



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«МИРЭА – Российский технологический университет»**  
**РТУ МИРЭА**

---

Институт информационных технологий  
Кафедра Математического обеспечения и стандартизации  
информационных технологий

**Отчет по дополнительным заданиям к работам №1-4**  
по дисциплине  
«Технологические основы Интернета вещей»

**Выполнил:** студент группы ИВБО-02-19

К. Ю. Денисов  
И. А. Кремнев  
А. М. Сосунов  
Д. Н. Федосеев

**Принял:** ассистент

Ю. А. Воронцов

Москва 2021

# Содержание

<b>1</b>	<b>Дополнительные задания к работе №1</b>	<b>3</b>
1.1	Сценарии применения технологий IoT . . . . .	3
1.2	Стандарты и технологии передачи IoT . . . . .	6
1.3	Перспективы развития технологии Умного дома . . . . .	8
<b>2</b>	<b>Дополнительные задания к работе №2</b>	<b>9</b>
2.1	Отраслевая принадлежность . . . . .	9
2.2	Актуальность решения . . . . .	9
2.3	Перечень оборудования . . . . .	9
2.4	Требуемые данные . . . . .	10
<b>3</b>	<b>Дополнительные задания к работе №3</b>	<b>11</b>
3.1	Портрет пользователя . . . . .	11
3.2	Взаимодействие с системой . . . . .	11
3.3	Сценарии использования . . . . .	11
<b>4</b>	<b>Дополнительные задания к работе №4</b>	<b>13</b>
4.1	Требования к проекту . . . . .	13
4.2	Требования к данным . . . . .	13
4.3	Архитектура проекта . . . . .	13
4.4	Оборудование для реализации проекта . . . . .	14

# 1 Дополнительные задания к работе №1

## 1.1 Сценарии применения технологий IoT

Интернет вещей (Internet of Things, IoT) — это множество физических объектов, подключенных к интернету и обменивающихся данными. Концепция IoT может существенно улучшить многие сферы нашей жизни и помочь нам в создании более удобного, умного и безопасного мира. Примеры Интернета вещей варьируются от носимых вещей, таких как умные часы, до умного дома, который умеет, например, контролировать и автоматически менять степень освещения и отопления.

### Умный дом

Умный дом — совокупность автоматизированного пространства и «умных» вещей и приборов в доме, связанных вместе одной сетью.

Умные дома появились намного раньше Интернета вещей — например, в 1985 году в США была система *Unity* — она управляла безопасностью дома.

Однако современный умный дом подразумевает под собой не только управление безопасностью — в него могут быть включены и другие системы.

### Умное освещение

Проект умного дома может предусматривать различные сценарии освещения:

- Схема умного дома со сценарием «Перед сном» предполагает установку прикроватных ламп на комфортном для чтения уровне.
- Одно нажатие кнопки «Все выключено» гасит свет во всем доме.
- Сценарий «Обнаружение движения» предполагает включение света на заданную мощность при обнаружении датчиком движения в зоне его действия.

### Умная музыка

Здесь интересны следующие сценарии Умного дома:

- Трансляция сохраненной музыки по всему дому через распределенные звуковые зоны, доступ к которым осуществляется через смартфон и сенсорные экраны.
- Автоматическое включение музыки в ванной при включении света в душе.
- Установка сенсорного экрана за водонепроницаемым настенным креплением в душе для управления музыкой.

## **Развлекательная автоматизация**

### **Пример развлекательных сценариев**

- Одно нажатие кнопки с подсветкой запускает сценарий «Вечеринка», предусматривающий освещение ключевых декоративных элементов с возможностью настраивания списка воспроизведения, запускаемого автоматически.
- Возможность получать уведомления о прибытии гостей путем передачи звукового сигнала через динамики аудиозоны.

## **Умная безопасность**

- Встроенные оповещения, уведомляющие о том, что входная дверь оставлена открытой более пяти минут или если парадные ворота приоткрыты более чем на десять минут.
- Доступ к видеопотоку системы безопасности удаленно со своего смартфона из любой точки мира.
- Получение уведомлений об обнаружении движения камерами видеонаблюдения.
- Возможность создания сценария на случай нарушения безопасности. Скажем, при получении определенного сигнала Умный дом включает освещение на 100%, автоматически закрывает входную дверь, открывает моторизованные шторы, и передает на каждый телевизор сигнал со всех камер наблюдения.
- Создание временных кодов доступа гостям, если они посетят дом в отсутствие хозяев. Те будут получать уведомление о каждом таком визите.

