تطبيق المنطق المضبب لضبط خصائص جودة غزول القطن في معمل الغزل والنسيج في الموصل

أ.م.د. عادل ذاكر النعمة
كلية الادارة والاقتصاد – جامعة الموصل

عزه طارق سالم قبع
دبلوم عالي تخصصي – إدارة صناعية

المستخلص

يمثل البحث الحاضر محاولة لتصميم انموذج برمجي لبيانات متعلقة بخصائص جودة غزول القطن المستخدمة في إنتاج قماش قطني نوع (دجلة) كما يسمى في السوق المحلية
(الخزنة) في معمل الغزل والنسيج في الموصل ، باستخدام مبادئ المنطق المضبب و هو الأسلوب المتبع لمعالجة حالات الغموض واللادقة الموجودة في حياتنا وعلى الرغم من أنَّ معظم تطبيقات النظرية المضببة قد توجهت إلى المجال الهندسي إلا أنها قد وصلت أخيراً إلى مجالات أخرى مثل علم النفس ، التربية و التعليم ، الاقتصاد ، علم الاجتماع ، إدارة ألأعمال، الإدارة الصناعية ..... الخ.
وفي هذا البحث تم تطبيق ذلك المنطق لبيانات خصائص جودة الخيط القطني (24 /1). باعتماد انموذج مصمم من القواعد الشرطية ، و تم استخدام نظام (Mamdani)
للاستدلال المضبب وذلك لكفاءته في المعالجة المعرفية لصنع القرار ، كماُصمِمَ انموذج لبيانات خصائص جودة الغزول المقترح على الحاسبة الشخصية التي تعمل بنظام التشغيل (Windows XP SP 2) و استخدمت البرمجية (Matlab إصدار 2011) كأداة لإعداد التصميم المذكور فضلا عن استخدام البرمجية Visual Basic (studio 6) وتم تطبيق برنامج على بيانات مأخوذة من قسم السيطرة على الجودة في المعمل المبحوث فيما يخص أحد أصناف الخيوط التي يعتمدها في صناعة الأقمشة الحالية وأثبتت النتائج أن هذا الانموذج البرمجي المصمم أداة فاعلة بيد ادارة المعمل المبحوث لاتخاذ قراراته فيما يخص قياس مستوى جودة الغزول.
الكلمات المفتاحية: المنطق المضبب ، غزول القطن .

The application of fuzzy logic to adjust cotton yarns quality characteristics in the spinning and weaving factory in Mosul

A.P.D. Adel Thaker Al-Nima (PhD)
Department of Industrial management
University of Mosul

Azza Tarik .S Qubih
Industrial Management

Abstract

The present research is an attempt to design a software model for data regarding the characteristics of quality of yarn cotton used in the production of cloth cotton type (Tigris), it called in the local market (Khazna), by using the principles of fuzzy logic which used to address the uncertainties situations in our lives.

Although most of the applications of this theory were in the fields of engineering, but it has finally arrived to other areas such as psychology, education, education, economics, sociology, business administration, industrial management ..... etc..

In this research, this logic has been applied on data quality characteristics of cotton (24/1) , by using conditional rules designed model, and using the(Mamdani) system for its efficiency in dealing with knowledge using in the treatment of cognitive of decision-making.Also designed a model for data yarns quality characteristics proposed on personal lab top, which is running by (Windows XP SP 2) and used software (Matlab version 2011) as a tool to prepare design mentioned as well as the use of software (Visual Basic studio 6) .

The application of the program was on the data of the quality control department in the spinning and weaving factory in Mosul. The results demonstrate that this designed model is an effective tool that could help the factory management to take its decisions with regard to measuring the quality of yarn.
Key words : Fuzzy logic, cotton yarns.

المقدمة:-

يمر العالم اليوم بثورة هائلة في مجال الاتصالات والمعلوماتية التي زادت في انتشار العولمة و النظام التجاري الدولي الذي كسر الحواجز بين الدول، فأصبحت الأسواق مكانا مفتوحا لجميع المستثمرين في العالم، وتنامت المنافسة الشديدة بين المنظمات لزيادة حصتها السوقية ، كما شهدت العقود الأخيرة تطورا مهماً في مجال الصناعة التي أصبحت تشكل أهمية كبيرة في اقتصاديات الدول ، و في هذه الظروف اخذ الوعي لدى الباحثين و المهتمين بالأنشطة الصناعية بالتزايد ازاء موضوع جودة في السلع من أجل تحقيق ميزة تنافسية وزيادة الربحية للمنظمات الصناعية التي باتت في ظل هذا التوجه تعمل على اعتماد اساليب وتقنيات تمكنها من مواجهة تلك المنافسة وتعزيز موقعها بالسوق.

ولما كان المنطق المضبب الذي بدأ في ستينيات القرن الماضي ، طريقة لصياغة نماذج لحل المسائل المعقدة جدًا والغامضة والتي لا يمكن تحليلها باستخدام الطرائق الرياضية الصرفة في ظل ما يؤشره الواقع الحالي من وفرة للبيانات التشغيلية نتيجة للمنافسة العالمية المتزايدة وتجزئة الأسواق والتنوع في المنتوج ، وبات هذا التوجه يؤشر بذلك ومن دون شك الخطوة الضرورية باتجاه التوصل إلى حلول تسهم في الارتقاء بكفاءة نظم التخطيط والسيطرة على الإنتاج لدعم القرارات التي تتسم بالصعوبة لاسيما تلك التي تكون الركيزة الاساس في انتاج المنتجات ، وقد تطور الأمر فيما بعد ليشمل أساليب أخرى حديثة في مجال ما يعرف بنظم السيطرة المميزة اطلق عليه المنطق المضبب (Fuzzy Logic) فهو منطق متعدد القيم ولكنَّه مختلف جدا عن بقية انواع المنطق متعددة القيم الاخرى وفرع من فروع المجموعة المضببة ، الحساب المضبب ، الامثلية المضببة ، تمييز الانماط المضببة ، السيطرة المضببة ، اتخاذ القرارات المضببة وهو الموضوع الذي تم اعتماده في هذا البحث كوسيلة للوقوف على مستوى جودة السلعة في أحد معامل الصناعات النسيجية الحكومية بالعراق التي واجهت مشكلات عديدة ولاسيما بعد عام 2003 ممثلة بظهور سلع جديدة وبأسعار مناسبة ومستويات جودة عالية مقارنة بالسلع الوطنية الصنع ، هذه الصورة دفعت الباحثينِ الى البحث عن مدخل يتم اعتماده لمواجهة المشكلات اعلاه لاسيما تلك المتعلقة بتذبذب مستويات جودة المادة الاولية (الغزول) التي هي اساس هذه الصناعة ، واستنادا على ما سبق فقد قسم البحث على المحاور الاتية ، المبحث الاول : منهجية البحث ، المبحث الثاني الاطار النظري ، المبحث الثالث : الاطار الميداني ، المبحث الرابع : الاستنتاجات و الوصيات .

المبحث الاول: منهجية البحث

- مشكلة البحث

تعد الصناعات النسيجية من الصناعات المهمة نظرا لارتباطها المباشر بحياة الإنسان واستخدامه الكبير لمنتجاتها،وقد واجهت هذه الصناعة في العراق مشكلات عديدة ولاسيما بعد عام 2003 بسبب دخول السلع المستوردة بأنواع عديدة وتكاليف اقل،الأمر الذي انعكس سلبا على المنتج الوطني وتدني مستويات الطلب عليه ، هذه الصورة تطلبت من المنظمات الصناعية النسيجية العراقية البحث عن سبل للارتقاء بصناعتها وذلك بدراسة معوقاتها في هذا المجال ، وقد أشارت الزيارة الاستطلاعية للباحثين للمعمل المبحوث خلال الفترة (8/15 /2012 إلى2012/8/19) إن صناعة الغزول أساس الصناعات النسيجية لازال يتم التأكيد فيها على فحوصات فيزيائية و كيميائية لجودة غزول القطن من دون الأخذ بالاعتبار مستوى الترابط بين تلك الخصائص والتي تتصدرها المتانة وعليه فان مشكلة البحث الاساس تتمحور بالآتي :

1- ما انعكاسات الخصائص الفيزيائية لغزول القطن على مستوى متانة الخيط؟
2- ما الدور الذي يمكن أن تؤديه التطبيقات البرمجية للحد من مستويات تذبذب جودة غزول القطن؟

- أهمية البحث

لما كانت الغزول تمثل المادة الأولية لنسيج القماش عليه يكون من الضروري الاهتمام بمستوى جودتها وبالشكل الذي يدفع باتجاه تطوير هذه الصناعة وإشباعها للسوق المحلية كمنتجات تتلاءم مع أذواق الزبائن، عليه يأتي البحث الحالي كمحاولة للإسهام بهذا الاتجاه.

- هدف البحث

في ضوء مشكلة البحث فانه يهدف إلى قياس مستوى جودة الخيط القطني نمرة (1/24) بالنظام المتري 100% الداخل في تصنيع قماش قطني نوع (دجلة) المسمى في السوق المحلية (الخزنة) وذلك بتصميم انموذج برمجي لضبط جودة ذلك الخيط باعتماد المنطق المضبب .

- فرضية البحث

اعتمد البحث الفرضية الرئيسة

هناك عدد من العوامل تتسبب في انخفاض مستوى جودة غزول القطن في معمل الغزل والنسيج بالموصل دون المواصفات القياسية المعتمدة.

ومن هذه الفرضية تتفرع الفرضيات الفرعية الآتية:

1- ان خاصية (النمرة) هي المسؤولة عن تدني مستوى جودة غزول القطن .
2- ان تدني مستوى الجودة لخاصية (الاستطالة) هي المسؤولة عن انخفاض مستوى جودة غزول القطن .

- منهج البحث

تم اعتماد مدخل دراسة الحالة جانبا إجرائيا لهذا البحث وتم استخدام برمجيات الحاسوب والدوال الخاصة بالمنطق المضبب من مكتبة الـ (Matlab).

- حدود البحث

1- الحدود الزمنية: أعِد الإطار النظري للدراسة خلال الفترة (20 / 6 / 2012 إلى 2012/8/1) في حين شرع الباحثان بالدراسة الميدانية في (15 / 8 /2012 إلى 19/ 8 / 2012).
2- الحدود المكانية: انحصر البحث على معمل الغزل والنسيج في الموصل.

- أساليب جمع البيانات

لغرض الحصول على البيانات والمعلومات اللازمة لتحقيق هدف البحث واختبار فرضيته ، فقد اعتمد الباحثان في تغطية الجانب النظري على العديد من المصادر التي تمثلت بالمراجع العلمية العربية والأجنبية من الكتب والمجلات والدراسات والرسائل و الاطاريح الجامعية ذات الصلة بالموضوع ، وقدّمت شبكة المعلومات الدولية (الانترنت) المساعدة الكبيرة بهذا الاتجاه ، وفي الجانب الميداني استخدم الباحثان الوسائل الآتية في جمع البيانات المطلوبة للجانب الميداني للبحث :

1- المقابلات الشخصية :- و تمت مع رئيس قسم السيطرة على الجودة بالمعمل المبحوث لغرض توضيح بعض الاستفسارات حول جودة الغزول وخصائصها وذلك في 2012/8/15.

2- المشاهدات الميدانية:- الغرض منها بناء تصور متكامل عن أنشطه المعمل المبحوث وعملياته والتعرف على واقع العمل فيه .

- وصف مجتمع البحث(*)

يعد معمل الغزل والنسيج في الموصل أحد المعامل العريقة في العراق ، و تم إنشاءه ضمن البرنامج الأول لمجلس الأعمار عام 1951 / 1956 ،إذ قامت الشركة (أبكن) الاستشارية عام 1953 لتقديم الاستشارات ، وتم التعاقد مع الشركة الفرنسية الميكانيكية لتجهيز المكائن والمعدات اللازمة لذلك والإشراف على أعمال الإنشائية الأولية ، وتم الاتفاق مع شركة المنصور العراقية للإنشاءات لبناء المصنع ومحطة توليد الكهرباء التابعة له ، وانتهت الشركة المذكورة من أعمالها في 26/ 3 /1957 ، وُعدّ هذا التاريخ اليوم الأول لافتتاح المصنع الذي يقع في الجزء الغربي من مدينة الموصل في منطقة (وادي حجر) ضمن منطقة المنصور الحالية ، وهو لا يبعد عن مركز المدينة أكثر من خمسة كيلو مترات وتم تشغيله في ذلك التاريخ وبلغت كلفته (3,250) مليون دينار . أما من حيث اقسام المعمل فإنها تضم ثلاثة أقسام إنتاجية رئيسة هي قسم (الغزل ، النسيج ، التكملة) ، فضلاً عن أقسام الخدمات الإنتاجية الأخرى وهي (ورش تصليح المكائن ، ومحطة ضخ الماء) .

المبحث الثاني: الاطار النظري

أولا . المنطق المضبب الجذور المعرفية والأساسيات

1- الجذور المعرفية

يعد بلاتو (Plato) أول من وضع أسس حقل المعرفة الذي عرف فيما بعد بالمنطق المضبب (fuzzy logic) اذ تم لأول مرة تشخيص وجود حالة ثالثة فضلا عن الحالتين المتضادتين المعروفتين في الحياة (الصح ، الخطأ) (هندوش ، 2009 ، 216) ، فالمنطق الثنائي لأرسطو كان وما يزال يمثل أدوات إجازة الحقائق العلمية ، غير أن العالم (Russel).

حاول مثل الكثيرين ، تحويل الرياضيات وإخضاعها إلى المنطق ، ولكنه اكتشف خلال محاولته هذه الكثير من التناقضات التي شكلت لديه شعورا مخيفا ، وفي الوقت نفسه منحته شرف عدّه احد مؤسسي المنطق المضبب في بداية القرن العشرين وجاء بعده (Lukasiwicz) واقترح بديلا منتظما للمنطق المزدوج القيمة (Bivalue) للفيلسوف أرسطو ووضح ذلك بعرضه منطقاً بثلاث قيم والذي تم ترجمته بالمصطلح " ممكن " (possible) وتخصيص قيمة عددية له تتراوح بين الصح والخطأ غير أن (Kand) أحد طلبة العالم (Lukasiewicz) اقترح أيضا منطقاً اخر ولكن بثلاث قيم أخرى وهي (+1 ، 0 ، -1) التي غابت عن أستاذه ، وعلى الرغم من ذلك فان البديل المقترح الأخير فشل في الحصول على اتفاق عام وبالتالي بات هذا الاقتراح إطارا لموضوع غامض نسبيا وبقيت الحالة على ما عليها لغاية السنوات الأخيرة من القرن العشرين إذ تم اكتشاف نظرية المنطق المضبب ، من قبل الباحث لطفي زادة الأستاذ في جامعة كاليفورنيا في بيركلي في أمريكيا و عد المؤسس له وذلك بتركيزه و ملاحظته بعدم قدرة المنطق الحاسوبي التقليدي على معالجة البيانات التي تمثل أمورا موضوعية و أفكارا إنسانية غامضة مثل " الجو حار تقريبا أو الجو ما بين البارد والحار" ، وفي سنة 1965 نشر زادة بحثه المعروف بعنوان " المجموعات المضببة " الذي يوضح الجوانب الرياضية لنظرية ما يعرف بصنع الدالة العضوية التي تعمل في

(*) في ضوء مقابلة اجرت مع مدير السيطرة على الجودة للمعمل المبحوث بتاريخ 2012/8/19.

المدى من الأعداد الحقيقية (0.0 ، 1.0) ، وبهذا تم تقديم مدخلاً جديداً في معالجة مشكلات العصر عرف بالمنطق المضبب (الدباغ،2003،10-11) .

2- المفهوم العام للمنطق المضبب

قدم الباحثون والمهتمون بالمنطق المضبب تصورات مثلت مفاهيم لهذا التوجه فقد عدّه (الديوه جي ، 2008 ، 161) تقنية تتمتع بقدرة عالية في إيجاد الحلول للمشاكل المختلفة بما في ذلك الأكاديمية منها أو التطبيقية وتجد عشرات الألوف من تطبيقاته الداخلة ضمن عمليات السيطرة و المعلومات غير الدقيقة والغامضة والمهمة ، بينما وصفه (Zadeh ، 2008 ، 2754) بانه منطق ليس ضبابيا أصلا فهو منطق دقيق من الغموض والتفكير التقريبي بشكل محدد قد ينظر إليه كمحاولة لقابليتين انسانيتين رائعتين ، الأولى قابلية التحدث . حيث يفكر ويعطي قرارات عقلانية في بيئة الغموض ، حيرة ، نقص المعلومات ، معلومات متعارضة ، تحيز الحقيقة وتحيز الإمكانية و الثانية القابلية لأداء نوع مختلف طبيعي ومهام عقلية بدون أي مقاييس و أي حسابات ، اما (أبو قاسم وآخرون ، 2008 ، 172) فأشاروا الى انه المنطق الذي يدرس مقدار انتماء العناصر إلى مجموعة ما ويعبر عن النتائج باتباع درجة العضوية التي تمتلك قيم حقيقية ضمن المجال ،ووسع (هندوش ، 2009، 13) وصفه لهذا المنطق وذكر بانه منظمة تقليدية تقوم على تعميم للمنطق التقليدي ثنائي القيم وذلك للاستدلال على ظروف غير مؤكدة فهو نظريات وتقنيات تستخدم المجموعات الضبابية التي هي مجموعات بلا حدود قاطعة، وهو بهذا يمثل طريقة لتوصيف وتمثيل الخبرة البشرية ، كما انه يقدم الحلول العملية للمشاكل الواقعية و بتكلفة فعالة ومعقولة بالمقارنة مع الحلول التي تقدمها التقنيات الأخرى ، كما يوصف بانه تقنية تتمتع بقدرة عالية في إيجاد الحلول للمشاكل المختلفة بما في ذلك الأكاديمية منها أو التطبيقية ، وهناك من يرى (Nosratabadi et al،598،2011) بانه المنطق المتعدد الذي اشتق من نظرية المجموعات الضبابية للتعامل مع التفكير الذي يكون قريبا من الدقيق بالمقارنة مع " المنطق الهش " حيث إنَّ المجموعات الثنائية لها المنطق (0-1) ولكن المجموعات المضببة يمكن ان تتراوح بين (0-1) وليس محصوراً بين افتراضين كلاسيكيين ، فهو غير نظام خبير يستعمل المجموعة العضوية الضبابية و القواعد بدلا من المنطق الجبري للتفكير حول البيانات ، في ضوء ما تقدم يمكن القول بإنّ المنطق المضبب يمثل نوع من أنواع المنطق متعدد القيم وان الغموض هو أحد أشكاله ، ويعد نظاما من المبادئ والمفاهيم المستخدمة في طرائق الاستنتاج التقريبي فضلا عن طرائق الاستنتاج الدقيق على حد وصف (حامد وآخرون ،2011 ، 213) له ، وبالتالي فان المنطق المضبب هو " منطق يقوم بمحاكاة التفكير الانساني معبر عنه بصيغة رياضية بحيث يعطي حلا منطقيا واقعا بين منطقتين الأولى هي منطقة الصواب المطلق وثانية هي منطقة الخطأ المطلق حيث يكون فيه الصواب متفاوتا بدرجة انتمائه للحلَّ وكذلك بالنسبة للخطأ وبهذا فانه يسهم في حلَّ الكثير من المشكلات التي قد تكون محيرة بالنسبة للإنسان وعليه فانه يمكن الاستفادة منه في مجالات صناعية مختلفة " وهو المفهوم الاجرائي للبحث.

3- مزايا المنطق المضبب

يعد المنطق المضبب مجالا جذابا في البحث العلمي وذلك ، لأنّه يقوم بمعالجة المعلومات الغامضة كما أسلفنا اعلاه وتلك التي تفتقر إلى الدقة فضلا عن المزايا الآتية: (حمودات ، 2002 ، 19).

- سهل الفهم.
- مرونته.
- يتحمل النظام المضبب البيانات الغامضة.

- يمكن باستخدام المنطق المضبب معالجة الدوال الخطية المعقدة.
- تعتمد الأنظمة المضببة على خبرة الخبير البشري.
- إمكانية دمجه مع تقنيات السيطرة التقليدية.

و يضيف (الدباغ ، 2003 ، 12) الى ذلك المزايا التالية :

- إنّه منهج تصميم بديل من ناحية البساطة والسرعة وذلك من خلال حلول بديلة أفضل لنظم التحكم غير الخطية.

4- التطبيقات الصناعية والتجارية للمنطق المضبب

لقد ظهرت في العقود الأخيرة من القرن العشرين تطبيقات واسعة للمنطق المضبب وفي مختلف المجالات لا سيما في مجال اتخاذ القرار و نوجز في أدناه بعض هذه التطبيقات بحسب تسلسلها الزمني والمكان التي اتيحت للباحثين (الراوي،2008، 3) ، (حمودات،2002 ،11) ، (1061، 2008 ، AL-Hadidi Et al) ، (295، 2007 ، *et el*،Sivanandam. s. n).

- 1972 أول عمل في الانظمة المضببة في (اليابان) من قبل (Toshiro Teran) .
- 1974 السيطرة على محرك بخاري من قبل إبراهيم مامداني في (uk).
- 1977 أول نظام خبير ضبابي لتقييم مقدم طلب القرض من قبل (Hans Zimmermann) في (ألمانيا) .
- 1980 السيطرة على فرن للأسمنت من قبل (F.L.Smidth ، Co. Lauriz ، P.Holmblad) في (الدينمارك) .
- 1984 السيطرة على معالجة مياه الشرب (حقن كيميائي) في (اليابان) .
- 1985 طورت أول رقاقة للمنطق المضبب من قبل (Masaki Togai و Hiroyuke Watanabe) في (مختبرات بيل USA) .
- 1987 السيطرة على ساعد حاوية (container crank control).

السيطرة على لحيم الانسان الآلي (Soldering robot) .

السيطرة على الهبوط الآلي للطائرة (Automated aircraft vehicle landing).

- كما وتم في العام ذاته إطلاق نظام سيطرة مضبب للسيطرة على قطار الانفاق الكهربائي سيندابي في (اليابان) ، ليوفر هذا النظام ما يزيد عن 10% من تكاليف الطاقة و القوة البشرية ويفوق المشغل البشري بثلاث مرات كما انه يتوقف على بعد 7 سنتمترات عن الهدف .
- انتجت شركة توشيبا باليابان في العام 1990 غسالات ملابس تعتمد في عملها على المنطق المضبب ، حيث يقوم النظام المستخدم فيها بفحص مستوى اتساخ الملابس ويقوم بتعديل دورة الغسالة على أساسه .
- تستخدم آلات التصوير الحديثة المنطق المضبب للتحكم في البعد البؤري لعدسة آلة التصوير كما تعمل على تقليل تأثير ارتجاف اليد أثناء التصوير.
- بعض السيارات الحديثة تستخدم انظمة السيطرة المضببة فقد انتجت شركة نيسان اليابانية نظام كوابح مضبب ، واستخدمت شركة جنرال موتورز الامريكية نظام ناقل مضبب في سيارتها الحديثة.

- كما ان السلع الاستهلاكية المطروحة حاليا في الأسواق العالمية تعتمد في أدائها على أساس المنطق المضبب منها (المكانس الكهربائية ، غسالات الطباق ، مكائن الحلاقة الكهربائية ، الثلاجات ، مكيفات الهواء وغيرها) .
- كما وأُستخدم في نظام حماية السيارة حيث يحول كل التغيرات المحيطة بالسيارة إلى إشارات رقمية تتفاعل مع هذه التغيرات حيث ترسل الاهتزازات التي تحدث أمام السيارة إلى دائرة المرسل الفوق الصوتية وتقوم هذه الدائرة بأخذ هذه الاهتزازات وتضخمها وترسلها إلى المسيطر الدقيق الذي يقوم بحساب المسافة بين السيارة وأي شيء أمامه ، ويتحسس دورة العجلة ويرسلها إلى المسيطر الدقيق الذي يقدر أن يحسب سرعة السيارة ويقوم ذلك المسيطر بإرسال الناتج إلى المتكلم و LCD .
- واستخدام المنطق المضبب كنظام خبير ضبابي لإدارة تقديم دورة حياة المنتج حيث تراجع دورة حياة المنتج ويتم اتخاذ القرار لتقرير الوقت المناسب ولطرحه بالأسواق ، كذلك فقد استخدام في الأتمتة الصناعية حيث في السنوات الأخيرة اثبت المنطق المضبب إمكانيته الواسعة في أتمتة التطبيقات الصناعية و أصبح متفوق مقارنة بالتقنيات التقليدية حيث حدد المنفعة في توفير الكلفة أو التحسين الممتاز .

