**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

Факультет компьютерных наук

Департамент программной инженерии

СОГЛАСОВАНО

Профессор департамента

программной инженерии факультета компьютерных наук, кандидат физико-математических наук

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.Р. Агамирзян

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Академический руководитель образовательной программы «Программная инженерия», профессор департамента программной инженерии, кандидат технических наук

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.В. Шилов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г.

**Беспроводная система управления домашними устройствами на платформе Android и Arduino**

**Техническое задание**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**

**RU.17701729.505900-01 ТЗ 01-1-ЛУ**

Исполнитель студент группы БПИ 161

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /К.М. Головко/

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г.

**2017**

УТВЕРЖДЕН RU.17701729.505900-01 ТЗ 01-1-ЛУ

**Беспроводная система управления домашними устройствами на платформе Android и Arduino**

**Техническое задание**

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

**RU.17701729.505900-01 ТЗ 01-1**

**Листов 19**

**2017**

**СОДЕРЖАНИЕ**

[АННОТАЦИЯ 5](#_Toc478289521)

[1. ВВЕДЕНИЕ 6](#_Toc478289522)

[1.1. Наименование 6](#_Toc478289523)

[1.2. Краткая характеристика области применения 6](#_Toc478289524)

[2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ 7](#_Toc478289525)

[3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ 8](#_Toc478289526)

[3.1. Функциональное назначение 8](#_Toc478289527)

[3.2. Эксплуатационное назначение 8](#_Toc478289528)

[4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ 9](#_Toc478289529)

[4.1. Требования к функциональности 9](#_Toc478289530)

[4.1.1. Состав выполняемых функций 9](#_Toc478289531)

[4.1.2. Организация входных данных 9](#_Toc478289532)

[4.1.3. Организация выходных данных 9](#_Toc478289533)

[4.2. Требования к интерфейсу 10](#_Toc478289534)

[4.3. Требования к надежности 10](#_Toc478289535)

[4.3.1. Требования для надежной работы программного продукта 10](#_Toc478289536)

[4.3.2. Отказы из-за некорректных действий оператора 10](#_Toc478289537)

[4.4. Условия эксплуатации 10](#_Toc478289538)

[4.5. Требования к составу и параметрам технических средств 11](#_Toc478289539)

[4.6. Требования к информационной и программной совместимости 11](#_Toc478289540)

[4.6.1. Требования к операционной системе 11](#_Toc478289541)

[4.6.2. Требования к исходным кодам и языкам программирования 11](#_Toc478289542)

[4.7. Требования к маркировке и упаковке 11](#_Toc478289543)

[4.8. Требования к транспортировке и хранению 12](#_Toc478289544)

[4.8.1. Требования к хранению и транспортировке программных документов, предоставляемых в печатном виде. 12](#_Toc478289545)

[5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ 13](#_Toc478289546)

[Предварительный состав программной документации 13](#_Toc478289547)

[6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ 14](#_Toc478289548)

[6.1. Экономическая эффективность 14](#_Toc478289549)

[6.2. Предполагаемая потребность 14](#_Toc478289550)

[6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с аналогами 14](#_Toc478289551)

[7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 15](#_Toc478289552)

[8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ 17](#_Toc478289553)

[8.1. Виды испытаний 17](#_Toc478289554)

[8.2. Общие требования к приемке работы 17](#_Toc478289555)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 1 18](#_Toc478289556)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 19](#_Toc478289557)

[ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 20](#_Toc478289558)

# 

# АННОТАЦИЯ

Техническое задание – это основной документ, оговаривающий набор требований и порядок создания программного продукта, в соответствии с которым производится разработка программы, ее тестирование и приемка.

Настоящее Техническое задание на разработку «Беспроводная система управления домашними устройствами на платформе Android и Arduino » содержит следующие разделы: «Введение», «Основание для разработки», «Назначение разработки», «Требования к программе», «Требования к программным документам», «Технико-экономические показатели», «Стадии и этапы разработки», «Порядок контроля и приемки» и приложения.