## Система климат-контроля

- Программирование штор на автоматическое открывание и закрывание в зависимости от положения солнца и загруженности дома.
- Программирование на «Пробуждение» — постепенное открывание штор с постепенным увеличением освещения в течении пяти минут и установки температуры на желаемый уровень.
- Розжиг камина с помощью смартфона или планшета из любой точки дома.

## Экономичные идеи автоматизации

- Измерять энергопотребление всего дома, схема за схемой, автоматически с помощью системы домашней автоматизации.
- Автоматизировать освещение в доме таким образом, чтобы обеспечить максимальное энергосбережение.
- Настроить опрыскиватели и газонные системы на автоматическое реагирование на погодные условия (чтобы исключить, полив газона в дождливые дни).

## Идеи для голосового управления

- «Окей, Google, доброе утро». Этот сценарий предусматривает мягкое включение света в спальне, а затем на кухне и одновременный запуск плейлиста.
- «Алиса, включи время вечеринки». Программа опускает диско-шар с потолка, включает светодиодные индикаторы, меняющие цвет, включает любимый плейлист для вечеринок на максимальную громкость.
- «Поставь фильм в очередь». Голосовая команда запускает проигрыватель *Blu-ray*, приглушает свет до 30%, рисует тени и устанавливает идеальную атмосферу для кино-сеанса.
- «Окей, включи Режим сна». Сценарий предусматривает закрытие штор, запираание дверей и запуск расслабляющего плейлиста за час до отхода ко сну.
- «Окей, Google, пора идти». Программа мигает светом в детских, издает раздражающий звук туманного рожка и дает понять, что пора

обуваться и выходить из дома.

•

То есть по сути умный дом является посредником между пользователем и умными приборами — он объединяет все их показания и выводит их пользователю в удобном для него виде — на экран телевизора или смартфона, или же в устной форме. Ну и разумеется умный дом обрабатывает все команды пользователя и передает их приборам — к примеру вы едете домой жарким летом и вам хочется прохлады в доме: достаточно отдать команду умному дому со смартфона и тот включит кондиционер.

## **1.2 Стандарты и технологии передачи IoT**

Сегодня в решениях для домашней автоматизации (Home Automation) наблюдается настоящая война стандартов. Отдать предпочтение какому-либо достаточно сложно, поскольку у каждого из них есть свои сильные и слабые стороны.

### **Wi-Fi**

Wi-Fi может казаться самым очевидным решением для домашней автоматизации. Такую точку зрения поддерживает, прежде всего, его широкое распространение — по утверждениям консорциума Wi-Fi Alliance уже сегодня более 50

### **BlueTooth**

Исходный стандарт BlueTooth известен еще с 1994 г. Технология, изначально ориентированная на обмен данными между мобильными телефонами, сегодня стала одной из основных для связи между узлами и подключения периферийных устройств в локальных сетях. Однако даже после этого стандарт никак не подходил для организации сетей home automation.

Ситуация изменилась с появлением в 2010 г. BlueTooth Low Energy. Она разрабатывалась с прицелом на работу с компактными автономными устройствами, для многих из которых источниками служат малогабаритные маломощные батарейки.

Такое решение одной из основных проблем домашней автоматизации не могло не привлечь внимание разработчиков. Однако потенциал технологии до сих пор не получил реальной оценки, перспективы ее применения так и остаются неясными.

## **Z-Wave**

Z-Wave – стандарт, разработанный в 1999 г. специально для получения сигналов датчиков и управления исполнительными устройствами «умного дома». Основное его отличие – работа с миниатюрными девайсами с низким энергопотреблением. Используется радиочастотный диапазон 800-900 МГц (нелицензируемый), в котором скорость передачи составляет до 100 кбит/с (для устройств спецификации Z-Wave Plus). Основная топология – mesh-сеть с маршрутизацией «от источника».

## **ZigBee**

Стандарт ZigBee, как и Z-Wave ориентирован на работу с маломощными компактными устройствами home automation и на сегодня, пожалуй, единственный кто может составить ему достойную конкуренцию и даже выигрывать в этой борьбе.

В отличие от Z-Wave использует стандартный нелицензируемый диапазон частот 2.4 ГГц. Отличаются и требования к сертификации. У подхода есть собственные преимущества и недостатки.

## **Подводя итог**

Рассматривая достоинства и недостатки различных технологий для «умного дома», можно сделать выводы:

- От технологии Wi-Fi лучше отказаться. Использовать ее рационально только в том случае, когда необходимо передавать данные сенсоров в облачное хранилище или некоторым устройствам необходим выход в интернет (например, «умному» холодильнику – для заказа продуктов в магазине).

- Bluetooth LE можно рассматривать как перспективную технологию, однако придется дождаться появления на рынке нужного ассортимента девайсов (датчиков и исполнительных устройств).
- Использование Z-Wave – хорошее решение, однако при его применении придется внимательно отнестись к подбору устройств по рабочим частотам и быть готовым к значительным расходам на систему.
- ZigBee – отличный вариант с точки зрения масштабов и стоимости, однако обязательным условием работоспособности системы становится проверка совместимости ее компонентов.

### **1.3 Перспективы развития технологии Умного дома**

Мы считаем, что данная отрасль Интернета вещей в скором времени найдет своего покупателя и станет чуть ли не синонимом концепции «Интернет вещей», так как воспользоваться устройствами Умного дома смогут и люди не имеющие технического образования. Род их деятельности так же не важен.

Данная технология станет массовой, когда издержки, связанные с производством таких устройств и, как следствие, их цена, уменьшатся.

#### **Проекты, предлагаемые к реализации**

Проекты инфраструктуры Умного дома, рассматриваемые к реализации в ходе данной проектной работы:

1. Дверной замок, отпирающийся по стуку хозяина;
2. Освещение комнаты, пульсирующее в такт музыке;
3. Навык для голосового помощника Алиса;
4. Программируемый музыкальный замок и камера ;
5. Лампа, сменяющая цвета и режимы с помощью хлопков;
6. Прибор, закрывающий шторы в помещении по достижении определенного уровня освещенности;
7. Умная система вентиляции и веб-клиент к ней.



## **2 Дополнительные задания к работе №2**

После рассмотрения вышеупомянутых отраслей Интернета вещей, было принято решение разработать систему управления освещением Умного дома.

### **2.1 Отраслевая принадлежность**

Данное технологическое решение относится к отрасли Умного дома, то есть находится на пользовательском уровне, но после внесения небольших изменений, может быть так же применено в промышленном секторе.

### **2.2 Актуальность решения**

Актуальность данного решения обусловлена тем, что ручное управление электропитанием в жилом помещении, и освещением в частности, требует слишком большого внимания со стороны пользователя и может быть полностью автоматизировано.

При этом вероятность возникновения аварийных ситуаций снижается, а расходование ресурсов оптимизируется.

Также появляется возможность обеспечить бесперебойную работу всех потребителей питания в жилом помещении.

### **2.3 Перечень оборудования**

Отладочная модель рассматриваемой системы будет построена с использованием компонентов WB-demo-kit v.2. Перечислим необходимый перечень оборудования

1. Настенный комбинированный датчик WB-MSW v.3,
2. RGB лента,
3. Programmable Automatic Controller под управлением Debian 9.6.,
4. Многоканальный измеритель WB-MAP12H,
5. Автомат питания контактора,
6. Трансформатор тока 25 А.

## **2.4 Требуемые данные**

Для наилучшего функционирования системы необходимо располагать следующими данными о пользователях:

- Период активности людей, находящихся в помещении;
- Степень освещенности помещения в течении дня;
- Уровень расхода электроэнергии;

## **3 Дополнительные задания к работе №3**

### **3.1 Портрет пользователя**

Пользователем нашей системы по управлению освещением в составе инфраструктуры Умного дома может являться любой человек. Особыми техническими навыками и знаниями обладать не обязательно.

В случае, если необходимо настроить работу системы, это можно будет сделать через web интерфейс. При таком сценарии от пользователя потребуются основные навыки пользования персональным компьютером или мобильным устройством, умение взаимодействовать с графическим интерфейсом.

### **3.2 Взаимодействие с системой**

При входе в помещение пользователь, двигаясь активирует датчик движения, который согласно внутренней логике устройства в зависимости от пороговых значений, а также его активности, изменяет уровень освещения или конфигурацию приборов освещения.

#### **Ситуаций взаимодействия с сайтом**

В случае, если пользователю будет необходимо изменить конфигурацию или настройки системы освещения, ему следует посетить web-интерфейс. С помощью предоставленных инструментов пользователь сможет изменить пороговые значения или алгоритмы изменения освещения.

### **3.3 Сценарии использования**

Пользователь может, находясь возле датчиков движения активировать систему, а также настроить порог активации, режимы освещения (режимы светомузыки) и цвета освещения (см. рис. 1).

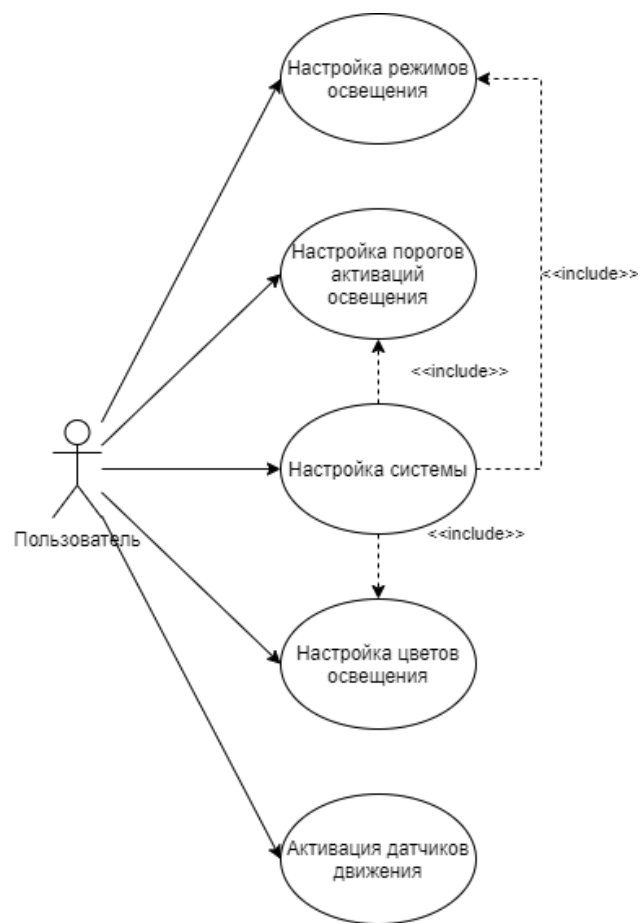


Рис. 1: Сценарии использования проекта

## **4 Дополнительные задания к работе №4**

### **4.1 Требования к проекту**

1. Отказоустойчивость. Организовать бесперебойную работу сайта (приложения), в случае возникновения ошибок предоставить отчет.
2. Простота эксплуатации. Система должна предоставлять удобный интерфейс для настройки и взаимодействия аппаратных элементов.
3. Возможность повторного использования. Необходимо предусмотреть возможность расширения функционала предложения.
4. Проект должен быть построен на базе демонстрационного стенда WB-demo-kit v.2. Взаимодействие датчиков и пользователя должно быть реализовано через веб-ресурс.

### **4.2 Требования к данным**

- 1.

### **4.3 Архитектура проекта**

- Проект выполнен на базе демонстрационного стенда WB-demo-kit v.2.
- Сайт поддерживается через WB-demo-kit v.2 на основе Nginx.
- Все датчики связаны между собой посредством внутренней логики WB-demo-kit v.2.
- Описание поведения светодиодной ленты осуществляется с помощью языка JavaScript.
- Передача данных осуществляется с использованием стандартов ZigBee и Bluetooth и протоколов стека TCP/IP.

Приведем архитектуры проекта в виде схемы (см. рис. 2).

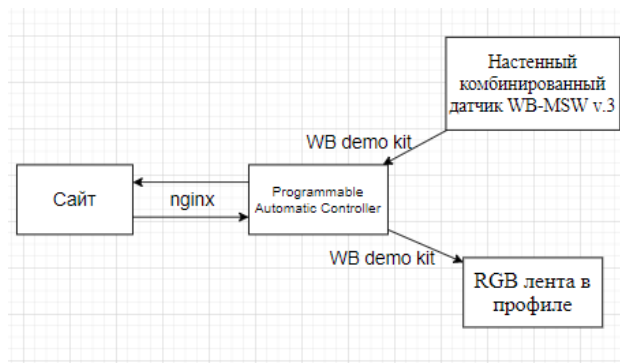


Рис. 2: Архитектура системы

#### 4.4 Оборудование для реализации проекта

- WB-demo-kit v.2:
  1. Настенный комбинированный датчик WB-MSW v.3,
  2. RGB лента,
  3. Programmable Automatic Controller под управлением Debian 9.6.,
  4. Многоканальный измеритель WB-MAP12H,
  5. Автомат питания контактора,
  6. Трансформатор тока 25 А.