

УДК 004

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫМ КОМПЛЕКСОМ ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А. И. БУТЬКО, М. В. ИЗОИТКО, В. А. МАЛЫШКИН
(Представлено: И. С. РУСЕЦКИЙ)

Мобильное приложение для управления программно-аппаратным комплексом предназначено для передачи пользователем команд микроконтроллеру по каналу Bluetooth. Используется как основной интерфейс управления комплексом по промышленной безопасности.

Введение. Программно-аппаратный комплекс по промышленной безопасности с применением технологий дополненной реальности включает в себя аппаратную часть и комплекс программ, состоящих из программного обеспечения для микроконтроллера, мобильного приложения для управления комплексом и мобильного приложения дополненной реальности. Программное обеспечение для микроконтроллера является “приемником” команд от мобильного приложения для выполнения соответствующих действий. Связь между микроконтроллером и мобильным устройством осуществляется по каналу Bluetooth [1].

Описание мобильного приложения. Мобильное приложение выполнено и используется как основной интерфейс управления программно-аппаратным комплексом. Оно позволяет выполнять действия по включению/выключению подсветки, моделированию аварий на конкретных производствах, а также показать демонстрации возможностей всего комплекса. Мобильное приложение выполнено для ОС Android в IDE Android Studio [2] на языке программирования Kotlin [3].

Программа состоит из 2 основных экранов и экрана-заставки с логотипом Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой.

Экран-заставка сделан на основе переключения активностей приложения. Он является стартовым и сразу после запуска приложения вызывает отложенный вызов следующей активности, на которой располагается основной интерфейс управления. Экран горит 3 секунды и демонстрирует логотип университета-создателя проекта. Затем выполняется переход на основной экран (рис. 1.).



Рисунок 1. – Основной экран



Рисунок 2. – Экран списка устройств

Дизайн приложения создан таким образом, чтобы для человека, управляющего макетом, не было никакой сложности в определении назначения и расположения элементов взаимодействия. Для этого весь экран разбит на 3 главных блока кнопок. Сам интерфейс создан с помощью Constraint Layout, вложенных друг в друга для правильного расположения на экране.

В первом блоке представлены для подключения мобильного приложения к микроконтроллеру Arduino. Чтобы это осуществить, необходимо зайти в список устройств (см. рис.2) и выбрать определенное устройство, к которому хотим подключиться, после вернуться на главный экран и нажать кнопку «Подключиться». Если подключение успешное, то кнопка окрасится в зеленый цвет, иначе останется серой.

На данном экране пользователь после выполнения подключения может подавать команды для исполнения основным устройством Arduino.

При переходе на экран списка устройств приложение запрашивает доступ для местоположения и включения Bluetooth. Здесь же можно кнопкой включить модуль Bluetooth телефона. После получения разрешений можно выбрать определенное устройство из списка доступных. При этом, чтобы устройство было видно в списке доступных, нужно изначально в настройках Bluetooth произвести сопряжение с Bluetooth-модулем. При выполненном сопряжении, доступный модуль появится в списке. Mac-адрес выбранного устройства сохраняется при выборе из списка.

Само подключение выполнено через интерфейс Bluetooth с использованием Bluetooth модуля HC-05 для Arduino.

Во втором блоке созданы 6 секций, 5 из которых отведены для отдельных предприятий, а 6, Демонстрация, для презентации всего проекта. После установки Bluetooth-соединения при нажатии на кнопки в данном блоке с экрана происходит считывание касаний, которые определяются при помощи `button listener`. С использованием механизма `switch-case` выполняется определение конкретного слушателя кнопки и выполняется отправка команды на сопряженное устройство. Сама команда представляет собой сообщение в виде конкретной буквы или цифры, которую программное обеспечение Arduino считывает и выполняет соответствующую операцию. При этом кнопки будут изменять цвет на зеленый при активном состоянии и на серый при неактивном состоянии. Кнопка «Подсветка» отправляет команду о включении/выключении неадресной ленты. Кнопка «Авария» отправляет команду о включении/выключении адресной ленты. В секции «Демонстрация» кнопки «ВКЛ/ВЫКЛ» запускают и останавливают проигрывание демонстрации, которое является сочетанием отображения адресных и неадресных лент.

В третьем блоке элементы управления позволяют изменять громкость проигрывания звукового сигнала. С помощью полосы регулировки громкости задаются значения громкости звука, издаваемого системой. Они могут варьироваться в значениях от 0 до 30, где 0 – отсутствие звука, а 30 – максимальная громкость, при этом выбранное значение громкости отображается над полосой. Для отправки команды и изменения громкости нужно нажать кнопку «Подтвердить». Тогда по привязанному к кнопке слушателю выполняется отправка команды на сопряженное устройство. С конкретным значением числа. По необходимости дополнительно присутствует кнопка выключения звука, которая устанавливает полосу значения на 0. Однако применить изменение значения нужно отдельно по кнопке «Подтвердить».

Заключение. Разработано мобильное приложение для управления программно-аппаратным комплексом для передачи пользователем команд микроконтроллеру по каналу Bluetooth. Используется как основной интерфейс управления комплексом по промышленной безопасности.

В мобильном приложении реализовано 11 режимов управления, из них 5 для независимого управления производствами независимо друг от друга в штатных ситуациях и 5 при моделировании аварийных ситуаций на каждом производстве. Также предусмотрен демонстрационный режим.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология Bluetooth [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://www.bluetooth.com/>. – Дата доступа: 01.10.2024.
2. Android Studio [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://www.developer.android.com/studio?hl=ru>. – Дата доступа: 01.10.2024.
3. Язык программирования Kotlin [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://kotlinlang.org/>.– Дата доступа: 01.10.2024.