

УМНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА НА БАЗЕ ARDUINO: КУРС ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ РОБОТОТЕХНИКИ

Абдулгалимов Грамудин Латифович

Московский педагогический государственный университет, Москва

SMART ELECTRONICS BASED ON ARDUINO: A COURSE FOR TEACHERS OF ROBOTIC

Abdulgalimov Latifovich

Moscow Pedagogical State University, Moscow

Abstract: The article describes the creation of a course on programming microcontrollers for future teachers of robotics. The microcontroller is the control unit of any robot. Lesson on programming microcontrollers for beginners is better done using the platform Arduino. The Arduino package includes the Arduino programming language (syntax similar to the C++ language), the developer's computer environment, as well as sensors, indicators, relays, motors, additional electronic boards that help build the training course. This training course is necessary for physics and computer science teachers who want to organize courses in robotics for children at school. The course consists of two parts: 1) familiarity with the programming environment and the element base; 2) creation of various complexity of projects based on Arduino.

Keywords: introduction of robotics, programming of microcontrollers, training kits of robotics, Arduino board, training of robotics teachers.

Современные роботы, как разумные машины, выполняют трудоемкие, опасные, непосильные и рутинные для человека задачи, и развитие отрасли робототехники важно для современного общества. Роботы очень важную роль играют не только в производстве, оборонной области, в научных исследованиях, но и в лечении и реабилитации больных, т.е. разрабатываются хирургические машины, помогающие проводить сложные операции, внедряются киберпротезы, которые позволят людям с ограниченными возможностями жить полноценной и насыщенной жизнью и т.д. [1].

Сегодня при поддержке государства в России развиваются различные направления робототехники: промышленная, сервисная, досуговая, медицинская, космическая, военная, образовательная и др. О государственной поддержке робототехнической области свидетельствуют различные мероприятия, проекты и документы, например, такие как Стратегия развития отрасли информационных технологий (на перспективу до 2025 года), Национальная технологическая инициатива, разработки и проекты различных инновационных предприятий. В этих условиях развитие робототехники привело к проблеме дефицита квалифицированных специалистов [2].

Очевидно, что решение проблемы дефицита кадров в области робототехники нужно начинать со школьных и дошкольных учреждений и требует комплексного подхода на уровне государства. Для обучения робототехнике детей и молодежи актуальной становится проблема профессиональной подготовки педагогических кадров для этой области. Существует также проблема новых профессий в области робототехники. Министерство образования и науки России, Министерство промышленности и торговли России, Агентство стратегических инициатив при Президенте России, Сколково, Worldskills Russia, Cisco, IBM, Intel и другие организации совместно разработали атлас будущих профессий, где влияние робототехники существенно. Приведем примеры профессиональных задач специалистов в робототехнической области:

- проектирование роботов и робототехнических комплексов под различные нужды, для: медицины, промышленности, домашнего хозяйства, отдыха и досуга и т.д.;
- разработка и подбор материалов для элементов робототехнических устройств;
- разработка дизайна роботизированных систем с учетом необходимости их взаимодействия с людьми и окружающей средой;
- разработка систем обучения роботов;
- проектирование и управление высокосложными робототехническими комплексами.

В настоящее время робототехника, как учебная дисциплина, находит широкое распространение. Она активно внедряется в школах, колледжах и вузах, особенно на инженерно-технических и на отдельных педагогических направлениях.

Так как робототехника включает в себя разделы Конструирование, Электроника и Программирование, то организацией и преподаванием этого курса в школах, в основном, занимаются учителя информатики, физики и технологии.

В Институте физики, технологии и информационных систем Московского педагогического государственного университета мы разработали курсы профессиональной подготовки учителей робототехники, ориентированные на переподготовку практикующих учителей информатики, физики и технологии, а также инженеров, желающих заниматься педагогической деятельностью. На этих курсах решаются задачи, связанные с различными аспектами будущей профессиональной деятельности учителя робототехники:

- развитие профессиональной компетентности педагога и особенности его предметной подготовки;
- преподавание дисциплин «Современная робототехника» и «Программирование микроконтроллеров»;
- особенности обучения детей электронике и программированию микроконтроллеров;
- методическое обеспечение современного курса образовательной робототехники для детей;
- средства и методы обучения образовательной робототехники.

