

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Шахунская гимназия имени А.С.Пушкина»

Индивидуальный проект

по теме

«Внутреннее устройство, принцип действия и макетирование умного дома»

ученицы 10 класса

Шестопаловой Екатерины Андреевны

Руководитель проекта: Лебедева Оксана Александровна,

учитель информатики

г. Шахунья

2022г

Содержание:

Введение	2
Актуальность:	2
Цель проекта:	2
Задачи:	2
Глава 1	3
Технологическая часть	3
Разработка устройства	5
Глава 2	6
Подключение и принцип работы составляющих	6
Практическая часть. Тестирование системы	7
Глава 3	8
Описание макета и возможности для дальнейшего развития проекта	8
Вывод	10
Список литературы:	12
Приложение 1	13
Приложение 2	14
Приложение 3	18

Введение

Актуальность:

В наше время у многих людей в домах уже стоят централизованные системы “Умный дом”. Эта система облегчает жизнь человека и помогает контролировать все электронные устройства располагающиеся в доме. Она поможет предотвратить попытку грабежа, поставит чайник в вашем приходе домой, запустит автоматическую уборку помещения. При этом система абсолютно автономна и может управляться даже с экрана телефона.

Но для того чтобы установить систему в дом или квартиру требуется долгое и тщательное разрабатывание проекта. Чаще всего в процессе решается какие датчики следует установить и где они будут располагаться. Но не все люди понимают за что отвечает тот или иной датчик и какую функцию он может выполнить. Поэтому я решила создать макет “Умного дома” с различными системами и тем самым выяснить принцип их действия, понять насколько система удобна в использовании.

Цель проекта:

на основе макета наглядно показать принцип работы системы “Умный дом”.

Задачи:

- собрать макет системы “Умный дом” на базе “Arduino”
- разработать программное обеспечение для макета
- провести тест каждого из датчиков и выяснить какую пользу он несёт
- сделать вывод о функционировании системы и о пользе установки системы у себя дома

Глава 1

Технологическая часть

Arduino - электронный конструктор и удобная платформа для быстрой разработки электронных устройств. Платформа достаточно проста в использовании и в ней сможет довольно быстро освоиться даже новичок, для этого не потребуются обширных познаний в области программирования, будет достаточно базовых знаний. Устройство программируется через USB без использования сторонних программаторов и на написание кода для одного датчика уйдёт не больше 30 минут благодаря открытой архитектуре и простоте программного кода.

Устройства на базе Arduino могут получать информацию об окружающей среде с помощью датчиков, а также управлять различными устройствами.

Микроконтроллер программируется при помощи языка Arduino(основан данный язык на языке Wiring) и среды разработки Arduino (основана на среде Processing). Проекты основанные на этой среде могут работать как самостоятельно, так и при помощи программного обеспечения на компьютере.

Arduino Uno построена на микроконтроллере Atmel ATmega328. Язык программирования этого устройства базируется на C/C++. Он является самым простым в освоении и на данный момент это самый удобный язык для программирования устройств на базе Arduino.

В случае если не захочется писать длинный программный код, в открытом доступе есть библиотеки с уже готовым кодом который можно запустить сразу на Arduino, но они тоже будут требовать внесения некоторых поправок для конкретно вашего устройства или же системы, в противном случае программный код может конфликтовать с программной платой и устройство попросту не будет функционировать.

Сама плата проста в использовании. Различные пины на плате помогут с легкостью подключить все необходимые датчики и создать цельную систему.

Разработка устройства

Всё проектирование системы можно разделить на две части: аппаратную и программную.

Аппаратная часть представлена платформой Arduino с физическими модулями и различными расширениями. Arduino - это универсальный инструмент для программирования и создания взаимосвязанных между собой систем. В данной работе я буду использовать классическую плату Arduino UNO с USB интерфейсом и возможностью подключения большого количества модулей и расширений. Поскольку в моём проекте используется большое количество модулей (значительно превышающее количество разъемов на плате) я помимо основной платы использовала ещё и АЦП (Аналого-Цифровые Преобразователи)(макетную плату), с помощью которой я смогла бы подключить до 50 различных модулей.

Программная часть представлена в программном коде микроконтроллера (скетч Arduino) (см. Приложение 1). Он может быть создан с помощью бесплатных общедоступных библиотек или написан самостоятельно при помощи оригинального компилятора (Arduino IDE).

Глава 2

Подключение и принцип работы составляющих

По завершению разработки внешнего вида проекта и определения наиболее важных модулей и датчиков для функционирования системы я приступила к их монтажу в макет. После закрепления всех составляющих в макете на заранее предусмотренных местах я приступила к их подключению к Arduino посредством макетной платы. Во время подключения я учитывала: мощность датчиков, напряжение которое будет поступать на них в будущем, оптимальное количество свободного места без проводов для снятия корректных и наиболее точных данных.

Также по мере подключения я проверяла работоспособность каждого из модулей и анализировала данные которые я могу с них получить. Всего в проекте было использовано 14 различных датчиков и модулей.

По итогу первичного тестирования датчиков я выяснила какие данные с них поступают, куда они выводятся и нашла их основные характеристики (Приложение 2).

В результате могу сказать что все датчики установленные в доме вносили свой вклад в единую систему “Умный дом”. Каждый из них выполняет свою функцию и помогает контролировать и предотвращать различные ситуации опасные для жизни и здоровья человека.

Практическая часть. Тестирование системы

На этапе тестирования системы я предварительно проверила правильность написанных мною скетчей путём компиляции в программаторе и только после этого приступила к выгрузке на плату. Сразу после загрузки скетча плата начала функционировать должным образом и передавать нужные сигналы на все датчики и выдавать на них нужное напряжение. Данные с датчиков стали поступать на монитор порта и отслеживались с экрана компьютера.

Но некоторые системы всё ещё требовали доработки поскольку мне была важна автономность проекта и возможность отслеживать состояние как каждого датчика отдельно, так и всей системы в целом. Для выполнения этого требования мне потребовалось разделить датчики по нескольким критериям: по их основному назначению, по типу приёма и передачи данных, по способу считывания факторов окружающей среды и по возможности передачи данных по аналоговым или цифровым пинам. После частичного изменения подключения системы я вновь приступила к исправлению программного кода и тестированию системы уже с новыми настройками. После изменений система работала уже полностью автономно и данные можно было считывать не со всех датчиков одновременно, но и отдельно отслеживать состояние каждого модуля отдельно что значительно упрощало получение и отслеживание данных. Также доработки в структуре проекта уменьшили нагрузку на плату и обеспечили более стабильную работу системы что является немаловажным критерием.

Глава 3

Описание макета и возможности для дальнейшего развития проекта

На финальном этапе проекта у меня был готов макет-прототип, базируясь на котором вполне возможно создать настоящую систему “Умный дом”. Основным функциональным назначением макета однозначно являлась демонстрация возможностей системы умного дома. В первую очередь мне было важно в процессе своего исследования понять что “может” система умный дом, выяснить несёт ли она какую-то пользу. Макет в первую очередь несёт визуальную демонстрацию принципа действия реальной системы, он управляется с компьютера, передаёт все данные. Можно даже сказать что в корпус вмонтирована уменьшенная копия умного дома.

Электронная составляющая макета представлена платой торговой марки Arduino и различными датчиками совместимыми с ней. Все комплектующие были куплены мною заранее через сайт поставщика плат в Россию из-за рубежа. Макет предварительно был собран в виде виртуальной модели с помощью Tinkercad-бесплатной онлайн-платформы для 3D моделирования. Мною была произведена первичная сборка электронной составляющей, разработан предварительный макет корпуса дома. Окончательные правки в дизайн проект были внесены компанией BHV которая создала внешний корпус макета. Мне была важна практичность макета, небольшой размер и возможность легко вмонтировать все комплектующие. Именно такой макет мы создали вместе с компанией.

