

**تحسين نظام دعم قرار في التنبؤ بحركة الوارد والصادر بهيئة الموانئ البحرية
السودانية باستخدام سلاسل ماركوف الزمنية**

أ.د/ عوض الكريم محمد يوسف	محمد علي محجوب النيل	د. طارق عبدالكريم عبدالفضيل
جامعة العلوم والتقانة-السودان	جامعة النيلين-السودان	جامعة النيلين-السودان
awad@yahoo.com	elneelsudan@yahoo.com	Dean_computer@neelain.edu.sd
00249912367655	00249912237995	00249912215911

ملخص الدراسة:

لقد أصبح الاهتمام بالبيانات والاستفادة منها ذات أهمية كبرى بعد التقدم الذي حدث في الحاسب الالى والشبكات وظهور برمجيات تساعد علي الاستفادة من المعادلات الاحصائية للحصول علي نتائج دقيقة تساعد في دعم قرار الإدارة العليا لذا جاءت هذه الورقة من أجل التنبؤ بحركة الوارد والصادر بهيئة الموانئ البحرية السودانية باستخدام سلاسل ماركوف الزمنية وتطبيقها وبرمجتها وعمل نظام الي من اجل تخطيط سليم للاعوام القادمة.

كما تهدف هذه الورقة الي الوقوف علي التقنيات الحديثة المستخدمة في هذا المجال ومعرفة كيفية اتخاذ القرارات في هيئة الموانئ البحرية لتقدير حركة الوارد والصادر للحصول علي نتائج علمية ووضع خطط سليمة لاستيعاب الحركة المتوقعة واتخاذ التدابير اللازمة لذلك مع الاخذ في الاعتبار وجهة نظر متخذي القرار داخل هيئة الموانئ البحرية السودانية.

الكلمات المفتاحية: نظم دعم القرار , سلاسل ماركوف الزمنية , التنبؤ.

Abstract:

Data interest and advantage have become of a great importance after the progress of computer and networks, and programs emergence; that help in getting benefit of statistical equations so as to obtain accurate results which help supporting supreme management, that is why this paper has come in order to overcast ships traffic, exports and imports in Sudanese Maritime Port Authority using Marcov Chains through applying, programming them and making an automated system for a proper planning for the next years.

This paper aims at finding out modern technology used in this field, and defining how to make decisions in Maritime Port Authority so as to estimate exports and imports and ships traffic, so that obtaining a practical results and making sound plans to accommodate expected movements and taking the necessary arrangements, bearing in mind decision makers point of view within the Sudanese Maritime Port Authority.

Key words:

Decision support system, Marcov Chains, forecasting.

1. المقدمة:

تحتاج هيئة الموانئ البحرية السودانية أن تخطط بصورة سليمة حتى تستطيع استيعاب حركة البواخر والسفن التجارية لتفادي مسألة تكديس البضائع بالموانئ السودانية ولأجل ذلك سنقوم من خلال هذه الورقة بتطوير قاعدة البيانات باستخدام سلاسل ماركوف الزمنية لتقدير حجم الوارد والصادر بالطن في العام المقبل ومتابعة تنفيذ ذلك من خلال تصميم قاعدة بيانات وحفظ بيانات الأعوام السابقة عليها وتقدير التنبؤ للقيم المستقبلية علي جميع مستويات الموانئ البحرية.

2. مشكلة الدراسة:

كانت هيئة الموانئ البحرية السودانية في السابق تعاني من مشكلة تكديس البضائع بالموانئ مما شكل عبئا علي الدولة في كيفية التخلص من هذه المشكلة , مما فتح الباب واسعا للدراسات للمساهمة في حلها حتي تتمكن الإدارة العليا من اتخاذ القرارات السليمة وفق خطط علمية مدروسة وكان في السابق في بعض الأحيان تحل من واقع الخبرات التراكمية لمدراء الإدارات .
ولذاك لابد من نظام يقوم بحل هذه المشاكل :

1. لاتوجد خطط علمية مدروسة ناتجة عن تقديرات دقيقة تجنب الإدارة ازمة تكديس البضائع بالموانئ.
2. لا يوجد نظام يمثل حلقة الوصل بين الإدارة العليا ومراكز القرار بهيئة الموانئ البحرية السودانية .
3. صعوبة اتخاذ القرار عند حدوث الازمات .
4. لجؤ متخذي القرار للتقدير الشخصي من واقع الخبرات التراكمية بدلا من استخدام المعادلات الإحصائية مثل سلاسل ماركوف.

