

**Назим А.Я.**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Москва, Россия

## **ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «УПРАВЛЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЕМ»**

### **АННОТАЦИЯ**

*В статье обсуждаются основные концепции Интернета вещей. Рассматривается реализация аппаратной и программной части системы для управления освещением жилых и нежилых помещений. Приводятся методы разработки мобильного приложения, реализации аппаратной части.*

### **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**

*Мобильная разработка; мобильное приложение; программирование; Интернет вещей.*

**Nazim A.Ya.**

**THE NATIONAL UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY MISIS, MOSCOW,  
RUSSIA**

## **SOFTWARE IMPLEMENTATION OF MOBILE APPLICATION "LIGHT CONTROL"**

### **ABSTRACT**

*The article discusses the basic concepts of Internet of Things. The realization of hardware and software systems for the management of commercial and residential lighting. Presents methods for developing mobile applications, the implementation of the hardware.*

### **KEYWORDS**

*Mobile development; mobile application; programming; Internet of Things.*

В последнее время всё большую популярность набирает концепция «Интернет вещей» (англ. Internet of Things, IoT) [1] и технологий, основанных на данной концепции. Все больше устройств подключаются посредством телекоммуникационных сетей к глобальной сети Интернета вещей. Концепция IoT подразумевает организацию вычислительной сети физических предметов, оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой, и направлена на преобразование экономических и общественных процессов [2]. Уход от традиционных механизмов управления многих устройств позволит сократить затраты времени на рутинные задачи. Спектр использования технологий Интернета вещей безграничен: от домашней кофемашины до схем управления интеллектуальных городов. При реализации проектов повсеместного использования IoT возникает задача идентификации каждого устройства, подключенного к глобальной сети Интернета вещей. Бурный переход на стандарт IPv6 позволяет подключить для каждого жителя Земли до 300 млн. устройств, что решает указанную проблему.

В данной статье рассматривается задача построения системы управления освещением жилых и нежилых помещений с помощью мобильного приложения.

Решение данной задачи направлено на реализацию концепции управления в системах «Умный дом» (англ. Smart House) – среды, организованной для комфортного проживания людей при помощи современных высокотехнологичных устройств. Данная концепция популярна во всех странах мира. Система «Умный Дом» является комплексной системой автоматизации системы управления зданиями с применением с наличием огромного ряда функций. В систему входят функции управления такими системами как система освещения, вентиляции, охранная система, система противопожарной безопасности, система защиты от протечек воды, система обогрева и т.д.

При решении вопросов построения системы управления освещением, как правило, главной целью являются энергоэффективность и сбережение энергии. Обсуждению этих вопросов посвящаются всемирные форумы и конференции [3, 4]. Но помимо этих целей для владельцев «умных домов» не менее важно наличие возможности создания комфортной среды с различными сценариями освещения в зависимости от ситуации и обстановки.

В данном исследовании задача построения системы управления освещением делится на 2 подзадачи:

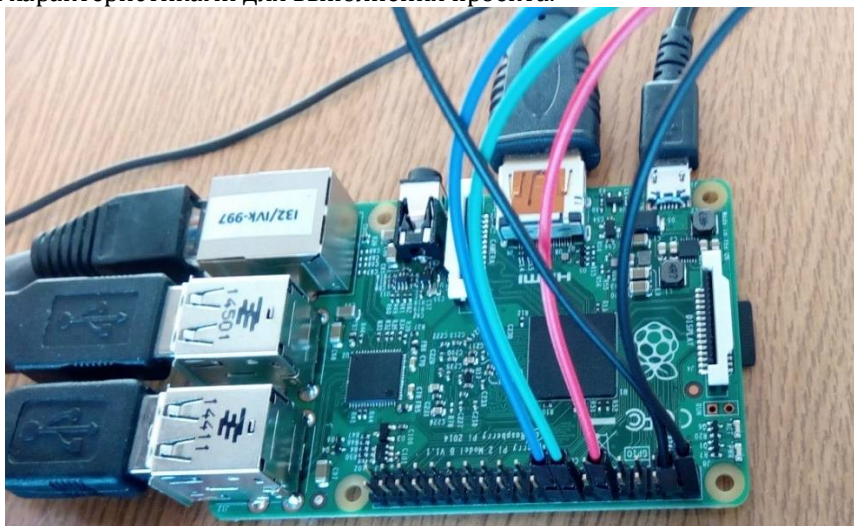
1. Проектирование и реализация аппаратной части;
2. Проектирование и реализация программного обеспечения.

