

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Крестовникова Константина Дмитриевича «Алгоритмы и программная система управления группой наземных роботов с перераспределением энергетических ресурсов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5 — «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей»

Актуальность темы диссертации связана с повышенным интересом к исследованиям в области групповой робототехники вследствие неуклонного роста числа прикладных задач, требующих:

- одновременного выполнения нескольких разнородных функций;
- потребности в значительных ресурсах;
- охвата обширных территорий;
- гарантированного достижения результата;
- оперативного выполнения задания (миссии).

Вместе с тем внедрение групповой робототехники сдерживается рядом факторов, к числу которых относится невысокая автономность роботов, в частности недостаточный энергоресурс отдельно взятой рабочей единицы группы роботов.

В работе предлагается один из возможных подходов расширения энергетических возможностей группы роботов за счет перераспределения энергетических ресурсов внутри группы гомогенных роботов при выполнении целевых задач.

Для решения этой задачи разработано программно-алгоритмическое обеспечение управления, позволяющее в автоматическом режиме производить обмен энергетическими ресурсами между роботами с использованием двунаправленной беспроводной системы передачи энергии, что дает возможность проводить пополнение энергетического запаса роботов группы практически не прерывая выполнение задания.

Объектом исследования в диссертационной работе является процесс управления группой наземных роботов, оснащенных двунаправленной беспроводной системой передачи энергии.

Предметом исследования являются модели и алгоритмы группового управления роботами при перераспределении энергетических ресурсов и реализации целевых задач.

Научная новизна исследования состоит в следующем:

1. Разработана математическая модель управления группой наземных роботов, отличающаяся новыми условиями решения задачи, учитывающая перераспределение энергетических ресурсов между роботами и оптимизирующая выполнение целевых задач.

2. Создан комплекс алгоритмов группового централизованного управления наземными роботами, отличающийся совокупностью правил и

реализующий перераспределение энергетических ресурсов на маршрутах между точками местоположения целевых задач при передвижении на открытом пространстве с переменным рельефом, обеспечивающий уменьшение общего времени выполнения целевых задач.

3. Предложена архитектура программной системы управления группой наземных роботов, отличающаяся применением нескольких шин данных, осуществляющих соединение модулей системы управления группой роботов, модулей отдельного наземного робота и информационный обмен между ними; наличием модуля определения координат точек энергетического обмена между рабочим и заряжающим роботом.

Целью диссертационной работы является снижение временных затрат и расширение территории функционирования группы роботов, выполняющих задачи на открытой местности с переменным рельефом. Содержание автореферата и публикации автора позволяют сделать вывод о том, что поставленная цель достигнута в полной мере.

По материалам диссертации опубликовано 18 печатных работ, включая 10 публикации в рецензируемых научных изданиях по специальности 2.3.5 из Перечня ВАК, 8 публикаций в изданиях, индексируемых в WoS/Scopus, 2 патента на изобретения, 4 свидетельства на регистрацию программ для ЭВМ. Полный перечень публикаций соискателя по теме исследования представлен в автореферате.

Относительно материалов, изложенных в автореферате диссертации следует отметить следующие замечания:

- сомнительным представляется заявление о том, что перераспределение энергии ресурсов между роботами обеспечивает расширение территории рабочего пространства, доступного для группы;

- отдельные формулировки задач и положений, отражающих научную новизну, представленные в автореферате недостаточно точно отражают фактическое содержание выполненных в работе исследований и полученных результатов;

- в положениях, выносимых на защиту, не отмечены результаты апробации разработанных моделей и алгоритмов;

- в автореферате недостаточно убедительно представлено обоснование важности задачи обмена энергетическими ресурсами для повышения эффективности реализации потенциала группы роботов в сравнении с другими возможными способами;

- приведенная в автореферате система принятых допущений ограничивает область практических приложений предложенных в работе подходов;

- из рисунка 5 автореферата (блок-схема алгоритма функционирования робота из группы) не ясно, что является индикаторами состояний «Миссия получена?» и «Миссия завершена?»;

- в автореферате не приводится аргументация необходимости учета 3-х координат в рабочем пространстве наземных роботов;

- предложенное в автореферате централизованное управление не гарантирует высокой надежности организации групповых действий роботов.

Изложенные выше замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационного исследования К.Д. Крестовникова. Автореферат и научные публикации автора позволяют сделать вывод, что диссертационная работа «Алгоритмы и программная система управления группой наземных роботов с перераспределением энергетических ресурсов», удовлетворяет пунктам 9 – 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель Крестовников Константин Дмитриевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей».

Д.т.н., профессор,
ведущий научный сотрудник лаб. 80
ИПУ РАН

Хрипунов Сергей Петрович

18.03.2024

Институт проблем управления РАН
117997, Москва, ул. Профсоюзная, д. 65
dan@ipu.ru
[+7 495 198-17-20](tel:+74951981720)

Подпись

Хрипунова С.П.

ЗАВЕРЯЮ

ВЕД. ИНЖЕНЕР

ГОРДЕЕВА Ю.Ю.

19.03.2024