**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук

Департамент программной инженерии

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Доцент департамента  программной инженерии  факультета компьютерных наук,  канд. техн. наук  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Л. Макаров  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г. |  | УТВЕРЖДАЮ  Академический руководитель образовательной программы «Программная инженерия»  профессор департамента программной инженерии, канд. техн. наук  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.В. Шилов  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | ***Подп. и дата*** |  | | ***Инв. № дубл.*** |  | | ***Взам. инв. №*** |  | | ***Подп. и дата*** |  | | ***Инв. № подл*** |  | | **УМНЫЙ ДОМ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ ANDROID И ANDROID THINGS НА БАЗЕ RASPBERRY PI 3 И IOT УСТРОЙСТВ НА ARDUINO**  **Техническое задание**  **ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**  **RU.17701729.02.11-01 ТЗ** **01-1-ЛУ** | | |
|  |  | |
| Исполнитель  студент группы БПИ162  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Н.О. Скудняков /  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г. | |
|  | | |
|  | |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УТВЕРЖДЕН  RU.17701729.02.11-01 ТЗ 01-1-ЛУ | |  |  | |
| |  |  | | --- | --- | | ***Подп. и дата*** |  | | ***Инв. № дубл.*** |  | | ***Взам. инв. №*** |  | | ***Подп. и дата*** |  | | ***Инв. № подл*** |  | | **УМНЫЙ ДОМ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ ANDROID И ANDROID THINGS НА БАЗЕ RASPBERRY PI 3 И IOT УСТРОЙСТВ НА ARDUINO**  **Техническое задание**  **RU.17701729.02.11-01 ТЗ 01-1**  **Листов 18** | | | | |
|  | |  | | |

**АННОТАЦИЯ**

В данном программном документе приведено техническое задание на разработку умного дома под управлением Android и Android Things на базе Raspberry Pi 3 и IoT устройств на Arduino.

Настоящее Техническое задание на разработку «Умный дом под управлением Android и Android Things на базе Raspberry Pi 3 и IoT устройств на Arduino» содержит следующие разделы: «Введение», «Основание для разработки», «Назначение разработки», «Требования к программе», «Требования к программной документации», «Технико-экономические показатели», «Стадии и этапы разработки», «Порядок контроля и приемки».

В данном программном документе, в разделе «Введение» указано наименование, краткая характеристика области применения программы (программного изделия).

В разделе «Основания для разработки» указаны документы, на основании которых ведется разработка, наименование и условное обозначение темы разработки.

В данном программном документе, в разделе «Назначение разработки» указано функциональное и эксплуатационное назначение программы (программного изделия).

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.

В данном программном документе, в разделе «Требования к программной документации» указаны предварительный состав программной документации и специальные требования к ней.

В разделе «Технико-экономические показатели» указаны: ориентировочная экономическая эффективность, предполагаемая годовая потребность, экономические преимущества разработки.

В данном программном документе, в разделе «Стадии и этапы разработки» установлены необходимые стадии разработки, этапы и содержание работ.

В разделе «Порядок контроля и приемки» должны быть указаны виды испытаний и 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 [7].

Изменения к данному Техническому заданию оформляются согласно ГОСТ 19.603-78 [8],

ГОСТ 19.604-78 [9].

СОДЕРЖАНИЕ

[1. ВВЕДЕНИЕ 5](#_Toc529736231)

[1.1 Наименование программы 5](#_Toc529736232)

[1.2 Краткая характеристика области применения 5](#_Toc529736233)

[2. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ 6](#_Toc529736234)

[2.1 Документы, на основании которых ведется разработка 6](#_Toc529736235)

[2.2 Наименование темы разработки 6](#_Toc529736236)

[3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ 7](#_Toc529736237)

[3.1. Функциональное назначение 7](#_Toc529736238)

[3.2. Эксплуатационное назначение 7](#_Toc529736239)

[4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ 8](#_Toc529736240)

[4.1. Требования к функциональным характеристикам 8](#_Toc529736241)

[4.1.1. Требования к составу выполняемых функций 8](#_Toc529736242)

