

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Рибальченка Олега Валерійовича
«Моделі та методи маршрутизації безпілотних літальних апаратів»,
подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 113 Прикладна математика

Актуальність теми дисертації

Тематика дисертаційної роботи, присвяченої плануванню місій безпілотних літальних апаратів (БпЛА), включаючи поєднання з певним транспортним засобом (ТЗ), є досить актуальною в сучасних умовах. Використання безпілотників розширюється в багатьох сферах, а планування їх місій відіграє ключову роль для ефективного застосування.

Наукова новизна отриманих результатів

У роботі запропоновано нові математичні моделі проблем планування місій гібридних систем «Дрон+ТЗ» та команд гетерогенних БпЛА. Також розроблено оригінальні метаевристичні алгоритми для розв'язання відповідних оптимізаційних задач, зокрема на основі оптимізації мурашиними колоніями. В дисертації чітко сформульовані постановки задач, наведено необхідні означення та умови. Запропоновані методи добре узгоджуються з цими постановками. Висновки логічно випливають з проведених досліджень.

Розроблені в роботі алгоритми можуть бути використані на практиці для планування реальних місій БпЛА. Важливо, що створене програмне забезпечення уже інтегровано з поширеними системами керування безпілотниками і може застосовуватися разом з ними.

Ступінь обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій

Основні результати роботи викладено в достатній кількості наукових публікацій, зокрема в англomовному виданні, що індексується у міжнародних наукометричних базах. Результати доповідалися на конференціях та семінарах. Проведено необхідні обчислювальні експерименти для оцінки ефективності методів.

В роботі досліджено три основні алгоритми розв'язування задач: жадібний, детермінованого локального пошуку та оптимізації мурашиними колоніями (ОМК). Проведено аналіз їх ефективності. Показано переваги ройового алгоритму ОМК, що відповідає сучасним тенденціям в оптимізації.

Основні результати дисертації детально висвітлені у публікаціях автора, в тому числі у фахових виданнях та працях конференцій. Постановка задачі, методи та основні висновки детально подані в роботі.

Практична цінність дисертаційної роботи

Розроблений програмний блок оптимізації дозволяє автоматично планувати місії БпЛА та передавати ці плани до систем керування дронами, що спрощує процедуру планування порівняно з «ручним» методом.

Важливо, що окремі компоненти створеного програмного забезпечення передані промисловому підприємству для впровадження.

Значна частина результатів дисертації може бути використана у навчальному процесі вищих навчальних закладів України для студентів ІТ-спеціальностей чи прикладної математики, де викладаються такі дисципліни, як «Теорія прийняття рішень», «Моделі та методи оптимізації», «Прикладна математика».

Отримані наукові результати є досить актуальними та сприятимуть ширшому впровадженню БпЛА для вирішення проблем різної природи.

Зауваження до дисертаційної роботи

1. На с.14 неточно указана кількість сторінок у дисертації (107 замість наявних 106); варто було б указати більшу кількість рисунків, врахувавши і 7 рисунків у Додатку.

2. У наведенні геодезичних формул (п.3.1) немає особливого сенсу, оскільки у подальшому на них немає посилань. Можна було послатися на відповідну наукову працю.

3. Нумерація рисунків у розділі 4 починається з 4.2.

4. У п.4.8 (с. 62) для алгоритмів повторно вводяться аббревіатури ОМК (оптимізація мурашиними колоніями) та ДЛП (детермінований локальний пошук).

5. Відмічається невелика кількість орфографічних помилок, як на с. 2, 8, 40, 49, 58, 62. Вживається калька «наступним чином» замість короткого «так» (с. 51 і далі).

6. Починаючи з п.4.7 розд.4, форматування окремих фрагментів тексту роботи відбувається по лівому краю, замість форматування по ширині (с.22–23, 32, 49, 52–66, 69–69, 80,89).

7. Доречно коротку історичну довідку про алгоритм детермінованого локального пошуку (с.50–51) доповнити посиланням на відомі класичні монографії, зокрема праці академіка І.В.Сергієнка.

Висновок щодо відповідності дисертації встановленим вимогам

Незважаючи на наведені зауваження, вважаю, що дисертаційна робота Рибальченка О.В. є завершеною науково-дослідною роботою, виконаною на належному методичному та науковому рівні. За актуальністю, науковою новизною, обґрунтованістю наукових положень, теоретичним і практичним значенням отриманих результатів дисертаційна робота відповідає вимогам до кваліфікаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора філософії. Дисертаційна робота Рибальченка О.В. повністю відповідає вимогам вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України №44 від 12 січня 2022 року, а її автор Рибальченко Олег Валерійович заслуговує присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 113 «Прикладна математика».

Рецензент

завідувач відділу інтелектуальних інформаційних технологій

Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова

Національної академії наук України

доктор фізико-математичних наук,

старший науковий співробітник

Василь ГОРБАЧУК

