المجلة الدولية للعلوم المالية والإدارية والاقتصادية

International Journal of Financial, Administrative, and Economic Sciences - IJFAES

Vol. (1), No. (1) December 2022

الإصدار (1)، العدد (1) ديسمبر 2022

مجلة علمية دولية محكمة

تصدرها دار النشر

رؤية للبحوث العلمية والنشر

Vision for Scientific Research and Publishing

London, UK

المجلة الدولية للعلوم المالية والإدارية والاقتصادية

International Journal of Financial, Administrative, and Economic Sciences (IJFAES)

مجلة علمية دولية محكمة

موقع المجلة: https://ijfaes.vsrp.co.uk
البريد الإلكتروني: ijfaes@vsrp.co.uk
رقم التليفون (واتس): 442039115546+

تصدرها دار النشر **رؤية للبحوث العلمية والنشر**، لندن، المملكة المتحدة

Vision for Scientific Research and Publishing, London, UK

71-75 Shelton Street, Covent Garden, London, WC2H 9JQ

جميع حقوق النشر محفوظة لدار النشر رؤية للبحوث العلمية والنشر

International Journal of Financial, Administrative, and Economic Sciences (IJFAES)
Vol. (1), No. (1)

المجلة الدولية للعلوم المالية والإدارية والاقتصادية
الإصدار (1)، العدد (1)

December 2022

تقديم

عزيزي الباحث

يسعدنا في دار النشر **رؤية للبحوث العلمية والنشر** أن نقدم لكم المجلة الدولية للعلوم المالية والإدارية والاقتصادية IJFAES وهي مجلة علمية دولية محكمة متخصصة، تهدف إلى أن تكون عوناً للباحثين العرب لتساعدهم على نشر إنتاجهم العلمي من الأبحاث، والدراسات العلمية. وتهتم المجلة بنشر الأبحاث العلمية التي يتوافر فيها الأصالة والحداثة والمنهجية العلمية والتي تشكل إضافة علمية في جميع التخصصات والعلوم باللغتين العربية والإنجليزية. وتخضع البحوث المنشورة في المجلة لعملية تحكيم على يد نخبة من الأساتذة الأكاديميين المتخصصين من العديد من دول العالم.

تنشر المجلة الدولية للعلوم المالية والإدارية والاقتصادية IJFAES الإنتاج العلمي في العديد من المجالات والتخصصات العلمية لإتاحة الفرصة أمام الباحثين وطلاب الدراسات العليا لنشر بحوثهم وأوراقهم العلمية. ومن أهم هذه التخصصات على سبيل المثال (وليس الحصر):

- التمويل Finance
- تحليل مالي Financial Analysis
- النمذجة المالية Financial Modeling
- البورصة Stock Exchange
- أسواق ومؤسسات مالية Financial Markets and Institutions
- نظم التمويل الإسلامي Islamic Financing Systems
- الاقتصاد الكلي Macro Economics
- الاقتصاد الجزئي Micro Economics

- الاقتصاد الإسلامي Islamic Economics
- اقتصاد دولي International Economics
- نظريات اقتصادية Economic theories
- البنوك Banks
- الائتمان Credit
- المحاسبة المالية Financial Accounting
- المحاسبة الإدارية Managerial Accounting
- محاسبة التكاليف Cost Accounting
- المراجعة الداخلية Internal Audit
- المراجعة الخارجية External Audit
- إدارة أعمال Business Administration
- إدارة عامة Public Administration
- إدارة الموارد البشرية Human Resources Management
- إدارة الجودة Quality Management
- إدارة الإنتاج Production Management
- التسويق والمبيعات Sales and Marketing
- الحوكمة Governance
- إدارة المشروعات Project Management
- إدارة الأزمات والمخاطر Crisis and Risk Management
- نظم المعلومات الإدارية Management Information Systems
- نظم دعم اتخاذ القرار Decision Support Systems
- نظم تخطيط موارد المؤسسة ERP

- التجارة الإلكترونية E-commerce
- التسويق الإلكتروني E-Marketing
- الحكومة الإلكترونية E-government
- التحول الرقمي Digital Transformation
- ذكاء الأعمال Business Intelligence
- علوم البيانات Data Science
- الإحصاء في مجال الأعمال Statistics for Business
- التأمين Insurance
- رياضيات المال والأعمال Business and Finance Mathematics

كما تشجع المجلة الدولية للعلوم المالية والإدارية والاقتصادية IJFAES نشر الإنتاج العلمي في العلوم والموضوعات المتداخلة ذات الفائدة العلمية أو التطبيقية الواضحة. وهذه النوعية من الأبحاث تشمل موضوعين أو أكثر من الموضوعات المذكورة سابقاً.

نظراً لأهمية الوقت لجميع الباحثين، تتعاون المجلة الدولية للعلوم المالية والإدارية والاقتصادية IJFAES مع مجموعة من المحررين المتميزين والمراجعين النظراء الذين لديهم الخبرة الكافية والمهارات الفنية والأدوات لتسريع عملية المراجعة والنشر قدر الإمكان. وغالباً ما تستغرق هذه العملية فترة زمنية من أسبوع إلى 3 أسابيع على الأكثر.

رئيس التحرير

International Journal of Financial, Administrative, and Economic Sciences (IJFAES)
Vol. (1), No. (1)

المجلة الدولية للعلوم المالية والإدارية والاقتصادية
الإصدار (1)، العدد (1)

December 2022

قائمة الأبحاث المنشورة بالعدد

م	عنوان البحث	اسم الباحث الجامعة، الدولة	تخصص البحث	الصفحة
1	Assessing Credit Risks from the point of view of Commercial Banks	Haithm Bin-Saleh Khawaja Mansoura University, Egypt Mohamed Hassan Farid Mansoura University, Egypt	Business Informatics, Finance	34-8
2	استخلاص متطلبات برامج إدارة علاقات العملاء: التطور من الأساليب التقليدية إلى الرشيقة	داليا أحمد رفعت، أكاديمية الشروق، مصر	ذكاء الأعمال	50-35

International Journal of Financial, Administrative, and Economic Sciences (IJFAES)
Vol. (1), No. (1)

IJFAES

المجلة الدولية للعلوم المالية والإدارية والاقتصادية
الإصدار (1)، العدد (1)

December 2022

"Assessing Credit Risks from the point of view of Commercial Banks"

Haithm Bin-Saleh Khawaja
M.Sc. of Business Informatics, Faculty of Computers and Information, Mansoura University, Egypt, khawaja.saleh2@gmail.com

Mohamed Hassan Farid
M.Sc. of Business Informatics, Faculty of Computers and Information, Mansoura University, Egypt, mohamedfaridm@hotmail.com

Abstract:

Assessing credit risks is one of the most important problems in banking. The credit risk rating is a method of measuring the credit worthiness of enterprises and banks by analyzing their historical data. Most Egyptian commercial banks are unable to determine and predict credit risk rating and so far, there is no accurate model in Egypt for determining and predicting for credit risk rating of these commercial banks. In this paper, the researchers propose a fuzzy logic-based model that can be used to assist in determining and predicting bank credit risk rating. Taking the rating scale of Moody's as an output for the proposed model. The proposed model is based on financial ratios used in Egyptian commercial banks i.e., profitability, debt-paying ability, operation ability, and liquidity to determine their credit risk rating. This model was implemented using fuzzy logic in MATLAB and applied to CIB Egyptian commercial bank. This model could help the decision-makers in the Egyptian commercial banks to determine accurately the credit risk rating of these banks.

Keywords: Credit Risk Assessment, Business Intelligence, Financial Indicators.

1- Introduction

The credit risk rating is one of the most important problems in finance. A credit risk rating is an evaluation of the credit worthiness of a debtor. Credit ratings are issued by credit rating agencies (CRA). Companies like Standard & Poor's, Moody's, and Fitch are considered the most important ones. They assign ratings for several issuers (e.g., firms, nations, local governments, and banks) of specific types of debt. In this paper, the focus is on commercial banks [1, 2].

Commercial Banks (CBs) are profit-making organizations acting as intermediaries between borrowers and lenders. CBs play a critical role in emergent economies like Egypt. Bank lending is very critical for financing agricultural, industrial, and commercial activities of the country. Well-functioning CBs accelerate economic growth [3].

Credit rating agencies often classify the credit rating of certain Egyptian banks such as the National Bank of Egypt (NBE), Banque Misr (BM), and Commercial International Bank (CIB), and do not give a classification of all commercial banks in Egypt. Additionally, there is no accurate model in Egypt for determining and predicting for credit risk rating of these commercial banks.

Furthermore, the application of machine learning techniques has been very limited in the context of economics and studies of finance. This paper highlights the importance of incorporating machine learning techniques in the assessment of the credit risk rating of commercial banks.

In this paper, the researcher proposes a fuzzy logic-based model that can be used to assist in determining and predicting bank credit risk rating. Taking the rating scale of Moody's as an output for the proposed model. This paper focuses on commercial banks in Egypt that have suffered from few models for credit risk rating in recent

years which led to loss of finance in these banks. This model could help the decision makers to the right decisions to determine the credit risk rating of these banks.

The paper is organized as follows: Section 2 shows a background overview of credit risk rating and fuzzy logic approach. Section 3 summarizes the most important studies in this research field. Section 4 presents the proposed model for credit risk rating. Section 5 introduces an algorithm of the proposed model. Section 6 presents the implementation of the proposed model. The last section concludes the paper with final remarks.

2- Background Overview

This section provides an overview of the main concepts related to the research topic. It consists of two parts. In the first part, a set of financial ratios that are used in the assessment of bank credit risk rating is presented. In the second part, the basic concept of fuzzy logic is discussed.

2-1 Financial Indicators for Credit Risk Rating

Credit risk rating consists of two parts, namely quantitative and qualitative indicators. Our proposed model for credit risk rating focuses on quantitative factors. The summary of financial indicators that were incorporated in the proposed model is shown in Table 1 [4, 5].

TABLE 1. THE SUMMARY OF FINANCIAL INDICATORS FOR CREDIT RISK RATING

Ratio Name	Indicator Name	Abbreviation
Profitability	Rate of return on capital	ROC
	Net profit margin on sales	NPM
Debt-paying Ability	Current ratio	CTR
	Quick ratio	QKR
	Currency ratio	CYR
	Debt asset ratio	DTR
Operation Ability	Total assets turnover	TAT
Liquidity	Securities to Assets	SA
	Deposits to Assets	DA
	Loans to Deposits	LD

These indicators are classified into four categories as follows:

- Profitability: the ability of banks to earn a profit under normal operation situations reflects the degree of risk.
- Debt-paying ability: the ability of banks to repay the due short-term and long-term debts, which is helpful to forecast the banks' potential earnings and reduces the risk of banks.
- Operation ability: the ability of banks to use various assets to gain profits.
- Liquidity: the bank's ability to pay off its short-term debts obligations.

The proposed model for credit risk rating is based on the system of rating that was originated by John Moody in 1909. The purpose of Moody's ratings is to provide investors with a simple system of gradation. Gradations of creditworthiness are indicated by nine group rating symbols as shown in Table 2. Additionally, Moody's rating system appends numerical modifiers 1, 2, and 3 to each generic rating classification from Aa through Caa [6].

2-2 Fuzzy Logic

Fuzzy logic was introduced by Lotfi Zadeh in 1965. The term fuzzy logic in a broader sense can be defined as a set of mathematical principles for knowledge representation based on degrees of membership rather than on crisp membership of classical binary logic. As such, it is a multi-valued logic [7]. Following are some fuzzy basic concepts:

TABLE 2 THE RATING CLASSES FROM MOODY'S RATING AGENCY

Symbol	Definition
Aaa	Obligations rated Aaa are judged to be of the highest quality, subject to the lowest level of credit risk
Aa	Obligations rated Aa are judged to be of high quality and are subject to very low credit risk.
A	Obligations rated A are judged to be upper-medium grade and are subject to low credit risk.
Baa	Obligations rated Baa are judged to be medium-grade and subject to moderate credit risk and as such may possess certain speculative characteristics.
Ba	Obligations rated Ba are judged to be speculative and are subject to substantial credit risk
B	Obligations rated B are considered speculative and are subject to high credit risk.
Caa	Obligations rated Caa are judged to be speculative of poor standing and are subject to very high credit risk.
Ca	Obligations rated Ca are highly speculative and are likely in, or very near, default, with some prospect of recovery of principal and interest.
C	Obligations rated C are the lowest rated and are typically in default, with little prospect for recovery of principal or interest.

Fuzzy Sets: A fuzzy set is a class of objects with a continuum of grades of membership [8]. Let X be a space of points (objects) and its elements be denoted as x. A fuzzy set A of X is defined by function $f_A(x)$called the membership function of set A:

$$f_A(x): X \rightarrow [0,1] \qquad (1)$$

Membership function: A membership function $f_A(x)$ associates with each point in X a real number in the interval [0, 1], with the value of $f_A(x)$ at x representing the "grade of membership" of x in A.

Basic operations of fuzzy sets: There are four basic fuzzy set operations:

Complement: The complement of a fuzzy set A is denoted by A' and can be found as follows:

$$f_{A'} = 1 - f_A \qquad (2)$$

Containment: A is contained in B if and only if $f_A \leq f_B$. In symbols:

$$A \subset B \Leftrightarrow f_A \leq f_B \qquad (3)$$

Union: The union of two fuzzy sets A and B with respective membership functions $f_A(x)$ and $f_A(x)$ is a fuzzy set C, written as $C = A \cup B$, whose membership function is related to those of A and B by:

$$f_C(x) = Max[f_A(x), f_B(x)] \qquad x \in X \qquad (4)$$

Intersection: The intersection of two fuzzy sets A and B with respective membership functions $f_A(x)$ and $f_A(x)$ is a fuzzy set C, written as $C = A \cap B$, whose membership function is related to those of A and B by:

$$f_C(x) = Min[f_A(x), f_B(x)] \qquad x \in X \qquad (5)$$

Fuzzy rules: A fuzzy rule is a conditional statement of the form IF A THEN B, where A and B are terms with a fuzzy meaning [9].

3- Related Work

In general, several approaches have been proposed in order to establish a model that is capable of determining and predicting for credit risk rating. For example:

- L. Yijun, C. Qiuru, L. Ye and Q. Jin [10] proposed a neural network model to make an effective analysis for corporation credit rating.
- H. A. Abdou [11] conducted a study to investigate the ability of genetic programming (GP) in the analysis of credit scoring models in Egyptian public sector banks.
- W. Hongxia, L. Xueqin and L. Yanhui [12] proposed a model based on fuzzy clustering and decision tree for assessing enterprise credit rating.
- C. Tsai and M. Chen [13] investigated credit rating by hybrid machine learning techniques to help to decide whether to grant credit to consumers before issuing loans.
- Y. Wei, S. Xu and F. Meng [14] proposed a company's credit rating model based on logistic regression and non-financial factors.
- P. Hájek [15] conducted a study to classify US municipalities (located in the State of Connecticut) into rating classes by neural networks.
- V. H. Duc and N. D. Thien [16] proposed a new model to determine credit ratings for Vietnamese companies by using fuzzy logic.
- F. M. Rafiei, S. M. Manzari and M. Khashei [17] used Multilayer Perceptrons (MLPs) and multiple statistics methods to carry out multi-class credit rating of listed corporations in Tehran Stock Exchange (TSE).
- M. R. Gholamian, S. Jahanpour and S. M. Sadatrasoul [18] presented a new method to analyze customer credit worthiness.
- R. H. Abiyev [19] introduced credit rating model using type-2 fuzzy neural networks (FNN).

- N. Shovgun [20] suggested a new method based on fuzzy neural networks for evaluating the creditworthiness of the borrowers.
- F. Abdulrahman, J. K. Panford and J. Hayfron [21] proposed a fuzzy logic approach to credit scoring for Micro Finance.

4- The Proposed Approach Architecture

The main objective of the proposed model is to predict credit risk rating for Egyptian commercial banks in advance with a reasonable accuracy. The proposed model is a method of measuring the creditworthiness for commercial banks that shows whether commercial banks have a history of financial stability. This model is based on the quantitative financial indicators that are presented in Table 1. As shown in Fig.1, the proposed model consists of the following seven components:

1. Member function base
2. Fuzzy rule base
3. Fuzzy inference engine
4. Database Management System (DBMS)
5. Database (DB).
6. User interface
7. Defuzzification process

The main components of the proposed model are discussed briefly in the following subsections.

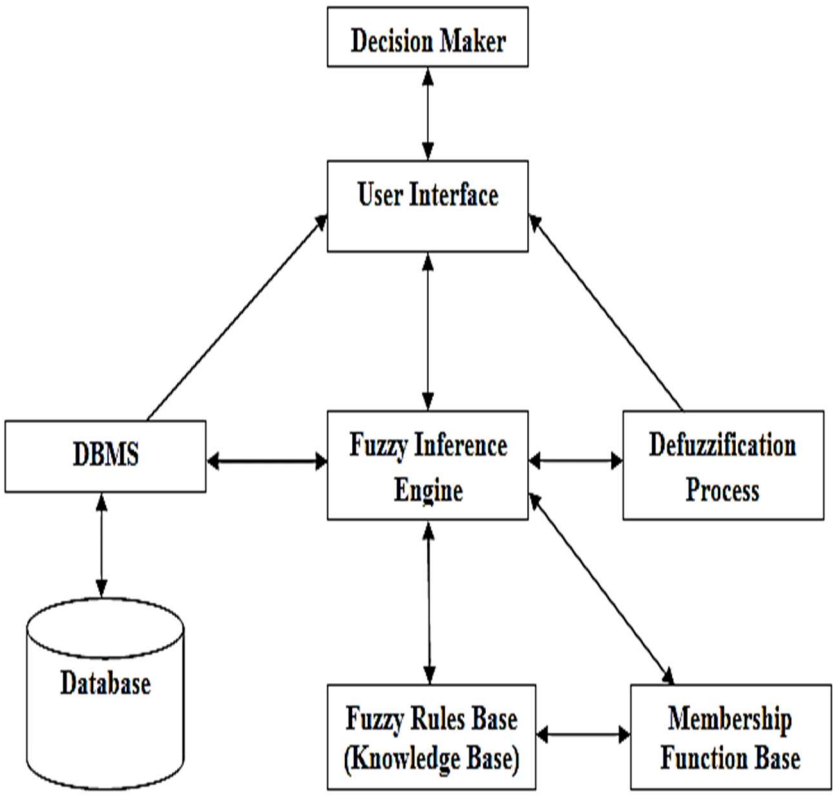


Figure1. The Proposed Model Architecture

4-1 Membership Function Base

Membership function base is a mechanism that presents the membership functions of linguistic variables terms. This section presents membership functions for each financial indicator of the bank performance.

1. Profitability ratio: Fuzzy logic techniques use linguistic variables in profitability evaluation to represent ROC indicator and NPM indicator. In this case, each indicator value is assigned a degree of membership in relation to the linguistic

descriptors “high”, “medium”, and “low” as presented in Tables 3, 4 and Fig.2, 3.

a. Membership functions for ROC indicator:

TABLE 3. FUZZY VALUES FOR ROC

Linguistic	Notation	Numerical range
Low	L	[0 , 2.63]
Medium	M	[0.78 , 3.95]
High	H	[2.64 , 5.26]

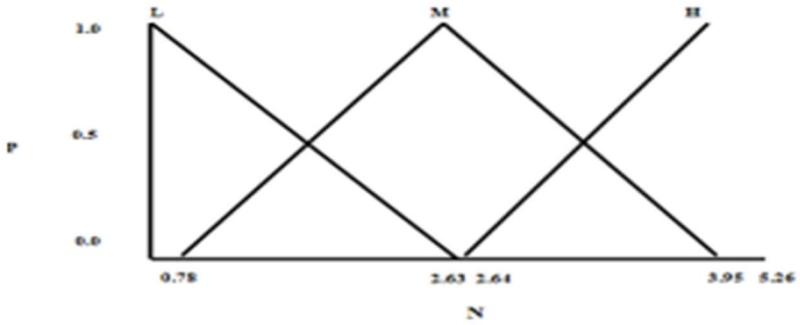


Figure 2. Membership functions for ROC

b. Membership functions for NPM indicator:

TABLE 4. FUZZY VALUES FOR NPM

Linguistic	Notation	Numerical range
Low	L	[0 , 43.08]
Medium	M	[12.92 , 64.62]
High	H	[43.09 , 86.16]

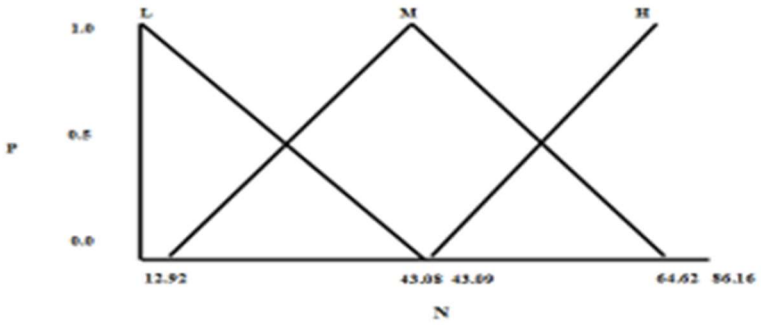


Figure 3. Membership Functions for NPM

2. Debt-paying ability ratio: Fuzzy logic techniques use linguistic variables in debt-paying ability evaluation to represent CTR indicator, QKR indicator, CYR indicator, and DTR indicator. In this case, each indicator value is assigned a degree of membership in relation to the linguistic descriptors "high", "medium", and "low" as presented in Tables 5, 6, 7, 8 and Fig. 4, 5, 6, 7.

   a. *Membership functions for CTR indicator:*

TABLE 5. FUZZY VALUES FOR CTR

Linguistic	Notation	Numerical range
Low	L	[0 , 102.28]
Medium	M	[51.14 , 153.42]
High	H	[102.29 , 204.56]

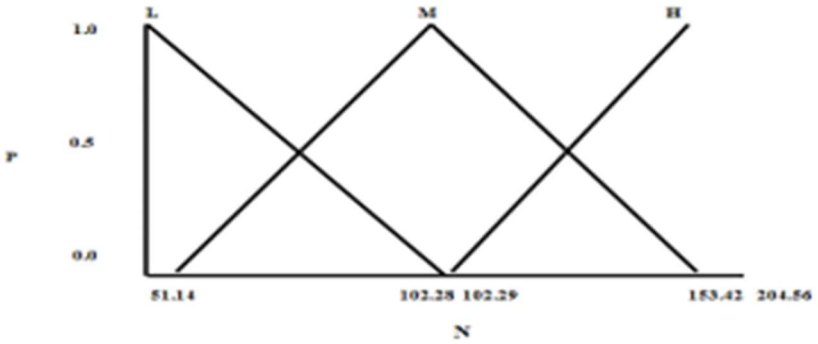


Figure 4. Membership Functions for CTR

b. Membership functions for QKR indicator:

TABLE 6. FUZZY VALUES FOR QKR

Linguistic	Notation	Numerical range
Low	L	[0 , 106.75]
Medium	M	[53.38 , 160.13]
High	H	[106.76 , 213.52]

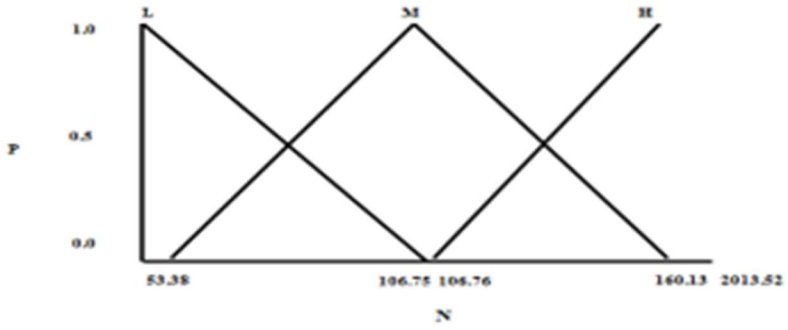


Figure 5. Membership Functions for QKR

c. Membership functions for CYR indicator:

TABLE 7. FUZZY VALUES FOR CYR

Linguistic	Notation	Numerical range
Low	L	[0 , 68.69]
Medium	M	[34.35 , 103.04]
High	H	[68.70 , 137.38]

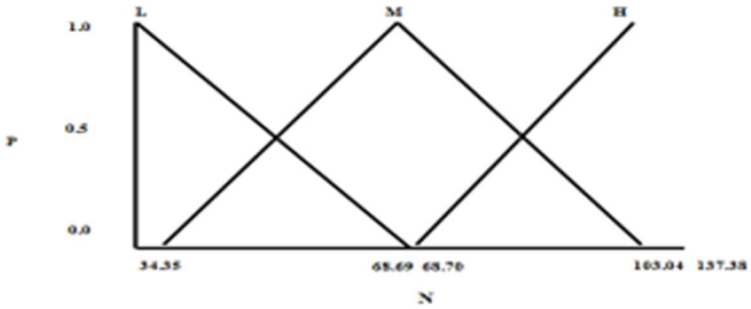


Figure 6. Membership Functions for CYR

d. Membership functions for DTR indicator:

TABLE 8. FUZZY VALUES FOR DTR

Linguistic	Notation	Numerical range
Low	L	[0 , 94.58]
Medium	M	[47.29 , 141.87]
High	H	[94.59 , 189.16]

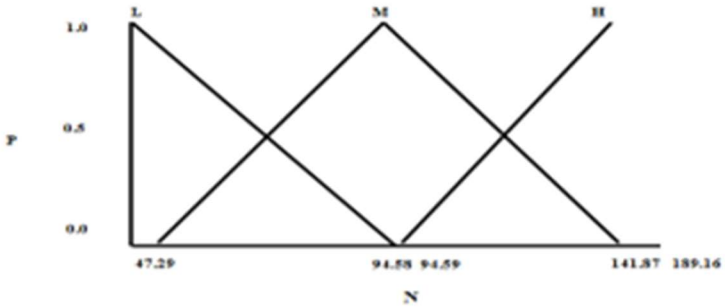


Fig. 7. Membership Functions for DTR

3. Operation ability ratio: Fuzzy logic techniques use linguistic variables in operation ability evaluation to represent TAT indicator. In this case, each indicator value is assigned a degree of membership in relation to the linguistic descriptors “high”, “medium”, and “low” as presented in Table 9 and Fig. 8.

TABLE 9. FUZZY VALUES FOR TAT

Linguistic	Notation	Numerical range
Low	L	[0 , 2.18]
Medium	M	[1.09 , 3.27]
High	H	[2.19 , 4.36]

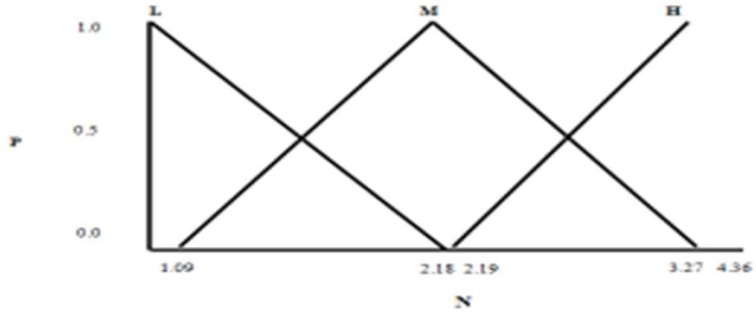


Figure 8. Membership Functions for TAT indicator

4. Liquidity ability ratio: Fuzzy logic techniques use linguistic variables in liquidity evaluation to represent SA indicator, DA indicator, and LD indicator. In this case, each indicator value is assigned a degree of membership in relation to the linguistic descriptors “high”, “medium”, and “low” as presented in Tables 10, 11, 12, and Fig. 9, 10, 11.

a. Membership functions for SA indicator:

TABLE 10. FUZZY VALUES FOR SA

Linguistic	Notation	Numerical range
Low	L	[0 , 21.2]
Medium	M	[4.26 , 38.34]
High	H	[21.3 , 42.7]

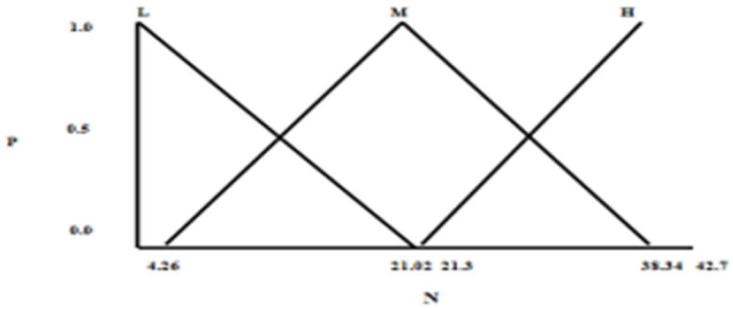


Figure 9. Membership Functions for SA

b. Membership functions for DA indicator:

TABLE 11. FUZZY VALUES FOR DA

Linguistic	Notation	Numerical range
Low	L	[0 , 70.6]
Medium	M	[14.5 , 127.8]
High	H	[70.8 , 141.6]

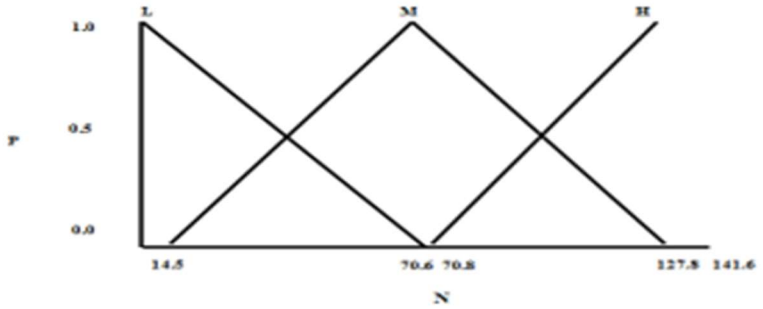


Figure 10. Membership Functions for DA

c. Membership functions for LD indicator:

TABLE 12. FUZZY VALUES FOR LD

Linguistic	Notation	Numerical range
Low	L	[0 , 49.9]
Medium	M	[13.3 , 90.3]
High	H	[50 , 100]

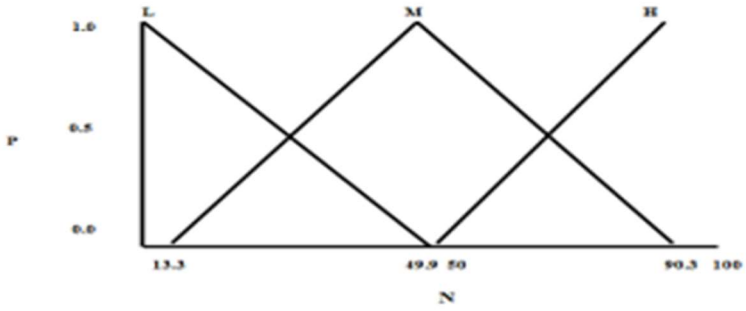


Figure 11. Membership Functions for LD

4-2 Fuzzy Rules Base

Fuzzy rules base contains the expert knowledge of indicators relations and the formation of a total judgment as if-then rules. All the fuzzy rules together compose the so called "knowledge base". The model allows for adding or updating these rules in case of extending the rules base. Fuzzy rules are used to calculate financial ratios including profitability, debt-paying ability, operation ability, and liquidity.

1. Profitability ratio: As shown in Table 13, this section presents samples of the profitability ratio rules that are applied by the fuzzy inference engine. Profitability ratio is based on calculating the following two indicators:
   - ROC = (Net income - Dividends) / (Debt + Equity)
   - NPM = Net Profit/Total Revenue

TABLE 13. PROFITABILITY RATIO RULES SAMPLES

Rule #	Fuzzy Rule
1	IF ROC is low AND NPM is low THEN Profitability is low
2	IF ROC is low AND NPM is high THEN Profitability is medium
3	IF ROC is high AND NPM is medium THEN Profitability is high

2. Debt-paying ability ratio: As shown in Table 14, this section presents samples of the dept-paying ability ratio rules that are applied by the fuzzy inference engine. Dept-paying ability ratio is based on calculating the following four indicators:
   - CTR = Current Assets / Current Liabilities
   - QKR = (Current Asset – Inventories) / Current Liabilities
   - CYR = Current Assets / Current Liabilities
   - DTR = Total Debit / Total Assets

TABLE 14. DEPT-PAYING ABILITY RATIO RULES SAMPLES

Rule #	Fuzzy Rule
1	IF CTR is low AND QKR is low AND QKR is low AND DTR is low THEN Dept-Paying Ability is low
2	IF CTR is low AND QKR is medium AND QKR is medium AND DTR is high THEN Dept-Paying Ability is medium
3	IF CTR is low AND QKR is medium AND QKR is high AND DTR is low THEN Dept-Paying Ability is medium

3. Operation ability ratio: As shown in Table 15, this section presents samples of the operation ability ratio rules that are applied by the fuzzy inference engine. Operation ability ratio is based on calculating the following indicator:
   - TAT = Sales or Revenues / Total Assets

TABLE 15. OPERATION ABILITY RATIO RULES SAMPLES

Rule #	Fuzzy Rule
1	IF TAT is low THEN Operation Ability is low
2	IF TAT is medium THEN Operation Ability is medium
3	IF TAT is high THEN Operation Ability is high

4. Liquidity ratio: As shown in Table 16, this section presents samples of the liquidity ratio rules that are applied by the fuzzy inference engine. Liquidity ratio is based on calculating the following three indicators:
   - SA = Securities / Assets
   - DA = Deposits / Assets
   - LD = Loans / Deposits

TABLE 16. LIQUIDITY RATIO RULES SAMPLES

Rule #	Fuzzy Rule
1	IF SA is low AND DA is high AND LD is low THEN Liquidity is medium
2	IF SA is medium AND DA is low AND DA is low THEN Liquidity is low
3	IF SA is high AND DA is low AND MBGR is low THEN Liquidity is medium

4-3 Other Components

1. Fuzzy Inference engine: The most important two types of fuzzy inference method are Mamdani and Sugeno fuzzy inference methods [22]. This model is based on Mamdani inference method as the core of the reasoning process. The Mamdani-style fuzzy inference process is performed in four steps [23]:
   a. Fuzzification of the input variables
   b. Rule evaluation
   c. Aggregation of the rule outputs
   d. Defuzzification

The inputs of the model include the indicators values for the profitability, debt-paying ability, operation ability and liquidity ratios. The output includes fuzzy values and defuzzified values. The role of fuzzy inference engine is to match the fuzzy rules that are contained in the rules base with the entered values for the indicators data that is stored in the database to identify which rules should be applied and manage the reasoning process.

2. DBMS: The bank's data is managed by the database management system (DBMS). DBMS is used by the users to perform model's database managing operations including storing, retrieving, adding, deleting and modifying.
3. Database (DB): Database is used to store the entire bank's data including the financial indicators data. It is managed by the DBMS that allows the users (decision makers) to add, update and delete the bank's data.
4. User Interface (UI): User interface facilitates communication between the user (decision maker) and the implemented system of the model. It is also used to input the bank's data and show the results.
5. Defuzzification Process: Defuzzification is the process which transforms a fuzzy output of the inference engine to crisp output [24]. The input for the defuzzification process is the aggregate output fuzzy set and the output is a crisp number [25]. There are several defuzzification methods. Each provides a means to choose a single output based on the implied fuzzy sets [26]. Commonly used defuzzifying methods are:
    a. The mean of maximum method.
    b. The maximizing decision.
    c. The center of gravity method. [27]

In this paper, the center of gravity method is used as a defuzzification strategy.

5- The Algorithm of the Proposed Approach

This section presents an algorithm of the proposed model for determining and predicting the credit risk rating for Egyptian commercial banks. Fig.12 shows the flow chart of the proposed model.

1. Login into the system.
2. Input the values of indicators for each financial ratio used in the credit risk rating assessment.
3. Determine the membership function numerical range for each indicator linguistic value.
4. If new bank
   {
   Input indicators values and data of the bank
   }
   Else
   {
   Retrieve indicators values and data of the bank.
   }
5. Determine the bank indicator membership value.
6. Calculate the final value for each financial ratio by applying the appropriate fuzzy rules.
7. Defuzzify the calculated financial ratios values by using the center of gravity method.
8. Compare the output of the defuzzification process with Moody's ratings.
9. Print the class of credit risk rating of the bank.

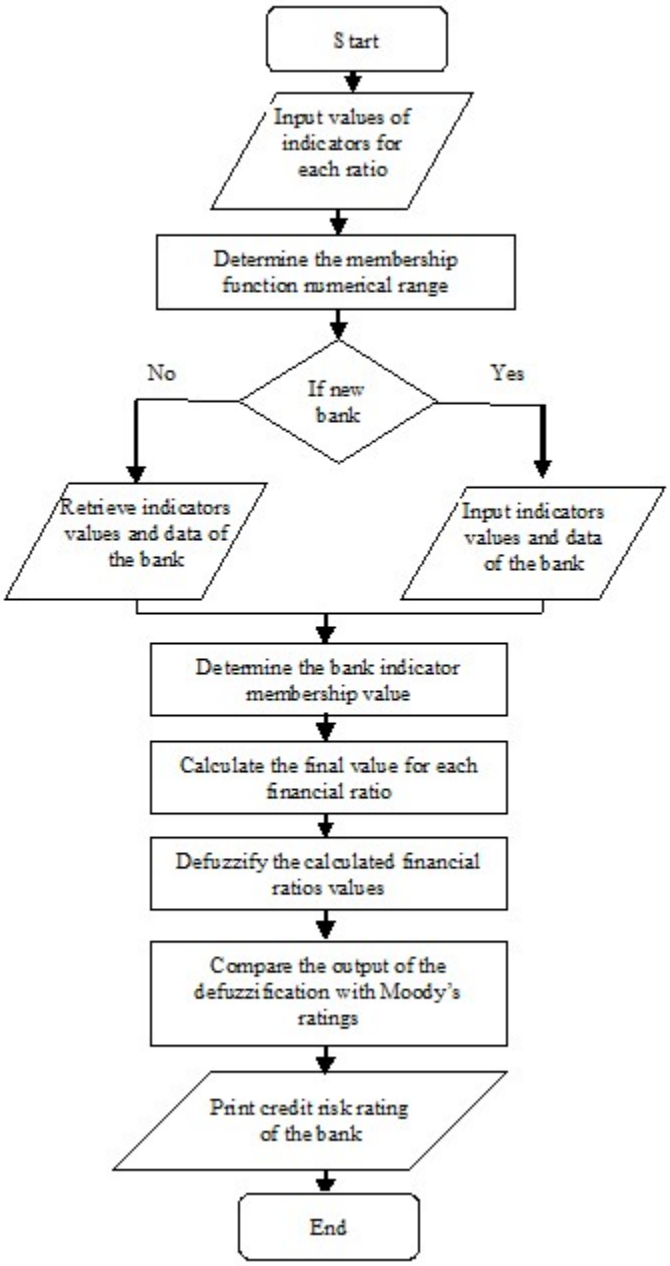


Figure 12 . Flow Chart of the Proposed Model

6- The Implementation of the Proposed Approach

This section presents the major steps used in implementing the proposed model and evaluating its effectiveness. The proposed model was implemented using fuzzy logic in MATLAB since it is the most common tool that is used for fuzzy systems. It can be used for defining the input, output, fuzzy rules, and the shape of membership function for the fuzzy system.

Using MATLAB, financial ratios membership functions were calculated, including profitability membership, debt-paying ability membership, operation ability membership and liquidity membership. The proposed model provides a user interface that allows decision makers to interact with it. The Visual Studio 2013 was used to create the graphical user interface (GUI) that allows decision makers to interact with electronic devices with images rather than text commands. The proposed model was applied on CIB Egyptian commercial bank. The calculated ratios by the model for the CIB bank are as follows:

1. Profitably ratio is low (2.60)
2. Debt-paying ability ratio is low (41.99)
3. Operation ability ratio is medium (9.86)
4. Liquidity ratio is low (25.7)

Calculation of CIB Bank credit rating percentage:

$$f = \frac{(2.60 \times 25) + (41.99 \times 25) + (9.86 \times 50) + (25.7 \times 25)}{2.60 + 41.99 + 9.86 + 25.7}$$

$$f = \frac{65 + 1049.75 + 493 + 642.5}{80.15}$$

$$f = \frac{2250.25}{80.15} = 28.07$$

Percentage of CIB bank credit rating by defuzzification process is (28.07), based on profitably ratio is low (2.60), dept-paying ability ratio is low (41.99), operation ability ratio is medium (9.86) and liquidity ratio is low (25.7). As a result, the proposed model predicted the rating classification of the CIB bank according to Moody's ratings as (Ba3).

7- Conclusion

The proposed model in this paper has proven its effectiveness in predicting the credit risk rating of commercial banks in advance with reasonable accuracy. This paper also provides a set of financial indicators which can be used in the assessment of the bank credit risk rating. These indicators were classified into four categories: profitability, debt-paying ability, operation ability and liquidity. By using the proposed model, decision makers will be able to determine the class of credit risk rating of commercial banks. The results showed that Fuzzy logic is one of the most significant techniques in machine learning that are used to predict credit risk rating of commercial banks. The results also indicated that fuzzy logic technique is more scalable, reliable, stable, and different from classical methods. It is recommended as a future work to integrate other machine learning techniques such as neural networks with the proposed model in order to enhance the accuracy of the model results.

References

[1] K., Christian, "Credit Rating and the Impact on Capital Structure. Norderstedt," *Germany: Druck und Bingdung*, 2009.

[2] L. J. White, "Credit Rating Agencies and the Financial Crisis: Less Regulation of CRAs Is a Better Response," *Journal of International Banking Law*, vol. 25, 2010.

[3] N.S. Abdel Megeid, "The Impact of Effective Credit Risk Management on Commercial Banks Liquidity Performance: Case of Egypt," *International Journal of Accounting and Financial Management Research (IJAFMR)*, vol. 3, 2013.

[4] J. Y. Yuan and L. Y. Guang, "Credit Risk Rating of China's Commercial Bank to SME Loans," *Chinese-Egyptian Research Journal*, vol. 2, pp. 9-33, 2013.

[5] A. K. Abdelmoula, "Bank Credit Risk Analysis with k-nearest Neighbor Classifier: Case of Tunisian Banks," *Accounting and Management Information Systems*, vol. 14, no. 1, pp. 79-106, 2015.

[6] Moody's Ratings Definitions. [Online]. Available: https://www.moodys.com/Pages/amr002002.aspx, [Jan. 21, 2016].

[7] L. A. Zadeh, "Fuzzy Logic, Neural Networks, and Soft Computing," *Communications of the ACM*, vol. 37, pp. 77-84, 1994.

[8] L. A. Zadeh, "Fuzzy Sets," *Information and Control*, vol. 8, pp. 338-353, 1965.

[9] L.A. Zadeh, "Outline of a New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision Processes," *IEEE Trans*, vol. 1, pp. 28-44, 1973.

[10] L. Yijun, C. Qiuru, L. Ye and Q. Jin, "Artificial Neural Networks for Corporation Credit Rating Analysis," *IEEE*, vol. 1, pp. 81-84, 2009.

[11] H. A. Abdou, "Genetic Programming for Credit Scoring: The Case of Egyptian Public Sector Banks," Expert *Systems with Applications*, vol. 36, pp. 11402–11417, 2009.

[12] W. Hongxia, L. Xueqin and L. Yanhui, "Enterprise Credit Rating Model Based on Fuzzy Clustering and Decision Tree," *Information Science and Engineering*, pp. 105 – 108, 2010.

[13] C. Tsai and M. Chen, "Credit rating by hybrid machine learning techniques" *Applied Soft Computing*, vol. 10, pp. 374–380, 2010.

[14] Y. Wei, S. Xu, F. Meng, "The Listed Company's Credit Rating Based on Logistic Regression Model Add Non-financial Factors," in *2nd Int. Conf. Modeling, Simulation and Visualization Methods,*2010, pp. 172 – 175.

[15] P. Hájek, "Municipal Credit Rating Modeling by Neural Networks," *Decision Support Systems*, vol. 51, pp. 108-118, 2011.

[16] V. H. Duc and N. D. Thien, "A New Approach to Determining Credit Rating & Its Applications to Vietnam's Listed Firms," *Open University, Ho Chi Minh City, Vietnam*, 2013.

[17] M. F. Rafiei, S. M. Manzari and M. Khashei, "An ANN Based New Approach Credit Rating Prediction Model: Evidence from Tehran Stock Exchange," *International Journal of Computer Science and Artificial Intelligence*, vol. 3, pp. 143-153, 2013.

[18] M. R. Gholamian, S. Jahanpour and S. Mahdi Sadatrasoul, "A New Method for Clustering in Credit Scoring Problems," *Journal of mathematics and computer Science*, vol. 6, pp. 97-106, 2013.

[19] R. H. Abiyev, "Credit Rating Using Type-2 Fuzzy Neural Networks," *Mathematical Problems in Engineering*, pp. 8-16, 2014.

[20] N. Shovgun, "Fuzzy Neural Networks for Evaluating the Creditworthiness of the Borrowers," *International Journal Information Theories and Applications*, vol. 21, pp. 54-59, 2014.

[21] U. F. Abdulrahman, J. K. Panford and j. Hayfron-Acquah, "Fuzzy Logic Approach to Credit Scoring for Micro Finances in Ghana," *International Journal of Computer Applications*, vol. 94, pp. 11-18, 2014.

[22] S.N. Sivanandam, S. Sumathi and S. N. Deepa, *Introduction to Fuzzy Logic using MATLAB*. Springer-Verlag, 2007.

[23] G. Andrew, I. Belik and S. Rahimi1, "A Hybrid Expert System for IT Security Risk Assessment" in *Int. Conf. Parallel and distributed Processing Techniques and Applications,* 2010.

[24] Atef T. Raslan, Nagy. R. Darwish and Hesham A. Hefny, "Towards a Fuzzy based Framework for Effort Estimation in Agile Software Development," *International Journal of Computer Science and Information Security*, vol. 13, no. 1, 2015.

[25] A. A. Mohamed and A. A. Salama, "A Fuzzy Logic Based Model for Predicting Commercial Banks Financial Failure", *International Journal of Computer Applications*, vol. 79, no. 11, 2013.

[26] W. S. Levine, *The Control Handbook.* CRC Press, 1996.

[27] S. Naaz1, A. Alam and R. Biswas, "Effect of Different Defuzzification Methods in a Fuzzy Based Load Balancing Application," *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, vol. 8, no 1, 2011.

International Journal of Financial, Administrative, and Economic Sciences (IJFAES)
Vol. (1), No. (1)

المجلة الدولية للعلوم المالية والإدارية والاقتصادية
الإصدار (1)، العدد (1)

December 2022

"استخلاص متطلبات برامج إدارة علاقات العملاء: التطور من الأساليب التقليدية إلى الرشيقة"

"Extracting CRM Requirements: The Evolution from Traditional to Agile Approaches"

داليا أحمد رفعت

ماجستير نظم المعلومات، ذكاء الأعمال، الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري، مدرس مساعد نظم المعلومات، أكاديمية الشروق، مصر

ملخص البحث:

يعرف نظام إدارة علاقات العملاء Customer Relationship Management (CRM) بأنه نظام يساعد على إدارة التعاملات والتفاعلات التجارية بين العملاء والمؤسسات من خلال الجمع بين العمليات والتقنيات التجارية. فإن هذا النظام لديه العديد من الوظائف التي تمكنه من تخزين وتتبع ومشاركة بيانات العملاء. سيؤدى النظر في متطلبات إدارة علاقات العملاء سيؤدى الى تطبيق وتنفيذ نظام ناجح لإدارة علاقات العملاء. حيث تقدم العديد من شركات البرمجيات تطبيق CRM باستخدام مناهج مختلفة لتطوير النظم الموجودة في عالم هندسة البرمجيات. الهدف من هذه الورقة البحثية هو تقديم استعراض موجز لنظام إدارة علاقات العملاء، وكيفية استخراج متطلبات نظام إدارة علاقات العملاء، وأخيراً مقارنة بين أسلوبين لتطوير النظم في عالم هندسة البرمجيات وذلك لبناء نظام إدارة علاقات العملاء مع الإشارة إلى العديد من شركات البرمجيات التي لديها نظام إدارة علاقات العملاء ومطبقة لهذه الأساليب. هذه الأساليب هي النهج الرشيق Agile Approach والنهج الشلال Waterfall Approach.

الكلمات المفتاحية:

نظام إدارة علاقات العملاء؛ متطلبات نظام إدارة علاقات العملاء؛ نظام إدارة علاقات العملاء المطبق بالنهج الرشيق.

International Journal of Financial, Administrative, and Economic Sciences (IJFAES)
Vol. (1), No. (1)

IJFAES

December 2022

المجلة الدولية للعلوم المالية والإدارية والاقتصادية

الإصدار (1)، العدد (1)

Abstract:

Customer relationship management (CRM) is a system that helps to manage the business interactions between customers and enterprises by combining business processes and technologies. It has many functions that can store, track, and share customer data. Consideration of CRM requirements will lead to successful implementation of CRM. Several software companies offer CRM application using different software development approaches. The objective of this paper is to provide a brief review of the CRM system, how to extract the CRM requirements and finally a comparison between two software development approaches which are used to build the CRM system with a mention to many software companies that have the CRM software applied these approaches. These approaches are an agile approach and a waterfall approach.

Keywords:

Customer relationship management; CRM requirements; Agile CRM software.

1- مقدمة

تعد إدارة علاقات العملاء CRM إحدى أنظمة المعلومات التي تعتمد على مفهوم التسويق القائم على أساس العلاقات(Relationship Marketing (RM . لقد نشأ مفهوم RM في عام 1983، كمحاولة لتقليل الفجوة بين الشركات وعملائها. فإن RM لا يشير إلى معاملات العملاء البسيطة، ولكنه موجه للاحتفاظ بالعلاقات طويلة الأجل مع العملاء وتيسير شؤونهم الأكثر تعقيداً [1].

نظام إدارة علاقات العملاء بالشركات هو عبارة عن مزيج من الأشخاص والعمليات الخاصة بالعمل والتكنولوجيا التي بدورها تسعى إلى فهم وتحديد رغبات عملاء الشركة وذلك بهدف بناء علاقات قوية مع العملاء [2، 3]. بعبارة أخرى، يمكن بسهولة للشركات التي لديها تطبيقات إدارة علاقات العملاء CRM الحصول على عملاء جدد والاحتفاظ بالعملاء القدامى.

يعتمد تطبيق وتنفيذ أنظمة CRM داخل الشركات على حجم الشركة حيث أن أنظمة المعلومات هذه غالباً ما تستخدم في الشركات والمؤسسات الكبيرة وليست مناسبة للشركات الصغيرة [4]. من الصعب استخدام أنظمة إدارة علاقات العملاء في الأعمال اليومية، خاصة الأعمال التي يقل عدد موظفيها عن 50 موظفاً، والتي بدورها لم يتم تطبيقها من خلال أنظمة معلومات لدعم عملياتها التي تركز على العملاء.

يوجد العديد من الأسباب لعدم تنفيذ نظام CRM منها نقص الموارد والركود في عمليات الطلب في الشركة والمتطلبات المعقدة للغاية والتكاليف العالية والتعرض للخبرات السلبية.

يحتوي نظام CRM على مجموعة من المتطلبات التي يجب دراستها بعناية لتحقيق أهداف المنظمة [5، 6]. هذه المتطلبات تخدم العمليات الخاصة بالعمل التي تشمل المبيعات والخدمات والتسويق.

يمكن تطبيق وتنفيذ انظمة إدارة علاقات العملاء باستخدام أساليب هندسة البرمجيات المختلفة لتطوير النظم ومن أشهرهم نهج الشلال Waterfall والنهج الرشيق Agile [7، 8، 9]. أيضا هناك العديد من شركات البرمجيات تقدم أنظمة CRM التي تطبق هذه الأساليب في تنفيذها [10، 11، 12].

من المهم ملاحظة أن هناك عددًا قليلاً من الأبحاث في هذا المجال، ولذا سنقدم في هذه الورقة نظرة عامة حول احتياجات نظام CRM باستخدام مناهج برمجية مختلفة. وقد تم تنظيم هذه الورقة البحثية لتحتوي على عدة أقسام، حيث يقدم القسم الثاني نبذة عن إدارة العلاقات مع العملاء، ويقدم القسم الثالث جوانب مختلفة لمتطلبات نظام CRM، ويقدم القسم الرابع نموذجين لتطوير النظم في هندسة البرمجيات يؤديان إلى تنفيذ وتطبيق نظام CRM ناجح، وأيضا سوف يتم ذكر مجموعة من شركات البرمجيات التي تنفذ تطبيقات CRM وتقدمها للشركات لتسهيل التعاملات الموجودة لديها.

2- نبذة عن إدارة العلاقات مع العملاء

في هذا القسم، سوف نوضح بإيجاز جميع المعلومات المتعلقة بكيفية إدارة علاقات العملاء CRM ووصفه وأهمية استخدامه ووظائفه الرئيسية التي تساعد على خدمة الأقسام بالمؤسسات.

1-2 ماهية إدارة علاقات العملاء CRM

لقد أدرج العديد من الباحثين نهجين لمفهوم إدارة علاقات العملاء هما: نهج خاص بشركات الإدارة ونهج خاص بشركات تكنولوجيا المعلومات [13]. النهج الأول خاص بشركات الإدارة التي حددت مفهوم CRM على أنه الجهود الإدارية المبذولة لإدارة التفاعلات الخاصة بالعمل مع العملاء من خلال الجمع بين العمليات الخاصة بالعمل والتقنيات التكنولوجية المستخدمة مثل: مستودع البيانات Data Warehouse، موقع الويب Website، الإنترانت Intranet/ الإكسترانت Extranet، مكتب المساعدة Help Desk، المبيعات Sales، المحاسبة Accounting، تخطيط موارد الشركة ERP، استخراج البيانات Data Mining حيث ان الشركات لا تسعى إلى فهم عملائها فحسب ، بل تسعى أيضًا إلى زيادة ولاء العملاء وأرباحهم [14].

النهج الثاني خاص بشركات تكنولوجيا المعلومات التي حددت مفهوم CRM على أنه يتم استخدامه لوصف انظمة البرمجيات التي تعمل على أتمتة الوظائف والعمليات الخاصة بإدارة التسويق وإدارة البيع وإدارة الخدمات داخل الشركات [15]. هناك تعريف آخر لتقنية CRM أو أنظمة CRM على انها تعتبر حلقة الوصل بين مهام ووظائف المكتب الأمامي front office والمكتب الخلف back office مع نقاط التواصل مع العملاء بالشركة [2].

أصبحت إدارة علاقات العملاء هي الوسيلة الرئيسية للمؤسسات والشركات التي تساعد على اكتساب ميزة تنافسية وخياراً مهماً للمؤسسات لإجراء التخطيط الاستراتيجي [3]. كما انها تساعد المؤسسات في الحصول على علاقات طويلة الأجل مع عملائهم والعمل على تحسين والارتقاء بجودة المنتج مما يحقق الخدمة المرجوة للعميل. يمكن تعريف العلاقة Relationship [15] على أنها "تتكون بمرور الوقت من سلسلة من الحلقات لتعزيز التعامل بين أطراف ثنائية ".

2-2 أهمية استخدام نظام ادارة علاقات العملاء CRM

لقد قدم باحثون مختلفون العديد من فوائد نظام ادارة علاقات العملاء CRM [14] وهم على النحو التالي:

- تعزيز رضا العملاء: عن طريق استخدام تقنية إدارة علاقات العملاء الذكية لتكنولوجيا المعلومات والتي توفر الاستجابة للخدمة المطلوبة بناءً على مدخلات ومتطلبات العملاء.

- الاحتفاظ بالعميل الحالي: عن طريق جمع جميع المعلومات المتاحة ذات الصلة بالعملاء كأسمائهم، وعاداتهم، وتفضيلاتهم، وتوقعاتهم. مما يساعد في جذب العملاء والتأكد من عودتهم للتعامل مع الشركة بشكل دائم مما يضمن عدم توقف حركة المبيعات وزيادتها بشكل ملحوظ.
- توفير معلومات عن المبيعات المستقبلية: عن طريق التحليلات التلقائية للاتجاهات والميول التاريخية السابقة ومشتريات العميل بحيث يمكن التنبؤ بسلوك الشراء المستقبلي.
- زيادة ولاء العملاء: عن طريق جمع جميع المعلومات حول العميل والحصول على جميع البيانات ذات الصلة حول تاريخ العميل لتطوير برامج الولاء.
- زيادة ربحية العملاء: تتمتع الشركات بالقدرة على معرفة العملاء المربحين، وأي من العملاء سيحققون أرباحًا في المستقبل وأيهم لن يكون مربحًا أبدًا وذلك من خلال تحليل بيانات العملاء.

3-2 الوظائف الرئيسية لنظام CRM

بالنسبة للإجراءات الناجحة من خلال CRM، يتطلب الأمر بيانات متسقة حول العملاء والتي ستكون في متناول الموظفين المسؤولين عن وظائف CRM الرئيسية التي يمكنها تخزين بيانات العملاء وتتبعها ومشاركتها. تسمى هذه الوظائف أيضًا أجزاء بنية تطبيق [2، 15، 16].

تتمثل هذه الوظائف في ثلاث وظائف هم وظيفة إدارة علاقات العملاء التشغيلية (Operational CRM)، ووظيفة إدارة علاقات العملاء التحليلية (Analytical CRM)، وأخيرا وظيفة إدارة علاقات العملاء التعاونية (CRM Collaborative).

أ) وظيفة إدارة علاقات العملاء التشغيلية:

هي عبارة عن عملية دعم الاتصال الفعلي مع العملاء الذي يقدمه موظفو المكاتب الأمامية والأتمتة العامة للعمليات الخاصة بالعمل بما في ذلك المبيعات والخدمات والتسويق. بالإضافة إلى انه يعتبر المكون الذي يساعد على تحسين كفاءة عمليات العملاء اليومية. من أجل ضمان نجاح وظيفة إدارة علاقات العملاء التشغيلية، يجب على الشركات التركيز على متطلبات العميل ويجب أن يتمتع الموظفون بالمهارات المناسبة لإرضاء العملاء. عادةً ما تكون نتائج تنفيذ حلول هذه الوظيفة بنظام CRM على مستوى الملخص فقط، حيث انها توضح الأنشطة التي حدثت خلال فترة العمل، ولكنها لا تذكر أسبابها أو تأثيرها.

ب) وظيفة إدارة علاقات العملاء التحليلية:

هي عبارة عن عملية تحليل بيانات العملاء وتقييمها ونمذجة سلوك العميل والتنبؤ به. عندما تقوم شركة بتطبيق إدارة علاقات العملاء التحليلية، تقوم الشركة بتقييم قيمة العميل من خلال تحليل الربحية. تحتوي هذه الوظيفة على أربعة أبعاد لكل منها مجموعة من العناصر. هذه الأبعاد هي تعريف العميل، وجذب العملاء، والاحتفاظ العملاء، وتنمية العملاء.

- تحديد هوية العميل (Identification of the customer): وهي تعني عملية اكتساب العميل. حيث انها تستهدف الافراد الذين يمكن أن يصبحوا عملاء ويفضل أن يكونوا أكثر ربحية للشركات.
- جذب العملاء (Attracting customers): توجيه جهود الشركات والمؤسسات ومواردهم لجذب العملاء المستهدفين.
- الاحتفاظ بالعميل (Customer retention): يتمثل الشرط الأساسي للاحتفاظ بالعميل فى إجراء عملية مقارنة بين توقعات العميل ومدى رضا العميل.
- تنمية العملاء (Customer Development): زيادة قيمة المعاملات وكثافتها وربحية العميل بشكل فردي.

ج) وظيفة إدارة علاقات العملاء التعاونية:

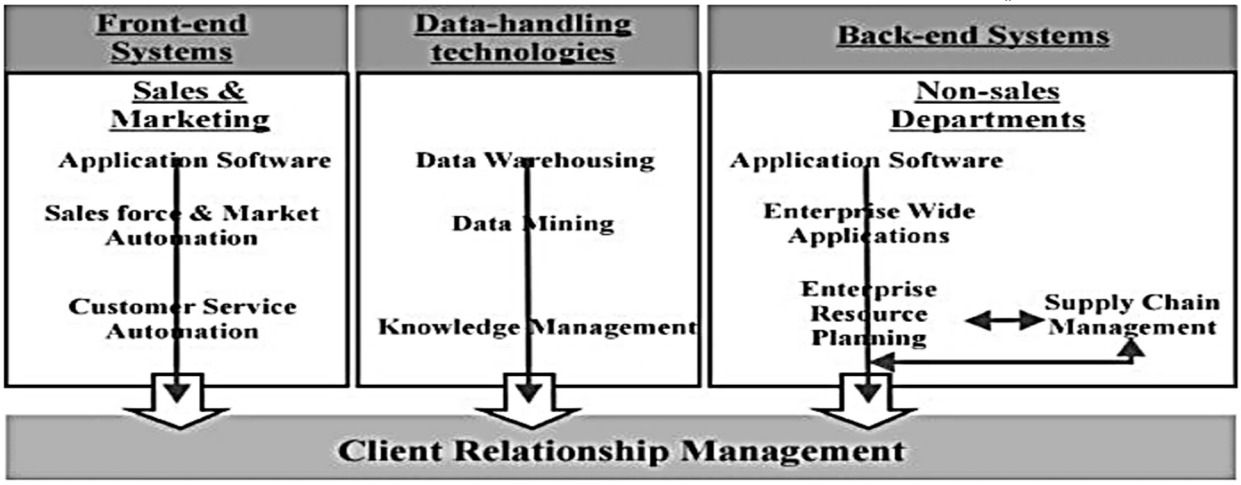
تمثل هذه الوظيفة مركز الاتصال الذي يوفر الاتصال بين الشركة وعملائها وموردیها وشركاء العمل من خلال الخدمات التعاونية مثل (النشر الشخصي، البريد الإلكتروني، المجتمعات، المؤتمرات، ومراكز تفاعل العلاقات التي تدعم الويب، وإدارة علاقات العملاء الإلكترونية / الإنترنت .....، إلخ).

3- متطلبات نظام إدارة علاقات العملاء

لقد قام بعض الباحثين بدراسة متطلبات نظام إدارة علاقات العملاء من خلال جانبين؛ الجانب الأول يشير إلى مواصفات المتطلبات الخاصة بالوظائف الرئيسية لنظام إدارة علاقات العملاء. الجانب الثاني يشير إلى في مواصفات متطلبات تطبيق وتنفيذ نظام إدارة علاقات العملاء؛ نتيجة لتحديد هذه المتطلبات، سيتم ملاحظة الاختلاف الحقيقي في العمليات التشغيلية للمؤسسات والشركات من خلال تسهيل عملية التواصل مع العملاء.

كما يمكن الإشارة لإمكانية قياس مدى تحقق المتطلبات المطلوبة لكل عنصر من العناصر الموجودة داخل نظام إدارة علاقات العملاء. فقد قدم أحد الباحثين في هذا الصدد مجموعة من العمليات الهندسية المستخدمة لقياس متطلبات أنظمة إدارة رضا العملاء (والتي تعد أحد عناصر نظام CRM) التي تعتمد على نظام إدارة الجودة بالمعايير الدولية (ISO 9001: 2008) [17].

يمكن أيضاً الإشارة إلى وجود سلسلة من المراحل داخل أي مؤسسة أعمال تسبق ادارة علاقات العملاء. حيث يجب على مؤسسة الأعمال النظر في قائمة مكونه من العوامل تخص كل مرحلة من هذه مراحل ويطلق عليهم مراحل برنامج تنفيذ ادارة علاقات العملاء CRM Implementation Program، وذلك لزيادة فعالية تنفيذ النظام. يتم ذلك من خلال تحديد ثلاث متطلبات منبثقة من أنظمة المعلومات Information Systems (IS) وتكنولوجيا المعلومات Information Technology (IT) هم: أنظمة الواجهة الأمامية Front-End Systems، وأنظمة النهاية الخلفية Back-End Systems، وتقنيات معالجة البيانات Data-Handling Technologies والذين بدورهم يعتبروا الأجزاء الرئيسية من ادارة علاقات العملاء [5]، المبيَّن في الشكل (1).



شكل رقم (1): متطلبات تنفيذ نظام إدارة علاقات العملاء

يتضمن متطلب أنظمة الواجهة الأمامية ثلاث متطلبات فرعية هم: متطلبات خاصة بأتمتة قوة المبيعات Sales Force Automation Requirements ومتطلبات خاصة بأتمتة سوق العمل Market Automation Requirements ومتطلبات خاصة بأتمتة خدمة العملاء Customer Service Automation Requirements. وبالتالي يجب الاهتمام بعملية جمع البيانات حيث أن بناء نظام إدارة علاقات العملاء يعتمد على البيانات والمعلومات والمعرفة المتوفرة التي يتم تجميعها عن العميل. يعتبر متطلب أنظمة النهاية الخلفية مستوى عالٍ من وظيفة إدارة علاقات العملاء التشغيلية الذي يجب تحقيقه قبل تنفيذ نظام CRM حيث انها تمثل تكامل بيانات العميل على مستوى إدارات المؤسسة.

يعتبر تحديد مواصفات متطلبات ادارة علاقات العملاء هو الأساس لتنفيذ مشروع ادارة علاقات العملاء بنجاح حيث إنه يمثل عنصرهما ومؤثر على نجاح أو فشل بناء نظام CRM مع مراعاة توثيق هذه المواصفات [6]. وبناءً على عملية توثيق مواصفات متطلبات CRM تتحقق مجموعة من الأهداف وهي: تحديد التقنيات المناسبة، السماح للبائعين المحتملين بتقديم عروض أسعار دقيقة، تسهيل الاتفاقيات الداخلية، تأمين التمويل والموارد المناسبة، وتسهيل عملية التنفيذ.

في ضوء ما سبق يتضمن محتوى عملية التوثيق لمواصفات متطلبات تنفيذ نظام إدارة علاقات العملاء بعض العناوين وتكون على النحو التالي:

- المنهجية/ الأسلوب المتبع (Approach): يتم تحديد الطريقة التي من خلالها يتم جمع متطلبات النظام، ومن المشارك في هذه العملية.
- نظرة عامة عن الفكرة (Overview): يتم تحديد من الذي سيقوم باستخدام النظام، ولماذا سيتم استخدام النظام.
- المراحل المتبعة (Phasing): يتم تحديد كيفية تقسيم وظائف النظام، وكيف سيتم تحديد أولويات تنفيذ هذه الوظائف.
- أهداف العمل على بناء النظام (Business objectives): يتم تحديد وتفصيل أهداف العمل لأنها أحد العوامل التي تؤدي إلى نجاح نظام CRM كمشروع إداري.
- عمليات الدعم (Supporting processes): يتم تحديد كيف سيتم دعم نظام العمليات الخاصة بالعمل اللازمة لتحقيق أهداف العمل المتفق عليها.

- الكيانات (Entities): يتم وصف سجلات البيانات التي سيتم إدارتها والتعامل معها من قبل النظام، وتحديد الكيانات الجديدة التي يجب إضافتها لدعم عمليات المؤسسة.
- متطلبات أداء وظائف النظام (Functional requirements): يتم تحديد جميع المتطلبات الوظيفية الداعمة للنظام مثل الإدارة أو الأمن أو الوظائف ذات الصلة.
- متطلبات نقل البيانات والتكامل (Data Migration and integration requirements): يتم تحديد البيانات التي سيتم نقلها بين الأنظمة وهذا ما يسمى بمفهوم نقل البيانات، وتحديد ما إذا كان كل متطلب اما لديه القدرة على الدمج في الوقت الفعلي أو بشكل دوري أكثر وهذا ما يسمى بمفهوم تكامل البيانات.
- إعداد التقارير (Reporting): يتم تحديد متطلبات إعداد التقارير بطريقة مفصلة، حيث يساعد على تسريع تنفيذ النظام وأيضًا تحديد طريقة التحقق التي تم من خلالها نمذجة العمليات بشكل صحيح.
- الأنظمة المستبدلة (Systems replaced): يتم تحديد الأنظمة الحالية ومصدر البيانات التي سيتم إيقاف تشغيلهم كجزء من بدء تنفيذ النظام.

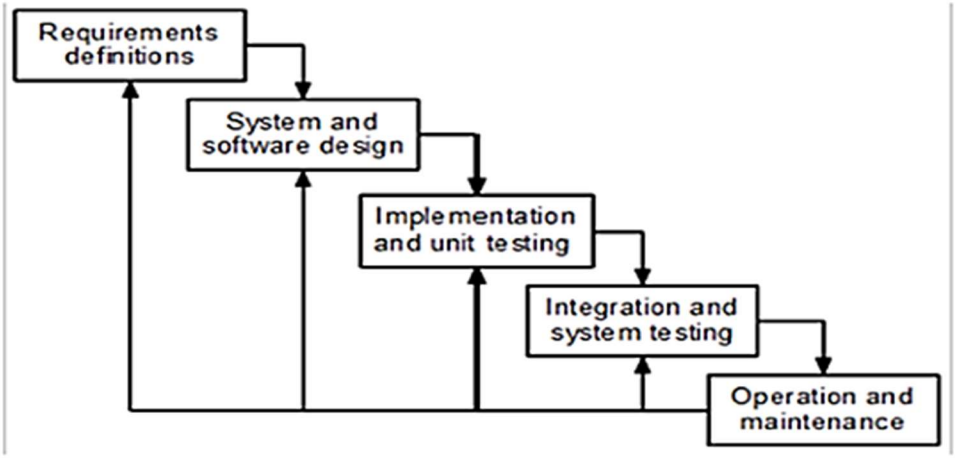
4- نجاح تنفيذ نظام إدارة علاقات العملاء: نهج الشلال أو النهج الرشيق

يعتمد نجاح تنفيذ نظام CRM على التخطيط الجيد واتباع احدى نماذج مجال البرمجيات. هناك نموذجان مختلفان لتنفيذ نظام CRM سوف نستعرضهم بإيجاز؛ نموذج الشلال والنموذج الرشيق.

4-1 نموذج الشلال Waterfall Model

يعتبر نهج الشلال هو أول نموذج معالجة مستخدم في مجال البرمجيات ويطلق عليه الأسلوب التقليدي لتطبيق الأنظمة [18]، حيث أنه يمر بمجموعة من المراحل التي تساعد على تنفيذ النظام وذلك من خلال دورة حياة خطية متتابعة [19]، المبيَّن في الشكل (2).

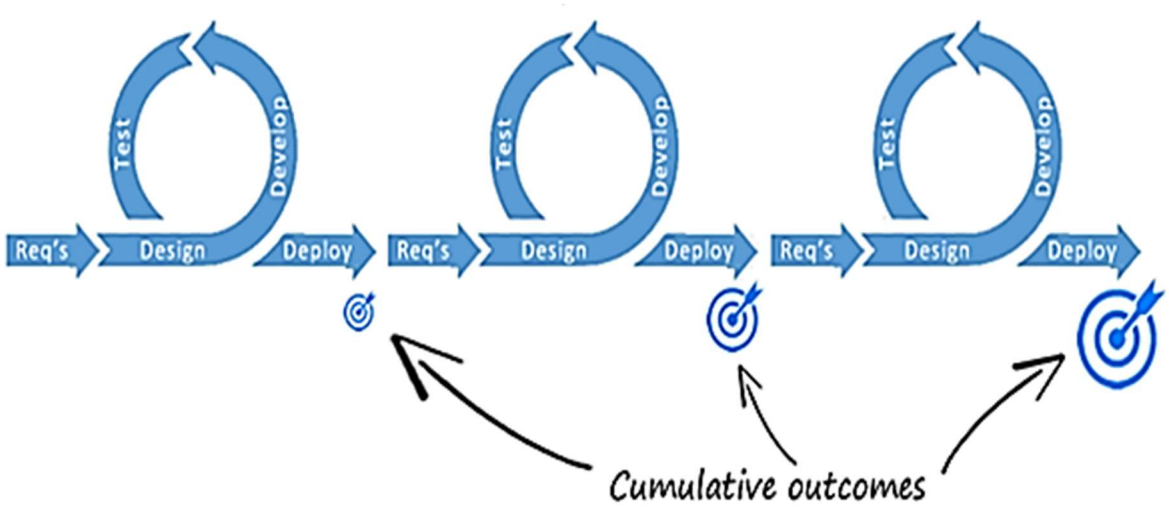
يتميز هذا النموذج بسهولة فهمه واستخدامه لأن مراحل تطبيقه متتابعة، أي يجب إكمال كل مرحلة قبل أن تبدأ المرحلة التالية. وأيضًا يجب مراجعة النظام في نهاية كل مرحلة للتأكد من الامتثال للمتطلبات أي الالتزام بتحقيق متطلبات النظام مع الأخذ في الاعتبار أن الناتج من كل مرحلة يتم توثيقه في مستند واحد أو أكثر.



شكل رقم (2): دورة حياة نموذج الشلال (الأسلوب التقليدي)

2-4 النموذج الرشيق Agile Model

يعتمد النموذج الرشيق على نهج تكراري لمواصفات النظام وتطويرها وتسليمها ويطلق عليه الأسلوب السريع (اجايل)، وقد تم تصميمه بشكل أساسي لدعم تطوير تطبيقات المؤسسات حيث من الممكن أن تتغير متطلبات النظام بسرعة أثناء عملية تطوير النظام. يهدف فريق العمل المنفذ للنظام بأسلوب Agile إلى تقديم برامج العمل بسرعة للعملاء، حيث يمكنهم بعد ذلك من اقتراح متطلبات جديدة ومتغيرة ليتم تضمينها في التكرارات اللاحقة للنظام [18، 20، 21]، المبيَّن في الشكل (3).



شكل رقم (3): النموذج الرشيق (أو يسمى الأسلوب السريع)

هناك العديد من طرق تطوير الأنظمة الخاصة بأسلوب Agile في مجال البرمجيات [21] ومن أشهرهم Extreme programming (XP) وScrum. يتميز أسلوب Agile بالسماح للمؤسسات بأن تكون سريعة عند تنفيذ النظام وهذا يعني أن تكون قادرة على "التسليم بسرعة والتغيير السريع والتغيير كثيرًا" [22].

(أ) تنفيذ نظام إدارة علاقات العملاء باستخدام النهج الرشيق Agile

أشار العديد من الباحثين إلى نظام إدارة علاقات العملاء باعتباره أحد أهم التطبيقات التي يمكن تنفيذها باستخدام أسلوب Agile [6، 8، 9].

يؤخذ في الاعتبار إلى أنه يمكن اتباع نموذج الشلال لتنفيذ نظام CRM وذلك في حالة توفر الاتي: عدم التغيير في المتطلبات أي ثباتها ووضوح متطلبات النظام أي احتياجات العمل. بينما يمكن اتباع الأسلوب الرشيق Agile لتنفيذ نظام CRM في المشاريع الكبيرة أو المعقدة ذات متطلبات غامضة أو غير مكتملة أو متغيرة، فإنها تحتاج إلى منهجيات مرنة من خلال تقسيم تنفيذ نظام CRM إلى مهام أصغر مما يسهل على الأفراد المطورين للنظام التعامل مع هذه المتطلبات [23، 24، 25].

ينظر للأسلوب الرشيق Agile من منظور مختلف عند تنفيذ أنظمة الإدارة حيث يميل هذا المنظور نحو تحقيق هدف مختلف (إشباع رغبات العميل)، تحسين دور المديرين (العمل من خلال فرق التنظيم الذاتي)، وطريقة مختلفة لتنسيق العمل (الارتباط الديناميكي)، تقييم الأعمال التي تم تنفيذها (التحسين المستمر والشفافية الجوهرية) واتصالات متنوعة (المحادثات الأفقية) [9].

يتسم نظام CRM بمجموعة من السمات الهامة التي يجب الاهتمام بهم عند اتخاذ القرار بتنفيذ النظام وتتمثل هذه السمات في قيمة النظام (System Value) أي تحديد الوقت الذي يتم فيه تقييم الأعمال التي تم تنفيذها، وضوح النظام (System Visibility) أي تحديد الوقت الذي يتم فيه رؤية نتائج التنفيذ لأعمال النظام وتسليمها، مخاطر النظام (System Risk) وهي تحديد الوقت الذي يتم فيه حل أي مشاكل تواجه تنفيذ أعمال النظام. جدير بالذكر أنه تم الإشارة من قبل بعض الباحثون في هذا المجال إلى أهمية تطبيق الأساليب السريعة بدلاً من تطبيق الأسلوب التقليدي بسبب تأثيرهم على هذه السمات الموضحة في الجدول (1).

الجدول رقم (1): تأثير استخدام أساليب Agile أو أسلوب الشلال على سمات نظام CRM

سمات النظام	أساليب Agile	أسلوب الشلال
قيمة النظام	يتم تقييم أعمال النظام طوال الفترة الزمنية من تنفيذ النظام.	يتم تقييم أعمال النظام في المرحلة النهائية من تنفيذ النظام.
وضوح النظام	يتم تحديد وتسليم نتائج التقدم المحرز فيما يخص تنفيذ أعمال النظام وذلك بشكل مستمر.	يتم تحديد وتسليم نتائج التقدم المحرز فيما يخص تنفيذ أعمال النظام وذلك في المرحلة النهائية من تنفيذ النظام.
مخاطر النظام	في حالة وجود مشكلة تواجه النظام، فهناك مساحة ووقت للتعامل معها وإيجاد حل لها.	في حالة وجود مشكلة تواجه النظام، فقد فات الأوان للتعامل معها حيث يتم اكتشاف المشكلة في النهاية.

تقدم العديد من شركات البرمجيات تطبيقات CRM لمساعدة المؤسسات في إنجاز أعمالهم من خلال استخدام هذه التطبيقات الذكية ومن أشهرهم شركة مايكروسوفت Microsoft التي قامت بتنفيذ وتطوير تطبيق (Microsoft Dynamics CRM)، شركة شوجر Sugar التي قامت بتنفيذ وتطوير تطبيق (SugarCRM)، شركة اوراكل Oracle التي قامت بتنفيذ وتطوير تطبيق (Oracle CRM) وتطبيق (Oracle

Siebel CRM)، شركة ساب SAP Business Suite التي قامت بتنفيذ وتطوير تطبيق (SAP CRM)، وشركة Salesforce التي قامت بتنفيذ وتطوير تطبيق (Salesforce) [26].

لقد قامت بعض هذه الشركات بتطوير تطبيق CRM باستخدام أسلوب Agile وعلى وجه الخصوص باستخدام طريقة Scrum [10، 11، 12].

5- الخلاصة

بعد دراسة وصف نظام إدارة علاقات العملاء CRM ووظائفه وأهمية استخدامه يقودنا ذلك إلى الإشارة لمدى أهمية توثيق مواصفات متطلبات هذا النظام من خلال جانبين. وتم الإشارة إلى أشهر مناهج مجال البرمجيات لدعم تطبيق وتنفيذ نظام إدارة علاقات العملاء وهما نهج الشلال والنهج الرشيق وأيضاً قمنا بتحديد أهمية استخدام النهج الرشيق لتنفيذ نظام إدارة علاقات العملاء لمعظم الشركات المشهورة في هذا المجال.

المراجع:

[1] Chen, Injazz J., and Karen Popovich. "Understanding Customer Relationship Management (CRM) People, Process and Technology", Business Process Management Journal 9.5, 672-688, 2003.

[2] Girchenko, Tetiana, Yana Ovsiannikova, and Liudmyla Girchenko. "CRM System as a Keystone of Successful Business Activity", Knowledge-Economy Society: Management in the Face of Contemporary Challenges and Dilemmas, 251-261, 2017.

[3] Jens Berfenfeldt, “Master’s Thesis -Customer Relationship Management”, ISSN: 1402-1617 – ISRN: LTU-EX—10/111—SE, 2010.

[4] Torggler, Michael, "The Functionality and usage of CRM Systems", Environment, 2009.

[5] Boon, Olaf, Brian Corbitt, and Craig Parker, "Conceptualizing the Requirements of CRM from an Organizational Perspective: A Review of The Literature", AWRE 2002: Proceedings of the 7th Australian Workshop on Requirements Engineering. Deakin University, 2002.

[6] Richard Boardman, March, "How to gather and document a CRM requirements specification", 2015.

Retrieved from: https://www.mareeba.co.uk/blog/2015/03/specifying-crm-functional-requirements.html

[7] Dragon, S, "The Decision Support System Applied in Agile Supply Chain", Proceedings of the 12th World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics, 2008.

[8] Stender, Michael, "Outline of an Agile Incremental Implementation Methodology for Enterprise Systems", AMCIS 2002 Proceedings, 2002.

[9] Denning, Stephen, "Why Agile can be a Game Changer for Managing Continuous Innovation In Many Industries", Strategy & Leadership 41.2, 5-11, 2013.

[10] Ramamurthy, Ambisetty, and Pavan Teja, "Developing a Job Portal in Sugar CRM Using Agile Methodology", 2015.

[11] Bielawski, Sean, et al, "Salesforce. com.", 2015.

[12] Guus van, September, "When Agile meets Microsoft Dynamics CRM, Part 1: The Encounter", 2013.

Retrieved from https://msdynamicsworld.com/story/when-agile-meets-microsoft-dynamics-crm-part-1-encounter

[13] Abd-Ellatif, M. M., and Nagy R. Darwish, "Proposed Approach to Evaluate Effect Of E-CRM on Customers Satisfaction of E-Commerce Websites", 2010.

[14] Kim, Jonghyeok, Euiho Suh, and Hyunseok Hwang, "A Model for Evaluating the Effectiveness of CRM using the Balanced Scorecard", Journal of Interactive Marketing 17.2, 5-19, 2003.

[15] Buttle, Francis, "Customer Relationship Management", Routledge, 2004.

[16] Heczková, Miroslava, and Michal Stoklasa, “Customer Relationship Management–Theory and Principles”, 2010. Retrieved from:

https://pdfs.semanticscholar.org/a090/607dfaebe9ca84a17344bf9556597197f02.pdf

[17] Firdaus, Mgs, Apriansyah Putra, and Riki Unika, "Requirements Engineering for Customer Satisfaction Management System of Higher Education Implementing E-CRM And ISO 9001: 2008", 128-134, 2016.

[18] Ulbert, February, “Software Development Processes and Software Quality Assurance”, 2014. Retrieved from:

http://moodle.autolab.uni-pannon.hu/Mecha_tananyag/szoftverfejlesztesi_folyamatok_angol/index.html

[19] Stoica, Marian, Marinela Mircea, and Bogdan Ghilic-Micu, "Software Development: Agile vs. Traditional", Informatica Economica, 17.4, 2013.

[20] West, Christian Joseph, “A comparison of Software Project Architectures: Agile, Waterfall, Spiral, and Set-Based”, Diss. Massachusetts Institute of Technology, 2018.

[21] Sillitti, Alberto, and Giancarlo Succi, "Requirements Engineering for Agile Methods”, Engineering and Managing Software Requirements, Springer, Berlin, Heidelberg, 309-326, 2005.

[22] De Lucia, Andrea, and Abdallah Qusef, "Requirements Engineering in Agile Software Development", Journal of Emerging Technologies in Web Intelligence, 2.3, 212-220, 2010.

[23] Chuck Schaeffer, “Agile versus Waterfall for CRM Implementation Success”.

Retrieved from: http://www.crmsearch.com/agile-versus-waterfall-crm.php

[24] Sarah Meyers, March, “How to Implement CRM in an Organization: Agile or Waterfall?”, 2017.

Retrieved from: https://www.rolustech.com/blog/implement-crm-organization-agile-waterfall

[25] Brooke Campbell, September, "CRM Software Roll out: Agile or Waterfall?", 2017.

Retrieved from: https://www.marketingtechnews.net/news/2017/sep/28/crm-software-roll-out-agile-or-waterfall/

[26] Louis Columbus, "Gartner CRM Market Share Analysis Shows Salesforce in the Lead, Growing Faster Than Market", 2016.

Retrieved from: https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2016/05/28/2015-gartner-crm-market-share-analysis-shows-salesforce-in-the-lead-growing-faster-than-market/#24ba9cac1051

International Journal of Financial, Administrative, and Economic Sciences (IJFAES)
Vol. (1), No. (1)

IJFAES

December 2022

المجلة الدولية للعلوم المالية والإدارية والاقتصادية

الإصدار (1)، العدد (1)

انتظروا العدد القادم

المجلة الدولية للعلوم المالية والإدارية والاقتصادية

International Journal of Financial, Administrative, and Economic Sciences (IJFAES)

موقع المجلة: https://ijfaes.vsrp.co.uk
البريد الإلكتروني: ijfaes@vsrp.co.uk
رقم التليفون (واتس): +442039115546

دار النشر **رؤية للبحوث العلمية والنشر**، لندن، المملكة المتحدة

Vision for Scientific Research and Publishing, London, UK

71-75 Shelton Street, Covent Garden, London, WC2H 9JQ