Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U003047

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 18-07-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лебедєва-Дичко Анастасія Сергіївна
2. Anastasiia S. Lebedieva-Dychko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 122

Назва наукової спеціальності: Комп’ютерні науки

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: 48188 Комп'ютерні науки

Дата захисту: 06-08-2025

Спеціальність за освітою: Комп’ютерні науки

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 9651

Повне найменування юридичної особи: Запорізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02125243

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 66, Запоріжжя, Запорізький р-н., 69011, 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: Запорізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02125243

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 66, Запоріжжя, Запорізький р-н., 69011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 20.55.01

Тема дисертації:

1. Методи проєктування гібридних систем позиціонування об`єктів на промислових майданчиках
2. Methods for designing hybrid systems for positioning objects at industrial sites

Реферат:

1. В дисертаційній роботі вирішено науково-технічну задачу підвищення ефективності систем позиціонування об`єктів шляхом розроблення методів та моделей проєктування, що забезпечують визначення оптимальної структури сенсорної мережі та процесів збору, зберігання та обробки даних. У першому розділі дисертаційної роботи здійснено аналіз основних етапів проєктування систем позиціонування об`єктів, а також проведено комплексне дослідження сучасного стану технологій, що використовуються для визначення просторового положення об’єктів на промислових майданчиках. Особливу увагу приділено аналізу принципів функціонування глобальних та локальних систем позиціонування. Розглянуто технічні аспекти реалізації зазначених систем, зокрема апаратну складову, методи збору, передавання та обробки даних. Проаналізовано обмеження, притаманні як глобальним, так і локальним технологіям у контексті промислового середовища, зокрема чутливість до електромагнітних завад, багатопроменевість сигналу, екранування конструкціями тощо. У зв’язку з виявленими обмеженнями обґрунтовано необхідність проведення експериментальних досліджень з метою вивчення впливу завад на

точність і стабільність функціонування систем позиціонування у реальних умовах експлуатації. У другому розділі проведено комплексний аналіз ефективності функціонування глобальних та локальних технологій позиціонування в умовах промислових майданчиків. Особливу увагу приділено оцінці точності, стабільності сигналу, стійкості до перешкод і чутливості до змін конфігурації середовища. Встановлено, що жодна з технологій окремо не забезпечує необхідного рівня точності та надійності в умовах відкритих територій із великою кількістю металевих конструкцій, змінною забудовою та значними електромагнітними завадами. Це підтвердило доцільність і обґрунтованість використання гібридного підходу, що об'єднує переваги різних типів технологій для досягнення високого рівня позиціонування за критеріями точності, покриття, вартості та енергоспоживання. Тому гібридні системи позиціонування є перспективним напрямом для задоволення цих вимог. Поєднання глобальних та локальних технологій надає можливість компенсувати недоліки кожної з окремих систем, підвищуючи загальну надійність і точність позиціонування навіть у несприятливому середовищі. У третьому розділі дисертаційної роботи проведено аналіз ключових чинників ефективного впровадження гібридних систем позиціонування, серед яких – оптимальне розміщення сенсорів. У роботі реалізовано підхід, що ґрунтується на геометричній дискретизації простору з подальшим поділом території на зони критичності. Формування таких зон здійснюється на основі аналізу інтенсивності виконання технологічних операцій, маршрутів переміщення персоналу та техніки, наявності фізичних перешкод, а також рівня потенційних ризиків для точності позиціонування. Запропонований метод допомагає організувати диференційований вибір технологій позиціонування для кожної зони, що дозволяє реалізувати адаптивну конфігурацію системи відповідно до важливості та особливостей окремих ділянок майданчика. Для розв'язання задачі оптимізації сенсорної мережі використано еволюційний алгоритм, який надає можливість ефективно знаходити субоптимальні розв`язки, а також метод координатного спуску для локального покращення знайдених рішень і досягнення більш точного налаштування конфігурації мережі. Такий підхід сприяє мінімізації надлишкових витрат, підвищенню загальної ефективності системи, а також гарантує її масштабованість і адаптивність у разі змін конфігурації виробничого середовища або умов експлуатації. У четвертому розділі дисертаційної роботи запропоновано технологію проєктування гібридної системи позиціонування об`єктів, що забезпечує підхід до побудови систем із урахуванням вимог до точності, надійності, вартості та динамічних змін просторової конфігурації промислового майданчика. На основі запропонованої технології реалізовано архітектурний патерн, який охоплює сенсорний рівень, рівень обробки, збереження даних та рівень управління та інтерфейсу. Така архітектура забезпечує стабільний доступ до збережених даних сенсорної мережі у реальному часі, надає можливість накопичувати й аналізувати дані історії переміщення об'єктів, а також здійснювати моніторинг активності в різних функціональних зонах майданчика. Однією з переваг запропонованої архітектури є її масштабованість, що надає можливість адаптувати систему до змін просторової конфігурації без необхідності повного перепроєктування. Важливою особливістю є використання паралельних обчислень на рівні обробки інформації, що дозволяє ефективно працювати з великими обсягами даних у випадках збільшення кількості контрольованих об'єктів або сенсорних точок. У роботі також розроблено методику вибору технологій позиціонування на основі багатофакторної класифікації об'єктів розгортання.

2. The dissertation solves the scientific and technical problem of improving the efficiency of object positioning systems by developing design methods and models that ensure the determination of the optimal structure of the sensor network and the processes of data collection, storage and processing. The first chapter of the dissertation analyses the main stages of designing object positioning systems and conducts a comprehensive study of the current state of technologies used to determine the spatial position of objects at industrial sites. Particular attention is paid to analyzing the principles of global and local positioning systems. The technical aspects of the implementation of these systems are considered, in particular the hardware component, methods of data collection, transmission and processing. The limitations inherent in both global and local technologies in the context of the industrial environment are analyzed, in particular sensitivity to electromagnetic interference, signal multipath, shielding by structures, etc. In view of the identified limitations, the need for experimental research to study the impact of interference on the accuracy and stability of positioning systems in real operating conditions is

justified. The second chapter provides a comprehensive analysis of the effectiveness of global and local positioning technologies in industrial sites. Particular attention is paid to the assessment of accuracy, signal stability, resistance to interference, and sensitivity to changes in the environment configuration. It was found that none of the technologies alone provides the required level of accuracy and reliability in open areas with a large number of metal structures, variable buildings and significant electromagnetic interference. This confirmed the feasibility and validity of using a hybrid approach that combines the advantages of different types of technologies to achieve a high level of positioning in terms of accuracy, coverage, cost, and energy consumption. Therefore, hybrid positioning systems are a promising direction for meeting these requirements. The combination of global and local technologies makes it possible to compensate for the shortcomings of each individual system, increasing the overall reliability and accuracy of positioning even in unfavorable environments. The third chapter of the dissertation analyses the key factors for the effective implementation of hybrid positioning systems, including the optimal placement of sensors. The work implements an approach based on geometric discretization of space with subsequent division of the territory into critical zones. These zones are formed based on an analysis of the intensity of technological operations, the routes of personnel and equipment movement, the presence of physical obstacles, and the level of potential risks to positioning accuracy. The proposed method helps to organize a differentiated selection of positioning technologies for each zone, which allows for the implementation of an adaptive system configuration in accordance with the importance and characteristics of individual areas of the site. To solve the problem of optimizing the sensor network, an evolutionary algorithm is used, which makes it possible to effectively find suboptimal solutions, as well as a coordinate descent method for local improvement of the solutions found and achieving a more accurate configuration of the network. This approach helps minimize excess costs, increase the overall efficiency of the system, and ensure its scalability and adaptability in case of changes in the configuration of the production environment or operating conditions. The fourth chapter of the dissertation proposes a technology for designing a hybrid object positioning system that provides an approach to building systems that take into account the requirements for accuracy, reliability, cost, and dynamic changes in the spatial configuration of an industrial site. Based on the proposed technology, an architectural pattern has been implemented that covers the sensor level, processing level, data storage level, and management and interface level. This architecture provides stable access to stored sensor network data in real time, enables the accumulation and analysis of object movement history data, and allows for the monitoring of activity in different functional areas of the site. One of the advantages of the proposed architecture is its scalability, which makes it possible to adapt the system to changes in spatial configuration without the need for complete redesign. An important feature is the use of parallel computing at the information processing level, which allows you to work effectively with large amounts of data in cases of an increase in the number of controlled objects or sensor points.

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:

- Шило Г. М., Лебедєва-Дичко А. С. Аналіз точності позиціонування за допомогою супутникових систем та фільтрація шумів у промислових умовах / Г. М. Шило, А. С. Лебедєва-Дичко // Computer Science and Applied Mathematics. – 2024. – № 2. – С. 102–108.
- Лебедєва-Дичко А. С., Шило Г. М. Оптимізація сенсорного покриття в гібридних системах позиціювання / А. С. Лебедєва-Дичко, Г. М. Шило // Computer Design Systems. Theory and Practice. – 2025. – Т. 7, № 1. – С. 300–309.

- Лебедєва-Дичко А. С. Архітектура систем позиціонування об'єктів на будівельних майданчиках / А. С. Лебедєва-Дичко // Computer Science and Applied Mathematics. – 2025. – № 1. – С. 119–127.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шило Галина Миколаївна
2. Shylo Halyna M.

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.12

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Запорізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02125243

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 66, Запоріжжя, Запорізький р-н., 69011, 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. Фесенко Герман Вікторович
2. Fesenko Herman V.

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Безкоровайний Володимир Валентинович
2. Volodymyr V. Bezkorovainyi

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7930-3984

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 14, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Козін Ігор Вікторович
2. Igor V. Kozin

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1278-8520

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=16039890800; https://publons.com/researcher/AAF-9398-2019; https://scholar.google.com.ua/citations?user=nNGyw18AAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Запорізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02125243

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 66, Запоріжжя, Запорізький р-н., 69011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лісняк Андрій Олександрович
2. Andriy O. Lisnyak

Кваліфікація: к. ф.-м. н., доц., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9669-7858

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Запорізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02125243

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 66, Запоріжжя, Запорізький р-н., 69011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Гоменюк Сергій Іванович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Гоменюк Сергій Іванович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Дребезов Денис Олегович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна