

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U100651

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 29-03-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сорокін Антон Романович

2. Sorokin Anton Romanovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.13.23

Назва наукової спеціальності: Системи та засоби штучного інтелекту

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 17-03-2021

Спеціальність за освітою: Комп'ютерні системи та мережі

Місце роботи здобувача: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

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

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.052.01

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

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

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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, буд. 14, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61166, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 28.23

Тема дисертації:

1. Локалізація та навігація мобільних колісних роботів з використанням методів обчислювального інтелекту
2. Localization and navigation of mobile wheel robots using computational intelligence methods

Реферат:

1. У дисертаційній роботі запропоновано рішення актуальної науковопрактичної задачі розробки гібридних методів локалізації та навігації мобільних колісних роботів з застосуванням нечітких та нейромережових моделей, що можуть бути ефективно використані у середовищах зі змінними властивостями. Об'єктом дослідження в роботі є процеси локалізації та навігації мобільних об'єктів із застосуванням методів обчислювального інтелекту. Методи дослідження в роботі ґрунтуються на використанні методів локалізації рухомих об'єктів з використанням радіосигналів, методів оптимізації маршрутів на графах, методів фільтрації Калмана і Байеса, методів нечіткої логіки, методів машинного навчання з підкріпленням та методів нейромережового моделювання. В роботі запропоновано метод локалізації та навігації роботів в середовищі зі змінними властивостями за умов обмежених можливостей для дистанційного керування, що передбачає можливість перемикання режиму керування роботом в стан автономної навігації. Запропоновано метод автономної навігації роботів в невідомому середовищі з комбінованим застосуванням нечіткої моделі і RL-методів, який дозволяє покращувати набір нечітких правил, використовуючи сигнали підкріплення.

Запропоновано удосконалення методу локалізації мобільних об'єктів з використанням технології iBeacon та даних акселерометра у просторі з відомими картами приміщень, що дозволяє скоротити кількість необхідних для локалізації передавачів. Запропоновано удосконалення методу локалізації роботів із застосуванням процедур фільтрації Калмана і фільтрації Байеса, який дозволяє враховувати особливості локалізації положення робота за умов наявності або відсутності пропріоцептивних даних. Запропоновано удосконалення методу автономної навігації роботів в невідомому середовищі з обходом перешкод із застосуванням нечіткої моделі, який дозволяє реалізувати різні типи поведінки робота в умовах наявності і відсутності пропріоцептивної інформації. В роботі набув подальшого розвитку метод визначення маршруту руху мобільних об'єктів з використанням модифікованого алгоритму Jump Point Search, що дозволяє зменшити кількість необхідних обчислень в порівнянні з базовими алгоритмами. Практичне значення роботи полягає в тому, що отримані теоретичні результати реалізовано за допомогою нових інтелектуальних процедур локалізації та навігації мобільних об'єктів, що забезпечує можливість їх ефективного використання в системах керування роботом в середовищі зі змінними властивостями за умов обмежених можливостей для дистанційного керування. Результати тестування запропонованих методів та відповідних обчислювальних процедур підтверджують її працездатність та перспективи практичного застосування. Окремі положення, висновки та рекомендації дисертаційної роботи використано в навчальному процесі для підготовки та модифікації курсу «Вбудовані системи в інтелектуальній робототехніці», а також у курсовому та дипломному проектуванні на кафедрі електронних обчислювальних машин Харківського національного університету радіоелектроніки, що підтверджується відповідним актом.

2. In dissertation work the solution of the actual scientific and practical task of developing hybrid methods of localization and navigation of mobile wheel robots with the use of fuzzy and neural network models that can be effectively used in environments with variable properties is proposed. The object of research in work is the processes of localization and navigation of mobile objects with the use of methods of computing intelligence. Methods of research in work are based on the use of: methods of localization of moving objects in using radio signals, methods of optimizing routes in graphs, Kalman and Bayes filtration methods, methods of fuzzy logic, methods of machine learning with reinforcements and methods of neural network modeling. The paper proposes a method of localization and navigation of MPs in a medium with variable properties under the conditions of limited possibilities for remote control, which provides for the possibility of switching the mode of control of the robot to the state of autonomous navigation. The method of autonomous navigation of MR in an unknown environment with combined application of fuzzy model and RL-methods is proposed, which allows to improve the set of fuzzy rules using reinforcement signals. The improvement of the method of localization of mobile objects using iBeacon technology and accelerometer data in space with known maps of premises is proposed, which allows to reduce the amount of transmitters necessary for localization. The improvement of the method of localization of AMP with the use of Kalman filtration and Bayes filtration procedures, which allows taking into account the features of localization of the robot's position in the presence or absence of proprioceptive data, is proposed. The improvement of the method of autonomous navigation of MR in an unknown environment with obstacle bypassing with the use of fuzzy model, which allows to realize different types of behavior of the robot in the presence and absence of proprioceptive information. In this work, the method for determining the route of mobile objects movement using the modified Jump Point Search algorithm has been further developed, which allows reducing the number of computations required in comparison with the basic algorithms. The practical value of the work is that the obtained theoretical results are realized with the help of new intelligent procedures of localization and navigation of mobile objects, which ensures the possibility of their effective use in control systems of the MR in a medium with variable properties under the conditions of limited possibilities for remote control. The results of the testing of the proposed methods and the corresponding computational procedures confirm its efficiency and prospects of practical application. Some provisions, conclusions and recommendations of the dissertation work are used in the educational process for the preparation and modification of the course "Embedded Systems in Intellectual Robotics", as well as in course and graduation designing at the Department of Electronic Computing Machines of the Kharkiv National University of Radio Electronics, which is confirmed by the relevant act.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Удовенко Сергій Григорович
2. Udovenko Serhii Hryhorovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.13.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Каргін Анатолій Олексійович
2. Каргін Анатолій Олексійович

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Алексієв Олег Павлович

2. Aleksyev Oleh Pavlovych

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Хаханов Володимир Іванович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Хаханов Володимир Іванович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Реєстратор

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

Юрченко Т.А.

