محاولة تقييم الأداء المالي للبنوك باستخدام المنطق الضبابي
–دراسة حالة بنك الفلاحة والتنمية الريفية–

Evaluating the Financial Performance of Banks Using Fuzzy Logic
–Case study Bank for Agriculture and Rural Development–

بوجنان خالدية

جامعة إبن خلدون– تيارت– مخبرstratev، الجزائر، khaldia.boudjenane@univ-tiaret.dz

تاريخ الاستلام: 2021/05/30 تاريخ القبول: 2021/11/11 تاريخ النشر: 2021/12/30

ملخص:

نحاول من خلال هذه الدراسة تسليط الضوء على مفهوم المنطق الضبابي وأثر الضبابية في تقييم الأداء المالي لبنك الفلاحة والتنمية الريفية –وكالة تيارت–، حيث قمنا بتحويل المدخلات العددية لمؤشر السيولة ومؤشر الربحية إلى مجموعات غامضة عن طريق دوال الإنتماء المثلثية، واستعنا بنظام الاستدلال الضبابي لمامداني في إزالة التضبيب.

وقد أظهرت النتائج أن استعمال النظرية الضبابية في البنك مكن متخذي القرار من تقييم أداءه المالي ليبقى محافظا على مكانته وكفاءته ووضعيته المالية.إذ بلغت مساحة القرار ما نسبته 57,3% وهذا مؤشر جيد لا يمكن تحقيقه إلا إذا قمنا بالموائمة بين السيولة التي يلزم توفرها والربحية المرجو تحقيقها .

كلمات مفتاحية: منطق ضبابي، دالة إنتماء، تضبيب، استدلال، إزالة تضبيب.

تصنيفات JEL : C45، C10، P47

Abstract:

The aim of this study is to assess the financial performance of the Agriculture and Rural Development Bank using the fuzzy logic system of Mamdani, for its ability to process financial statements in case or uncertainty.

The results showed that using the fuzzy theory enabled the decision makers to differentiate between liquidity and profitability in evaluating the bank's financial performance so as to maintain its position, efficiency and financial position.

Keywords: Fuzzy logic, Membership Function, Fuzzification, Inference, Defuzzification,

JEL Classification Codes: C45, C10, P47

المؤلف المرسل: بوجنان خالدية، **الإيميل**: dehbias60@gmail.com

1.مقدمة

يأخذ موضوع تقييم الأداء المالي للبنوك أهمية كبيرة، نظرا لندرة الموارد الاقتصادية والمالية مقارنة بالاحتياجات الكبيرة لها، لهذا يعتبر من أهم التحديات التي يواجهها متخذي القرار في كيفية استخدام الموارد المالية المتاحة لهم وترشيدها.

حيث تعتبر السيولة والربحية من المؤشرات الهامة التي يمكن من خلالها تقييم أداء البنوك فهي تظهر العلاقة الموجودة بين الأرقام الموجودة في القوائم المالية وذلك من خلال المقارنة بين ما حققه البنك في الفترات السابقة وما سيحققه أو يهدف إلى تحقيقه مستقبلا، فتقييم الأداء المالي يساعد البنك من معرفة مكانته بين البنوك وقدرته المالية من خلال معرفته لنقاط الضعف والقيام بمعالجتها أو التخلص منها هذا من جهة وقيامه أيضا بتعزيز وزيادة نقاط القوة لكي يضمن استمراره وبقاءه وليحقق أعلى الأرباح في ظل المنافسة الشديدة بين البنوك من جهة أخرى.

إذ نجد أن هناك أساليب وطرق عديدة تستخدم لقياس وتقييم الأداء تعتمد على المتغيرات الكمية وتهمل المتغيرات النوعية؛ وحتى إن تم الاعتماد على المتغيرات الكمية والنوعية فإنها لا تعطي صورة شاملة عن تقييم الأداء والذي غالبا ما يعبر عنه بمتغير لغوي (لفظي) كأن نقول أداء جيد أو أداء ضعيف، وفي هذا الشأن مع تطور نظم القرارات وأساليب بحوث العمليات ظهر المنطق الضبابي كأحد إفرازات تطور تلك الأساليب، كما عرف استعمالات عديدة في شتى المجالات لسهولة تعامله مع المعطيات الضخمة والمبهمة وإمكانية تحويلها إلى قيم دقيقة حتى وإن كانت نوعية.

وعليه سنحاول تطبيق نظام المنطق الضبابي بغرض تقييم الأداء المالي للبنك محل الدراسة، بالاعتماد على مؤشر السيولة ومؤشر الربحية، من أجل مساعدة متخذي القرار في المفاضلة بين السيولة والربحية.

1.1.مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في محاولة تقييم الأداء المالي للبنك بالاعتماد على المنطق الضبابي من خلال تحقيق التوازن بين السيولة التي ينبغي للبنك الاحتفاظ بها لمواجهة التزامات المودعين والمقترضين بغرض تشغيل الأموال، وبين مواجهة المخاطر التي يمكن أن يتعرض لها البنك من أجل تحقيق معدلات ربحية معقولة. وبناء على ما سبق تتحدد الإشكالية لهذه الدراسة من خلال السؤال الجوهري الموالي:

كيف يساهم نظام المنطق الضبابي في تقييم الأداء المالي للبنوك في ظل نقص وضبابية المعلومات المالية؟

2.1.فرضية البحث

للإجابة عن التساؤل الرئيسي يستند البحث على فرضية رئيسية مفادها :

يساهم استخدام المنطق الضبابي في تقييم الأداء المالي من خلال تحويل المتغيرات اللغوية إلى قيم كمية.

وتتفرع عن هذه الفرضية فرضيتين فرعيتين تنصان على ما يلي :

$H_{1,1}$– : يفترض أن يساهم تطبيق المنطق الضبابي في التقليل من غموض المعلومات المالية.

$H_{1,2}$– :يمكن أن يساعد استخدام المنطق الضبابي في الوصول إلى تقييم دقيق بعيد عن التحيز.

3.1.أهمية البحث

تكمن أهمية الموضوع في محاولة إزالة الغموض عن المعطيات المتواجدة لدينا من خلال تطبيق نظام المنطق الضبابي لغرض اتخاذ القرار السليم؛ من خلال معرفة حجم السيولة التي يلزم توفرها لتجنب البنك الخسائر التي قد تؤثر على أداءه أوبقاءه، وكذا معرفة مدى قدرته على سداد التزاماته التشغيلية وعوائد المودعين من خلال توليد أرباح.

4.1. أهداف البحث

نهدف من خلال هذا البحث إلى تحقيق جملة من الأهداف تتمثل فيما يلي :

- محاولة التعرف على المفاهيم الأساسية المتعلقة بالسيولة والربحية وكذا المنطق الضبابي؛
- محاولة بناء نموذج لتقييم الأداء المالي محل الدراسة باستخدام المنطق الضبابي؛
- توضيح أهمية استخدام نظام المنطق الضبابي في اتخاذ القرارات؛
- تبيان أثر كل مؤشر (السيولة أو الربحية) على الأداء المالي للبنك.

5.1. منهج البحث

للإجابة على إشكالية البحث ولاختبار مدى صحة الفرضية المتبناة قمنا بالجمع بين المنهج الوصفي والتحليلي، حيث استخدمنا المنهج الوصفي(الاستقرائي) لسرد المفاهيم الأساسية المتعلقة بالموضوع بغية تغطية الجانب النظري، والمنهج التحليلي لدراسة واقع اتخاذ القرارات في ظل الضبابية المالية والمعلوماتية بغية التوصل إلى النتائج المرجوة من البحث.

6.1. حدود البحث

الحدود المكانية: تمت الدراسة على بنك الفلاحة والتنمية الريفية – وكالة تيارت–.

الحدود الزمانية: تم الاعتماد على التقارير المالية للفترة (2019-2018) لكونها أحدث ما توفر.

7.1. الدراسات السابقة

من أجل استكمال المتطلبات العلمية لمنهجية البحث تم الرجوع لبعض الدراسات السابقة التي انصب عليها اهتمام الباحثة، والتي سوف ندرجها في مايلي :

– استخدام آلية المنطق المبهم لتقييم الأداء في المؤسسات الصناعية، دراسة (تفاكولي، 2016)

هدفت الدراسة إلى تصميم برنامج يعتمد عليه مستقبلا في تقييم الوضع المالي لإحدى المؤسسات الصناعية، وذلك بالاعتماد على برنامج المجموعات الضبابية، وتوصلت الدراسة إلى نتيجة مفادها أن البرنامج يعتبر أداة كفؤة للتطلع والرقابة على الأداء المالي.

– تطبيق المنطق الضبابي لتقييم الأداء المالي: دراسة حالة القطاع الخدماتي بماليزيا، دراسة (عبد الله و حلواني، 2015)

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم الأداء المالي لـ 22 مؤسسة تعمل في قطاع الخدمات بماليزيا من خلال استخدام المنطق الضبابي، وتمكن الباحثين في الأخير من ترتيب المؤسسات من الأفضل إلى الأسوء حسب نسبة الأداء المحددة بالدراسة.

– تقييم الأداء المالي للبنوك باستخدام المنطق الضبابي، دراسة (فاتنسيفر، 2013)

هدفت الدراسة إلى معرفة ترتيب البنوك التجارية النشطة بتركيا من خلال تطبيق مبدأ المنطق الضبابي وذلك باستعمال 7 معايير في عملية التقييم، حيث تمكن الباحثان من ترتيب البنوك حسب نقاط القوة والضعف في ظل المعلومات المالية المبهمة.

– **تقييم إنتاج المؤسسات باستخدام المنطق الضبابي،** دراسة (كاتشاتوريان، 2010)

هدفت الدراسة إلى تحليل الوضع المالي لمنظمات الأعمال لمعرفة مكانتها وتوقع مستقبلها في بيئة العمل بالاعتماد على المجموعات الضبابية، وتم التوصل إلى نتائج فعالة مقارنة بالنتائج المحصل عليها من خلال الطرق الكلاسيكية المعتمدة في تقييم الأوضاع المالية للمؤسسات.

8.1. هيكل البحث

للإجابة على إشكالية البحث، ومن أجل الوصول إلى الأهداف المسطرة، تم تقسيم البحث إلى جانبين؛ الجانب الأول نظري سنتطرق فيه للإطار المفاهيمي المتعلق بالمصطلحات الإجرائية للدراسة، والجانب

الثاني عملي سنقوم فيه بتطبيق نظام المنطق الضبابي لتقييم الأداء المالي لبنك الفلاحة والتنمية الريفية – وكالة تيارت–كما انهينا بحثنا بخاتمة تضمنت بعض النتائج والاقتراحات.

2.مفهوم المنطق الضبابي

تم تقديم فكرة المنطق الغامض لأول مرة بواسطة الدكتور لطفي زاده من جامعة كاليفورنيا في سنة 1965، حيث ناقش لأول مرة خاصية الغموض أو الإبهام المتواجدة في النظم البشرية، لأنها غير مؤهلة للتعامل مع الغموض أو الإبهام الذي تتضمنه هذه النظم عند تشغيلها للمعلومات في المواقف القرارية المختلفة، فضلا عما تتطلب من مستويات دقة عالية والتي من الصعب – إن لم يكن من المستحيل – تواجدها عند تشغيلها للمعلومات والمواقف القرارية الفعلية. (الموسوي و علي، 2015، الصفحة 14)

كما لفت لطفي زاده الانتباه إلى ما تتطلب هذه الأساليب الكمية من مستويات دقة عالية عند تحليل القرار قد يترتب عليه أن يفقد التحليل ملائمته للواقع الفعلي، وذلك بفعل إهمال بعض العناصر المهمة بسبب عدم قابليتها للقياس الكمي الدقيق أو بسبب ما يترتب على تضمينها من تعقد التحليل أو من ضغط على الطاقة الحاسبة لمتخذ القرار. (سعيد، 2000، الصفحة 20)

ويعرف المنطق المبهم على أنه نوع خاص من المنطق متعدد القيم يعتمد على مفاهيم المجاميع المبهمة، ففي المنطق المبهم تكون القيمة الحقيقية لمتغير ما لا تأخذ قيمتين فقط كما هو الحال في المنطق التقليدي، بل بالإمكان افتراض أي قيمة ضمن المجال المغلق [0,1] والتي تستعمل للتعبير عن درجة الإنتماء التي يتم تمثيلها باستعمال المتغيرات اللفظية (اللغوية). (صالح، 2009، صفحة 257)

ويعد المنطق المبهم كبديل للمنطق الكلاسيكي أو مانسميه بالمنطق الثنائي الذي يتعامل مع الحقيقة على أنها إما صحيحة أو خاطئة تماما إذ إصبح القاعدة العامة والوحيدة في الحكم والاستدلال ومن ثم اتخاذ القرار. (محمد عبد الهادي، حسني، و حميد احمد، 1999، صفحة 213)

وبناءا على ذلك يمكن القول أن المنطق الضبابي (المبهم) هو الأداة الفعالة عند اتخاذ القرارات التي تتسم بظروف عدم التأكد الناجمة عن النقص والإبهام في البيانات والمعلومات.

1.2.مميزات المنطق الضبابي

جاءت فكرة المنطق الضبابي لسد ثغرات كبيرة في المنطق الكلاسيكي، إذ يوفر طريقة سهلة وبسيطة جدا في الحصول على استنتاجات وحلول من بيئة غير دقيقة، ولهذا نجد أنه يلتمس ميزات عديدة نذكرها فيما يلي: (بن مسعود و محمد، 2016)

- سهولة الفهم حيث أنه يعتمد على مفاهيم رياضية بسيطة؛
- المرونة من حيث إمكانية التعديل والتغيير فيه دون العودة إلى نقطة البداية؛
- يمكن بناء المنطق المبهم على أساس الخبرة الناتجة عن الخبراء في مجال معين؛
- إمكانية دمج المنطق المبهم مع التقنيات التقليدية المستخدمة مثل نماذج البرمجة الرياضية المتعددة الأهداف.

2.2.أهمية المنطق الضبابي

تكمن أهمية استخدام المنطق الضبابي في أن له القدرة على حل معظم المشاكل الرئيسية في استخراج البيانات واسترجاع المعلومات، حيث أن استخدام المنطق المضبب يقدم الحلول للمشاكل الآتية: (رائد، نعمه، و ذكاء، 2011، صفحة 10)

- البيانات والمعلومات تكون متوفرة ضمن نطاق واسع من البيانات والمعلومات المنشورة في قواعد البيانات أو على الأنترنت؛
- اختلاف شكل البيانات والمعلومات بحسب المصدر المجهز لها فقد تكون بيانات مكتوبة، صوتية،صورية أو على شكل ملفات فيديو؛
- عدم تجانس البيانات والمعلومات، فقد تكون عددية أو لغوية، دقيقة أو غير دقيقة، واضحة أو غامضة، أو تكون تقريبية بأشكال مختلفة بحسب التقدير الشخصي.

3.2.المجموعات الضبابية (Fuzzy Set)

يعتمد المنطق الضبابي على نظرية المجموعة الضبابية وهو تعميم لنظرية المجموعة الكلاسيكية، فهي مجموعة من العناصر التي ليس لها حدود فاصلة دقيقة تعزلها أو تميزها عن غيرها من لعناصر التي لا تنتمي إليها. (عوض الله، 2015، صفحة 18)

حيث تقوم على وجود تابع قيمته تقع بين الصفر والواحد؛ فإذا كانت قيمة التابع 1 فإن العنصر ينتمي إليها تماما وإذا كانت 0 فالعنصر لا ينتمي إلى المجموعة، أما إذا كانت تقع بين المجال $[0,1]$ فيشير ذلك إلى مدى انتماء العنصر إلى هذه المجموعة. (باسل و إسراء، 2017، صفحة 03)

$$\forall x \in X; \mu_A(x) \epsilon [0,1]$$

4.2.المجموعات التقليدية (Classical Set)

تسمى أيضا بالمجموعات التقليدية، وقد يكون عنصر ما ينتمي إلى المجموعة أو لا ينتمي إليها. (ثابت و ليث، 2015، صفحة 09)

$$\forall x \in X; \mu_A(x) = 1 si\ x \epsilon A; \mu_A(x) = 0\ si\ NON$$

5.2.درجة الإنتماء (Membership Degree)

لكل عنصر $X \in x$ قيمة عددية تكون عادة بين 0 و1 تمثل درجة إنتماء هذا العنصر للمجموعة A، وكلما كانت درجة العضوية أكبر كلما كان العنصر أكثر إنتماءا للمجموعة A. فإذا كانت درجة العضوية تساوي 1 نقول أن العنصر يتمتع بعضوية كاملة في المجموعة A وإذا كانت درجة العضوية تساوي 0 نقول أن العنصر ليس عنصرا في المجموعة A.والمجموعة X المزودة عناصرها بهذه القيم العددية تسمى مجموعة غامضة.و تكتب هذه الأخيرة على شكل ثنائيات حدها الأول عنصر من المجموعة و حدها الثاني درجة انتماء هذا العنصر.ويرمز لدرجة الإنتماء بالرمز μ. (محمد و الحسن، بدون سنة)

6.2.دالة الإنتماء (Membership Function)

يرمز لدالة العضوية (الانتماء) بالرمز $\mu_A(x)$ وتستعمل لتحديد كيفية إنتماء عنصر من العناصر إلى المجموعات الغامضة، والشرط الأساسي لهذه الدالة هي أن يكون مداها ما بين 0و1.

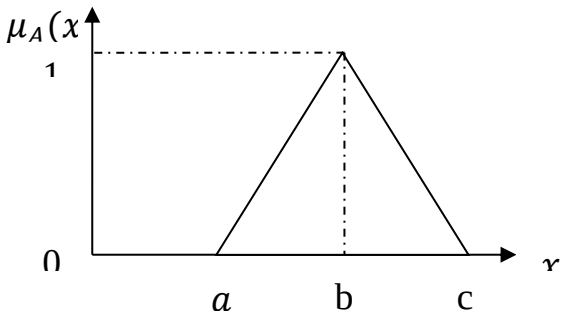
وأكثر الأشكال شيوعا هي : (غفاري حسن و النذير عبد الله، 2017، صفحة 09)

- المثلثية (Triangular).
- شبه المنحرفة (Trapezoidal) .
- الجرسية/ الغاوسية (Gaussian).

