

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор“

Автор на дисертационния труд: Маг. инж. Стела Галинова Стойкова

Тема на дисертационния труд: Приложения на изкуствения интелект в информационните системи за управление и бизнес анализ

Член на научното жури: проф. д-р инж. Коста Петров Бошнаков

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение.

Дисертационният труд е посветен на изключително актуална и динамично развиваща се проблематика, свързана с приложението на изкуствения интелект в информационните системи за управление и бизнес анализа.

Актуалността на темата се определя както от бързото развитие на методите и моделите на изкуствения интелект, така и от нарастващата необходимост от тяхното ефективно интегриране в реални информационни системи за управление.

2. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал.

В библиографията са включени 187 литературни източника, от които 179 са на латиница и 8 на кирилица. Съществена част от литературния обзор е изградена чрез публикации, индексирани в Scopus, Web of Science и електронната библиотека на Association for Information Systems (AIS). Използвани са и материали от водещи международни конференции в областта.

Литературният обзор има систематичен характер. Формулирани са шест изследователски въпроса, чрез които се анализират методите и моделите на изкуствения интелект, стратегиите за обучение, видовете внедряване, научните приноси, генерираната добавена стойност и предизвикателствата при внедряване на ИИ в информационните системи за управление.

Този подход позволява на маг. инж. С. Стойкова да премине от общия литературен анализ към идентифициране на конкретни неизследвани или недостатъчно изследвани аспекти, които впоследствие са превърнати в задачи на дисертационното изследване.

В резултат на анализ на направения литературен обзор са формулирани целта на дисертационния труд и задачите за постигането и.

3. Съответствие на избраната методика на изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси.

Целта на дисертационния труд е формулирана като: Разработване на иновативни софтуерни решения за приложение на изкуствен интелект в информационните системи за управление и бизнес анализ в три направления, генериращи добавена стойност: Интелигентна процесна автоматизация на документооборота и документообработка; Класификация по ключови показатели за ефективност при оперативен анализ; Когнитивно взаимодействие в информационни системи за управление на човешки ресурси.

За постигане на поставената цел е избран комплекс от съвременни методи, включващ: дълбоки невронни мрежи тип BERT; техники от роботизирана процесна автоматизация; обучение с учител на дълбоки невронни модели; настройка на хиперпараметри; алгоритми за заместване на липсващи стойности; дървета на решенията; ансамблови дървета на решенията, алгоритми на K най-близки съседи; метод на опорните вектори; големи езикови модели; трансфер на знания и извличане на знания и др.

Считам, че избраната методика на изследване е адекватна на поставената цел и задачи.

4. Научни, научно-приложни и приложни приноси на дисертационния труд

В дисертационния труд се съдържат следните по-важни научно-приложни и приложни приноси:

1. Разработени са варианти на модела BERT и експериментално са валидирани както следва: BERT_bg_bizorg за разпознаване на наименувани обекти и BERT_mod за класификация на документи.

2. Разработено е софтуерно решение (Hybrid DIE) за интелигентна роботизирана процесна автоматизация, в което за изпълнение на функциите разпознаване на наименувани обекти и класификация на документи са интегрирани съответно BERT_bg_bizorg и BERT_mod.

3. В направление оперативен анализ за решаване на задачи за двоична класификация са анализирани възможности за прилагане на съвременни модели за машинно обучение (дървета на решенията; ансамблови дървета на решенията, алгоритми на K най-близки съседи; метод на опорните вектори).

4. Предложен е нов метод за селекция на характеристики при двоична CLV (доживотна стойност на клиента) класификация, който комбинира

характеристики от първичните данни с характеристики, получени от чрез вероятностно моделиране.

