


Цель: формирование навыков создания проектов с использованием различных датчиков и обработки их сигналов.

 Датчик температуры и влажности DHT состоит из двух частей – емкостного **датчика температуры** и гигрометра. Первый используется для измерения температуры, второй – для **влажности** воздуха. Находящийся внутри чип может выполнять аналого-цифровые преобразования и выдавать цифровой сигнал, который считывается посредством микроконтроллера.

Датчик DHT22 :

- Питание – от 3 до 5 Вольт;
- Максимальный ток при преобразовании – 2,5 мА;
- Способен измерять влажность в интервале от 0% до 100%. Точность измерений колеблется от 2% до 5%;
- Минимальная измеряемая температура – минус 40, максимальная – 125 градусов по Цельсию (точность измерений – 0,5);
- Устройство способно совершать одно измерение за 2 секунд. Частота – до 0,5 ГЦ;
- Габаритные размеры: 15,1 мм длина; 25 мм ширина; 5,5 мм высота;
- Присутствует 4 коннектора. Расстояние между соседними – 0,1 ‘;




Функции и переменные для работы с библиотекой DHT:

read(); // Чтение показаний датчика.

Переменная **hum** // Хранит полученные показания влажности (тип float).

Переменная **tem** // Хранит полученные показания температуры (тип float).

 Датчик расстояния Ардуино является прибором бесконтактного типа, и обеспечивает высокоточное измерение и стабильность. Диапазон дальности его измерения составляет от 2 до 400 см. На его работу не оказывает существенного воздействия электромагнитные излучения и солнечная энергия. В комплект модуля с HC SR04 arduino также входят ресивер и трансмиттер.

Ультразвуковой дальномер HC SR04 имеет такие технические параметры:

- Питающее напряжение 5В;
- Рабочий параметр силы тока – 15 мА;
- Сила тока в пассивном состоянии < 2 мА;
- Обзорный угол – 15°;
- Сенсорное разрешение – 0,3 см;
- Измерительный угол – 30°;
- Ширина импульса – 10-6 с.

Датчик оснащен четырьмя выводами (стандарт 2, 54 мм):

- Контакт питания положительного типа – +5В;
- Trig (T) – выход сигнала входа;
- Echo (R) – вывод сигнала выхода;
- GND – вывод «Земля».

Точность датчика зависит от нескольких факторов:

- температуры и влажности воздуха;
- расстояния до объекта;
- расположения относительно датчика (согласно диаграммы излучения);

- качества исполнения элементов модуля датчика.



Функции и переменные для работы с библиотекой DHT:

ping (); Отправляет сигнал, возвращает время за которое сигнал отразился и вернулся в микросекундах.

ping_cm (); Отправляет сигнал, возвращает расстояние которое прошел сигнал.

convert_cm (echoTime); Преобразует микросекунды в расстояние в сантиметрах.

Оборудование



Кабель USB



Макетная плата



Плата Arduino Uno



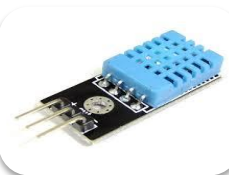
Комплект резисторов



Комплект светодиодов



Комплект соединительных проводов



Датчик DHT 22



Фоторезистор



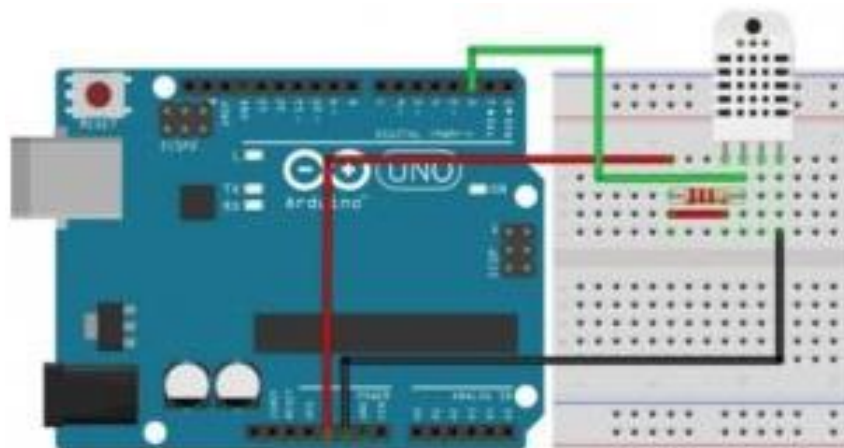
Реле



Ультразвуковой датчик

Упр.1 Датчик температуры и влажности

- Подключите датчик DHT22 в соответствии с приведенной схемой. При подключении необходимо соблюдать полярность, иначе датчик выйдет из строя.



- Подключите плату Arduino к USB порту компьютера.
- Создайте и сохраните новый проект под названием **TempHum.ino**.
- Для работы с датчиком температуры и влажности будем использовать стандартную

```
#include "DHT.h" //Подключение библиотеки
```

```
#define DHTPIN 2
```

```
DHT dht(DHTPIN, DHT22); //Инициация датчика
```


библиотеку DHT. При использовании данной библиотеки датчик определяется в программе как объект.

- В области описания функции **Setup()** откроем серийный порт и запустим чтение данных с инициализированного датчика:
- Показания влажности и температуры будем записывать в переменные **h** и **t**, выводя их на монитор порта. Для этого впишите в область описания функции **Loop()** следующий код:
- Для загрузки программы в плату, используем комбинацию клавиш **Ctrl+U**.
- Откройте монитор порта сочетанием клавиш **Ctrl+M** и проверьте выполнение

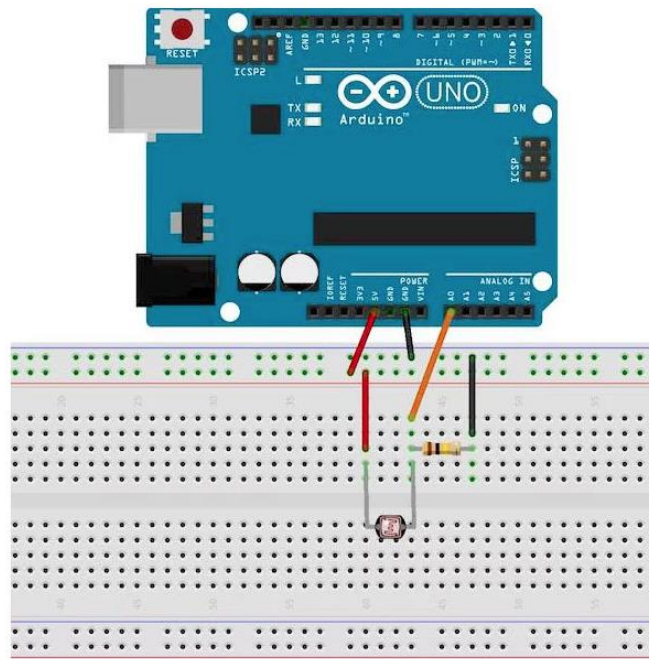
```
void setup() {  
    Serial.begin(9600);  
    dht.begin();  
  
    void loop() {  
        delay(2000); // 2 секунды задержки  
        float h = dht.readHumidity(); //Измеряем  
        влажность  
        float t = dht.readTemperature(); //Измеряем  
        температуру  
        if (isnan(h) || isnan(t)) { // Проверка. Если не  
        удается считать показания, выводится «Ошибка  
        считывания», и программа завершает работу  
            Serial.println("Ошибка считывания");  
            return;  
        }  
        Serial.print("Влажность: ");  
        Serial.print(h);  
        Serial.print(" %\t");  
        Serial.print("Температура: ");  
        Serial.print(t);  
        Serial.println(" *C "); //Вывод показателей на  
        экран  
    }  
}
```

программы. .

Упр.2 Датчик света

 Создадим систему из датчика света, реле и светодиода. При наступлении темноты будет зажигаться светодиод.

- В качестве датчика света будет выступать фоторезистор. Одну ногу фоторезистора подключим к питанию в 5В, а другую к аналоговому входу A0. Соберите следующую схему:



- Откройте Arduino IDE.
- Создайте и сохраните новый проект под названием **LightSensor.ino**.
- Проверим значения поступающие в плату из датчика. Для этого загрузите в Arduino следующий код:

```
int sensorPin = A0; // аналоговый вход к которому подключен датчик

int sensorValue = 0; // значение полученное из датчика

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  sensorValue = analogRead(sensorPin); // читаем аналоговый сигнал

  Serial.println(sensorValue); // выводим значение на монитор порта

  delay(100);
}
```

- Запустим монитор порта (**Ctrl+M**) и проверим корректность значений.