وسنعتمد في هذه الدراسة على الأشكال المثلثية لتحديد دوال الإنتماء، والتي تعرف وفق النموذج الرياضي التالي: (أسعد، 2106)

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0 & if\ x \leq a \\ \dfrac{x-a}{b-a} & if\ a \leq x \leq b \\ \dfrac{c-x}{c-b} & if\ b \leq x \leq c \\ 0 & if\ x \geq c \end{cases}$$

الشكل رقم 01: دالة الانتماء المثلثية.



المصدر :من إعداد الباحثة بالاعتماد على المرجع (غفاري حسن و النذير عبد الله، 2017، صفحة 09)

كما أن هناك طريقتين لتحديد دوال الانتماء (العضوية) فتكون إما باستعمال قواعد البيانات المجمعة أو بالاعتماد على الخبرة البشرية. (محمد، حسني، و حميد، 1999، صفحة 07)

7.2. قواعد المنطق الضبابي (Implication)

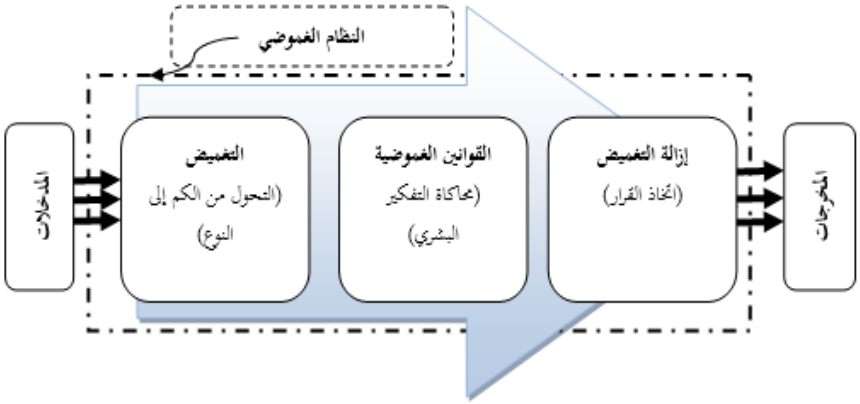
الدلالة الغامضة هي عبارة عن مجموعة من القوانين أو العبارات الشرطية المكونة من " إذا كان كذا,فإنه كذا"، حيث أن الجزء الأول يمثل "الشرط" والجزء الثاني يمثل "جوب الشرط" أي النتيجة. (مازن، 2016، صفحة 11)، وهي من الشكل :

$$A \rightarrow B \qquad If \ \underbrace{x \ is \ A}_{\text{الشرط}} \quad then \quad \underbrace{y \ is \ B}_{\text{الناتج}}$$

8.2.الخطوات الأساسية لتصميم نموذج ضبابي

يمر المنطق الضبابي بعدة مراحل من أجل الوصول إلى حل (اتخاذ قرار) (هندوش، 2009)، وهي مبينة في الشكل الموالي :

الشكل رقم 01 : المراحل الأساسية لتصميم نظام ضبابي.



المصدر :من إعداد الباحثة بالاعتماد على المرجع (غفاري حسن و النذير عبد الله، 2017، صفحة 09)

1.8.2.مرحلة التضبيب (Fuzzification)

تعد أول خطوة في بناء النظام المبهم إذ تقوم بتحويل المدخلات الحادة إلى مدخلات مبهمة عن طريق دوال الانتماء والتي تأخذ أشكالا مختلفة (مثلثة، شبه منحرف، جرسية...)، أي من خلال هذه الخطوة يتم تحويل المدخلات المعبر عنها بالمصطلحات اللغوية(التعبير اللغوي) إلى متغيرات رقمية (ضبابية) في شكل دوال الإنتماء. (هيثم، هيثم، و سامر، 2019، صفحة 14)

2.8.2.مرحلة الاستدلال الضبابي (Inference)

عندما تدخل المدخلات إلى عميلة التضبيب والإبهام سوف نعرف درجة العوامل التي ستحدد له، وسوف يقيم جميع القواعد الموجودة إذا كان التحديد لديه أكثر من جزء واحد فإن العمليات المنطقية المبهمة سوف تطبق عليه لنحصل على نتيجة واحدة. وبالتالي فإن هذه المرحلة تتضمن تحديد نتيجة كل قاعدة لوحدها، ومدخلاتها هي مخرجات الخطوة السابقة، أما مخرجات هذه الخطوة فهي القيمة المستنتجة لمخرجات كل قاعدة من تطبيق قواعد الاستدلال.

وهناك نوعان أساسيان من نظم الاستدلال الضبابي هما : (غسان، 2011، صفحة 12)

- الاستدلال الضبابي لمامداني (Mamdni Fuzzy Inference)
- الاستدلال الضبابي لتاكاجي–سوجينو(Takagi-Sugeno Fuzzy Inference)

3.8.2.مرحلة الدمج (Composition)

تعني التوصل إلى نتيجة واحدة لكل القواعد من خلال دمج نتائج القواعد الفرعية.

4.8.2.مرحلة إزالة التضبيب (Defuzzification)

تعد هذه المرحلة آخر مرحلة في بناء النظام الغامض والتي تتضمن تحويل النتيجة الضبابية النهائية الواحدة لكل القواعد والتي تم التوصل إليها في الخطوة السابقة إلى مخرجات ذات قيم عددية صحيحة غير ضبابية. (بن مسعود و محمد، 2016، صفحة 18)

وأكثر طرق إزالة التضبيب شيوعا و المعتمدة في هذا البحث هي طريقة (Centroid Method) ، حيث أنها تمتاز بالدقة والأداء الأمثل عن غيرها ويعبر عنها رياضيا وفق المعادلة التالية :

$$z^* = \frac{\int \mu_A(z).\, z dz}{\int \mu_A(z) dz}$$

3. تطبيق نظام المنطق الضبابي في بنك الفلاحة والتنمية الريفية – وكالة تيارت –

سنحاول من خلال هذا المحور توضيح كيفية استخدام نظام المنطق الضبابي في عملية تقييم الأداء المالي للبنوك معتمدين في ذلك على سيولة وربحية بنك الفلاحة والتنمية الريفية – وكالة تيارت–،من خلال الاستعانة ببرنامج Matlab .

وبغية التعرف على مكانة البنك محل الدراسة يستوجب ذلك معرفة أدائه المالي إن كان جيد، متوسط أو ضعيف، وبما أن هذا الأخير تم التعبير عنه لغويا بعد تحديد مجالات التوليفات المعتمدة سنقوم بتطبيق نظام مامداني للمنطق المبهم؛ إذ يعتبر أحد النماذج الحديثة في مجال الذكاء الإصطناعي. وفيما يلي توضيح لخطوات إعداد نظام المنطق الضبابي.

1.3. التغميض

سنقوم في هذه المرحلة بتحويل المدخلات العددية المحصل عليها بناءا على بيانات البنك إلى مجموعات غامضة لاستخدامها في نظام المنطق الضبابي. ولهذا سنتبع الخطوات التالية:

2.3. تحديد المجموعات الضبابية

تتكون المجموعات الضبابية من المتغيرات الأساسية التي تؤثر على المشكلة والمتمثلة في السيولة، الربحية وتقييم الأداء المالي للبنك وهو يمثل النتيجة المثلى النهائية المراد الوصول إليها. حيث أن الموازنة بين السيولة والربحية يعد عاملا أساسيا لاستمرارية ونجاح البنك.

- المدخلات : الربحية $\mu(x_1)$، السيولة$\mu(x_2)$.
- المخرجات : الأداء المالي للبنكZ.

انحصرت نسبة هذه المدخلات و المخرجات في مجال بين 0 % و 100%و قد قسمت المجموعات الضبابية للمدخلات المتعلقة بالمتغير$\mu(x_1)$ إلى ستة متغيرات لغوية في حين تم تقسيم المجموعات الضبابية للمتغير$\mu(x_2)$ إلى أربعة متغيرات لغوية أما المخرجات فتم تقسيمها إلى أربعة متغيرات لغوية ، والتي حددت بناءا على وثائق البنك وآراء العاملين بالبنك.

و الجدول الموالي يوضح المجموعات الضبابية المتعلقة بالمتغيرات محل الدراسة.

الجدول رقم 01 : المتغيرات اللغوية.

المتغيرات	المدخلات		المخرجات
	السيولة	الربحية	الأداء المالي للبنك
المجموعات الضبابية	ضعيفة جدا ضعيفة متوسطة مقبولة جيدة جيدة جدا	منخفضة جدا متوسطة مرتفعة مرتفعة جدا	ضعيف متوسط حسن جيد
المدى	[0 – 100]	[0 – 100]	[0 – 100]

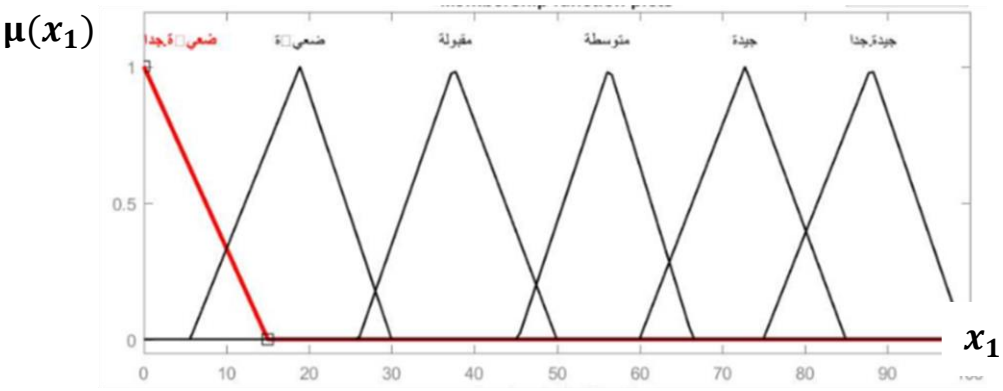
المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على البيانات المحصل عليها من قبل البنك.

من خلال الجدول رقم 01 نلاحظ أن للسيولة 6 توليفات" ضعيفة جدا، ضعيفة، متوسطة، مقبولة، جيدة، جيدة جدا" و للربحية 4 توليفات " منخفضة جدا، متوسطة، مرتفعة، مرتفعة جدا" وبالتالي العدد الأقصى لقواعد الإستدلال التي يحتاجها النظام تقدر بـ 24 قانونا غامضا.

3.3. تحديد دوال الإنتماء

في هذه المرحلة سنقوم بإدخال البيانات اللغوية الخاصة بكل مدخل "السيولة، الربحية" بالاعتماد على الدوال العضوية المثلثية، كما سنقوم بتحديد درجة الإنتماء لكل متغير ومعناها لغويا.

الشكل رقم 02: دالة الانتماء الخاصة بالسيولة.



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Matlab.

$$\mu_{\text{ضعيفة جدا}} = \begin{cases} 0 & \text{if } x \le -15 \\ \dfrac{x+15}{0+15} & \text{if } -15 \le x \le 0 \\ \dfrac{15-x}{15-0} & \text{if } 0 \le x \le 15 \\ 0 & \text{if } x \ge 15 \end{cases} \qquad \mu_{\text{مقبولة}}$$

$$= \begin{cases} 0 & \text{if } x \le 45 \\ \dfrac{x-45}{56-45} & \text{if } 45 \le x \le 56 \\ \dfrac{65-x}{65-56} & \text{if } 56 \le x \le 65 \\ 0 & \text{if } x \ge 65 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{ضعيفة}} = \begin{cases} 0 & \text{if } x \le 5 \\ \dfrac{x-5}{18-5} & \text{if } 5 \le x \le 18 \\ \dfrac{30-x}{30-18} & \text{if } 18 \le x \le 30 \\ 0 & \text{if } x \ge 30 \end{cases} \qquad \mu_{\text{جيدة}}$$

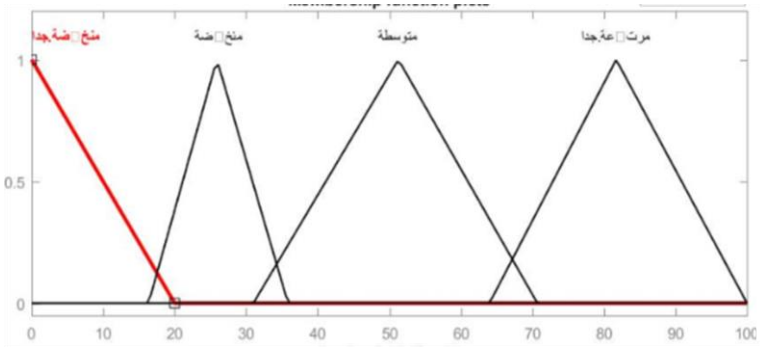
$$= \begin{cases} 0 & \text{if } x \le 60 \\ \dfrac{x-60}{72-60} & \text{if } 60 \le x \le 72 \\ \dfrac{85-x}{85-72} & \text{if } 72 \le x \le 85 \\ 0 & \text{if } x \ge 85 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{متوسطة}} = \begin{cases} 0 & \text{if } x \le 26 \\ \dfrac{x-26}{37-26} & \text{if } 26 \le x \le 37 \\ \dfrac{50-x}{50-37} & \text{if } 37 \le x \le 50 \\ 0 & \text{if } x \ge 50 \end{cases} \qquad \mu_{\text{جيدة جدا}}$$

$$= \begin{cases} 0 & \text{if } x \le 75 \\ \dfrac{x-75}{88-75} & \text{if } 75 \le x \le 88 \\ \dfrac{100-x}{100-88} & \text{if } 88 \le x \le 100 \\ 0 & \text{if } x \ge 100 \end{cases}$$

الشكل رقم 03: دالة الانتماء الخاصة بالربحية.

$\mu(x_2)$



x_2

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Matlab.

$$\mu_{\text{منخفضة}} = \begin{cases} 0 & \text{if } x \le -20 \\ \dfrac{x+20}{0+20} & \text{if } -20 \le x \le 0 \\ \dfrac{20-x}{20-0} & \text{if } 0 \le x \le 20 \\ 0 & \text{if } x \ge 20 \end{cases} \qquad \mu_{\text{مرتفعة}}$$

$$= \begin{cases} 0 & \text{if } x \le 31 \\ \dfrac{x-31}{51-31} & \text{if } 31 \le x \le 51 \\ \dfrac{70-x}{70-51} & \text{if } 51 \le x \le 70 \\ 0 & \text{if } x \ge 70 \end{cases}$$

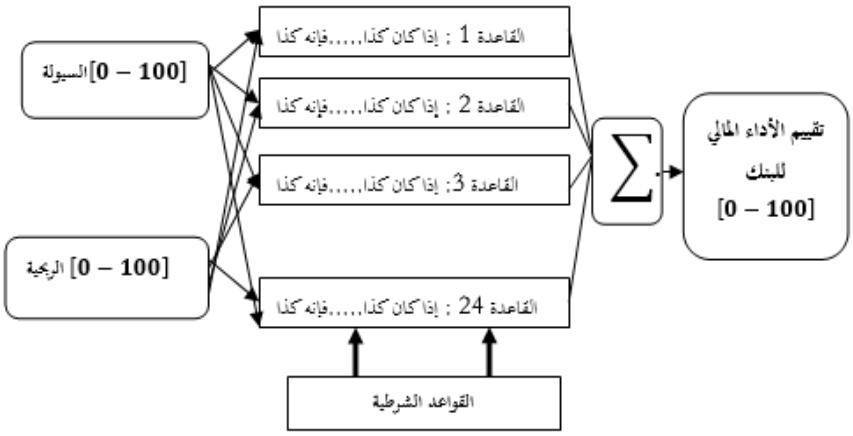
$$\mu_{\text{متوسطة}} = \begin{cases} 0 & \text{if } x \le 16 \\ \dfrac{x-16}{25-16} & \text{if } 16 \le x \le 25 \\ \dfrac{35-x}{35-25} & \text{if } 25 \le x \le 35 \\ 0 & \text{if } x \ge 35 \end{cases} \qquad \mu_{\text{مرتفعة جدا}}$$

$$= \begin{cases} 0 & \text{if } x \le 64 \\ \dfrac{x-64}{b-64} & \text{if } 64 \le x \le 81 \\ \dfrac{100-x}{100-81} & \text{if } 81 \le x \le 100 \\ 0 & \text{if } x \ge 100 \end{cases}$$

4.3. مرحلة الاستدلال

بعد اختيار المتغيرات اللغوية التي تحدد نوع درجة كل من السيولة والربحية سنقوم باختيار القواعد الاستدلالية المناسبة، والتي تحصلنا عليها بناءا على الخبرة والمعرفة السابقة لمتخذي القرار بالبنك.

الشكل رقم 04: نظام المنطق الضبابي المطبق على البنك.



المصدر :من إعداد الباحثة بالاعتماد على المرجع

لتبسيط العملية وبغية بتشكيل القوانين الغامضة سنعتمد في ذلك على مصفوفة المتغيرات اللغوية؛ حيث سنضع في الصف الأول التصنيفات اللغوية الخاصة بالمدخل الأول"السيولة" وفي العمود الأول التصنيفات اللغوية الخاصة بالمدخل الثاني"الربحية، أما باقي خلايا الجدول فتمثل المخرجات "تقييم الأداء المالي للبنك" .

فمثلا القاعدة الأولى تنص على أنه إذا (if) كانت الربحية منخفضة جدا و (and) السيولة ضعيفة جدا فإن(then) تقييم الأداء المالي للبنك سيكون ضعيفا.

القاعدة الثانية تنص على أنه إذا (if)كانت الربحية متوسطة و(and) السيولة ضعيفة فإن(then) تقييم الأداء المالي للبنك سيكون ضعيفا،وهكذا إلى غاية القاعدة رقم 24.

الجدول الموالي يوضح جميع القواعد الشرطية .

الجدول رقم 02: مصفوفة المتغيرات اللغوية .

	الربحـــية				
السيولة		منخفضة جدا	متوسطة	مرتفعة	مرتفعة جدا
	ضعيفة جدا	ضعيف	ضعيف	حسن	متوسط
	ضعيفة	ضعيف	متوسط	متوسط	حسن
	متوسطة	متوسط	حسن	حسن	حسن
	مقبولة	متوسط	حسن	حسن	جيد
	مرتفعة	حسن	جيد	جيد	جيد
	مرتفعة جدا	حسن	جيد	جيد	جيد

المصدر : من إعداد الباحثة بناءا على معطيات الدراسة.

