

на этом эффекте, называемом эффектом Зеебека. Модуль Пельтье был размещен между двумя небольшими источниками тепла и холода, роль которых играли небольшие жестяные банки из под растворимого кофе одинакового размера. Банки, с размещенным между ними элементом Пельтье, устанавливались вертикально. Для лучшего теплового контакта с поверхностями банок и сторон элемента Пельтье была использована термопаста. Для создания требуемой разности температур в одну из банок, расположенную сверху, заливалась холодная вода для охлаждения системы, а внутри другой, расположенной в нижней части конструкции, помещалась горящая свеча или сухое горючее.

Проблема нашего эксперимента по генерации электрического тока заключалась в том, что бордюрное окаймление дна каждой из банок мешало свободной конвекции воздуха и задерживало тепло, поступающее от нижней банки, рядом с обеими сторонами испытываемого элемента Пельтье, что уменьшало разность температур и, соответственно, существенно ограничивало мощность генерирующей установки. Меняя конструкцию «межбаночного» соединения удалось добиться некоторого увеличения выхода энергии, однако существенного эффекта добиться не удалось. Основной проблемой так и осталось трудность отведения избыточного тепла от «холодной» поверхности элемента. В литературе описывают различные технологические и конструктивные «ухищрения», которые позволяют решать данную задачу.

В заключение хотелось бы сказать, что несмотря на то, что эксперименты по теплогенерации электроэнергии с использованием элементов Пельтье пока еще не получили достаточно широкого распространения в скором будущем будет найдено решение, позволяющее отдалить разнотемпературные поверхности друг от друга, тем самым увеличив КПД генерирующего как электричество, так и холод устройства, что в свою очередь позволит использовать энергию солнца для генерации электроэнергии не только посредством фотоэлектрического преобразования, но и другими способами.

#### *Библиографический список*

1. Проблемы и перспективы альтернативной энергетики [Электронный ресурс]. — URL : <http://www.energy-experts.ru/online7692.html> (07.05.2019).

2. Что такое элемент Пельтье, его устройство, принцип работы и практическое применение [Электронный ресурс]. — URL : <https://www.asutpp.ru/osnovy-elektrotexniki/chto-takoe-element-pelte-i-ego-primenenie.html#i> (07.05.2019).

УДК 378.004.621

## **ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД ПРИ РАЗРАБОТКЕ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ПЛАТФОРМЫ OBJECT-ORIENTED APPROACH IN THE DEVELOPMENT OF A ROBOTIC PLATFORM**

**Рябинин А. Ю.**, докторант PhD,  
**Керимбаев Н. Н.**, д-р пед. наук, профессор  
Казахский национальный университет имени аль-Фараби  
Республика Казахстан, г. Алматы

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы объектно-ориентированного подхода при разработке роботизированной платформы. Авторы представили аппаратную механическую платформу arduino на основе микропроцессорной платы arduinoUNO. В статье перечислены требования к проектируемой системе. В результате анализа авторами были сформированы основные функции, которые должны быть реализованы в современном интеллектуально-развивающем приложении.

**Ключевые слова:** роботизированной платформы, arduino, Мобильные приложения.

**Abstract.** The article deals with issues of object-oriented approach in the development of a robotic platform. The authors presented the Arduino hardware mechanical platform based on the Arduino microprocessor Board. The article lists the requirements for the designed system. As a result of the analysis, the authors have formed the main functions that should be implemented in the modern intellectual and developmental application.

**Key words:** robotic platform, arduino, Mobile applications.

Современные тенденции диктуют новые требования к технологиям. В XXI веке, в повседневной жизни активно внедряется автоматизация и робототехника. То, что еще несколько лет назад казалось фантастикой на сегодняшний день является объективной реальностью.

Постоянное развитие мобильных приложений и систем является трендом развития современных информационных технологий. Частью развития информационных технологий систем является разработка новых интеллектуальных программно-аппаратных решений. Мобильные приложения нашли очень глубокое применение во многих отраслях, даже таких отраслях, как логистика, навигация, картография, геодезия, машиностроение.

Сопрежение мобильных устройств и аппаратных роботизированных платформ на сегодняшний день пользуются огромной популярностью. Это не удивительно, так как технологии робототехники, умных домов и автоматизации должны соответствовать актуальным техническим и программным требованиям.

Очевидно, что существующие системы обладают достаточным спектром функционала, за счет использования современных микропроцессорных устройств и программного обеспечения. Однако данные устройства позволяют определить спектр функционала для проектирования микропроцессорного управления роботизированной платформы согласно техническому заданию. Высокая эргономичность существующих систем позволяет определить общие требования к дизайну прототипа нового устройства.