-

- ```
int sensorPin = A0;

int sensorValue = 0; // значение аналогового сигнала
 поступающего с датчика

void setup() {

 pinMode(2, OUTPUT); // определяем 2 пин как выход

 Serial.begin(9600);

}
```

```

void loop() {

 // читаем данные с датчика:

 sensorValue = analogRead(sensorPin);

 Serial.println(sensorValue); //выводим данные на монитор
 порта

 if(sensorValue < 700) // сравниваем значение с минимальным

 digitalWrite(2,HIGH); // замыкаем реле (включаем светодиод)

 else digitalWrite(2,LOW); // размыкаем реле

 delay(100);

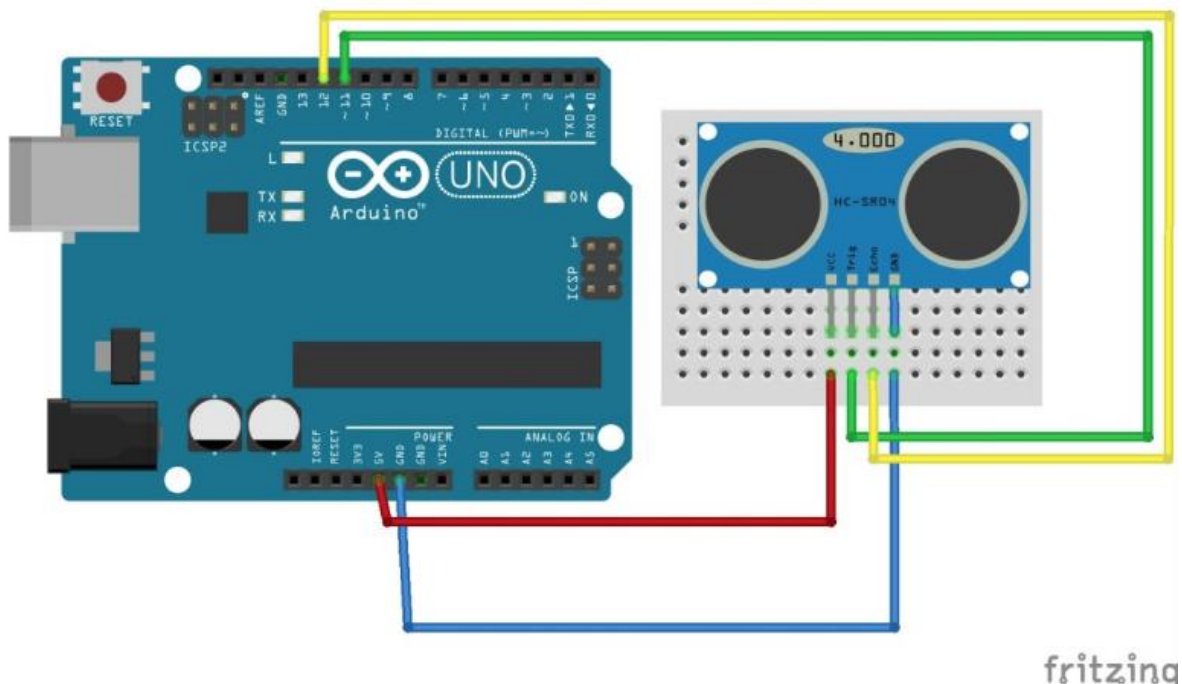
}

```

- Загрузим программу в плату Arduino и прикрывая датчик рукой, проверим работу построенной системы.

### Упр. 3 Ультразвуковой датчик

- Подключите датчик HC-SR04 в соответствии с приведенной схемой.



- Откройте Arduino IDE.
- Создайте и сохраните новый проект под названием **UltraSonic.ino**.
- Для проверки работы датчика, загрузите в Arduino следующий код:

```

int trigPin = 11; //Триггер – зеленый проводник
int echoPin = 12; //Эхо – желтый проводник
long duration, cm, inches;
void setup() {
 //Serial Port begin
 Serial.begin (9600);
 //Инициализируем входы и выходы
 pinMode(trigPin, OUTPUT);
 pinMode(echoPin, INPUT); }
void loop() {
 // Датчик срабатывает и генерирует импульсы шириной 10 мкс или больше
 // Генерируем короткий LOW импульс, чтобы обеспечить «чистый» импульс HIGH:
 digitalWrite(trigPin, LOW);
 delayMicroseconds(5);
 digitalWrite(trigPin, HIGH);
 delayMicroseconds(10);
 digitalWrite(trigPin, LOW);
 // Считываем данные с ультразвукового датчика: значение HIGH, которое
 // зависит от длительности (в микросекундах) между отправкой
 // акустической волны и ее обратном приеме на эхолотаторе.
 pinMode(echoPin, INPUT);
 duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
 // преобразование времени в расстояние
 cm = (duration/2) / 29.1;
 inches = (duration/2) / 74;
 Serial.print(inches);
 Serial.print("in, ");
 Serial.print(cm);
 Serial.print("cm");
 Serial.println();
 delay(250);
}

```

- Проверьте работу датчика наблюдая изменения в мониторе порта, при приближении к датчику материальных объектов



- Для упрощения работы с датчиком расстояния можно воспользоваться библиотекой NewPing.
- Напишите и загрузите в плату пример программы с использованием библиотеки New Ping

```
#include <NewPing.h>

#define TRIGGER_PIN 12

#define ECHO_PIN 11

#define MAX_DISTANCE 200


NewPing sonar(TRIGGER_PIN, ECHO_PIN, MAX_DISTANCE); // Настройка пинов и максимального
расстояния.

void setup() {
 Serial.begin(9600);
}

void loop() {
 delay(50);
 unsigned int uS = sonar.ping_cm();
 Serial.print(uS);
 Serial.println("cm");
}
```

### Задания для самостоятельного выполнения

- На основании упражнений, соберите систему из датчиков температуры, освещённости и расстояния функционирующих совместно.
- Используя датчик расстояния, реле и пьезоэлемент, соберите охранную систему включающую сигнал при прохождении объекта мимо датчика.

 Пройдите тест №4 «Датчики (температура, влажность, свет, расстояние)» на странице «Тесты».