

Санкт-Петербургский политехнический университет
Институт компьютерных наук и технологий
Кафедра «Компьютерные системы и программные технологии»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

**Разработка мобильного приложения для управления мобильным
колесным роботом с манипулятором**
по дисциплине «Технологии программирования»

Выполнил студент:
Гр. 3530901/20001

Решетихин Н.А.

Преподаватель:

Степанов Д.С.

31 мая 2023 г.

Санкт-Петербург

2023

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Студенту группы 3530901/20001 Решетихину Николаю Александровичу

1. Тема проекта: создание мобильного приложения с графическим интерфейсом для управления колесным роботом с манипулятором.
2. Срок сдачи законченного проекта: 31 мая.
3. Исходные данные к проекту: требования к реализовываемому проекту

Дата получения задания: 21 апреля 2023 г.

Руководитель:

Степанов Д.С.

Задание принял к исполнению:

Решетихин Н.А.

21 апреля 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	1
ОПИСАНИЕ ПРЕДЛОЖЕННОГО РЕШЕНИЯ	2
ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММЫ	3
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	4
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	5

ВВЕДЕНИЕ

Цель работы: создать и протестировать мобильное приложение с графическим интерфейсом для управления колесным роботом с манипулятором.

Описание робота:

Мобильный робот представляет собой колесную платформу со всенаправленными колесами с манипулятором типа «схват», имеющего три степени свободы. Имеются концевые выключатели для определения пределов движения манипулятора.

Также имеется несколько датчиков:

- Лазерный дальномер (VL53L0X) с сервоприводом для определения расстояния до ближайших объектов вокруг робота;
- Магнитометр (HMC5883L) для ориентации в пространстве;
- Камера для наблюдения за окружающими предметами впереди робота оператором.

Центральным устройством управления роботом является Raspberry Pi 3B +. Связь между элементами робота и между роботом и внешним устройством (устройством на котором запускается разрабатываемое приложение) осуществляется по протоколу Modbus.

ОПИСАНИЕ ПРЕДЛОЖЕННОГО РЕШЕНИЯ

Для создания приложения и графического пользовательского интерфейса (GUI) использовались Android Studio и Android Layout Editor соответственно. В частности, были использованы следующие элементы: из стандартной библиотеки элементов android – кнопка (Button), поле ввода текста (EditText); из библиотеки VLC плеера – элемент отображения видео (VideoView). Также были реализованы Custom View – джойстик (Joystick) и элемент отображения состояния робота (RobotPosition). Взаимодействие пользователя с графическим элементом описывается в событиях для этого элемента. Существует множество различных событий. Например, на нажатие, на перемещение по экрану при зажатии или на отжатие.

Программа была написана с использованием концепции MVC (model-view-controller) для отделения бизнес-логики от визуализации. Программа разделена на несколько файлов: ConnectionActivity, Joystick, RobotPosition, Robot, RobotControlActivity, а также robot_control_activity.xml и connection_activity.xml.

Класс ConnectionActivity – начальное activity для ввода IP адреса робота. Реализует логику работы connection_activity.xml.

Классы Joystick и RobotPosition – Custom View для удобства взаимодействия и отображения.

Класс Robot – содержит переменные и методы, предназначенные для работы бизнес-логики и представляет Model.

Класс RobotControlActivity – реализует логику работы robot_control_activity.xml представляющего View. Содержит объявление всех объектов графического интерфейса, а также методы для работы с ними. Представляет Controller.

В соответствии с выбранным шаблоном разработки, пользователь взаимодействует с View, все команды от пользователя обрабатывает Controller, который в свою очередь обращается к Model и, если это необходимо, перерисовывает View.

ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММЫ

Для тестирования бизнес-логики было написано несколько автоматических тестов, использующих возможности библиотеки JUnit.

Также было выполнено ручное тестирование с реальным роботом с различными условиями сети: с подключением к домашней локальной сети и подключением к мобильной точке доступа, создаваемой смартфоном.

Запуск и отладка приложения выполнялась на следующем устройстве: Xiaomi Redmi Note 8 Pro.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Было создано мобильное приложение для управления мобильным колесным роботом с манипулятором. Также были разработаны автоматические тесты для проверки работоспособности кода. В ходе выполнения этого задания мною были изучены шаблон MVC и принципы работы в Android Studio.

Исходные файлы приложения лежат в репозитории на GitHub:

<https://github.com/reshetihinNick/MyRobotControl>

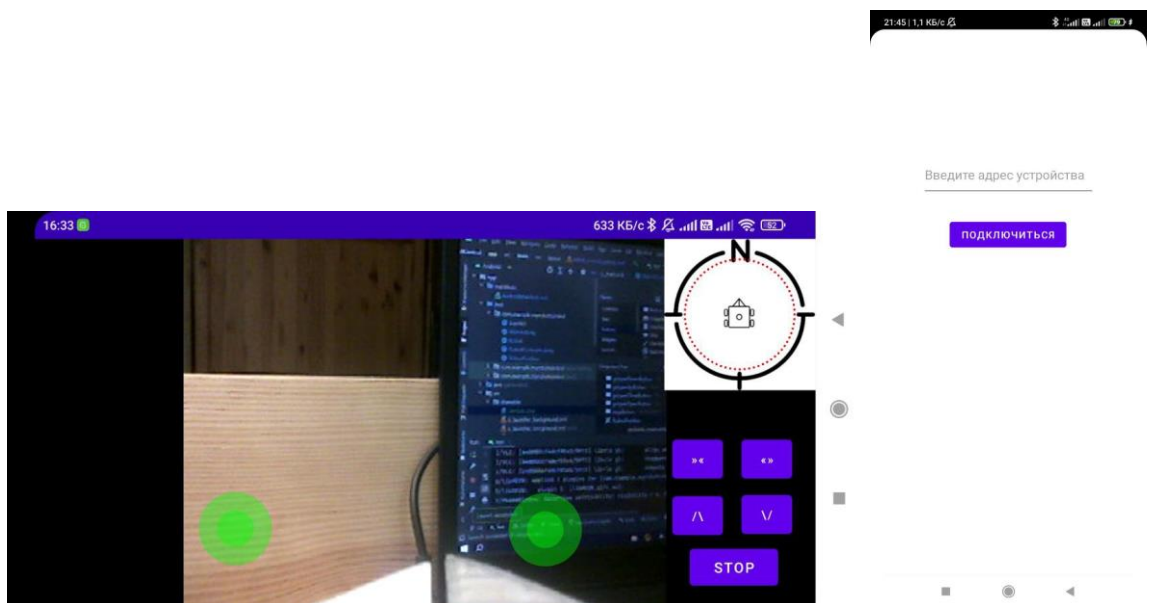


Рис. 1. Скриншоты приложения

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. <https://metanit.com/java/tutorial/> – описание языка Java
2. <https://developer.android.google.cn/docs?hl=en> – документация Android Studio
3. https://jamod.sourceforge.net/kb/tcp_master_howto.html – документация на библиотеку для работы с протоколом Modbus
4. <https://habr.com/ru/articles/727744/> – руководство для создания Custom View