

Процедура № ФЕА56-НС-1-029



**Становище върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен
„Доктор“**

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Вельо Енев Василев

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

Член на научното жури: доц. д-р инж. Ивайло Пламенов Пенев

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научноприложно отношение. Степен и нива на актуалността на проблема и конкретните задачи, разработени в дисертацията

В дисертационния труд са изследвани алгоритми и модели за поведение на интелигентни виртуални агенти, които се обучават за действие в рискова среда. Това е силно актуален проблем, който съществува в редица предметни области, характеризиращи се с динамично изменяща се среда и необходимост от обучение на агентите чрез взаимодействие със средата. Формулираните цел и задачи са актуални и важни за развитието на науката и обществото.

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

В дисертационния труд са цитирани общо 230 литературни източници, от тях 179 на латиница, 1 източник на кирилица и 50 източници, които са адреси на уеб страници. Всички източници са цитирани подходящо в текста. Големият брой литературни източници и тяхното подходящо цитиране в текста на дисертационния труд свидетелства за добро познаване на разглеждания проблем. Предложените решения, тяхното развитие в рамките на дисертационния труд показват, че авторът умее да анализира критично и да интерпретира творчески проучения литературен материал.

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

Освен проучването на литературни източници в дисертационния труд са използвани следните научни методи: проектиране на архитектура на интелигентен обучаващ се агент-асистент в рискова среда, проектиране и реализация на алгоритми за машинно обучение на интелигентни агенти-асистенти, проектиране и реализация на модели на виртуални интелигентни агенти-асистенти, експериментални изследвания, статистически методи за обработка и представяне на данни. Считаю, че избраните методи са подходящи за постигане на целта и задачите на дисертационния труд.

4. Научни и/или научноприложни приноси на дисертационния труд

В дисертационния труд авторът декларира следните приноси:

- Научни приноси
 - Предложен е обобщено-мрежов модел за изследване на ефективността и поведението на интелигентен агент-асистент за работа в рискова среда
- Научно-приложни приноси
 - Представена е архитектура на обучаващ се интелигентен виртуален агент за работа в рискова среда, базиран на полезност, който сменя приоритетите си с цел да обучава потребителите при безопасност и да ги евакуира при възникване на авария

- Изследвано е поведението на интелигентни виртуални агенти-асистенти в рискова среда
- Предложен е модифициран алгоритъм (наречен от автора Intensity of Characteristic Q-learning algorithm (InCh Q-learning)) за намиране на оптимален път за евакуация чрез използване на данни за интензивността на характеристиките на пожара
- Предложен е подход за постигане на адаптивно поведение на интелигентен агент в рискова среда чрез използване на множество планове и две невронни мрежи, които подпомагат избора на конкретен план
- Направен е анализ на ефективността на поведението на виртуални агенти, обучени с алгоритми за обучение със стимулиране (SAC, PPO) и алгоритми за обучение с имитация (BC, GAIL)
- Приложни приноси
 - Предложени са прототипи и 3D модели на:
 - Открита разпределителна уредба
 - Обучаващ се виртуален агент-асистент, който може да обучава потребители в рискова среда; да смени приоритетите си при възникване на авария; да изпълни последователност от действия при реализирането на спасителна операция
 - Виртуална електрическа подстанция с динамично възникващи аварии, причинени от метеорологичните условия

Всички приноси са обосновани подходящо в дисертационния труд с анализи, разработки и експерименти. Подкрепям така формулираните приноси.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд: брой, характер на изданията, в които са отпечатани. Отражение в науката – използване и цитиране от други автори, в други лаборатории, страни и пр.

Резултатите от дисертационния труд са представени в общо девет публикации, представени на конференции в периода от 2023 г. до 2025 г. Една от публикациите е самостоятелна, останалите са в колектив. Всички издания са индексирани в Scopus. Към момента са известни две цитирания на една от публикациите, които са видими в системата Scopus.

Оценявам публикационната дейност като активна и успешна.

6. Мнения, препоръки и бележки

Един от приносите в дисертационния труд е предложен „обобщено-мрежов модел за изследването на ефективността и поведението на интелигентен агент-асистент за работа в рискова среда“. В 4-та глава е представен математически апарат за построяване на модела. За мен е интересно дали може да бъде доказана формално коректността на модела, т.е. може ли да се направи математически доказан извод, че моделът ще изпълнява коректно функциите, за които е предназначен?

7. Заключение

Впечатленията ми от представения дисертационен труд и автореферат са отлични. Подкрепям присъждане на ОНС „Доктор“ на докторанта Вельо Енев Василев.

03.09.2025 г.



Opinion on a dissertation for the acquisition of an educational and scientific degree PhD

Author of the dissertation: Master Eng. Velyo Enev Vasilev

Topic of the dissertation: New algorithms and models for agent assistants operating in risky environments

Member of the scientific jury: Assoc. Prof. PhD Eng. Ivaylo Plamenov Penev

1. Relevance of the problem addressed in the dissertation in terms of scientific and applied research. Degree and levels of relevance of the problem and the specific tasks developed in the dissertation

In the dissertation, algorithms and models for the behaviour of intelligent virtual agents are investigated, which are trained to act in risky environments. This is a highly relevant issue that exists in various fields characterized by dynamically changing environments as well as the necessity for agents to learn through interaction with their surroundings. The formulated goals and tasks are current and important for the development of science and society.

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

In the dissertation, a total of 230 literary sources are cited, including 179 in Latin script, 1 source in Cyrillic script, and 50 sources that are URL addresses. All sources are appropriately cited within the text. The large number of literary sources and their appropriate citation in the dissertation text verifies good understanding of the problem area. The proposed solutions and their development within the dissertation demonstrate that the author can critically analyze and creatively interpret the studied literature.

3. Consistency between the chosen research methodology and the set objectives and tasks of the dissertation, as well as the achieved contributions

The consistency between the chosen research methodology and the set objectives and tasks of the dissertation, along with the achieved contributions, demonstrates a strong alignment between theoretical foundations and practical applications. The selected methodology effectively supports the pursuit of the stated goals, ensuring that the research process remains focused and efficient. Furthermore, the successful execution of the tasks outlined in the dissertation leads to significant advancements in the field, highlighting the value and impact of the conducted research.

4. Scientific and/or applied contributions of the dissertation

In the dissertation, the author declares the following contributions:

- Scientific contributions
 - A generalized network model is proposed for investigating the effectiveness and behaviour of an intelligent agent assistant operating in a risky environment
- Scientific-applied contributions
 - An architecture of a learning intelligent virtual agent for operation in a risky environment based on utility is presented. This agent changes its priorities to train users in safety measures and evacuate them in case of an emergency
 - The behaviour of intelligent virtual agent assistants in a risky environment is investigated
 - A modified algorithm (called by the author "Intensity of Characteristic Q-learning algorithm (InCh Q-learning)") is proposed to find an optimal evacuation route using data on the intensity of fire characteristics



- An approach is proposed to achieve adaptive behaviour of an intelligent agent in a risky environment by using multiple plans and two neural networks that support the selection of a specific plan
- An analysis of the effectiveness of the behaviour of virtual agents trained with stimulus learning algorithms (SAC, PPO) and imitation learning algorithms (BC, GAIL) is performed
- Applied contributions
 - Proposed prototypes and 3D models of:
 - Open distribution system
 - A learning virtual agent-assistant that can train users in a risky environment; change its priorities in the event of an accident; perform a sequence of actions when implementing a rescue operation
 - Virtual electrical substation with dynamically occurring failures caused by weather conditions

All contributions are appropriately justified in the dissertation work with analyses, developments and experiments. I support the contributions formulated in this way.

5. Assessment of publications on the dissertation work: number, nature of the editions in which they are printed. Reflection in science – use and citation by other authors, in other laboratories, countries, etc.

The results of the dissertation work are presented in a total of nine publications, presented at conferences in the period from 2023 to 2025. One of the publications is independent, the rest are in a team. All publications are indexed in Scopus. Currently, two citations of one of the publications are known, which are visible in the Scopus system.

I assess the publication activity as active and successful.

6. Opinion, recommendations and notes

One of the contributions in the dissertation is a generalized network model for investigating the effectiveness and behaviour of an intelligent agent assistant operating in a risky environment. Chapter 4 presents a mathematical apparatus for building the model. I am interested in whether the correctness of the model can be formally proven, i.e. can a mathematically proven conclusion be made that the model will correctly perform the functions for which it is intended?

7. Conclusion

My impressions of the presented dissertation and abstract are excellent. I support the awarding of the PhD degree to the doctoral student Velyo Enev Vassilev.

03.09.2025 г.

/...../
Assoc. Prof. PhD I. Penev

