

СТАНОВИЩЕ

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

Автор на дисертационния труд: инж. Вельо Енев Василев

Тема на дисертационния труд: Нови алгоритми и модели за работа на
интелигентни агенти-асистенти в рискова среда

Член на научното жури: проф. д-р Станка Иванова Хаджиколева



1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем

В дисертационния труд се изследват съвременни технологии и методи за представяне и моделиране на знания, алгоритми за вземане на решения, както и възможностите за тяхното прилагане при създаване на интелигентни виртуални агенти (ИВА). Проведени са експерименти, свързани с моделиране на рационално поведение на агент в електрическа подстанция, разглеждана като рискова и динамично променяща се среда. Изследвано е поведението на агента при възникване на критични ситуации като природни бедствия и технологични аварии.

Темата е особено актуална от технологична гледна точка, тъй като интегрира виртуална реалност, машинно обучение и интелигентни агенти в една комплексна система с висок изследователски потенциал. От образователна перспектива, обучението във виртуална среда с ИВА-асистенти предлага иновативен и безопасен подход за подготовка на специалисти, работещи в рискови условия, където реалните грешки могат да имат сериозни последици.

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

Докторантът е проучил множество литературни източници, което е видно от списъка с използваната литература с 230 заглавия. Първа глава съдържа обширен обзор на научната литература, вкл. алгоритми за машинно обучение и технологии, подходящи за моделиране на системи за вземане на решения и показва разбиране на материята. Считаю, че авторът е добре запознат с актуалните изследвания и алгоритми на изкуствения интелект в областта на провежданото изследване и възможностите за тяхното приложение за моделиране на обекти и процеси в областта на енергетиката.

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

Използваната методика включва проучване и анализ на научната литература, проектиране и имплементиране на архитектура, алгоритми и софтуерни компоненти, провеждане на експерименти за апробиране на създадените модели и статистическа обработка на получените резултати. Считаю, че избраната методика

напълно съответства на поставената цел, свързаните с нея задачи и постигнатите резултати.

4. Научни и/или научно-приложни приноси

Представените от докторанта резултати имат научен и научно-приложен характер и могат да се определят като обогатяване на съществуващата научна област с нови знания. По-съществени са:

Научни приноси:

- Предложен е обобщено-мрежов модел за изследване на ефективността и поведението на ИВА-асистент за работа в рискова среда.

Научно-приложни приноси:

- Представена е нова архитектура на обучаващ се ИВА, който може да сменя приоритетите си – да обучава или евакуира потребители в зависимост от риска.
- Изследвано е поведението на ИВА-асистенти в рискова среда по отношение на адаптивност и ефективност.
- Предложен е подход за постигане на адаптивно поведение на интелигентен агент в рискова среда чрез използване на множество планове и две невронни мрежи.
- Предложен е алгоритъм InCh Q-learning за намиране на оптимален път за евакуация чрез използване на данни за интензивността на пожара.
- Направен е анализ на ефективността на поведението на ИВА, обучени с различни алгоритми - със стимулиране и с имитация.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд

По темата на дисертацията има девет публикации, които представят съществените части на дисертационния труд. Шест от публикациите са индексирани в SCOPUS, а три са рецензирани и приети за печат в сборници на конференции, които се индексират в SCOPUS. Една от статиите е самостоятелна, а другите са в съавторство. Всички статии са на английски език. Забелязани са две цитирания от чужди учени, което говори за научен интерес към темата и получените резултати.

6. Мнения, препоръки и бележки

Дисертационния труд е добре структуриран, проведените изследвания и получените резултати са илюстрирани с множество фигури и таблици.

Нямам съществени критични забележки. Като недостатъци могат да се посочат: недостатъчно детайлно описание на алгоритъма InCh Q-learning за определяне на оптимален евакуационен маршрут; липса на обосновка за избора на невронни мрежи при моделирането на плановете за евакуация в рамките на този алгоритъм; както и липса на достатъчно информация относно софтуерната реализация на разработените прототипи. В текста има някои стилистични и езикови неточности.

Всички изброени забележки в никакъв случай не намаляват стойността на научния труд.



7. Заключение

Дисертационният труд съдържа научни и приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и правилника за прилагането му, както и изискванията, определени в Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в Технически университет – София.

Представеният дисертационен труд показва, че докторант Вельо Василев притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения в областта на изкуствения интелект, като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научни изследвания.

Поради гореизложеното, убедено давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване и предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на инж. Вельо Енев Василев в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.3 Комуникационна и компютърна техника, научна специалност „Системи с изкуствен интелект“.

2.09.2025 г.

ЧЛЕН НА НАУЧНОТО ЖУРИ

проф. д-р Станка Хаджиколева



OPINION

on a doctoral thesis to acquire the
academic degree PhD

Doctoral thesis author: Engineer Velyo Enev Vasilev

Doctoral thesis title: New Algorithms and Models for the Operation of Intelligent Assistant Agents in Risky Environments

Member of the scientific jury: Prof. Stanka Ivanova Hadzhikoleva, PhD

1. Relevance of the problem developed in the thesis

In the dissertation, contemporary technologies and methods for knowledge representation and modeling, decision-making algorithms, as well as the possibilities for their application in the development of intelligent virtual agents (IVA) are examined. Experiments have been conducted related to modeling the rational behavior of an agent in an electrical substation, considered as a hazardous and dynamically changing environment. The behavior of the agent in the event of critical situations such as natural disasters and technological accidents is also investigated.

The topic is particularly relevant from a technological viewpoint, as it integrates virtual reality, machine learning, and intelligent agents into a complex system with high research potential. From an educational perspective, training in a virtual environment with IVA assistants offers an innovative and safe approach for preparing specialists working in high-risk conditions, where real-world mistakes could have serious consequences.

2. Degree of familiarity with the problem's state and creative interpretation of the literary material

The PhD student has studied numerous literary sources, as evidenced by the list of references containing 230 titles. The first chapter provides an extensive review of the scientific literature, including machine learning algorithms and technologies suitable for modeling decision-making systems, and demonstrates a solid understanding of the subject matter. I consider that the author is well acquainted with current research and artificial intelligence algorithms in the field of the conducted study, as well as with the possibilities for their application in modeling objects and processes in the energy sector.

3. Correspondence of the chosen research methodology and the set goal and task of the thesis with the contributions achieved

The methodology employed includes the study and analysis of scientific literature, the design and implementation of architecture, algorithms, and software components, the conducting of experiments to validate the created models, and the statistical processing of the obtained results. I believe that the chosen methodology fully corresponds to the stated objective, the related tasks, and the achieved results.



4. Scientific and/or applied contributions

The results presented by the PhD student have both scientific and applied significance and can be regarded as an enrichment of the existing scientific field with new knowledge. The more significant contributions are:

Scientific contributions:

- A generalized net model has been proposed for studying the effectiveness and behavior of an IVA assistant operating in a hazardous environment.

Applied scientific contributions:

- A new architecture of a learning IVA has been presented, capable of changing its priorities - either training or evacuating users depending on the level of risk.
- The behavior of IVA assistants in hazardous environments has been examined with regard to adaptability and effectiveness.
- An approach has been proposed for achieving adaptive behavior of an intelligent agent in a hazardous environment through the use of multiple plans and two neural networks.
- An InCh Q-learning algorithm has been proposed for finding an optimal evacuation route using data on fire intensity.
- An analysis has been carried out on the effectiveness of IVA behavior trained with different algorithms - reinforcement learning and imitation learning.

5. Evaluation of the thesis publications

There are nine publications on the topic of the dissertation, presenting the essential parts of the dissertation work. Six of the publications are indexed in SCOPUS, and three are peer-reviewed and accepted for publication in conference proceedings that are also indexed in SCOPUS. One of the articles is single-authored, while the others are co-authored. All articles are written in English. Two citations by foreign researchers have been noted, indicating scientific interest in the topic and the obtained results.

6. Opinions, recommendations and remarks

The dissertation is well structured, and the conducted research and obtained results are illustrated with numerous figures and tables.

I have no significant critical remarks. As shortcomings, the following can be noted: an insufficiently detailed description of the InCh Q-learning algorithm for determining the optimal evacuation route; a lack of justification for the choice of neural networks in modeling the evacuation plans within this algorithm; as well as a lack of sufficient information regarding the software implementation of the developed prototypes. There are also some stylistic and linguistic inaccuracies in the text.

All of the above remarks in no way diminish the value of the scientific work.

7. Conclusion

The dissertation contains scientific and applied results that represent an original contribution to science and meet the requirements of the Law on the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria (LDASRB) and its implementing regulations,



as well as the requirements set forth in the Regulations on the Conditions and Procedure for the Acquisition of Scientific Degrees at the Technical University of Sofia.

The presented dissertation demonstrates that PhD candidate Velio Vasilev possesses in-depth theoretical knowledge and professional skills in the field of artificial intelligence, showing qualities and abilities for conducting independent scientific research.

For the reasons stated above, I confidently give my **positive assessment** of the conducted research and recommend that the esteemed academic jury award the educational and scientific degree of PhD to Eng. Velio Enev Vasilev in the field of higher education 5. Technical Sciences, professional field 5.3 Communication and Computer Engineering, scientific specialty "Artificial Intelligence Systems".

2 September 2025

MEMBER OF THE JURY

Prof. Stanka Hadzhikoleva, PhD