3. أهمية الدراسة:

وتتبع أهمية هذه الورقة من خلال بيانات حركة الصادر والوارد السابقة والتي تمثل الأساس في تقدير حجم الوارد والصادر للأعوام المقبلة وذلك بتجميع كل البيانات السابقة والاستفادة منها في وضع خطط علمية عبر موازنة تخطيطية تعمم علي كل مستويات القرار داخل هيئة الموانئ البحرية السودانية باستخدام سلاسل ماركوف الزمنية لتفادي مشكلة تكديس البضائع داخل الموانئ السودانية وعمل الاحتياطات والتدابير اللازمة لذلك.

4. أهداف الدراسة:

- الهدف من هذه الورقة مساعدة متخذي القرار من اتخاذ التدابير العلمية المدروسة وذلك بوضع نظام يقوم بتقدير حركة الوارد والصادر باستخدام سلاسل ماركوف الزمنية بطريقة المربعات الصغرى لتحقيق الآتي :
1. مساعدة مدراء الإدارات ذات الصلة من تحقيق أهداف الخطة الجديدة.
 2. اعتماد تقدير حجم حركة الصادر والوارد للاعوام المقبلة كأداة للتخطيط والرقابة وتجويد الأداء.
 3. مساعدة الإدارة العليا في الرقابة المالية.
 4. السماح لمتخذي القرارات من الدخول الي النظام ومتابعة سير حركة الوارد والصادر وفق الحركة المتنبأ بها .
 5. الحد والقضاء علي مسألة تكس البضائع علي أرصفة الموانئ السودانية بتقدير حركة الوارد والصادر باستخدام سلاسل ماركوف الزمنية.
 6. تقليل الانحرافات التي تحدث عند زيادة حجم حركة الوارد والصادر وتحويل البضائع من ميناء الي اخر وذلك بتقدير الحركة علي كل ميناء كل علي حده.

5. مجتمع الدراسة:

وتم اختيار هيئة الموانئ البحرية السودانية كعينة للدراسة لما تمثله من ثقل اقتصادي علي الاقتصاد السوداني وكانت الدراسة قاصرة علي الإدارات ذات الصلة بحركة الوارد والصادر.

6. ما يميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة:

وضع نظام دقيق لتقدير حجم الوارد والصادر للاعوام المقبلة لتفادي مشكلة تكس البضائع ووضع تقديرات دقيقة تقوم علي أساسها موازنات تخطيطية تكون كأداة للرقابة والتنسيق بين الإدارات ذات الصلة.

7. مفهوم نظم دعم القرار:

يتركب مفهوم نظم دعم القرار من ثلاثة مفاهيم أساسية:-

- مفهوم النظام :يقصد بالنظام في سياق نظرية النظم العامة بأنه مجموعة منتظمة من الأجزاء أو النظم الفرعية المترابطة والمتفاعلة فيما بينها.
- مفهوم الدعم: هو المساندة التي تقدمه هذه النظم لصانع القرار أو لفريق القرار
- مفهوم القرار الإداري: هو نتاج عملية المفاضلة بين البدائل المقترحة ،والقرار بصفة عامة مرتبط بعملية

صنع واتخاذ القرار وهو نتاج منطقي لهذه العملية⁽¹⁾.

1-7 مكونات نظم دعم القرار:

1. واجهة المستخدمين.

2. قاعدة البيانات.