Несмотря на все достоинства, данные устройства так же обладают недостатком режимов калибровки и индикации, которые являются хорошим дополнением, однако не являются основополагающим для устройств данного типа. Высокая стоимость закупки и обслуживания данных систем, так же является негативным фактором.

Исходя из экономических и практических соображений выбрана аппаратная и механическая платформа arduino на основе микропроцессорной платы arduinoUNO.

В результате анализа роботизированных систем формируется ряд требований к проектируемой системе:

- система должна быть эргономичной;
- система должна быть автономной;
- система должна работать в допустимом диапазоне температур и влажностей.

Помимо основных требований формируется ряд дополнительных требований к системе:

- обладает широким функционалом за счет применения цифровой обработки сигналов на базе микропроцессора;
- может обладать широкими возможностями индикации режимов работы;
- может обладать режимом накопления информации.

Как и для любой аппаратуры, данная система должна обладать низким энергопотреблением, работать в широком диапазоне температур, состоять из доступной и актуальной элементной базы.

В основе современных тенденций программирования лежат традиционные концепции объектно-ориентированного программирования. Данная концепция приобрела широкое применение и на сегодняшний день является лидирующей по количеству написанных пользовательских приложений и программных продуктов с использованием данного подхода.

Основой объектно-ориентированного подхода, следуя из названия, является непосредственно объект, наследуемый из множества используемых классов и подклассов.

Объекты взаимодействуют между собой в виде различных переменных, форм и электронных таблиц. Данное взаимодействие достигается путем выполнения определенной последовательности программно-алгоритмических операций. Программный код с объектно-ориентированным подходом для написания программного приложения позволяет избежать рутинного повтора множества команд, поэтому корректная работа приложения обеспечивается за счет оптимального построения архитектуры приложения.

В данном случае, достаточно подходов процедурного программирования, так как количество объектов ограничено, а разработка гибкой архитектуры требует огромного количества времени, и нагрузка на процессор будет линейно расти в эквиваленте с возрастанием количества объектов.

Дадим краткое описание таких процедур:

- `functionforw()` – Процедура вращения пары колес в одном направлении «прямо с одинаковой скоростью»;
- `functionforwl()`, `forwr()` – Процедура вращения пары колес в одном направлении «прямо» с разной скоростью для реализации поворота влево или вправо;
- `functionstopall()` – Процедура полной остановки;
- `functionback()` – Процедура вращения пары колес в одном направлении «прямо с одинаковой скоростью»;
- `functionbackl()`, `backr()` – Процедура вращения пары колес в одном направлении «назад» с разной скоростью для реализации поворота влево или вправо;
- `functionleft()`, `right()` – Процедура вращения пары колес в разные стороны для реализации полного поворота влево или вправо.

Оценить итог работы можно путем проведения однократных измерений. Для этого необходимо отправить с порта rs232 команду. Поведение платформы при отправке команды AA, а затем EE отображено на рисунках ниже.

Для оценки траектории была использована деревянная линейка длиной 0,5м. При последних измерениях использовались коды 8E и E8, при этом слева отображена исходная позиция.

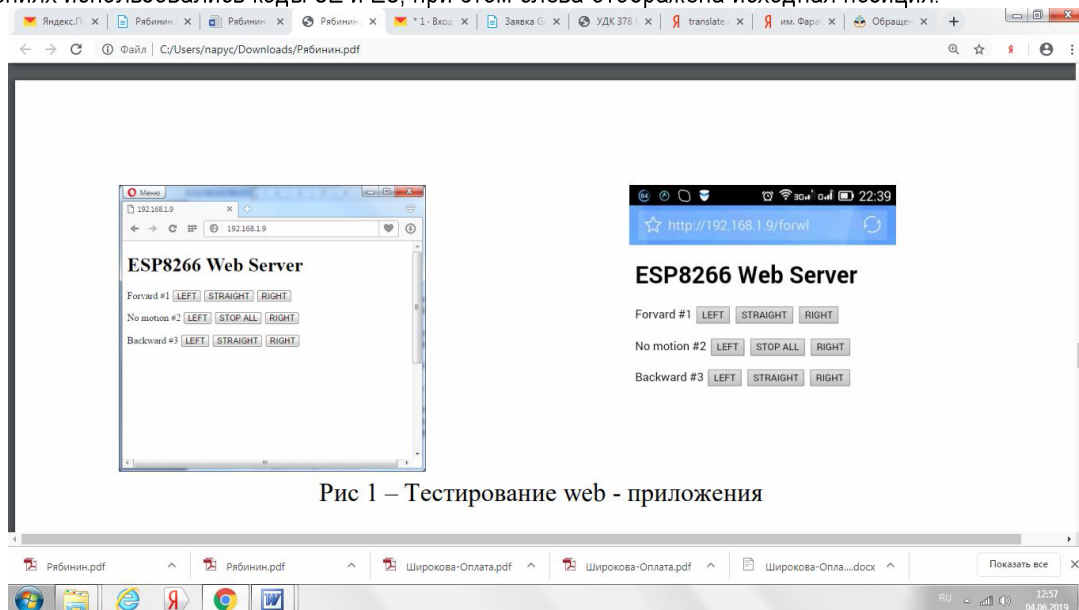


Рис 1 – Тестирование web - приложения

Результаты тестирования на планшетных ПК показали небольшой сдвиг текстовых объектов по оси y. Путем правки начальных координат были найдены оптимальные начальные значения. В остальном ошибок и проблем за время тестирования обнаружено не было. Эксперименты показали, что устройство работает исправно. Из недостатков – при поворотах ощутимо скольжение шасси, а так же пониженная управляемость.

Это решается путем доработки за счет использования гибкой подвески колес, а не жестких креплений.

Нами разработано новое программно-аппаратное решение на основе роботизированной платформы arduino. В ходе выполнения работы был решен ряд задач, среди которых в первую очередь необходимо выделить следующие:

- анализ современных устройств под управлением ОС android;
- рассмотрена расширенная классификация роботов и их истории;
- анализ геометрии локационной среды объектов;
- формирование задач для приложения;
- выбор средств разработки приложения;
- разработка программного кода для работы приложения;
- проектирование структурных схем функционирования приложения;
- оценка эффективности предлагаемых решений.

В результате анализа были сформированы основные функции, которые должны быть реализованы в современном интеллектуально-развивающем приложении. Данное решение позволяет перейти непосредственно к физической реализации проектных решений.

Проделанная работа содержит 2 основных этапа – программа, устанавливаемая напрямую на android-устройство и программа разработки исходного приложения на персональном компьютере. В разработанном приложении реализованы современные актуальные технические решения.

Для быстрой и полной адаптации с другими системами использованы универсальные кроссплатформенные средства разработки. Программное обеспечение содержит удобную архитектуру.

В заключительном разделе работы проведены оценки погрешности и натурные эксперименты связанные с тестированием приложения на виртуальных и реальных устройствах.

Таким образом, в работе проведено исследование предметной области, разработана структура, алгоритмическое и программное обеспечение, спроектирована модель приложения и проведены реальные эксперименты.

#### *Библиографический список:*

1. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. — 6-е изд. Переработанное и дополненное [Текст] / К. Дж. Дейт. — М – СПб – Киев : Изд. Дом «Вильямс», 2003. — 848 с.
2. Керимбаев Н. Использование элементов робототехники при изучении курса информатики в начальных классах [Текст] / Н. Керимбаев, А. Абирова, Н. Нурым.. — Вестник : КазНПУ им. Абая. — № 4. — 2015.
3. Чекалов А. П. Базы данных: от проектирования до разработки приложений [Текст] / А. П. Чекалов. — СПб: БХВ — Петербург, 2005 — 384 с.
4. Керимбаев, Н. Н. Методы управления мобильными роботами с открытой архитектурой в режиме реального времени [Текст] / Н. Н. Керимбаев, А. Ю. Рябинин, М. Б. Марат. — «Вестник» КазНПУ им. Абая. — №1. — 2019. — С. 173–177.

УДК 378.016

### **РОБОТОТЕХНИКА В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ И МАТЕМАТИКИ ROBOTICS IN TRAINING FUTURE TEACHERS OF INFORMATICS AND MATHEMATICS**

**Рагулина М. И.**, д-р пед. наук, профессор

**Руденко А. Е.**, канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет»

Россия, Омская область, г. Омск

ragulina@omgpu.ru

**Аннотация.** В статье представлено примерное содержание обучения и даны рекомендации по наполнению контента модуля «Основы образовательной робототехники», входящей в учебный план подготовки будущего бакалавра профиля «Математика и Информатика».

**Ключевые слова:** бакалавр педагогического образования, образовательный портал, образовательная робототехника, смешанное обучение, дистанционные образовательные технологии.

**Abstract.** The article presents the approximate contents of training and provides recommendations for filling the content of the module «Fundamentals of educational robotics», which is part of the curriculum of the future bachelor of the profile «Mathematics and Computer Science».

**Key words:** bachelor of pedagogical education, educational portal, educational robotics, blended learning, distance learning technologies.

Актуальность образовательной робототехники объясняется ее нацеленностью в первую очередь на формирование у будущего учителя устойчивого интереса к конструированию робототехнических устройств, техническому творчеству, визуальному и объектно-ориентированному программированию, на развитие организационных и коммуникационных навыков, формируемых в процессе коллективной проектной деятельности. А различные графические среды программирования, которые можно использовать при обучении робототехнике на базе учебных роботов (Lego [1], Arduino, Роботрек и др.), эффективно развивают