

**Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр
«Информатика и управление» Российской академии наук»**

Методы картирования, локализации и навигации мобильных роботов в средах большой площади

Авторы: К.Ф. Муравьев, к.ф.-м.н. К.С. Яковлев.

Задача автономной навигации и перемещения мобильного робота в неизвестной среде является достаточно сложной и при этом весьма востребованной на практике в таких приложениях, как: автономная доставка, поиск и спасение, мониторинг территории и пр. Зачастую карта местности и сигнал спутниковых систем геопозиционирования недоступны и в таком случае необходимо решать задачу картирования и локализации, т. е. построения карты и определения положения робота в ней. Большинство современных методов опираются на метрические карты, построение которых сопряжено с высокими расходами ресурсов бортового вычислителя (как процессорного времени, так и оперативной памяти). Более эффективными для навигации в средах большой площади являются топологические методы, опирающиеся на графовое представление среды (см. рисунок). Они обеспечивают экономию памяти и быстрое планирование пути за счет разреженности графа. Предложенные методы обладают высокой вычислительной эффективностью и обеспечивают надежную локализацию робота в карте. Проведено сравнительное экспериментальное исследование предложенных методов, показавшее их превосходство над имеющимися мировыми аналогами по параметрам вычислительной эффективности. Также проведена апробация методов на реальных мобильных роботах.

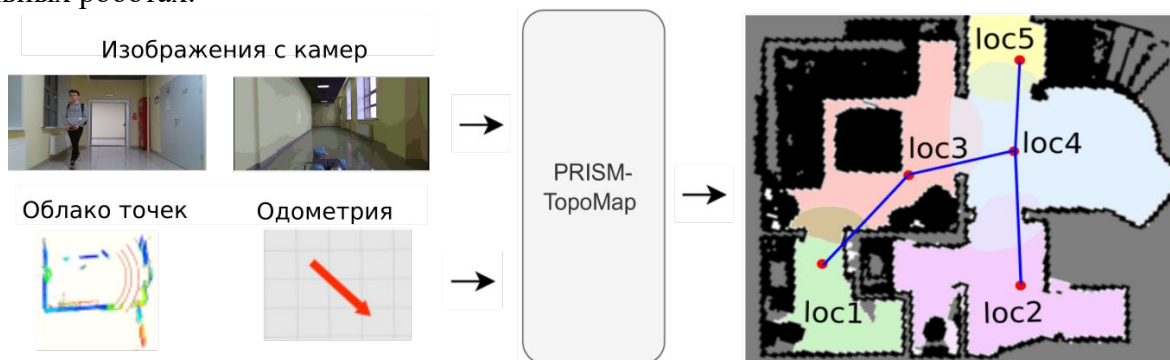


Рисунок - Разработанный метод топологического картирования и локализации PRISM-TopoMap: входные и выходные данные

Разработанные методы могут найти широкое применение в современных роботизированных системах, применяемых в логистике (автоматизированная доставка грузов), транспорте (беспилотные автомобили), поиске и спасении (поисковые мобильные роботы, дроны) и др.

Публикации:

1. *Muravyev K. et al.* PRISM-TopoMap: Online topological mapping with place recognition and scan matching // IEEE Robotics and Automation Letters, 2025. Vol. 10. Iss. 4. P. 3126-3133. DOI: 10.1109/LRA.2025.3541454.
2. *Муравьев К.Ф., Яковлев К.С.* Система картирования для долговременной навигации автономного мобильного робота в неизвестной местности // Перспективные системы и задачи управления: Сборник трудов конференции. С. 96-100.
3. *Романенко В.И., Муравьев К.Ф.* Навигация мобильного робота до целевой точки с помощью топологической карты и обучаемых методов движения // Национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-2025. С. 228-238.