط مربعات الأخطاء MSE = 523914681 وله أقل AIC = 1347.61.

ثانيا: سلسلة المصروفات

من خلال الشكل (6) الذي يبين شكل دالة الارتباط الذاتي وشكل دالة الارتباط الجزئي لسلسلة المصروفات بعد ايجاد الفرق الاول يبدو أن النموذج المناسب هو ARIMA(2,1,2) ويتم اختبار هذا النموذج بفرض نماذج أخرى كما هو موضح بالجدول (6).

جدول (6): مقارنة النموذج ARIMA(2,1,2) بنماذج أخرى لسلسلة المصروفات

MODEL	الاختبار لنماذج سلسلة المصروفات M_t	
	AIC	MSE
(2,1,2)	1386.71	1.047e+09
(1,1,1)	1404.79	1.601e+09

(3.1.1)	1387.67	1.074e+09
(1.1.2)	1389.42	1.122e+09
(2.1.1)	1389.08	1.151e+09
(2.1.0)	1423.27	2.346e+09
(0.1.2)	1387.446	1.125e+09

الجدول (6) يبين أن نموذج ARIMA المناسب والافضل هو ARIMA(2,1,2) لان له أقل قيمة في AIC =1386.71 وأقل MSE = 1.047e+09

- بعد ايجاد النموذج المناسب لكل سلسلة يمكن كتابة النموذج أو الصيغة الرياضية وفق الصورة العامة الموضحة بالمعادلة (1.2) كالتالي:

1. نموذج ARIMA(1,1,2) سلسلة الايرادات

$$\widehat{W_t} = 1.3145W_{t-1} + 0.3145\, W_{t-2} + e_t + 1.9767\, e_{t-1} - \\ - 0.9786\, e_{t-2}$$

2. ونموذج ARIMA(2,1,2) سلسلة المصروفات

$$\widehat{M_t} = 0.6935\, M_{t-1} - 0.6855\, M_{t-2} - 0.3790\, M_{t-3} + e_t + 1.4919\, e_{t-1} - \\ - 0.4919e_{t-2}$$

5.2.3 اختبار نماذج السلاسل الزمنية

أولا : اختبار نموذج ARIMA(1,1,2) لسلسلة الايرادات

1. اختبار متوسط البواقي

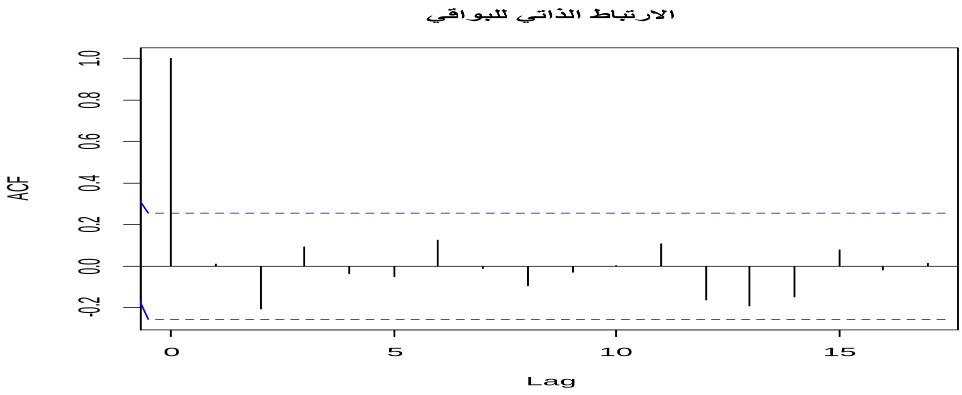
يتم قبول الفرضية الصفرية بأن المتوسط الحسابي يساوي صفر حيث أن p−value = 0.2865

2. اختبار عشوائية البواقي

يتم قبول الفرضية الصفرية بأن البواقي عشوائية حيث أن p−value = 0.4267

3. اختبار الارتباط الذاتي للبواقي

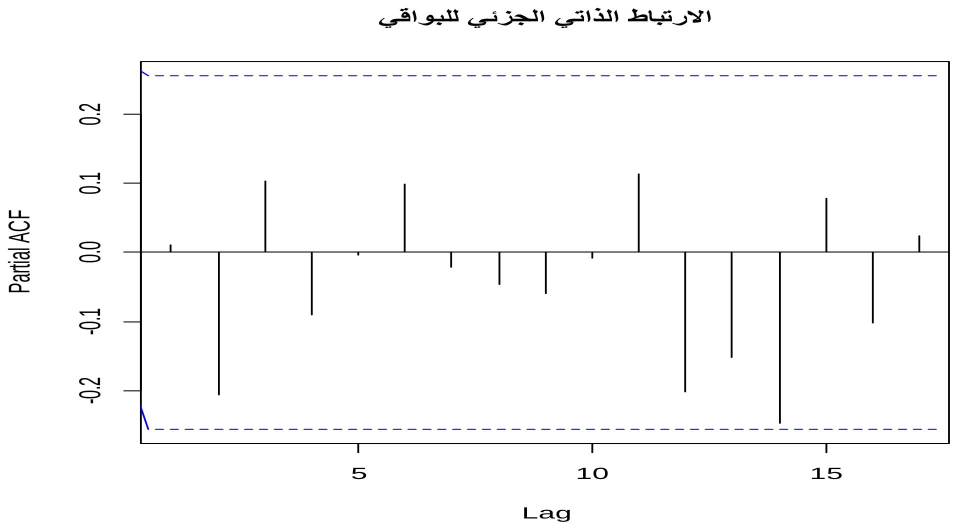
من الشكل (6) يلاحظ شكل دالة الارتباط الذاتي للبواقي تقع ضمن فترة الثقة وهذا يعني أن البواقي عشوائية وبالتالي فإن النموذج ARIMA(1,1,2) هو نموذج ملائم.



