

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Муравьева Кирилла Федоровича
«Исследование методов и разработка алгоритмов топологического
картирования и локализации», представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2 –
«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Судя по автореферату, диссертация Муравьева К.Ф. посвящена разработке и исследованию вычислительно эффективных методов топологического картирования и локализации для мобильных робототехнических систем. В современных приложениях мобильной робототехники, таких как автономная доставка грузов, роботы работают в средах большой площади, зачастую без использования GPS, поэтому картирование и локализация являются одними из ключевых задач для обеспечения их навигации. При этом классические методы картирования при работе в средах большой площади подвержены росту систематической ошибки одометрии, большим затратам памяти и вычислительных ресурсов. Для устранения этих проблем и обеспечения качественной навигации роботов необходимо создание новых вычислительно эффективных подходов к картированию и локализации. Таким образом, диссертационное исследование Муравьева К.Ф. является актуальным.

В работе предложена оригинальная математическая модель задачи топологического картирования и локализации, в которой карта представляется графом локаций, а состояние робота задается в виде текущей локации и относительного положения внутри нее. Автором формализован набор критериев качества картирования и локализации, включая показатели связности, корректности ребер, покрытия сцены и путевой эффективности. Данные критерии используются при сравнительном исследовании современных алгоритмов.

Основным научным результатом является разработанный алгоритм топологического картирования и локализации PRISM-ТороМар, модуль локализации, который основан на нейросетевом распознавании места и сопоставлении двумерных проекций облаков точек. Существенным достоинством предложенного подхода является отказ от ресурсоемкой глобальной метрической оптимизации и минимальные требования к ресурсам.

Результаты численных и натурных экспериментов показывают, что предложенный автором алгоритм обеспечивает высокую путевую эффективность (до 92% в условиях сильного шума одометрии), высокую успешность локализации (98% на маршруте длиной 3 км) и существенно меньшую необходимость в объеме памяти карты (десятки мегабайт против

гигабайт у метрических карт). Это подтверждает практическую применимость подхода для реальных мобильных роботов.

Вместе с тем к автореферату имеются следующие замечания:

1. В автореферате недостаточно подробно раскрыт механизм обнаружения замыканий циклов.

2. Оценка шума одометрии в симуляции представлена упрощенно, с использованием только гауссовского шума с нулевым средним, что не полностью отражает систематические шумы, имеющиеся на реальных роботах.

Указанные замечания не снижают ценности диссертационной работы и общую положительную оценку. Представленный автореферат содержит все необходимые структурные элементы, отражает цели, задачи, научную новизну, методологию, результаты и вклад автора. Обзор литературы выполнен достаточно полно, а теоретические и практические результаты подтверждены экспериментами в симуляторах и на реальных роботах. Полученные результаты представляют собой значимый вклад в область разработки алгоритмов топологического картирования и локализации и находят отражение в публикациях в высокорейтинговых журналах и трудах международных конференций.

С учетом изложенного можно заключить, что диссертационное исследование Муравьева Кирилла Федоровича соответствуют требованиям Положения ВАК о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор, Муравьев Кирилл Федорович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

к.т.н., доцент кафедры

«Компьютерные системы автоматизации

производства» Научно-учебного комплекса

«Робототехника и комплексная автоматизация»

МГТУ им. Н.Э. Баумана

E-mail: maria.k@bmstu.ru

Телефон: +7 (499) 263 66 39

Королева Мария Николаевна

ЗАВЕРЯЮ
ВЕД. СПЕЦИАЛИСТ ПО
ПЕРСОНАЛУ ОТДЕЛА
КАДРОВОГО АДМИНИСТРАЦИОННОГО
УПРАВЛЕНИЯ
УКСИА
РУДНЕВА ИВ



Сведения об организации: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

105005, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, д. 5, с. 1

E-mail: bauman@bmstu.ru

Телефон: +7 (499) 263 63 91