Материально-техническим обеспечением курсов робототехники могут служить различные имеющиеся на рынке робототехнические наборы: LEGO, Roborobo, FisherTechnics, OLLO, HUNA, Bioloid, Arduino и др. Для использования на занятиях в этих наборах должны присутствовать три части: аппаратная (микроконтроллер, датчики, двигатели и другие детали электроники и мехатроники); программная (программное обеспечение, предназначенное для программирования робототехнической модели); методическая (инструкция по работе с набором, а также рекомендации по сборке различных проектов).

Основным программируемым элементом во всех роботах является микроконтроллер. Современный микроконтроллер (МК), является законченным программируемым устройством, содержащим в себе: процессор, память, тактовый генератор, таймеры, аналого-цифровой преобразователь, порты ввода-вывода и многое др., и для функционирования не требует дополнительных электронных схем, организующих его работу, а требует лишь источника питания, программного кода и внешнего устройства, которым он будет управлять. В схемах и устройствах с МК используются различные компоненты: датчики, светодиоды, реле, двигатели, жидкокристаллические индикаторы (ЖКИ), карта памяти, часы реального времени, радиопередатчики и т.д. В соответствии с элементной базой нами организуются различные практические работы по использованию Ардуино: Подключение фоторезистора к Ардуино. Подключение терморезистора к Ардуино. Измерение температуры и влажности воздуха. Ультразвуковой дальномер. Определение цвета линии. Жидкокристаллический индикатор данных. Хранение и чтение данных с SD-карты. Календарь и часы реального времени. Управление двигателями с редуктором. Подключение серводвигателей. Радиопередатчик на базе Ардуино. Самодвижущийся робот на базе Ардуино.

Программирование микроконтроллера состоит из двух этапов:

1. Создание программного кода на компьютере – с помощью специальной среды разработки, включающая редактор, отладчик, компилятор и др.
2. Запись программы в МК – с помощью специального устройства (программатора, отладочной платы) и прилагаемого к нему программного обеспечения.

Для выполнения задач программирования микроконтроллеров Atmel ATMEGA328 и ATMEGA328P и создания разных проектов вполне подходят так называемые платы Ардуино UNO. Проект Ардуино, запущен в 2005 году в Институте Дизайна в Ивреа, в Италии. Ардуино включает в себя различные платы и единая компьютерная среда для программирования. Платы Ардуино отличаются по конструкции и установленному на них микроконтроллеру: UNO, NANO, MEGA, LEONARDO. Все они легко подключаются к компьютеру через USB порт, на платах расположены гнезда и разъемы, которые без пайки, используя провода с наконечниками, позволяют собирать проекты различных умных устройств [3].

В комплект Ардуино, кроме плат, входит среда разработки, с встроенными примерами и языком программирования, с подключенными специальными библиотеками различных устройств. Итак, для овладения навыками программирования микроконтроллеров с помощью Ардуино, нужно: 1) установить и изучить среду разработки и язык Ардуино; 2) изучить расположение элементов на плате Ардуино; 3) изучить электронные компоненты, подключаемые к Ардуино; 4) собирать схемы проектов, программировать и демонстрировать их работу.

References:

1. Abdulgalimov G.L., Kazagachev V.N., Gulyuta A.A. Vseobschee obuchenie buduschih inzhenerov robototekhnike – vlozhenie v konkurentosposobnoe budushee nashey stranyi. Zhurnal Vyyshee obrazovanie v Rossii. #6. 2015. S. 11-13.
2. Abdulgalimov G.L. Progress of information society in Russia and deficit of staff potential. Life Science Journal. 2014. T. 11. № 8. С. 494-496.
3. Jeremy Blum. Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry. Wiley. ISBN: 9781118549360. 2013. – 336 p.