نلاحظ من خلال الجدول رقم 02 تقاطعات القيم اللغوية للسيولة والربحية والتي من خلالها نتمكن من تحديد قيم الإخراج المقابلة لتقييم الأداء المالي للبنك، إذ سنحتفظ بقيم المخرجات القصوى فقط μ_{max}.

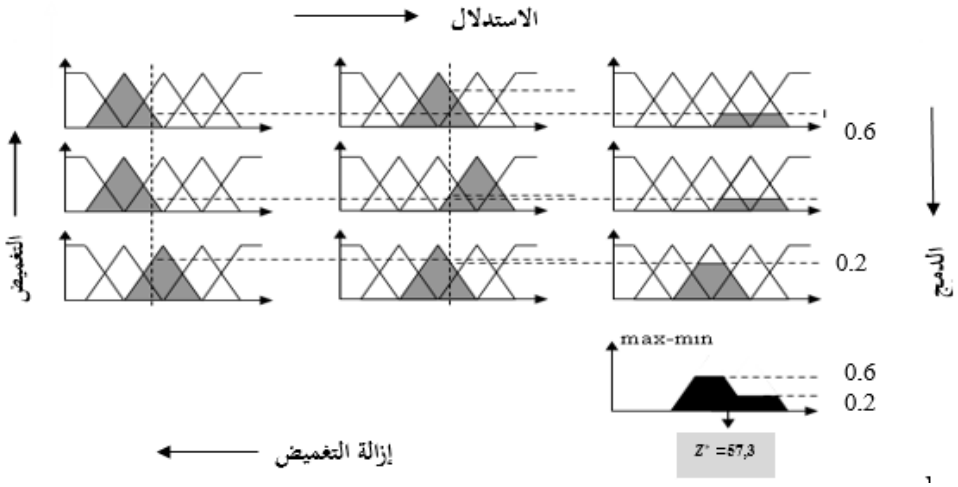
5.3. إزالة التغميض

بعد تحديد دوال الانتماء لكل قيمة من قيم الإخراج اللغوي سنقوم بتطبيق طريقة مركز المساحة لمامداني من أجل حساب درجة الإنتماء لكل دالة ومعرفة مساحات القرارات المحتملة حيث سنقوم بتحويل القيم اللغوية إلى قيم عددية يمكن حسابها والتعامل معها.

إذ بلغت مساحة القرار ما نسبته 57,3 % وهذا مؤشر جيد لا يمكن تحقيقه إلا إذا قمنا بالموازنة بين السيولة والربحية.

$$z^* = \frac{\int \mu_A(z).zdz}{\int \mu_A(z)dz} = \frac{(50 \times 0{,}6) + (50 \times 0{,}2)}{0{,}6 + 0{,}2} = 57{,}3$$

الشكل رقم 05: مساحات القرارات.



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Matlab.

بعد تجميع المجموعات الضبابية لكل قاعدة يتم الحصول على مجموعة ضبابية واحدة تمثل النتيجة النهائية الإجمالية للمخرجات، حيث تمت إزالة الضبابية وتم أيضا تحويل المتغيرات اللغوية إلى قيم كمية محددة كما هوموضح في الشكل رقم 05 والجدول رقم 03.

الجدول رقم 03 : مخرجات الاستدلال الضبابي.

المدخلات		المخرجات
نسبة السيولة	نسبة الربحية	نسبة تقييم الأداء المالي
%53,2	%34,5	%57 ,3

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Matlab.

يمكننا القول أن الأداء المالي للبنك جيد إذ بلغ نسبة قدرها 57,3 ووقع في المجال، ومن خلال هذه النتيجة يمكننا القول أنه ينبغي على البنك أن يوازن بين مختلف المصادر النقدية للسيولة والربحية ليبقى محافظا على مكانته وكفائته ووضعيته المالية ورغم أن الربحية تعد عاملا مهما إلا أن السيولة تبقى هي الأهم والتي يجب أن تكون متوفرة بمستويات محددة لتلبية الاحتياجات والإلتزامات المالية في مواعديها المحددة وبشكل

فوري اتجاه المودعين والعملاء الطالبين للخدمات الإئتمانية وكذا المستثمرين؛ فتوفرها يساعد البنك في تجنب الخسارة وتعد صمام أمان له.

الخاتمة

تعتبر السيولة والربحية من المؤشرات الهامة التي يمكن من خلالها الحكم على كفاءة البنك وقدرته على تحقيق الأهداف الإستراتيجية المتمثلة فتوفرهما سيساهم في تعزيز ثقة الأفراد المتعاملين مع الجهاز البنكي وخدماته المقدمة؛ فنقص السيولة وعدم توفرها في أوقات الطلب يفرض ضغوطات مالية على البنك نتيجة عدم قدرته علة مواجهة حجم الطلبات، وصعوبة تحديد النسب المثلى الواجب الاحتفاظ بها هي المشكلة الكبرى التي تواجهها البنوك.

ونظرا لكثرة المعلومات المالية والمحاسبية وصعوبة اتخاذ قرارات آنية وفورية نرى أنه من الجيد أن تستعين البنوك بتقنيات الذكاء الاصطناعي من بينها نظام المنطق الضبابي لمعالجة الكم الهائل من البيانات الموجودة لديها، بغرض الموائمة بين السيولة الداخلة والخارجة ومن ثم يتم تقييم فعالية تسييرها. تتمثل أهم النتائج المتوصل إليها فيما يلي:

–تفوق نظام المنطق الضبابي في اتخاذ القرارات" تقييم الأداء المالي" من خلال استخدامها في المؤسسات المالية؛

–اعتماد البنك على نظام المنطق الضبابي ساعده في عملية المفاضلة بين السيولة والربحية لغرض تقييم أدائه المالي، إذ بلغت نسبة المؤشر 57,3 %؛

–تطبيق نظام المنطق الضبابي مكن البنك من معرفة متى يوفر السيولة والربحية المراد تحقيقها.

–تمكن البنك من الحصول على قرارات دقيقة وشاملة بعد تطبيقه لنظام المنطق الضبابي رغم ضبابية وكثرة المعلومات المالية والمحاسبية.

