

УДК 372.800.4

ДИДАКТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ РОБОТОТЕХНИКИ В КУРСЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Гребнева Д.М.

ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (филиал) в городе Нижнем Тагиле, Нижний Тагил, e-mail: grebdash@gmail.com

В настоящее время программирование – перспективное направление информатики. Однако в процессе обучения преподаватели нередко сталкиваются с проблемой низкой мотивации обучающихся к изучению данного курса, что может быть объяснено, в частности, высоким уровнем абстрактности понятий программирования и многоплановостью деятельности по составлению кода решения учебных и практических задач. В настоящей статье в качестве введения рассмотрено понятие «робототехника», а также приводится типовая структура обучающего робота. Далее выделены возможности изучения элементов робототехники в курсе программирования для повышения мотивации студентов. Рассмотрены популярные обучающие робототехнические наборы, а также среды программирования, позволяющие создавать и управлять симуляторами роботов.

Ключевые слова: робототехника, программирование, понятие робототехники, дидактические особенности робототехники, обучающие робототехнические наборы, симуляционная среда управления роботами

THE DIDACTIC POTENTIAL LEARNING ELEMENTS OF ROBOTICS IN THE COURSE OF PROGRAMMING LANGUAGE

Grebneva D.M.

FGAOU VPO «The branch of the Russian State Vocational Pedagogical University» in Nizhniy Tagil city, Nizhniy Tagil, e-mail: grebdash@gmail.com

Nowadays programming is a perspective trend of computer science. However, during the teaching process teachers often faced with low students' motivation to the study of this course. It can be explained, in particular, with a high level of abstract of concepts of programming and cross-cutting activities of making codes of educational solutions and practical problems. In the beginning of this article the term «robotics» is considered. Also a typical structure of the training robot is analyzed. Next the author lists the opportunities of studying the elements of robotics in the programming courses to improve students' motivation. Popular educational robotic kits, and programming environments, allowing you to create and control the robot simulator are also considered.

Keywords: robotics, programming, the notion of robotics, didactic features of robotics, learning robotics constructors, robots controlling simulation environment

Возникновение новых научных направлений, технических средств и технологий, позволяет реализовать обучение программированию на качественно другом уровне. Одним из таких направлений является робототехника. Все более распространяющееся увлечение молодежи робототехникой может быть использовано для повышения эффективности обучения программированию: решение интересной практической задачи по «обучению» робототехнических устройств определенному алгоритму действий естественным образом мотивирует обучающихся к активной и целенаправленной работе со знаково-символическими средствами, до этого для них скучной и непонятной. Робототехника привлекает обучающихся новизной и разнообразием методов работы, актуальностью содержания, возможностью наглядного представления результата своей знаково-символической деятельности.

В зависимости от предметной области в определении понятия «робототехника» выделяют те или иные признаки (таблица).

Как видно из определений робототехники, ее основным понятием является робот – универсальный автомат, для осуществления механических действий, подобных тем, что производит человек, выполняющий физическую работу.

Современный робот представляет собой устройство, состоящее из нескольких систем, а именно: управляющей, исполнительной, сенсорной, – а также системы связи [1]. Система связи предназначена для обмена информацией робота с человеком и другими устройствами, а также между устройствами, входящими в состав робота.

Управляющая система – это «мозг» робота. Служит для выработки закона управления приводами (двигателями) механизмов исполнительной системы на основе сигналов обратной связи от сенсорной системы, а также для организации общения робота с человеком на том или ином языке. Интеллектуальные способности робота зависят, прежде всего, от алгоритмического и программного обеспечения его управляющей системы.

Определение понятия «Робототехника»

Определение	Источник
Робототехника – производственная техника, основанная на применении роботов	Ожегов С.И. Толковый словарь русского языка
Робототехника – область науки и техники, ориентированная на создание роботов и робототехнических систем, построенных на базе мехатронных модулей	Приказ Минобрнауки РФ от 9.11.2009 № 545 «Об утверждении и введении в действие ФГОС ВПО по направлению подготовки 221000 «Мехатроника и робототехника»
Робототехника – технические устройства, связанные с изготовлением и применением роботов	Современный энциклопедический словарь под ред. Т.Ф. Елфимовой
Робототехника – прикладная наука, занимающаяся вопросами построения технических систем, функционально эквивалентных некоторым из важнейших систем человеческого организма	Накано Э. Роботы и робототехника

Исполнительная система, определяющая «моторику» робота, т. е. его способности совершать разнообразные движения, служит для отработки управляющих сигналов, формируемых управляющей системой, и воздействия на окружающую среду. Это, например, механические руки (манипуляторы), механические ноги (педипуляторы), синтезаторы речи, графопостроители и многое другое.

Сенсорная система – это искусственные органы чувств робота. Как и человеческие, предназначены для восприятия и преобразования информации о состоянии внешней среды и самого робота.

В качестве элементов сенсорной системы робота обычно используются телевизионные и оптико-электронные устройства, лазерные и ультразвуковые дальнометры, тактильные и контактные датчики, датчики положения, тахометры, акселерометры, гироскопы и т.п.

Система связи организует обмен информацией между роботом и человеком или другими роботами. Цель такого обмена – формулировка человеком заданий роботу, организация диалога между человеком и роботом, контроль за функционированием робота, диагностика неисправностей и регламентная проверка робота.

В настоящее время для образовательных целей созданы такие робототехнические наборы, как Lego NXT 2.0. (Ev3), Pop-Bot Parallax, iRobotCreate.

LEGO Mindstorms – это конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого робота. К достоинствам этого конструктора можно отнести большую функциональность, большее количество инструкций для сборки различных моделей роботов на русском языке.

Наборы LEGO Mindstorms комплектуются набором стандартных деталей LEGO

(оси, колеса, шестерни и др.) и набором, состоящим из сенсоров, двигателей и программируемого блока. Наборы делятся на базовый набор и расширенный. Базовый набор поставляется в двух версиях: версия для широкой продажи и базовый обучающий набор. Оба набора могут быть использованы для участия в соревнованиях робототехники (например, во Всемирной олимпиаде роботов (англ. World Robot Olympiad)). Расширенный набор содержит большее количество деталей.

Pop-Bot Parallax представляет собой роботизированную платформу на базе модуля управления BASIC Stamp. Включает в себя все необходимое для сборки – алюминиевую платформу, сервоприводы непрерывного вращения, колеса, датчики, крепеж. На платформе имеется макетная плата, что расширяет возможность подключения дополнительных компонентов.

Большое количество примеров для Pop-Bot Parallax позволяет познакомиться со встраиваемыми системами, освоить работу аппаратной части (датчики, исполнительные устройства) и принципы программирования. Для начала работы с набором не требуется особых знаний в области робототехники, электроники и программирования.

I-Robot Create – это учебный робот, созданный на основе популярного робота-пылесоса, разработанный и продаваемый компанией iRobot. Встроенный ультразвуковой сенсор и дифференцированный привод робота позволяют изучить основные приемы работы с робототехническими устройствами. Устройство представляет собой диск 34 см в диаметре и до 9 см в высоту. Большой контактный сенсор установлен в передней части устройства, с инфракрасным датчиком по центру в верхней передней части. В зависимости от модели, робот поставляется с одним или двумя инфракрасными датчиками «Виртуальная стена»,

а некоторые модели и с «Виртуальными стенами – маяками».

Кроме робототехнических наборов, в настоящее время актуально использование симуляционных сред управления движением робота. Наиболее популярной средой управления роботами, поддерживающей симуляцию, является Microsoft Robotics Developer Studio (MRDS) [1].

Платформа MRDS включает в себя язык визуального программирования Visual Programming Language (VPL) и имитационную визуальную 3D-среду. Язык визуального программирования Visual Programming Language (VPL) предлагается в качестве средства описания алгоритмов поведения роботов для начинающих программистов (в том числе данный язык программирования может изучаться студентами первых курсов), язык C# – для профессиональных. Написание программы на VPL заключается в выборе подходящих компонентов для решения поставленной задачи и устанавливания связи между ними.

Среда Microsoft Development Robotics Studio может быть с успехом использована в образовательных целях. К ее достоинствам можно отнести:

- бесплатную лицензию для учебных заведений;
- достаточно легкий старт для начала использования;
- наличие учебно-методических материалов для организации обучения и проведения учебных исследований;
- сценический подход к моделированию окружающего мира, позволяющий создавать и размещать их в определенных местах виртуальной среды (сцены);
- развитые средства графики, позволяющие точно моделировать визуальную составляющую окружающего мира;
- возможность учета законов физики при построении модели.

Отметим некоторые дидактические особенности использования сред управления роботами и робототехнических наборов в учебном процессе:

– среды управления роботами (Microsoft Robotics Studio, Arduino, Parallax Voe-Bot, Lego NXC-G) поддерживают популярные языки программирования (C#, Visual Basic), которые имеют практическую значимость для будущей профессиональной деятельности;

– робототехнические конструкторы дают возможность обучающимся манипулировать не только виртуальными, но и реальными объектами. Это имеет немаловажное значение для успешного освоения учебного материала обучающимися с разными ведущими каналами восприятия. Обработка информации с помощью датчиков и настройка датчиков дают студентам представление о различных вариантах понимания и восприятия мира живыми системами;

– виртуальные среды (например, Visual Simulation Environment) позволяют не только управлять запрограммированными роботами, но и непосредственно создавать окружающие предметы. Таким образом, если в группе студенты имеют разные интересы и увлечения (компьютерная графика, дизайн, программирование), можно объединить их в группы и разделить обязанности: кто-то программирует робота, кто-то создает окружающую среду. Коллективная работа позволяет студентам получать навыки сотрудничества при разработке проекта, что особенно актуально в настоящее время.

Таким образом, введение элементов робототехники при изучении программирования позволит заинтересовать студентов, разнообразить учебную деятельность, использовать групповые активные методы обучения. Следует отметить, что совместное изучение программирования и робототехники за рубежом приобретает все большую популярность и дает положительные результаты, о чем свидетельствует ряд исследований [3, 4, 5].

Список литературы

1. Гай В.Е. Microsoft Robotics Developer Studio. Программирование алгоритмов управления роботами / В. Е. Гай. – М.: Эком, 2012. – 184 с.
2. Юевич Е.И. Основы робототехники / Е.И. Юевич. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 203 с.
3. Cincelli S., Festi G. Teaching with robotics: different experiences at school after the TERECoP courses Intl. Conf. on SIMULATION, MODELING and PROGRAMMING for AUTONOMOUS ROBOTS Darmstadt (Germany) November 15-16, 2010, P. 429–438.
4. Lith P. Teaching Robotics in Primary and Secondary schools Comlab Conference, Radovljica (Slovenia), 2007. – P. 1–4.
5. McWhorter W.I. The Effectiveness of Using Lego MindStorms Robotics Activities to Influence Self-Regular Learning in a University Introductory Computer Programming Course Dissertation of Doctor of Philosophy, Denton, Texas. 2008. – 144 p. Режим доступа: <http://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc6077/>.