

ЭФФЕКТИВНОЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ КОЛЛАБОРАТИВНОЙ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В ЕДИНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Р.Р. ГАЛИН, С.Б. КАМЕШЕВА

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 65
E-mail: grg@ipu.ru

В представленной статье рассматриваются вопросы функционирования коллаборативной робототехнической системы, в состав которой входят как коллаборативные роботы (коботы), так и люди. Для решения задачи повышения эффективности взаимодействия человека и робота предлагается использовать методы и алгоритмы группового управления. В статье рассмотрены принципы формирования коллаборативной робототехнической системы и методы коллективного распределения задач среди ее участников. Предложена структурная схема системы управления коллаборативной робототехнической системой с учетом недетерминированности окружающей среды и недостатков обеспечения апостериорной информацией.

Ключевые слова: коллаборативная робототехническая система, коллаборативный робот, взаимодействие человека и робота, групповое управление.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тимофеев А.В. Мультиагентное и интеллектуальное управление сложными робототехническими системами // Теоретические основы и прикладные задачи интеллектуальных информационных технологий. СПб.: СПИИРАН, 1999. С. 71-81.
2. Каляев И.А., Гайдук А.Р., Капустян С.Г. Модели и алгоритмы коллективного управления в группах роботов: монография. 2009. 280 с.
3. Galin R.R., Meshcheryakov R.V. Human-robot interaction efficiency and human-robot collaboration // Robotics: Industry 4.0 Issues & New Intelligent Control Paradigms. Springer, Cham, 2020. С. 55-63.
4. Ермишин К.В., Ющенко А.С. Коллаборативные мобильные роботы – новый этап развития сервисной робототехники // Робототехника и техническая кибернетика. № 3(12). Санкт-Петербург: ЦНИИ РТК, 2016. С. 3-9.
5. Галин Р.Р., Серебряный В.В., Тевяшов Г.К., Широкий А.А. Взаимодействие человека и робота в коллаборативных робототехнических системах // Известия Юго-Западного государственного университета. 2020. № 24(4). С. 180-199.
6. Mihelj M. et al. Collaborative Robots. Robotics. 2018. Pp. 173-187.
7. ISO/TC 299 Robotics – “ISO/TS 15066:2016 Robots and robotic devices – Collaborative robots”.
8. ISO 10218-1, 2:2011 “Robots and robotic devices – Safety requirements for industrial robots – Part 1, 2: Robot systems and integration”, Geneva, 2011.
9. Hoffman G. Evaluating Fluency in Human–Robot Collaboration // IEEE Transactions on Human-Machine Systems. Pp. 1-10.
10. Kaliev I., Kapustian S. Multiprocessor distributed control system of intelligent mobile robot // 14th Workshop on Distributed Control Systems. Seoul, Korea, July 1997.
11. Vorotnikov S., Ermishin K., Nazarova A., Yuschenko A. Multi-agent Robotic Systems in Collaborative Robotics. In: Ronzhin A., Rigoll G., Meshcheryakov R. (eds) Interactive Collaborative Robotics. ICR 2018. Lecture Notes in Computer Science. 2018. Vol. 11097. Springer, Cham.
12. Гайдук А.Р., Каляев И.А., Капустян С.Г. Управление коллективом интеллектуальных объектов на основе стайных принципов // Вестник ЮНЦ РАН. 2005. Т. 1. Выпуск 2. С. 20-27.

13. *Юревич Е.И.* Основы робототехники. 4-е изд. БХВ-Петербург, 2018. 304 с.
14. *Новиков Д.А.* Математические модели формирования и функционирования команд. М.: Издательство физико-математической литературы, 2008. 184 с.
15. *Кулинич А.А.* Модель поддержки принятия решений для образования коалиций в условиях неопределенности // Искусственный интеллект и принятие решений. 2012. № 2. С. 95-106.
16. *Beer M.* Organization Change and Development: A System View. London: Scott-Glenview: Foresman & Co, 1980.
17. *Bruce J., Bowling M., Browning B., Veloso M.* Multi-robot team response to a multi-robot opponent team // Proc. of ICRA'03, the 2003 IEEE Intern. Conf. on Robotics and Automation, Taiwan, May 2003.
18. *Каляев И.А., Капустян С.Г., Усачев Л.Ж.* Способ динамического целераспределения в задаче группового применения мобильных роботов специального назначения // Интеллектуальные многопроцессорные системы (ИМС-99): III Международная конференция. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 1999. С. 70-72.

Сведения об авторах:

Галин Ринат Романович, н.с. лаборатории № 80 «Киберфизические системы» Института проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук.

117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 65.

E-mail: grr@ipu.ru

Камешева Сания Болаткызы, инженер лаборатории № 80 «Киберфизические системы» Института проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук.

117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 65.

E-mail: ksb@ipu.ru