

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U000573

Державний реєстраційний номер: 0120U000275

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-01-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка та апробація нових математичних моделей і алгоритмів планування операцій та захисту спеціальних мереж з автономними безпілотними літальними апаратами

Початок етапу: 04.2020

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут кібернетики ім. В. М. Глушкова НАНУ

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: 03680, м.Київ-187, проспект Академіка Глушкова, 40

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445262008, 380445264178

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: 01601, м.Київ-01, вул. Володимирська, 54

Форма власності:

Сфера управління: Президія Національної академії наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981

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)

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 800.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка та апробація нових математичних моделей і алгоритмів планування операцій та захисту спеціальних мереж з автономними безпілотними літальними апаратами

Назва роботи англійською:

New mathematical models and algorithms development and testing for operation planning and protection of special networks with autonomous unmanned aerial vehicles

Реферат українською:

Метою роботи є розробка і застосування математичних та програмно-алгоритмічних засобів, перш за все, на основі ідей ройового інтелекту, в плануванні операцій з використанням груп БПЛА, які діють як команда при обстеженні чи/та "обслуговуванні" заданої множини об'єктів, а також розробка структурної схеми системи розпізнавання типу "запит-відповідь", яка підтримує сумісну роботу з системами попередніх поколінь, що використовуються у Збройних силах України. Це дозволяє створити мережеву багатоешелоновану систему сучасної ППО, яка здатна протистояти масованій атаці ракетами та роями БПЛА навіть за умов широкомасштабного застосування засобів РЕБ. На основі використання ідей штучного інтелекту запропоновано багатоагентні алгоритми розв'язування задачі маршрутизації групи БПЛА за умови можливості старту та приземлення у різних місцях і з урахуванням обмежень на дальність польотів та вибором можливих місць їх базування. Розглянуто підходи до формалізації низки проблем планування операцій з автономними БПЛА у термінах теорії нечітких множин. Здійснено удосконалення і програмну реалізацію алгоритму виявлення і фіксування атак на систему навігації БПЛА з метою підміни координат для підвищення ситуаційної обізнаності пілота у реальному масштабі часу. Розроблено структурну схему системи розпізнавання типу "запит-відповідь", яка інтегрована зі зчитувачами даних транспондерів транспортних систем, а також прототип апаратного емулятора запитувача і відповідача системи державного впізнавання об'єктів за принципом "свій-чужий". Розроблено алгоритм державного впізнавання літальних апаратів, що гарантує вищу криптографічну стійкість захисту інформації порівняно з тими, що використовуються у ЗСУ, і має більшу продуктивність обробки цілей завдяки використанню інформації зі спеціальних мереж та застосуванню сигнально-кодових конструкцій відповідно до стандартів NATO.

Реферат англійською:

The main goal of the work is to develop and apply mathematical and software-algorithmic tools, primarily based on the ideas of swarm intelligence, in planning operations using UAV groups, which act as a team in the inspection and/or "maintenance" of a given objects set, and also the development of the "request-response" recognition system structural diagram that supports interoperability with previous generation systems used in the Armed Forces of Ukraine. This allows to create a networked multi-tiered system of modern air defense, which can withstand a massive attack by missiles and swarms of UAVs, even under conditions of large-scale use of electronic warfare. Based on the use of artificial intelligence ideas, multi-agent algorithms for solving the UAV group's routing problem are proposed, allowing UAVs to start and land in different places and considering flight range restrictions and the of possible bases choice. Approaches to the formalization of several operation planning problems with autonomous UAVs in terms of fuzzy set theory are considered. Software implementation and improvement of the algorithm for detecting and preventing attacks on the UAV navigation system, which are based on providing false coordinates. This algorithm implementation allowing to increase real time situational awareness of the UAV operator. A structural scheme of a "request-response" type recognition system has been developed, which is integrated with transponder data readers of transport systems, as well as a prototype of a hardware emulator of the requester and the responder of the state object recognition system. An algorithm for aircraft state recognition has been developed, which guarantees higher level of cryptographic protection compared to those used in the

Ukrainian Armed Forces by now. Algorithm has higher productivity of target processing due to the use of information from special networks and signal code constructions in accordance with NATO standards.

Індекс УДК: 004.35, 004.71; 621.39.002.5, УДК 004.71;621.39.002.5, УДК 002;651.928(083.73)

Коди тематичних рубрик: 20.53.15, 20.53.23

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Гуляницький Леонід Федорович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Математичні моделі, оптимізаційні методи. Наукові публікації. Звіти. Доповіді на міжнародних конференціях та науково-практичних семінарах

Назва НТП англійською: Mathematical models, optimization methods. Scientific publications. Reports. Reports at international conferences and scientific seminars

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Системи планування місій команди БПЛА, захист інформації у спеціалізованих радіомережах, тактичні чарункові мережі

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Математичні моделі, алгоритми розв'язування низки проблем маршрутизації групи БПЛА та інших безпілотних авіаційних систем за наявності альтернативних депо. Алгоритм виявлення і фіксування атак на систему навігації БПЛА. Макетний стенд для імітаційного моделювання польотів групи БПЛА або групи рухомих роботизованих систем на базі мереж програмно-керованих радіостанцій чи стандартних промислових маршрутизаторів із можливістю керування потужністю передавачів, використання різнотипних джерел радіохвиль для позиціонування в умовах заглушення

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створений математичний апарат орієнтований на більш ефективне використання при розробці обчислювальних схем розв'язання широкого кола проблем моделювання, оптимізації,

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 обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Horbulin, V.P., Hulianytskyi, L.F. & Sergienko, I.V. (2020). Optimization of UAV Team Routes in the Presence of Alternative and Dynamic Depots. Cybernetics and Systems Analysis, 56, 2: 195–203

Гуляницький, Л.Ф., Коткова А.А. До класифікації задач маршрутизації транспортних засобів. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія "Математика і інформатика". 2020. 1(36). С. 73–84

Корольов В.Ю., Огурцов М.І., Ходзінський О.М. Багаторівневе державне впізнавання об'єктів та аналіз застосовності пост-квантових криптографічних алгоритмів для захисту інформації. Кібернетика та комп'ютерні технології. 2020. 3. С. 74–84

Корольов В.Ю., Огурцов М.І., Ходзінський О.М. Постановка задачі комплектації групи БПЛА на базі моделей гранульованих обчислень і нечіткої логіки. Cybernetics and Computer Technologies. 2021. 2. С. 25–38

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Сергієнко Іван Васильович
д. ф.-м. н., 01.05.03

Перелік осіб-виконавців

Корольов Вячеслав Юрійович
(к. т. н.)

Кочубінський Анатолій Іванович
(к. ф.-м. н.)

Ланіна Наталья Олександрівна

Малишко Олександр Сергійович

Малишко Сергій Олексійович
(к. ф.-м. н.)

Огурцов Максим Ігоревич

Рясна Ірина Іванівна
(к. ф.-м. н.)

Скукіс Ірина Григорівна

Скукіс Олексій Євгенійович

Ходзінський Олександр Миколайович
(к. ф.-м. н.)

Шаталов Олександр Семенович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Скукіс Ірина Григорівна

Телефон

+38 (044) 526-55-58

Реєстратор

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