В разделе «Введение» указано наименование и краткая характеристика области применения «Беспроводная система управления домашними устройствами на платформе Android и Arduino ».

В разделе «Основания для разработки» указан документ на основании, которого ведется разработка и наименование темы разработки.

В разделе «Назначение разработки» указано функциональное и эксплуатационное назначение программного продукта.

Раздел «Требования к программе» содержит основные требования к функциональным характеристикам, к надежности, к условиям эксплуатации, к составу и параметрам технических средств, к информационной и программной совместимости, к маркировке и упаковке, к транспортировке и хранению, а также специальные требования.

Раздел «Требования к программным документам» содержит предварительный состав программной документации и специальные требования к ней.

Раздел «Технико-экономические показатели» содержит ориентировочную экономическую эффективность, предполагаемую годовую потребность, экономические преимущества разработки «Беспроводная система управления домашними устройствами на платформе Android и Arduino ».

Раздел «Стадии и этапы разработки» содержит стадии разработки, этапы и содержание работ.

В разделе «Порядок контроля и приемки» указаны общие требования к приемке работы.

Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями:

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов[1];
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки[2];
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов[3];
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи[4];
5. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам[5];
6. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом[6];
7. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.

Изменения к данному Техническому заданию оформляются согласно ГОСТ 19.603-78, ГОСТ 19.604-78 [7].

1. ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений[8];
2. ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом[9].

# 1. ВВЕДЕНИЕ

**1.1.** **Наименование**

Наименование программы – «Беспроводная система управления домашними устройствами на платформе Android и Arduino».

**1.2.** **Краткая** **характеристика** **области** **применения**

Данная программа в комплексе со специальным устройством управления(описано в 4.5 Требования к параметрам и составу технических средств)(Далее - УУ) предназначена для замены нескольких пультов дистанционного управления. Можно записать в программу необходимые коды инфракрасных пультов дистанционного управления в виде виртуальных пультов и использовать их по необходимости. Программа избавляет пользователя от необходимости постоянно держать под рукой большое количество пультов, достаточно иметь под рукой смартфон с установленной программой и подключенное к нему УУ. Часть программы выполняется на смартфоне пользователя, часть на УУ. УУ имеет инфракрасный преемник и передатчик для «общения» с реальными пультами и управляемыми устройствами.

# 2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Документом, на основании которого ведется разработка, является приказ Национального исследовательского университета "Высшая школа экономики" №2.3-02/0812-01 от 08.12.2016

Наименование темы разработки – «Беспроводная система управления домашними устройствами на платформе Android и Arduino ». Разработка выполняется в рамках темы курсовой работы в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия».

# 3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

**3.1.** **Функциональное** **назначение**

Функциональным назначением программы на смартфоне является взаимодействие с УУ по каналу Bluetooth для приема кодов инфракрасных сигналов, их сохранение в виде виртуальных пультов и отправка обратно на УУ для передачи управляемому устройству, а также управление списком виртуальных пультов, их настройка.

Часть УУ, соответственно, ответственна за прием и передачу инфракрасных сигналов через интерфейсы УУ (Инфракрасный код со смартфона отправляется через инфракрасный излучатель, инфракрасный код с реального пульта для записи считывается инфракрасным датчиком и передается на смартфон).

Таким образом, код от реального пульта считывается УУ, которое передает его на смартфон, смартфон может сохранять такие коды в виртуальные пульты, которые можно сохранять, редактировать и удалять. По нажатию соответствующей кнопки на виртуальном пульте код передается обратно на УУ, а УУ передает его управляемому устройству.

**3.2.** **Эксплуатационное** **назначение**

Эксплуатационным назначением данной программы является ее использование для управления пользователем устройствами с инфракрасным каналом управления. Можно быстро переключаться между виртуальными пультами, создавать новые, перенастраивать существующие и управлять несколькими устройствами из одной программы с помощью УУ. Управляемыми устройствами могут являться телевизоры, звуковые усилители, проекторы, музыкальные центры, климатическая техника и др.

