

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ЛАВРЕНОВА Романа Олеговича «Математическое и программное обеспечение решения задачи многокритериального поиска пути мобильного объекта», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертация Лавренова Р.О. посвящена проблемам планирования траектории автономных робототехнических устройств в условиях, когда оптимальность траектории определяется набором критериев.

Актуальность темы диссертации связана с развитием средств и методов математического моделирования, вычислительного эксперимента и трехмерной компьютерной симуляции при решении задачи поиска траектории, а также с отсутствием универсальных и вычислительно-эффективных способов решения этой задачи в общем виде.

В работе представлен новый подход к планированию траектории мобильных робототехнических комплексов, суть которого состоит в следующем. Сначала по известной карте местности строится граф Вороного. Затем с помощью этого графа осуществляется поиск траекторий, принадлежащих разным гомотопическим классам. Построенные траектории интерполируются составными кубическими b-сплайнами и оптимизируются по заданной целевой функции с использованием симплекс-метода Нелдера-Мида.

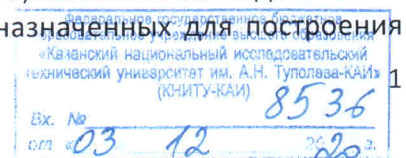
Судя по автореферату, в ходе разработки и исследования предложенного метода Лавреновым Р.О. были достигнуты следующие результаты:

- предложена новая классификация методов построения графов Вороного исходя из топологии окружающего пространства;
- Разработан новый алгоритм поиска k-кратчайших путей во взвешенном графе, использующий эвристику аналогично методу A*;
- Разработан новый алгоритм поиска оптимального согласно заданной целевой функции пути, проводящий поиск в нескольких гомотопических классах.

Использование предложенного метода на практике поможет увеличить безопасность мобильных робототехнических комплексов и повысить оптимальность автономно выстраиваемых траекторий в сложных условиях эксплуатации.

В качестве замечаний по работе можно отметить:

- из автореферата не вполне ясно, как разработанный алгоритм поиска k кратчайших путей соотносится с известными эвристическими алгоритмами, решающими аналогичные задачи (например – алгоритмом K*[Aljazzar, H. and Leue, S., 2011. K*: A heuristic search algorithm for finding the k shortest paths. Artificial Intelligence, 175(18), pp.2129-2154.]
- На странице 6 автореферата приводится утверждение о том, что «Разработанный алгоритм планирования позволяет находить несколько вариантов пути в различных гомотопических классах, если они существуют.». Однако, из дальнейшего изложения не вполне ясно как именно происходит поиск путей, принадлежащих различным гомотопическим классам. Не является ли заявленное свойство алгоритма прямым следствием того, что планирование осуществляется на графе Вороного?
- В названии работы присутствует словосочетание «задача многокритериального поиска». Из автореферата следует, что под многокритериальностью понимается линейная свертка нескольких критериев в один (и оптимизация по этому критерию). Хотелось бы видеть также упоминание алгоритмов, не осуществляющих свертку, а предназначенных для построения



множества Парето-оптимальных решений (см. например L. Mandow and J. L.Perez de la Cruz. A new approach to multiobjective A*search // In Proc. of IJCAI'05, pages 218–223, 2005).

- Из текста автореферата не вполне понятно относится ли предположение о том, что препятствия моделируются совокупностью дисков (кругов) различного диаметра, только к алгоритму, взятому автором за основу, или же и к результирующему, полученному в ходе выполнения работы.

В целом автореферат дает положительное представление о сути диссертационной работы и позволяет судить о достаточной квалификации Лавренова Р.О. Основные результаты диссертационной работы в достаточной мере опубликованы и апробированы. Разработанная в рамках исследования программная библиотека может использоваться для решения основных задач поиска оптимальной траектории мобильного объекта и визуализации результатов моделирования при проведении испытаний.

Автореферат отражает завершенность и целостность диссертационной работы. В нем изложены результаты решения научно-практической проблемы, связанной с развитием подхода к решению задачи планирования маршрута автономных робототехнических платформ, основанного на математическом моделировании, вычислительном эксперименте и компьютерной симуляции, что повышает безопасность мобильных робототехнических комплексов при планировании маршрута в сложных условиях оптимальности траектории.

Работа соответствует требованиям п.9 Положения ВАК о присуждении ученых степеней, а её автор Лавренов Роман Олегович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Ведущий научный сотрудник
Федерального исследовательского центра
«Информатика и управление»
Российской академии наук,
к.ф.-м.н. (шифр специальности 05.13.17),
Яковлев Константин Сергеевич

«17» ноября 2020г.

Адрес организации: 119333, Москва,
ул. Вавилова, д.44, кор.2
Адрес электронной почты: yakovlev@isa.ru,
Телефон организации: +7 (499) 135-62-60

Я, Яковлев Константин Сергеевич, даю согласие на включение своих вышеуказанных персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Лавренова Р.О., и их дальнейшую обработку

К.С. Яковлев

Подпись К.С. Яковлева заверяю