На данном этапе проект уже является полноценной моделью выполняющей всевозможные функции и отвечающая всем требованиям, но думаю что в будущем можно развивать проект дальше: использовать в качестве образца для реального умного дома, добавлять в него новые функции, тем самым сделать проект более масштабным, развивать проект для различной конкурсной деятельности, доработав некоторые функции использовать как

учебное пособие. Думаю что каждую из этих идей возможно воплотить в жизнь
внеся некоторые изменения в программный код и конструкцию.

Вывод

В результате проведённых мною исследований я выяснила что система умный дом весьма полезна. Она гарантированно облегчит вам жизнь. С вероятностью 90% потребление электроэнергии станет меньше, поскольку под контролем системы, неиспользуемые в данный момент электроприборы не будут потреблять электроэнергию. Также система “Умный дом” сможет предупредить вас о повышении уровня воды на полу в ванной комнате, установить протечку газа или включить кондиционер когда температура в помещении превысила установленное значение.

Система значительно упрощает жизнь, с её установкой становится проще следить за происходящим в вашем доме или квартире, поскольку в большинстве своём установка “Умного дома” предполагает и монтаж камер.

Если анализировать стоимость системы для вашего дома то стоит учитывать несколько факторов которые повлияют на итоговую сумму:

- выбор качественных и надежных систем конечно может ударить по вашему кошельку, но лучше один раз потратиться на качественное оборудование и больше не заботиться о нём, чем сэкономить на качестве и потом мучаться с тем что не всё работает должным образом
- желаемое количество комплектующих тоже может повлиять на итоговую сумму.
- размер вашего дома или квартиры тоже влияет на итоговую стоимость, стоит это учитывать при создании плана или макета
- также многое зависит от ПО (Программного обеспечения) системы. Стоит выбирать ПО написанное по индивидуальному заказу или же с надежными протоколами, это поможет избежать хакерских атак и даже возможного взлома системы

75% опрошенных людей считают что установка системы "Умный дом" важна и нужна. Но не все понимают что это может быть крайне затратно. Так

всего лишь 37,5% людей считают что установка системы обойдется им более чем в 100000 тыс.руб. А обычно только покупка всех комплектующих обойдется вам в эту сумму. При планировании покупки системы стоит учитывать все возможные расходы, но это определённно будет того стоить, ведь ваша личная безопасность и удобство точно окупит стоимость системы.

Список литературы:

1. Jeremy Blum "Exploring Arduino®. Tools and Techniques for Engineering Wizardry", Wiley 2019г.
2. Mike Riley «Programming Your Home Automate with Arduino, Android, and Your Computer» - « The Pragmatic Bookshelf Dallas, Texas • Raleigh, North Carolina », 2012 г.
3. Информация сайта:<http://online.anyflip.com/ulhe/ynfl/mobile/index.html>
4. Информация сайта:<http://arduino.ru/>
5. Информация сайта:<https://bhv.ru/product/umnyj-dom-na-baze-arduino-bolshoj-nabor/>
6. Информация сайта:<http://a-bolshakov.ru/index/0-163>
7. Packt Publishing "Arduino Essentials", 2015
8. John Voxall "Arduino Workshop", No Starch Press 2013

Пример программного кода

```
#define soundAnalogPin A0 // пин, к которому аналоговый выход
#define soundDigitalPin 4 // пин, к которому цифровой выход
int analogVal=0; // Объявляем переменные для хранения значений
int digitalVal=0; // с датчика и задаем ее начальное значение 0

void setup()
{
  Serial.begin(9600); // Открываем монитор порта
  pinMode(soundAnalogPin, INPUT); // Настройка аналогового пина на вход
  pinMode(soundDigitalPin, INPUT); // Настройка цифрового пина на вход
}

void loop()
{
  //присваиваем переменной аналоговое значение
  analogVal =analogRead(soundAnalogPin);
  //присваиваем переменной цифровое значение
  digitalVal=digitalRead(soundDigitalPin);

  //Выводим полученные с датчика значения
  Serial.print("Sound value A0: "); //
  Serial.print(analogVal,DEC);
  Serial.print(" D0: ");
  Serial.println(digitalVal,DEC);

  delay(100); //задаем паузу
}
```

