

**КУЗНЕЦОВ И. М.**

## **IoT И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УМНЫМ ДОМОМ**

**Аннотация.** Статья посвящена созданию комплексного прикладного решения для управления умным домом на базе Andurino. Предложен перечень задач для автоматизации, концептуальная архитектура подобного решения для реализации на мобильной платформе. Решение нескольких задач показано на практическом примере.

**Ключевые слова:** Интернет вещей, умный дом, системы управления.

**KUZNETSOV I. M.**

## **IoT AND SMART HOUSE MANAGEMENT**

**Abstract.** The article considers the creating of a comprehensive application for smart housing management with Arduino. The author suggests the conceptual architecture of the management solution on mobile platform. Some tasks that may be automated with this platform are demonstrated.

**Keywords:** Internet of Things, smart house, management systems.

В наше время сложно найти человека, который не слышал о таком термине как «Интернет вещей» или IoT. Ежегодно американская исследовательская компания Gartner публикует так называемый «Цикл зрелости технологий» – график, в хронологическом порядке представляющий технологии, которые либо уже готовы к применению, либо только вступают в стадию исследований. По состоянию на 2015 год, IoT находится на вершине «пика завышенных ожиданий». Это означает, что о данной технологии известно всем.

В первую очередь следует заметить, что IoT не является технологией в прямом смысле этого слова. IoT – это концепция, идея вычислительной сети физических объектов, имеющих технологии для взаимодействия друг с другом и/или с внешней средой. В отличие от обычного Интернета, который лишь способ объединения компьютеров, это – попытка выйти за его пределы. Таким образом, IoT можно назвать следующим шагом развития «физического» интернета (Подразумевается сам Интернет, а не Web), цель которого – объединить все системы ради обеспечения дополнительной выгоды для конечного потребителя [4].

Самым распространенным примером Интернета вещей является технология «умный дом». Умными называют дома, в которых за безопасностью, энергосбережением и комфортом следит программное обеспечение, объединяющее бытовые приборы в единую систему с помощью технологии передачи данных. Представьте, что дом самостоятельно управляет освещением и выключает свет в комнате, если в ней не находится человек, следит

за протечками водосточных труб и состоянием качества воздуха, предупреждает о возможности возгорания, автоматически поливает домашние растения и кормит домашних питомцев, если Вы задержались на работе или уехали в командировку. С такой системой Вы можете быть уверены, что Ваш дом находится в безопасности, а неожиданная протечка под ванной не вызовет потоп у соседей.

Раньше системы «умного дома» разрабатывались «под ключ» и любые изменения требовали значительных финансовых и временных затрат. На рынке представлено множество программно-аппаратных решений на базе нескольких популярных технологий. Основные представлены в таблице ниже.

Таблица 1

### Решения для построения «умного дома»

Технология	Достоинства	Недостатки
X10/S10	Системы на базе технологий X10/S10 пользуются наибольшим спросом. Основным преимуществом является то, что для организации системы «умный дом» не нужна прокладка дополнительных кабелей. Общение между модулями происходит по уже существующей электрической сети.	«Закрытость» системы и сложность интеграции, дороговизна, возможные перебои, ограниченное максимальное количество управляемых групп, невозможность изменения дизайна розеток и выключателей, медленная реакция на команды контроллера.
Z-Wave	Не требуется проводов. Все управление осуществляется беспроводно на частоте 868.42 МГц. Гибкая и простая технология.	Дороговизна. Один исполняемый модуль обойдется в 3000 руб. Изготовить самостоятельно модули на базе Z-Wave невозможно.
ZigBee	Защита передаваемых данных, поддержка сложных беспроводных сетей, ультранизкое энергопотребление.	Недостаточно высокий уровень стандартизации и отсутствие единой программно-аппаратной платформы для разработки. Невысокая скорость передачи данных (30 кб/с).
Beckhoff	Высокая производительность, открытые стандарты, все в одном корпусе.	Дороговизна, т.к. в основном используется в промышленности.

С появлением Arduino ситуация несколько изменилась. Теперь такую систему может реализовать каждый с минимальными финансовыми вложениями. Arduino – это электронный конструктор и удобная платформа для быстрой разработки электронных устройств для новичков и профессионалов. Платформа пользуется огромной популярностью во всем мире благодаря удобству и простоте языка программирования, а также открытой архитектуре и программному коду. Устройство программируется через USB без использования программаторов. Arduino позволяет компьютеру выйти за рамки виртуального мира в

физический и взаимодействовать с ним. Устройства на базе Arduino могут получать информацию об окружающей среде посредством различных датчиков, а также могут управлять различными исполнительными устройствами [5]. Таким образом, возможность реализовать простейшую систему «умного дома» становится доступна каждому.

Следует отметить, что на рынке мало готовых решений для дистанционного управления «умным домом» с помощью планшета или смартфона. На данный момент самое популярное кроссплатформенное решение представляет компания Blynk. Одноименное приложение позволяет настроить взаимодействие между Arduino и смартфоном. Однако Blynk не совсем подходит для управления системами «умный дом», т.к. не предоставляет готового backend, такого как сервер с базой данных для сбора и анализа статистики. На данный момент автором разрабатывается система, которая не содержит данного недостатка и представляет собой готовое решение для управления «умным домом».

В эту систему входят:

- 1) Мобильное приложение на языке Swift для платформы iOS.
- 2) Серверная часть, состоящая из базы данных под управлением MySQL, и программы-прослойки на языке Python.

Задачи, которые можно автоматизировать с использованием данной разработки:

- 1) Управление освещением, сбор статистики по расходу электроэнергии, прогнозирование расхода электроэнергии на следующий месяц.
- 2) Мониторинг и управление температурой.
- 3) Анализ влажности почвы, автополив растений, программируемые сценарии, история полива.
- 4) Обнаружение пожара, контроль за состоянием воздуха, сбор статистики качества воздуха.
- 5) Мониторинг и предотвращение утечек воды.

Разрабатываемая система является клиент-серверной и построена по принципу «толстый – тонкий клиент». Таким образом, основную вычислительную работу, такую как сбор и анализ статистики, выполняет удаленный web-сервер, а мобильное приложение и Arduino только отправляют и обрабатывают информацию. На рис. 1 схематично изображена архитектура создаваемого решения. Arduino (в роли тонкого клиента) подключается к серверу и оповещает его о любых изменениях (смена уровня освещения, температуры, влажности почвы, состоянии воздуха и др). Сервер же, в свою очередь, записывает эту информацию в базу данных и отправляет ее мобильному клиенту, где она отображается в удобном виде. Через мобильное приложение пользователь может отправить команду на сервер, где она будет обработана и перенаправлена управляющим механизмам Arduino.

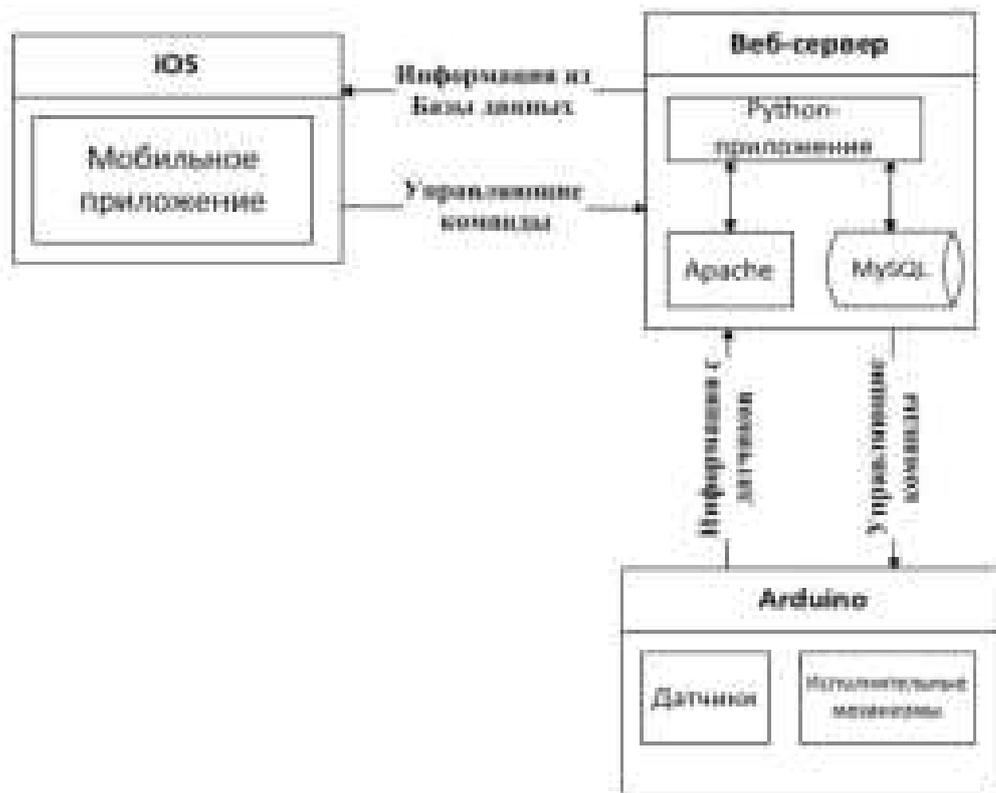


Рис. 1. Архитектура решения.

На рисунке 2 представлен фрагмент пользовательского интерфейса разработанного мобильного приложения. В данном случае подразумевается, что к 9-аналоговому выходу на Arduino подключена RGB светодиодная лента. Таким образом, перемещая ползунки, пользователь может изменить цвет и яркость освещения в помещении.

Данная разработка представляет собой комплексное решение для управления «умным домом» на платформе Arduino. Разрабатываемая система легко разворачивается и масштабируется в домашних условиях, не требует специфических навыков и опыта программирования под мобильные платформы. Используя данную разработку, пользователь может в режиме реального времени получать актуальные показатели датчиков, осуществлять удаленное управление из любой точки земного шара. Есть возможность отслеживать собранную статистику и, даже отправляясь в командировку, быть уверенным в том, что не забыл выключить утюг и закрыть дверь, а неожиданное происшествие, такое как протечка водосточных труб, может быть мгновенно устранено.



Рис. 2. Пример пользовательского интерфейса разработанного приложения.

Так как с каждым днем технологии IoT становятся популярными, данная разработка найдет применение среди желающих повысить уровень комфорта своего жилища и автоматизировать рутинную деятельность, будь то полив комнатных растений или управление освещением и температурой в помещении.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Riley M. Programming Your Home Automate with Arduino, Android, and Your Computer. – Dallas, Texas – Raleigh, North Carolina, 2012. – 200 p.
2. Андреевский И. Л., Аминов Х. И. Управление ИТ-сервисами и контентом: учебное пособие. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2014. – 106 с.
3. Материалы по платформе Arduino [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://arduino.ru>.
4. Умный Интернет вещей – кто он и с чем его едят? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/259243/>.
5. Что такое «умный дом»? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://postnauka.ru/tv/44586>.