



ФКСТ44_НС1-064

20.04.2024г.

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен "доктор"

по професионално направление: 5.3 Комуникационна и компютърна техника

научна специалност: Автоматизирани системи за обработка на информация и управление

Тема на дисертационния труд: **Алгоритми и технологии от изкуствения интелект за прогнозиране на ефективността във висшето образование**

Автор на дисертационния труд: **маг. инж. Берат Тефик Уйкани**

Член на научното жури: **доц. д-р инж. Веска Стефанова Ганчева**

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

Представеният дисертационен труд е насочен към изследване на възможностите за прилагане на технологиите и алгоритмите от областта на изкуствения интелект в съвременното висше образование. Адресирани са различни възникващи проблеми като: 1) Прогнозиране на отпадането на студенти; 2) Прогнозиране на записването на студенти в университета; 3) Прогнозиране на успеха на студентите в курса и ранно идентифициране на студенти с риск; 4) Използване на обработка на естествен език за целите на осигуряване на качеството във висшето образование. Дисертационният труд е посветен на безспорно актуална тематика като предизвикателствата и възможностите на изкуствения интелект за повишаване качеството на висшето образование.

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

Дисертантът е направил аналитични и критични интерпретации на използваните 174 литературни източника. От анализите и изследванията е видно, че познава много добре състоянието на проблемите, свързани с прилагане на техниките и алгоритмите от ИИ за решаване на различни проблеми в областта на висшето образование. На тази база са формулирани целта и задачите, които са решени последователно в отделните глави. Дисертационният труд е оформен в шест глави, заключение, апробация, приноси по дисертационния труд, списък с публикации по дисертационния труд, списъци с фигури и таблици, библиографска справка на използваните литературни източници. Обемът на дисертационния труд е 182 страници, съдържа 25 таблици и 70 фигури.

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

За постигане целта на дисертационния труд е направен анализ на основите на изкуствения интелект, алгоритмите за машинно обучение, предизвикателствата при приложението на изкуствения интелект във висшето образование, и по-специално възможностите за прогнозиране във висшето образование, като се фокусира върху създаване на прогнозни модели за записване на студентите, отпадане, успех и ранно идентифициране на студенти в риск, успеваемост на обучението, анализ и извличане на информация от данни за обучението. Методиката на изследване е избрана в съответствие с поставените цел и задачи. За решаване на задачите, поставени в дисертационния труд са изследвани възможностите за прогнозиране на приема на студенти в университета, като се вземат предвид не само точките от приемните изпити, но и резултатите от матурите и предишните оценки от гимназията. Авторът е постигнал формулираните приноси по дисертационния труд чрез подбраните, създадени и използвани подходящи средства.

4. Научни и/или научноприложни приноси на дисертационния труд

Приносите, получени в резултат на дисертационните изследвания могат да бъдат отнесени към категориите обогатяване на съществуващо научно знание и научни постижения в практиката, както и доказване с нови средства на съществени нови страни в съществуващи научни проблеми и теории. На базата на получените в дисертационната работа резултати, приносите могат да бъдат обобщени както следва:

▪ Научни приноси:

- Разработени са прогнозни модели за прогнозиране на приема на студенти, отпадане на студенти, ранно идентифициране на студенти, изложени на риск от отпадане, и успех на студентите.
- Интегриран е обясним ИИ чрез въвеждане на стойностите на SHAP, допринасяйки за научния дискурс за тълкуването на модела.

▪ Научно-приложни приноси:

- Предложен е подход за прогнозиране на отпадането на студентите, използващ логистична регресия въз основа на демографски данни, академично представяне и данни за записване.
- Изследвани са техники за машинно обучение за прогнозиране на приема в университети, чрез анализиране на резултатите от приемните изпити, матурите и оценките от средното образование.
- Предложен е прогностичен анализ за идентифициране на ученици в риск, комбинирайки научни изследвания с практическо приложение, в подкрепа на средите за образование в реалния свят и повишаване на процента на задържане на студентите.
- Въведена е система за осигуряване на качеството на учебната програма, използваща обработка на естествен език за анализ на учебните програми, извличане резултатите от обучението и оценката им, с помощта на Bloom's таксономия на глаголите.

▪ Приложни приноси:

- Анализирани са алгоритми за ИИ за прогнозиране на представянето на студентите във висшето образование, допринасящи за разбирането на въздействието на ИИ върху академичния успех.
- Демонстрирано е практическото приложение на технологиите за ИИ за повишаване на качеството на обучение във висшето образование, които могат да бъдат приложени, за да се извлекат ползите от технологията с ИИ.

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

Получените от автора резултати от дисертационното изследване са публикувани в 7 научни статии, като една от тях е самостоятелна. Останалите са в съавторство с научните ръководители, като дисертантът е първи автор. Публикациите са направени в периода 2020–2023 година и са на английски език. Покриват тематиката на представената дисертационна работа, като отразяват основните постигнати резултати и приноси и по този начин е постигната достатъчна публичност сред научната общност.

6. Мнения, препоръки и бележки

Дисертационният труд е оформен добре, и представя изследвания на високо ниво с добро познаване на предметната област. Нямам особени забележки.

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

Дисертационният труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за прилагане на закона и съответния Правилник на Техническия университет – София. Проведените изследвания са в актуална област и третират проблематика, която е обект на засилен изследователски интерес, получените резултати съдържат научни, научно-приложни и приложни приноси, които са разпространени и направени достояние на заинтересованата научна общност чрез публикуването им в научни статии и представянето им на специализирани научни форуми и конференции.

Давам положителна оценка на представения дисертационен труд и предлагам на уважаемите членове на научното жури да бъде присъдена образователна и научна степен „доктор“ на **маг. инж. Берат Тефик Уйкани** по научна специалност *Автоматизирани системи за обработка на информация и управление, професионално направление 5.3 Комуникационна и компютърна техника.*

29.04.2024

гр. София

Член на научното жури: €

/ доц. д-р Веска Ганчева /

STATEMENT

on a dissertation work for the acquisition of an educational and scientific degree "**Doctor**"
in professional field: 5.3 Communication and Computer Engineering
scientific specialty: Automated Information Processing and Control Systems

Topic of the dissertation: **Artificial Intelligence Algorithms and Technologies for Performance Prediction in Higher Education**

Author of the dissertation: **Mr.sc. Eng. Berat Ujkani**

Member of the scientific jury: **Assoc. Prof. Dr. Eng. Veska Stefanova Gancheva**

1. Relevance of the problems developed in the dissertation in scientific and scientific-applied aspects

The presented dissertation is aimed at researching the possibilities of applying technologies and algorithms from the field of artificial intelligence in modern higher education. Various emerging problems are addressed such as: 1) Predicting student dropout; 2) Forecasting student enrollment at the university; 3) Predicting student success in the course and early identification of at-risk students; 4) Use of natural language processing for quality assurance purposes in higher education. The dissertation is dedicated to an undeniably current topic such as the challenges and opportunities of artificial intelligence to improve the quality of higher education.

2. Degree of knowledge with the problem state and creative interpretation of the literature

The dissertation author has made analytical and critical interpretations of the 174 literary sources used. From the analyzes and research, it is evident that he knows very well the state of the problems related to the application of AI techniques and algorithms to solve various problems in the field of higher education. On this basis, the goal and tasks are formulated, which are solved sequentially in the individual chapters. The dissertation is structured in six chapters, conclusion, approbation, contributions to the dissertation, list of publications on the dissertation, lists of figures and tables, bibliographic reference of the used literary sources. The volume of the dissertation is 182 pages, contains 25 tables and 70 figures.

3. Correspondence of the chosen research methodology to the set goal and tasks of the dissertation with the achieved contributions

To achieve the aim of the dissertation, the author has analyzed the basics of artificial intelligence, machine learning algorithms, the challenges of implementing artificial intelligence in higher education and, in particular, the possibilities of forecasting in higher education, focusing on the creation of predictive student models, enrollment, dropout, success and early identification of at-risk students, academic success. The research methodology was chosen in accordance with the set goals and objectives. To solve the tasks set in the dissertation, the possibilities for predicting the admission of students to the university were investigated, taking into account not only the points of the entrance exams, but also the results of matriculation exams and previous high school grades. The author has achieved the stated contributions of the dissertation through the appropriate means selected, created and used.

4. Scientific and/or scientific-applied contributions of the dissertation

The contributions obtained as a result of the dissertation research can be categorized as enriching existing scientific knowledge and scientific achievements in practice, as well as demonstrating new aspects of existing scientific problems and theories with new means. Based on the results obtained in the dissertation work, the contributions can be summarized as follows:

- ***Scientific contributions:***
 - Predictive AI models for predicting student enrolment, dropout, and success have been developed, advancing the field of educational data analytics and contributing to the theoretical foundations of predictive analytics in higher education.
 - Explainable AI has been integrated by incorporating SHAP values, enhancing the scientific discourse on AI model interpretability and transparency in educational settings.
- ***Scientific-applied contributions:***
 - A dropout prediction approach using logistic regression to forecast student dropout status based on demographics, academic performance, and enrolment details has been proposed.
 - Machine learning techniques for predicting university admissions have been investigated by analysing entrance exam scores, matriculation results, and high school grades.
 - Predictive analytics have been applied to identify at-risk students, combining scientific research with practical application to support real-world educational environments and improve student retention rates.
 - A curriculum quality assurance system employing Natural Language Processing to analyse curricula, extract learning outcomes, and assess them using Bloom's taxonomy verbs has been introduced.
- ***Applied contributions:***
 - AI algorithms for predicting student performance in higher education have been analysed, contributing to the understanding of AI's impact on academic success.
 - The practical application of AI technologies in enhancing quality assurance within higher education has been demonstrated, offering educational institutions actionable insights and tools for leveraging AI technology.

5. Assessment of the publications related to the dissertation: number, nature of the publications, and where they have been printed

The results obtained by the author from the dissertation research have been published in 7 scientific articles. One of them is independent publications, and others are co-authored with the academic supervisors, with the dissertation author being the first author. The publications were published between 2020 and 2023 and are in the English language. They cover the thematic scope of the presented dissertation work, reflecting the main achievements and contributions, thus achieving sufficient publicity within the scientific community.

6. Opinions, recommendations, and remarks

The dissertation work is well-structured, presenting research at a high level with a good understanding of the subject area. I have no specific remarks.

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

The dissertation work meets the requirements of the Law on the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria, the Regulations for the Application of the Law, and the corresponding Regulations of the Technical University - Sofia. The conducted research is in a current field and addresses issues that are the subject of increased research interest. The results obtained contain scientific-applied and applied contributions that have been implemented, disseminated, and made available to the interested scientific community through their publication in scientific articles and their presentation at specialized scientific forums and conferences. I give a positive assessment of the presented dissertation work and recommend to the esteemed members of the scientific jury to award the educational and scientific degree of "**Doctor**" to **Eng. Berat Ujkani** in the scientific specialty *Automated Information Processing and Control Systems*, professional field 5.3 *Communication and Computer Engineering*.

April 29, 2024

Sofia

Member of the scientific jury:

/ Assoc. Prof. Dr. Veska Gancheva /