3. قاعدة النماذج.⁽²⁾

2-7 أهمية وفوائد نظم دعم القرار:

- تتميز نظم دعم القرار بتطورها عن باقي أنظمة المعلومات الأخرى بدمجها بين التكنولوجيا وبحوث العمليات في إطار كفاءة متخذ القرار.
- زيادة عدد البدائل وإمكانية اختيار البديل الأمثل من بين مجموعة البدائل المختبرة عن طريق توفير تحليل حساسية أكثر سرعة واستجابة أسرع. حيث تستطيع تقديم الدعم لسلسلة متعاقبة ومتزايدة من القرارات، تقدم الدعم لجميع مراحل عملية صنع القرار.⁽²⁾

3-7 أنواع أنظمة دعم القرار:

1. نظام دعم قرار موجه بنموذج النماذج:

ويتميز هذا النوع أنه ذو استخدام خاص ويكون منفصلا عن أنظمة المعلومات في المنظمة أي يتمثل ببرمجية جاهزة يتم استخدامها لأغراض محددة، مثال ذلك البرمجيات الإحصائية (مثل SPSS، برمجيات خاصة بنماذج بحوث العمليات (مثل برمجية QSB أنظمة العمل الكمية Quantitative System (Business)⁽³⁾).

2. نظام دعم قرار موجه بالبيانات:

ويتميز هذا النوع بقدرة كبيرة على تحليل حجم كبير من البيانات مما يمكن صانع القرار من الحصول على المعلومات اللازمة لاتخاذ القرار.

4-7 المعوقات والاشكاليات التي تواجه تطبيق نظم دعم القرار:

مقاومة التغيير وضعف البنية التحتية المعلوماتية وضعف بيئة القرار.⁽⁴⁾

8. السلاسل الزمنية:

السلسلة الزمنية بكل بساطة هي مجموعة القياسات المسجلة لمتغير واحد أو أكثر مرتبة حسب زمن وقوعها.⁽⁵⁾

وأيضا تعرف السلسلة الزمنية علي أنها هي مجموعة من القراءات التي تاخذها ظاهرة معينة عند فترات زمنية غالبا تكون متساوية، وتختلف هذه الفترات حسب طبيعة الظاهرة ، فيمكن أن تكون يوما أو أسبوعا أو شهرا أو سنة.⁽⁶⁾

أما رياضيا نقول أن متغير الزمن المستقل (t) والقيم المناظرة له المتغير التابع (y) وإن كل قيمة في الزمن t يقابلها قيم للمتغير التابع y فإن y دالة في الزمن t أي:

$$y = F (t)$$

8-1 مكونات السلسلة الزمنية

تتكون السلسلة الزمنية من أربع مكونات والتي تتأثر بالعوامل الاقتصادية والبيئية والاجتماعية والسياسية وما إلى ذلك وسنتعرض لكل من هذه العناصر بصورة تفي بالغرض المطلوب وهي :-

- الاتجاه العام
- التغيرات الموسمية.
- التغيرات الدورية .
- التغيرات العشوائية أو العرضية⁽⁵⁾.

8-2 تحليل السلاسل الزمنية

يعتبر تحليل السلاسل الزمنية من الأساليب شائعة الاستخدام للتنبؤ بالقيم المستقبلية بمتغير معين . ان معادلة السلسلة الزمنية هي شبيهه بمعادلة الانحدار، لأن المتغير المستقل فيها هو الزمن وفي هذا النوع من التنبؤ يتم تحليل سلوك السلسلة الزمنية بالنسبة للإيرادات المالية خلال عدد من الأعوام السابقة للتنبؤ بإيرادات السنة المقبلة .⁽⁷⁾

يتم تحديد الاتجاه العام لأي ظاهرة بطرق كثيرة ، ومن أهم الطرق التي نستخدمها في هذا المجال هي طريقة المربعات الصغرى وبها تتم عملية تقدير السلسلة الزمنية بحيث نستخدم الزمن كمتغير مستقل X وقيم السلسلة Y كمتغير تابع ، ويمكن استخدام معادلة الانحدار للتنبؤ عن قيم مستقبلية لهذه السلسلة .⁽⁸⁾

$$\bar{y} = b_0 + b_1x + \varepsilon$$

تتمثل طريقة المربعات الصغرى في تقدير b_0, b_1

نجد أن قيمة b_0 تساوي :

$$b_0^{(4)} = \frac{\sum y - b_1 (\sum x)}{n}$$

ويمكن تقدير قيمة b_1 رياضيا كالتالي⁽⁹⁾:-

$$b_1 = \frac{n \sum x \cdot y - (\sum y)(\sum x)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

9. النظام الآلي:

يعتبر تصميم نظام آلي لهيئة الموانئ البحرية السودانية لتقدير حركة الصادرات والواردات عن طريق سلاسل ماركوف الزمنية (طريقة المربعات الصغرى) أمر ضروري نسبة لسرعته ودقته الفائقة في تقدير التنبؤ لذلك.

بعد ادخال اسم المستخدم وكلمة المرور والتحقق منها يتم الدخول الي الشاشة الرئيسية ومنها الي شاشة البيانات الأساسية ونختار منها الميناء ونوع الحركة وبيانات الأعوام وبيانات الحركة وإعطاء قيمة صفر لأول عام وهي 2011م وهكذا بالتسلسل الي اخر عام وحساب بقية الاعمدة الموضحة في الشاشة ادناه.

شاشة البيانات الأساسية

بسم الله الرحمن الرحيم
هيئة الموانئ البحرية السودانية
برنامج تحسين نظم دعم القرار

الميناء الجنوبي
رقم 1
رقم
حركة الوارد
نوع الحركة 1
رقم

الرقم	السنة	الحركة /طن	X	X2	Xy
1	2011	4806322	0	0	0
2	2012	4993871	1	1	4993871
3	2013	5871350	2	4	11742700
4	2014	6002652	3	9	18007956

حفظ سجل جديد حذف خروج

شكل رقم (1)

شاشة بيانات حركة الصادر والوارد :

ويتم فيها حساب المجاميع للاعمدة أدناه.

بسم الله الرحمن الرحيم
هيئة الموانئ البحرية السودانية
برنامج تحسين نظم دعم القرار

الميناء الجنوبي	الرقم	1	الرقم	1
حركة الوارد	نوع الحركة	1	الرقم	1

Xy	X2	X	الحركة /طن	السنة	الرقم
0	0	0	4806322	2011	1
4993871	1	1	4993871	2012	2
11742700	4	2	5871350	2013	3
18007956	9	3	6002652	2014	4
34744527	14	6	21674195	4	SUMATIONS

حفظ سجل جديد حذف خروج

شكل رقم (2)

شاشة التنبؤ (التوقع):

ويتم فيها قراءة القيمة المستقبلية للتاريخ المستهدف .

بسم الله الرحمن الرحيم
هيئة الموانئ البحرية السودانية
برنامج تحسين نظم دعم القرار

الميناء الجنوبي	الرقم	1	الرقم	1
حركة الوارد	نوع الحركة	1	الرقم	1

الرقم	السنة	الحركة /طن	X	X2	Xy
1	2011	4806322	0	0	0
2	2012	4993871	1	1	4993871
3	2013	5871350	2	4	11742700
4	2014	6002652	3	9	18007956
					34744527
					14
					6
					21674195
					4
SUMATIONS					

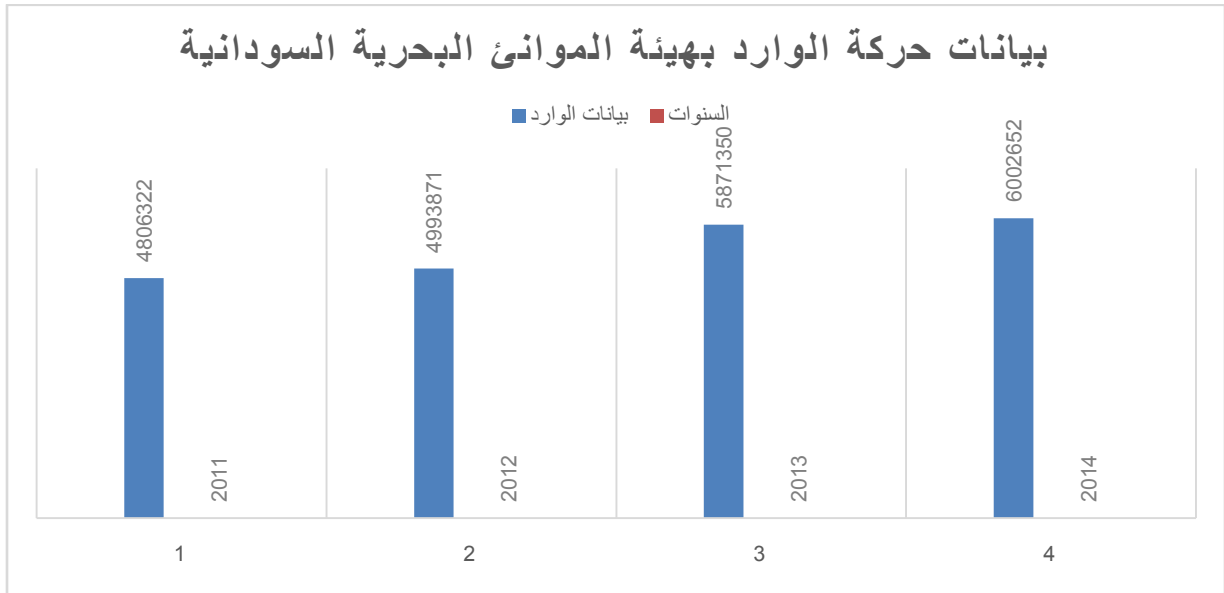
$b_1 = \frac{138978108 - \frac{130045170 \cdot 8932938}{20}}{56 - \frac{36}{20}} = \frac{446646.9}{4} = 111661.725$

$b_0 = \frac{21674195 - \frac{2679881.4 \cdot 18994313.6}{4}}{4} = \frac{1786587.6}{4} = 446646.9$

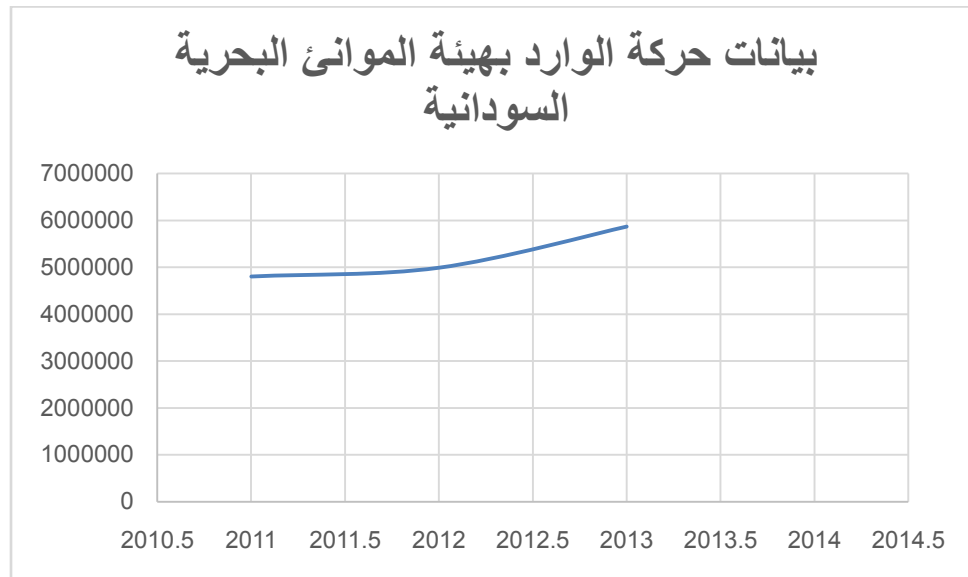
$Y(2015) = 4748578.4 + (446646.9 \cdot 4) = 4748578.4 + 1786587.6 = 6535166$

شكل رقم (3)

مخطط بياني يوضح حركة الوارد بهيئة الموانئ البحرية السودانية



شكل رقم (4)



شكل رقم (5)

10. دراسة تطبيقية

في الجدول أدناه بعض بيانات الواردات المتاحة بهيئة الموانئ البحرية السودانية للاعوام ما بين (م2011-2014م) لتقدير حجم واردات العام 2015م باستخدام سلاسل ماركوف الزمنية بلأسلوب المربعات الصغرى.