شكل (6): دالة الارتباط الذاتي للبواقي لسلسلة الايرادات

4. اختبار الارتباط الذاتي الجزئي

من الشكل (7) يلاحظ شكل دالة الارتباط الذاتي الجزئي للبواقي تقع ضمن فترة الثقة وهذا يعني أن البواقي عشوائية وبالتالي فإن النموذج ARIMA (1,1,2) هو نموذج ملائم للسلسلة.



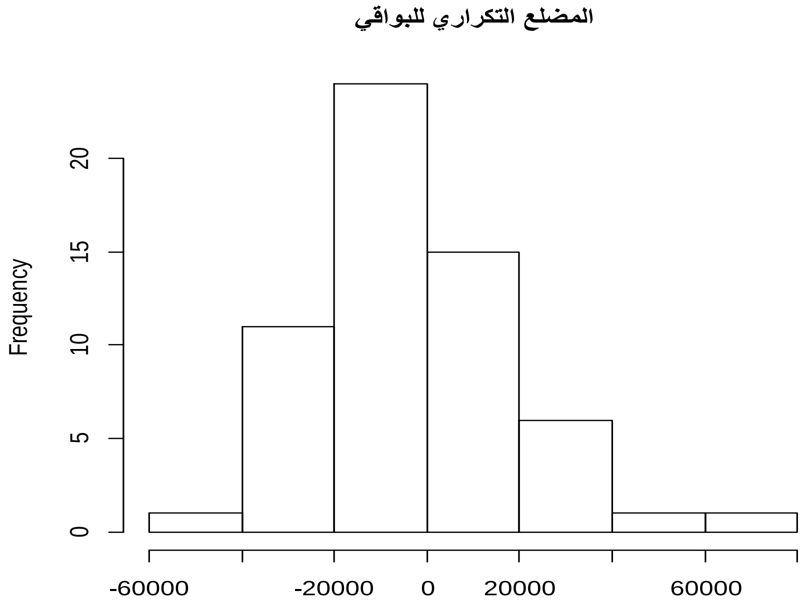
شكل (7): دالة الارتباط الذاتي الجزئي للبواقي لسلسلة الايرادات

وباستخدام اختبار بوكس – لوجينق (Ljung–Box) يلاحظ أن الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي تتبع سلوك سلسلة البواقي العشوائية حيث أن p–value = 0.7024.

5. اختبار طبيعية البواقي

أ- رسم المضلع التكراري

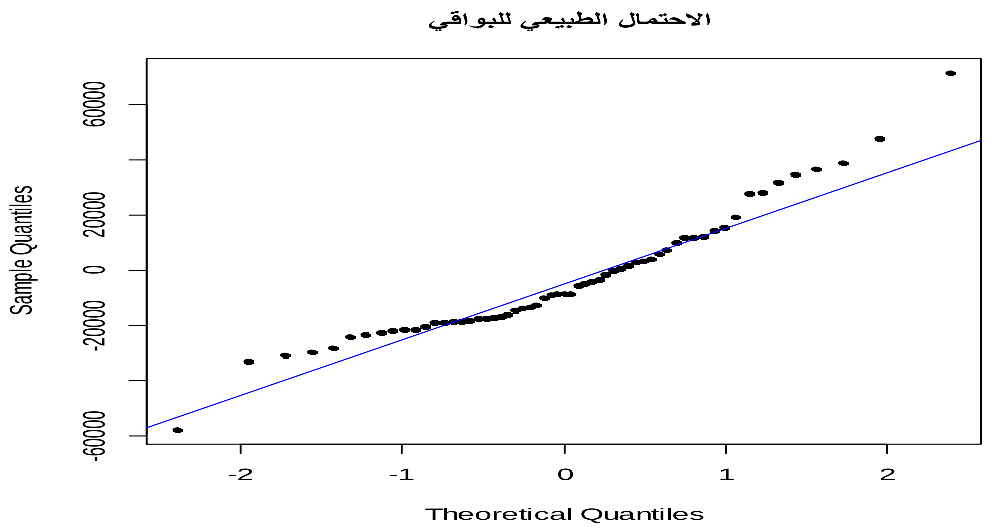
من الشكل (8) يبين المضلع التكراري لبواقي سلسلة الايرادات ويلاحظ أنه متماثل وله شكل التوزيع الطبيعي تقريبا.



شكل (8): التوزيع الطبيعي للبواقي لسلسلة الايرادات

ب-رسم الاحتمال الطبيعي

الشكل (9) يبين رسم الاحتمال الطبيعي للبواقي

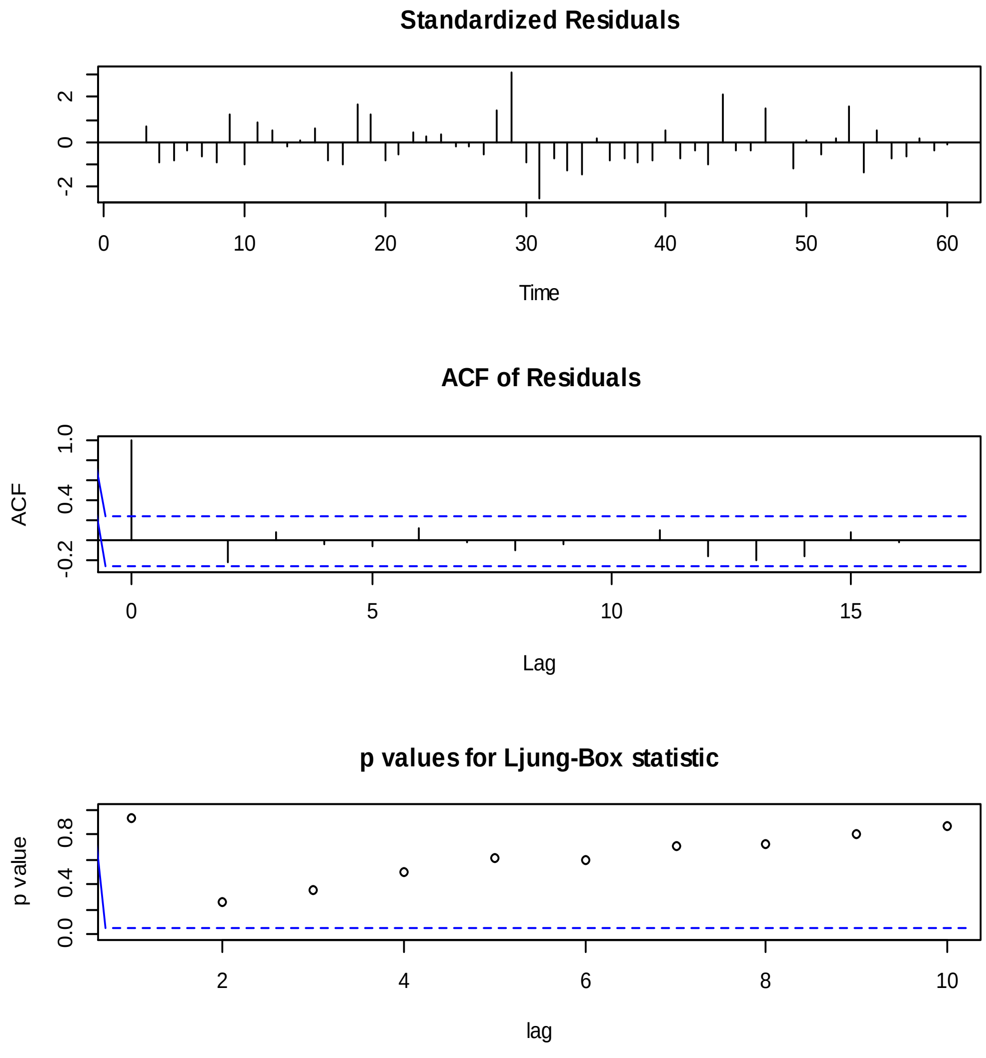


شكل (9) رسم الاحتمال الطبيعي للبواقي لسلسلة الايرادات

من الشكل (10) يتضح من رسم الاحتمال الطبيعي أن البواقي طبيعية ولإثبات ذلك يتم استخدام اختبار Jarque.Bera.test ويلاحظ من هذا الاختبار أن p-value = 0.058 وبالتالي البواقي طبيعية.

6. رسم مخطط لتشخيص النموذج

رسم مخطط لتشخيص النموذج كما هو موضح بالشكل (10)



شكل (10): رسم مخطط لتشخيص النموذج لسلسلة الايرادات

من الشكل (10) يلاحظ أن معاملات الارتباطات الذاتية تقع ضمن فترة حدود الثقة.

