

**Министерство цифровых технологий Республики Узбекистан
Ташкентский университет информационных технологий
имени Мухаммада аль-Хоразми**

Факультет Компьютерный инжиниринг

Кафедра "Компьютерные системы"

**Методическое руководство к выполнению
индивидуального проекта
для студентов очной формы обучения направления
5330500 - Компьютер инжиниринг
(«Компьютер инжиниринг»)**

Ташкент-2023

UDK: 004.72 (075.8)

Авторы: Ражабов Ф.Ф., Халдарова Г.Н. Методические указания по выполнению индивидуального проекта для студентов очного вида обучения кафедры «Компьютерные системы»/ТУИТ 41 листов. Ташкент- 2023.

Настоящая методическая указания направлена на получение навыков самостоятельной работы, выявление знаний студентов по изученным предметам и умение применять эти знания в практической работе по выбранной ими специальности, а также научить порядку выполнения, состава, структуры отчета.

Методическое указание к исполнению индивидуального проекта по всем предметам направления Компьютер инжиниринг составлен в соответствии учебной программы и предназначено для студентов очной формы обучения направления 5330500 - Компьютер инжиниринг («Компьютер инжиниринг»).

Рецензенты:

- Шукуров К.Э. – PhD, доцент кафедры «Искусственного интеллекта», Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада Аль-Хоразми;
- Насимов Р.Х. – PhD, доцент кафедры «Искусственный интеллект» Ташкентского государственного экономического университета.

© Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада аль-Хоразми 2023 год.

ВВЕДЕНИЕ

Современный уровень развития компьютерной техники предопределяет необходимость изучения студентами всех специальностей дисциплины направления компьютерного инжиниринга.

В соответствии с учебным планом подготовки студенты всех специальностей в процессе усвоения дисциплины направления компьютерных систем должны овладеть теоретическими знаниями, приобрести навыки практической работы на персональном компьютере (ПК) и выполнить индивидуальный проект.

Индивидуальный проект является одной из важнейших форм учебной работы. Целью индивидуального проекта является получение навыков самостоятельной работы, выявление знаний студентов по данной дисциплине и умение применять эти знания в практической работе по выбранной ими специальности.

В процессе выполнения индивидуального проекта студент должен проявить способность к самостоятельной работе с учебной и научно-технической литературой, умение обобщать полученные знания, делать аргументированные выводы, формулировать рекомендации по выбору технических и программных средств для выполнения конкретной работы, продемонстрировать навыки владения ПК и пакетами прикладных программ (ППП).

В ходе выполнения индивидуального проекта должны быть изучены и проанализированы вопросы, связанные с различными аспектами использования компьютерной техники для решения экономических, управленческих и инженерных задач, в том числе по месту работы студента.

1. ЦЕЛЬ И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА

Организация выполнения индивидуального проекта включает в себя ряд этапов. Прежде всего, студент должен внимательно изучить:

- программу курса направления компьютер инжиниринга;
- рекомендуемую учебную литературу;
- конспект прослушанных лекций по дисциплинам компьютерных систем.

Студент выбирает тему теоретической части и вариант задания практической части индивидуального проекта по номеру в списке группы.

Руководитель, в соответствии с установленным графиком, осуществляет консультирование по выполнению работы. На консультациях студент обсуждает и уточняет содержание теоретической и практической частей индивидуального проекта.

Завершенная работа сдается преподавателю в установленные учебным графиком сроки на рецензию. Руководитель оценивает содержание работы, степень самостоятельности ее выполнения, уровень грамотности, в рецензии отмечает положительные стороны работы и ее недостатки и определяет, допускается ли она к защите.

Защита позволяет выявить уровень знаний студента по выбранной теме, степень его самостоятельности в выполнении индивидуального проекта. Защита проводится в компьютерном классе с демонстрацией фрагментов работы на ПК. Результаты собеседования оцениваются на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

В случае неудовлетворительной оценки, студент должен внести необходимые изменения в работу и лучше подготовиться к повторной защите, либо выбрать другую тему и подготовить работу заново. К экзамену по дисциплине «Информатика» допускаются только те студенты, которые выполнили и успешно защитили индивидуальный проект.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА

1. Оформить индивидуальнѣй проект по заданному ОБРАЗЦУ.
2. Общий объем проектной работы должен быть не менее 25 страниц.
3. Размер шрифт текста должен быть 14 Times New Roman интервал 1.5 или 1.
4. Поля: по 2 см сверху и снизу, слева 3 см, справа 1,5 см.
5. Если текст скопирован или использован из какой-либо литературы, после этого текста в вашем пректе следует указать порядковый номер литературы, из которой этот текст взят в [4]. Например, [4] — это номер ссылки «4» в списке литературы.
6. Все страницы нумеруются, начиная с титульного листа; на титульном листе номер страницы не ставится
7. Новая глава начинается с новой страницы.
8. Название раздела должно быть написано прописными буквами, жирным шрифтом.
9. Разделы нумеруются римскими цифрами.
10. Название таблицы нумеруется номером главы в правом верхнем углу, и пишется название таблицы. Например, *таблица 1.1. Сравнительный анализ технологий.*
11. Рисунки должны быть пронумерованы в главах и написаны посередине снизу рисунка. Например, *рисунок 2.1. Интерфейс действий.*
12. Литература, указанная в списке литературы, должна быть написана на любом языке. Например, на русском языке написанная, должна быть написана на русском языке русским алфавитом, или литература на английском языке английским алфавитом, а на узбекском языке латинским алфавитом. Безусловно, первым Ф.И.Ш. авторов затем следует указать название литературы, место и год издания, а также страницу.

