

Міністерство Освіти і Науки України
Київський Національний Університет імені Тараса Шевченка
Факультет Інформаційних Технологій
Кафедра Інформаційних систем та технологій

Звіт з лабораторної роботи № 3
з дисципліни «**Проектування програмного та апаратного забезпечення**»

Виконав студент 1-го курсу магістратури
групи ІРма-12
Гаврасієнко Є.О.

Київ – 2024

Мета роботи:

1. Ознайомитися з принципами проектування архітектури апаратного забезпечення (АЗ).
2. Використати **симулятори та інструменти моделювання** для розробки архітектури.
3. Створити електричну схему та перевірити її функціональність у симуляторі.
4. Виконати аналіз вибраної архітектури на основі функціональних та енергетичних показників.

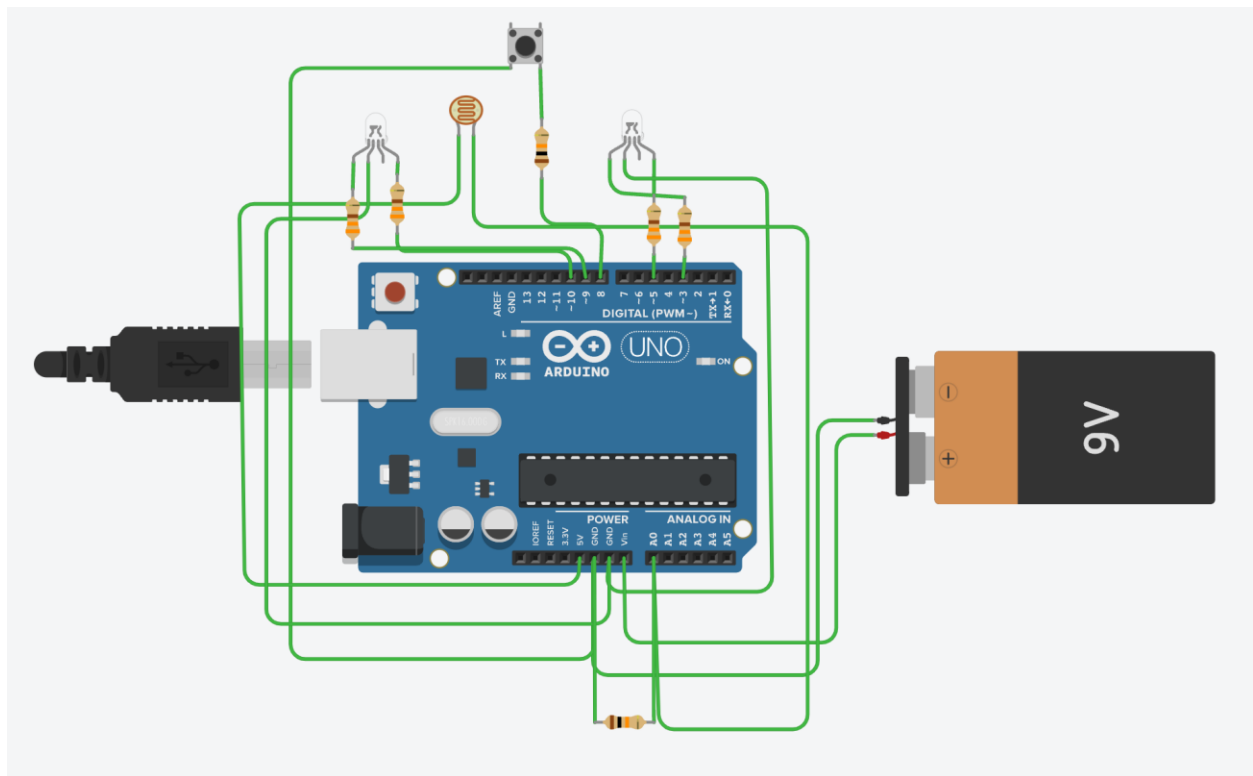
Варіант 3: Створити схему **системи розумного освітлення**.

1.1 Вибір пристрою для симуляції та побудова схеми:

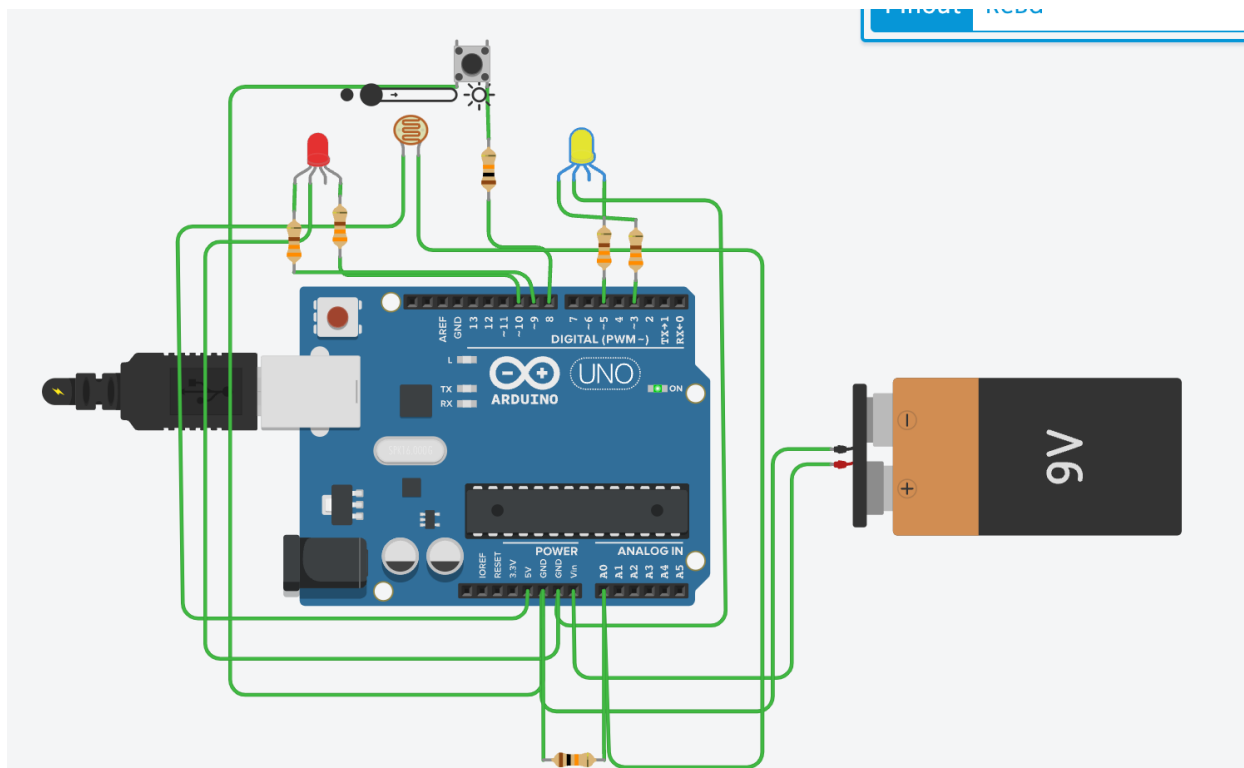
Основні компоненти схеми:

- Фоторезистор (LDR), підключений до A0 - вимірює рівень освітлення.
- Кнопка, підключена до піну 8 - вмикає та вимикає систему.
- Світлодіодний індикатор стану, підключений до піну 9 - показує, чи ввімкнена система.
- ШІМ-керований світлодіод, підключений до піну 5 - змінює яскравість залежно від рівня освітлення.
- Світлодіодний індикатор активності, підключений до піну 9 - блимає раз у 3 секунди, коли система ввімкнена.

Загальний вигляд схеми, після побудови її в середовищі **tinkercad**



1.2 Виконаємо симуляцію роботи схеми в середовищі **tinkercad**



При ввімкненні системи за допомогою кнопки світлодіод, підключений до 10-го порту, починає блимати з інтервалом 3 секунди, сигналізуючи про активний стан системи. Фоторезистор постійно вимірює рівень освітленості, і якщо значення падає нижче 50, автоматично вмикається другий світлодіод на 5-му порту, який виконує функцію додаткового освітлення. При підвищенні рівня освітлення вище порогового значення цей світлодіод вимикається.

Загальний вигляд схеми підключення компонентів між собою:


```
pinMode(blinkLedPin, OUTPUT);
Serial.begin(9600);
}

void loop() {
    int ldrValue = analogRead(ldrPin);
    Serial.print("LDR Value: ");
    Serial.println(ldrValue);

    bool buttonState = digitalRead(buttonPin);
    if (buttonState == LOW && lastButtonState == HIGH && millis() -
        lastDebounceTime > debounceDelay) {
        isSystemOn = !isSystemOn;
        Serial.println(isSystemOn ? "System ON" : "System OFF");
        lastDebounceTime = millis();
    }
    lastButtonState = buttonState;

    digitalWrite(ledStatusPin, isSystemOn ? HIGH : LOW);

    if (isSystemOn) {
        int brightness = map(ldrValue, 0, 1023, 0, 255);
        Serial.print("LED Brightness: ");
        Serial.println(brightness);

        if (brightness < 50) {
            analogWrite(ledBrightnessPin, 255); // Включаємо світлодіод при
            низькій яскравості
        } else {
            analogWrite(ledBrightnessPin, 0);
        }

        if (millis() - lastBlinkTime >= blinkInterval) {
            blinkState = !blinkState;
            digitalWrite(blinkLedPin, blinkState);
            lastBlinkTime = millis();
        }
    } else {
        analogWrite(ledBrightnessPin, 0);
        digitalWrite(blinkLedPin, LOW);
    }
}
```

```
delay(100);  
}
```

Контрольні питання та відповіді

1. Які основні етапи проектування АЗ?

Основні етапи проектування автоматизованої системи (АЗ) включають:

- Аналіз вимог – визначення цілей, функціональності та обмежень системи.
- Проектування архітектури – вибір апаратного та програмного забезпечення, визначення взаємодії між компонентами.
- Розробка схеми – створення електричної принципової схеми та вибір компонентів.
- Симуляція та тестування – перевірка працездатності схеми у програмних середовищах.
- Прототипування – збірка фізичного пристрою та тестування в реальних умовах.
- Впровадження та оптимізація – вдосконалення системи для стабільної роботи.

2. Які програмні інструменти використовуються для симуляції?

Найпоширеніші симулятори для моделювання електронних схем:

- TinkerCAD – онлайн-інструмент для моделювання схем на Arduino.
- Proteus – потужний симулятор для мікроконтролерів та електронних схем.
- Fritzing – простий інструмент для створення схем та макетування.
- Simulink (MATLAB) – використовується для складного моделювання та аналізу динамічних систем.

3. Чим відрізняються монолітна та модульна архітектури?

- Монолітна архітектура – усі компоненти системи щільно взаємопов'язані, зміни в одній частині можуть вплинути на всю систему. Використовується в простих системах.
- Модульна архітектура – система складається з незалежних блоків (модулів), що спрощує розширення, оновлення та підтримку. Краще підходить для складних та масштабованих рішень.

4. Як вибрати оптимальний мікроконтролер?

Вибір мікроконтролера залежить від таких параметрів:

- Потужність процесора – залежить від складності завдань (8-бітні, 16-бітні, 32-бітні).
- Об'єм пам'яті (RAM, Flash) – важливий для зберігання коду та змінних.
- Кількість введення/виведення (I/O pins) – залежить від кількості датчиків та виконавчих пристроїв.
- Підтримка інтерфейсів (UART, I2C, SPI, GPIO) – для взаємодії з іншими пристроями.
- Споживана потужність – критично для автономних пристроїв.
- Вартість – залежить від бюджету проєкту.

5. Які переваги використання симуляторів для тестування схем?

- Безпека – дозволяє тестувати схеми без ризику пошкодження реальних компонентів.
- Економія ресурсів – зменшує витрати на компоненти та макетування.
- Швидке тестування – дає змогу швидко перевірити працездатність та виявити помилки.
- Гнучкість – можна експериментувати з різними параметрами без перепаявання фізичних схем.
- Зручність навчання – ідеально підходить для вивчення електроніки та програмування.