ثانياً . مفهوم ضبط الجودة: اطار مفاهيمي عام :

لما كان موضوع الجودة أحد محاور بحثنا عليه سنتناول في هذا المحور تقديم تصور موجز و محدود عن مفهوم الجودة في ضوء طروحات الباحثين بهذا المجال كمدخل لتحديد مفهوم ضبط الجودة اساس اهتمام البحث دون الخوض في وجهات النظر المقدمة ازاء مفهوم الجودة ، فقد عرفت الجودة أنها " أمر فردي يعتمد على تفضيلات المستخدم التي يطلبها في السلعة أو الخدمة" (سلطان، 2007 ، 6-8)

وعرفتها الجمعية الفرنسية للتقنيين طبعة 2000 بأنّها " قدرة مجموعة من الخصائص والمميزات الجوهرية على إرضاء المتطلبات المعلنة أو الضمنية لمجموعة من الزبائن " (نور الدين ، 2007 ، 3-4) ، اما المنظمة الأوربية لضبط الجودة فقد عرفت الجودة بأنّها

" مجموعة الخصائص والمميزات التي تجعل المنتوج قادرا على الإيفاء بحاجة معينة ، وأكدت على أن جودة المنتجات المصنعة تعتمد بشكل أساسي على جودة التصميم و جودة التصنيع " .

من خلال ما عرض من مفاهيم فان الجودة يمكن عدها " مجموعة من المواصفات الديناميكية التي يجب ان تتوفر في منتج ما حتى يستطيع ان تلبي حاجات الزبائن وتنال رضاهم ".

ويتبع هذا المفهوم مفهوم اخر هو الرقابة على الجودة فيما بعد و باتت إحدى المفاهيم التي تشير إلى بناء الجودة وليس التفتيش عنها ، كما تشير إلى إنَّ مسؤولية الحفاظ عليها هي مسؤولية جميع الأقسام وبمشاركة جميع العاملين وليس ترك مسؤوليتها إلى قسم الرقابة عليها فقط ، وفي هذه المرحلة أصبح تحقيق الجودة العالية للمنتوجات هو ما تسعى إليه جميع المنظمات الصناعية ، فتحقيق الثقة بأن كل شيء صحيح وخال من العيوب هي الميزة التي يتمتع بها أسلوب عمل المنظمات الذي عرف بمبدأ العيب الصفري (Zero Defect) الذي أطلقه وأستخدمه بشكل واسع احد رواد الجودة (Crosby) .

كما دخل مفهوم اخر عرف بضبط الجودة وبات يمثل أهمية كبيرة في مجال الجودة لأنَّهُ يمثل النشاط الذي يكشف الخلل في عمليات الإنتاج وانعكاساته على جودة المنتجات اذ يصل التفاوت في

مستويات الجودة أحياناً لدرجة إعادة الصنع أو إتلاف المنتجات مما يترتب عليه زيادة في الكلفة، لذلك فإنّ ضبط الجودة يسعى إلى تخفيض التفاوت في مستويات الجودة للسلعة إلى الحد الأدنى ، عن طريق ضبط المواد الأولية الداخلة للإنتاج، والرقابة على أداء العاملين والمكائن وجميع الأنظمة المساعدة لتأمين وصول المنتوج للمستهلك (ابو عزيز، 2007 ،83-82) وعلى هذا الأساس يربعضهم أن ضبط الجودة يمثل " مجموعة العمليات الخاصة بالتفتيش على الإنتاج في جميع مراحله وتسجيل بيانات عنه، ثم تحليل هذه البيانات بقصد تحديد الاختلاف عن المواصفات الموضوعة وبالتالي استبعاد الوحدات المعيبة والتفكير في أسبابها لوضع برنامج لمعالجتها " ، وهناك وجهة نظر اخرى ترى أن ضبط الجودة هو " توفير مجموعة من السمات في منتج ما، تؤكد ملائمة هذا المنتج للمهمة المطلوبة منه تأديتها لدى المستهلك سواء أكان مستهلكًا نهائيًا أو وسيطًا، وأن تنسجم مع عوامل مختلفة يعيشها كالوضع الاقتصادي والاجتماعي " (دليل نظام ضبط الجودة في مصانع الألبان ومنتجاتها في الدول العربية ، 2004) .

مما تقدّم فأنّ ضبط الجودة هو " مجموعة من الإجراءات التي يتوجب على إدارة الإنتاج وبمشاركة ادارة السيطرة على جودة القيام بها للتأكد من عدم وجود عيوب في المنتج النهائي " وهو التعريف الإجرائي لضبط الجودة الذي اعتمده البحث الحالي.

المبحث الثالث : الإطار الميداني

يعرض هذا المبحث الأُسس العلمية لتطبيق المنطق المضبب والتي في ضوئها تم اختبار فرضيات البحث وكما يأتي:

أولا. متطلبات إنشاء نظام مضبب

ثمة مجموعة من المتطلبات يجب أن يتم تحديدها عند إنشاء اي نظام مضبب وهي: (الديوه جي، 2004 ،7)

1- العدد والنوع والمدى لكلَّ من المدخلات والمخرجات: ففي البداية يجب تحديد مدخلات النظام، وما هي النتائج التي من الممكن التوصل إليها أي تحديد المخرجات، وتعد هذه المدخلات والمخرجات الهيكل الرئيس للنظام .

2- دوال العضوية لكل من المدخلات والمخرجات: في هذه الخطوة يتم تحديد دوال العضوية لكل من المدخلات والمخرجات ، وبحسب حاجة كل مدخل وكل مخرج .

ثانيا. مراحل بناء الأُنموذج المضبب

الانموذج المضبب عبارة عن نظام خبير (Expert System) يوضح العلاقة بين المدخلات والمخرجات من خلال مجموعة من القواعد (Rules) ، ولكن عادة بناء الانموذج المضبب (fuzzy model) يمر بثلاث خطوات رئيسة وهي كما يأتي : (محمد ، 2007، 35-36).

1. التضبيب Fuzzification

يتم فيها تحويل المدخلات الهشّة (Crisp Inputs) إلى مدخلات مضببة (Fuzzy Inputs) عن طريق دوال العضوية (Membership Functions) للمدخلات الهشة والتي تأخذ أشكالاً مختلفة منها المثلثية (Triangles)، شبه المنحرف (Trapezoidal) ، (Gaussain ... الخ) ، وتكون قيم عضويتها محصورة بين (الصفر والواحد) ، وتعد هذه الخطوة مكافئة لمعاينة الانموذج (Modeling Sampling) إحصائيا .

2. تقييم القاعدة Rule Evaluation

ويتم في هذه الخطوة تحويل المدخلات الهشّة إلى مخرجات مضببة مستعينين بالقواعد.

3. انقشاع الضبابية Defuzzification

تعد هذه الخطوة آخر خطوة في بناء الأُنموذج المضبب والتي يتم فيها تحويل المخرجات المضببة إلى مخرجات هشة والتي تأخذ قيماً عددية حقيقية.

ثالثا. العوامل المؤثرة على تفسير النظام المضبب :

ثمة مجموعة من العوامل تؤثر في تفسير النظم المضببة منها : (الديوه جي ، 2004، 26) .

1- عدد القواعد (Number of Rules)
2- عدد المقدمات المنطقية المستخدمة في القواعد (Number of Antecedent in the Rules)
3- ترتيب المجموعات المضببة (Order of Fuzzy Sets)
4- معيارية دوال العضوية للمدخلات (Normalization of Input Membership Functions)

رابعا. الخصائص الفيزيائية المميزة لجودة الغزول

1- المتانة(*)

تعبير يطلق على القوة الملازمة لقطع خيط من نمرة ما ، ونسبة هذه القوة الى وحدة قياس الدقة الرقمية ، وتتأثر متانة خيط القطن بكمية البرمات التي تجري على الخيوط فتزداد بازدياد قوة البرم وذلك الى حد معين اذا تجاوزته قلّت متانتها و تزداد قطوعاتها وهذا له أثر سلبي في الغزل فضلاً عن أنّ مظهرية القماش تودي إلى بروز مناطق سميكة تشوه وجه القماش كما أن الامتصاصية للصبغة تختلف وبالتالي انعكاس الضوء على وجه القماش يختلف من منطقة الى اخرى ، أمّا في حالة العكس (زيادة المتانة) فان ذلك يصب في مصلحة الانتاج بمراحله الإنتاجية كافة والحصول على المنتج المطلوب بالصورة الصحيحة .

