المجلة العراقية للعلوم الإحصائية

www.stats.mosuljournals.com

استخدام البرمجة الديناميكية الضبابية في ايجاد الحل الامثل للمبيعات لمخازن معمل اسمنت بادوش

احمد جلال حيدر و زينة مضر يحيى البزاز

قسم الاحصاء والمعلوماتية ، كلية علوم الحاسوب والرياضيات ، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق

معلومات النشر

تاريخ المقالة:
تم استلامه في 24 شباط 2021
تم القبول في 15 اذار 2021
متاح على الإنترنت في 1 حزيران 2021

الكلمات الدالة:
البرمجة الديناميكية، الضبابية

الخلاصة

تعد البرمجة الديناميكية من أكثر الطرق ملائمة لإدارة أنظمة الخزين لما تكتنف هذه الانظمة من طبيعة عشوائية ولاخطية .بحيث يصعب الوصول الى الحل الامثل مع تقنيات ألامثلية ألاخرى وغيرها من التقنيات المستخدمة .إن اول من اوضح مسألة إدارة الخزانات هو العالم Moran في عام 1945 .أما صياغة مسألة التشغيل ألامثل للخزانات على شكل مسألة برمجة ديناميكية فكانت على يد العالم Little في عام 1955.وتم في هذا البحث استخدام البيانات المتاحة في معمل إسمنت بادوش لبناء نموذج برمجة ديناميكية لإيجاد التشغيل ألامثل للمعمل بعد معالجة الضبابية التي تكتنف الطلب .

المراسلة:
احمد جلال حيدر
Jlal34671@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33899/iqjoss.2021.168380 , ©Authors, 2021, College of Computer & Mathematical Science, University of Mosul, Mosul.
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1 - المقدمة: introduction

مرَت نظرية الخزين Inventory theory بمراحل مختلفة منذ نشأتها فكانت النماذج في البداية بسيطة جداً وازدادت هذه النماذج تعقيداً، ومع ذلك فقد بقيت تهمل أثر الاحتمالية والتغيرات. وبالتدريج ظهرت النماذج الاحتمالية في الخمسينات من القرن الماضي لاستيعاب التأثير الناجم عن الطلبات Demands وفترات التوريد Lead times غير القابلة للتنبؤ. ولقد عانت هذه النماذج من تقيد واحد، هو تعاملها مع منتج واحد فقط إلا أن المخزونات التي نصادفها في الحياة العملية، تتعامل مع مواد مختلفة هائلة ومتفاعلة. وهذا ما أدى إلى تطور بحث خاص سمي التحكم بالخزين Inventory control أو إدارة الخزين Inventory management [1] وتعد الأمثلية من المواضيع الرئيسة عند البحث والتقصي في أنظمة السيطرة على الخزين إذ أن طرائق الأمثلية اعتمدت في كثير من الأعمال والبحوث في هذا المجال .

2- هدف البحث: objectiveResearch استخدام المنطق المضبب لتضبيب البيانات للحصول على أفضل انتاج وبأقل كلفة وباستخدام خوارزمية سهلة الفهم والتطبيق لإصحاب القرار تتضمن هذه الطريقة عدد من الاجراءات الاساسية من اجل الوصول الى الحل الامثل الذي يتمثل باقل كلفة اجمالية للحصول على السياسة المثلى ، .واستخدمت نتائج التطبيق هذا الاسلوب باستخدام البرنامج لجاهز Matlab بأستخدام أسلوب البرمجة الديناميكية وذلك لبناء نموذج خزين حركي متعدد الفترات قيد الدراسة لبيانات معمل السمنت.

3- نظام السيطرة على الخزين Control System On Inventory إن المخزونات التي نصادفها في الحياة العملية، تتعامل مع مواد مختلفة هائلة ومتفاعلة. وهذا ما أدى إلى تطور بحث خاص سمي التحكم بالخزين Inventory control أو إدارة الخزين Inventory management [1].

4- المفاهيم الأساسية:في هذه الفقرة سنوضح عدداً من المفاهيم الأساسية والمصطلحات والتعاريف الخاصة بنماذج الخزين:

- **حجم الطلبية Order Quantity** [2] :هي عبارة عن عدد الوحدات المطلوبة من المادة المخزونة التي يتم استلامها ووضعها في المخزن . إذ إن عملية تصنيف نماذج الخزين تتم غالباً وفق طبيعة الطلب الذي قد يكون إما طلباً محدداً (Deterministic) أي معروف بصورة أكيدة أو طلباً احتمالياً (Probabilistic) أي يخضع لتوزيع احتمالي ، فيمكن أن يكون الطلب المحدد ثابتاً (Static) أي ثبات معدل الطلب من فترة إلى أخرى أو حركياً (Dynamic) أي إن الطلب معروف بصورة أكيدة لكنه يتغير من فترة إلى أخرى
- **نقطة إعادة الطلبية Reorder Point (r)** [11] : هي النقطة التي تمثل مستوى الخزين الذي يتم عنده إصدار طلبية جديدة.
- **مخزون ألامان Safety Stock (ss)** [2]:هو عبارة عن الكميات الإضافية من المخزون بوصفه احتياطياً تحسباً لظروف غير اعتيادية كالرقابة ضد احتمال نفاد المخزون.
- **فترة التوريد Lead Time (L)** [10],[11] :

هي طول الفترة الزمنية منذ لحظة إصدار الطلبية حتى استلامها **دورة الطلبية Order Cycle** [10],[11] : هي المدة الزمنية التي تبدأ بوصول الطلبية وتنتهي لحظة استلام طلبية جديدة ، أي هي المدة الزمنية الواقعة بين وصول طلبيتين متتاليتين.

.المدى الزمني Time Horizon [10] : هو الزمن الذي سيخضع فيه المخزون للرقابة ويمكن أن يكون المدى الزمني محدوداً (نهائياً) أو غير محدود (لا نهائي).

.المراجعة المستمرة Continuous Review [10] : وهي مراجعة المخزون بصورة مستمرة إذ يتم إصدار الطلبية عند وصول مستوى الخزين إلى نقطة معينة تسمى نقطة إعادة الطلبية.

.المراجعة الدورية Periodic Review [10] وهي مراجعة المخزون بصورة دورية على فترات زمنية متساوية (مثلاً كل أسبوع أو كل شهر) إذ يتم إصدار الطلبية أثناء هذه الفترات الزمنية المتساوية.

. التكاليف المتعلقة بالخزين[2] **The Related Costs with Inventory** تصاحب عملية التخزين تكاليف متعددة منها تكاليف ثابتة وأخرى متغيرة تعتمد على حجم الطلب ،وتقسم التكاليف المتعلقة بعملية التخزين على أربعة أنواع: **أ- كلفة الوحدة الواحدة Unit Cost : او كلفة أمر الشراء Ordering Cost**

ب- كلفة إعداد الطلبية Setup Cost : ت- كلفة الاحتفاظ بالخزين Holding Cost : ث- كلفة نفاد الخزين Stock out Cost

5- أسلوب البرمجة الديناميكيةhe Dynamic Programming Technique [9]،[12].

،البرمجة الديناميكية هي تقنية رياضية تستخدم حلل مسائل القرارات المتعددة المراحل، تقوم على تقسيم المسألة الأصلية إلى مسائل جزئية أبسط حسابيا ثم إتباع أسلوب العلاقات التتابعية لمعاجلتها وتقديم الحل الأمثل لها.

5-1 المفاهيم الأساسية للبرمجة الديناميكية

1- المرحلة Stage (N) [3]: هي الفترة الزمنية أو القيمة الفيزيائية التي يتم على أساسها تقسيم المسالة الرئيسة الى مسائل ثانوية، وتعرف أيضا بأنها عدد المسائل الثانوية التي تجزأ لها المسألة الرئيسة وترقم عادةً بشكل متسلسل وفق الأعداد الصحيحة. لمرحلة(Stageتمثل الانتقال من حالة إلى اخرى أو هي الفترة الزمنية التي على أساسها يتم تقسيم المشكلة الرئيسية إلى مشكلات ثانوية.

2- متغيرات الحالة State Variables (S) [3],[10]:

وهي تلك المتغيرات التي تمثل الربط بين المراحل السابقة والمرحلة الحالية أو عملية الربط بين المرحلة الحالية والمراحل اللاحقة ومن خلال تحديد عملية الربط يتم اتخاذ القرار الأمثل للمرحلة الحالية وتعد متغيرات الحالة أهم مفهوم في البرمجة الديناميكية.

3- **متغيرات القرار Decision Variables (Q)** [3],[8],[9]:

هي المتغيرات التي تخضع لاختيار صانع القرار، إذ إن عند كل متغير من متغيرات الحالة تكون هناك مجموعة من القرارات المنتفع بها التي ينبغي معرفة العائد الناجم عن كل منها لتحديد أفضلها. .

4- السياسة المثلى Optimal Policy [3]: هي عبارة عن مجموعة من متغيرات القرار التي ستعطي أفضل قيمة لدالة العائد ، أو هي مجموعة الأنشطة أو الفعاليات التي تكون بواقع نشاط واحد لكل عدد من الحالات، إن السياسة المثلى هي أفضل مجموعة من الأنشطة التي يجمعها هدف معين.

5- دالة العائد Return Function [1]:إن كل عملية اتخاذ قرار متعددة المراحل لها عوائد، أرباح أو كلف تنتج عن كل قرار. هذه العوائد تختلف مع كل مرحلة ومع كل نظام. والهدف في تحليل مثل هذه العمليات هو تحديد السياسة المثلى التي تعطي أفضل عائد كلي سواء كان تعظيم الأرباح أم تقليل الكلف.

6- دالة الانتقال (أو التحويل) [1] **Transformation Function**:

إذا كان النظام في الحالة (S) عند المرحلة (i) . فإن السياسة المثلى للقرار سوف تنقل حالة النظام الحالية إلى حالة أخرى في المرحلة اللاحقة بموجب هذه الدالة، أي إن دالة الانتقال تربط متغير الحالة في المرحلة (i) بمتغير الحالة في المرحلة (i+1)

7- المعادلة التكرارية Recursive Equation [4] : هي المعادلة التي يتم بموجبها تحويل دالة الهدف في النموذج الرياضي إلى صيغة البرمجة الديناميكية من أجل تسهيل حل النموذج. إن مفهوم المعادلة التكرارية مبني أساساً على الأسلوب التكراري للحسابات فعند حساب العائد الإجمالي لـ(N) من المراحل فإنه يعتمد على العائد الأمثل لـ(N-1) من المراحل السابقة مضافاً إليها العائد الأمثل للمرحلة (N) لذلك فإن استخدام المعادلة التكرارية يمكننا من الحصول على الحل الأمثل لكل مرحلة بشكل منفرد ثم تمكننا هذه المعادلة من حساب العائد الإجمالي المثالي المتراكم للمراحل السابقة وصولاً إلى الحل الأمثل النهائي للمسألة.[2]

5-2 مبدأ الأمثلية [5] **Principle of Optimization** : إن المبدأ الأساسي الذي تقوم عليه حسابات المعادلة التكرارية في البرمجة الديناميكية هو مبدأ .Bellman R للأمثلية الذي ينص على أن:" السياسة المثلى لها خاصية وهي أنه مهما كانت الحالة الأولية والقرار الأولي فإن القرارات المتبقية يجب أن تشكل السياسة المثلى بالنسبة للحالة الناتجة من القرار الأول" **7- نموذج خزين حركي متعدد الفترات Multi-periods Dynamic Inventory Model** تم تحليل نموذج خزين حركي متعدد الفترات Multi-Periods لعنصر وحيدٍ Single-item ، إذ يتم مراجعة الخزين بشكل دوري Periodic Review لـ N من الفترات الزمنية ، إذ إن الطلب أثناء فترة التوريد يكون معلوم لكنه متغير من فترة إلى أخرى. والهدف الأساس هو تحديد سياسة الخزين المثلى لحجم الطلبية المثالي المطلوب في كل فترة وتحديد الكلفة الكلية الصغرى للفترات الخاضعة لأفق التخطيط (الفترة التي سيخضع فيها المخزون للرقابة). والمعالجة التحليلية للنموذج ستكون باستخدام أسلوب البرمجة الديناميكية التي تعتمد بشكل أساس على مبدأ الأمثلية لـ Bellman. [5]

7-1 رموز النموذج : Notations of The Model : أما رموز النموذج التي تم استخدامها في الفترة t إذ إن t=1,2,….,N فإنها موضحة على النحو الآتي:

(N): عدد الفترات في أفق التخطيط. (d_t): كمية الطلب في الفترة t.

(K_t): كلفة إعداد الطلبية في الفترة t. (h_t): كلفة الاحتفاظ بالخزين في الفترة t.

(Q_t): حجم الطلبية في الفترة t. (S_t): مستوى الخزين المتوفر في بداية الفترة t.

(S_{t+1}): مستوى الخزين المتوفر في نهاية الفترة t وبداية الفترة t+1.

7-2 تحليل النموذج الرياضي باستخدام أسلوب البرمجة الديناميكية [1]،[3]

The Mathematical Model Analysis By Using DP Technique

1. حالة النظام عند الزمن t تمثل مستوى الخزين الداخل (كمية المواد المخزونة) في المخزن عند بداية كل مرحلة من المراحل (S_t).أما متغيرات القرار فإنها تمثل حجم الطلبية أي كمية المادة المطلوبة في كل مرحلة (Q_t).
2. أما دالة الانتقال (أو دالة التحويل) من المرحلة الحالية إلى المرحلة التالية فإنها تمثل معادلة التوازن.
3. ودالة العائد عند كل مرحلة تمثل الكلفة الإجمالية الناتجة عن القرار المتخذ عند تلك المرحلة.فإنه يمكن التعبير عن هذه السياسة بالنحو الآتي:

$$Z_t(S_t) = \min \quad Y_t(g) \quad \cdots\cdots\cdots (3-40)$$

وبما أن مستوى الخزين يبدأ دائماً من الصفر لذلك فإن المعادلة (3-40) يمكن أن تكتب بالشكل الآتي:

$$Z_t(0) = \min \quad Y_t(g) \quad , \quad g = 1,2,\cdots,t \quad \cdots\cdots\cdots (3-41)$$

$$Y_t(g) = K_g + \sum_{j=g}^{t-1}\left[h_j \sum_{i=j+1}^{t} d_i \right] + Z_{g-1}(0) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (3-42)$$

إذ إن: $Y_t(g)$: هي الكلفة للفترات من 1 إلى t على افتراض أن مستوى الخزين في نهاية الفترة t يساوي صفر.

$Z_t(0)$: هي الكلفة الكلية الصغرى للفترات من 1 إلى t إذ إن t=1,2,….,N.

3-7 خوارزمية الحل للنموذج الحركي The Solution Algorithm for Dynamic model

الخطوة (1): إدخال القيم K_t, h_t, d_t.

الخطوة (2): عداد المراحل t=1 إذ إن t=1,2,…,N.

الخطوة (3): عداد g=1 إذ إن g=1,2,…,t.

الخطوة (4): جعل $Z_0(0)=0$.

الخطوة (5): إيجاد الكلفة الكلية $Y_t(g)$ للفترات من 1 إلى t من المعادلة الآتية:

$$Y_t(g) = K_g + \sum_{j=g}^{t-1}\left[h_j \sum_{i=j+1}^{t} d_i\right] + Z_{g-1}(0)$$

الخطوة (6): تحديث العداد g=g+1.

الخطوة (7): إيجاد الكلفة الكلية الصغرى $Z_t(0)$ للفترات من 1 إلى t باستخدام المعادلة الآتية:

$$Z_t(0) = \min \quad Y_t(g)$$

الخطوة (8): تحديث عداد المراحل t=t+1.**الخطوة (9):** إذا كانت t=N فإن $Z_t(0)$ تمثل الكلفة الكلية الصغرى للفترات جميعها في أفق التخطيط.

8- المنطق المضبب: لابد من التمييز بين المنطق والتضبب، أذ أن المنطق المضبب هو الاسلوب المتبع في معالجة حالات الغموض على سبيل المثال قدرة الانسان على اتخاذ القرار والعمل به ،أما التضبب فهو مصطلح يخص البيانات قيد الدراسة وتحكمه عدة صيغ رياضية فالمنطق يستخدم في الانظمة الخبيرة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي ،نشأ هذا المنطق عام 1965 على يد العالم لطفي زاده من جامعة كاليفورنيا أذ طوره ليستخدم كطريقة افضل لمعالجة البيانات أذ يسمى هذا المنطق احيانا بمنطق الغموض ليعالج التعابير الاكثر تعقيدا وغموضا (Kandel,1986)(16) .ان مبدأ المنطق المضبب يقوم على وجود تابع قيمته عند عنصر معين هي قيمة حقيقية تقع بين (0,1) تعبر عن انتماء هذا العنصر لمجموعة ما ،فاذا كانت قيمة هذا التابع (1) فهذا العنصر ينتمي لها تماما ،واذا كانت قيمته (0) فالعنصر لا ينتمي لها ابدا ،اما اذا كانت قيمته بين (0,1) فتشير الى مدى انتماء العنصر لهذه المجموعة [3].

1-8 مفاهيم في نظرية المجموعات المضببة concepts of Fuzzy Sets Theory تهتم نظرية المجموعات المضببة بدراسة نوع من انواع اللاتأكدية وهو الابهام (Vagueness) الذي يتعلق باللغات الطبيعية .أذ قدمت نظرية المجموعات المضببة في عام 1965 من قبل العالم الاذربيجاني لطفي زادة من جامعة كاليفورنيا مفهوما لمعالجة بيانات تمثل امورا غامضة وغير اكيدة مثل بارد جدا.

2-8 المجموعات المضببة Fuzzy Set:هي مجموعة تمتلك عناصرها درجة انتماء وان الانتماء يكون اما انتماء كاملا 100% او انتماء جزئيا اي اقل من 100% او اكثر من 0% .اذ تكون حدود هذه المجموعة ليست حادة ،هذا المفهوم يتباين مع المفهوم التقليدي للمجوعة الهشة التي حدودها دقيقة .[3](Klir et al.,1997).

3-8 المجموعة الهشة Crisp Set :هي حشد من الاشياء التي تتمتع بصفة معينة والتي تأخذ أحدى القيمتين (1) عند انتماء عنصر معين للمجموعة و(0) عند عدم انتماء عنصر معين للمجموعة وسميت بمصطلح المجموعة الهشة لتمييزها عن المجموعة الضبابية في مفاهيم المجموعات المضببة على سبيل المثال للمجموعة المضببة كلمة (دافئ) تشمل مدى واسعا لقياس درجة الحرارة لمنطقة ما ،عندما يقال ان الطقس دافئ في وقت محدد يمكن ان تقرأ درجة القياس دافئ في مكان معين ومختلف عن مكان اخر يمكن ان تعتمد على المكان والفصل واليوم والليل .[6](Klir et al., 1997).

4-8 درجة الانتماء Membership degree [13]هي مقدار انتماء عنصر ما الى المجموعة المضببة وتكون هذه الدرجة محصورة بين الصفر والواحد .

5-8 دالة الانتماء Membership function [13]:هي الدالة التي بواسطتها يتم حساب درجة انتماء عنصر ما الى المجموعة المضببة ،ان كل مجموعة مضببة A معرفة لمجموعة شاملة X كدالة تناظر الدالة المميزة (Characteristic function) هذه الدالة تدعى دالة انتماء ويرمز للدالة ب μA(x) وكل عنصر X في المجموعة الشاملة X يحدد له قيمة في الفترة المغلقة [0,1] أذ تميز درجة انتماء العنصر x في A (Klir et al.,1997) .وتوجد انواع من دوال الانتماء.[6] (Klir et al., **1997**) **وهي :**

1- دالة الانتماء المثلثية (Triangular Membership Function)

2- دالة شبه المنحرف (Trapezoidal Membership Function)

3- دالة شكل الجرس (Bell-shaped Membership Function) تسمى بالدالة Gaussian Function

6-8 القواعد المضببة Fuzzy rules:تقسم القواعد المضببة الى قواعد مفردة (single rules) وقواعد متعددة(Multiple rules) يمكن توضيحها كالاتي [5] قاعدة مفردة if x is A then y is B.ان كلا من A هي عبارة عن مجموعات مضببة في عبارة IF-Then، الجزء A يطلق عليه السابق او المقدمة المنطقية(Antecedent) ، والجزء الاخير من B يطلق عليه النتيجة المنطقية (Conseequent).

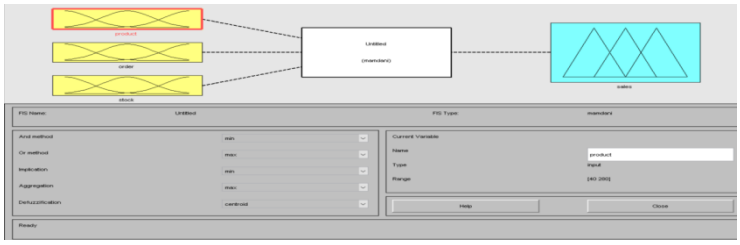
9 – الجانب التطبيقي:

9–1 بيانات الانموذج:

استطاع الباحث من الحصول على البيانات والتي تمثل الانتاج والطلب والخزين والمبيعات الخاصة بالمواد المخزونة و التكاليف الخاصة بتلك المواد ،يجب أن نضبب البيانات الفعلية التي تم الاعتماد عليها لسنة 2020 ، بعد تصميم نظام المضبب تم إعداد قواعد للنظام وتم استخراج البيانات المضببة وبعد التأكد من فعالية التضبيب استخدمت الخوارزمية المقترحة لحل النموذج . عند فتح نافذة برنامج ماتلاب نستخدم أداة جاهزة في البرنامج وذلك بكتابة Fuzzy في نافذة الاوامر ليظهر لنا الشكل (1). حيث نقوم بإعداد هذا النظام من مدخلات وقواعد ودوال انتماء ومخرجات .يوجد ثلاثة انواع من المنطق الضبابي ،الاكثر استخداما في المنطق الضبابي الاستدلالي يستخدم الطريقة التقليدية وهو نظام Mamdini الاكثر شهرة في نظام الFuzzy حيث يستخدم في اول عملية التحكم يعتمد في ورقة زادة ،الذي اعتمد في عام 1973 لخوارزمية المنطق الضبابي.حيث كان هناك ثلاث مدخلات حسب البيانات

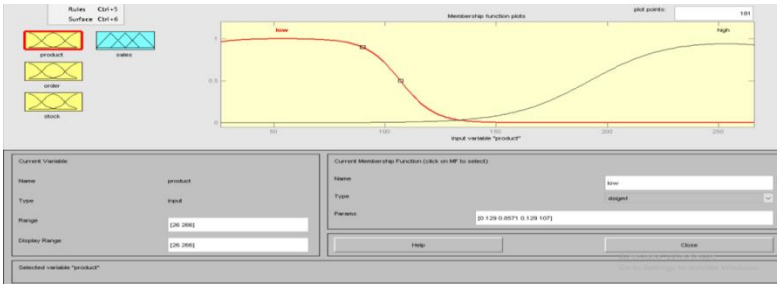
المدخل الاول (الانتاج)عدد دوال الانتماء 2،المدخل الثاني (الطلب)عدد دوال الانتماء 2

المدخل الثالث (الخزين)عدد دوال الانتماء 2، ومخرج واحد (المبيعات) عدد دوال الانتماء 2



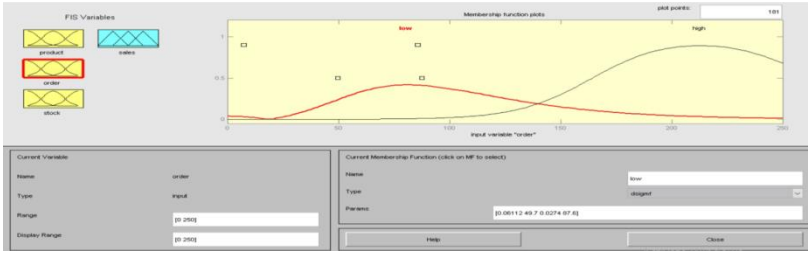
الشكل رقم (1)

تم تحويل توزيع دوال الانتماء منtrimf الئ gaussmf وذلك لان البيانات تتوزع توزيع طبيعي والمدى العام من (0,500)،حيث كان المدى Low يتراوح بين (0–100)،والمدى High بين (500–101)، وكانت معلمة الموقع الوسط الحسابي ومعلمة الشكل التباين كما في الشكل (2)



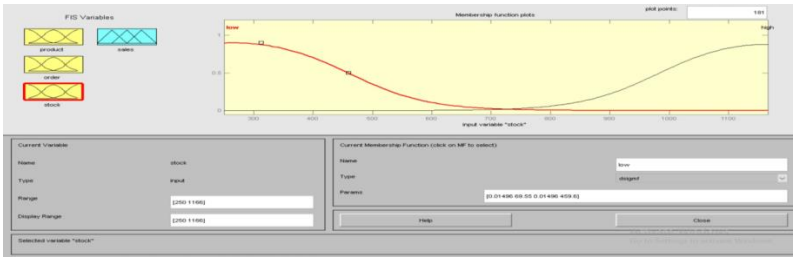
الشكل (2) مرحلة تضبيب الانتاج

وايضا تم عمل الخطوات الشكل (4) مرحلة تضبيب الخزين المدخل الثاني كما في



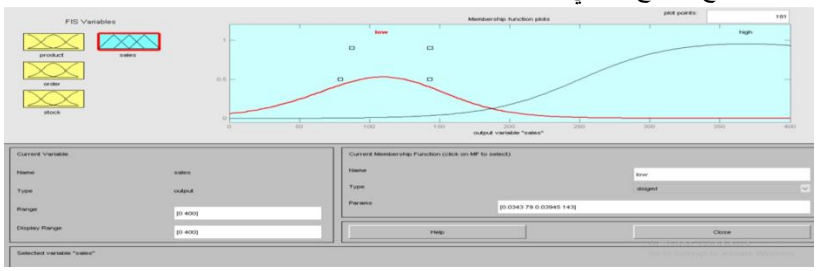
الشكل (3)مرحلة تضبيب الطلب

وايضا تم عمل الخطوات يوضح المخرج المدخل الثالث كما في



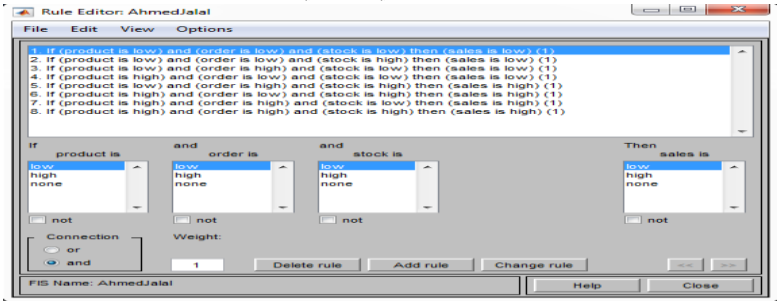
الشكل (4) مرحلة تضبيب الخزين

وايضا تم عمل الخطوات يوضح المخرج كما في



الشكل (5) مرحلة تضبيب المبيعات

وتم اعداد 8 قواعد (Rule) وذلك حسب عدد دوال الانتماء حيث تم استخدام اداة الشرط If واداة التحقق Then وكانت عملية الربط بين المدخلات هي and ،وبوزن واحد Wight 1 (الوزن الافتراضي) كما في الشكل



كما يوضح الشكل (7) الواجهة التي تظهر النتيجة النهائية ممثلة بتوابع انتماء المدخلات ل 8 حالات مدروسة من قاعدة الاستدلال (الاعمدة الثلاثة الاولى من اليسار الى اليمين وعلى الترتيب تمثل Product , Order , Stock) والنتيجة النهائية باستخدام النموذج المضبب (العمود الرابع يمثل المبيعات Sales)

حيث الجدول ادناه يمثل البيانات الاصلية مع عمود Defuzzification الذي يمثل البيانات بعد استخدام طريقة فك التضبيب Centroid

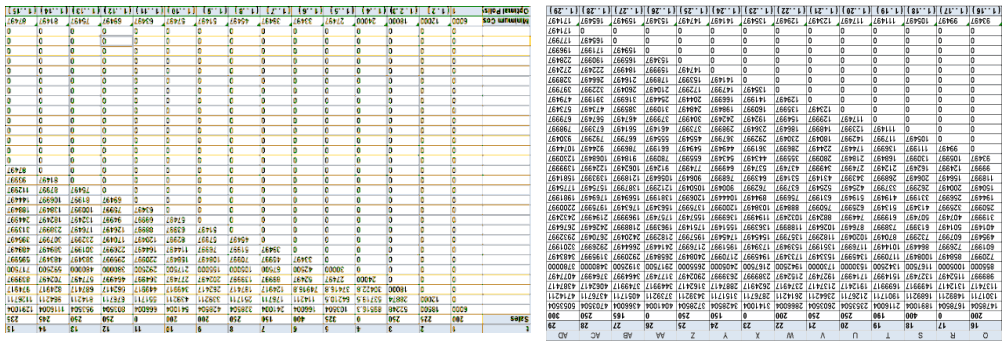
Defuzzification (Centroid)	Sales	Stok	Order	Product
81.98806535	200	1050	250	151
125	225	960	200	202
168.7400203	250	1150	250	185
124.2276795	0	900	0	190
34.97001333	325	1166	250	112
125	400	920	250	26
125	150	850	250	42
125	250	710	250	212
125	200	655	250	257
125	200	400	250	255
125	0	310	0	262
125	250	360	250	261
125	250	390	250	259
125	245	250	250	248
125	235	255	250	149
125	200	480	200	185
125	0	300	0	266
125	400	710	250	222
125	190	315	250	251
125	250	620	250	184
125	250	380	250	195
125	200	400	250	114
125	0	350	0	200
125	150	765	200	215
125	250	480	200	195
125	0	300	0	150
125	165	290	200	210
125	250	460	250	251
125	300	780	250	20

حيث كانت قيمة Mse هي 1.8617+e4107

2-9 تنفيذ خوارزمية الحل ومناقشة النتائج:

استخدمت الخوارزمية المقترحة الثانية لحل النموذج المقيد وإيجاد القيم المثالية لحجم الطلبية ومستوى الخزين الملائم (نقطة إعادة الطلبية) و الكلفة الكلية الصغرى. ولصعوبة تطبيق الخوارزميتين المقترحتين فقد تم برمجة خطواتهما باستخدام البرنامج الجاهز Matlab . وطبق نموذج الخزين الثاني الذي تم بناؤه في المبحث الثاني من الفصل الثالث على بيانات الطلب لمعامل السمنت الشمالية ولإيجاد السياسة المثلى والتكاليف الكلية الصغرى للفترات قيد الدراسة فقد تم برمجة خطوات خوارزمية حل النموذج الحركي باستخدام البرنامج الجاهز Matlab.للحصول على اقل كلفة بافضل انتاج.تم تطبيق خوارزمية الحل للنموذج الحركي والموضحة خطواتها في المبحث الثاني من الفصل الثالث على البيانات وذلك ببرمجة خطوات الخوارزمية باستخدام البرنامج الجاهز Matlab واظهر هذا البرنامج كفاءته في التوصل إلى السياسة المثلى للإنتاج والكلفة الكلية للفترات قيد الدراسة, أخذت بيانات شهر كانون الثاني لعام 2010 والجدول (4-5) يوضح نتائج تطبيق الخوارزمية لشهر كانون الثاني2020

الجدول (4-5) يوضح نتائج تطبيق الخوارزمية



3-9 مناقشة النتائج:

في الأنموذج الاول تم تطبيق المنطق المضبب حيث تم استحصال البيانات واستخدامها في الانموذج الثاني من الخوارزمية الديناميكية لتقديم فرصة رئيسة .كما اوضحت النتائج النهائية من استعمال المنطق المضبب أن هذه الطريقة تنجز أفضل تخفيض جوهري في مستويات الخزين. كذلك فان اتحاد المنطق المضبب مع برمجة ديناميكية تقدم فرصة رئيسة لإيجاد حلول مثلى .وبالاعتماد على اسلوب البرمجة الديناميكية والمدخلات و النتائج التي تم الحصول عليها من تطبيق المنطق المضبب و باستعمال اسلوب البرمجة الديناميكية و من خلال ربط الطريقتين ببرنامج بلغة (Matlab)تم الحصول على الحجم الامثل للمبيعات Q .

10 - الاستنتاجات

تمكنا من توظيف طريقتين هما المنطق المضبب و البرمجة الديناميكية في الحصول على اقل كلفة وعلى مستوى كل مخزن من مخازن الشركة العامة للإسمنت الشمالية. لسهولة الطريقة تم الاعتماد على اسلوب الحسابات الامامية كطريقة لحل نموذج البرمجة الديناميكية بدلاً من اسلوب الحسابات الخلفية.

3-ان القرار الذي تعالجه هذه المشكلة له احتمالات كثيرة وحيث انه لا يمكن حل هذه المشكلة بأخذ جميع الاحتمالات فقد وجد اسلوب البرمجة الديناميكية لحل هذه المشكلة. دقة النتائج وسرعة التنفيذ واتخاذ القرار عند استخدام المنطق المضبب لإيجاد حلول تقريبية عند استعمال اسلوب البرمجة الديناميكية.

Refference

1 - Al-Janabi, Hussein Mahmoud, (first edition) 2010, the latest in Operations Research, Amman, Dar Al-Hamid, Dalal Sadiq Al-Jawad and Hamid Nasser Al-Fattal, Operations Research, Dar Al-Yazuri, Amman, Jordan, 2008, p. 207.

2 - Hamdan, Fathi Khalil, (2010). Operations Research with Computer Applications, first edition, Wael Publishing House, Amman, Jordan.

3 - Al-Saadi, Dina Ahmed, (1999). "Using the Dynamic Programming Method in Analyzing Storage Models", Master Thesis (unpublished), College of Administration and Economics, University of Baghdad, Iraq.

4 - Al-Nuaimi, Muhammad Abdel-Al and others, (1999). Introduction to Operations Research, first edition, DaWael for printing and publishing, Amman.

5 - Bellman R., (1957). *"Dynamic Programming"*, Princeton University Press.

6 - Klir ,G.j., Clair,U.st.and Yuan,B., 1997 . Fuzzy Set Theory,Foundations,and Applications,Prentice Hall PTR.

7 - Hillier F.S., & Lieberman G.J., (2005). *"Introduction To Operations Research"*, MCGraw-Hill Companies, INC., 8th ed.

8 - Pierre D.A., (1986). *"Optimization Theory with Applications"*, General Publishing Company, Ltd.

9 - Powell W.B., (2007). *"Approximate Dynamic Programming"*, John Wiley and Sons, Inc.

10 - Taha H.A., (1992). *"Operations Research An Introduction"*, Macmillan Publishing, a division of Macmillan, Inc., USA., 5th ed.

11 - Zimmermann,H. j. (1996). "Fuzzy Set Theory And its Application"

12 - klir,G.j. clair,ust and Yuan, Bo, (1997),"FuzzySet Thoory

13 - Razaz,M. and King,j.(1999)."Application of Fuzzy logic to M ultimedia Technology",http://www.dekker.com.

Using fuzzy dynamic programming in finding the best solution for sales for Badoush cement factory stores.

Ahmad J. Haydar Zena M. Al-bazaz

Abstract

Dynamic programming is considered one of the most appropriate ways to manage storage systems because of the random and linear nature of these systems, so that it is difficult to reach the optimal solution with other optimization techniques and other techniques used. The first to clarify the issue of reservoir management was Moran in 1945. The issue of the optimal operation of tanks in the form of a dynamic programming issue was done by the scientist Little in 1955. In this research, the data available in Badoush Cement Factory was used to construct a dynamic programming model to find the optimal operation of the plant after processing the fog surrounding the request.

Keyword :Dynamic Programming. Fuzzy.