5. Разработен е интелигентен дигитален асистент (“Robot Transformer Bot”, RTB), базиран на големи езикови модели, за подпомагане на обучението по програмиране и използване на роботизиран лабораторен стенд Mitsubischi RH-6CH7020-D

6. Разработена е платформа PrivateEdgeLLMs, позволяваща комбиниране на съвременни подходи за параметрично-ефикасно последващо обучение на големите езикови модели с алтернативен подход за контекстуализация чрез разширяване на базата знания на модела с външни източници.

7. Разработен е нов бенчмарк MBV-Bench за оценяване на способността на обучени големи езикови модели да генерират код по потребителска заявка на специализиран програмен език MELFA Basic V.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд: брой, характер на изданията, в които са отпечатани.

По дисертационния труд са представени четири научни публикации, една статия в научно списание Algorithms, Q2, две публикации в международни научни конференции и една публикация в международен научен симпозиум. Една от публикациите е самостоятелна. Публикациите обхващат и проведените изследвания и направените разработки в дисертационния труд.

Считам, че публикационната активност на маг. инж. Ст. Стойкова е напълно достатъчна и съответства на характера и обема на извършеното изследване.

Много добро впечатление прави наличието на 21 цитирания на публикации по дисертационния труд, в издания които са реферирани и индексирани в Scopus и Web of Science.

Наличието на сравнително голям брой цитирания за дисертационен труд е доказателство за полезността на проведените изследвания и получените резултати.

6. Мнения, препоръки и бележки.

Цялостната ми оценка за дисертационния труд на маг. инж. Стела Галинова Стойков е положителна.

7. Заключение с ясна положителна или отрицателна оценка на дисертационния труд.

Анализът за изпълнение на минималните национални изисквания за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по

професионалното направление 5.2 Електротехника, електроника и автоматика и изискванията на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в ТУ-София показва, че по групата от показатели А, при изисквани 50 точки, с представения дисертационен труд маг. инж. С. Стойкова постига тези точки и по групата от показатели Г, при изисквани 30 точки, маг. инж. С. Стойкова по мои изчисления постига 70 точки.

Въз основа на положителната ми оценка за дисертационния труд и изложеното в настоящото становище, предлагам на уважаемото Научно жури **да присъди на маг. инж. Стела Галинова Стойкова образователната и научна степен „доктор“**, в научна област 5.Технически науки, професионално направление: 5.2 Електротехника, електроника и автоматика по научна специалност „Системи с изкуствен интелект“

Дата: 3.09.2026

ЧЛЕН НА ЖУРИТО:

/проф. Коста Бошнаков/





О P I N I O N

on the dissertation for the acquisition of the educational and scientific degree "Doctor"

Author of the dissertation: M.Eng. Stela Galinova Stoykova

Topic of the dissertation: Applications of artificial intelligence in information systems for management and business analysis

Member of the scientific jury: Prof. Dr. Eng. Kosta Petrov Boshnakov

1.Relevance of the problem developed in the dissertation in scientific and scientific-applied terms.

The dissertation is dedicated to an extremely topical and dynamically developing issue related to the application of artificial intelligence in information systems for management and business analysis

The relevance of the topic is determined both by the rapid development of artificial intelligence methods and models, and by the growing need for their effective integration into real management information systems.

2.Degree of knowledge of the state of the problem and creative interpretation of the literary material.

The bibliography includes 187 literary sources, of which 179 are in Latin and 8 in Cyrillic. A significant part of the literature review is built through publications indexed in Scopus, Web of Science and the electronic library of the Association for Information Systems (AIS). Materials from leading international conferences in the field have also been used.

The literature review is systematic in nature. Six research questions are formulated, through which the methods and models of artificial intelligence, training strategies, types of implementations, scientific contributions, generated added value and challenges in implementing AI in management information systems are analyzed.

This approach allows M.Eng. S. Stoykova to move from general literary analysis to identifying specific unexplored or insufficiently researched aspects, which were subsequently turned into tasks of the dissertation research.

3.Compliance of the chosen research methodology and the set goal and objectives of the dissertation with the contributions achieved.

The goal of the dissertation is formulated as: Development of innovative software solutions for the application of artificial intelligence in information systems for management and business analysis in three areas, generating added value: Intelligent process automation of document flow and document processing;

Classification by key performance indicators in operational analysis; Cognitive interaction in human resource management information systems.

To achieve the set goal, a complex of modern methods was selected, including: deep neural networks of the BERT type; robotic process automation techniques; supervised training of deep neural models; hyperparameter tuning; algorithms for replacing missing values; decision trees; ensemble decision trees, K-nearest neighbors' algorithms; support vector method; large language models; knowledge transfer and knowledge extraction, etc.

I believe that the chosen research methodology is adequate to the set goal and objectives.

4. Scientific, scientific-applied and applied contributions of the dissertation work

The dissertation contains the following more important scientific and applied contributions:

1. Variants of the BERT model have been developed and experimentally validated as follows: BERT_bg_bizorg for named object recognition and BERT_mod for document classification.
2. A software solution (Hybrid DIE) has been developed for intelligent robotic process automation, in which BERT_bg_bizorg and BERT_mod are integrated to perform the functions of named object recognition and document classification, respectively.
3. In the direction of operational analysis for solving binary classification problems, possibilities for applying modern machine learning models (decision trees; ensemble decision trees, K-nearest neighbors' algorithms; support vector method) have been analyzed.
4. A new method for feature selection in binary CLV (customer lifetime value) classification is proposed, which combines features from the primary data with features obtained through probabilistic modeling.
5. An intelligent digital assistant ("Robot Transformer Bot", RTB), based on large language models, has been developed to support training in programming and using a Mitsubishi RH-6CH7020-D robotic laboratory bench.
6. A PrivateEdgeLLMs platform has been developed, allowing the combination of modern approaches for parametrically efficient subsequent training of large language models with an alternative approach for contextualization by expanding the model's knowledge base with external sources.
7. A new benchmark, MBV-Bench, has been developed to evaluate the ability of trained large language models to generate code upon user request in a specialized programming language, MELFA Basic V.

5. Assessment of publications on the dissertation: number, nature of the editions in which they were printed.

The dissertation has resulted in four scientific publications, one article in the scientific journal Algorithms, Q2, two publications in international scientific conferences, and one publication in an international scientific symposium. One of the publications is independent. The publications also cover the research conducted and the developments made in the dissertation work.

I believe that the publication activity of M.Eng. St. Stoykova is completely sufficient and corresponds to the nature and volume of the research carried out.

The presence of 21 citations of publications on the dissertation work, in publications that are referenced and indexed in Scopus and Web of Science, makes a very good impression.

The presence of a relatively large number of citations for a dissertation work is proof of the usefulness of the research conducted and the results obtained.

6. Opinions, recommendations and notes.

My overall assessment of the dissertation work of M.Eng. Stela Galinova Stoykov is positive.

7. Conclusion with a clear positive or negative assessment of the dissertation.

The analysis of the fulfillment of the minimum national requirements for acquiring the educational and scientific degree "doctor" in the professional field 5.2 Electrical Engineering, Electronics and Automation and the requirements of the Regulations on the conditions and procedure for acquiring scientific degrees at TU-Sofia shows that in the group of indicators A, with a required score of 50 points, with the presented dissertation work, M.Eng. S. Stoykova achieves these points, and in the group of indicators G, with a required score of 30 points, M.Eng. S. Stoykova, according to my calculations, achieves 70 points.

Based on my positive assessment of the dissertation work and the information presented in this opinion, I propose to the esteemed Scientific Jury **to award M.Eng. Stela Galinova Stoykova the educational and scientific degree "Doctor"**, in the scientific field 5. Technical Sciences, professional field: 5.2 Electrical Engineering, Electronics and Automation in the scientific specialty "Artificial Intelligence Systems"

Date: 3.09.2026

JURY MEMBER:

/Prof. Kosta Boshnakov/

