

Построение информационной системы «Умный дом»

Куликов Александр Александрович

Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Студент

Васильев Гордей Владимирович

Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Студент

Белоусов Сергей Александрович

Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Студент

Григорьева Анна Леонидовна

Комсомольский-на-Амуре государственный университет

кандидат физико-математических наук, доцент

Григорьев Ян Юрьевич

Комсомольский-на-Амуре государственный университет

кандидат физико-математических наук, доцент

Аннотация

С развитием информационных технологий и «Интернета вещей» разрабатывается большое количество комплексных интеллектуальных информационных систем. В данной работе рассматривается вариант построения системы типа «Умный дом»

Ключевые слова. Умный дом, Интернет вещей, информационная система.

Designing «Smart house» information system

Kulikov Alexander Alexandrovich

Komsomolsk-on-Amur State University

student

Vasilev Gordey Vladimirovich

Komsomolsk-on-Amur State University

student

Belousov Sergey Alexandrovich

Komsomolsk-on-Amur State University

student

Grigorieva Anna Leonidovna

Komsomolsk-on-Amur State University

candidate of physical and mathematical sciences, associate professor

Grigoriev Yan Yurievich

Komsomolsk-on-Amur State University

candidate of physical and mathematical sciences, associate professor

Abstract

With the development of technologies and the «Internet of Things», more and more complex intellectual information systems such as the «Smart House» are being developed. The article describes a variant of constructing such a system.

Keywords: Smart home, Internet of Things, information system.

Потребность производить вычисления появилась у человечества вместе с возникновением цивилизации. Первые распространенные механические и автоматические вычислительные средства были изобретены ещё в 17 веке.

С развитием компьютерной техники появлялось всё больше сфер их применения: от использования вооруженными силами до создания высоконадежных систем управления и автоматизации в промышленной индустрии, которые позволили значительно сократить участие человека в производстве.

Следующим этапом развития компьютерной техники стало их проникновение во все сферы деятельности человека. Современные интеллектуальные информационные системы применяются для решения повседневных бытовых задач.

Комплексные интеллектуальные системы типа «Умный дом» предназначены для обеспечения безопасности, ресурсосбережения и комфорта пользователей. Они включают в себя следующие элементы:

- Системы управления и связи;
- Система освещения, отопления, вентиляции;
- Система электропитания здания;
- Система безопасности и мониторинга

Управление системой реализуется с помощью контроллера, выполняющего функции приёма и обработки информации с микроконтроллеров, управляющих датчиками.

В используемой нами частной реализации управляющим устройством является Raspberry Pi 3, на которое устанавливается разработанное нами программное обеспечение, выполняющие такие функции как прием и обработка голосовых команд, веб-запросов, отправка смс-оповещений. Датчики управляются микроконтроллерами ATmega8.

Концептуальная схема решения представлена на рисунке 1.

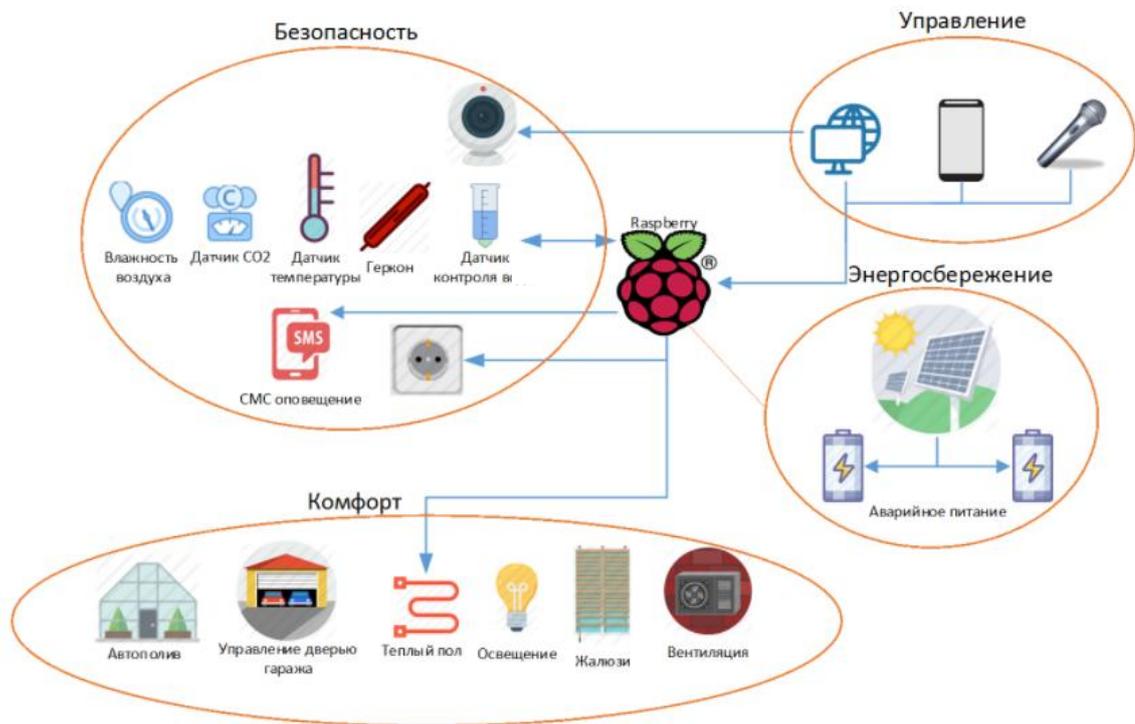


Рисунок 1 – Концептуальная схема реализации

Для каждого микроконтроллера было разработано программное обеспечение, обеспечивающее работу соответствующего модуля.

Управление системами «Умного дома» возможно через разработанный веб-сайт как из локальной, так и внешней сети с любого устройства (телефон, планшет, ПК) вручную или с помощью голосового управления. В режиме ожидания аудиоданные обрабатываются в оперативной памяти. При обнаружении произношения одной из заранее зарегистрированных команд, соответствующие инструкции отправляются на управляющее устройство.

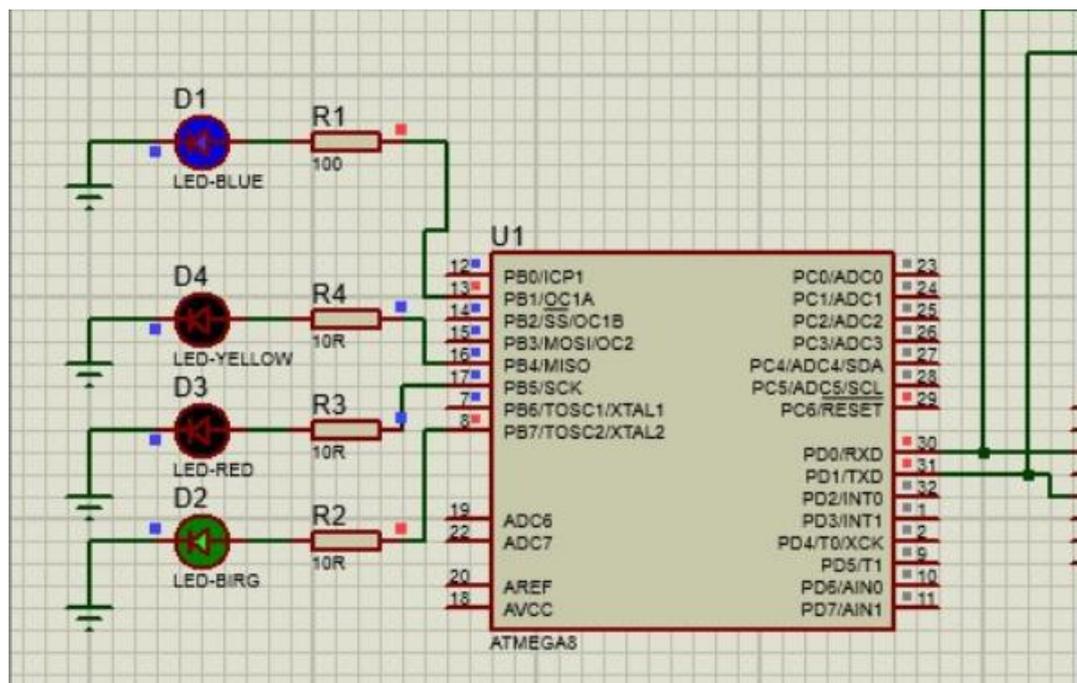


Рисунок 2 – Схема голосовое управление

На рисунке 2 представлена реализация применения голосового управления для регулирования работы освещения.

Система отопления включает в себя теплый пол, подключенный с помощью драйверов и транзисторов. Регулировка происходит в ручном либо автоматическом режиме с помощью датчика температуры. В зависимости от информации, поступающей с датчиков влажности и датчиков CO₂ управляющее устройство делает вывод о необходимости включения/выключения рекуператора. В холодный период с его помощью сохраняется тепло за счет нагрева трубки при выдувании теплого воздуха из помещения и противоположного процесса в теплый период времени

Система электропитания здания включает в себя управление специальными розетками. В них устанавливаются RFID-считыватели, которые обеспечивают автоматическое выключение розетки, при отключении силовой вилки с NFC меткой. Также управляющее устройство регулирует мощность освещения благодаря использованию светодиодных ламп. Дополнительно регулируются жалюзи с использованием миниатюрного мотора. Солнечные панели вырабатывают экологически чистую энергию и заряжают аккумуляторный блок. Накопленная энергия в дальнейшем используется при возникновении аварийной ситуации для питания системы управления, системы освещения и работы системы безопасности. Если аккумуляторный блок заряжен, то энергия используется для снижения общих энергозатрат.

На рисунке 3 представлена схема удалённого управления розетками.

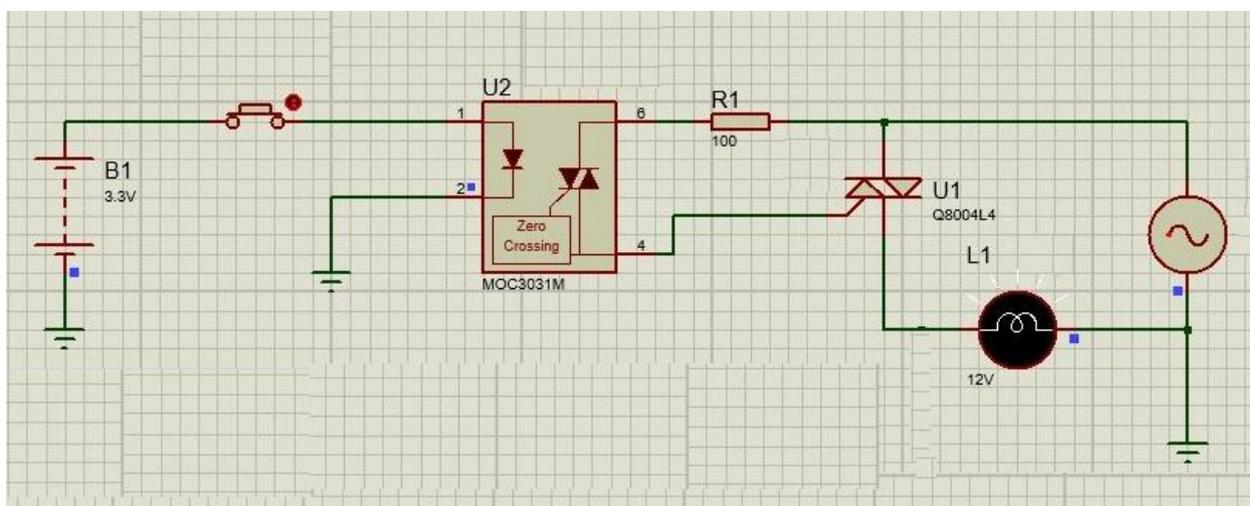


Рисунок 3 – Удалённое включение и выключенное розеток

Система безопасности и мониторинга реализуются с использованием комплексного видеонаблюдения и анализа информации, получаемой с различных датчиков в реальном времени. Так, при включенной сигнализации в случае открытия двери или окна срабатывает герконовый или ультразвуковой датчик, сигнал отправляется на микроконтроллер, подключенный к управляющему устройству. С помощью GSM-модуля инициализируется СМС-оповещение с информацией о несанкционированном

доступе и ссылкой на видеопоток, получаемый с видеокамер. Аналогичным образом система реагирует на срабатывание датчиков задымленности, уровня газа и воды.

В таблице 1 приведены сравнительные характеристики существующих аналогов такой системы дома с двумя комнатами, внешним гаражом и теплицей.

Таблица 1 – Анализ существующих аналогов

Фирма		Наша реализация	Rubetek	Theben LUXOR Starterset4
Датчики	CO ₂ , дым	есть	есть	есть
	Влажность воздуха	есть	нет	нет
	Температура	есть	есть	
	Геркон	есть	есть	есть
	Протечка воды	есть	есть	есть
	Движение	нет	есть	есть
СМС оповещение		есть	нет	нет
Управление розетками		только вкл/выкл	есть	есть
Камера		есть	есть	есть
Сайт		есть	нет	нет
Мобильное приложение		нет	есть	нет
Голосовое управление		есть	нет	нет
Автополив		есть	нет	нет
Управление дверью гаража		есть	есть	нет
Управление освещением		есть	есть	есть
Управление теплым полом		есть	нет	есть
Управление жалюзи		есть	нет	есть
Управление вентиляции		есть	нет	есть
Солнечные панели, аккумуляторы		есть	нет	нет
Стоимость внедрения		около 27700 руб. без торговой наценки	около 72380 руб.	около 101510 руб.

Также был собран макет «Умного дома», демонстрирующий работу разработанной системы (рисунок 4)