2-النمرة(*)

تعبير رقمي لدرجة نعومة خيوط الغزل او كثافتها الطولية أي وزن وحدة الطول والمفروض في النمرة او النعومة أن تعبّر عن قطر الخيوط ولكن نظرا لصعوبة قياس قطر خيوط غزل القطن وعدم انتظامية قطره ، على امتداد طول الخيط وعدم تعبيره بدقة عن وزن وحدة الطول لذا فقد جرت العادة على التعبير عن نعومة خيوط الغزل بالنمرة أو وزن وحدة الطول بالوحدة التالية :

النمرة =الطول (متر) / الوزن (غرام)

ففي حالة الزيادة أو النقصان عن النمرة المطلوبة تظهر مشاكل عدة ، لأنّ ضعف النمرة يؤدي الى ضعف سمك الخيط وهذا له تأثير سلبي في القطوعات وظهور العقد في النسيج (القماش) فضلاً عن وزن القماش لا يكون بالمستوى المطلوب وفي حالة العكس اي إذا قلت النمرة سوف يودي ذلك الى هدر في المادة الأولية وبالتالي زيادة الكلفة فضلاً عن انَّ اختلاف النمرة يؤدي الى اختلاف مظهرية القماش ووجود تموجات في القماش وكمية امتصاص الصبغة و انعكاسية الضوء عليه وبالتالي الى عدم جمالية القماش .

(*) مقابلة أجريت مع مسؤول المختبر الفيزياوي بالمعمل المبحوث وبتاريخ 2012/8/19.

3- الاستطالة(*)

هي قابلية خامة القطن لاستعادة شكلها الأصلي بعد رفع تأثير ثقل ما عنه ، وهذه الخاصية ينفرد بها القطن عن ألياف أخرى فألياف الزجاج مثلا تمتاز بقوة شد عالية اذ ليس لها قدرة على الاستطالة وذلك لعدم توفر خاصية المرونة في ألياف الزجاج ، وعليه فان الاستطالة تمثل النسبة المئوية للزيادة في الطول بالنسبة الى الطول قبل الشد كما تتأثر الاستطالة باختلاف الرطوبة والحرارة ، كذلك فانه كلما زادت الاستطالة زادت المتانة وكل العوامل الجيدة تنطبق على زيادة الاستطالة والعكس صحيح حيث كلما زادت زادت المتانة وكلما قلت قلت المتانة.

خامسا. تصميم أُنموذج برمجي لقياس خصائص جودة غزول القطن في معمل الغزل والنسيج بالموصل

يحتاج تصميم أي نظام مضبب الى نظم استدلال وعليه فان هذا المحور يوضح أهم تلك النظم والأدوات البرمجية المستخدمة و عرض الخطوات التصميمية لذلك وتطبيقها على أحد أصناف الخيوط القطنية (24/1) بالمعمل المبحوث وكما يأتي :

1- نماذج نظم الاستدلال المضبب Models of Fuzzy Inference System (محمد،37،2007):

أ- انموذج (Mamdani Fuzzy Model)

ب- انموذج (Sageno-Takagi Fuzzy Model)

ج- انموذج (The Simplified Model)

هذا وقد اعتمد انموذج (Mamdani Fuzzy Model) في التصميم ، لأنّه يتناسب وأهداف البحث الحالي

2- الأداة البرمجية المستخدمة :

تم استخدام البرمجيتينِ (Visual Basic Studio 6) لتصميم واجهة المستخدم و(MATLAB) لتصميم برمجيات النظام و (MATLAB) عبارة عن (Matrix Laboratory) صممت في الأساس لتكون برمجة متكاملة ولاسيما لحسابات المصفوفات. وهي لغة عالية الكفاءة ولاسيما بالنسبة للأغراض التقنية التي تتضمن الحسابات والعرض الصوري ، ومن الملامح الجذابة لها هو ان كل مفردة بيانات تعامل فيها على انها مصفوفة . ولذلك لا يتوجب الحجز المسبق لتعريف المصفوفات والمتغيرات المستخدمة في البرنامج ، وبذلك فإنها تختصر الكثير من الوقت والجهد المطلوبين لكتابة البرنامج ذاته بأي لغة أخرى سواء (C++) او (FORTRAN) يضاف الى تلك الملامح لـ (MATLAB) احتوائه على مجموعات من الحلول الخاصة ببعض المسائل تدعى (Toolboxes) وإحداها خاص بالمنطق المضبب حيث تم استخدام (Toolbox) والمكتبة الخاصة بالمنطق المضبب في برمجة النظام المستخدم لهذا البحث .

3- هيكلية نظام الاستدلال المضبب

لأغراض البحث الحالي تم تصميم نظام استدلال مضبب حاسوبي يقوم بفحص المدخلات والمخرجات ، ومن ثم يتولى تحديد المخرجات وقد تم تقسيم النظام الحاسوبي إلى المراحل التالية :

أ- المدخلات

يتكون كل مدخل من اسمه ، والمدى ودوال العضوية له بالاعتماد على المشاهدات التي تم الحصول عليها من المعمل المبحوث ، وقد تم تقسيم كل مدخل على ثلاثة أقسام ، وهي الاسم ، والمدى ودوال

العضوية المستخدمة مع كل مدخل ، حيث يمثل الاسم اسم المدخل ، ويمثل المدى القيم المحصورة بين أدنى قيمة وأعلاها بالنسبة لهذا المدخل ، أما القسم الثالث وهو دوال العضوية فينقسم على ثلاثة أقسام أيضاً هي اسم دالة العضوية ، ونوعها أي تحديد شكل الرسم لدالة العضوية أهي دالة مثلثية (Triangular) أم دالة (Gaussian) ، والقسم الأخير هو المدى لكل دالة ، هذا وقد تم اعتماد الدوال المثلثية (Triangular) في هذا البحث لأنها تتناسب مع طبيعة بيانات الحالة المبحوثة.

ب- القواعد

و تعد الخطوة الرئيسة في هيكلية النظام إذ يتم عن طريقها تحديد النتائج وتقسم القواعد إلى المقدمة المنطقية والنتيجة المنطقية والارتباط، وتعد المقدمة المنطقية المسار الذي سوف يحدد النتيجة المنطقية أما الثانية فهي الناتج النهائي للقانون أو القاعدة، وتستخدم الثالثة في حالة احتواء الشرط على أكثر من مقدمة منطقية وهي تمثل عملية الارتباط بين هذه المقدمات المنطقية ، وتتم عملية الارتباط هذه باستخدام العمليات المنطقية وهي إما (AND) أو (OR) . و تم اعتماد مجموعة من القواعد في تصميم النظام الحاسوبي في البحث الحالي بالإفادة من البيانات التي تم الحصول عليها من المختبر الفيزياوي في المعمل المبحوث والتي تعد قواعد علمية رئيسة يتم على أساسها قياس متانة الخيط المبحوث (24/1) المستعمل في تصنيع القماش، وهذه القواعد هي :

1- IF Elongation is Bad and Tigress is Bad THEN Durability is Bad.

2- IF Elongation is Bad and Tigress is Accept THEN Durability is Bad.

3-IF Elongation is Bad and Tigress is Good THEN Durability is Bad.

4- IF Elongation is Accept and Tigress is Good THEN Durability is Accept.

5- IF Elongation is Accept and Tigress is Accept THEN Durability is Accept.

6- IF Elongation is Accept and Tigress is Bad THEN Durability is Bad.

7- IF Elongation is Good and Tigress is Bad THEN Durability is Bad.

8- IF Elongation is Good and Tigress is Accept THEN Durability is Accept .

9- IF Elongation is Good and Tigress is Good THEN Durability is Good .

المخرجات

تم اعتماد مخرج واحد (المتانة)[*] في هذا البحث، حيث تتكون المخرجات أيضاً من ثلاثة أقسام وهي اسم المخرج والمدى له ودوال العضوية المستخدمة معه.

سادسا. وصف النظام الحاسوبي المضبب :

تم تصميم نظام حاسوبي مضبب يقوم بقياس المتانة باستخدام لغة (Matlab) و تم اعتماد الخوارزمية الآتية لتصميم هذا النظام وتمثلت بالخطوات التالية :

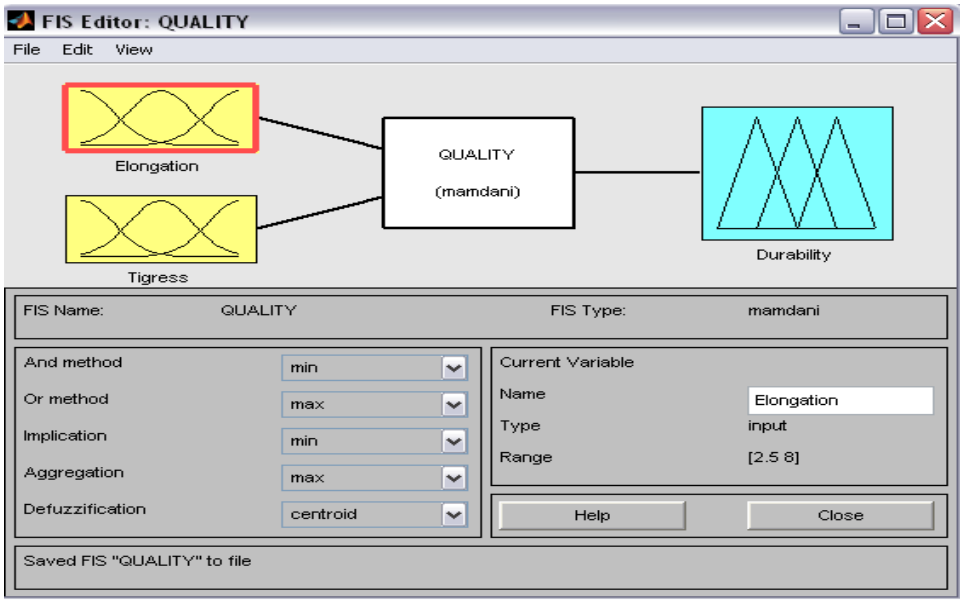
الخطوة الأولى :- ادخل البيانات الخاصة بالاستطالة والنمرة واجهة القواعد الرئيسة للمتانة.

