

СВОЙСТВА МНОГОАГЕНТНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

© 2016 Е. Е. Акинина, С. А. Харченко, В. В. Кузнецов

*Российский новый университет
Воронежский институт высоких технологий
Воронежский институт государственной противопожарной службы МЧС России*

Работа посвящена рассмотрению свойств многоагентных робототехнических систем. Представлены возможности моделирования многоагентной робототехнической системы на основе смешанных стратегий группового управления.

Ключевые слова: робот, многоагентная система, управление.

В последнее время в нашей стране и за рубежом можно отметить увеличение работ, связанных с созданием автономных роботов, имеющих разное назначение.

Одной из основных перспектив, связанных с их применением является концепция формирования многоагентных робототехнических систем (МАРС), в которой предполагается не только объединение функциональных возможностей и ресурсов, но и осуществление организации взаимодействия групп роботов, являющихся автономными, для разных прикладных сфер.

Можно отметить, что существуют особенности в том, как организована совместная работа роботов, входящих в состав многоагентных систем, что определяет некоторые требования того, каковы их интеллектуальные, функциональные и коммуникативные возможности.

Исследования по МАРС в США, Европе и Японии, имеют опережающий характер.

В робототехнике в качестве основы рассматривают теорию многоагентных систем (МАС), базирующуюся на объединении идей системного анализа и теорий, связанных с интеллектуальным управлением.

Многоагентной системой является система, которая образована при помощи нескольких взаимодействующих интеллектуальных агентов. МАС можно применять при решении задач, которые трудно решать при помощи одного агента или систем, имеющих интегрированную архитектуру.

Основным достоинством МАС является гибкость. Многоагентную систему можно адаптировать для того, чтобы решать прикладные задачи с разной сложностью без заметных изменений в законах функционирования некоторых ее составляющих. Также такие системы имеют способности для самовосстановления и устойчивы к сбоям вследствие возможностей перераспределения заданий среди агентов.

Существует дополнение возможностей отдельных робототехнических агентов для таких систем определенными эмерджентными свойствами, связанными с их коллективным взаимодействием, это дает возможности для изменения функциональных возможностей систем в качественно новом направлении.

Вследствие специфики, связанной с организацией взаимодействия роботов в МАРС, можно говорить о расширенных требованиях для их интеллектуальных, функциональных и коммуникативных возможностей.

Если говорить о практических возможностях использования МАРС, то они весьма широки (рис. 1): возможности поисково-спасательных и ремонтно-восстановительных работ, промышленного производства и гражданского строительства, сельского и коммунального хозяйства, военного дела и специальных операций, а также освоения космического пространства, глубоководной разведки, индустрии развлечений и др.

На основе возможностей МАРС можно достичь значительной автоматизации в процессах обслуживания складов. Роботы способны к перемещению грузов, имеющих вес более тонны.

Акинина Елена Евгеньевна – РочНОУ, студент, e-mail: akins734@yandex.ru.

Харченко Сергей Александрович – ВИБТ АНОО ВО, аспирант, e-mail: f_harch09sop@yandex.ru.

Кузнецов Владимир Васильевич – Воронежский институт государственной противопожарной службы МЧС России, начальник кафедры государственного надзора.



Рис. 1. Сферы практического использования многоагентных робототехнических систем

При этом скорость их движения превышает 1 м/с. Число одновременно функционирующих роботов на одном складе может составлять несколько сотен. Основной работой, которая направлена на планирование движений роботов, является функционирование комплекса аппаратно-программных средств, в который входят центральная ЭВМ

и навигационная система.

Процесс навигации роботов базируется на том, что идет на визуальное распознавание меток, которые закреплены на полу складов. Для режима реального времени системой отслеживается местоположение роботов, тем самым обеспечивается их целенаправленное передвижение к стеллажам с товарами. Процессы уклонения от возможных столкновений, когда пересекаются маршруты движения нескольких роботов идут в автоматических режимах.

За счет простоты и надежности конструкции роботов мы имеем

- минимальные затраты на эксплуатацию и проведение ремонта оборудования,
- достигается возможность трехкратного роста эффективности складов вследствие автоматизации задач, направленных на поиск и транспортировку находящихся на стеллажах товаров.

Также роботы-квадрокоптеры используются в строительстве при постройке сооружений из блоков.

С точки зрения промышленного использования МАРС, можно отметить решение задач автоматизации разных технологических операций, связанных с тем, что переносятся, обрабатываются или подвергаются монтажу крупногабаритные детали, что

осуществляется несколькими манипуляторами, которые координируют свои действия.

Весьма перспективное использование МАРС – это осуществление картографирования местностей и помещений.

Роботы, которые входят в состав такой МАРС, можно разбить на три вида, с точки зрения их предназначения: роботы, которые обеспечивают передвижение; роботы, направленные на проведение анализа окружающей обстановки, и роботы, которые взаимодействуют со средой на основе манипуляторов.

При анализе МАРС можно сделать ряд выводов:

1. Имеющиеся достоинства и возможности использования МАРС ведут к широким перспективам при развитии разных прикладных сфер.
2. Есть большое число альтернативных способов построения МАРС, каждый из них должен сопровождаться детальным анализом и дальнейшим развитием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Капустян С. Г. Групповое управление оборудованием автоматизированных складских систем / С. Г. Капустян, Р. Н. Кулиничев // Мехатроника, автоматизация, управление. № 9. 2009. С. 19-25.
2. Варшавский В. И. Коллективное поведение автоматов / В. И. Варшавский. – М.: Наука. 1973. 408 с.
3. Градецкий В. Г. Построение подвижных коммуникационных сетей на базе наземных автономных мобильных роботов / В. Г. Градецкий, И. Л. Ермолов, М. М. Князьков, С. А. Соболев // Мехатроника, автоматизация, управление. – № 11, 2011. – С. 27-32

4. Каляев И. А. Самоорганизующиеся системы группового управления интеллектуальными роботами / И. А. Каляев, А. Р. Гайдук, С. Г. Капустян // Мехатроника, автоматизация, управление. – № 12. – 2010. С. 47-52.

5. Преображенский А. П. Возможности обеспечения развития предприятий / А. П. Преображенский // В мире научных открытий. – 2015. – № 10 (70). – С. 196-201.

6. Преображенский А. П. Перспективные методы оптимизации для решения задач проектирования электродинамических объектов и систем связи / А. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2015. – № 14. – С. 113-115.

7. Аникин В. В. Автоматизация и информационные технологии – от постановки до ввода в эксплуатацию / В. В. Аникин [и др.]. – Одесса, 2013, Издательство: Куприенко Сергей Васильевич (Одесса), 216 с.

8. Андраханов С. В. Учебно-исследовательская САПР мехатронно-

модульных роботов / С. В. Андраханов, Я. Е. Львович, А. П. Преображенский // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2013. – Т. 9. – № 3-1. – С. 24-27.

9. Андраханов С. В. Реализация интегрированного алгоритма многоальтернативного выбора и генетического алгоритма / С. В. Андраханов, Я. Е. Львович, А. П. Преображенский // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10-11. – С. 2391-2395.

10. Коденцев Е. И. О дистанционном управлении объектами / Е. И. Коденцев, А. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2013. – № 10. – С. 168-171.

11. Андраханов С. В. Интеграция алгоритма многоальтернативной оптимизации и генетического алгоритма в учебно-исследовательской САПР / С. В. Андраханов, Я. Е. Львович, А. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2013. – № 10. – С. 4-8.

THE PROPERTIES OF MULTI-AGENT ROBOTIC SYSTEMS

© 2016 E. E. Akinina, S. A. Harchenko, V. V. Kuznetsov

Russian new university

Voronezh institute of high technologies

Voronezh Institute of the State Fire Service of EMERCOM of Russia

The paper deals with the properties of multi-agent robotic systems. The possibilities of modeling multi-agent robotic system based on the mixed strategy of group control.

Keywords: robot, multi-agent system, management.