13. При наличии в проектной работе программы ее необходимо добавить в конец проектной работы в виде ПРИЛОЖЕНИЯ, как указано в оглавлении. Приложение не нужно, если это аналитическая работа.
14. Проектной работе должна быть выполнена практическая часть должна быть. Эта разработанная программа или другие инструменты помещаются в папку вместе с другими документами проектной работы, а название папки архивируется с номером группы и фамилией, и отправляется преподавателю в Telegram-канале.
15. На основе отчета по проекту будет сделана презентация в формате PowerPoint и вместе с отчетом будет загружена в систему lms.tuit.uz. Количество слайдов презентации может быть от 8 до 20.

3. ТЕМАТИКА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА

Перечень тем теоретической части индивидуального проекта представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Тематика индивидуального проекта

№ п/п	Название темы теоретической части индивидуального проекта
1.	Современные антивирусные системы
2.	Защита данных от несанкционированного доступа
3.	Технические средства защиты от утечки информации
4.	Обзор возможностей современных текстовых процессоров для персонального компьютера
5.	Роль информатики и компьютерной техники в формировании современного специалиста
6.	Организация данных в компьютере (представление данных и команд, кодовая таблица, файловая система)
7.	Компьютерные базы данных, их состав, назначение и организация
8.	Направления развития баз знаний и экспертных систем
9.	Классификация вычислительных систем
10.	Общие принципы построения современных компьютеров

11.	Функциональная и структурная организация компьютера
12.	Состав и назначение основной памяти компьютера
13.	Процессоры персональных компьютеров
14.	Внешняя память компьютера
15.	Внешние интерфейсы ПК (порты LPT, COM, шины SCSI, USB)
16.	Периферийные устройства компьютера
17.	Перспективы развития компьютерной техники
18.	Использование портативных компьютеров в современных информационных технологиях
19.	Функции операционных систем персональных компьютеров
20.	Клиентские операционные системы семейства Windows
21.	Сетевые операционные системы
22.	История развития информационных систем
23.	Направления развития операционных систем
24.	Основные программы обработки информации в офисе
25.	Использование пакетов прикладных программ в экономической деятельности
26.	История развития криптографии
27.	Возможности и тенденции развития табличных процессоров
28.	Надстройки MS Excel
29.	Обзор встроенных функций MS Excel
30.	Создание списков и баз данных в среде MS Office
31.	Современные системы управления базами данных (СУБД) и их применение
32.	Программные средства реализации деловой и коммерческой графики
33.	Автоматизация работы пользователя в среде MS Office
34.	Современные языки и системы программирования
35.	Объектно-ориентированное программирование
36.	Возможности средств мультимедиа и перспективы их использования
37.	Роль телекоммуникационных компьютерных сетей в информации общества
38.	Архитектура открытых систем
39.	Локальные компьютерные сети
40.	Методы доступа к передающей среде в локальных вычислительных сетях
41.	Основные понятия архитектуры клиент-сервер
42.	Глобальные компьютерные сети
43.	Техническое обеспечение компьютерных сетей
44.	Программное обеспечение компьютерных сетей

45.	Понятие и особенности диалоговой технологии обработки данных на компьютере
46.	Организация сетей на основе программных средств фирмы Microsoft
47.	Топология построения ЛВС
48.	Методы доступа к передающей среде в ЛВС
49.	Понятие, назначение и виды автоматизированных рабочих мест
50.	Модемные компьютерные телекоммуникации
51.	Развитие международной компьютерной сети Internet
52.	Технологии Internet
53.	Служба электронной почты в Internet
54.	Организация работы в сети Internet
55.	Безопасность информации в компьютерных сетях
56.	Основные компоненты WWW (HTML, URL, HTTP, CGI)
57.	Интерактивные сервисы Интернет (аудио- и видеоконференции, IP-телефония, IRC, ICQ)
58.	Тенденции развития Интернет
59.	Угрозы безопасности и методы защиты компьютерной информации
60.	Криптографические методы защиты информации и их использование при работе в глобальной сети

Допускается выбор студентом темы, не указанной в данном перечне, но связанной с проблемами изучаемой дисциплины, актуальной и применимой в практической деятельности студента. Выбранная тема должна быть согласована с преподавателем.

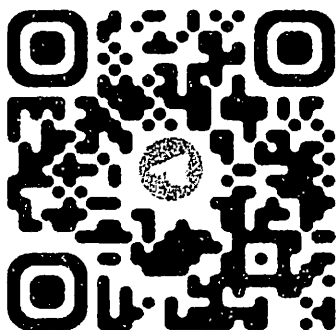
Внимание!! Каждый студент выбирает себе тему из таблицы № 1 в соответствие номеру ЛМС приведенный в приложение данного документа.

Надо обязательно быть в составе телеграмм группы!!!

Группу создает преподаватель или уполномоченное лицо(студент)

Пример такой группы приведена ниже:

<https://t.me/+yigUApHFvL9jNTli>



для студентов группы 220-20

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ИМЕНИ МУХАММАДА АЛ-ХОРАЗМИЙ
ФАКУЛЬТЕТ КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНЖИНИРИНГ**

Допускается к защите
Заведующий кафедрой
“Компьютерные системы”
Рахимов М.Ф.
«__» _____ 20__ г.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: «Разработка модели работа-машины на основе искусственного интеллекта»

Выполнил(а): _____ Иванов В.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Руководитель: _____ Ф.Ф. Ражабов
(подпись) (Ф.И.О.)

Оценка: _____ / _____
(макс=100 балл) / (оценка 5 бальной)



Члены комиссии:

1. _____
(подпись) (Ф.И.О.)

2. _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Ташкент 2023

Информация по ИНДИВИДУАЛЬНОМУ ПРОЕКТУ

1.	Сведения о студенте, выполнившем проектную работу
<p style="text-align: center;">Асагов Шахджахан Эркинович. Студент 3-й кура КИФ группы 220-20 КИр</p> <p style="text-align: center;">Направления: 5330500- Компьютерный инжиниринг (Компьютерный инжиниринг)</p> <p>Достижения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сертификаты по английского языка 2. Сертификаты по базы данных 3. Сертификаты конкурсов 4. Сертификат, полученный по программирование <p><i>Если сертификатов нет, то и писать их не надо. Пишите информацию только о себе</i></p> <p>Номер тел: (+998 __) _____</p>	 <p>Фото студента</p> 
2.	Название выбранной темы
Разработка модели робота на основе искусственного интеллекта	
3.	Аннотация
<p>Этот проект посвящен разработке модели беспилотного робота на основе искусственного интеллекта. Эта система в основном направлена на разработку модели робот для игр SUMO, которой можно управлять на основе искусственного интеллекта. Язык программирования C/C++ для микроконтроллера Arduino и программа Fritzing использовались для виртуального проектирования системы.</p>	

4.	Результаты проектной работы	
<p>Программированием микроконтроллера разработано устройство с использованием технологий программирования Frizing, Arduino uno и Codevision.</p> <p>Предоставляются подробные сведения о механизме работы и функциях программного обеспечения.</p> <p>Для разработанного программного обеспечения создано руководство пользователя, основные коды приведены в приложении.</p>		
5.	Крайний срок сдачи работы	Срок загрузки в системе LMS 05 июня 2023 года

Содержание

<u>Введение</u>	14
<u>Глава 1. Робототехника – как направление развития науки и техники</u>	16
<u>1.1. Развитие современной робототехники</u>	17
<u>1.2. Функциональная схема робота</u>	18
<u>1.3. Основы робототехники на платформе Arduino</u>	19
<u>1.4. Среда программирования</u>	20
<u>Глава 2. Создание робота на базе платформы Arduino</u>	22
<u>2.1. Этапы сборки корпуса робота</u>	22
<u>2.2. Разработка скетча программы</u>	22
<u>2.3. «Закачивание» скетча в микроконтроллер Arduino</u>	25
<u>2.4. Испытание робота</u>	25
<u>Заключение</u>	26
<u>Список литературы</u>	27
<u>Приложение 1. Этапы конструирования робота, управляемого с телефона</u>	28
<u>Приложение 2. Код программы управления роботом с телефона</u>	32
<u>Приложение 3. Этапы конструирования робота-паука</u>	37

Введение

Робототехника – это одно из перспективнейших направлений в сфере интернет-технологий, и за IT-сферой будущее уже во всех областях нашей жизни. Роботостроение - увлекательнейший процесс: сконструировать робота значит почти, что создать новое существо, пусть и электронное. Уже в России активно создаются кружки робототехники, дети участвуют в соревнованиях, проводятся конкурсы по робототехнике. В 2014 г. президент Владимир Путин по итогам встречи с участниками форума «Интернет-предпринимательство в России» подписал перечень поручений Правительству Пр-1566 от 03.07.2014. Согласно документу, необходимо было разработать комплекс мер, направленных на создание условий для развития дополнительного образования детей в сфере научно-технического творчества, в том числе в области робототехники. В ответ на это поручение премьер-министр Дмитрий Медведев издал распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 г. N 729-р76 об утверждении плана мероприятий на 2015–2020 гг. по реализации концепции развития дополнительного образования детей. Этим планом предусматривалась разработка и реализация региональных и муниципальных программ по научно-техническому творчеству и освоению инженерно-технических компетенций, в том числе робототехнике [5].

Актуальность работы: специалисты робототехники в наше время востребованы, роботы активно внедряются во все сферы жизни людей.

Цель работы: создание робота на основе платы Arduino, управляемого с помощью телефона.

Задачи:

- 1) изучить основы робототехники и перспективы ее развития;
- 2) познакомиться с устройством робота и его принципами работы на базе платформы Arduino;
- 3) создать робота на базе платформы Arduino.

Методы: изучение интернет-источников, книг и статей, посвященных робототехнике; изучение технической документации платформы Arduino; моделирование и конструирование.

Освоить начала робототехники может каждый обычный заинтересованный школьник, наряду с этим используются и пополняются знания из многих школьных предметов естественно-математического цикла. Данная работа покажет, насколько это увлекательно – учиться и создавать технические устройства.

Данное исследование в дальнейшем поможет изучать программирование, развивать моделирование и конструирование. Также узнать много интересной и полезной информации.

Глава 1. Робототехника – как направление развития науки и техники.

Робототехника (от робот и техника; англ. robotics — роботика, роботехника) — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой развития производства [9].

Робототехника опирается на такие разделы как мехатроника, кибернетика, электроника, информатика, механика, телемеханика, а также электротехника и радиотехника.

В наше время роботы очень востребованы. Роботов используют в самых разных сферах жизни человека.

В медицине. Искусственные конечности являются роботами, так как тело передает им команды электрическими импульсами. Некоторые роботы умеют проводить сложные операции.

В космосе. Все космороботы (Луноход, Марсоход и другие) выполняют действия, которые для человека оказались бы невозможными или очень опасными, поэтому большая часть космических исследований легла на их плечи.

Системы безопасности. Роботизированные системы первыми обнаруживают пожар и устраняют его. В военных учениях роботы помогают создать имитацию противника в реалистичных условиях. Беспилотники и другие роботы могут следить за подозрительными и опасными объектами.

В производстве. На заводах роботы выполняют циклические действия или качественную мелкую работу, увеличивая производительность труда.

В быту. Робот-пылесос, мультиварка, умный дом и другие роботы, разработанные для выполнения бытовых задач, облегчают труд человека.

В развлечениях. Эти роботы представляют всевозможные игрушки, которые способны петь, танцевать или разговаривать, а также радиоуправляемые машины и вертолёты.

Робототехнические решения становятся все более востребованными и распространенными, а области их применения расширяются. Робототехника помогает не отставать от стремительно развивающегося прогресса и дает возможность для участия в улучшении нашей жизни.

1.1. Развитие современной робототехники

В современном мире робототехника с каждым годом охватывает все больше объемов в промышленности и быту. Согласно оценкам исследовательской компании ResearchAndMarkets, объем мирового рынка роботов в 2019 году достиг \$34 млрд.[11]

В 2019 году на Азию и Австралию приходилось более 67% рынка промышленной робототехники. С 2013 года Китай является крупнейшим рынком роботов в мире и продолжает динамично расти. На пять основных рынков, включая Китай(Midea Group Co, Galanz, E-Deodar, Honyen, Siasun, Estun, Efort, STEP, STS, GSK), Японию (FANUC Robotics, Sony, Honda, Mitsubishi), Республику Корея (LG Electonics), США(iRobot Corporation). и Германию (KUKA), приходится около 75% от общего объема продаж робототехники в 2019 году. Европа является вторым ведущим регионом по рынку промышленной робототехники: ABB (Швеция - Швейцария), за ней следует Америка.[11] [10].

На мировом рынке работает более 400 компаний, которые занимаются производством робототехники, среди российских компаний это: Вектор Групп, Альфа Инжиниринг, Белфин, Вебер Комеханикс, ГК Триз Роботикс, ГК Eurotechprom.[12]

Директор по разработке продукции в робототехнической компании Robotics Крис Харлоу считает, что «спрос на роботов с ограниченной мощностью уже достиг максимума, ведь ограничение мощности снижает функциональность и возможности применения этих роботов, рынок динамично насыщен. К 2025 году производители перестанут инвестировать в развитие

подобные системы, и традиционные роботы будут заменены более совершенными технологиями для создания комплексного роботизированного решения».[11]

Таким образом – робототехника это развивающееся перспективное направление, которое будет охватывать разные сферы в нашей жизни. На данный момент роботы используют в промышленности, быту, медицине, сельском хозяйстве, строительстве и для военных целей.

1.2. Функциональная схема робота

Робот – автоматическая машина в виде совокупности манипулятора и перепрограммируемого устройства управления для выполнения двигательных и управляющих функций, заменяющих аналогичные функции человека при перемещении предметов.

Основными структурными составляющими робота являются исполнительное устройство, система управления и информационная система.

Исполнительное устройство реализует двигательные функции робота и в общем случае состоит из манипулятора (или нескольких манипуляторов) и устройства передвижения.

Система управления робота служит для формирования и выдачи управляющих воздействий исполнительному устройству в соответствии с управляющей программой. В состав устройств этой системы входят: пульт управления (часто дисплей); запоминающее устройство, в котором хранятся программы и другая информация (микроконтроллер); вычислительное устройство и блок управления приводами манипулятора и механизма перемещения.

Информационная система обеспечивает сбор и передачу в систему управления данных о состоянии окружающей среды и функционировании механизмов робота. В эту систему входят комплект датчиков обратной связи

различного назначения, датчиков возмущающих воздействий, устройство обратной связи (Bluetooth, Wi-Fi, USB, IRLink), блок сравнения сигналов и др.

1.3. Основы робототехники на платформе Arduino

Построение роботов с использованием любой технологии подразумевает изучение принципов работы специальных микросхем - микроконтроллеров. Они предназначены для управления электронными устройствами и представляют собой однокристалльный компьютер, способный выполнять простые задачи. Контроллер, являясь «уменьшенной копией» компьютера, содержит все присущие ему основные модули: центральный процессор, оперативную память, flash-память, внешние устройства [6].

Для разработки программы действия роботов используются разные платформы. В данном исследовании для разработки программы робота была использована платформа Arduino – это платформа для разработки устройств на базе микроконтроллера на простом языке программирования в интегрированной среде Arduino IDE. Добавив датчики, приводы, динамики, добавочные модули (платы расширения) и дополнительные микросхемы, можно использовать Arduino в качестве «мозга» для любой системы управления [2].

Первый прототип Arduino был разработан в 2005 году итальянским программистом Массимо Банци [8]. На сегодняшний день платформа Arduino представлена целым семейством плат.

Платы Arduino представляют собой наборы, состоящие из готового электронного блока и программного обеспечения.

Электронный блок - это плата с установленным микроконтроллером. Фактически электронный блок Arduino является аналогом материнской платы компьютера. На нем имеются разъемы для подключения внешних устройств,

а также разъем для связи с компьютером, по которому осуществляется программирование.

Программное обеспечение – это бесплатная программная оболочка (IDE) для написания программ, их компиляции и программирования аппаратуры [3].

Команды для исполнения машиной должны быть записаны на специальном языке, например, на языке программирования высокого уровня, который называется Си.

Наша ЭВМ, к сожалению, язык Си не понимает. У нее есть свой внутренний язык, свои собственные команды. Эту программу надо перевести на другой язык, понятный машине. Компилятор умеет переводить программы, написанные на языке Си, на другой, более машинный язык - язык ассемблера. Язык ассемблера нужен для того, чтобы «подробнее», понятнее для машины расписать то, что мы написали на более «человеческом» языке Си.

Хоть ассемблер и ближе к машинному языку, ЭВМ все еще не может исполнять этот код. Все-таки ассемблер устроен так, чтобы с ним еще мог работать и человек. Поэтому дальше запускается еще одна программа, которая называется так же - программа ассемблер. Эта программа создаст из ассемблерного текста двоичный код. Этот код уже понятен ЭВМ и его можно загружать в машину. Машинный код читать уже совершенно невозможно, однако это именно то, что понимает ЭВМ [3].

1.4. Среда программирования

Разработка приложений на базе плат Arduino осуществляется в специальной среде программирования Arduino IDE, где для программирования используется упрощенная версия C++. Среда предназначена для написания и загрузки собственных программ в память микроконтроллера. Среда разработки Arduino состоит из редактора

программного кода, области сообщений, окна вывода текста, панели инструментов и панели меню.

Базовая структура программы для Arduino состоит из двух обязательных частей: функций `setup()` и `loop()`. Перед функцией `setup()` идет объявление переменных, подключение вспомогательных библиотек. Функция `setup()` запускается один раз после каждого включения питания или сброса платы. Функция `loop()` в бесконечном цикле последовательно исполняет описанные команды. Для взаимодействия с различными устройствами, для обеспечения ввода и вывода используются специализированные процедуры и функции.

Основным источником для программирования на платформе Arduino является сайт <http://arduino.ru>, где разобраны основные операторы, данные и функции [1].

Глава 2. Создание робота на базе платформы Arduino

Рассмотрим практическую часть проекта — создание робота. Для этого использовались плата Arduino Uno, плата расширения “Motor Shield”, серводвигатель MG90s, Bluetooth модуль HC-05. Процесс построения модели робота можно разделить на несколько этапов.

2.1. Этапы сборки корпуса робота

Этап I. Подготовка платформы (пункт 1-5, приложение 1). Вначале необходимо разобрать игрушечную машинку, но оставить электродвигатель и привод задних колёс. Передние колёса будут управляться с помощью серводвигателя. Плата Arduino будет крепиться внутри корпуса машинки.

Этап II. Расключение проводов по схеме (пункт 6-7, приложение 1). К контактам платы Arduino подключается серводвигатель (для управления колес), подключается драйвер двигателя, управляющие контакты светодиодов «стоп-сигнала», аналоговый сигнал с батареи и Bluetooth-модуль.

2.2. Разработка скетча программы

Вначале был найден сайт конструктора приложений на телефон для создания программы управления по Bluetooth машинкой <https://remotexy.com/ru>.

В конструкторе мы разработали экран с двумя джойстиками (пункт 8- 9, приложение 1). Следующим шагом был получен исходный код программы. Полученный код был доработан, в ходе исследования и совершенствования программы в среде разработки «Arduino IDE»:

Включаем функцию управлением робота с телефона

```
void phone_control() {
```

Получаем данные с телефона по у и х

```
willback = RemoteXY.joystick_1_y;
```

```
rightleft = RemoteXY.joystick_2_x;
```

Опытным путем описываем управление рулём робота (производилась серия опытов для выбора наилучшего угла поворота)

```
moveX = map((rightleft), -JOY_MAX, JOY_MAX, 60, 110);
```

```
servoTurn.write(moveX);
```

Описываем управление движением робота вперед и назад

```
moveY = map((willback), -JOY_MAX, JOY_MAX, -MOTOR_MAX,  
MOTOR_MAX);
```

```
if (moveY == 0) {
```

```
motor.stop();
```

```
flagMove = false;
```

```
} else {
```

```
if (moveY > 0) {
```

```
moveY = constrain(abs(moveY), 120, MOTOR_MAX);
```

```
motor.forward( moveY );
```

```
flagMove = true;
```

```
} else {
```

```
moveY = constrain(abs(moveY), 120, MOTOR_MAX);
```

```
motor.back( moveY );
```

```
flagMove = true;
```

```
}
```

```
}
```

```
}
```

Описываем функцию управления стоп-сигналом.

```
void stop_signal() {
```

```
if (flagMove == false && RemoteXY.connect_flag) {
```

```
digitalWrite(Stop_Signal, true);
```

```
} else {
```

```
if (flagMove == true && RemoteXY.connect_flag) {
```

```

digitalWrite(Stop_Signal, false);
} else {
    if (millis() - timer_1 >= PERIOD_1) { // условие таймера
        timer_1 = millis(); // сброс таймера
        flagStoSig= !flagStoSig;
        digitalWrite(Stop_Signal, flagStoSig); // выполняем блок №1 каждые
PERIOD_1 миллисекунд
    }
}
}
}

Описываем функцию отображения уровня зарядки батареи.
uint8_t battaer_level () {
    if (millis() - timer_2 >= PERIOD_2) {
        timer_2 = millis();
        volts = analogRead(0) * 5 / 1024; //перевод аналогового сигнала уровня
батареи в двоичный код
    }
    vozv = map(volts, 0, 5, 0, 100); //изменение диапазона сигнала в
процентное соотношение
    return (vozv);
}

```


2.3. «Закачивание» скетча в микроконтроллер Arduino

Через шнур USB записывается с компьютера код программы в память микроконтроллера (пункт 11, приложение 1).

2.4. Испытание робота

Включаем питание робота. В телефоне включаем Bluetooth. Соединяемся с роботом. Тестируем органы управления. В ходе тестирования редактируем скетч программы, повторяем пункт 2.3. и снова тестируем (пункт 11, приложение 1).

В итоге всех этих этапов получился робот-автомобиль, который управляется с телефона.

Демонстрацию работы робота можно посмотреть, пройдя по ссылке:

<https://drive.google.com/open?id=19CGm92-j8qw5LquTbgdcOT6pSWOUiXaa>

Заключение

Таким образом, робототехника весьма интересна и познавательна. Функциональная схема робота описана и понятна. Набор плат Arduino дает возможность создавать различных роботов и программировать их.

В главе 1 рассмотрено применение роботов в разных сферах нашей жизни (в медицине, в космосе, в сфере безопасности, в промышленности и быту, для развлечений), а также развитие современной робототехники, которой занимаются более 400 мировых компаний, в том числе и в России, также рассмотрена функциональная схема робота, указаны основные возможности платформы Arduino (электронный блок и программное обеспечение), которая выбрана для создания робота. Разработка приложений на базе плат Arduino осуществляется в специальной среде программирования Arduino IDE, описанной в пункте 1.4.

В главе 2 подробно описаны этапы создания робота и частично описан программный код управления роботом. Полный код программы управления роботом с телефона описан в *приложении 2*.

На данный момент идет работа по модернизации данного робота: создание автономного робота на основе данной модели, который сможет двигаться по заданному маршруту и, в случае необходимости, объезжать препятствия.

В перспективе планирую закончить конструирование робота-паука, который сможет самостоятельно передвигаться. На данный момент работа остановилась на стадии программирования движения. Трудность заключается в том, что очень сложно рассчитать центр тяжести в данной модели робота (4 ноги). Этапы конструирования робота-паука представлено в *приложении 3*.

Заниматься робототехникой – это весьма увлекательное занятие, где приходится использовать не только школьные знания в не совсем привычном направлении – прикладном, но и творчество в конструировании.

Список литературы

1. Аппаратная платформа Arduino Uno. URL: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno>
2. Блум Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб.; БХВ-Петербург, 2017.
3. Карпов В.Э. Мобильные минироботы. Ч.1. Знакомство с автоматикой и электроникой: метод. материалы на проведение занятий со школьниками / Политехн.музей. –М., 2009.
4. Робототехника - глобальные перспективы, самые перспективные компании и проекты. URL: <https://utmagazine.ru/posts/7550-robototekhnika-globalnye-perspektivy-samyh-perspektivnye-kompanii-i-proektu>
5. Робототехника в России: образовательный ландшафт. Часть 1 / Д. А. Гагарина, А. С. Гагарин; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. — М.: НИУ ВШЭ, 2019.
6. Sommer У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino: Пер. с нем. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.; БХВ-Петербург, 2017.
7. <http://robotrends.ru/pub/1607/50-samyh-samyh-kompaniy-v-oblasti-robototekhniki>
8. <https://ra4fjv.org/nachinayushchim/что-такое-arduino-uno-due-istoriya-massimo-banzi>
9. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82
10. <https://www.forbes.ru/kompanii/>
11. [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Робототехника_\(мировой_рынок\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Робототехника_(мировой_рынок))
12. https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Топ-30_интеграторов_промышленных_роботов_в_России

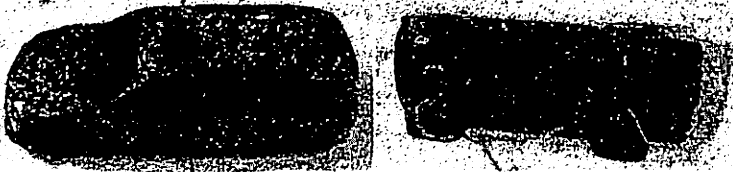
Приложение 1

Этапы конструирования робота, управляемого с телефона

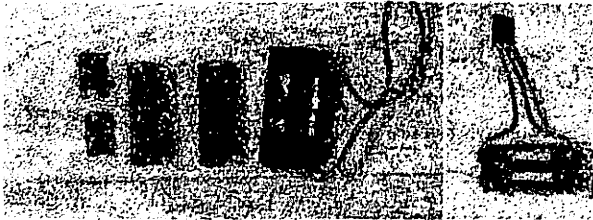
1. Берем старую машинку (желательно с двигателем и управляемым шасси).



2. Разбираем машинку и достаем ненужные компоненты, оставляя при этом корпус и редуктор с мотором. Монтируем серводвигатель для управления поворота передних колес.



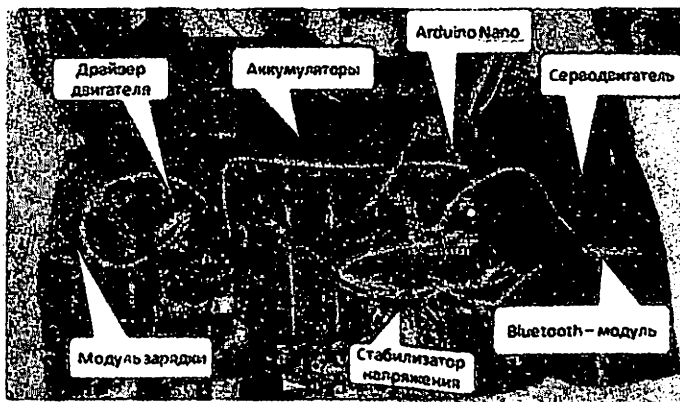
3. Подготавливаем блок питания робота (модуль зарядки, стабилизатор напряжения на 5 V, аккумуляторы серии 18650 и бокс для аккумуляторов).



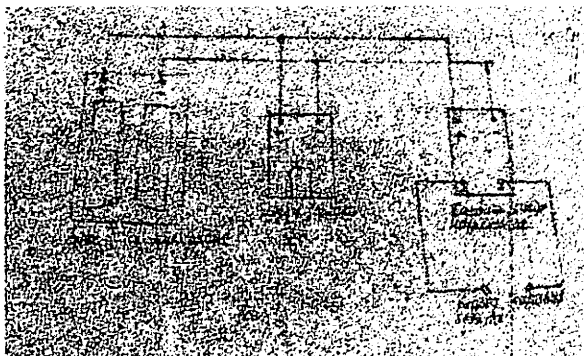
4. Монтируем цепи питания робота, оставляя выход для зарядки аккумуляторов.



