

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U005015

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-09-2026

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бизкровний Олександр Миколайович

2. Oleksandr Byzkrovnyi

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 121

Назва наукової спеціальності: Інженерія програмного забезпечення

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Інженерія програмного забезпечення

Дата захисту: 26-08-2026

Спеціальність за освітою: 122 – Комп'ютерні науки

Місце роботи здобувача: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 15396

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 28.17.19, 28.23.37, 20.54.06, 28.23.15

Тема дисертації:

1. Моделі та методи розроблення програмного забезпечення прогнозування дорожньо-транспортних пригод в реальному часі
2. Models and methods for developing software for real-time prediction of road traffic accidents

Реферат/анотація:

1. Бизкровний О.М. Моделі та методи розроблення програмного забезпечення прогнозування дорожньо-транспортних пригод в реальному часі. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення. – Харківський національний університет радіоелектроніки, Міністерство освіти і науки України, Харків, 2026. Актуальність теми дослідження полягає у підвищенні рівня інформованості водіїв будь-яких автомобілів про ситуацію в середовищі руху і можливих небезпечних подій. Класичні методи забезпечення безпеки автомобілів, використовують ультразвукові датчики і сенсори, що сповіщають водія про ситуацію навколо автомобіля в зоні їх дії. Проте дані системи не мають змогу аналізувати ситуацію поза зоною їх дії, а тому інформування водія не може бути повноцінним та всеохоплюючим. Також, лише нові моделі автомобілів обладнанні наведеними системами безпеки. Об'єкт дослідження – процес створення моделей та методів розроблення програмного забезпечення прогнозування дорожньо-транспортних пригод для систем

реального часу. Наукова новизна отриманих результатів полягає в такому: п уперше запропонована модель розроблення програмного забезпечення прогнозування виникнення дорожньо-транспортних пригод на перехрестях для роботи в режимі реального часу, яка використовує моделі обчислювального інтелекту та алгоритми адаптації роботи на IoT пристроях, що дозволяє виконувати прогнозування локально, без обробки відео-потоків на сервері, що вирішує фундаментальні проблеми усунення затримок реакції систем в режимах роботи в реальному часі. Використання запропонованої моделі забезпечує швидку горизонтальну масштабованість системи, без створення єдиної точки відмови, так як модель використовується в розподілених програмній системі; п уперше запропонована гібридна модель розроблення програмного забезпечення прогнозування виникнення дорожньо-транспортних пригод на різноманітних ділянках руху, яка ґрунтується на використанні моделей обчислювального інтелекту та методів обчислювальної геометрії для визначення потенційних дорожньо-транспортної пригод. Дана модель оптимізована для локальної роботи на IoT-пристроях без серверної обробки. Використання запропонованої гібридної моделі дозволяє зменшити об'єм навчальних даних на 40% у порівнянні з попередньо запропонованою моделлю, а також дозволяє використання загальних та уже існуючих наборів даних класифікації, без створення специфічних наборів тренувальних даних. Додатково, зменшена кількість класів для класифікації на 80%, що дозволяє використовувати невеликі моделі комп'ютерного зору, що мають перевагу у швидкості роботи; п уперше запропонований метод проектування програмного забезпечення, що використовує запропоновані моделі прогнозування виникнення дорожньо-транспортних пригод, в основі якого лежить використання системи розподілених обчислень, де кожен обчислювальний елемент є автономною одиницею прогнозування. Архітектура програмного забезпечення сфокусована на використанні хмарних рішень, IoT пристроїв (Jetson, Raspberry), MQTT протоколу передачі даних та алгоритму GeoHash, що використовується для маршрутизації повідомлень та зменшенні затримки на стороні шини повідомлень. Додаткові пристрої, встановлені на одній ділянці, дозволяють розширювати зону прогнозування з 120° до 360°. Система підтримує навантаження до 100 повідомлень в секунду з одного IoT пристрою та до 20 000 повідомлень в секунду для акаунту AWS. Запропонований метод проектування програмного забезпечення, що використовує запропоновані моделі прогнозування ДТП допомагає уникнути до 60% небезпечних ситуацій.

2. Byzkrovnyi O.M. Models and methods for developing software for real-time prediction of road traffic accidents. – A qualification research manuscript. Dissertation for the Doctor of Philosophy degree in the specialty 121 – Software Engineering. – Kharkiv National University of Radio Electronics, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2026. The relevance of the research topic lies in increasing the level of awareness of drivers of any vehicle about the situation in the traffic environment and possible dangerous events. Classic methods of ensuring vehicle safety use ultrasonic sensors and sensors that alert the driver to the situation around the vehicle within their range. However, these systems are unable to analyze the situation outside their range, and therefore the information provided to the driver cannot be complete and comprehensive. In addition, only new car models are equipped with these safety systems. The research object is the process of creating models and methods for developing software for predicting road traffic accidents for real-time systems. The scientific novelty of the dissertation lies in the following: п for the first time, a model for developing software for predicting traffic accidents at intersections in real time has been proposed, which uses computational intelligence models and algorithms for adapting operation on IoT devices, allowing predictions to be made locally, without processing the video stream on the server, which solves the fundamental problems of eliminating system response delays in real-time modes. The use of the proposed model ensures fast horizontal scalability of the system without creating a single point of failure, as the model is used in a distributed software system. п for the first time, a hybrid model for developing software for predicting traffic accidents in various traffic areas has been proposed, based on the use of computational intelligence models and computational geometry methods to identify potential traffic accidents. This model is optimized for local operation on IoT devices without server processing. The use of the proposed hybrid model reduces the amount of training data by 40% compared to the previously proposed model and allows the use of common and existing classification datasets without creating specific training datasets. In addition, the number of classes for classification has been reduced by 80%, which allows the use of small computer vision

models that have an advantage in terms of speed. ▢ for the first time, a software design method has been proposed that uses the proposed models for predicting road traffic accidents, based on the use of a distributed computing system where each computing element is an autonomous prediction unit. The software architecture focuses on the use of cloud solutions, IoT devices (Jetson, Raspberry), the MQTT data transfer protocol, and the GeoHash algorithm, which is used to route messages and reduce delays on the message bus side. Additional devices installed in one area allow the prediction zone to be expanded from 120° to 360°. The system supports loads of up to 100 messages per second from a single IoT device and up to 20,000 messages per second for an AWS account. The proposed software design method, which utilizes the proposed traffic accident prediction models, helps prevent up to 60% of dangerous situations.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- 1. Byzkrovnyi O., Smelyakov K. Models of the classifier of prerequisites for the occurrence of road accidents to predict dangerous situations at intersections. Innovative technologies and scientific solutions for industries. 2025. No. 2(32). P. 177–187.
- 2. Byzkrovnyi O., Smelyakov K. Prediction model for potential vehicles collision. Computer systems and information technologies. 2025. No. 2. P. 163–171. DOI: <https://doi.org/10.31891/csit-2025-2-19>
- 3. Byzkrovnyi O., Smelyakov K., Chupryna A. Model of the intelligent system for prediction of road traffic accidents. Radioelectronic and computer systems. 2025. Vol. 2025, no. 4. P. 127–142
- 4. Byzkrovnyi O., Smelyakov S. The software designing method for the model of prediction potential road traffic accidents. Computer systems and information technologies. 2025. No. 3. P. 57–63.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; програмні продукти, програмно-технологічна документація

Соціально-економічна спрямованість: забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Смяляков Сергій Вячеславович
2. Сергій В. Смяляков

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5791-2479

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Копп Андрій Михайлович

2. Andrii M. Kopp

Кваліфікація: д.філософ, доц., 122

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3189-5623

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чирун Любомир Вікторович

2. Lyubomyr Chyrun

Кваліфікація: к. т. н., доц., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9448-1751

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кобилін Олег Анатолійович
2. Oleg A. Kobylin

Кваліфікація: к.т.н., доцент, 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0834-0475

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Саваневич Вадим Євгенович
2. Vadym Y. Savanevych

Кваліфікація: д. т. н., професор, 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8840-8278

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради

Волк Максим Олександрович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні

Волк Максим Олександрович

Відповідальний за підготовку
облікових документів

Іванова Олена Олександрівна

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна