

ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ

ЗВІТ З ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ №4

Дослідження використання Arduino в  
автоматизованих системах контролю  
та розробка програмного забезпечення  
для мікроконтролерів.

Керівник

(підпис)

д.т.н., проф. Черепанська І. Ю.  
(дата)

Виконавець

(підпис)

Юша Володимир Ігорович  
(дата)

## Лабораторна робота №4

### Тема роботи

Вивчення можливостей використання платформи Arduino у складі систем автоматичного контролю технологічних параметрів. Розробка алгоритмічно-програмного забезпечення роботи мікроконтролерів в системах автоматизації на прикладі платформи Arduino.

### Мета роботи

Вивчити будову, принцип дії та основні характеристики мікроконтролерів на прикладі мікроконтролера ATmega328 платформи Arduino Uno, навчитися підключати до них зовнішні пристрої та засоби автоматизації, вимірні пристрої тощо, а також розробляти, завантажувати та налагоджувати алгоритмічно-програмне забезпечення їх роботи.

### Обладнання та інструменти

- Arduino Uno R3 на базі мікроконтролера ATmega328.
- Гребінка 40 Pin 1x40, однорядна.
- Персональний комп'ютер.
- Програмне забезпечення для роботи з платформою Arduino.
- Датчики температури.
- З'єднувальні провідники.

					ПМ1115.04.00.04 ЛР			
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Юша В. І.				Дослідження використання Arduino в автоматизованих системах контролю та розробка програмного забезпечення для мікроконтролерів.	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перев.	Черепанська І.Ю.						2	7
Н. Контр.								
Затв.	Черепанська І.Ю.					КПІ ім. І. Сікорського, ПБФ		

## Програма миготіння світлодіодом

Завдання: модифікувати скетч Blink у Blink2 та Blink3, зменшивши в 2 та збільшивши у 3 рази відповідно затримку мерехтіння користувачького світлодіода L.

Лістинг 1: Програма Blink2 - вбудований світлодіод миготить у 2 рази швидше

```
void setup() {  
    pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
    digitalWrite(LED_BUILTIN, !digitalRead(LED_BUILTIN));  
    delay(500/2);  
}
```

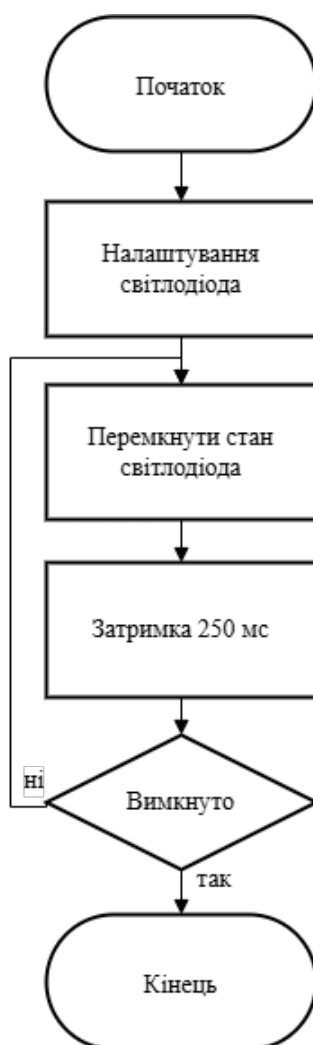


Рис. 4.1: Діаграма миготіння Blink2

Лістинг 2: Програма Blink3 - вбудований світлодіод миготить у 3 рази повільніше

```
void setup() {
    pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

void loop() {
    digitalWrite(LED_BUILTIN, !digitalRead(LED_BUILTIN));
    delay(500*3);
}
```



Рис. 4.2: Діаграма миготіння Blink3

## Код програми

Лістинг 3: Програма для вимірювання температури

```
const int BETA = 3950;

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    Serial.println("valueSensor\t\u2103");
}

void loop() {
    int valueSensor = analogRead(A0);
    float celsius = 1 / (log(1 / (1023. / valueSensor - 1)) /
                        BETA + 1.0 / 298.15) - 273.15;
    Serial.println(String(valueSensor)+"\t"+String(celsius));
    delay(500);
}
```

### Алгоритм роботи програми

1. Ініціалізується серійний порт для обміну даними з комп'ютером через USB.
2. Виводиться заголовок стовпців у серійному моніторі.
3. У нескінченному циклі (loop()):
  - (а) Зчитується аналогове значення з датчика температури на вході A0.
  - (б) Виконується перетворення аналогового значення у температуру за допомогою формули з використанням коефіцієнта BETA.
  - (в) Виводиться у серійний порт значення сенсора та розрахована температура у градусах Цельсія.
  - (г) Виконується затримка у 500 мс перед наступним зчитуванням значень.

## Результати вимірювання

1. Вимірювання температури проводилися симуляторі.
2. Значення, отримані з термістора, були в межах 0-1023.

## Висновки

В ході виконання лабораторної роботи було вивчено принцип роботи мікроконтролера ATmega328 на платформі Arduino Uno, встановлено та налаштовано програмне середовище Arduino IDE, а також реалізовано програму для вимірювання температури за допомогою датчика.

					ПМ1115.04.00.04 ЛР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

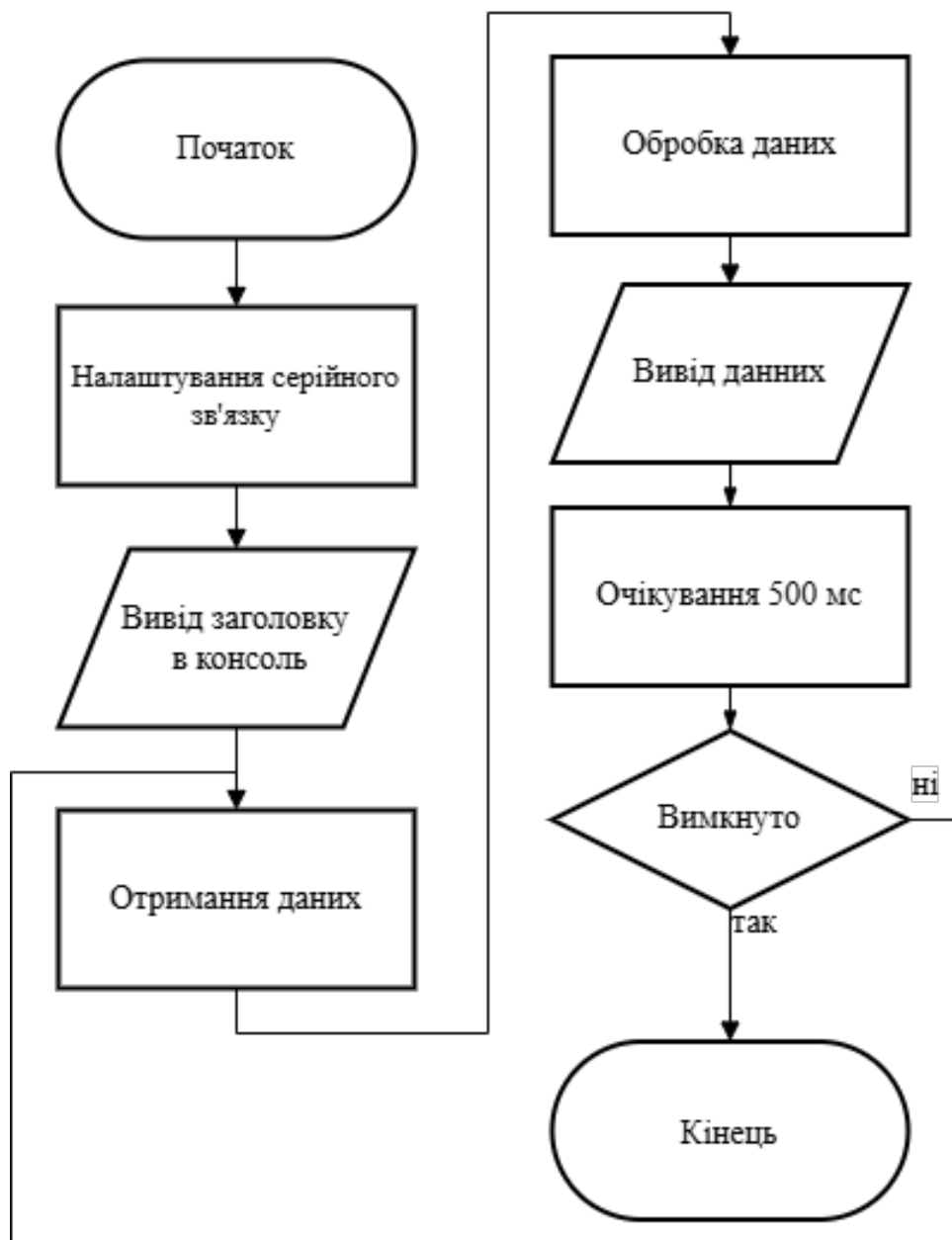


Рис. 4.3: Діаграма алгоритму роботи програми вимірювання температури

### Відповіді на контрольні питання

1. Платформа Arduino — це апаратно-програмний комплекс, що складається з мікроконтролерів та середовища програмування для розробки автоматизованих систем.
2. Основні компоненти плати Arduino: мікроконтролер, роз'єми живлення, USB-інтерфейс, цифрові та аналогові входи/виходи, світлодіоди індикації, кварцовий генератор, кнопка скидання.
3. Мова програмування Arduino базується на C/C++ та містить бібліотеки для роботи з апаратними компонентами.
4. Основні компоненти програмного забезпечення: середовище розробки Arduino IDE, бібліотеки для роботи з периферійними пристроями, компілятор

valueSensor	121	115	134	149	115	149	201	263	460	680	822	905	953
°C	78.29	80.09	74.68	70.95	80.09	70.95	60.47	50.96	29.62	10.36	-3.65	-14.74	-24.09

Рис. 4.4: Таблиця результатів вимірювання

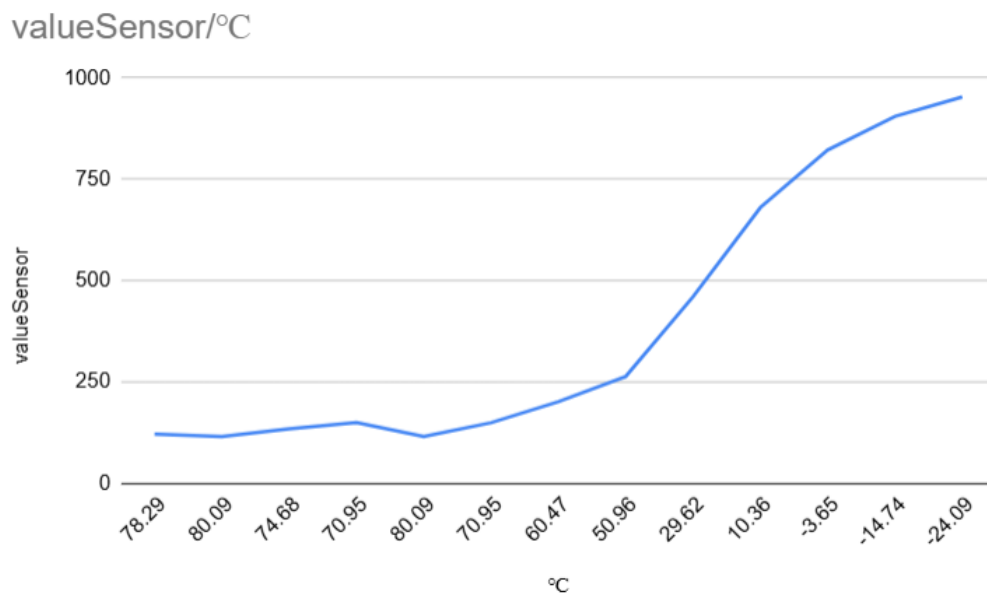


Рис. 4.5: Діаграма результатів вимірювання

та засоби завантаження коду на плату.