№	Название датчика/модуля	Характеристики	Принцип действия	Формат вывода и получения данных
1	Датчик температуры и влажности DHT11	Диапазон измерения температуры/точность измерения: $0 \div 50^{\circ}\text{C} / \pm 2^{\circ}\text{C}$ Диапазон измерения относительной влажности: $20 \div 80\% / \pm 5^{\circ}\text{C}$	Датчик предназначен для измерения температуры и влажности воздуха	Данные с датчика выводятся в монитор порта
2	УЗ-датчик расстояния HC-SR04	Эффективный угол: менее 15° Диапазон измерения расстояния, см: $2 \div 400$	Определяет расстояние до объекта, путем измерения отраженной от объекта волны. Датчик работает по принципу эхолокации у летучих мышей	Данные выводятся в монитор порта
3	Датчик пламени YG 1006	Дальность обнаружения пламени, см: $20 \div 100$ Угол обнаружения пламени: 60°	Позволяет фиксировать наличие инфракрасного излучения от открытого пламени в прямой видимости	Данные выводятся на экран программного кода с фиксацией результатов
4	Датчик газа MQ-135	Диапазон измерений: аммиак: $10 \text{ ppm} \div 300 \text{ ppm}$	Предназначен для измерения наличия в окружающем	Данные выводятся на экран программного

		бензин: 10ppm÷ 1000ppm этиловый спирт: 10 ppm÷300 ppm	воздухе вредоносных примесей газа. Когда датчик оказывается в среде с парами токсичных газов его проводимость возрастает.	го кода с фиксацией результатов
5	Датчик звука	При установке ограничения показания могут изменяться от 0 до 1	Предназначен для фиксации громких звуков	Данные фиксируются на мониторе последова- тельного порта
6	Модуль фоторезистора KY-018		Когда освещенность на поверхности диска увеличивается, сопротивление между выводами уменьшается, тем самым регулируется степень подсветки всех объектов	
7	RFID-модуль RC522	Рабочая частота, МГц: 13,56 Поддерживаемы е типы карт: MIFARE S50, MIFARE S70, MIFARE UltraLight, MIFARE Pro, MIFARE DESfire	RFID(Radio Frequency Identification)- радиочастотная идентификация широко используемая в дверных замках для их бесконтактного	В зависимости от того распознает чип метку или нет, дверь будет или открываться , или

			открытия. RFID-считыватель состоит из радиочастотного модуля, блока управления и антенной катушки, которая генерирует высокочастотное электромагнитное поле с помощью которого считываются данные с метки или тега	оставаться закрытой, данные о состоянии двери будут поступать в монитор порта
8	Модуль BLE Bluetooth HM-10/11	Радиус действия: до 100м. Частота радиосигнала, ГГц: 2,40÷2,48	Модуль Bluetooth помогает контролировать все датчики и модули в проекте и получать полные сведения о их состоянии	Вывод данных и подключение к модулю производится через специализированную программу
9	ЖК-дисплей 1602 с модулем \square^2C	Напряжение, В: от 4,5 до 5,5	С помощью ЖК дисплея можно получать сведения о температуре и влажности воздуха, концентрации газа в окружающей среде	Все нужные данные отображаются непосредственно на дисплее

10	Светодиодная матрица 8×8 с драйвером MAX7219	Матрица состоит из 64 последовательно соединенных между собой светодиодов	Светодиодная матрица представляет собой набор светодиодов загорающихся в определённой последовательности	Все данные отображаются путем загорания светодиодов
11	Серводвигатель TowerPro SG90 9G	Скорость без нагрузки: 0,12 секунд/60градусов (4,8V) Предельный угол поворота: 90/180/360	Серводвигатель-это такой вид привода который может повернуть свой вал на определенный угол	Данные о срабатывании и поступают в монитор порта
12	Потенциометр		Потенциометром является регулируемый делитель напряжения, служит для регулирования тока при почти неизменном токе. Снимаемое с подвижного отводного контакта потенциометра напряжение может изменяться от нуля до максимального значения	

Внешний вид модели

