

ER-2019



ABSTRACTS

of the 30th International Scientific and Technological Conference
"EXTREME ROBOTICS"
June 13-15, 2019, Saint-Petersburg, Russia

СБОРНИК ТЕЗИСОВ

30^{-я} Международной научно-технической конференции
"ЭКСТРЕМАЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА"
13-15 июня 2019, Санкт-Петербург, Россия

of the International Scientific & Technological Conference
EXTREME ROBOTICS

ABSTRACTS



ER.RTC.RU

УДК 004.896:007.5

ББК 32.813

Э41

Сборник тезисов 30-й международной научно-технической конференции «ЭКСТРЕМАЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА» (International scientific and technological conference «EXTREME ROBOTICS»). – Санкт-Петербург: ООО "Издательско-полиграфический комплекс "Гангут", 2019. – 510 с.

Сборник тезисов отражает круг актуальных проблем и задач в сфере робототехнических систем и средств безопасности, представленных на 30-й Международной научно-технической конференции «ЭКСТРЕМАЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

Тезисы опубликованы в авторской редакции.

Дизайн Ирины Купцовой, kuptzova@rtc.ru

Abstracts of the 30th International Scientific and Technological Conference «EXTREME ROBOTICS». – Saint Petersburg: ООО "Izdatel'sko-poligraficheskii kompleks "Gangut" Publ., 2019. – 510 p.

Collection of abstracts highlights an array of challenging issues and tasks in the sphere of robotic systems and safety facilities discussed at the 30th International Scientific and Technological Conference «EXTREME ROBOTICS».

Abstracts are published with author's edition.

Design by Irina Kuptzova, kuptzova@rtc.ru

ISBN 978-5-85875-570-8

©ЦНИИ робототехники и технической кибернетики, 2019

<i>М.В. Ярмолинская, Т.М. Черкасов</i> СОЗДАНИЕ УСЛОВИЙ В ШКОЛЕ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ	449
<i>L.A. Lototskii</i> ROBOTICS AT MY SCHOOL FROM WEDO 2.0 TO ARDUINO	451
<i>А.Л. Лотоцкий</i> РОБОТОТЕХНИКА В МОЕЙ ШКОЛЕ ОТ WEDO 2.0 ДО ARDUINO	452
<i>G.A. Pinchuk</i> DEVELOPMENT AND PROMOTION OF EDUCATIONAL ROBOTICS IN SMALL CITIES	454
<i>Г.А. Пинчук</i> РАЗВИТИЕ И ПРОДВИЖЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ В МАЛЫХ ГОРОДАХ	455
<i>P.N. Pustyl'nik</i> ROBOTICS IN EDUCATION: PROBLEMS AND SOLUTIONS	457
<i>П.Н. Пустыльник</i> РОБОТОТЕХНИКА В ОБРАЗОВАНИИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ	458
<i>O.P. Menshikov</i> ORGANIZATION OF ACTIVITIES OF THE CIRCLE OF EDUCATIONAL ROBOTICS	460
<i>О.П. Меньшиков</i> ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КРУЖКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ	461
COLLABORATIVE ROBOTICS / КОЛЛАБОРАТИВНАЯ РОБОТОТЕХНИКА	462
<i>V.P. Andreev</i> THE CONCEPT OF USING THE THEORY OF MULTI- AGENT SYSTEMS TO DESIGN CONTROL SYSTEMS FOR MOBILE ROBOTS WITH MODULAR ARCHITECTURE	462
<i>В.П. Андреев</i> КОНЦЕПЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕОРИИ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ С МОДУЛЬНОЙ АРХИТЕКТУРОЙ	463
<i>R.R. Galin, P.M. Trefilov</i> THE IMPACT OF COLLABORATIVE ROBOTIC SOLUTIONS FOR INCREASING EFFICIENCY OF HUMAN ACTIVITIES	464
<i>Р.Р. Галин, П.М. Трефилов</i> ВЛИЯНИЕ КОЛЛАБОРАТИВНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА	466
<i>A.N. Semochkin, S. Zabihifar, A.R. Efimov</i> GRASPING OF OBJECTS BY MANIPULATOR WITH SPECIFIED METHOD USING KEYPOINTS	469
<i>А.Н. Семочкин, Сейедхассан Забихифар, А.Р. Ефимов</i> ЗАХВАТ ОБЪЕКТОВ МАНИПУЛЯТОРОМ ОПРЕДЕЛЕННЫМ СПОСОБОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛЮЧЕВЫХ ТОЧЕК	471
<i>V.Ya. Vilisov, B.Yu. Murashkin, A.I. Kulikov</i> SIMULATION MODEL OF TWO-ROBOT COOPERATION IN COMMON OPERATING ENVIRONMENT	473
<i>В.Я. Вилисов, Б.Ю. Мурашкин, А.И. Куликов</i> ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДВУХ РОБОТОВ В ОБЩЕЙ ОПЕРАЦИОННОЙ СРЕДЕ	475

В.Я. Вилисов, Б.Ю. Мурашкин, А.И. Куликов
**ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДВУХ
РОБОТОВ В ОБЩЕЙ ОПЕРАЦИОННОЙ СРЕДЕ**

*Технологический университет, Московская обл., г. Королев
vvib@yandex.ru*

В статье рассматривается задача имитационного моделирования процесса игры двух трехзвенных манипуляторов в шахматы друг с другом. Цель построения модели заключается в отработке процедуры эффективного управления автономными манипуляторами в едином операционном пространстве. Имитационная модель является предварительным этапом создания натурального комплекса, обеспечивающего взаимодействие группы манипуляторов в общем операционном пространстве. Работа направлена на создание моделей и робототехнических комплексов, которые позволили бы получить навыки разработки и исследования взаимодействия роботов в группах и скоординированного решения ими задач, требующих участия нескольких роботов и/или гетерогенных групп роботов и людей.

Важное подмножество таких задач составляют операции, выполняемые группой роботов или совместно с человеком. Это так называемые коллаборативные роботы [1]. Важным требованием в таких группах роботов, или в человеко-машинных группах, является учет других членов группы или координация их совместной работы. Во всевозможных сборочных производствах роботам важно соблюдать определенную последовательность действий. И шахматная партия двух роботов-манипуляторов может послужить удобной моделью для отработки алгоритмов функционирования роботов, последовательности их действий и т.п. Кроме того, в рамках такой модели могут быть отработаны различные варианты захватов, система управления усилием захвата для разных предметов и др. [2].

В настоящее время существует ряд реализаций мехатронных устройств [3, 4], обеспечивающих перемещение фигур на шахматной доске и выбор хода роботом. Кроме того, применяют и промышленных роботов для перемещения фигур в шахматной игре с человеком или в других видах игр, например, в игре Го [3]. Однако, в данной работе рассматривается ситуация игры между собой двух роботов-манипуляторов, в контексте шахматной игры. Эта задача рассматривается как элемент широкого круга исследований взаимодействия роботов в группах, с человеком, а также обучения роботов человеком.

Для моделирования партии шахматной игры двух роботов-манипуляторов между собой была разработана программа, реализующая и отображающая этот процесс в виде