

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică
Departamentul Ingineria Software și Automatică

Admis la susținere
Șef departament:
FIODOROV Ion dr., conf.univ.

„___” _____ 2023

ANALIZA STRATEGIEI DE BUSINESS ÎN RETAIL BANKING BAZATA PE IA

Proiect de master

Student: _____ **Stratenco Nadejda, TIA-211M**
Coordonator: _____ **Grozavu Nistor, conf.univ., dr.**
Consultant: _____ **Cojocarua Svetlana, asist.univ.**

Chișinău 2023

REZUMAT

Teza de master intitulata "Analiza strategiei de business în Retail Banking bazata pe IA" are ca scop dezvoltarea si implementarea unui model algoritmic bazat pe metoda Decision Tree pentru analiza strategiei de business în retail banking. Studiul analizează date relevante din sistemul bancar din Republica Moldova si identifica variabilele cheie care influențează activitatea bancara. Aplicația dezvoltata permite utilizatorilor să evalueze eficienta strategiei de business existente si să identifice oportunități pentru îmbunătățirea performantei băncii. Rezultatele obținute prin aplicarea modelului algoritmic demonstrează ca aceasta abordare poate fi utilizata cu succes în analiza strategiei de business în retail banking.

Descrierea succintă a fiecărui capitol din teza de master pe tema "Analiza strategiei de business în Retail Banking bazată pe IA":

1. **Introducere.** În acest capitol se prezintă contextul în care se încadrează teza de master, se definește problema de cercetare, se prezintă obiectivele și se descrie structura tezei.
2. **Analiza teoretică a retail banking-ului.** În acest capitol se prezintă conceptul de retail banking, evoluția și caracteristicile pieței, produsele bancare oferite în segmentul retail, strategiile bancare de abordare a clienților și procesele bancare care susțin activitatea de retail banking.
3. **Analiza utilizării IA în retail banking.** Aici se descriu principalele aplicații ale IA în retail banking, precum analiza datelor și segmentarea clienților, oferind recomandări personalizate de produse sau servicii, gestionarea riscului, combaterea fraudei și îmbunătățirea eficienței operaționale.
4. **Metodologie.** În acest capitol se descrie modul în care s-au colectat și procesat datele, se prezintă modelul de analiză a datelor folosit (de exemplu, Decision Tree), se explică etapele de dezvoltare a prototipului și se detaliază pașii de analiză a rezultatelor.
5. **Analiza datelor și prezentarea rezultatelor.** Aici se prezintă rezultatele analizei datelor, evidențiind tendințele și comportamentele clienților, riscurile identificate și oportunitățile de cross-selling și up-selling. Sunt prezentate grafice, tabele și alte elemente vizuale pentru a sprijini prezentarea datelor și a rezultatelor.
6. **Prototip** În acest capitol se descrie prototipul dezvoltat pentru a aplica modelul de analiză a datelor și pentru a susține procesul de decizie în retail banking.
7. **Concluzii și recomandări.** În acest capitol se prezintă concluziile obținute din analiza datelor și din utilizarea modelului de analiză a datelor și se fac recomandări pentru a îmbunătăți strategia de business în retail banking bazată pe IA.
8. **Bibliografie.** În acest capitol sunt enumerate sursele bibliografice consultate în cadrul cercetării și dezvoltării tezei de master.

ABSTRACT

Master's thesis titled "Analysis of Business Strategy in Retail Banking Based on AI" aims to develop and implement an algorithmic model based on the Decision Tree method for analyzing business strategy in retail banking. The study analyzes relevant data from the banking system in the Republic of Moldova and identifies key variables that influence banking activity. The developed application allows users to evaluate the efficiency of the existing business strategy and identify opportunities to improve the bank's performance. The results obtained by applying the algorithmic model demonstrate that this approach can be successfully used in analyzing business strategy in retail banking.

The following is a brief description of each chapter in the master's thesis on the topic "Analysis of Business Strategy in Retail Banking Based on AI":

Introduction: This chapter presents the context in which the master's thesis is framed, defines the research problem, presents the objectives, and describes the thesis structure.

Theoretical Analysis of Retail Banking: This chapter presents the concept of retail banking, market evolution, and characteristics, banking products offered in the retail segment, banking strategies for customer engagement, and banking processes that support retail banking activity.

Analysis of AI Use in Retail Banking: This chapter describes the main applications of AI in retail banking, such as data analysis and customer segmentation, personalized product or service recommendations, risk management, fraud prevention, and operational efficiency improvement.

Methodology: This chapter describes how data was collected and processed, presents the data analysis model used (e.g., Decision Tree), explains the prototyping development stages, and details the steps for analyzing the results.

Data Analysis and Presentation of Results: This chapter presents the data analysis results, highlighting customer trends and behaviors, identified risks, and cross-selling and up-selling opportunities. Visual elements such as graphs and tables are presented to support the data and results presentation.

Prototype: This chapter describes the prototype developed to apply the data analysis model and support the decision-making process in retail banking.

Conclusions and Recommendations: This chapter presents the conclusions obtained from data analysis and the use of the data analysis model, and recommendations are made to improve the business strategy in retail banking based on AI.

Bibliography: This chapter lists the bibliographic sources consulted during the research and development of the master's thesis.

Cuprins

ABREVIERI	10
INTRODUCERE	11
1 ANALIZA DOMENIULUI DE STUDIU	14
1.1 Retail banking si importanta temei	16
1.2 State-of-the-Art. Schimbările recente în industrie	17
1.3 Tendințe viitoare în industrie	21
2 DATA UNDERSTANDING AND PROCESSING	23
2.1 Descrierea datelor	23
2.2 Colectarea, curățarea și analiza datelor	34
2.3 Analiza si vizualizarea datelor	40
2.4 Procedurile de modelare și testare	42
2.5 Anonimizarea si confidentialitatea datelor	43
3 METODE DE CLASIFICARE SI PREZICERE	45
3.1 Metode existente	47
3.2 Algoritm si model utilizat	48
3.3 Evaluarea modelului	51
4 REZULTATELE OBTINUTE. INTERPRETAREA SI ANALIZA REZULATELOR	53
4.1 Analiza datelor și interpretarea rezultatelor	53
4.2 Prezentarea modelului de analiză	54
4.3 Evaluarea și validarea modelului	54
4.4 Plan strategic de retenție a clienților	55
CONCLUZII	58
BIBLIOGRAFIE	63
ANEXA A	65

ABREVIERI

IA – Inteligența artificială

RB – Retail banking

CRM – Customer Relationship Management

Clienți PF&PJ – Clienți persoane fizice & Clienți persoane juridice

Portofoliul RBN – Portofoliul Retail Banking

CNN - rețelele neuronale convoluționale

RNN - și rețelele neuronale recurente

DNN - rețelele neuronale profunde

LSTM - și rețelele neuronale cu memorie pe termen lung

DBN - rețelele neuronale de încredere profundă

GOSS - Gradient-based One Side Sampling

EFB - Exclusive Feature Bundling

GBDT - Gradient Boosting Decision Tree

Rulaj pe Dt/Ct – rulaj pe contul de Debit și/sau Credit

Marcaj DRCN – clienți credite restante gestionați de Departamentul Recuperare Credite Neperformante

ÎMM – Întreprinderi Mici și Mijlocii

KPI - Key Performance Indicators

KRI – Key Risk Indicators

INTRODUCERE

Industria bancară se confruntă cu o concurență acerbă, iar instituțiile financiare sunt nevoite să adopte strategii inovatoare pentru a-si menține și crește cota de piață. În acest context, inteligența artificială (IA) a devenit din ce în ce mai importantă, jucând un rol crucial în dezvoltarea și implementarea strategiilor de business în sectorul bancar. Retail banking-ul, în special, are oportunități imense de a-si îmbunătăți procesele de afaceri prin adoptarea de soluții bazate pe IA, care să ofere o mai bună personalizare a serviciilor bancare, o mai bună experiență a clientului și o mai mare eficiență operațională.

Această teză își propune să analizeze modul în care Retail Banking-ul poate beneficia de tehnologia IA pentru a-si îmbunătăți strategia de business. Vom analiza impactul IA asupra proceselor de afaceri în sectorul bancar, cu accent pe Retail Banking, precum și modul în care această tehnologie poate fi utilizată pentru a oferi o mai bună personalizare a serviciilor bancare și pentru a îmbunătăți experiența clientului. De asemenea, vom examina și impactul pe care IA îl poate avea asupra eficienței operaționale a instituțiilor financiare, prin automatizarea unor procese de afaceri sau prin îmbunătățirea procesului de luare a deciziilor.

Prin intermediul acestei teze, vom arăta că adoptarea IA poate aduce un avantaj competitiv semnificativ în sectorul bancar, oferind o mai bună înțelegere a nevoilor clienților, o mai mare eficiență operațională și o mai bună poziționare pe piață. De asemenea, vom oferi recomandări practice pentru implementarea soluțiilor bazate pe IA în Retail Banking, astfel încât băncile să poată beneficia de toate oportunitățile oferite de această tehnologie în mod eficient și sustenabil.

Pentru a putea să analizăm strategiile de business în retail banking, este important să ne concentrăm pe portofoliul de clienți activi și să identificăm factorii care contribuie la satisfacția clienților, precum și la retenția acestora. În acest sens, a fost dezvoltat un model algoritmic de analiză a portofoliului de clienți activi, echipați cu produse pentru a preveni a churn.

Acest model utilizează tehnici de învățare automată și analiză a datelor, pentru a identifica modele și tendințe în comportamentul clienților, precum și pentru a evalua nivelul de satisfacție și loialitate a clienților față de serviciile oferite de bancă. Prin utilizarea acestui model, putem identifica clienții cu risc crescut de a părăsi banca și putem interveni în mod proactiv pentru a-i păstra.

În plus, prin utilizarea produselor de prevenire a churn-ului, putem îmbunătăți experiența clienților și putem crește nivelul de satisfacție a acestora, ceea ce duce la o creștere a loialității și a veniturilor pentru bancă. În urma analizei portofoliului de clienți activi cu ajutorul modelului nostru algoritmic, vom putea să identificăm oportunități de îmbunătățire a strategiilor de business în retail banking și să recomandăm acțiuni specifice pentru a optimiza retenția clienților și a crește veniturile băncii.

În cadrul acestei teze de master, a fost analizat strategiile de business din Retail Banking și modul în care pot fi îmbunătățite prin utilizarea Inteligenței Artificiale. În acest sens, a fost creat un model algoritmic de analiză a portofoliului de clienți activi echipați cu produse de prevenire a churn-ului. Acest

model a fost dezvoltat pentru a identifica clienții cu un risc ridicat de a părăsi banca și pentru a lua măsuri proactive pentru a-i reține.

De asemenea, a fost analizat portofoliul de credite și a fost creat un scoring pentru a ajuta la luarea deciziilor de creditare. Acest scoring a fost dezvoltat utilizând date istorice despre clienți și analizând riscul asociat fiecărui client individual.

Scopul acestei teze de master este de a evidenția importanța utilizării Inteligenței Artificiale în Retail Banking și de a demonstra modul în care aceasta poate fi utilizată pentru a îmbunătăți strategiile de business și a crea o experiență mai bună pentru clienți. Prin aplicarea acestor modele algoritmice și a scorurilor de creditare, băncile pot lua decizii mai informate, mai rapide și mai precise, ceea ce poate duce la îmbunătățiri semnificative ale performanței lor financiare.

Retail Banking Business strategy analysis based on Artificial Intelligence este o analiză a modului în care inteligența artificială poate fi utilizată în retail banking pentru a obține un avantaj competitiv și a îmbunătăți serviciile oferite clienților. Utilizarea inteligenței artificiale în retail banking poate aduce mai multe beneficii.

Personalizarea: Utilizarea inteligenței artificiale poate permite băncilor să personalizeze serviciile oferite clienților. De exemplu, inteligența artificială poate analiza istoricul tranzacțiilor unui client și poate oferi recomandări personalizate de produse pe baza obiceiurilor sale de cheltuieli.

Detectarea fraudelor: Inteligența artificială poate fi utilizată pentru a detecta și preveni fraudele în timp real. Prin analizarea datelor de tranzacții și identificarea modelelor care indică fraudă, algoritmi de inteligență artificială pot ajuta băncile să prevină pierderile cauzate de activitatea frauduloasă.

Managementul riscurilor: Inteligența artificială poate fi utilizată pentru a evalua și gestiona riscul în timp real. Prin analizarea datelor privind tendințele de pe piață, comportamentul clienților și alte factori, inteligența artificială poate ajuta băncile să ia decizii mai informate cu privire la împrumuturi și managementul riscurilor.

Servicii pentru clienți: Chatbot-urile alimentate de inteligență artificială pot oferi clienților servicii rapide și eficiente. Prin utilizarea procesării naturale a limbajului și a algoritmilor de învățare automată, chatbot-urile pot înțelege întrebările clienților și pot oferi răspunsuri precise și rapide.

Marketing: Inteligența artificială poate fi utilizată pentru a analiza datele clienților și pentru a crea campanii de marketing țintite. Identificând preferințele și comportamentele clienților, inteligența artificială poate ajuta băncile să creeze mesaje de marketing personalizate, care sunt mai susceptibile să rezoneze cu clienții.