[4.1.2. Требования к организации входных данных 8](#_Toc529736243)

[4.1.3. Требования к организации выходных данных 8](#_Toc529736244)

[4.2. Требования к интерфейсу 8](#_Toc529736245)

[4.3. Требования к надежности 8](#_Toc529736246)

[4.4. Условия эксплуатации 9](#_Toc529736247)

[4.5. Требования к составу и параметрам технических средств 9](#_Toc529736248)

[4.6. Требования к информационной и программной совместимости. 9](#_Toc529736249)

[4.6.1. Требования к информационным структурам и методам решения 9](#_Toc529736250)

[4.6.2. Требования к исходным кодам и языкам программирования 9](#_Toc529736251)

[4.6.3. Требования к защите информации и программы 9](#_Toc529736252)

[4.6.4. Требования к программным средствам, используемым программой. 9](#_Toc529736253)

[4.7. Требования к маркировке и упаковке. 9](#_Toc529736254)

[4.8. Требования к транспортированию и хранению. 10](#_Toc529736255)

[4.8.1. Требования к хранению и транспортировке компакт-дисков (CD) 10](#_Toc529736256)

[4.8.2. Требования к хранению и транспортировке программных документов, предоставляемых в печатном виде. 10](#_Toc529736257)

[5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ 11](#_Toc529736258)

[5.1. Состав программной документации 11](#_Toc529736259)

[5.2. Специальные требования к программной документации 11](#_Toc529736260)

[6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ 12](#_Toc529736261)

[6.1. Ориентировочная экономическая эффективность. 12](#_Toc529736262)

[6.2. Предполагаемая потребность 12](#_Toc529736263)

[6.3. Экономические преимущества продукта по сравнению с аналогами 12](#_Toc529736264)

[7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 13](#_Toc529736265)

[8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ 15](#_Toc529736266)

[8.1. Виды испытаний 15](#_Toc529736267)

[8.2. Общие требования к приемке работы 15](#_Toc529736268)

[**ПРИЛОЖЕНИЕ 1** 16](#_Toc529736269)

# ВВЕДЕНИЕ

## Наименование программы

Полное наименование программы – «Умный дом под управлением Android и Android Things на базе Raspberry Pi 3 и IoT устройств на Arduino».

Наименование программы на английском языке – «Smart Home on Android and Android Things Built With Raspberry Pi 3 and Arduino-based IoT Devices».

## Краткая характеристика области применения

Умный дом – это набор из разных датчиков и управляемых устройств на базе Arduino, подсоединенных к домашней Wi-Fi сети. Управление элементами умного дома производится с помощью приложения для ОС Android. Умный дом помогает в автоматизации рутинных задач и получении информации об окружающей обстановке в доме, когда другими способами получить эту информацию затруднительно или невозможно.

# ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

## Документы, на основании которых ведется разработка

Приказ декана факультета компьютерных наук Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» № ………………. "Об утверждении тем, руководителей курсовых работ студентов образовательной программы Программная инженерия факультета компьютерных наук".

## Наименование темы разработки

Наименование темы разработки - «Умный дом под управлением Android и Android Things на базе Raspberry Pi 3 и IoT устройств на Arduino»

Условное обозначение темы разработки – «Умный дом».

Программа выполняется в рамках темы курсовой работы в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», факультет компьютерных наук, департамент программной инженерии.

# НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

## Функциональное назначение

Функциональным назначением программы является считывание информации с различных датчиков на базе Arduino и отправка данных клиенту – Android приложению. Также Android приложение должно иметь возможность управлять некоторыми устройствами, например включать и выключать. Работа с перенаправлением информации от клиентского приложения к Arduino производится в приложении на Raspberry Pi 3.

## Эксплуатационное назначение

Программа дает пользователю доступ к информации об окружающей обстановке в помещении при помощи данных с датчиков, доступ к управлению устройствами на расстоянии из Android приложения. Умный дом может быть использован для автоматизации некоторых рутинных задач.

# ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

## Требования к функциональным характеристикам

### Требования к составу выполняемых функций

Программа должна обеспечивать возможность выполнения перечисленных ниже функций:

1. Считывание информации о температуре в комнате
2. Считывание информации о влажности в комнате
3. Считывание информации о давлении в комнате
4. Считывание информации об уровне освещения в комнате
5. Оповещение о движении в комнате
6. Управление светом
7. Оповещение об открытии дверей
8. Оповещение о протечке воды
9. Доступ к информации из Android приложения
10. Перенаправление информации от пользователя к конечному устройству с помощью Raspberry Pi 3
11. Включение или выключение заданных устройств при приближении/удалении от умного дома.

### Требования к организации входных данных

Входными данными Android приложения является пользовательское взаимодействие с интерфейсом, а также информация о текущей геолокации.

Для Raspberry Pi 3 входные данные – конкретный запрос на чтение или изменение состояния Arduino устройств.

Для Arduino входные данные – MQTT запрос.

### Требования к организации выходных данных

Выходные данные – клиентская часть приложения.

## Требования к интерфейсу

Android приложение должно давать доступ к информации с установленных датчиков, возможность менять состояние некоторых Arduino устройств (которые могут быть включены/выключены). Пользователь должен получать push уведомления, когда сработал определенный датчик, а также должен иметь возможность настраивать эти push уведомления.

## Требования к надежности

1. Взаимодействие с сервером на Raspberry Pi 3 должно быть возможно только после авторизации пользователя.
2. Доступ к Arduino устройствам должна иметь только Raspberry Pi 3

## Условия эксплуатации

Программа может эксплуатироваться в зоне покрытия локальной Wi-Fi сети, а также при наличии выхода в интернет на Android устройстве с установленным клиентским приложением умного дома.

## Требования к составу и параметрам технических средств

Для работы необходим следующий состав технических средств:

1. Raspberry Pi 3
2. Хотя бы одно Arduino устройство с настроенным подключением к локальной сети и хотя бы одним датчиком для считывания информации
3. Смартфон
4. GPS-навигация в смартфоне

## Требования к информационной и программной совместимости.

### Требования к информационным структурам и методам решения

Требования к методам решения не предъявляются.

### Требования к исходным кодам и языкам программирования

Программа должна быть написана на языке Arduino и Java.

### Требования к защите информации и программы

Требования к защите информации и программы не предъявляются.

### Требования к программным средствам, используемым программой.

Для работы программы необходим следующий состав программных средств:

1. Смартфон - операционная система Android 4.2 или выше.
2. Установленные Google Play Services v2
3. Raspberry pi 3 – операционная система Android Things

## Требования к маркировке и упаковке.

Программа поставляется в виде программного изделия на внешнем носителе информации – компакт диске (CD). Приложение также распространяется через магазин приложений Google Play. На компакт диске должны содержаться программная документация, приложение (исполняемый файл и прочие необходимые для работы программы файлы) и презентация проекта. Программное изделие должно иметь маркировку с обозначением наименования изделия, темы разработки, фамилии, имени и отчества исполнителя и руководителя разработки, учебной группы и года выпуска изделия.

## Требования к транспортированию и хранению.

### Требования к хранению и транспортировке компакт-дисков (CD)

Программа поставляется заказчику на внешнем носителе информации – компакт-диске (CD). Документация к программе передается в двух видах: в электронном виде вместе с программой и в печатном виде.

Требования к транспортировке и хранению компакт-дисков с программным обеспечением являются стандартными и должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 7.02-2006 [10]:

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

Программные документы, предоставляемые в печатном виде должны соответствовать общим правилам учета и хранения программных документов, предусмотренных стандартами Единой системы программной документации и соответствовать требованиям ГОСТ 19.602-78 [11].

# ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

## Состав программной документации

1. «Умный дом под управлением Android и Android Things на базе Raspberry Pi 3 и IoT устройств на Arduino»**.** Техническое задание (ГОСТ 19.201-78);
2. «Умный дом под управлением Android и Android Things на базе Raspberry Pi 3 и IoT устройств на Arduino»**.** Пояснительная записка (ГОСТ 19.404 79);
3. «Умный дом под управлением Android и Android Things на базе Raspberry Pi 3 и IoT устройств на Arduino»**.** Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79);
4. «Умный дом под управлением Android и Android Things на базе Raspberry Pi 3 и IoT устройств на Arduino». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78);
5. «Умный дом под управлением Android и Android Things на базе Raspberry Pi 3 и IoT устройств на Arduino»**.** Текст программы (ГОСТ 19.401-78).

## Специальные требования к программной документации

1. Вся документация сдается в печатном виде, при этом она должна быть подписана руководителем организации, утвердившей документ на разработку, руководителем разработки и исполнителем;
2. Вся документация также сдается в электронном виде в формате .pdf или .docx. в архиве формата .rar. Все документы перед защитой курсовой работы должны быть загружены в информационно-образовательную среду НИУ ВШЭ LMS (Learning management system) в личном кабинете во вкладке «Проекты» - «Курсовая работа».

# ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

## Ориентировочная экономическая эффективность.

В рамках данной работы расчет экономической эффективности не предусмотрен

## Предполагаемая потребность

В основном приложение пригодится людям, желающим получать доступ к информации о состоянии дома в реальном времени и на расстоянии. Пользователи, не имеющие возможности взаимодействовать с домом напрямую, могут установить приложение и все датчики, а потом проверять состояние в приложении.

## Экономические преимущества продукта по сравнению с аналогами

Система построена на популярной платформе Arduino и Raspberry Pi 3, стоимость которых значительно ниже систем автоматизации дома, а ряд возможностей – выше. В готовых системах упор делается на дизайн и конкретный вид деятельности, а в данном продукте каждое конечное IoT устройство на Arduino может быть заменено без затрагивания остальной системы.

# СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

Стадии разработки:

* 1. Техническое задание

Этапы разработки:

1. Обоснование необходимости разработки программы

Содержание работ:

1. Постановка задачи.
2. Сбор исходных материалов.
3. Выбор и обоснование критериев эффективности и качества разрабатываемой программы.
4. Разработка и утверждение технического задания

Содержание работ:

* + - 1. Определение требований к программе.
      2. Разработка технико-экономического обоснования разработки программы.
      3. Определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на нее.
      4. Определение необходимости проведения научно-исследовательских работ на последующих стадиях.
      5. Согласование и утверждение технического задания.
  1. Рабочий проект

Этапы работ

* + 1. Разработка программы

Содержание работ

* + - 1. Программирование и отладка программы
    1. Разработка программной документации

Содержание работ

* + - 1. Разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77
    1. Испытания программы

Содержание работ

* + - 1. Разработка, согласование и утверждение порядка и методики испытаний.
      2. Проведение предварительных испытаний.
      3. Корректировка программы и программной документации по результатам испытаний.
  1. Внедрение
     1. Подготовка и защита программного продукта.
        1. Подготовка программы и программной документации для презентации и защиты.
        2. Утверждение дня защиты программы
        3. Презентация программного продукта
        4. Передача программы и программной документации в архив НИУ ВШЭ

# ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ

## Виды испытаний

Приемо-сдаточные испытания программы должны проводиться согласно разработанной и согласованной «Программы и методики испытаний».

Ход проведения приемо-сдаточных испытаний документируется в Протоколе проведения испытаний.

## Общие требования к приемке работы

После проведения испытаний в полном объеме, на основании «Протокола испытаний» утверждают «Свидетельство о приемке» и производят запись в программном документе «Формуляр».

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
5. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
6. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
7. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
8. ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001
9. ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК издательство стандартов, 2001.
10. ГОСТ Р 7.02-2006 Консервация документов на компакт-дисках. Общие требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2006.
11. ГОСТ 19.602-78 Правила дублирования, учета и хранения программных документов, выполненных печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Лист регистрации изменений | | | | | | | | | |
| Номера листов (страниц) | | | | | Всего листов (страниц) в документе | № документа | Входящий № сопроводительного документа и дата | Подпись | Дата |
| Изм. | Измененных | Замененных | Новых | Аннулированных |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |