

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova

Universitatea Tehnică a Moldovei

FACULTATEA Calculatoare, Informatică și Microelectronică

Departamentul Informatică și Ingineria Sistemelor

Admis la susținere

Șef departament: conf. univ. dr.

V. Sudacevschi

„_____” _____ 2021

ELABORAREA AUTOMATIZATĂ A PLANULUI DE PRODUCERE ÎN PERSPECTIVA OBȚINERII VENITULUI MAXIM

**Teza de master în
Managementul Aplicațiilor Informaționale**

Masterand: _____ Brăguță Veronica

Conducător: _____ Coandă Ilie

CHIȘINĂU – 2021

ADNOTARE

La teza de master cu tema „Elaborarea automatizată a planului de producere în perspectiva obținerii venitului maxim” a masterandei gr. MAI-191M Brăguță Veronica

Teza este constituită din introducere, trei capitole, 20 surse bibliografice și 35 figuri. Scopul proiectului constă scoaterea în evidență a particularităților unor anumite tehnici de cercetare existenta și de a le prezenta în cadrul unui prototip, prin elaborarea automatizată a planului de producere cu implicarea unor elemente de optimizare.

Teza de licență constă din 3 capitole.

În **capitolul I** „Provocări de gestionare a datelor”, sunt prezentate rezultatele cercetării domeniului de studiu și actualitatea acestuia, necesitatea abordării problemelor identificate, precum și este abordată ideea soluționării lor cu ajutorul instrumentului TIC ce urmează a fi creat. Sunt scoase în evidență unele particularități ale esenței noțiunilor Data Mining, Machine Learning, Artificial Intelligence.

Capitolul II „Aspecte la implementarea software din domeniul Data Mining”, conține rezultatele studiului și analizei modelelor, metodelor și instrumentelor utilizate. Se descriu anumite funcționalități din cadrul unor aplicații – softuri utilizate astăzi destul de larg în procesele de cercetare a datelor.

Capitolul III „Aplicarea modelelor și metodelor de implementare identificate în procesul de elaborare automatizată a planului de producere. Analiza rezultatelor cercetării”, sunt prezentate rezultatele creării aplicației și funcționalitățile acesteia, precum și rezultatele simulării unui studiu de caz.

Teza de master nu prezintă un produs finit, și este doar un instrument de simulare a aplicării modelului, metodelor și componentelor funcționale elaborate.

Cuvinte-cheie: TIC, Data Mining, Machine Learning, Inteligența Artificială, Regresia, Optimizarea, Visual Studio, administrarea datelor, Sistem ERP, Optimizare.

ANNOTATION

To the master thesis on the topic " Automated elaboration of the production plan in the perspective of obtaining the maximum income " of the student Brăguță Veronica, group MAI-191M

The thesis consists of an introduction, three chapters, 20 bibliographic sources and 35 figures.

The aim of the project is to highlight the particularities of certain existing research techniques and to present them in a prototype, by automated development of the production plan with the involvement of optimization elements.

The license thesis consists of 3 chapters.

In **Chapter I** "Data Management Challenges" presents the results of the research of the field of study and its actuality, the need to approach the problems and the idea of solving them with the help of created ICT tool. Are presented some peculiarities of the essence of the notions of Data Mining, Machine Learning, Artificial Intelligence.

In **Chapter II** "Aspects of software implementation in the field of Data Mining", contains the results of the study and analysis of models, methods and tools used. It describes certain functionalities within some applications - software used today quite widely in data research processes.

In **Chapter III** "Application of the implementation models and methods identified in the process of automated elaboration of the production plan. Analysis of the research results", are presented the results of the creation of the application and its functionalities, as well as the results of the simulation of a case study.

The master's thesis does not present a finished product, and is only a tool for simulating the application of the model, methods and functional components developed.

Keywords: ICT, Data Mining, Machine Learning, Artificial Intelligence, Regression, Optimization, Visual Studio, Data Management, ERP System, Optimization.

CUPRINS

INTRODUCERE	8
CAPITOLUL I. PROVOCĂRI DE GESTIONARE A DATELOR	11
1.1 Tehnici din domeniul ”Data Mining”	11
Tehnici de Data Mining	13
1.1.1 Aplicarea Data Mining.....	16
1.2 Metodologii, tehnici ”Machine Learning”	18
1.2.1. Tehnici Machine Learning	19
1.2.2 Ce este Inteligența Artificială?.....	23
1.3 Luarea deciziilor în timp real – componentă a procesului ” învățarea automată”	24
1.3.1 Avantajele revoluționare ale învățării automate și AI pentru producție	24
1.3.2 Luarea deciziilor în timp real	25
1.4 Stabilirea scopului și obiectivele proiectului	26
CAPITOLUL II. ASPECTE LA IMPLEMENTAREA SOFTWARE DIN DOMENIUL DATA MINING	28
2.1 Produse program orientate spre domeniile Data Mining și Machine Learning.....	28
2.2 ERP (Enterprise Resource Planning) - avantaje și dezavantaje.....	35
2.3 Regresia, Predicția ca instrumente eficiente pentru analiza datelor – informațiilor	38
2.4 Modele, metode de optimizare – tehnici de analiză și fundamentare a deciziilor.....	43
CAPITOLUL III. APLICAREA MODELELOR ȘI METODELOR DE IMPLEMENTARE IDENTIFICATE ÎN PROCESUL DE ELABORARE AUTOMATIZATĂ A PLANULUI DE PRODUCERE. ANALIZA REZULTATELOR CERCETĂRII	49
3.1 Prezentarea mediului de dezvoltare și a instrumentelor utilizate.....	49
3.2 Modelul utilizat în procesul de elaborare a aplicației	51
3.3. Elaborarea automatizată a planului de producere	55
CONCLUZII	67
BIBLIOGRAFIE	69

