Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U000066

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 03-01-2024

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бондар Сергій Олександрович

2. Serhii O. Bondar

Кваліфікація: 122

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4140-7985

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 122

Назва наукової спеціальності: Комп'ютерні науки

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Інтелектуальні методи та засоби комп'ютерних наук

Дата захисту: 19-02-2024

Спеціальність за освітою: комплекси пілотно-навігаційного обладнання

Місце роботи здобувача: Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України

Код за ЄДРПОУ: 24741741

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України та Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.171.01

Повне найменування юридичної особи: Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України

Код за ЄДРПОУ: 24741741

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України та Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України

Код за ЄДРПОУ: 24741741

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України та Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 27.41, 28.23.29

Тема дисертації:

1. Інформаційна технологія формування комбінованих режимів керування безпілотним літальним апаратом для оцифрування інфраструктурних об'єктів

2. Information technology for Unmanned Aerial Vehicle combined control modes formation for infrastructure object digitalization

Реферат/анотація:

1. У дисертаційній роботі розв'язано науково-практичне завдання – розроблення інформаційної технології формування комбінованих режимів керування рухом гібридних безпілотних літальних апаратів для виконання завдань зі збору візуальних даних задля побудови 3D моделей нерухомих інфраструктурних об'єктів. Об'єкт дослідження: процеси керування рухом безпілотного літального апарата у завданнях одержання візуальної інформації про нерухомі об'єкти. Предмет дослідження: моделі, інформаційна технологія та методи керування, онтологічна модель, режими керування, режими польоту безпілотного літального апарата, класифікація обмеженості польотного простору. Мета дисертаційного дослідження - забезпечення процесу одержання візуальної інформації за допомогою безпілотного літального апарата задля

виконання завдань побудови цифрових 3D моделей нерухомих об'єктів інфраструктури шляхом розроблення та використання інформаційної технології формування комбінованих режимів керування таким апаратом. Новизна одержаних результатів полягає у такому. 1. Вперше за результатами аналізу технічних та конструктивних характеристик різних типів безпілотних літальних апаратів (БпЛА) та особливостей складників завдань оцифрування інфраструктурних об'єктів створено онтологічну модель БпЛА типу TaskModel, яка має ієрархічний характер, охоплює такі структурні елементи, як тип та підтип безпілотного літального апарата, його польотно-навігаційні, технічні та конструктивні характеристики, необхідні для виконання режими та характеристики польоту, види завдань зі збору візуальних даних для оцифрування об'єктів, відношення/зв'язки між ними та надає структуровану інформацію для здійснення обґрунтованого вибору типу БпЛА як засобу для виконання завдань зі збору інформації для подальшого оцифрування об'єктів та контролю за їхнім станом. 2. Набула подальшого розвитку класифікація ступеня обмеженості простору для польоту безпілотного літального апарата за врахування основних характеристик самого апарата та можливих перешкод, що забезпечує оцінювання загрози руху безпілотного апарата та уможливлює визначення зони безпечної його експлуатації на різних етапах виконання польотних режимів. 3. Вперше розроблено інформаційну технологію формування комбінованих режимів керування гібридним безпілотним літальним апаратом, яка базується на моделях керування за основними каналами, поєднує автономний та операторський режими керування та послідовне застосування можливостей літакового та гелікоптерного режимів польоту, що забезпечує ефективне та безпечне здійснення усіх етапів польоту апарата для одержання уточненої інформації задля позиціювання та створення цифрових 3D моделей досліджуваних нерухомих об'єктів інфраструктури. Практичне значення отриманих результатів. Використання запропонованої онтологічної моделі БпЛА типу TaskModel дає змогу дослідникам здійснювати обґрунтований вибір типу БпЛА відповідно до конкретного завдання дослідження, що забезпечує зниження часових та ресурсних витрат на попередні пілотні експериментальні дослідження. Використання запропонованої класифікації ступеня обмеженості простору для руху БпЛА під час комбінованого керування цим апаратом для виконання завдань надає додаткову інформацію для створення програм керування БпЛА в умовах, пов'язаних з обмеженістю простору, уникнення перешкод, зокрема, одержання розширеної інформації для формування цифрових моделей деталізованого зовнішнього простору досліджуваних об'єктів з наявним архітектурним оздобленням. Застосування запропонованої технології забезпечує розширення спектру завдань у інших сферах, що потребують взаємодії з безпілотними літальними апаратами, а саме: розпізнавання об'єктів, позиціювання, картографування та збору відеоданих для подальшого створення цифрових моделей досліджуваних об'єктів. Дані, одержані за допомоги розробленої технології, можуть бути застосовані під час BIM-моделювання та створення моделей smart-міст.

2. At the thesis the scientific and practical problem the development of information technology for hybrid unmanned aerial vehicle combining control modes formation for visual data gathering achieving information technology development for purpose of infrastructure object 3D-models construction have been solved. The development theme, purpose, tasks, objects, targets and methods were substantiated at thesis introduction, as well as development connection with other scientific and research developments of the department, scientific novelty and practical meaning of the work that have been developed. Thesis results approbation bulletin have been submitted, including the personal due of the acquirer into published articles. Thesis development object is unmanned aerial vehicle operation control processes for infrastructure objects visual data gathering mission achieving. Thesis development subject includes models, information technology and control methods, ontology model, unmanned aerial vehicle operation and control modes, flightspace limits classification. The purpose of the development is to provide visual information receiving process by unmanned aerial vehicle for real estate object 3D digital models design missions by the way of UAV combining control modes formation information technology. The novelty of the results includes. 1. For the first time, based on the results of the technical and design characteristics analysis of various types of unmanned aerial vehicles (UAVs) and features of the components of the infrastructure objects digitizing tasks, TaskModel-type ontological model of UAVs was created, which has a hierarchical nature and includes such structural elements as unmanned aerial vehicle type and subtype, its flight

and navigational, technical and structural characteristics, possibile flight modes and characteristics, types of tasks for visual data collection for object digitization, relations/connections between them. Ontological model provides structured information for making a justified choice of the UAV-type as an instrument for information collection tasks performing for further digitization of objects and monitoring of their condition. 2. The classification of space limitation degree of during the flight of an unmanned aerial vehicle has received further development by taking into account basic aircraft characteristics itself and possible obstacles, which provides an assessment of the threat of an unmanned aircraft movement and enables the safe operation zone determination at various stages of flight modes. 3. For the first time, the information technology of hybrid unmanned aerial vehicle combined control modes formation was developed. Technology is based on control models for the basic channels that are combining autonomous and operator control modes and the consistent application of the airplane and helicopter flight modes capabilities, which ensures the effective and safe implementation of all stages of the vehicle flight to obtain detailed information about positioning and creation of the investigated immovable infrastructure objects digital 3D models. Usage of the suggested classification of space limitation degree for the UAVs movement during the combined control of this apparatus for the performance of tasks provides additional information for the creation of UAV control programs in conditions associated with limited space, obstacle avoidance, in particular, obtaining advanced information for the formation of digital models of the internal space researched facilities with available equipment. The application of the suggested technology provides an expansion of the range of tasks in other areas that require interaction with unmanned aerial vehicles, namely: object recognition, positioning, mapping and video data collection for further creation of digital models of the studied objects. Data obtained with the help of the developed technology can be used during BIM modeling and creation of smart city models.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Мельников С. В., Бондар С. О., Волков О. Є., Господарчук О. Ю. Сучасні системи автоматичного керування безпілотними літальними апаратами. Управляющие системы и машины. 2017. № 6. С. 84-88.
- 2. Бондар С.О., Кожохіна О.В., Боровик В.О., Ліндер Я.М., Коршунов М.В. Перспективи та особливості групового використання безпілотних літальних апаратів. Управляющие системы и машины. 2018. № 5. С. 25-37.
- 3. Simakhin V., Bondar S., Drieieva H., Kovalenko O., Drieiev O., Zhumadilova M. Multifractal properties of traffic generator based on Markov Chains. Proceedings of the International Workshop on Conflict Management in Global Information Networks (CMiGIN 2019) co-located with 1st International Conference on Cyber Hygiene and Conflict Management in Global Information Networks (CyberConf 2019). Lviv, Ukraine, November 29, 2019. P. 567-579.
- 4. Zhengbing Hu, Roman Odarchenko, Sergiy Gnatyuk, Maksym Zaliskyi, Anastasia Chaplits, Sergiy Bondar, Vadim Borovik. Statistical Techniques for Detecting Cyberattacks on Computer Networks Based on an Analysis of Abnormal Traffic Behavior. International Journal of Computer Network and Information Security(IJCNIS). 2020. №6. P. 1-13.
- 5. Bondar S.O., Shepetukha Yu.M., Voloshenyuk D.O. Using of high-quality positioning tools for hybrid Unmanned aerial vehicles automatic correction under the Limited space condition. Cybernetics and Computer Engineering. 2022. № 2 (208). P. 44-59.

- 7. Бондар С.О. Використання високочастотного позиціювання гібридного без-пілотного літального аппарата для автоматичного коригування в умовах обмеженого простору. Cybernetics and Computer Engineering. 2023. № 1 (211). С. 51-63.

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої; технології

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: 0117U002883, 0119U001603, 0122U002084, 0121U0002280, 122U002156

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шепетуха Юрій Михайлович
2. Yury M. Shepetukha

Кваліфікація: к. т. н., с.н.с., 05.13.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6256-5248

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України

Код за ЄДРПОУ: 24741741

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України та Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Грищенко Юрій Віталійович
2. Yurii V. Hryshchenko

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.22.20

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1318-9354

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний авіаційний університет

Код за ЄДРПОУ: 01132330

Місцезнаходження: проспект Любомира Гузара, буд. 1, Київ, 03058, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Аль-Амморі Алі Нурддинович

2. ALI AL-AMMORI

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6764-4711

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний транспортний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070915

Місцезнаходження: вул. М. Омеляновича-Павленка, буд. 1, Київ, 01010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Степашко Володимир Семенович

2. Volodymyr S. Stepashko

Кваліфікація: д.т.н., професор, 01.05.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7882-3208

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України

Код за ЄДРПОУ: 24741741

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України та Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Житецький Леонід Сергійович

2. Leonid S. Zhytetskyi

Кваліфікація: к.т.н., с.н.с., 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4560-5113

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України

Код за ЄДРПОУ: 24741741

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, Київ, 03187, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України та Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Чепіженко Валерій Іванович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Чепіженко Валерій Іванович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Гонтар Тетяна Михайлівна
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна