

УДК 681.325

В.И. Свиридов

О ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ АЛГОРИТМА ДВИЖЕНИЯ РОБОТА НА ОСНОВЕ МАШИНЫ ТЬЮРИНГА

Воронежский институт высоких технологий

Проведено рассмотрение задач, связанных с применением роботов. Дана классификация робототехнических систем. Представлен алгоритм движения робота, реализуемый машиной Тьюринга.

Ключевые слова: алгоритм, робот, управление, машина Тьюринга.

В настоящее время мы наблюдаем бурное развитие робототехники. В связи с этим появляется множество проблем оптимизации роботов, в том числе и управление движением роботов [1-6]. Рассмотрим существующие системы управления движением роботов.

С точки зрения типа управления можно сделать подразделение робототехнических систем на такие:

1. Биотехнические [7]:

- управление командами (проведение кнопочного и рычажного управления для отдельных звеньев робота);
- проведение копирования (повторяются движения людей, можно реализовать обратную связь, которая передает прилагаемые усилия, экзоскелеты);
- полуавтоматическое управление (проведение управления на основе одного командного органа, например, рукоятки, по всей кинематической схеме роботов);

2. Автоматические [8-15]:

- на основе программ (происходит функционирование по заранее заданным программам, в основном используются для того, чтобы решать однообразные задачи при неизменных условиях в окружении);
- с использованием адаптации (решаются типовые задачи, но происходит их адаптация под условия работы);
- с использованием интеллектуальных систем (говорят о развитых автоматических системах);

3. Интерактивные [16-23]:

- на основе автоматизации (возможно проведение чередования по автоматическим и биотехническим режимам);
- супервизорные (применяют автоматические системы, в люди исполняют лишь целеуказательные функции);
- применение диалога (роботы участвуют в диалогах с людьми по выбору стратегий своего поведения, при этом в

большинстве случаев робот имеет экспертную систему, способную проводить прогноз результаты по манипуляциям и она дает советы по выбору целей).

В настоящее время большинство разработок по роботам имеют дефицит по алгоритмам и программам для того, чтобы решить наиболее трудную проблему - автоматическое управление движением с тем, чтобы достигнуть цели для помещений при большом числе заранее неизвестных помех для движений роботов. Необходимо использовать информационные технологии [24-26]. В этой работе мы рассматриваем алгоритм движения робота, реализуемый машиной Тьюринга.

Ниже представлен сам алгоритм:

1. Автомат Тьюринга находится в начале ленты, робот стоит.
2. Автомат Тьюринга передвигается на ячейку вправо. Робот начинает движение вперед.
3. Когда датчик робота сообщает о препятствии на пути, автомат Тьюринга передвигается на ячейку вправо и робот останавливает.
4. Автомат Тьюринга передвигается на ячейку вправо и робот поворачивает.
5. Автомат Тьюринга передвигается на ячейку вправо и робот останавливается.
6. Если препятствие все еще перед ним, то повторить п. 3, а если нет, то п. 2.

Когда автомат Тьюринга останавливается на пустой ячейке, то алгоритм прекращает свою работу.

Таким образом, для решения проблемы оптимизации управления движением роботов, в том числе при присутствии заранее неизвестных помех можно использовать алгоритм движения реализованный на машине Тьюринга. Преимуществом данной реализации является ее эффективность при малых ресурсах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Преображенский Ю.П. Оценка эффективности применения системы интеллектуальной поддержки принятия решений / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2009. № 5. С. 116-119.
2. Кострова В.Н., Шендрик В.А. Математическая модель комбинированного планирования для многостадийной производственной системы на основе гибкого цеха поточного производства / Вестник Воронежского государственного технического университета. 2009. Т. 5. № 10. С. 127-129.

3. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника: История и перспективы. - М.: Наука; Изд-во МАИ, 2003. - 349 с..
4. Андраханов С.В., Львович Я.Е., Преображенский А.П. Учебно-исследовательская САПР мехатронно-модульных роботов / Вестник Воронежского государственного технического университета. 2013. Т. 9. № 3-1. С. 24-27.
5. Андраханов С.В., Львович Я.Е., Преображенский А.П. Интеграция алгоритма многоальтернативной оптимизации и генетического алгоритма в учебно-исследовательской САПР / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 10. С. 4-8.
6. Андраханов С.В., Львович Я.Е., Преображенский А.П. Реализация интегрированного алгоритма многоальтернативного выбора и генетического алгоритма / Фундаментальные исследования. 2013. № 10-11. С. 2391-2395.
7. Hirose S. Biologically Inspired Robots: Snake-Like Locomotors and Manipulators. - Oxford: Oxford University Press, 1993. - 240 p.
8. Львович Я.Е., Яковлев Д.С. Принятие проектных решений на основе формирования экспертно-виртуальной среды САПР / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 10. С. 128-130.
9. Пеньков П.В. Экспертные методы улучшения систем управления / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2012. № 9. С. 108-110.
10. Зяблов Е.Л., Преображенский Ю.П. Построение объектно-семантической модели системы управления / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2008. № 3. С. 029-030.
11. Ермолова В.В., Преображенский Ю.П. Методика построения семантической объектной модели / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2012. № 9. С. 87-90.
12. Паневин Р.Ю., Преображенский Ю.П. Реализация транслятора имитационно-семантического моделирования / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2009. № 5. С. 057-060.
13. Зазулин А.В., Преображенский Ю.П. Особенности построения семантических моделей предметной области / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2008. № 3. С. 026-028.
14. Львович Я.Е., Львович И.Я. Принятие решений в экспертно-виртуальной среде / Воронеж, ООО "Издательство "Научная книга" (Воронеж), 2010, 139 с.
15. Максимов И.Б. Классификация автоматизированных рабочих мест / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 12. С. 127-129.
16. Пантелеев А.В., Кострова В.Н. Анализ путей повышения эффективности функционирования предприятия с использованием

- систем SAP / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2008. № 3. С. 137-139.
17. Преображенский Ю.П., Паневин Р.Ю. Формулировка и классификация задач оптимального управления производственными объектами / Вестник Воронежского государственного технического университета. 2010. Т. 6. № 5. С. 99-102.
 18. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника / Пер. с англ. - М.: Мир, 1989. - 624 с.
 19. Попов Е. П., Письменный Г. В. Основы робототехники: Введение в специальность. - М.: Высшая школа, 1990. - 224 с. - ISBN 5-06-001644-7.
 20. Шахинпур, М. Курс робототехники / Пер. с англ. - М.: Мир, 1990. - 527 с.
 21. Охоцимский Д. Е., Мартыненко Ю. Г. Новые задачи динамики и управления движением мобильных колёсных роботов // Успехи механики. - 2003. - Т. 2. - № 1. - С. 3-47.
 22. Зенкевич С. Л., Ющенко А. С. Основы управления манипуляционными роботами. 2-е изд. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 480 с.
 23. Тягунов О. А. Математические модели и алгоритмы управления промышленных транспортных роботов // Информационно-измерительные и управляющие системы. - 2007. - Т. 5. - № 5. - С. 63-69.
 24. Свиридов В.И. Технологии, применяемые при подготовке современных инженеров / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2012. № 9. С. 151-152.
 25. Павлова М.Ю. Об использовании научной составляющей при формировании профессиональных качеств инженера / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2012. № 9. С. 144-145.
 26. Кострова В.Н., Львович Я.Е., Долгих Д.В. Использование информационных технологий в образовательном процессе/ Информационные технологии. 2001. № 5. С. 22.

V.I. Sviridov

ABOUT THE POSSIBILITY OF CREATING AN ALGORITHM OF MOTION OF THE ROBOT BASED ON THE TURING MACHINE

Voronezh Institute of High Technologies

The problems are reviewed associated with the use of robots. The classification of robotic systems is given. The algorithm of the robot movement is presented implemented by a Turing machine.

Keywords: algorithm, robot control, Turing machine.