

*П.П. Трубин, А.А. Ибатуллин,
В.Г. Хомченко, Е.С. Гебель (Омский государственный технический университет)*

Модифицированный NDT-алгоритм локализации и картографирования для SLAM-миссии в динамической среде

Рассмотрены проблемы применения алгоритмов последовательной локализации в рамках решения навигационной задачи мобильного робота в динамической среде. Предложена модификация алгоритма Normal Distributions Transform (NDT) за счет дополнения его разработанным методом обновления карты на базе трассировки лучей. Исследовано качество, в том числе быстрдействие, работы программной реализации модифицированного NDT-алгоритма на тестовых и реальных данных.

Ключевые слова: NDT-алгоритм, SLAM, трассировка лучей, динамические препятствия, динамическое окружение, навигация мобильных роботов.

*Трубин Павел Петрович – аспирант,
Ибатуллин Альберт Амирович – канд. техн. наук, доцент,
Хомченко Василий Герасимович – д-р техн. наук, проф., проф.,
Гебель Елена Сергеевна – канд. техн. наук, доцент кафедры «Автоматизация и робототехника»
Омского государственного технического университета.*

Список литературы

- 1. Герасимов В.Н. Система управления движением мобильного робота в среде с динамическими препятствиями//Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. СПб. 2013. С. 94-102.*
- 2. Cadena C. [и др.]. Past, Present, and Future of Simultaneous Localization And Mapping: Towards the Robust-Perception Age // IEEE Transactions on Robotics. 2016. № 6 (32). С. 1309-1332.*
- 3. Трубин П.П. Предиктивная модель окружения, как результат SLAM-миссии // Автоматизация, мехатроника, информационные технологии: Тр. IX междунар. научно-техн. Internet конф. молодых ученых. Омск: ОмГТУ, 2019. С. 78-82*
- 4. Rusinkiewicz, S. Efficient Variants of the ICP Algorithm / S.Rusinkiewicz, M. Levoy // 3-D Digital Imaging and Modeling, 2001. Proceedings. Third International Conference on. 2001. P. 145-152.*
- 5. Chen, Y. Object modelling by registration of multiple range images / Y. Chen, G. Medioni // Image and Vision Computing. 1992. Vol. 10(3). P. 145-155.*
- 6. Besl, P.J. A method for registration of 3-D shapes / P.J. Besl, H.D. McKay // Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions. 1992. P. 239-256.*
- 7. Lu, F. Robot Pose Estimation in Unknown Environments by Matching 2D Range Scans / F. Lu, E. Milios // Journal of Intelligent and Robotic Systems. 1997. Vol. 18(3). P. 249-275.*
- 8. Kohlbrecher, S. A. Flexible and Scalable SLAM System with Full 3D Motion Estimation / S. Kohlbrecher, O. von Stryk, J. Meyer, U. Klingauf. // Safety, Security, and Rescue Robotics (SSRR), 2011 IEEE International Symposium on. 2011. P. 155-160.*
- 9. Grisetti, G. Improved Techniques for Grid Mapping with Rao-Blackwellized Particle Filters / G. Grisetti, C. Stachniss, W. Burgard // Robotics, IEEE Transactions on. 2007. Vol. 23(1). P. 34-46.*
- 10. Biber, P. The normal distributions transform: a new approach to laser scan matching/P. Biber, W. Strasser//Proceedings of Intelligent Robots and Systems 2003, IEEE/RSJ International Conference. 2003. Vol. 3. P. 2743-2748.*
- 11. Трубин П.П. Математическая модель NDT SLAM // Тр. VII междунар. научно-технич. Internet конф. Молодых ученых. Омск: Изд-во ОмГТУ. 2017. С.146-149.*

12. Трубин П.П. Апробация реализации алгоритма NDTslam / П.П.Трубин // Перспективы развития технологий обработки и оборудования в машиностроении: сб. науч. ст. 4-й всерос. научн.-техн. конф. с междунар. участием. Курск: ЗАО «Университетская книга». 2019. С. 266-269

13. Трубин П.П. Метод обновления карты в рамках SLAM-миссии в динамической среде // Информационный бюллетень Омского научно-образовательного центра ОмГТУ и ИМ СО РАН в области математики и информатики. Омск: ОмГТУ. 2019. Т. 3. №1. С. 219-221

Trubin P.P., Ibatullin A.A., Khomchenko V.G., Gebel E.S. Modified NDT algorithm for localization and mapping of SLAM mission in dynamic environment

The paper discusses the application of sequential localization algorithms in the task of mobile robot navigation in dynamic environment. It proposes to modify the Normal Distributions Transform (NDT) algorithm by supplementing it with a new procedure of raytracing-based map update. The performance, including the speed, of the software implementation of the modified NDT algorithm is investigated on both test and real-life data.

Keywords: NDT algorithm, SLAM, raytracing, dynamic obstacles, dynamic environment, navigation of mobile robots.