

АЛГОРИТМЫ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫМ РОБОТОМ В ДИНАМИЧЕСКОЙ СРЕДЕ

В.В. ДЁМИН, В.А. ГОЛОВКО

This paper describes the adaptive control algorithms for the mobile robot control that developed for the robot-guide and for the small robots that based on microcontrollers. The developed algorithms were tested in a simulation environment and on the robots that created in "BrSTU-Robotics" laboratory of Brest State Technical University

Ключевые слова: мобильные роботы, адаптивное управление, интеллектуальное управление, нечеткая логика, нейронные сети.

Перспективным направлением в робототехнике является разработка алгоритмов управления мобильными роботами. Существует множество способов организации системы управления роботом, однако наиболее эффективными являются интеллектуальные и адаптивные методы, позволяющие роботу решать задачи автономно, без участия оператора.

Алгоритмы управления роботом определяют его поведение и автономность. Современные алгоритмы основаны на получении данных от высококачественных лазерных сенсоров и не учитывают аспекты динамической среды. Разработка и применение новых алгоритмов управления роботом для сенсоров низшей ценовой категории позволяет снизить стоимость робота и позволит успешно решать задачи в помещении с динамическими препятствиями.

Разработанный интегрированный иерархический алгоритм управления позволяет строить мультифункциональные автономные роботизированные системы. Данный подход является синтезом децентрализованного и реактивного подходов к управлению, что позволяет избавиться от недостатков каждого из них. В его основе лежит принцип разделения на разные уровни управления: уровень задач, уровень подзадач и примитивный уровень. Основным отличием и преимуществом разработанного алгоритма является возможность одновременного запуска множества неконкурентных поведений, что достигается применением нечеткой логики для описания низкоуровневых действий. Такое свойство является крайне важным для систем управления роботом в реальном времени. Недостатком является сложность реализации архитектуры системы, но разработанные библиотеки значительно уменьшают ее.

Для архитектуры интегрированного иерархического управления был разработан и применен алгоритм определения и избегания динамических препятствий с использованием ультразвуковых датчиков нижней ценовой категории. Такой подход позволяет роботу двигаться в пространстве с людьми успешно объезжая их без прерывания движения. За счет использования недорогих датчиков снижается общая стоимость робота, а применение адаптивного алгоритма позволяет сохранить надежность системы [1].

Для роботов и подсистем с ограниченными ресурсами был разработан обобщенный алгоритм управления на основе RAM-based сетей. Под ограниченными ресурсами понимаются микроконтроллеры или микропроцессоры с ограниченной вычислительной мощностью. Алгоритм способен успешно работать, позволяя решить проблему управления миниатюрными автономными мобильными роботами. Применение алгоритма ведется в рамках стайных роботов, использующих в виде сенсора видеокамеру, для работы в труднодоступных местах.

Моделирование разработанных алгоритмов производилось с использованием системных утилит моделирования Player/Stage. Экспериментальные исследования системы управления мобильным роботом проводились на базе платформы робота-гида [1], разработанной СНИЛ «Робототехника» УО

БрГТУ. Функционирование робототехнических комплексов полностью соответствовало заданным требованиям. Дальнейшее применение алгоритмов планируется в рамках проектов разработки автоматизированного склада на базе автономных мобильных электрокаров, автономного интеллектуального управления инвалидным креслом.

Литература

1. Дёмин В.В., Дунец И.П. // Разработка прототипа платформы робота-гида / Вестник БрГТУ. – 2011. – №5(71) : Физика, математика, информатика. – С. 9-13.