Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U102119

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-05-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Соколова Наталія Олегівна

2. Sokolova Natalya O.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.13.06

Назва наукової спеціальності: Інформаційні технології

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 12-05-2021

Спеціальність за освітою: 8.05010101-інформаційні управляючі системи та технології

Місце роботи здобувача: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Гагаріна, буд. 72, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, 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 08.080.07

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02070743

Місцезнаходження: проспект Дмитра Яворницького, буд. 19, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49600, 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: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Гагаріна, буд. 72, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 44.01.30

Тема дисертації:

1. Інформаційна технологія автоматизованого розпізнавання будівель на фотограмметричних зображеннях високого просторового розрізнення

2. Automated building recognition information technology for photogrammetric images of high spatial resolution

Реферат/анотація:

1. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології. – Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, 2021. У дисертаційній роботі розв'язана важлива науково-прикладна задача підвищення ефективності автоматизованої обробки, аналізу та розпізнавання багатоканальних фотограмметричних зображень високого просторового розрізнення. Проведений огляд запусків космічних апаратів ДЗЗ, питань формування цифрових сканерних зображень високого просторового розрізнення, їх класифікація та особливості. Проаналізовані загальні підходи до розпізнавання образів та їх застосування в задачах розпізнавання

будівель. Проведено огляд програмного забезпечення для обробки зображень на знімках високого просторового розрізнення. Аналіз сучасних методів розпізнавання будівель показав недосконалість використання окремих методів та алгоритмів, малу кількість інформаційних технологій автоматичного розпізнавання будівель та необхідність розробки комплексного підходу для вирішення цього питання. Запропоновано інформаційну технологію розпізнавання будівель, яка складається з аналізу гістограм, знаходження контурів будівель та верифікації результатів. Для верифікації результатів розпізнавання розроблені методи на основі геометричного аналізу, тіньового аналізу та використання метаданих. Запропонована інформаційна технологія реалізована у вигляді програмного додатку, що дозволяє виконувати операції по автоматизованому розпізнаванню будівель на фотограмметричних зображеннях різної природи (аерокосмічних, лідарних, квадрокоптерних) навіть непрофесійному користувачу-дешифрувальнику. Виконання операцій обробки за допомогою розробленого програмного додатку значно скорочує час отримання результатів та підвищує якість розпізнавання.

2. Thesis for scientific degree of Candidate of Technical Sciences in specialty 05.13.06 - Information technologies. - National Technical University "Dnipro Polytechnic", Dnipro, 2021. This dissertation work provides a solution for developing information technology building recognition on images from remote Earth sensing and verification of recognition results. Dissertation work contains general information about photogrammetry, current state of Earth remote sensing, general approaches of pattern recognition, including existing software, methods and technologies for image processing with high spatial resolution and there are currently several information technologies for automatic building recognition showing low accuracy. The developed technology consists of the following stages: division of a scene into sites; histogram analysis; feature segmentation; verification of recognition results based on expert database; shadow analysis; geometry analysis; building contour localization. In the first stage, the image is divided into segments to localize the search and to make the initial simplification of the recognition scene and to determine plot types (residential, multi-storey or commercial), which facilitate the recognition process. The second stage - histogram analysis is based on the localization of peaks in the histogram. In a large sample of buildings in the test images, it was observed that about 50% of the plots contain buildings that create a majority peak (the highest peak on the histogram). In other cases, the building generates a peak, but not a majority, and in some cases, there is more than one house or complex of buildings on the site. Analysis of histograms makes it possible to determine the binarization threshold at the next stage - the segmentation stage. The building contour is removed from the binary image based on the Suzuki-Abe algorithm. The following steps are a mechanism for estimating the probability of a segment being part of a building. Size analysis is based on expert attribute data. The size constraint can be used to eliminate segments with features that do not match the expert data about the site. The size constraint is estimated either by the area taken from the attribute table or calculated as the minimum percentage of the plot size. After weeding out small segments, the neural network, previously trained on expert data, decides to eliminate the "non-building" segment. At the stage of shadow analysis, belong to the segments with buildings, and segments with "incorrect" shadows, and which are not buildings. Pixels with certain values are grouped into segments ("feature" segments and shadow segments). Since the shadow segment and the building segment should be adjacent, a buffer is created around the segmented shadows. Each shadow segment is then examined for possible overlaps with buffers for "special" segments as there might be more than one shadow area around the building. Any segment that is overlapped by the shadow buffer is marked as a potential building. If the shadow is located on the "wrong" side, the segment is removed. Elimination of segments with a low probability of being a building also depends on geometry. Measures used for geometric analysis were selected as follows – rectangular, round, monolithic, convex. These characteristics are checked individually by comparing the behavior of the parameter for objects "building" and "non-building". The values of each parameter were used to calculate the probability of the segment "being a building". The possibility of cavities within a segment is assessed as an indication to exclude a segment. For example, cavities larger than expected will be an indicator of the absence of a building. Simple restrictions are used, such as the minimum width of the building. Segments with features that are defined on the basis of various measures not as buildings will be eliminated. At the last stage, using the Ramer-Douglas-Packer algorithm, the obtained contour of the building is smoothed, and the raster image is converted

into a vector one. Proposed technology was tested with three different characteristic types of scenes: multi-storey buildings, commercial (industrial) buildings and residential single- home areas. The evaluation of obtained results was performed by comparing the area and geometry of the removed image and the parameters of the test building. The test results showed that commercial (industrial) buildings are the most recognizable. Trees, shadows and the offset for the terrain interfere with the building recognition. The proposed information technology is implemented in the form of a software application, and it allows performing operations on building recognition from any photogrammetric images of various nature (aerospace, lidar, quadrocopters) even by inexperienced users and significantly reduces the time for obtaining results and improves the quality of recognition.

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. Гнатушенко Володимир Володимирович
2. Gnatushenko Vladimir V.

Кваліфікація: д.т.н., 05.01.01

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. Дубінський Олексій Георгійович

2. Dubinskiy Olexiy G.

Кваліфікація: к. 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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Машталір Сергій Володимирович

2. Mashtalir Sergiy V.

Кваліфікація: к.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

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Алексєєв Михайло Олександрович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Алексєєв Михайло Олександрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.