Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U033388

Державний реєстраційний номер: 0121U113590

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-12-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 4

Назва етапу: Використання методів штучного інтелекту в безпілотних системах

Початок етапу: 04.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322616048

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 322.520

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Мультисенсорні інтелектуальні системи

Назва роботи англійською:

Multisensor intelligent systems

Реферат українською:

Р Е Ф Е Р А Т Звіт про НДР: 19 с., 2 рис. БЕЗПІЛОТНІ ЛІТАЛЬНІ АПАРАТИ, ВІЗУАЛЬНА ОДОМЕТРІЯ, КОМП'ЮТЕРНИЙ ЗІР, МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, МАШИННЕ НАВЧАННЯ, ЦИФРОВА ОБРОБКА ВІДЕОЗОБРАЖЕНЬ. Об'єкт дослідження: моделі руху безпілотних літальних апаратів, параметри траєкторій польоту, вхідні потоки бортових відеокамер, проєктивні перетворення піксельних зображень, нейронні мережі. Мета роботи – розроблення моделей та прототипу навігаційної системи безпілотних літальних апаратів для виконання автономного польоту за заданим маршрутом, а також для утримання цілі у відеопотоці та доведення апарату до цілі. Методи дослідження: математичне моделювання, методи комп'ютерного зору та машинного навчання, платформи програмування. Отримані результати: запропоновано нові математичні моделі автономної навігації безпілотних літальних апаратів на основі лише відеопотоку з бортової камери і кутів нахилу безпілотних літальних апаратів з польотного контролера. Зокрема розроблено модель віртуальної відеокамери і нові алгоритми динамічного вибору значень параметрів комп'ютерного зору, які враховують освітленість і тип місцевості. Побудовано нейронну мережу, яка визначає міру подібності сегментів зображення з відеопотоку із заданим зображенням. Вдосконалено за допомогою фільтра Калмана метод Лукаса-Канаде, який дав змогу автоматизувати процес утримання цілі у вхідному відеопотоці і доведення безпілотних літальних апаратів до цієї цілі. Розроблено комплекс програм для бортових комп'ютерів, які реалізують виконання запропонованих алгоритмів у режимі реального часу.

Реферат англійською:

A B S T R A C T Report on the scientific research work: 19 pages, 2 figures. UNMANNED AERIAL VEHICLES, VISUAL ODOMETRY, COMPUTER VISION, MATHEMATICAL MODELING, MACHINE LEARNING, VIDEO IMAGE DIGITAL PROCESSING. Research object: models of unmanned aerial vehicle motion, flight path parameters, input streams of onboard video cameras, projective transformations of pixel images, and neural networks. The purpose of the work is to develop models and the navigation system prototype for unmanned aerial vehicles to perform autonomous flight along a given route, as well as to keep the target in the video stream and bring the aerial vehicle to the target. Research methods: mathematical modeling, computer vision and machine learning methods, programming platforms. Results obtained: new mathematical models of autonomous navigation of unmanned aerial vehicles based only on the video stream from the onboard camera and the inclination angles of unmanned aerial vehicles from the flight controller are proposed. In particular, a virtual video camera model and new algorithms for dynamically selecting computer vision parameter values that take into account illumination and terrain type have been developed. The neural network that determines the degree of similarity of image segments from a video stream with a given image has been built. The Lucas-Kanade method, which makes it possible to automate the process of holding a target in the incoming video stream and guiding unmanned aerial vehicles to this target, was improved using the Kalman filter. The program set for onboard computers has been developed that implement the real-time execution of the proposed algorithms.

Індекс УДК: 004.89:004.93, 004.89:004.4, 004.89:004.3

Коди тематичних рубрик: 28.23.24, 28.23.29, 28.23.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:Оленич Ігор Богданович

Науковий ступінь: к.ф.-м.н.

Вчене звання: доц., с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Використання методів штучного інтелекту в безпілотних системах

Назва НТП англійською: Using artificial intelligence methods in unmanned systems

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: інформаційні технології, комп'ютерний зір, безпілотні системи

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Вдосконалено моделі та розроблено програмне забезпечення для автономної навігації безпілотних літальних апаратів на основі зображення місцевості, яке надходить з відеопотоку бортової камери, і кутів нахилу, які надаються польотним контролером. Запропоновані підходи дають змогу застосовувати методи візуальної одометрії для визначення координат літальних апаратів під час виконання маневрів з врахуванням кутів roll- та pitch-нахилів. Для виконання маршрутів над місцевістю за її заданим зображенням із супутника розроблено нейромережевий підхід, який визначає міру подібності сегментів зображення з вхідного відеопотоку із заданим зображенням. Математична модель автоматизованого утримання і доведення безпілотного літального апарата до цілі отримана шляхом композиції методу Лукаса-Канаде і фільтра Калмана.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Іванов С. Про застосування методів візуальної одометрії для автономної навігації літальних апаратів / С. Іванов, А. Музичук // Вісник Львівського університету. Серія прикладна математика та інформатика. – Випуск 32. – 2024. – С. 53-61.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Мельник Володимир Петрович
д. філ. н.

Перелік осіб-виконавців

Іванов Сергій Анатолійович

Баранов Микола Вікторович

Дяконюк Лілія Миколаївна

Музичук Анатолій Омелянович
(к. ф.-м. н., 01.01.07)

Філяк Євген Зеновійович

Відповідальний за підготовку облікових документів Оленич І.Б.

Телефон +38 (032) 239-45-64

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності