

Управление умным домом на основе Arduino с помощью голосовых команд

Якимов Антон Сергеевич

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема
Студент*

Пасюков Александр Андреевич

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема
Студент*

Аннотация

В современном доме все чаще стали применять информационные технологии для автоматического управления приборами и оборудованием. Такие технологии получили название «Умный дом». Используя микроконтроллеры новых поколений можно без особых затрат разработать собственную систему «Умный дом». Таким образом, в данной статье описана разработка системы управления умным домом с помощью голосовых сообщений на основе микроконтроллера Arduino.

Ключевые слова: микроконтроллер, голосовые сообщения, умный дом, модуль

Managing a smart house based on Arduino with voice commands

Yakimov Anton Sergeevich

*Sholom-Aleichem Priamursky State University
Student*

Pasyukov Alexandr Andreevich

*Sholom-Aleichem Priamursky State University
Student*

Abstract

In the modern home, information technology has increasingly become used to automatically manage devices and equipment. Such technologies are called "Smart House". Using microcontrollers of new generations, you can develop your own Smart Home system without much expense. Thus, this article describes the development of a smart house management system using voice messages based on the Arduino microcontroller.

Keywords: microcontroller, voice messages, smart house, module

На сегодняшний день в современном доме все чаще стали применять информационные технологии для автоматического управления приборами и

оборудованием. Такие технологии получили название «Умный дом». Как правило, данная система управляется удаленно с помощью пульта управления или сотовым телефоном. Однако прогресс беспроводной связи не стоит на месте и появляется необходимость в виде управления умным домом с помощью голосовых команд. Умные дома больше не являются концепциями будущего, кроме того, они приводят к резкому увеличению производительности труда, экономии затрат на энергию и т.д. Для установки фирменной системы предоставляемых крупными фирмами уйдет достаточно много денег. Используя микроконтроллеры новых поколений можно без особых затрат разработать собственную систему «Умный дом», которая будет такой же функциональной и надежной. Таким образом, планируется организовать систему управления умным домом с помощью голосовых сообщений.

Многие русские и зарубежные ученые занимались проблемой связанной с созданием умного дома. В статье V.Named [1] описана разработка системы «Умный дом» с использованием LabVIEW. K.Tanaka [2] изложил основы системы управление умным домом посредством управляемых нагрузок. А.А.Пархоменко [3] описал способы разработки системы «Умный дом» используя микрокомпьютер Raspberry PI 3. M.Iftekharul и др. [4] разработали систему информирования о пожаре на основе платы Arduino, а так же описали ее работу. K.Baraka [5] продемонстрировал работу энергосберегающей системы на основе Arduino и android. М.Ш.Левин и А.Андрушевич [6] в своей статье описали композицию управления системы «Умный дом». Chandramohan J. et al. [7] описали структуру охранной сигнализации на основе микроконтроллера Arduino управляемой через WI-FI. Hadwan H. H., Reddy Y. P. [8] описали разработку функциональной системы умный дом на основе микрокомпьютера Raspberry PI и Arduino UNO.

Для реализации данной задачи был выбран микроконтроллер Arduino. Arduino - микроконтроллер с открытым программным обеспечением, выполненный на основе удобных в использовании аппаратных вычислительных устройств и интегрированной среды разработки IDE. Особенностью данной платформы является то, что микроконтроллер имеет возможность установления дополнительных плат расширения(модули), которые придают ей практически неограниченные возможности в плане управлением оборудованием в домашних условиях. Примерами модулей являются: платы расширения Ethernet, GPRS, GSM и другие модули, которые позволяют не только управлять домом, но и передавать сигналы через интернет.

Программирование платформы осуществляется через собственную специальную интегрированную среду разработки IDE, позволяющую составлять управляющие программы (скетчи) для платы. В IDE входят текстовый редактор программного кода, компилятор и модуль для установки новых прошивок платы. Язык программирования: стандартный C++. Программы, написанные с помощью Arduino, обрабатываются препроцессором, а затем компилируются в микроконтроллерный

исполнительный модуль, ограниченный внутренней памятью размером от 1 до 256 Кбайт в зависимости от версии платформы. На рисунке 1 изображен микроконтроллер Arduino.

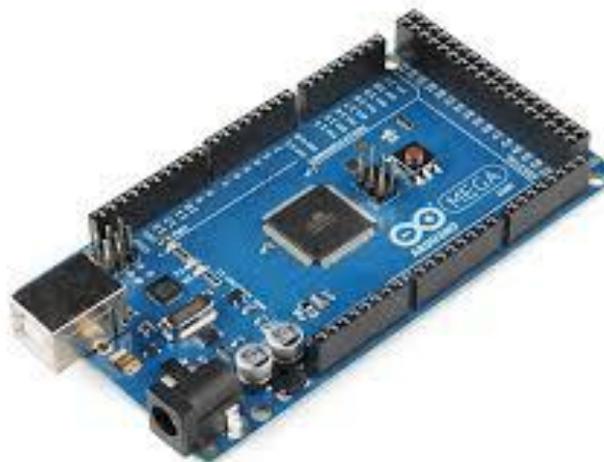


Рисунок 1. Микроконтроллер Arduino

Для простейшего примера реализации данной системы была выбрана возможность включения света в доме с помощью голосового сигнала. Для включения света используется реле SONGLE SRD-05VDC. Данное реле питается напряжением 5V и способно коммутировать до 10A 30V DC и 10A 250V AC. Реле имеет две отдельные цепи: цепь управления, представленная контактами A1, A2 и управляемая цепь, контакты 1, 2, 3. Цепи никак не связаны между собой. Между контактами A1 и A2 установлен металлический сердечник, при протекании тока по которому к нему притягивается подвижный якорь. Контакты же 1 и 3 неподвижны. Стоит отметить что якорь подпружинен и пока мы не пропустим ток через сердечник, якорь будет удерживаться прижатым к контакту 3. При подаче тока, сердечник превращается в электромагнит и притягивается к контакту 1. При обесточивании пружина снова возвращает якорь к контакту 3. Таким образом, при подаче сигнала электрическая сеть размыкается или замыкается, что в реализации позволяет включать и выключать отопление. На рисунке 2 изображено реле SONGLE SRD-05VDC.



Рисунок 2. Реле SONGLE SRD-05VDC

Для передачи самих голосовых команд используется модуль EasyVR Arduino Shield 3.0. С помощью официальной программы от разработчика EasyVR Commander записываются команды на микрофон, и при произношении команды модуль определяет команду, которую нужно выполнить. Модуль имеет возможность хранить в себе до 32 команд. Получив команду, микроконтроллер выполняет действие привязанное к команде, в нашем случае включает свет в комнате. Сам модуль имеет три алгоритма распознавания голоса: точный, фонетический и тоновый.

Точный алгоритм не использует никаких предположений о природе звука. В этом режиме устройство может различать голоса разных людей. В нашем случае данный режим не подходит, так как другой человек уже не сможет активировать голосовую команду.

Тоновый алгоритм предназначен для преобразования последовательности звуков тонового набора в числа. С помощью этого алгоритма имеется возможность делать исполнительные устройства, которые висят на телефонной линии. Таким образом, при звонке на своё устройство, модуль автоматически снимает трубку, и переходит в тоновый режим для определения нажатых настроенных кнопок на телефонной клавиатуре в нужном порядке, после чего запустит в действие исполняемую команду.

Фонетический алгоритм требует выбора языка для команды. Он делает отличия между слов произносящийся на разных языках. Минус в том, что в модуле нет встроенного русского языка и может распознать лишь слова созвучные с иностранными. Однако, данный режим подходит для наших целей больше всего, так как имеет возможность распознавать голос любой интонации, что способствует управлению системой любым человеком. На рисунке 3 изображен модуль EasyVR Arduino Shield 3.0.



Рисунок 3. Модуль EasyVR Arduino Shield 3.0

Данный модуль как и реле напрямую подключается к Arduino. Модуль EasyVR Arduino Shield 3.0. после получения голосовой команды подает запрос микроконтроллеру на выполнение той или иной задачи, в нашем варианте включение или выключение света.

Таким образом, в ходе работы была разработана простейшая система «Умный дом» на основе микроконтроллера Arduino, которая включает свет в комнате и управляется с помощью голосовых команд заранее записанных на диктофон модуля EasyVR Arduino Shield 3.0. При тестировании система показала себя с лучшей стороны, стабильная работа без прерывания, быстрый отклик на команды. Кроме того, в дальнейшем планируется усовершенствовать данную систему, что бы автоматизировать и другие приборы и оборудование в доме.

Библиографический список

1. Hamed B. Design & implementation of smart house control using LabVIEW //International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE). 2012. Т. 1. №. 6. С. 98-106.
2. Tanaka K. Optimal operation of DC smart house system by controllable loads based on smart grid topology //Renewable Energy. 2012. Т. 39. №. 1. С. 132-139.
3. Пархоменко А.А. Реализация системы «Умный дом» на основе Raspberry Pi // Новые информационные технологии в исследовании сложных структур. 2014. С. 30-31.
4. Iftekharul, M. An Intelligent Fire Detection and Mitigation System Safe from Fire (SFF) / M. Iftekharul, Md.Abid-Ar-Rafi, Md; Neamul, Md.Rifat // International Journal of Computer Applications. 2016. Т. 133. №. 6. С. 1-7.
5. Baraka K. Low cost arduino/android-based energy-efficient home automation

-
- system with smart task scheduling // Computational Intelligence, Communication Systems and Networks (CICSyN), 2013 Fifth International Conference on. 2013. P. 296-301.
6. Левин М.Ш. Композиция системы управления умными домами / М.Ш. Левин, А. Андрушевич, А. Клаппрот // Информационные процессы. 2010. Т. 10. №. 1-1. С. 78-86.
 7. Chandramohan J. et al. Intelligent Smart Home Automation and Security System Using Arduino and Wi-fi //International Journal of Engineering And Computer Science (IJECS). 2017. Т. 6. №. 3. С. 20694-20698.
 8. Hadwan H. H., Reddy Y. P. Smart Home Control by using Raspberry Pi & Arduino UNO //International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering. 2016. Т. 5. №. 4. С. 2278-1021.