### **Проектирование и реализация аппаратной части**

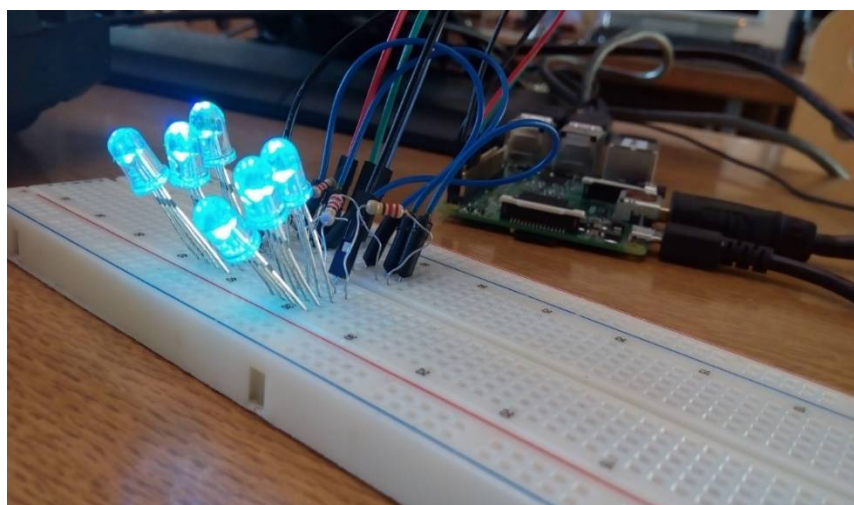
Для реализации проектов Интернета вещей необходимо устройство-посредник. Устройство служит для получения и обработки полученных команд и управляющих инструкций, а также хранения полученных данных. Этим устройством, как правило, является сервер. Современные серверные технологии – это так называемые «облачные технологии». Новым поколением облачных технологий являются «туманные вычисления» (англ. Fog computing). Туманные вычисления – это уход от традиционных облачных технологий как простого места хранения данных, это парадигма связи географически отдаленных устройств для выполнения общих вычислений. Туманные технологии являются современной платформой для решения проблем Интернета вещей, которая позволит обрабатывать большие объемы данных и решать множество задач, связанных с Big Data.

В реализованном проекте использовались аппаратные устройства малых мощностей. В больших серверных компонентах не было необходимости в связи с небольшим объемом передаваемых данных. Проект реализовывался для демонстрации модели готового решения.

В качестве аппаратного устройства был выбран мини-компьютер Raspberry Pi 2 Model B (рис. 1). Данное устройство обладает малыми техническими характеристиками по сравнению с серверными решениями. Объем оперативной памяти 1024 Мб, тактовая частота процессора 900 МГц. Данное устройство было выбрано в связи с низкой стоимостью и достаточными техническими характеристиками для выполнения проекта.



*Рис. 1. Мини-компьютер Raspberry Pi 2 Model B*



*Рис. 2. Плата для подсоединения диодов RGB LED*

В проекте использовались RGB LED диоды и плата для подсоединения диодов (рис. 2).

Применялись 3 транзистора с сопротивлением 220 Ом.

Использовалось питание со следующими характеристиками:

- сила тока 2А;
- напряжение 12В.

Данное решение является тестовым.

Помимо RGB LED диодов в схему также включалась RGB LED лента. Возможно подключение и других источников света, т.к. данная схема универсальна. В зависимости от количества источников света необходим подбор только различных источников питания.

### **Проектирование и реализация программного обеспечения**

#### **1. Программирование серверной части**

В качестве операционной системы для сервера использовалась ОС Raspbian.

Данная ОС наиболее оптимизированная под аппаратную часть и является базовой для всего модельного ряда Raspberry.

Для назначения переменным номера выходов аппаратного устройства использован код Python:

```
red_gpio = 18
green_gpio = 23
blue_gpio = 24
```

Пример кода для изменения цвета представлен ниже:

```
def updateHue(R, G, B):
    rVal = 100 - (R/255.0)*100
    gVal = 100 - (G/255.0)*100
    bVal = 100 - (B/255.0)*100
    print "rgb(%.2f, %.2f, %.2f)" % (rVal, gVal, bVal)
    RED.ChangeDutyCycle(rVal)
    GREEN.ChangeDutyCycle(gVal)
    BLUE.ChangeDutyCycle(bVal)
```

Данный код написан специально для диода с общим анодом.

#### **2. Программирование клиентской части – мобильного приложения**

В качестве элемента для управления системой было выбрано мобильное устройство. Данный выбор был сделан, поскольку мобильные устройства повсеместно распространены, и нет необходимости в приобретении дополнительного оборудования.

Было написано мобильное приложение для ОС Android с использованием языка Java[5]. В настоящее время с помощью технологии Xamarin приложение делается кроссплатформенным.

Пример кода представлен ниже:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!-- colors.xml -->
<resources>
  <color name="red">#FFFF0000</color>
  <color name="green">#00FF00</color>
  <color name="blue">#0000FF</color>
</resources>
```

Основные функции реализованного пользовательского интерфейса представлены на рис. 3.

### **Функционал приложения**

Приложение позволяет создавать различные сценарии освещения в зависимости от настроения и обстановки.

С помощью приложения возможно включение/выключение источников света, изменение цвета источников света, а также уровня цвета.

Также в приложении реализован функционал изменения цвета в зависимости от загруженной мелодии.

Примеры управления светом представлены на скриншотах на рис. 4.

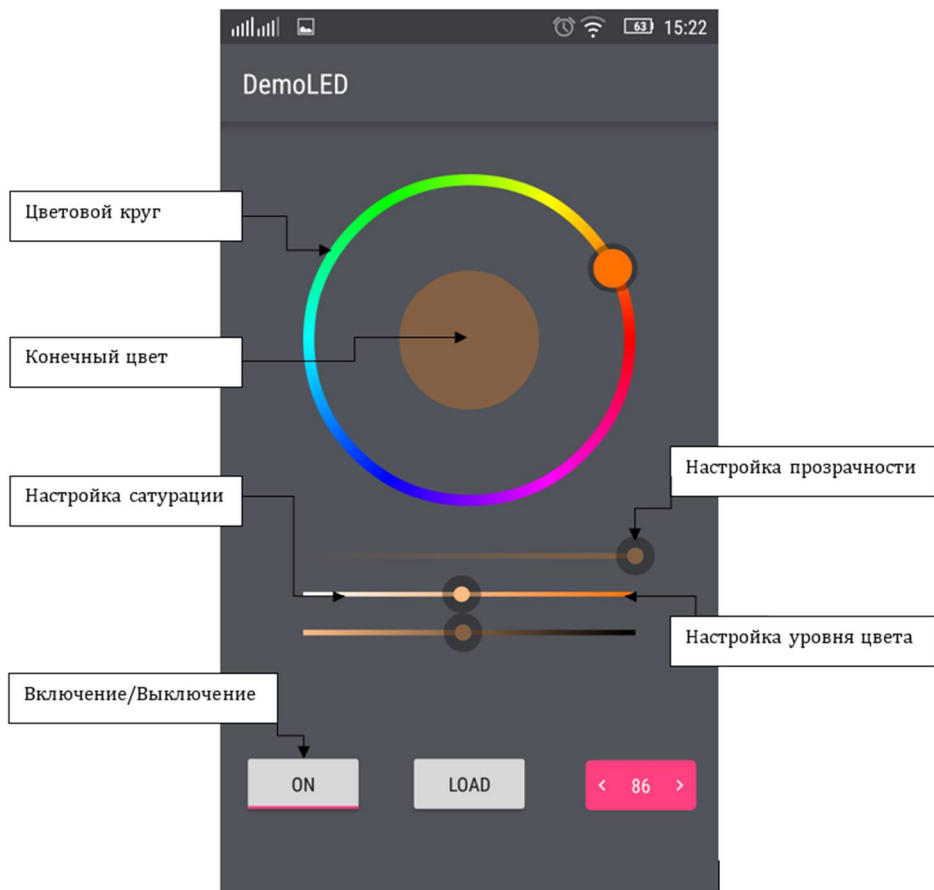


Рис. 3. Реализация пользовательского интерфейса

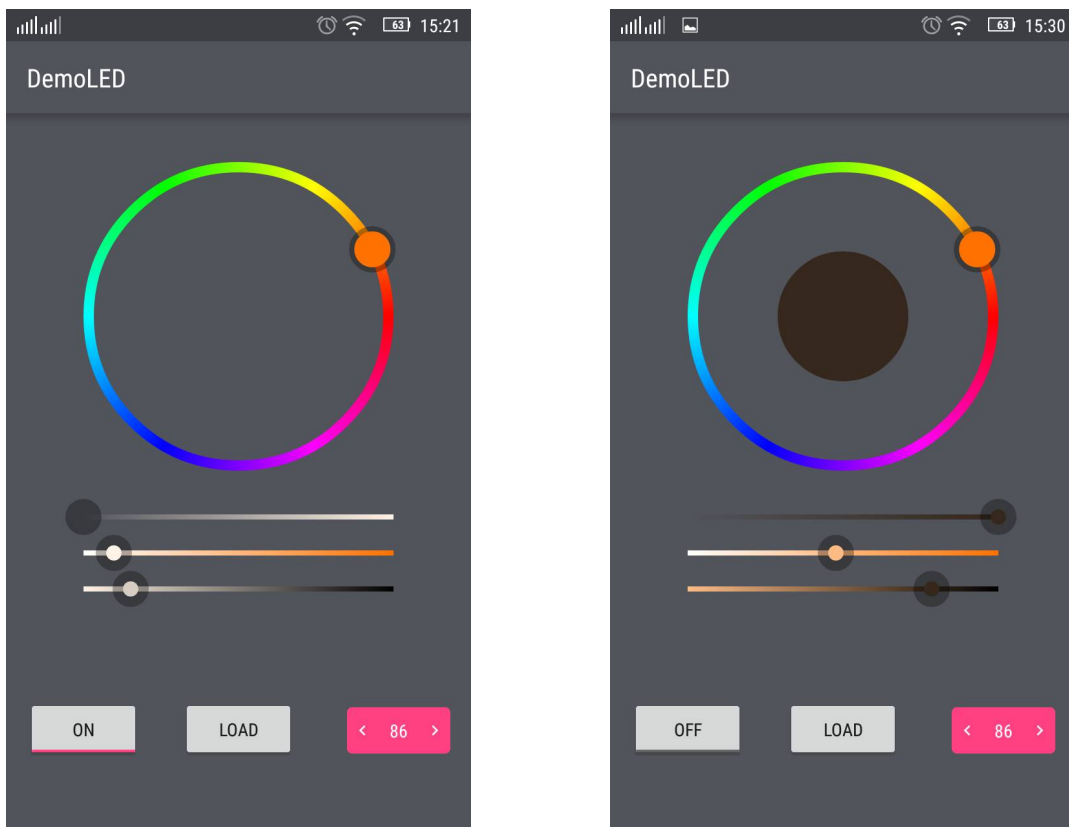


Рис. 4. Скриншоты – примеры управления источниками света

## **Области использования**

Как правило, в систему «Умный дом» входит полная автоматизация освещения с использованием специального оборудования. Эта система очень удобна, прежде всего, для энергосбережения дома, когда при входе человека в пустое помещение свет включается, а при выходе – свет отключается автоматически либо по специальной звуковой команде.

Функционал разработанного устройства ориентирован, прежде всего, на создание комфортной среды с различными сценариями освещения. Устройство может быть использовано не только в жилых домах, но и в нежилых помещениях, в том числе общественного назначения (кафе, рестораны, клубы и др.). Удобство предложенной системы заключается в том, что освещение можно будет настраивать при помощи мобильного приложения через смартфон, планшет, либо любое другое мобильное устройство.

Для жилых помещений преимуществом является то, что нет необходимости использования специального пульта. Кроме того, в рамках интегрированной системы управления домом предоставляется возможность удаленного управления светом, что является также элементом системы безопасности.

