

В. В. Дубатовка, Т. А. Кудан, Д. А. Филон

V. Dubatovka, T. Kudan, D. Philon

УО «Национальный детский технопарк» (Минск, Беларусь)

**ОСОБЕННОСТИ ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ
ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА
ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОГО ХАРАКТЕРА «РОБОТИЗИРОВАННАЯ
МОБИЛЬНАЯ СИСТЕМА СОРТИРОВКИ ЦВЕТНЫХ ОБЪЕКТОВ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ»**

**FEATURES OF A DISTANCE FORM OF OBTAINING EDUCATION
WHEN IMPLEMENTING AN INVENTIVE PROJECT «ROBOTIC MOBILE
SYSTEM FOR SORTING COLOR OBJECTS USING A COMPUTER
VISION SYSTEM»**

Излагаются принципиальные аспекты руководства учащимися учреждения образования «Национальный детский технопарк» по реализации исследовательского проекта, особенности методики обучения и подходы к построению индивидуальной учебной программы профиля «Робототехника» с использованием информационно-коммуникационных технологий.

Outlines the fundamental aspects of guiding students of the educational institution “National Children's Technopark” in the implementation of a research project, features of teaching methods and approaches to constructing an individual curriculum for the “Robotics” profile using information and communication technologies.

Ключевые слова: индивидуальное обучение; робототехника; техническое зрение; программирование; нейросети; микроэлектроника.

Keywords: individual training; robotics; technical vision; programming; neural networks; microelectronics.

Актуальность индивидуальной учебной программы обуславливается неизменным ростом роботизации всех сфер жизнедеятельности человека, отраслей народного хозяйства и промышленности. Учащимся предоставляется возможность изобретения собственного законченного устройства, которое может послужить прототипом роботизированного технического средства (системы, комплекса и т. п.), актуальным в современном научном мире и способным на должном уровне соперничать с существующими аналогами на рынке робототехники. Также предоставляется возможность научиться создавать элементы конструкции сложных роботизированных средств по собственным цифровым трехмерным моделям с использованием современных САПР и 3D-печати и разрабатывать управляющие программы микроконтроллеров для реализации аппаратно-программной части роботизированных систем.

Цель реализации программы: разработка интеллектуального роботизированного технического средства с использованием системы компьютерного зрения для распознавания визуальной информации и принятия решений.

Задачи программы:

- ознакомить со способами построения роботизированных и автоматизированных систем, разработки систем компьютерного зрения и пользовательского интерфейса, необходимых для улучшения качества жизни человека, помощи в различных сферах его жизнедеятельности;

- привить навыки и умения при разработке роботизированных мобильных систем с возможностью распознавания предметов по форме и цвету материала в ходе реализации проекта;
- формировать у учащихся способности к принятию самостоятельных продуманных решений при реализации ранее запланированных задач, умения рационально организовывать свою научно-практическую и исследовательскую деятельность.

Учащиеся должны знать: принципы проектирования роботизированных систем; способы разработки алгоритмов автоматизированного контроля и управления техническими средствами с использованием универсальных пакетов прикладных программ; способы программирования микроконтроллеров на языках высокого уровня; системы автоматизированного проектирования и 3D-прототипирования элементов конструкции.

Учащиеся должны уметь:

- использовать полученные знания, инновационные технологии, алгоритмическое, математическое, программное обеспечение для создания систем управления внешними устройствами микроконтроллеров, одноплатных компьютеров и ПК;
- производить расчёты электрических схем;
- проводить подбор микропроцессорных устройств и технических средств в качестве устройства управления в разрабатываемой системе;
- выполнять настройку аппаратных модулей микроконтроллеров, таких как: широтно-импульсная модуляция сигнала (ШИМ), аналого-цифрового преобразователя (АЦП), интерфейсов передачи информации UART, I²C, SPI, USB;
- проводить расчёты механической части элементов разрабатываемой роботизированной системы и элементов конструкции устройств;
- владеть исследовательскими навыками;
- использовать информационные технологии для повышения эффективности обработки исходной информации и проведения математических вычислений;
- составлять техническую документацию (презентации, пояснительные записки, спецификации), а также отчетную документацию по установленным формам.

В процессе освоения программы учащимися УО «Национальный детский технопарк», Кудан Татьяной и Филоном Денисом, реализован проект изобретательского характера «Роботизированная мобильная система сортировки цветных объектов с использованием системы компьютерного зрения».

Цели исследования: роботизация системы поиска, сбора, сортировки и транспортировки объектов с помощью системы технического зрения; улучшение качества жизни.

Задача проекта: разработка роботизированной мобильной системы поиска, сбора, сортировки и транспортировки объектов с помощью системы технического зрения, программного обеспечения для микроконтроллера, обрабатывающего визуальную информацию с камеры технического зрения, с последующим принятием решения по сортировке объектов, попавших в поле ее зрения с дальнейшим сбором и транспортировкой.

Этапы реализации проекта:

- планирование исследования;
- исследование аналогов;
- распознавание цветных объектов системами технического зрения, анализ алгоритмов распознавания;
- электроника и схемотехника;
- алгоритмы и программы действий роботизированной системы по задачам (траектория платформы, работа системы технического зрения);
- линии связи в роботизированных системах, взаимодействие периферийных устройств, датчиков и исполнительных механизмов с устройствами управления, анализ и выбор способов связи элементов системы;
- мобильные робоплатформы, системы координат мобильных роботов;

- кинематика и динамика мобильных роботизированных устройств;
- 3D-моделирование элементов конструкции системы;
- апробация системы, моделирование работы роботизированного устройства и отладка кодовой части управляющей программы;
- оформление исследовательской работы, подготовка к защите проекта, публичные выступления с презентацией проекта, защита проекта.

В результате выполнения проекта была разработана роботизированная мобильная система сортировки объектов с использованием системы компьютерного зрения.

В проекте произведен анализ интернет-источников по выбранной тематике проекта, выполнен анализ существующих аналогов и выбор оборудования для реализации системы, обоснован выбор микроконтроллерного устройства управления, соответствующих современным требованиям, разработана логическая блок-схема управления системой, разработана кодовая часть основной управляющей программы, 3D-модель разрабатываемой роботизированной мобильной системы сортировки объектов с использованием системы компьютерного зрения.

Созданный прототип роботизированной системы имеет многоуровневую аппаратную структуру и строится на основе высоконадёжных унифицированных программных средств.

Роботизированная мобильная система сортировки цветных объектов с использованием системы компьютерного зрения будет иметь широкую сферу применения, так как включает в себя мобильную платформу, которая позволяет осуществлять автономное перемещение по управляющим сигналам от системы компьютерного зрения или дистанционного управления пользователем. На белорусском рынке аналогов с такой функцией нет. Помимо дистанционного управления присутствует функция сбора теннисных мячей в специальное устройство на платформе. Данная функция особенно эффективна в критерии уменьшения человеческого фактора для данной операции. Прототип системы основан на мобильной роботизированной платформе небольших размеров, что позволяет пользователю настраивать ее функционал под конкретные условия внешней среды.

На обучение управлением данной системой пользователям не нужно тратить много времени, ведь управление включает в себя минимальный набор действий, необходимых от человека. Робот может автономно выполнять поставленные задачи в любое время и в любом количестве по заранее записанным в памяти микроконтроллеров управляющим программам.

Список использованных источников

1. Котельникова, Я. А. Некоторые особенности организации и оформления исследовательской работы учащихся : метод. пособие для педагогов, организующих исследовательскую деятельность школьников / Я. А. Котельникова // Исследовательская работа школьников. – 2009. – № 1. – С. 49–61.