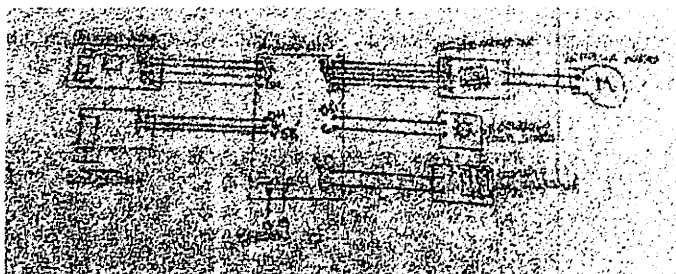
5. Монтируем цепи управления робота (плата Arduino Nano, самодельная плата расширения портов Arduino, драйвер двигателя, Bluetooth-модуль,)



6. Цепи питания подключаем в нужные нам пины по схеме:



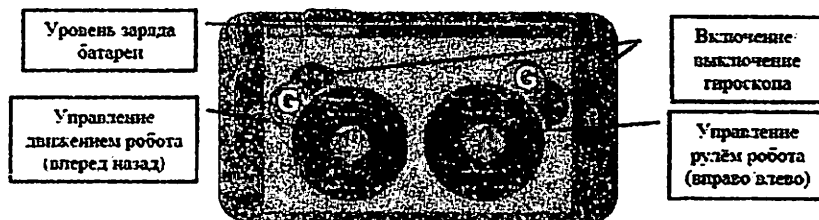
7. Цепи управления аппаратурой подключаем в нужные нам пины по схеме:



8. Заходим на сайт конструктора приложений для телефонов

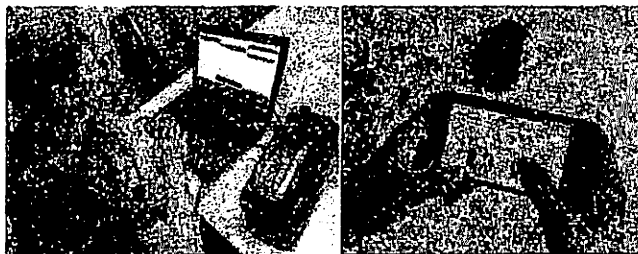


9. Конструируем экран приложения для телефона и получаем текст кода программы для включения в программу управления робота.



10. Заходим в среду разработки Arduino IDE. Вставляем текст программы, полученной с сайта, и программируем робота.

11. Скetch программы «закачиваем» в память микроконтроллера робота и проводим испытания.



Приложение 2

Код программы управления роботом с телефона

```
#define use_standalone
#include <L293.h>
#include <Servo.h>
// определение режима соединения и подключение библиотеки
RemoteXY
#define REMOTEXY_MODE_HARDSERIAL
#include <RemoteXY.h>
// настройки соединения
#define REMOTEXY_SERIAL Serial
#define REMOTEXY_SERIAL_SPEED 9600
// конфигурация интерфейса
#pragma pack(push, 1)
uint8_t RemoteXY_CONF[] =
{ 255,6,0,1,0,51,0,10,191,0,
  66,129,1,1,98,4,1,26,3,130,
  41,8,18,10,50,26,5,52,8,26,
  34,34,134,26,31,5,37,58,26,34,
  34,134,26,31,1,0,44,21,12,12,
  50,31,83,116,97,114,116,0 };
// структура определяет все переменные и события вашего интерфейса
управления
struct {
    // inputvariables
    int8_t joystick_1_x; // =-100..100 координата x положения джойстика
    int8_t joystick_1_y; // =-100..100 координата y положения джойстика
    int8_t joystick_2_x; // =-100..100 координата x положения джойстика
    int8_t joystick_2_y; // =-100..100 координата y положения джойстика
```



```

// other variable
uint8_t connect_flag; // =1 if wire connected, else =0
} RemoteXY;
#pragma pack(pop)
// называем объекты серводвигателя
Servo servoTurn; // рульмашины
// give a name to the pins that we use
constint speedPin = 2; // that is the pin that we use to control the motor's
speed
constint forwardPin = 3; // this is the pin that we use to tell the motor to go
forward
constint reversePin = 4; // this is the pin that we use to tell the motor to go
reverse
L293 motor( speedPin, forwardPin, reversePin );
#define MOTOR_MAX 255 // максимальный сигнал на мотор (max 255)
#define JOY_MAX 100 // рабочий ход джойстика (из приложения)
#define Stop_Signal 5 // пин стоп-сигнала
#define PERIOD_1 1000 // период 1 сек.
#define PERIOD_2 5000 // период 5 сек.
int willback, rightleft, moveY, moveX, volts;
int8_t vozv = 0;
unsigned long timer_1, timer_2; // таймер 1-й
// флаги
bool flagStoSig; // флаг стоп-сигнала
bool flagMove; // флаг робот в движение
void setup()
{
RemoteXY_Init ();
pinMode(Stop_Signal, OUTPUT); // устанавливает режим
работы - выход

```

```

servoTurn.attach(13); // серво руля подключено к pin 13
servoTurn.write(85);
motor.stop();
}
void loop()
{
  RemoteXY_Handler ();
  // уровень заряда батарейки
  RemoteXY.level_1 = battaer_level ();
  // управление стоп-сигналом
  stop_signal();
  // состояние переключателя выбора режима
  phone_control();
}
// функция управления роботом с телефона
void phone_control() {
  // получение данных с телефона по у и х
  willback = RemoteXY.joystick_1_y;
  rightleft = RemoteXY.joystick_2_x;
  // управление рулём робота
  moveX = map(rightleft, -JOY_MAX, JOY_MAX, 60, 110);
  servoTurn.write(moveX);
  // управление движением робота
  moveY = map(willback, -JOY_MAX, JOY_MAX, -MOTOR_MAX,
MOTOR_MAX);
  if (moveY == 0) {
    motor.stop();
    flagMove = false;
  } else {
    if (moveY > 0) {

```

```

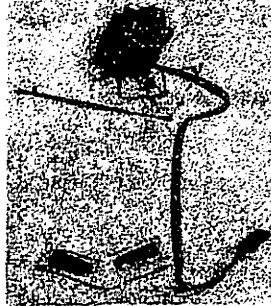
moveY = constrain(abs(moveY), 120, MOTOR_MAX);
motor.forward( moveY );
flagMove = true;
    } else {
moveY = constrain(abs(moveY), 120, MOTOR_MAX);
motor.back( moveY );
flagMove = true;
    }
}
}
// функция управления стоп-сигналом
voidstop_signal() {
if (flagMove == false &&RemoteXY.connect_flag ) {
digitalWrite(Stop_Signal, true);
    } else {
        if (flagMove == true &&RemoteXY.connect_flag ) {
digitalWrite(Stop_Signal, false);
            } else {
                if (millis() - timer_1 >= PERIOD_1) { // условие таймера
                    timer_1 = millis(); // сброс таймера
flagStoSig= !flagStoSig;
digitalWrite(Stop_Signal, flagStoSig); // выполняем блок №1 каждые
PERIOD_1 мллисекунд
                }
            }
        }
    }
}
// функция отображения уровня зарядки батареи
uint8_t battaer_level () {
if (millis() - timer_2 >= PERIOD_2) {

```

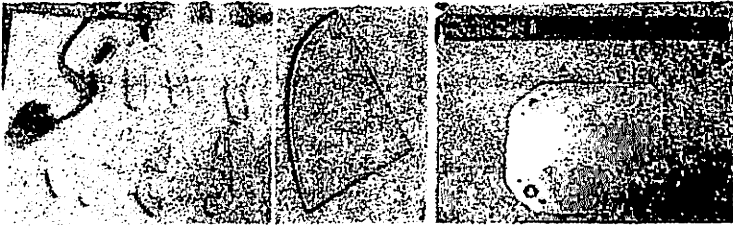
```
timer_2 = millis();  
volts = analogRead(0) * 5 / 1024;  
}  
vozv = map(volts, 0, 5, 0, 100);  
return (vozv);  
}
```

Этапы конструирования робота-паука

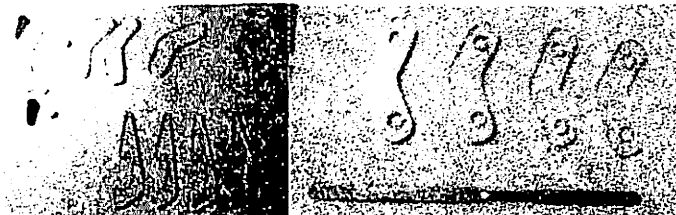
1. Для ног паука делаются шаблоны из бумаги по размерам серводвигателя.



2. Вырезаем из оргстекла по шаблонам ноги и корпус паука.



3. Обрабатываем детали робота-паука надфелем.



4. Монтируем серводвигатели на ноги робота-паука.



5. Ноги прикрепляем к корпусу



6. Подключаем серводвигатели к плате расширения Arduino.



7. Заходим в среду разработки Arduino IDE. Пишем программу и проводим испытания. (Программа в разработке. Трудность заключается в том, что очень сложно рассчитать центр тяжести в данной модели робота).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Rajabov F.F., Irmuxamedova N.A., Atadjanova N.S. Raqamli axborotlarni qayta ishlash va yaratish texnologiyasi. Toshkent, O‘zR FA “Fan” nashriyoti, 2021. 272 b
2. Мусаев М.М. “Процессоры современных компьютеров”. Олий ўқув юртлари учун қўлланма. Тошкент.: “Алоқачи” нашриёти, 2020 йил. 12 боб. – 512 бет.
3. A.Clements. “Computer Organization and Architecture” Cengage Learning. Australia – 2018. – 816 p.
4. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера // 6-е издание. СПб.: Питер, 2013. — 811 с.
5. Буза М.К. Архитектура компьютеров. Учебник для вузов.- Минск. Новое знание. 2006. – 559с.
6. Grytsenko, V. I., Misuno, I. S., Rachkovskiy, D. A., “The concept and architecture of the software neurocomputer SNC,” Control systems and machines, (3), 3 -14 (2004).

Интернет-адреса

1. <https://www.geeksforgeeks.org/multicomputer/>
2. <https://education.nolssi.org/parallel-programming/>
3. <https://mitpress.mit.edu/neural-computing-architectures/>
4. <https://www.osp.ru/os/>
5. <https://www.openmp.org/resources/openmp-computers-tools/>
6. <https://www.cs.unian.ie/MPI.htm>
7. <https://ds.csi.cmc.edu/mpi/mpi.html>

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЦЕЛЬ И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА	5
3. ТЕМАТИКА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА	6
ИНФОРМАЦИЯ ПО ИНДИВИДУАЛЬНОМУ ПРОЕКТУ	11
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	39

Методические указания по выполнению индивидуального проекта

Методическое указание предназначено

для студентов бакалавриата 3 курса

**ТУИТ имени Мухаммада ал-Хоразмий по специальности
5330500 – Компьютерный инжиниринг (Компьютерный инжиниринг).**

**Рассмотрен и рекомендован к изданию
на заседании кафедры Компьютерные системы**

Протокол № 15 от 18 апреля 2023 г.

**Рассмотрен и рекомендован к изданию
учебно-методическим советом факультета Компьютерный инжиниринг**

Протокол № 10 от 25 апреля 2023 г.

**Рассмотрен и рекомендован к изданию
учебно-методическим советом ТУИТ имени Мухаммада ал Хоразмий.**

Протокол № 9 (166) от 27 июня 2023 г.

Составители:

Ф.Ф. Ражабов

Г.Н. Халдарова

Рецензенты:

К.Э.Шукуров

Р.Х.Насимов

Формат 60x84 1/16. Печ.лист 2,75.

Заказ № 8. Тираж 20.

**Отпечатано в «Редакционно издательском»
отделе при ТУИТ.**

Ташкент ул. Амир Темур, 108.