*Проект реализован в рамках включенного образования по программе Erasmus+ во Вроцлавском Техническом Университете (Faculty of Computer Science and Management, Computer Science Department). Исследование выполнено при поддержке руководителя научной работы заведующего кафедрой автоматизации проектирования и дизайна НИТУ МИСис, профессора, д.т.н. А.В. Горбатова и управления международной академической мобильности НИТУ МИСис.*

## **Литература**

1. Internet Of Things. Gartner IT glossary. Gartner (5 May 2012). URL: <http://www.gartner.com/it-glossary/internet-of-things/>.
2. Hung LeHong. Hype Cycle for the Internet of Things. – Gartner, 2012. – 71 p.
3. Proceedings of CIE 2010 "Lighting Quality and Energy Efficiency", 14-17 March 2010. – Vienna, 2010.
4. Proceedings of the 3rd Annual Internet of Things Europe 2011: Bridging the divide between policy and reality, 28-29 June 2011. – Brussels, 2011.
5. Rogers R., Lombardo J., Blake M. Android Application Development. – Shroff, 2009. – 354 p.
6. Petzold Ch. Creating Mobile Apps with Xamarin. Forms: Cross-platform C# programming for iOS, Android, and Windows. – Microsoft Press, 2016. – 1187 p.

## **References**

1. Internet Of Things. Gartner IT glossary. Gartner (5 May 2012). URL: <http://www.gartner.com/it-glossary/internet-of-things/>.
2. Hung LeHong. Hype Cycle for the Internet of Things. – Gartner, 2012. – 71 p.
3. Proceedings of CIE 2010 "Lighting Quality and Energy Efficiency", 14-17 March 2010. – Vienna, 2010.
4. Proceedings of the 3rd Annual Internet of Things Europe 2011: Bridging the divide between policy and reality, 28-29 June 2011. – Brussels, 2011.
5. Rogers R., Lombardo J., Blake M. Android Application Development. – Shroff, 2009. – 354 p.
6. Petzold Ch. Creating Mobile Apps with Xamarin. Forms: Cross-platform C# programming for iOS, Android, and Windows. – Microsoft Press, 2016. – 1187 p.

Поступила 15.10.2016

### **Об авторах:**

**Назим Андрей Ярославович**, студент института информационных технологий и автоматизированных систем управления (ИТАСУ) Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», andriy.nazim@gmail.com.