الخطوة الثانية :- قيام البرنامج بقياس المتانة وعرضها على واجهة القواعد.

الخطوة الثالثة :- عرض رسم النتيجة .

الخطوة الرابعة :- تم إدخال نتيجة المتانة على واجهة المستخدم لمعرفة مدى جودة الخيط المصنّع .

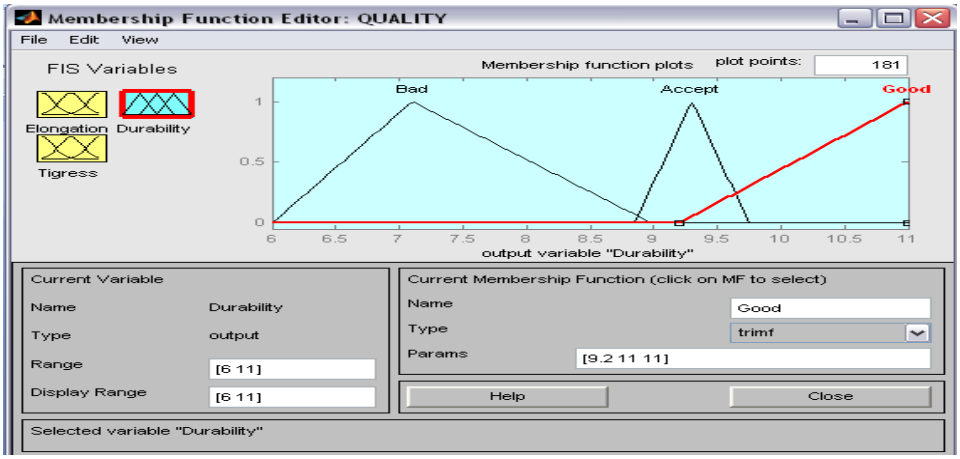
إذ يبين الشكل (1) الهيكل العام للنظام المصمم والذي يتكون من مدخلين هما الاستطالة (Elongation) والنمرة (Tigress) ولكل مدخل ثلاث دوال عضوية ، وهناك تسع قواعد يتم على أساسها تحديد النتيجة والتي تكون موضحة أيضاً مع ثلاث دوال عضوية وكما مبين بالأشكال (2،3،4) على التوالي كما يبين الشكل (5) أهم القواعد المتبعة في تصميم نظام حاسوبي لقياس المتانة للاستدلال المضبب للبحث الحالي .



شكل(1) الهيكل العام لنظام استدلال مضبب حاسوبي لأغراض البحث الحالي

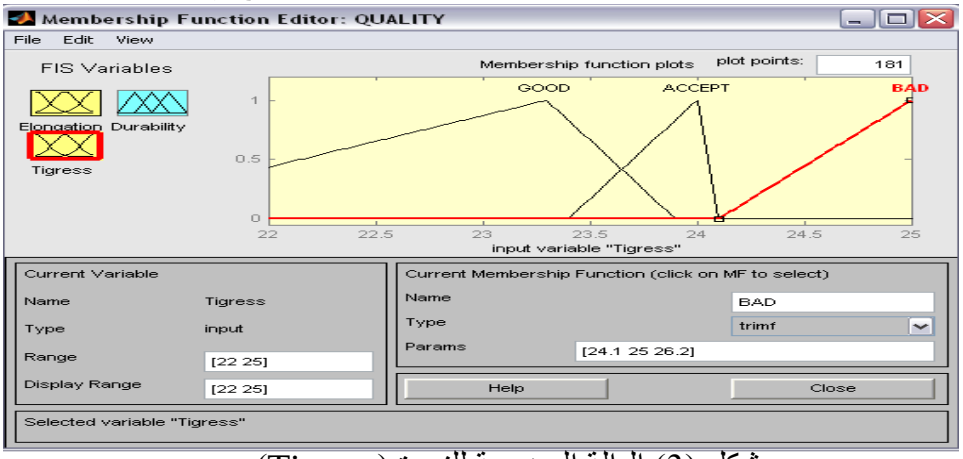
المصدر : من اعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات برنامج (Matlab)

[*] لأن متانة الخيط ترتبط مع كل من الاستطالة والنمرة بعلاقات معينة حسب ما جاء في المقابلة التي أجريت مع مسؤول المختبر الفيزياوي بالمعمل المبحوث وبتاريخ 2012/8/19.



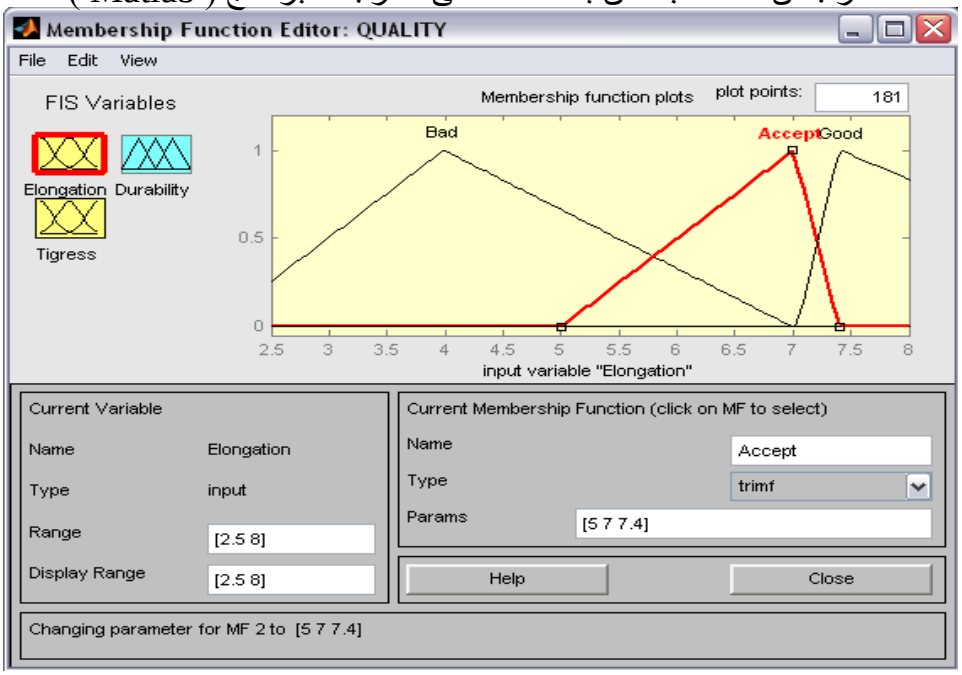
شكل (2) الدالة العضوية للاستطالة (Elongation)

المصدر : من اعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات برنامج (Matlab)



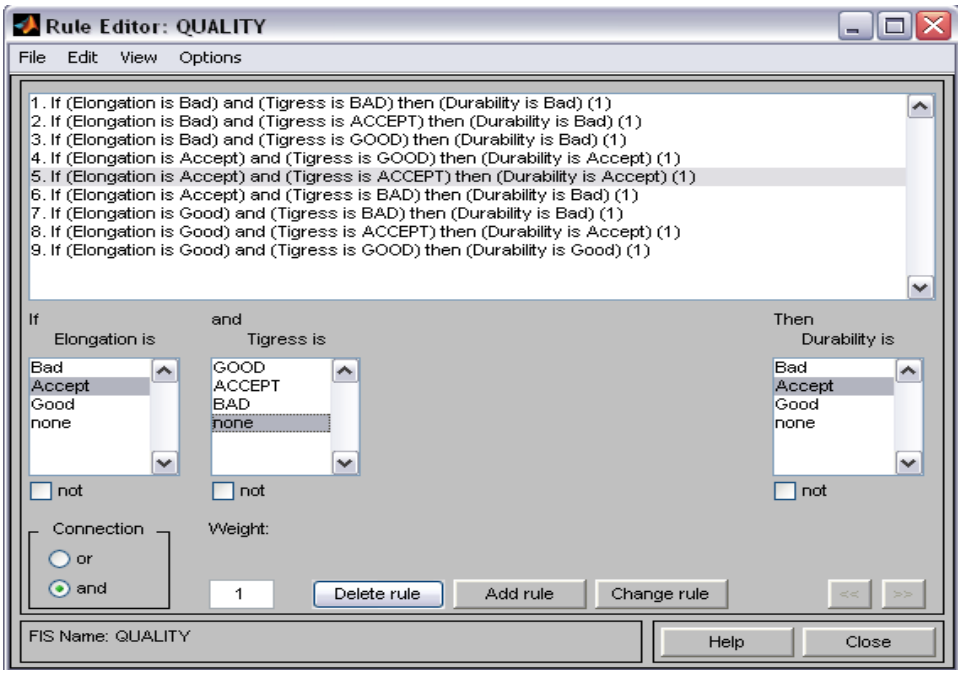
شكل (3) الدالة العضوية للنمرة (Tigress)

المصدر : من اعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات برنامج (Matlab)



شكل (4) الدالة لقيمة المتانة (Durability)

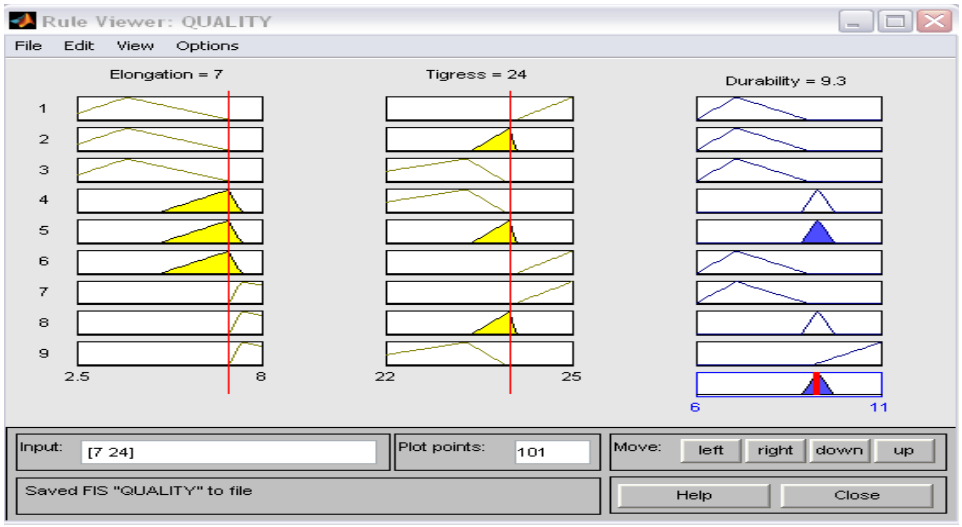
المصدر : من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات برنامج (Matlab)



شكل (5) اهم القواعد التي تم اتباعها في تصميم الاستدلال المضبب في البحث الحالي

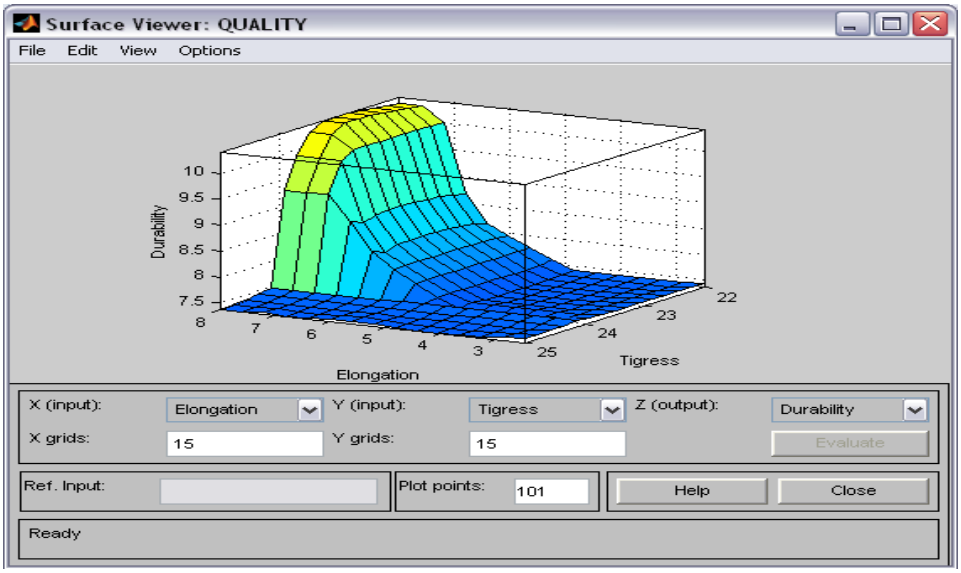
المصدر : من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات برنامج (Matlab)

بعد تكوين القواعد السابقة الذكر تم إعداد (Tuning) لدوال العضوية للمدخلات والمخرجات ليتم الوصول الى المواصفات القياسية في المخرج (المتانة) وهي (9.3) عندما تكون الاستطالة 7 والنمرة 24 ، وبعد ازالة الضبابية سوف يظهر ناتج المخرج (المتانة) في واجهة القواعد الرئيسة للمتانة المبينة بالشكل (6) والموضحة بالشكل (7) .



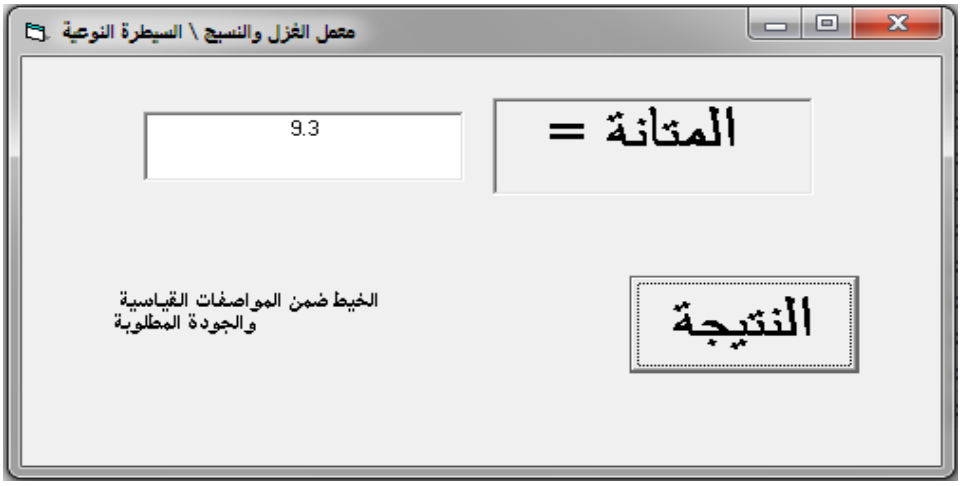
شكل (6) واجهة القواعد الرئيسة للمتانة

المصدر : من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات برنامج (Matlab)



شكل (7) العلاقة بين المدخلات والمخرجات

المصدر : من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات برنامج (Matlab)



الشكل (8) واجهة ضبط السيطرة على الجود

المصدر : من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات برنامج (Visual Basic) .

سابعا. تطبيق النظام

في هذه الخطوة يتم الدخول إلى برنامج (Matlab) ثم يتم استدعاء البرنامج المصمم ليتم إدخال بيانات النمرة و الاستطالة التي تم الحصول عليها من سجلات فحص الغزول بالمعمل المبحوث للفترة (1\8 – 30\8\2012) ولمدة (15) يوم إلى البرنامج ، وذلك عن طريق واجهة القواعد الرئيسة الموضحة بالشكل (6) ، وبعدها تظهر نتيجة المتانة التي تنقل إلى واجهة السيطرة عل الجودة الموضحة بالشكل (8) لإظهار مدى مطابقة النتيجة مع المواصفات القياسية ، تمت ثم مقارنة المخرجات الحقيقية مع تلك التي تم الحصول عليها من سجلات قسم السيطرة على الجودة في المعمل المبحوث والمتمثلة بالمتانة مع المخرجات التخمينية والتي تمثل مخرجات النظام الذي تم تصميمه وكانت النتائج كما يعرض الجدول (1)

جدول (1) الفرق بين كل من المتانة الحقيقية والتخمينية وكذلك النسبة المئوية الحقيقية والتخمينية لخيط نمرة 1/24

التاريخ	القيمة الحقيقية	القيمة التخمينية	النسبة المئوية للقيمة الحقيقية	النسبة المئوية للقيمة التخمينية
8\1	8.5	7.4	%91.4	%79.5
8\5	8.0	8.17	%86.02	%87.8
8\6	8.5	7.85	%91.4	%84.4
8\7	7.7	7.37	%82.8	%79.2
8\8	8.0	7.4	%86.02	%79.5
8\12	7.3	7.38	%78.5	%79.3
8\13	8.8	7.38	%94.6	%79.3
8\14	9.7	7.38	%104.3	%79.3
8\15	8.0	7.4	%86.02	%79.5
8\26	10.0	7.4	%107.5	%79.5
8\27	10.5	7.38	%112.9	%79.3
8\28	6.2	7.36	%67.66	%79.1
8\29	8.4	7.4	%90.32	%79.5
8\30	8.3	7.57	%89.25	%81.4

المصدر : من إعداد الباحثان في ضوء مخرجات برنامجي (Visual Basic) و(Matlab

المبحث الرابع : الاستنتاجات و التوصيات

اولا. الاستنتاجات

1- لاستخدام المنطق المضبب الدور الكبير في اتخاذ القرارات بين نتائج محيرة وغير المعروفة لخصائص الغزول.
2- كانت هناك نتائج غير متوقعة على مستوى الجودة لخصائص الغزول استطاع المنطق المضبب تمييزها كما تم تأشير ذلك في متن المبحث.
3- اعتماد المنطق المضبب في مجال ضبط خصائص جودة غزول القطن يمثل سبيلا فعالا لمتخذ القرار لاسيما فيما يتعلق بالبيانات الميدانية وما أشّره ذلك الاعتماد من تباين وعدم الدقة في تلك البيانات والذي يعزى إلى قِدَم الأجهزة والمعدات المستخدمة في عمليات الفحص لخصائص الغزول و تدني مستوى نوعية المادة الأولية (القطن) المستخدم أصلا .
4- هناك اختلاف واضح بين البيانات الحقيقية مع تلك التي تم الحصول عليها من قبل البرنامج المصمم من قبل الباحثينِ فيما يتعلق بخاصية المتانة وهذا يمكن ان يعزى الى عدم اخذ جميع الخصائص الاخرى للغزول والمؤثرة على جودتها ذلك لان كلما زادت تلك الخاصية كلما زادت الدقة لنتائج الفحص للخاصية المعنية بمعنى اخر هناك نوع من التأثر والتأثير بين تلك الخصائص مع بعضها وفي ضوء ذلك تقبل فرضية البحث الرئيسة والفرضيات الفرعية المنبثقة عنها.

ثانيا. التوصيات

1- ينبغي على ادارة المعمل المبحوث مراعاة المعايير القياسية في جودة الغزول بالنظر لما تعانيه من تدني في مستوى جودتها وعلى وفق ما تأشر من نتائج البحث.
2- تطوير البرنامج الذي اعتمده البحث الحالي عبر إدخال أكثر من إدخالين (خاصيتين او اكثر) إلى ذلك البرنامج ، فضلاً عن زيادة كل من المدى وعدد الدوال العضوية لكل من المدخلات و المخرجات وذلك للحصول على نتائج افضل في فحوصات خصائص جودة الغزول .
3- ضرورة قيام ادارة المعمل المبحوث باستبدال الآلات المستخدمة في فحص مستويات جودة الغزول للحصول على بيانات أكثر دقة والتركيز في المواصفات القياسية للقطن عند استلامه من المزارعين او استيراده.

المصادر

المصادر العربية

اولا: الوثائق والنشرات الرسمية

1- الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي والمنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين ، دليل نظام ضبط الجودة في مصانع الألبان ومنتجاتها في الدول العربية ، 2004 ، الكويت و القاهرة .

ثانيا: الرسائل والأطاريح الجامعية

1- أبو عزيز ، شادي عبد الله ، 2009 ، معايير الجودة في تصميم و إنتاج الوسائل والتكنولوجيا في التعليم بمراكز الإنتاج بغزة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية ، غزة .
2- حمودات ، عابدة تحسين توفيق ، 2002 ، استخدام المنطق المضبب في صنع القرار لتخمين تسعيرة منتوج جديد ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية علوم الحاسبات و الرياضيات ، جامعة الموصل ، العراق .
3- الدباغ ، سفيان سالم محمود ، 2003 ، نظام حاسوبي مضبب لتقدير قوة مقاومة الانضغاط للاسمنت البورتلندي ، ماجستير غير منشورة ، كلية علوم الحاسبات و الرياضيات ، جامعة الموصل ، العراق .
4- الديوه جي ، عمر مؤيد عبد الله ، 2004 ، استخدام المنطق المضبب في السيطرة على نظام إنتاج مشروب المياه الغازية ، ماجستير غير منشورة ، كلية علوم الحاسبات و الرياضيات ، جامعة الموصل ، العراق .
5- الراوي ، سرى نوفل عبد الرزاق ، 2008 ، تصميم وتنفيذ مسيطر مضبب ذو معاملات مولفة ذاتيا باستخدام بيئة الآلات الافتراضية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الهندسة ، جامعة الموصل ، العراق .
6- سلطان، كريمة ، 2007 ، طرق تحسين جودة المنتوج الصناعي وأثرها في تخفيض التكاليف دراسة حالة المؤسسة الوطنية للعصير والمصبرات Sijico وحدة رمضان جمال ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة أوت سكيكدة ، الجزائر.
7- محمد ، عامر خضر جرجيس ، 2007 ، استخدام المنطق المضبب في السيطرة النوعية، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية علوم الحاسبات والرياضيات ، جامعة الموصل ، العراق .

8- نور الدين ، بوعنان ، 2007 ، جودة الخدمات وأثرها على رضا العملاء دراسة ميدانية في المؤسسة المينائية لسكيكدة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية ، جامعة محمد بوضياف المسيلة ، الجزائر .

ثالثا: الدوريات

1- أبو قاسم ، كندة و ضاهر ، رياض و وينس ، مضر ، 2008 ، استخدام المنطق المضبب في لغة الاستعلامات البنيوية (SQL) ومقارنتها مع المنطق الكلاسيكي ، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الهندسية ، المجلد 30 ، العدد 1 ، جامعة تشرين ، سوريا .

2- حامد ، رائد عبد القادر والفخري ، نعمه عبد الله وعزيز، ذكاء يوسف ،2011 ، تعدين بيانات مشتركي خدمة الانترنت باستخدام المنطق المضبب والدالة التمييزية ، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية ، المجلد 11، العدد 19 ، كلية علوم الحاسبات والرياضيات ، جامعة الموصل ، العراق .

3- الديوه جي ، عمر مؤيد عبد الله ، 2008 ، تصميم نموذج مضبب لتطبيق خوارزمية الطريقة الخطية في تحسين حافات صور الأقمار الصناعية ، مجلة الرافدين لعلوم الحاسبات والرياضيات ، المجلد 5 ، العدد 2 ، كلية علوم الحاسبات والرياضيات ، جامعة الموصل، العراق .

4- هندوش ، رنا وليد بهنام ، 2009 ، تطبيق المنطق المضبب لنمذجة الكثافة الإنتاجية لمعمل الألبسة الولادي / نينوى ، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية ، المجلد 9 ، العدد 16، كلية علوم الحاسبات والرياضيات ، جامعة الموصل ، العراق .

المصادر الأجنبية

A-Journals

1-AL-Hadid, Mazin. Ibrahim, Yasser., K., & Istitih, Yarob, A., 2008, car safety system using fuzzy logic, Journal of computer science, Vol. 4, No. 12. Thescipub.com/pdf.

2-Nosratabadi, Hamid. E., Pourdarab, Sanaz., & Abbasiang, Mohammad., 2011, evaluation of science and technology parks by using fuzzy Expert system, The Journal Mathematics and computer science. Vol.2, No.4. http://www.tjmcs.com.pdf .

3-Lotfi, A., 2008, is there a need for fuzzy logic, Information Zadeh, sciences, Vol. 178, No. 13. http://www.cs.berkeley.edu/.pdf .

B- Books

1-Sivanandam S. N., Sumathi, S., & Deepa, S, N., 2007, Introduction to Fuzzy Logic using MATLAB , Springer-Verlag Berlin Heidelberg.