

Лабораторна робота №7. Програмування Arduino. Дослідження роботи датчика температури та вологості DHT11

Мета: ознайомитись з принципом роботи та зчитуванням даних датчика температури та вологості DHT11; закріпити навички виведення інформації на семисегментний індикатор з використанням регістру зсуву 74HC595 та LCD-індикатор.

Завдання: написати програму для зчитування та передачі значення температури та вологості до LED або LCD індикатора.

Обладнання: лабораторний макет/віртуальний стенд «Arduino Learner Kit»; USB – кабель; провідники-з'єднувачі.

Загальні відомості

Датчик DHT11 – це цифровий датчик температури і вологості, що дозволяє калібрувати цифровий сигнал на виході. Складається з ємнісного датчика вологості та термістора. Також, датчик містить в собі АЦП для перетворення аналогових значень вологості та температури.

Характеристики:

- визначення вологості: 20-90% RH \pm 5% (макс.);
- визначення температури: 0-50 °C \pm 2% (макс.);
- частота опитування: не більше 1 Гц;
- розміри 15.5 × 12 × 5.5 мм;
- 4 виводи з відстанню між контактами 2,54 мм;
- живлення 3.5 – 5.5 В.

Виводи:

1. VDD (живлення).
2. Data Out – вивід даних.
3. NC – не використовується.
4. Загальний.

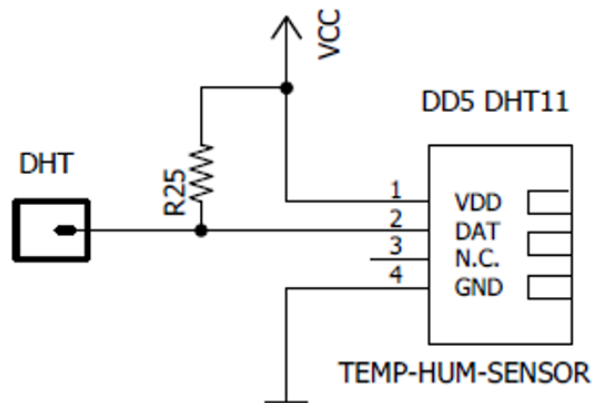


Рисунок 7.1 – Схема підключення датчика DHT11

Для роботи з датчиком використовують клас DHT, який містить декілька функцій:

DHT.begin() ініціалізує роботу датчика.

DHT.readTemperature(bool Scale) вимірює температуру повітря, де *Scale*: false – температура по Цельсію, true – температура по Фаренгейту; значення, що повертається: temp (float): температура.

DHT.convertFtoC(float temp) перетворює значення температури по Фаренгейту в температуру по Цельсію, де temp – температура по Фаренгейту; значення, що повертається: температура по Цельсію.

DHT.convertCtoF(float temp) перетворює значення температури по Цельсію в температуру по Фаренгейту, де temp – температура по Цельсію; значення, що повертається: температура по Фаренгейту.

DHT.readHumidity() вимірює вологість повітря; значення, що повертаються: hum (float): вологість.

Скетч термодатчика DHT11 для Ардуіно:

```
#include <DHT.h>          // підключаємо бібліотеку для датчика
DHT dht (2, DHT11);      // повідомляємо на якому порту буде датчик

void setup () {
    dht.begin ();          // запускаємо датчик DHT11
    Serial.begin (9600);   // підключаємо монітор порту
}

void loop () {
    // зчитуємо температуру (t) і вологість (h)
    float h = dht.readHumidity();
```

```

float t = dht.readTemperature();

// виводимо температуру (t) і вологість (h) на монітор порту
Serial.print ("Humidity:");
Serial.println (h);
Serial.print ("Temperature:");
Serial.println (t);
}

```

При підключенні до мікроконтролера, між выводами VDD і Data включають «pull-up» резистор номіналом 10 кОм (рис. 7.1). Плата Arduino має вбудовані «pull-up» резистори, однак вони дуже слабкі – близько 100 кОм.

Контакт DHT призначений для зчитування інформації з датчика DHT11.

Хід виконання роботи

1. Підключити схему до комп'ютера через USB порт плати Arduino та/або запустити віртуальний стенд у середовищі Proteus 8.
2. Завантажити програму DHT11_SEG (додаток К) до лабораторного макета / віртуального стенду, попередньо виконати з'єднання датчика DHT11, семисегментного індикатора та Arduino у відповідності до програми. Встановити бібліотеку DHT.h в середовище Arduino IDE. Дослідити роботу програми.
3. Завантажити програму DHT11_LCD (додаток К) до лабораторного макета / віртуального стенду, попередньо виконати з'єднання датчика DHT11, LCD-індикатора та Arduino у відповідності до програми. Дослідити роботу програми.

Завдання

1. Реалізувати програму, яка виводить на LCD-індикатор значення температури та вологості з датчика DHT11 та керує RGB світлодіодом. Якщо $t > 18^{\circ}\text{C}$, то світиться синій світлодіод; якщо $t \geq 25^{\circ}\text{C}$, то світиться зелений світлодіод; якщо $t \geq 33^{\circ}\text{C}$, то світиться червоний світлодіод; якщо $t \leq 18^{\circ}\text{C}$, то RGB світлодіод не світиться.
2. Реалізувати програму, яка виводить на семисегментний індикатор значення температури та вологості з датчика DHT11 та керує RGB світлодіодом. Якщо вологість $h < 40\%$, то світиться синій світлодіод; якщо $60\% \geq h \geq 40\%$, то

світиться зелений світлодіод; якщо $h > 60\%$, то світиться червоний світлодіод.

3. Реалізувати програму, яка виводить на семисегментний індикатор з використанням регістру зсуву 74HC595 значення температури та вологості з датчика DHT11 та керує RGB світлодіодом. Якщо вологість $h < 40\%$, то світиться синій світлодіод; якщо $60\% \geq h \geq 40\%$, то світиться зелений світлодіод; якщо $h > 60\%$, то світиться червоний світлодіод.

Підготувати звіт згідно ДСТУ 3008-95 (лістинг програми, висновки, перелік посилань)

Контрольні питання

1. Призначення та підключення датчика DHT
2. Опишіть формат передачі даних з датчика DHT
3. Який інтерфейс використовується для передачі даних?
4. Опишіть основні функції класу DHT.
5. Який алгоритм роботи має програма для зчитування показників температури і вологості?
6. Чим відрізняються датчики DHT11 та DHT22? Як налаштувати програму DHT11_LCD для роботи з датчиком DHT22?