În ceea ce privește analiza strategiilor de afaceri, inteligența artificială poate fi utilizată pentru a ajuta băncile să-și analizeze poziția pe piață, să identifice zonele care necesită îmbunătățiri și să dezvolte strategii pentru a-și atinge obiectivele. De exemplu, inteligența artificială poate fi utilizată pentru a analiza datele clienților și pentru a identifica oportunități de vânzare încrucișată sau upselling. De asemenea,

inteligența artificială poate fi utilizată pentru a analiza datele concurenților și pentru a identifica zonele în care banca poate fi în urmă cu competitorii săi.

În general, utilizarea inteligenței artificiale (IA) în retail banking are potențialul de a îmbunătăți experiența clienților, de a crește eficiența și de a stimula creșterea afacerii. Prin încorporarea IA în analiza strategiei lor de afaceri, băncile de retail pot obține informații valoroase și pot dezvolta strategii care sunt mai susceptibile să reușească în peisajul bancar în continuă schimbare.

BIBLIOGRAFIE

- [1] statistica.com. [Online]. Available: <https://www.statista.com/chart/23709/digital-payments-share-of-total-payments-in-europe/>.
- [2] "https://www.otpbank.ro," 2022. [Online]. Available: [https://www.otpbank.ro](https://www.otpbank.ro/en/about-otp-bank/news/2022/the-best-mobile-banking-platform-in-the-world-according-to-the-2021-world-s-leading-mobile-banking-awards).
- [3] S. Negut, ""The Future of Banking: Winning in a Digitally Disrupted Marketplace"".
- [4] B. King, ""Bank 4.0: Banking Everywhere, Never at a Bank"".
- [5] N. G. R. K. Y. B. Issam Falih, "INNS Conference on Big Data and Deep Learning 2018 Topological multi-view clustering for collaborative filtering".
- [6] N. G. P. R. P. H. Maha Ben-Fares, "High Dimensional Data Stream Clustering using Topological Representation Learning SSCI 2022: 1415-1422," 2022.
- [7] J. L. & Y. J. Qian Zhang, "Artificial intelligence in recommender systems," *Complex & Intelligent Systems volume 7*, p. pages439–457, 2021.
- [8] "www.sas.com," [Online]. Available: https://www.sas.com/en_us/software/enterprise-miner.html.
- [9] "www.fico.com," [Online]. Available: <https://www.fico.com/en/products/fico-decision-management-suite>.
- [10] "www.oracle.com," [Online]. Available: <https://www.oracle.com/industries/financial-services/>.
- [11] "www.moodyanalytics.com," [Online]. Available: <https://www.moodyanalytics.com/>.
- [12] i. n. t. a. p. "Societe Generale launches Albert, "Societe Generale," 2021. [Online]. Available: <https://www.societegenerale.com/en/newsroom/news/societe-generale-launches-albert-its-new-trading-analytics-platform>.
- [13] ""OTP Bank Implements Automated AI Model for Customer Churn Prevention", OTP Bank," 2021. [Online]. Available: https://www.otpbank.hu/portal/en/Corporate_Social_Responsibility/News/2021/OTP-Bank-Implements-Automated-AI-Model-for-Customer-Churn-Prevention.
- [14] "Banca Națională a Moldovei," [Online]. Available: <https://www.bnm.md/ro/content/colectarea-datelor-statistice>.
- [15] "Asociația Băncilor din Moldova," [Online]. Available: <http://abm.md/>.
- [16] "Legea privind protecția datelor cu caracter personal," [Online]. Available: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=107455&lang=ro.
- [17] "Legea privind protecția datelor cu caracter personal," [Online]. Available: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=107455&lang=ro.
- [18] "www.section.io," [Online]. Available: <https://www.section.io/engineering-education/entropy-information-gain-machine-learning/?fbclid=IwAR1mqb30RJ4jHVc9e4jr3p6wkRrNWGgVx5TI9VyFI3p33NvycU0AdjhwZc>.
- [19] "www.geeksforgeeks.org," [Online]. Available: <https://www.geeksforgeeks.org/lightgbm-light-gradient-boosting-machine/#>.
- [20] <https://www.statista.com/chart/23709/digital-payments-share-of-total-payments-in-europe/>.
- [21] "https://www.otpbank.ro," 2022. [Online]. Available: [https://www.otpbank.ro](https://www.otpbank.ro/en/about-otp-bank/news/2022/the-best-mobile-banking-platform-in-the-world-according-to-the-2021-world-s-leading-mobile-banking-awards).
- [22] "Asociația Băncilor din Moldova," [Online]. Available: <http://abm.md/>.

