

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ФУНКЦИИ SMS-ОПОВЕЩЕНИЯ

Аннотация. В статье рассмотрены компоненты систем автоматизации жилых зданий («Умный дом»), спроектированные на базе аппаратно-программной платформы Arduino. Приведен анализ комплекса решений для автоматизации повседневных действий, на основе которого составлен перечень основных комплектующих, необходимых для сборки системы оповещения об уровне влажности почвы домашних растений. Представлен алгоритм проектирования и программный код.

Ключевые слова: система «Умный дом», аппаратно-программная платформа, модуль GPRS/GSM SIM900, система оповещения, ArduinoUno.

Современный мир становится всё более технологичным и комфортным для жизни. Мы хотим жить проще, безопасней и более экономно относиться к источникам энергии. В этом нам помогают новейшие инновационные решения, такие как система "Умный дом".

“Умный дом” – автоматизированная система взаимодействия высокотехнологичных устройств и процессов, оборудованных в помещении. Система направлена на обеспечение максимального комфорта, уменьшение потребности обслуживания тех или иных коммуникаций, а также – контроль безопасности [1].

На сегодня появилось множество конструкций и комплектаций для реализации систем автоматизации жилых зданий. Множество производителей предоставляют комплекты системы со встроенными Wi-Fi и/или Bluetooth передатчиками, модулем мобильной связи, "вшитыми" в контроллер, посредством которых можно управлять системой беспроводным способом

через мобильное устройство как в пределах квартиры или дома, так и за их пределами.

К основным и наиболее востребованным компонентам системы “Умный дом” относятся:

- климат-контроль;
- система безопасности;
- домовая инфраструктура;
- связь и компьютерная сеть;
- управление аудио- и видео-аппаратурой;
- управление системой орошения;
- контроль доступа;
- контроль над аварийными ситуациями.

Самая главная задача, которая стоит перед каждым, кто желает создать собственный “умный дом” – это объединение устройств и приборов из разных сфер быта в одну автоматизированную систему. Существует множество программ, позволяющих с легкостью контролировать все компоненты с помощью специальных приложений или GSM-команд.

Собрать систему автоматизации жилых зданий можно самостоятельно, например, на основе аппаратной платформы Arduino. Arduino – это аппаратно-программные средства для создания различных электронных систем. Аппаратная часть состоит из печатных плат, разного размера и функциональности. На плате присутствуют контакты, к которым можно подключать компоненты: светодиоды, датчики, моторы, роутеры, магнитные дверные замки и многое другое [2].

В процессор Arduino можно загрузить программу, которая будет управлять устройствами по заданному алгоритму. Таким образом, можно создать бесконечное количество уникальных гаджетов.

Программы для Arduino пишутся на языке программирования C++, дополненным функциями для управления вводом и выводом на контактах.

В качестве эксперимента по сборке элементов системы “Умный дом” с помощью Arduino, рассмотрим проектирование системы оповещения об уровне влажности почвы с функцией SMS- оповещения. Зачастую в домах не обходятся без растений. Но даже за небольшим количеством цветов требуется определённый уход, который заключается в соответствующем уровне освещённости, поддержании необходимой температуры и осуществлению своевременного полива [3]. Система автополива растений очень удобна и её можно реализовать на основе платформы Arduino. Данное оборудование предназначено для самостоятельного регулирования «порции» влаги поступающего растениям. Но вот эффективность и практичность данной системы вызывает сомнения. В специализированных магазинах можно приобрести такую конструкцию по высокой цене. К тому же есть люди, которым нравится процесс ухода за растениями. Поэтому, было принято решение спроектировать и реализовать систему оповещения об уровне влажности почвы с функцией SMS-оповещения.

Алгоритм работы системы:

1. Один раз в сутки считываются данные с датчика влажности почвы;
2. Производится сбор информации минимум от 3 датчиков (в зависимости от количества растений) в течение 6 часов (предполагается, что SMS-оповещение работает только 12 часов в день);
3. Если в течение 6 часов только один датчик показывает, что почва сухая, то отправляется SMS от одного растения. Если использовать несколько датчиков, то одно сообщение о разных растениях (иначе, если растений около 15-20, то это очень неудобно, если будет приходиться много «сообщений от разных цветов»).

Для реализации функции SMS-оповещения использовали модуль GPRS/GSM SIM900. Он позволяет осуществлять управление системой при помощи обмена данными через сеть любого мобильного оператора. Обязательное условие подключение на плате Icomsat v1.1: соединить 3 TX pin и 4 RX pin. Так как соединительной клеммы не оказалось, объединили через

макетную плату соединительными проводами. Для подключения к сети использовали стандартную SIM карту. Имеется возможность отправки SMS и MMS сообщений, в библиотеке модуля реализована поддержка других функций [4].

На рис. 1, 2 представлены фрагменты схемы проекта с использованием аппаратной платформы Arduino.

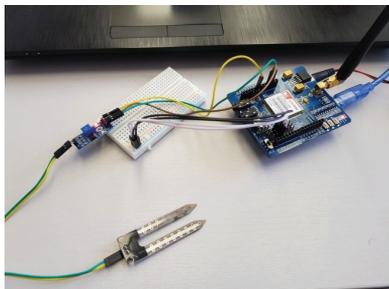


Рис.1. Схема проекта (фрагмент 1)

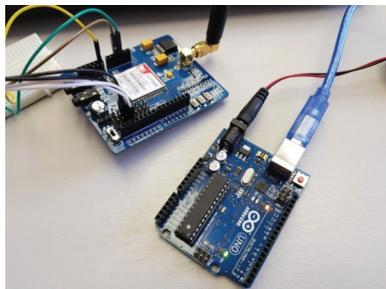


Рис.2. Схема проекта (фрагмент 2)

Для реализации проекта были использованы следующие комплектующие:

- ArduinoUno;
- SIM900 GSM/GPRS shield for Arduino - IComSat v1.1;
- датчик влажности почвы;
- соединительные провода “папа-папа”, “мама-папа”;
- USB-провод;
- макетная плата;
- дополнительное электрическое питание.

После реализации сборки комплектующих системы был составлен и протестирован программный код (рис. 3).

```

#include "SIM900.h"
#include <SoftwareSerial.h>
#include "sms.h"

SMMSGSM sms;
boolean started=true;

int thresholdUp = 750;
int thresholdDown = 350;
int sensorPin = A0;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  delay(10000);
  Serial.println("GSM Shield testing.");
  if (gsm.begin(9600))
  {
    Serial.println(sensorValue);
    DisplayWords = "Срочно полей цветок! Земля сухая";
    (sms.SendSMS("+79829191341", "Srochno poley cvetok! Zemlya suhaya"));
    Serial.println(DisplayWords);
  } else {
    Serial.println(sensorValue);
    if (DisplayWords = "Срочно полей цветок! Земля сухая"){
      (sms.SendSMS("+79829191341", "Cvetok skoro nujno polit"));
    }
    else if (DisplayWords = "Земля влажная"){
      (sms.SendSMS("+79829191341", "Cvetok skoro nujno polit"));
    }
    Serial.println(DisplayWords);
  }
  delay(10000);
}

{
  Serial.println("\nstatus=READY");
  started=true;
}
else
  Serial.println("\nstatus=IDLE");
};
void loop()
{
  String DisplayWords;
  int sensorValue;

  sensorValue = analogRead(sensorPin);
  if (sensorValue <= thresholdDown){
    Serial.println(sensorValue);
    DisplayWords = "Земля влажная";
    (sms.SendSMS("+79829191341", "Zemlya vlajnaya"));
    Serial.println(DisplayWords);
  } else if (sensorValue >= thresholdUp){
    Serial.println(sensorValue);
    DisplayWords = "Срочно полей цветок! Земля сухая";
    (sms.SendSMS("+79829191341", "Srochno poley cvetok! Zemlya suhaya"));
    Serial.println(DisplayWords);
  } else {
    Serial.println(sensorValue);
    if (DisplayWords = "Срочно полей цветок! Земля сухая"){
      (sms.SendSMS("+79829191341", "Cvetok skoro nujno polit"));
    }
    else if (DisplayWords = "Земля влажная"){
      (sms.SendSMS("+79829191341", "Cvetok skoro nujno polit"));
    }
    Serial.println(DisplayWords);
  }
  delay(10000);
}
}

```

Рис.3. Программный код

Спроектировать систему автоматизации жилых зданий на базе Arduino достаточно удобно. В этом аппаратно-программном средстве присутствует большое количество датчиков и модулей для реализации различных задач.

Данный проект может являться прототипом систем, в которых вместо датчиков влажности, может быть использован датчик задымленности, анализатор газа, датчики освещенности и др. Соответственно элементы системы «Умный дом» могут «оповестить» о не выключенном свете, возгорании, затоплении, проникновении в жилое помещение и т.п.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Умный дом» своими руками. Строим интеллектуальную цифровую систему в своей квартире [Электронный ресурс]. URL:<https://goo.gl/d3AEZZ> (дата обращения: 22.03.2018).

2. Амперка [Электронный ресурс]. URL: <http://amperka.ru> (дата обращения: 21.03.2018).

3. Автополив комнатных растений. [Электронный ресурс]. URL: <https://goo.gl/8GwiMn> (дата обращения: 21.03.2018).

4. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. [Электронный ресурс]. URL:<https://goo.gl/ouAApJ> (дата обращения: 22.03.2018).