السنوات	2011	2012	2013	2014
الوارد(بالطن)	4806322	4993871	5871350	6002652

نفرض أن بيانات الواردات هي (Y) وأن السنوات السلسلة الزمنية هي (X) نقوم بتنظيم الجدول الآتي:

السنوات	بيانات الوارد (Y)	X	X ²	X.Y
2011	4806322	0	0	0
2012	4993871	1	1	4993871
2013	5871350	2	4	11742700
2014	6002652	3	9	18007956
المجموع	21674195	6	14	34744527

$$b_1 = \frac{4(34744527) - 6(21674195)}{4(14) - (6)^2} = 446646.9$$

$$b_0 = \frac{21674195 - 446646.9(6)}{4} = 4748578.4$$

$$Y(2015) = 4748578.4 + 446646.9(4) = 6535166$$

اذن حجم الواردات المتوقع للعام 2015م هو 6535166 طن، وهي القيمة التي تتنبأ بها النظام الالي.

وقد تم التأكد من صحة التنبؤ لحجم الوارد للعام 2015م مما يعزز من جدوي مثل هذه الأنظمة بهيئة الموانئ البحرية السودانية، وبنفس الطريقة أعلاه يتم تقدير حجم الصادر للاعوام المقبلة.

ما يميز هذا النظام :

- استخدام سلاسل ماركوف الزمنية (المربعات الصغرى) يعطي أخطاء اقل ما يمكن.
- يمكن التنبؤ سنويا أو شهريا حسب ما تراه الإدارة العليا بهيئة الموانئ البحرية السودانية مناسبة.
- يمكن ان يستوعب المزيد من بيانات صادر ووارد الموانئ الجديدة.
- يمكن التنبؤ بصادر ووارد كل ميناء علي حده.

11. النتائج:

1. هذا النظام يساعد هيئة الموانئ البحرية السودانية بالتنبؤ بحجم الوارد للسنوات القادمة بصورة علمية.
2. هذا النظام يمثل حماية لبيانات الوارد والصادر للسنوات الماضية والقادمة من فقدان.
3. هذا النظام يقدم سرعة في الحصول علي البيانات المطلوبة .
4. قدرة النظام علي استخراج التقارير المطلوبة بكل سهولة.
5. ربط النظام بكافة الموانئ والإدارات ذات الصلة لتوقع حجم الوارد والصادر للسنة القادمة مما يمكنها من وضع الخطط والاعتبارات اللازمة لتفادي مشكلة تكديس البضائع بالموانئ السودانية حتى تصل لأعلى مستوى مطلوب .

12. الخاتمة

من خلال هذه الورقة يظهر جليا الأهمية القصوي لسلاسل ماركوف الزمنية في تحسين نظام دعم قرار في التنبؤ بحركة الوارد والصادر بهيئة الموانئ البحرية السودانية باستخدام سلاسل ماركوف الزمنية حتى تتفادي مشكلة تكديس البضائع بالموانئ السودانية فهي تعطي نتائج أقرب للواقع بنسبة خطأ أقل.

13. المراجع:

1. يورك يرس: علم نفسك بالطريقة المثلى مهارات الادارة في ناشرون، لبنان، 2003، ص37. 24 ساعة ، ط 1، مكتبة
2. www caoa.gov.eg 23/1/2016 10:00 PM
3. محمد العبيدي ،نظم دعم القرار ودورها في رفع كفاءة الادارة المحلية www.suronline.org
4. http://kenanaonline.com/users/ahmedkordy/posts/197005 15/2/2016 8:30 PM
5. http://www.jmasi.com/ehsa/time/time_series.html 4/3/2016 8:10 PM
6. د.السماني عبد المطلب احمد - سيف عبدالله يوسف 2011م ,إستخدام أنظمة دعم القرار في تقدير مدفوعات ومقبوضات جامعة النيلين المجلة العربية الدولية للمعلوماتية المجلد الأول العدد الأول.
7. ايفرام توربان:نظم دعم الإدارة - نظم دعم القرارات ونظم الخبرة ,تعريب سرور علي إبراهيم سرور,دار المريخ للنشر , الرياض , المملكة العربية السعودية 2000م.
8. التقدير بطريقة المربعات الصغرى:
- http://faculty.ksu.edu.sa/72604/Publications 11/3/2016 11:30 PM.
9. www.tahasoft.com/library/547 17/3/2016 9:05 AM