–تقييم الأداء المالي للبنك مكنه من تنفيذ أهدافه المستقبلية من خلال قيامه بمقارنة النتائج المحققة مع المستهدف منها، كما ساعده في كشف الانحرافات واقتراح المعالجات اللازمة لها؛

–ساعد تقييم الأداء المالي البنك من معرفة مكانته ضمن إطار البيئة القطاعية التي يعمل فيها.

بناءا على ما سبق يمكن تقديم الاقتراحات الآتية:

– على البنوك اعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات نظرا لسهولة تعاملها ومعالجتها للكم الهائل من المعلومات وسرعة وصولها إلى النتائج المبتغاة بأقل التكاليف.

– نشر الوعي التقني للأعوان المكلفين باتخاذ القرارات من خلال إجراء دورات تكوينية لهم؛

–زيادة تطبيق المنطق الضبابي في المجالات المالية والمحاسبية وجميع الأعمال المصرفية لتفادي ضياع الوقت في اتخاذ القرارات؛

–الاهتمام بتقييم أدائها المالي لمعرفة نقاط الضعف والقصور والقيام بمعالجتها؛

– على البنوك الموازنة بين السيولة والربحية وعدم ترك سيولة نقدية عاطلة مما يؤثر على الربحية.

قائمة المراجع:

1. ابراهيم مازن. (2016). تحديد الأولوية لإعادة إعمار المنشآت في سوريا باستخدام المنطق الضبابي. مجلة جامعة البعث ، 1-31.

2. المجيد محمد عبد الهادي، ابراهيم حسني، و القاهري حميد احمد. (1999). المنطق الضبابي في اتخاذ القرارات. المجلة العربية للعلوم الادارية ، (06) (العدد 02)، 213.

3. أوراس كاتشاتوريان. (2010). تقييم إنتاج المؤسسات باستخدام المنطق الضبابي. مجلة أنظمة المعلومات وتكنولوجيا التسيير ، 141 -162 .

4. بركات خالد سعيد. (2000). مدخل النظرية الضبابية لدعم متخذ القرار على الاستفادة من المعلومات المحاسبية. مجلة البحوث التجارية ، المجلد 22 (العدد 3).

5. جمالي تفاكولي. (2016). الطرق الحديثة لتقييم الأداء المالي للمؤسسات : المنطق الضبابي نموذجا. مجلة البحوث المالية والبنكية ، (04) (العدد 04)، 15-1.

6. حاج محمد غفاري حسن، و محمد الحسن النذير عبد الله. (2017). تصميم نموذج محاكاة لتكييف السيارات باستخدام المنطق الضبابي. (الصفحات 1-31). جامعة كسلا.

7. حسان ثابت ثابت، و خليل ابراهيم ليث. (2015). الحوكمة الرشيدة في المؤسسات المالية والمصرفية. مجلة جامعة نوروز ، 299-316.

8. رنا وليد بهنام هندوش. (2009). تطبيق المنطق المضبب لنمذجة الكثافة الإنتاجية لمعمل الألبسة الولادي. المجلة العراقية للعلوم الإحصائية ، 161-184.

9. طيفور عوض الله. (2015). نظم التحكم الغامض. تاريخ الاسترداد 15 09, 2019، من نظم التحكم الغامض: http://www.sustech.edu/files/active/20170510053447318.pdf

10. عباس نوار كحيط الموسوي، و أسماء حسين علي. (2015). أثر ضبابية المعلومات المالية في جودة القرارات الإدارية. مجلة المثنى للعلوم الإدارية والاقتصادية ، 9.

11. عبد الحسين غسان. (2011). تطوير موديل للتنبؤ بالحوادث المرورية باستخدام المنطق الضبابي. مجلة جامعة بابل ، 03 (19)، 21-1.

12. عبد القادر رائد، عبد الله نعمه، و يوسف عزيز ذكاء. (2011). تعدين بيانات مشتركي خدمة الانترنت باستخدام المنطق الضبابي. المجلة العراقية للعلوم الاحصائية ، 197- 218.

13. عبد الهادي محمد، ابراهيم حمدي حسني، و احمد القاهري حميد. (1999). المنطق الضبابي في اتخاذ القرارات. المجلة العربية للعلوم الإدارية ، 213-219.

14. غفاري حسن حاج محمد، و النذير عبد الله محمد الحسن. (بدون سنة). تصميم نموذج محاكاة لتكييف السيارات باستخدام المنطق الضبابي. 6.

15. فرح هيثم، وطفة هيثم، و صالح سامر. (2019). تعقب وتنبؤ الحركة باستخدام المنطق الضبابي. مجلة جامعة البعث ، 1-31.

16. فهامي عبد الله، و عبد الله حلواني. (2015). تطبيق المنطق الضبابي لتقييم الأداء المالي للمؤسسات : دراسة حالة القطاع الخدماتي . كتاب المؤتمر الدولي للأكاديمية الاسترالية للمال والعلوم الاجتماعية ، 69-73.

17. كمال فاتنسيفر. (2013). تقييم الأداء المالي للبنوك باستخدام المنطق الضبابي. مجلة المال والاقتصاد ، 54-74.

18. محمد أسعد. (2106). نموذج مقترح لقياس درجة الموهبة باستخدام المنطق الضبابي. مجلة تشرين للبحوث والدراسات العلمية ، 38 (6)، 12.

19. من هادي صالح. (2009). دراسة وتحليل العمليات الرياضية للمنطق الضبابي. مجلة بغداد للعلوم ، (03) (العدد 06)، 527.

20. نصر الدين بن مسعود، و بوقناديل محمد. (2016). استخدام آلية المنطق المبهم لتقييم الأداء المالي في المؤسسات الصناعية . مجلة البحوث الاقتصادية المالية ، 1-18.

21. نصرالدين بن مسعود، و بوقناديل محمد. (2016). استخدام آلية المنطق المبهم لتقييم الأدء المالي في المؤسسات الصناعية. مجلة البحوث الاقتصادية والمالية (5)، 202.

22. يونس ذنون الخياط باسل، و محمد بشير جقماقجي إسراء. (2017). النمذجة الرياضية باستخدام المعادلات الضبابية مع التطبيق. مجلة الكتاب للعلوم الدقيقة ، 1-10.