INTRODUCERE

Intensitatea tot mai accentuată în ascensiunea implementării instrumentelor caracteristice Tehnologiilor Informaționale și de Comunicare (TIC) oferă oamenilor de știință, inginerilor și oamenilor de afaceri noi instrumente - resurse pentru o dezvoltare eficientă în toate domeniile de activitate în viața socială a omului. Datorită acestor instrumente crește vertiginos volumul de date - informații stocate în diferite formate. Asemenea surse de informații contribuie la o lărgire continuă și ascendentă, din punct de vedere al valorii esenței acestora, informație, care poate fi analizată pentru noi descoperiri științifice, deschid oportunități pentru îmbunătățirea sistemelor industriale și descoperă tipare valoroase din punct de vedere financiar. Asemenea activități necesită dezvoltarea unor astfel de proiecte mari de analiză a datelor - informațiilor, în cadrul cărora cercetătorii și practicienii să dezvolte creând și adoptând algoritmi de natură statistică, învățare automată, rețele neuronale și de gestiune a bazelor de date. În acest context au fost și continuă să fie dezvoltate noi metode care vizează exploatarea datelor de mari dimensiuni.

În consecință, au apărut și noi noțiuni cum ar fi Data Mining (Mineritul de date). În situația când avem la dispoziție volume mari de date – informații, pentru un cercetător este normal să apară intenții, gânduri pentru a iniția anumite procesări de date în scopul depistării a ceva ce nu este destul evident. Prin urmare, atenția cercetătorilor a condus spre o generalizare, spre o definire a unor principii caracteristice procesului mineritului de date. De exemplu, principiile formulate de David Hand, Heikki Mannila și Padhraic Smyth oferă practicienilor o introducere în gama largă de algoritmi și metodologii în acest domeniu (Mineritul de date) interesant. Pentru cercetătorii din acest domeniu se presupun competențe de diversă natură, ceea ce poate fi caracterizată ca o interacțiune din diferite domenii științifice, cum ar fi de exemplu o situație mai simplă: competențe în domeniul statisticii, gestionarea bazelor de date, matematică și informatică. Integrând diverse instrumente, detalii tehnice și principiile matematice care stau la baza metodelor de extragere a datelor, ne oferă perspective valoroasă asupra esenței nivelului de importanță a rezultatelor obținute..

Exploatarea datelor este o componentă a zonei interesante a **învățării automate** și a adaptării efectuării calculelor în diverse direcții - domenii . Scopul dezvoltării – creării sistemelor informatice care să se poată adapta la mediul înconjurător și învățarea din experiența lor a atras cercetători din

multe domenii, inclusiv informatică, inginerie, matematică, fizică, științe neuronale, și știința cognitivă. Din această cercetare a rezultat o mare varietate de învățare tehnici care au potențialul de a ridica nivelul de eficiență în multe domenii științifice și industriale.

Interesul orientat spre dezvoltarea științei în domeniul exploatării datelor – informațiilor caracteristice noțiunilor **Data Mining, Machine learning, Artificial Intelligence**, după cum a fost menționat mai sus, ca rezultat al dezvoltării componentelor caracteristice TIC – ului. Domeniul a devenit foarte atractiv pentru mai mulți certători, ca rezultat se observă o creștere destul de semnificativă a lucrărilor din acest domeniu [,].

Astfel au fost implicit formate informal mai multe comunități de cercetare au convers asupra unui set comun de probleme legate de probleme de învățare supravegheate, nesupravegheate și de consolidare. Astfel Seria MIT (Massachusetts Institute of Technology) Press cu referire la metodele calculului adaptiv și învățarea automată încearcă să unifice numeroasele aspecte de cercetare de învățare automată, precum și pentru a încuraja cercetarea la un nivel înalt de calitate și inovatoare a aplicațiilor dezvoltate.

Este oportun să precizăm importanța dezvoltării științei din domeniul extragerii de informații utile din seturi de date mari sau baze de date în sensul mineritului de date. Pe de altă parte este necesar să scoatem în evidență că cercetările în domeniul, **Data Mining, Machine Learning** necesită competențe din domenii considerate astăzi ca fiind destul de complexe. Ne referim la științele exacte și la metodele, algoritmi de procesare a datelor respectivi, care în mare măsură contribuie la ridicarea nivelului de eficacitate, a eficienței dezvoltării aplicațiilor de domenii ce se referă la analiza datelor.

Astăzi, suntem convinși, că în cadrul oricărei întreprinderi, într-o măsură oarecare sunt utilizate diverse softuri de procesare a datelor - informației. Prin urmare, se poate presupune că sunt întrunite anumite condiții cu perspectivă de dezvoltare ascendentă a eficienței esenței procesării datelor, adică, este creată situația, în care se poate constata existența unui volum de date suficient de mare și cu un grad înalt de diversitate informațiilor. O asemenea situație ne creează oportunități pentru implementarea anumitor tehnici de cercetare - analiză a informației caracteristice esenței noțiunilor **Data Mining, Machine Learning**.

Scopul (Obiectivele) de bază ale acestei lucrări sunt:

- **de a scoate în evidență unele particularități ale anumitor tehnici de cercetare a datelor – informațiilor, metodologii de prelucrare existente devenite clasice și încercarea de a îmbunătăți modul de folosire al acestora la ridicare nivelului eficienței tehnicilor, algoritmilor bazate, inclusiv, pe noțiuni din domeniul matematicii aplicate.**
- **de a prezenta, în cadrul unui prototip - aplicație – soft, o modalitate de elaborare automatizată a planului de producție cu implicarea unor elemente de optimizare.**

Valoarea tehnică științifică a cercetărilor poate fi exprimată prin abordarea critică a metodelor devenite în prezent clasice și prin încercarea de a veni cu anumite elemente – abordări noi de procesare a datelor în cadrul sistemelor informatice.

Abordarea specifică cu privire la dezvoltarea softurilor, precum și sistemelor informatice orientate spre domeniul cercetării datelor informației ar putea fi utilizată de dezvoltatorii de produse soft din domeniile **Data Mining, Machine learning, Artificial Intelligence.**

Lucrarea este constituită din trei capitole, Cuprins, Introducere, Concluzii și Bibliografie.

În Capitolul 1 sunt scoase în evidență unele particularități ale esenței noțiunilor **Data Mining, Machine learning, Artificial Intelligence.**

În Capitolul 2 se descriu anumite funcționalități din cadrul unor aplicații – softuri utilizate astăzi destul de larg în procesele de cercetare a datelor.

În Capitolul 3 sunt descrise câteva tehnici, abordări, studii de caz orientate spre evidențierea unor elemente de ridicare a nivelului de eficiență a produselor soft din domeniul analizei datelor.

În compartimentul **Concluzii** sunt formulate pe scurt obiectivele de bază atinse în cadrul elaborării prezentei lucrări, precum și prezentarea unor recomandări, care ar putea fi luate în calcul de alți cercetători din domeniul respectiv.

BIBLIOGRAFIE

- [1] <https://ijarcce.com/wp-content/uploads/2015/12/IJARCCE-88.pdf>
- [2] <https://webhosting.de/ro/data-mining-si-big-data-pentru-afaceri/>
- [3] <https://www.oracle.com/ro/data-science/machine-learning/what-is-machine-learning/>
- [4] <https://pdfslide.net/documents/regresia-logistica.html>
- [5] <http://adrianabirlutiu.uab.ro/cursuri/MIRF/2020curs6.pdf>
- [6] <https://www.oracle.com/ro/artificial-intelligence/what-is-ai/>
- [7] http://cris.utm.md/bitstream/5014/582/1/140-142_11.pdf
- [8] <https://www.geico.com/web-and-mobile/mobile-apps/virtual-assistant/>
- [9] <https://stackoverflow.blog/2020/10/12/how-to-put-machine-learning-models-into-production/>
- [10] <https://www.analyticsinsight.net/the-top-10-data-mining-tools-of-2018/>
- [11] https://en.wikipedia.org/wiki/Enterprise_resource_planning
- [12] https://ro.wikipedia.org/wiki/Analiza_de_regresie
- [13] <https://hackernoon.com/linear-regression-and-its-mathematical-implementation-sc1ql24o8>
- [14] <https://www.cdt-babes.ro/articole/indicele-de-masa-corporala-imc.php>
- [15] https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1031&context=ncete_publications
- [16] <https://support.microsoft.com/en-us/office/using-solver-to-determine-the-optimal-product-mix-c057e214-962f-4339-8207-e593e340491f>
- [17] ‘Tehnici de prelucrare și analiză a informației’ Ilie Coandă.
- [18] <https://www.excel-easy.com/data-analysis/solver.html>
- [19] – Arnold Trakhtenberg “Launched: Version 2 of the LaunchDarkly Visual Studio Code Extension”
<https://launchdarkly.com/blog/launched-version-2-of-the-launchdarkly-visual-studio-code-extension/>
- [20] [https://en.wikipedia.org/wiki/Java_\(programming_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Java_(programming_language))