Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U102032

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-05-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Погорелов Артем Віталійович
2. Pohorelov Artem Vitaliyovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.05.02

Назва наукової спеціальності: Математичне моделювання та обчислювальні методи

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 11-05-2021

Спеціальність за освітою: Комп'ютерні системи та мережі

Місце роботи здобувача: ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "НЬЮЛАЙНТЕХНОЛОДЖІС ЕДЮКЙШОН"

Код за ЄДРПОУ: 39516813

Місцезнаходження: вулиця Отакара Яроша, будинок 49, квартира 37, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61045, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.052.02

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: 49.40.37, 41.01.30

Тема дисертації:

1. Обчислювальні методи визначення положення об'єктів у просторі за даними цифрових зображень

2. Computational methods for determining the position of objects in space using digital image data

Реферат/анотація:

1. Об’єкт дослідження – процес визначення положення об'єктів за зображеннями, що сегментовані на цифрових кадрах. Мета роботи – підвищення точності оцінки положення об'єктів в просторі за даними цифрових зображень за рахунок розробки нових і вдосконалення відомих обчислювальних методів сегментації та оцінки кутового положення об'єктів в просторі, які враховують умови астрономічних спостережень та особливості формування цифрових кадрів. Методи дослідження отримані на основі використання теорії чисельних методів, морфологічної обробки зображень, теорії математичної статистики, параметричного оцінювання та теорії оптимізації, що дозволили розробити: обчислювальні методи сегментації зображень одиночних, яскравих, протяжних і компактних груп об'єктів на цифрових астрономічних зображеннях; оцінки параметрів зображення фонової підкладки на цифрових зображеннях при наявності аномальних пікселів; метод оцінки кутового положення об'єктів в просторі при прямій і зворотній координатній редукції дискретних зображень. Наукова новизна роботи полягає в такому: вперше запропоновано обчислювальний метод сегментації зображень одиночних об'єктів на цифрових зображеннях

з попереднім використанням згладжуваючого цифрового фільтру низьких частот та вирівнюванням яскравості цифрового кадру; вперше запропоновано обчислювальний метод сегментації протяжних зображень об'єктів на цифрових зображеннях, що дозволяє здійснювати сегментацію вхідних протяжних зображень, де присутні різні типи зображень локальних об'єктів (одиночних, компактної групи, протяжних) при обчислювальних витратах, близьких до мінімальних; удосконалено метод оцінювання параметрів фонової підкладки цифрового зображення об'єкта при наявності аномальних пікселів, що дозволяє враховувати умови астрономічних спостережень для покращення показників точності оцінки положення об'єктів у просторі; отримали подальший розвиток обчислювальні методи оцінки кутового положення об'єктів в просторі з використанням прямої та зворотної координатної редукції дискретних зображень, що дозволило поліпшити якість апроксимації аберації для короткофокусних та довгофокусних оптичних систем спостереження та підвищити загальну точність визначення координат об'єктів. Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що розроблені обчислювальні методи апробовані на практиці і впроваджені в блоці внутрішньокадрової обробки програмного комплексу автоматизованого виявлення астероїдів і комет CoLiTec, одним з розробників якого є здобувач. Розроблені обчислювальні методи сегментації зображень дозволили здійснювати виділення всіх типів об'єктів на цифрових астрономічних кадрах з обчислювальними витратами, близькими до мінімальних. Запропоновані в роботі обчислювальні методи прямої і зворотної координатної редукції дозволили значно підвищити показники точності визначення кутових положень об'єктів. Наприклад, отримані значення середньоквадратичного відхилення екваторіальних координат опорних зірок відповідають вимогам Центру малих планет до точності оцінки кутових положень астероїдів на цифрових зображеннях. Розроблені обчислювальні методи можуть бути використані в різних програмних комплексах обробки цифрових зображень для сегментації і визначення кутових положень об'єктів з високою точністю (зокрема, в програмних комплексах для зоряної фотометрії, автоматизованого виявлення астероїдів і комет, ПЗ для контролю космічного простору). Результати дисертаційного дослідження були використані в Одеській астрономічній обсерваторії Odessa-Mayaki (с. Маяки, Одеська обл., Україна), в лабораторії космічних досліджень при Ужгородському національному університеті, в Західноукраїнському центрі космічних досліджень Державного космічного агентства України (м. Мукачево, Україна).

2. The object of research is the process of determining the position of objects on images that are segmented in digital frames. The purpose of the work is to increase the accuracy of estimating the position of objects in space based on digital images by developing new and improving known computational methods of segmentation and estimating the equatorial position of objects in space, which takes into account astronomical observations and specific of digital frames. The research methods are based on the use of numerical methods theory, morphological image processing, mathematical statistics theory, parametric estimation and optimization theory, which allowed to develop: computational methods of image segmentation of single, bright, long and compact group of objects on digital astronomical images; evaluation of the image parameters of the background substrate on digital images in the presence of anomalous pixels; method of estimating the angular position of objects in space with direct and inverse coordinate reduction of discrete images. The scientific novelty of the work is as follows: for the first time a computational method for segmenting images of single objects on digital images with the prior use of a smoothing digital low-pass filter and equalizing the brightness of the digital frame; for the first time a computational method of segmentation of long images of objects on digital images is proposed, which allows segmentation of input long images, where there are different types of images of local objects (single, compact group, long) at computational costs close to minimum; improved the method of estimating the parameters of the background substrate of the digital image of the object in the presence of anomalous pixels, which allows to take into account the conditions of astronomical observations to improve the accuracy of estimating the position of objects in space; computational methods for estimating the angular position of objects in space using direct and inverse coordinate reduction of discrete images were further developed, which improved the quality of aberration approximation for short-focus and long-focus optical observation systems and increased the overall accuracy of determining the coordinates of objects. The practical significance of the obtained results is that the developed computational methods have been

tested in practice and implemented in the in-frame processing unit of the software complex for automated detection of asteroids and comets CoLiTec, one of the developers of which is the applicant. Developed computational methods of image segmentation have made it possible to select all types of objects on digital astronomical frames with computational costs close to the minimum. The computational methods of direct and inverse coordinate reduction proposed in the work allowed to significantly increase the accuracy of determining the equatorial positions of objects. For example, the obtained values of the standard deviation of the equatorial coordinates of the reference stars meet the requirements of the Center for Small Planets to accurately estimate the equatorial positions of asteroids in digital images. The developed computational methods can be used in various software systems for digital image processing for segmentation and equatorial positioning of objects with high accuracy (in particular, in software systems for stellar photometry, automated detection of asteroids and comets, space control software). The results of the dissertation research were used in the Odessa Astronomical Observatory Odessa-Mayaki (Mayaki village, Odessa region, Ukraine), in the space research laboratory at Uzhgorod National University, in the Western Ukrainian Center for Space Research of the State Space Agency of Ukraine (Mukachevo, Ukraine).

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 ОПІВ:

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. Гнатушенко Вікторія Володимирівна
2. Hnatushenko Viktoriia Volodymyrivna

Кваліфікація: д. т. н., 01.05.02

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. Пащенко Руслан Едуардович
2. Pashchenko Ruslan Eduardovich

Кваліфікація: д. т. н., 05.12.17

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 Безкоровайний Володимир Валентинович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні

Безкоровайний Володимир Валентинович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.