ثانيا : اختبار نموذج ARIMA(2,1,2) لسلسلة المصروفات

1. اختبار متوسط البواقي

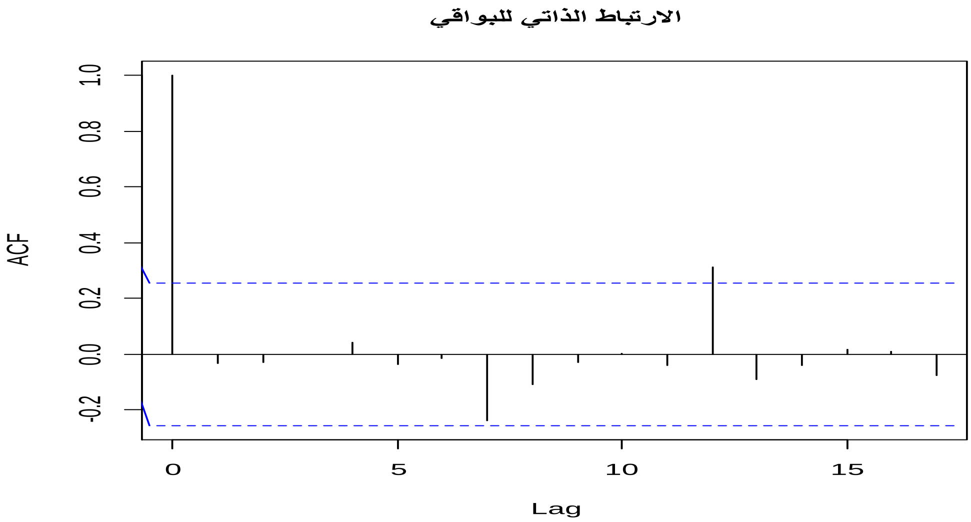
يتم قبول الفرضية الصفرية بأن المتوسط الحسابي يساوي صفر حيث أن p−value = 0.8161

2. اختبار عشوائية البواقي

يتم قبول الفرضية الصفرية بأن البواقي عشوائية حيث أن p−value =0. 4267

3. اختبار الترابط الذاتي للبواقي

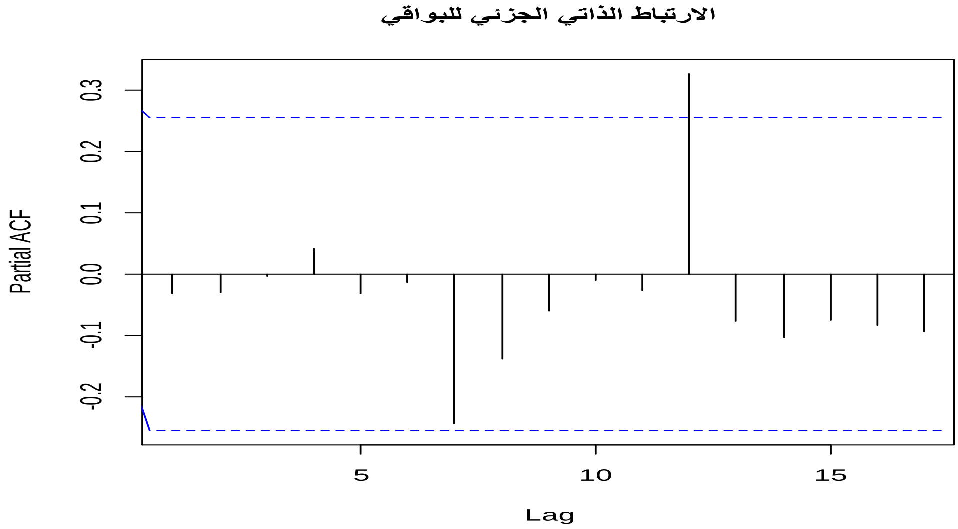
من الشكل(11) يلاحظ شكل دالة الارتباط الذاتي للبواقي تقع ضمن فترة الثقة وهذا يعني أن البواقي عشوائية وبالتالي فإن النموذج ARIMA(2,1,2) هو نموذج ملائم للسلسلة.



شكل(11): دالة الارتباط الذاتي للبواقي لسلسلة المصروفات

4. اختبار الارتباط الذاتي الجزئي

من الشكل (12) يلاحظ شكل دالة الارتباط الذاتي الجزئي للبواقي تقع ضمن فترة الثقة وهذا يعني أن البواقي عشوائية وبالتالي فإن النموذج ARIMA(2,1,2) هو نموذج ملائم.

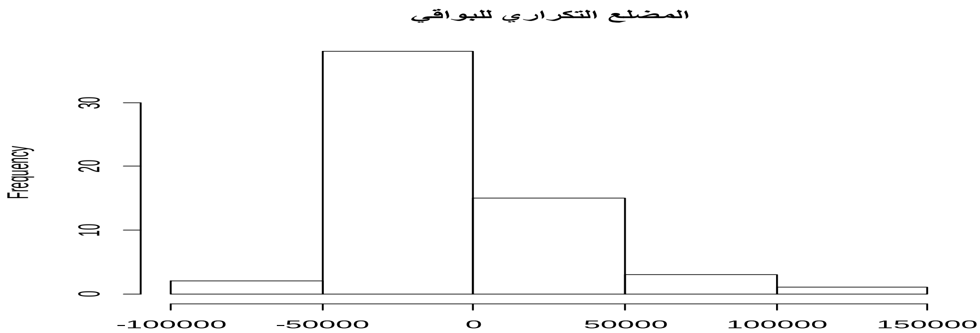


شكل (12): دالة الارتباط الذاتي الجزئي للبواقي لسلسلة المصروفات

وباستخدام اختبار بوكس – لوجينق (Ljung–Box) يلاحظ أن الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي تتبعان سلوك سلسلة البواقي العشوائية حيث أن p−value = 0.711

5. اختبار طبيعية البواقي

ا- رسم المضلع التكراري

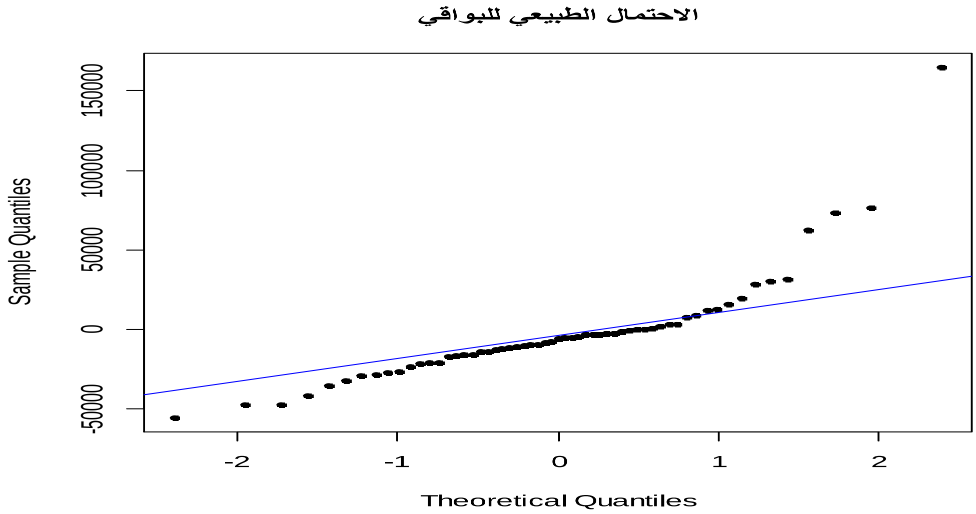


شكل(13): التوزيع الطبيعي للبواقي لسلسلة المصروفات

من الشكل (13) يلاحظ أنه متماثل وله شكل التوزيع الطبيعي تقريبا.

ب- رسم الاحتمال الطبيعي

الشكل (14) يبين رسم الاحتمال الطبيعي للبواقي

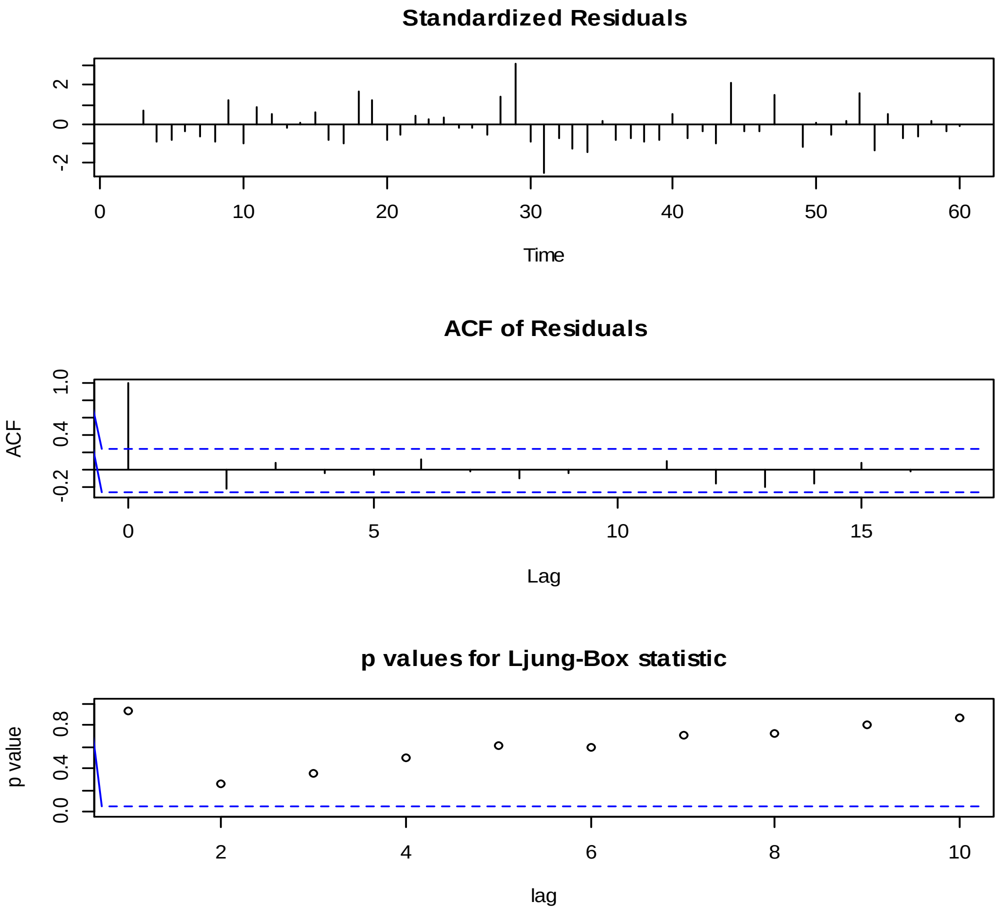


شكل (14): رسم الاحتمال الطبيعي للبواقي لسلسلة المصروفات

من الشكل (14) يتضح من رسم الاحتمال الطبيعي أن البواقي طبيعية ولإثبات ذلك يتم استخدام اختبار Jarque.Bera.test ويلاحظ من هذا الاختبار أن p–value = 0.057 وبالتالي البواقي طبيعية.

6. رسم مخطط لتشخيص النموذج

رسم مخطط لتشخيص النموذج كما هو موضح بالشكل (15)

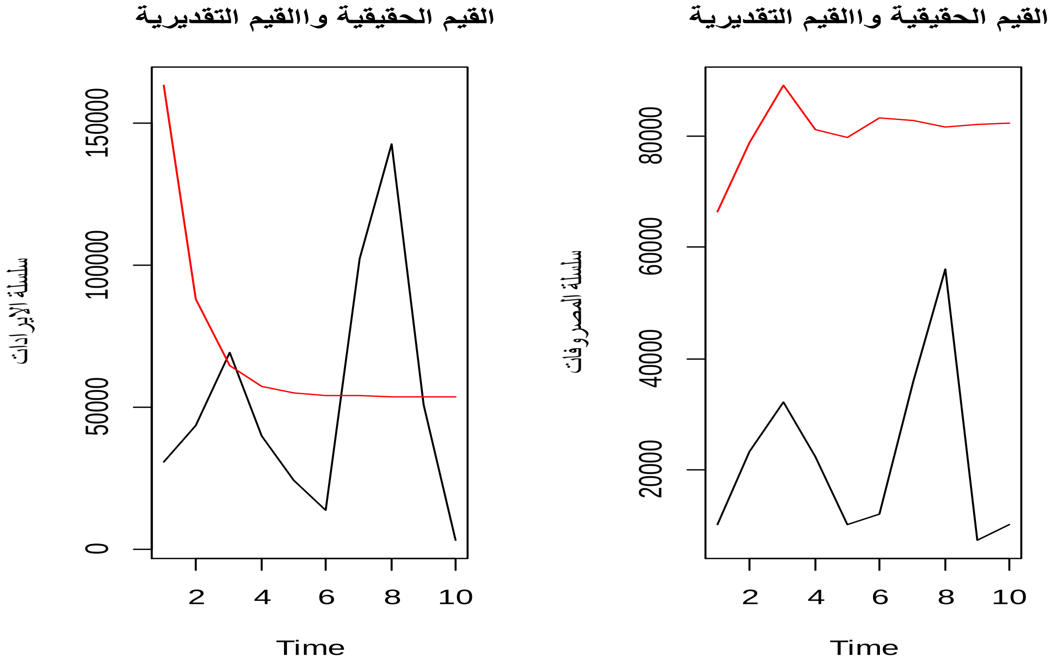


شكل (15): رسم ومخطط لتشخيص النموذج لسلسلة المصروفات

من الشكل (15) يلاحظ أن معاملات الارتباطات الذاتية تقع ضمن فترة حدود الثقة.

6.2.3 التنبؤ للسلاسل الزمنية

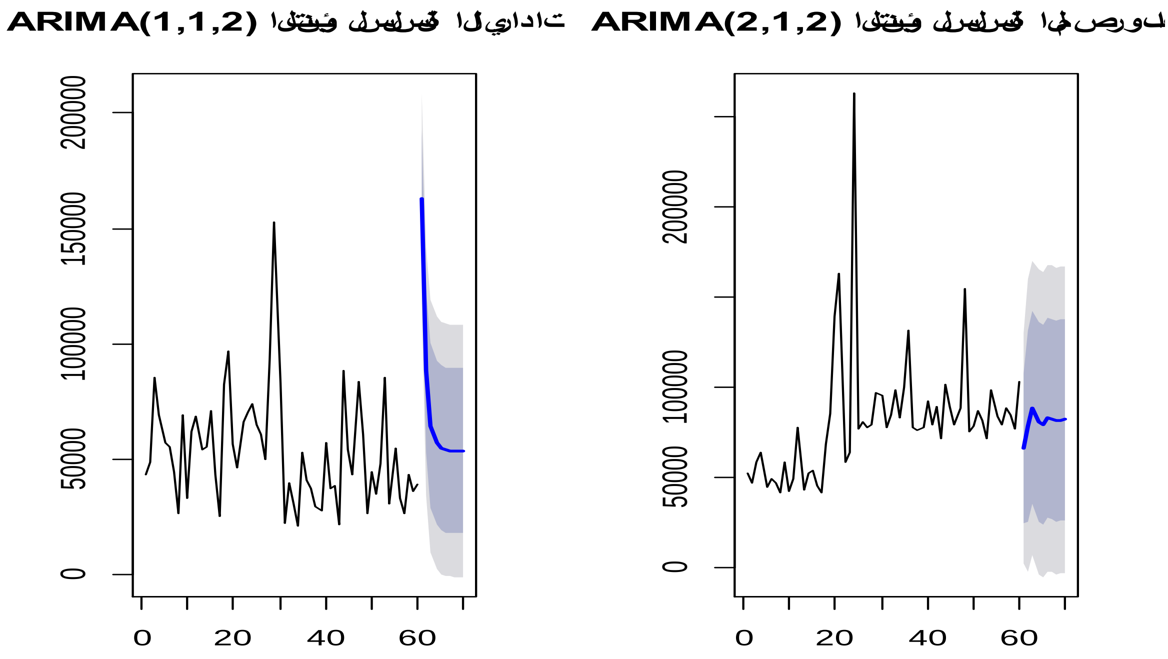
التنبؤ للنموذج ARIMA(1,1,2) لسلسلة الايرادات و نموذج ARIMA(2,1,2) لسلسلة المصروفات لعشر قيم (10 أشهر) مستقبلية ومقارنتها بالقيم الحقيقية للحركة المالية بفندق زليتن 2017م والشكل (16) يوضح ذلك.



شكل (16): رسم القيم التقديرية والقيم الحقيقية لنماذج السلاسل الزمنية

من الشكل (16) يتضح أن (القيم المقدرة باللون الاحمر والقيم الحقيقية باللون الاسود) أنه في سلسلة الايرادات وسلسلة المصروفات نجد أن القيم الحقيقية والقيم التقديرية غير متقاربة وذلك يرجع للظروف التي تمر بها البلاد من الفترة 2012 م إلى 2016 م والتي أثرت على عمل الفندق كذلك يرجع سبب ذلك لقلة البيانات الحقيقية والتي هي فقط 10 أشهر خلال العام 2017 م.

وفيما يلي رسم التنبؤات لنماذج السلاسل الزمنية والشكل (17) يوضح رسم التنبؤات لهذه السلاسل و 95% فترات تنبؤ.



شكل (17): رسم التنبوئات للسلاسل الزمنية

من الشكل (17) يتضح من الرسم عملية سير القيم داخل حدود فترة الثقة وأيضا عملية التنبؤ للأشهر العشرة القادمة للسلسلتين.

4. النتائج والتوصيات

من خلال الدراسة التطبيقية لتحليل بيانات السلاسل الزمنية لإيرادات ومصروفات فندق زليتن خلال الفترة (2012 – 2016) م باستخدام نماذج بوكس – جنكينز لغرض التنبؤ بالحركة المالية للفندق تم دراسة نوعان من السلاسل الزمنية للحركة المالية للفندق المتمثلة في الايرادات، المصروفات. وقد تم اتباع عدد من الاساليب لاختيار النموذج المناسب لكل سلسلة زمنية وقمنا من خلال هذه الدراسة بتطبيق ما ورد في الاطار النظري للدراسة وتقدير عدة معالم احصائية من نماذج (ARIMA) وفق منهجية بوكس-جنكينز وكانت النتائج والتوصيات كالتالي:

1.4 النتائج

توصلت هذه الدراسة إلى النتائج التالية:

1. إن سلسلة الايرادات وسلسلة المصروفات سلاسل غير مستقرة.

2. لا يوجد تغيرات موسمية في السلسلتين وهذا يختلف عن طبيعة عمل الفنادق فهناك شهور في السنة تنشط بها الحركة الفندقية وشهور أخرى تقل فيها الحركة الفندقية
3. عند ايجاد الفرق الأول استقرت هاتين السلسلتين.
4. النموذج المناسب لسلسلة الايرادات هو ARIMA (1,1,2) .
5. النموذج المناسب لسلسلة المصروفات هو ARIMA (2,1,2) .

2.4 التوصيات

من خلال النتائج التي توصلت إليها الدراسة يوصى بالتالي:

1. أن تقوم إدارة الفندق باستخدام النموذج المقترح للتنبؤ بالحركة المالية لفندق زليتن والاستفادة من ذلك في وضع الخطط المستقبلية التي تحد من خسارة الفندق.
2. أن يستخدم أسلوب نمذجة (ARIMAX) لهذه السلاسل باعتبار أن سلسلة الايرادات (المخرجات) هي سلسلة تتأثر بسلاسل المصروفات (سلسلة مدخلات) حيث تم في هذه الدراسة تحليل كل سلسلة على حدة.
3. بما أنه لم يعثر في تاريخ إعداد هذه الدراسة على دراسات تتعلق باستخدام أساليب السلاسل الزمنية على الحركة الفندقية في ليبيا بالتالي يوصي الباحثون بإمكانية إجراء دراسات من هذا الشأن على نفس الفندق أو فنادق أخرى.

المراجع

الحديثي، هاني عبدالله. (2003). *تطورات حالات الإصابة بمرض السرطان في العراق(دراسة إحصائية مقارنة).* مجلة كلية الرافدين الجامعة للعلوم، العدد الثامن، ص،188.

العبيد، عبد الرحمن الأحمد. (2004). *مبادئ التنبؤ الإداري*. جامعة الملك سعود، مطابع النشر العلمي.

بكري، نورية عبد محمد. (2000). *بناء نماذج محاكاة متكاملة لاستخدامه كأداة مختبرة في تدريس مادة بناء النماذج في بحوث العمليات*.[رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة بغداد.

بري، عدنان ماجد. (2002). *طرق التنبؤ الإحصائي*. مطابع جامعة الملك سعود.

بري، عدنان ماجد. (2012). *طرق التنبؤ الإحصائي*. ج2، جامعة الملك سعود.

حامد، جمال. (2003). *أساليب التنبؤ*. مجلة جسر التنمية، العدد الرابع، ص، 3.

شيخي، محمد. (2009). *طرق الاقتصاد القياسي*. دار ومكتبة الحامد للنشر، عمان، الأردن.

فاندال، والتر. (1992). *السلاسل الزمنية من الوجهة التطبيقية ونماذج بوكس-جنكنز*. (عبدالمرضي عزام وأحمد هارون، مترجم) مطابع دار المريخ للنشر.

Baldigara, T., & Koic, M. (2015). *Modeling Occupancy Rates in Croatian Hotel Industry*. International Journal of Business Administration, 6(3), pp: 121-131.

Box, G. E. P,. & Jenkins, G. M. (1976). *Time Series Analysis Forecasting and Control*. 2^{nd} ed., Holden-Day, San Francisco, U.S.A.

Kagnicioglu, C. H,. & Mogol, M. (2015). *Application of ARIMA Model for Forecasting of Room Reservation in Hotels*. Journal of Management. Marketing and Logistics, 2(4), pp: 327-336.

Otieno, G,. Mung, J,. & Orwaa, G. (2014). *Mathematical Theory and Modeling*. 4(10), pp: 106-117.

Pereira, L. N. (2016). *An Introduction to Helpful Forecasting Methods for Hotel Revenue Management*. International Journal of Hospitality Management, 58, pp: 13-23.

Forecasting The Revenues And Expenses of Libyan Public Hotels Using Box-Jenkins Models

A Case Study: Zliten Hotel

Mohamed Asmida[1] , Hamza Ali[2] , Abdalgader Alsalem[3]

[1]Statestic Department, Faculty of Science, Asmarya Islamic University, Libya

[2]Department of Administrative and Financial Sciences, Higher Institute of Science and Technology - Zliten, Libya

[3]Department of Mathematics, Faculty of Education, Al-Gharifa, Sebha University, Libya

Abstract

This study aimed mainly to identify the extent and possibility of using one of the most important methods of time series and prediction to realistic time data from Zliten Hotel, which is one of the public hotels in Libya. The data that was dealt with are variables represented in the expenses and revenues of the hotel referred to. The Box-Jenkins method, known in the statistical literature for short as ARIMA, is widely used in the field of time series analysis. The Box-Jenkins method, known in statistical literature as the acronym ARIMA, is widely used in the field of time series analysis. It should be noted here that most of the statistical analyzes on the practical side were conducted using the statistical programming language R Core Team (2019), due to the features and capabilities available in this language that allow for conducting advanced statistical analyzes easily.

The data used in the analysis are monthly data for the variables under study in the period (2012-2016) AD. It is clear from the results of this study that the two chains are unstable. Also, there are no seasonal changes in these two time series, which is unusual in these data. As such chains have seasonal changes due to the nature of the work of hotels, which experience a boom in certain months and stagnation in other months during the year. Upon finding the first difference, these chains are stabilized. Where the appropriate model for the revenue series is (1,1,2) ARIMA, and the appropriate model for the expenditure series is (2,1,2) ARIMA. These two models were forecasted for the first ten months of 2017 and compared with the real values for this hotel for the same period.

Keywords: Box-Jenkins Method, Time Series, Forecast.