# 4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

**4.1.** **Требования** **к** **функциональности**

**4.1.1.** **Состав** **выполняемых** **функций**

Часть программы на смартфоне должна обеспечивать возможность выполнения перечисленных ниже функций:

1. Выбор из списка доступных Bluetooth устройств УУ и подключение к нему.
2. Отправка кода инфракрасного сигнала на УУ по нажатию соответствующей кнопке на виртуальном пульте
3. Сохранение кодов инфракрасных сигналов в режиме настройки виртуального пульта для соответствующих кнопок (код принимается по Bluetooth с УУ)
4. Выбор виртуального пульта из списка пультов.
5. Создание виртуального пульта
6. Удаление ненужных виртуальных пультов
7. Редактирование виртуальных пультов
8. Сохранение пультов после перезапуска программы
9. Возможность распределять пульты по категориям и изменять категории у пультов

Часть программы на УУ должна обеспечивать возможность выполнения перечисленных ниже функций:

1. Прием кода сигнала со смартфона и его передача по инфракрасному каналу (для приема управляемым устройством)
2. Прием кода из инфракрасного канала (от штатного пульта управления для сохранения кода) и передача его смартфону
3. Отправка сообщения об ошибке в случае возникновения таковых

**4.1.2.** **Организация** **входных** **данных**

Входные данные части на смартфоне – это коды инфракрасных сигналов принятых с УУ, а также данные вводимые пользователем для виртуальных пультов (Имя пульта, Категория пульта, Надписи на некоторых кнопках пульта). Необходима проверка корректной длинны входных данных от пользователя (Надпись кнопки должна умещаться в кнопке, Имя и категория – в отведенные для этого поля). Код инфракрасного сигнала принимается по протоколу [Приложение 1].

Входные данные части на УУ – код для передачи по инфракрасному каналу.

**4.1.3.** **Организация** **выходных** **данных**

Выход части программы на смартфоне – это код инфракрасного сигнала передаваемый УУ после нажатия пользователем соответствующей кнопки. Код инфракрасного сигнала передается по протоколу [Приложение 1].

Выход части программы на УУ – это код принятого инфракрасного сигнала от реального пульта для сохранения на смартфоне.

**4.2.** **Требования** **к** **интерфейсу**

Данный программный продукт должен иметь Android-интерфейс. На интерфейсе должны быть расположены все необходимые элементы для выполнения функций, описанных в 4.1.1. Виртуальный пульт должен быть представлен набором кнопок, расположенных на сетке, аналогично реальным пультам дистанционного управления.

**4.3.** **Требования** **к** **надежности**

**4.3.1.** **Требования для надежной работы программного продукта**

Для стабильной работы программы необходимо выполнение следующих условий:

1. Стабильное функционирование аппаратной части смартфона;
2. Стабильное функционирование аппаратной части УУ;
3. Организацией бесперебойного питания смартфона и УУ;
4. Отсутствие на смартфоне различных видов вирусных программ;
5. Стабильное соединение с УУ(Отсутствие помех в радиоканале, расстояние до УУ не более описанного в спецификации технологии Bluetooth)
6. Отсутствие программ блокирующих используемую;
7. Отсутствие программ как-либо вмешивающийся в используемую программу или в обрабатываемые ею данные.

**4.3.2. Отказы из-за некорректных действий оператора**

Все нештатные и аварийные ситуации должны быть обработаны средствами выбранного языка программирования. В случае невозможности продолжения штатного выполнения необходимо выводить инструкции по восстановлению работоспособности.

**4.3.3 Время на восстановление после нештатной ситуации**

Время восстановления не должно превышать времени перезапуска программы.

**4.4.** **Условия** **эксплуатации**

Для работы с программой требуется один оператор. Нет необходимости в специальных знаниях для работы с программой. Оператор должен иметь базовые представления о технологии Bluetooth и инфракрасных пультах дистанционного управления и платформе Arduino.

**4.5.** **Требования** **к** **составу** **и** **параметрам** **технических** **средств**

В состав технических средств должен входить смартфон, имеющий следующие характеристики:

1. не менее 100 мегабайт свободной оперативной памяти;
2. свободная память не менее 300 мегабайт
3. разрешение не ниже 1024х800 пикселей.
4. процессор с тактовой частотой 1 ГГц и выше;
5. Интерфейс Bluetooth

В состав технических средств должен входить контроллер (УУ) Arduino (Nano, Uno, Leonardo) и иметь :

1. Инфракрасный диод, подключенный к 3 цифровому выводу по схеме, приводимой в документации к диоду.
2. Инфракрасный приемник частоты, соответствующей используемым пультам, к цифровому выводу 11 по схеме, приводимой в документации к приемнику.
3. Контроллер Bluetooth (HC-06 или аналог) , подключенный к стандартному серийному порту, по схеме, приводимой в документации к адаптеру

Для установки программы на смартфон и микроконтроллер необходимо наличие персонального компьютера с устройством чтения CD-ROM и :

1. 32-разрядный (x86) или 64-разрядный (x64) процессор с тактовой частотой 1 ГГц или выше.
2. 1 ГБ (для 32-разрядного процессора) или 2 ГБ (для 64-разрядного процессора) ОЗУ.
3. Графическое устройство DirectX 9 с драйвером WDDM 1.0 или более поздней версии

**4.6.** **Требования** **к** **информационной** **и** **программной** **совместимости**

**4.6.1.** **Требования** **к** **операционной системе**

Для работы части смартфона на смартфоне должна быть установлена ОС Android версии 4.0.3 или старше.

Для установки программы на смартфон и микроконтроллер необходимо наличие персонального компьютера с установленной ОС Windows 7 или старше. Должна быть установлена среда Arduino.

**4.6.2.** **Требования** **к** **исходным** **кодам** **и** **языкам** **программирования**

Часть программы для смартфона должна быть написана на языке программирования C#. Необходимо использовать фреймворк Xamarin.Forms для выполнения граффической части на ОС Android.

Часть программы для УУ должна быть написана на языке С++ для Arduino. В качестве среды разработки используется стандартная среда разработки Arduino.

**4.7.** **Требования** **к** **маркировке** **и** **упаковке**

Не предъявляются. Программа распространяется на компакт-диске. В корневой директории расположена документация, исходные коды и исполняемые файлы.

**4.8.** **Требования** **к** **транспортировке** **и** **хранению**

**4.8.1.** **Требования** **к** **хранению** **и** **транспортировке** **программных** **документов,** **предоставляемых** **в** **печатном** **виде.**

Документация в печатном виде хранится в соответствии со стандартными требованиями для хранения документов, установленными ГОСТ 7.50-2002 [11].

**4.8.2 Требования к транспортировке и хранению компакт-дисков.**

Программа распространяется на компакт-диске. Компакт диски хранятся и используются в соответствии с требованиями ГОСТ 7.02-2006 [10].

5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

**Предварительный** **состав** **программной** **документации**

1. «Беспроводная система управления домашними устройствами на платформе Android и Arduino». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78);
2. «Беспроводная система управления домашними устройствами на платформе Android и Arduino». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78);
3. «Беспроводная система управления домашними устройствами на платформе Android и Arduino». Текст программы (ГОСТ 19.401-78);
4. «Беспроводная система управления домашними устройствами на платформе Android и Arduino». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79);
5. «Беспроводная система управления домашними устройствами на платформе Android и Arduino». Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79).

# 6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

**6.1.** **Экономическая** **эффективность**

Расчет экономической эффективности не предусмотрен.

**6.2.** **Предполагаемая** **потребность**

Данная программа ориентируется на людей, использующих несколько управляемых устройств в одном помещении. Основной критерий – удобство использования

**6.3.** **Экономические** **преимущества** **разработки** **по** **сравнению** **с** **аналогами**

Аналогов данной программы нет. Проект можно сравнивать только с коммерческими решениями для смартфонов со встроенным инфракрасным интерфейсом или любительскими проектами серьезно уступающими по функционалу и надежности. Программа распространяется бесплатно.

# 7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Стадия разработки | Этапы работ | Содержание работ |
| 1. Техническое задание | Обоснование необходимости разработки | Постановка задачи |
| Сбор материалов |
| Выбор и обоснование критериев качества программного продукта |
| Обоснование необходимости проведения научно-исследовательских работ |
| Научно-исследовательские работы | Определение возможных алгоритмов решения |
| Определение структур данных для хранения виртуальных пультов |
| Определение требований к техническим средствам |
| Исследование технологии инфракрасной связи |
| Исследование технологии Bluetooth |
| Разработка и утверждение технического задания | Определение требований к программе |
| Определение стадий и содержания работ |
| Разработка экономического обоснования |
| Разработка технического задания |
| Утверждение технического задания |
| 2. Технический проект | Разработка технического проекта | Выбор языка программирования, библиотек и фреймворков для решения задачи |
| Разработка алгоритма действий программы |
| Определение протокола передачи данных между смартфоном и УУ |
| Разработка структуры и конструирование интерфейса программы |
| Утверждение технического проекта | Разработка плана мероприятий разработки рабочего проекта |
| Разработка пояснительной записки |
| Согласование и утверждение технического проекта |
| 3. Рабочий проект | Разработка программы | Программирование |
| Отладка |
| Проверка на соответствие техническому заданию |
| Разработка программной документации | Разработка программной документации в соответствии с ЕСПД |
| Испытания программы | Разработка и утверждение методики испытаний |
| Проведение испытаний |
| Корректировка программы и документации по результатам испытаний |
| Сдача программы | Сдача программы с полным пакетом документации |

# 

# 8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

**8.1.** **Виды** **испытаний**

Производится проверка работоспособности программы, выполнение технического задания, отсутствие аварийных ситуаций. Тестирование проводится в соответствии с документом «Беспроводная система управления домашними устройствами на платформе Android и Arduino». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79).

**8.2.** **Общие** **требования** **к** **приемке** **работы**

Программа принимается при условии выполнения всего заявленного функционала, отсутствии необработанных аварийных ситуаций, правильной работы на тестах с использованием реальных пультов. Также должен присутствовать полный пакет документации

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**Протокол передачи данных**

1. Кодировка канала ASCII
2. 8 бит на символ
3. Формат инфракрасного кода TTT@XXXXXXXXXX@LL@AAAAA (далее CODE), где TTT – тип кода, XXXXXXXXXX – код, LL – длина в битах, AAAAA – адрес.
4. Команда передачи кода – “SCODE”
5. Команда “R” – прием сигнала.
6. Длина ответа – 23 бита.
7. Команда “C” – отмена приема, при этом в ответ приходит сообщение “EEE@EEEEEEEEEE@EE@EEEEE” об ошибке.
8. Формат ответа – “CODE” – код сигнала или “TTT@TTTTTTTTTT@TT@TTTTT” – если пользователь не нажал кнопку на реальном пульте для сохранения сигнала более чем за 60 секунд.
9. Другие команды запрещены

# СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов - ИПК Издательство стандартов;
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки - ИПК Издательство стандартов;
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов - ИПК Издательство стандартов;
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи - ИПК Издательство стандартов;
5. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам - ИПК Издательство стандартов;
6. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом - ИПК Издательство стандартов;
7. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению - ИПК Издательство стандартов;
8. ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений - ИПК Издательство стандартов;
9. ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом - ИПК Издательство стандартов.
10. ГОСТ 7.02-2006 КОНСЕРВАЦИЯ ДОКУМЕНТОВ НА КОМПАКТ-ДИСКАХ Общие требования - ИПК Издательство стандартов
11. ГОСТ 7.50-2002 КОНСЕРВАЦИЯ ДОКУМЕНТОВ Общие требования – ИПК Издательство стандартов

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номера листов (страниц) | | | | | Всего листов (страниц в документе) | | Номер документа | Входящий номер сопр. документа и дата | Подп. | Дата |
| Изм. | Измененных | Замененных | Новых | Аннулированных |  |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |