

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра інформаційних систем та технологій

Лабораторна робота №1

з дисципліни

"Проектування мікропроцесорних систем на

базі Arduino та Raspberry"

на тему "Програмування мікропроцесорних систем.
Перше знайомство з Arduino"

Виконав:
студент групи ІП-93
Завальнюк М.
Викладач:
доц. Голубєв Л. П.

Київ – 2022

Зміст

1. Постановка задачі.....	3
2. Виконання	4
3. Контрольні питання	6
4. Висновок.....	8
5. Додатки	9

1. Постановка задачі

Мета: познайомити студентів з основами, при роботі з мікроконтролерами (мікропроцесорами), що програмуються .

Завдання до роботи:

1. Зареєструватися на сайті www.tinkercad.com.
2. За допомогою сервісу tinkercad.com створити свій перший проект аналог Blink. Для цього створити в середовищі tinkercad на малій макетній платі принципову схему пристрою, а в розділі «Код» вибрати «Текст» та написати код програми.
3. Виконати перевірку роботи схеми (натиснути «Начать моделирование»).
4. За допомогою сервісу tinkercad.com створити проект «Morse» в якому закодувати три перші літери свого прізвища за допомогою абетки Морзе та відтворити за допомогою світлодіоду. Для цього створити в середовищі tinkercad.com принципову схему пристрою, а в розділі «Текст» написати програму.

International Morse Code

1. The length of a dot is one unit.
2. A dash is three units.
3. The space between parts of the same letter is one unit.
4. The space between letters is three units.
5. The space between words is seven units.

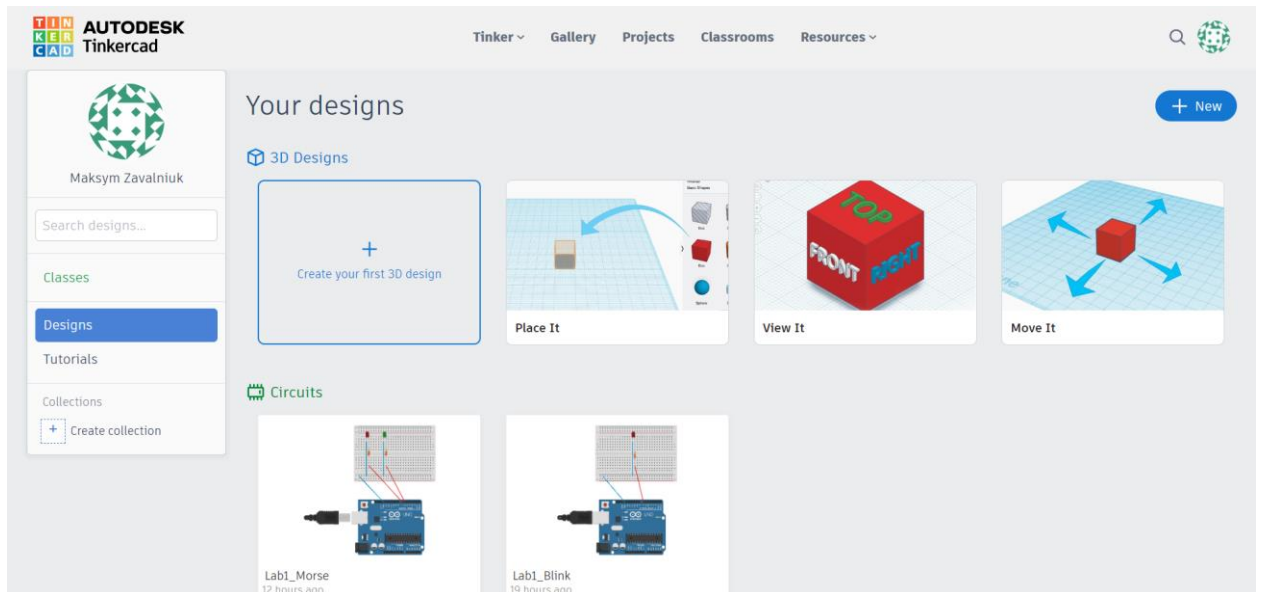
A	• —
B	— • • •
C	— • — •
D	— • •
E	•
F	• • — •
G	— — •
H	• • • •
I	• •
J	• — — —
K	— • —
L	• — • •
M	— —
N	— •
O	— — —
P	• — — •
Q	— — • —
R	• — •
S	• • •
T	—

U	• • —
V	• • • —
W	• — —
X	— • • —
Y	— • — —
Z	— — • •

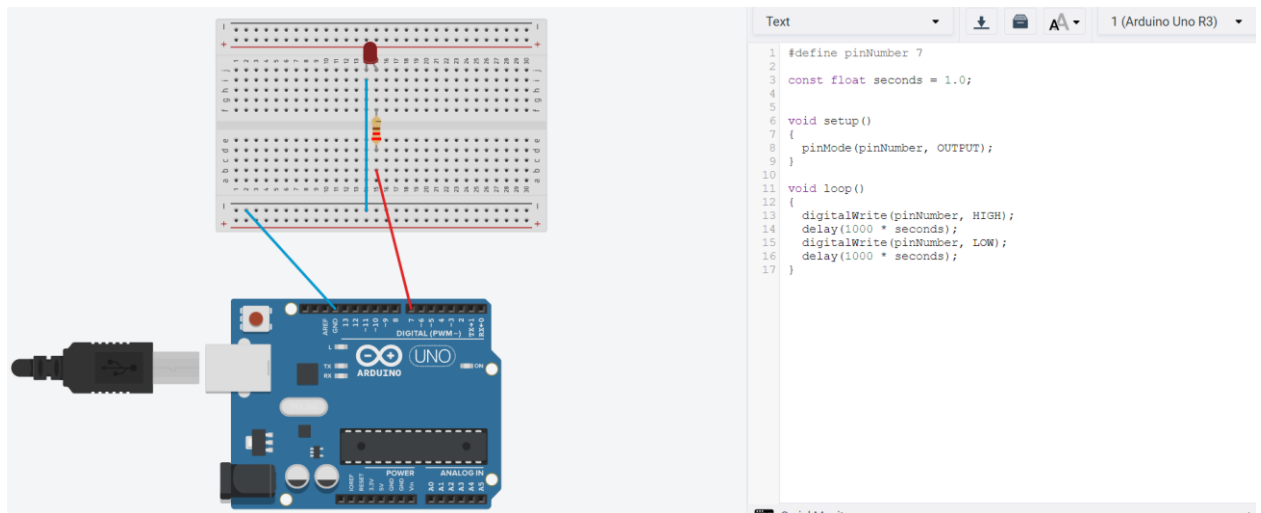
1	• — — — —
2	• • — — —
3	• • • — —
4	• • • • —
5	• • • • •
6	— • • • •
7	— — • • •
8	— — — • •
9	— — — — •
0	— — — — —

2. Виконання

Для початку я зареєструвався на сайті та створив два Circuits проекти:



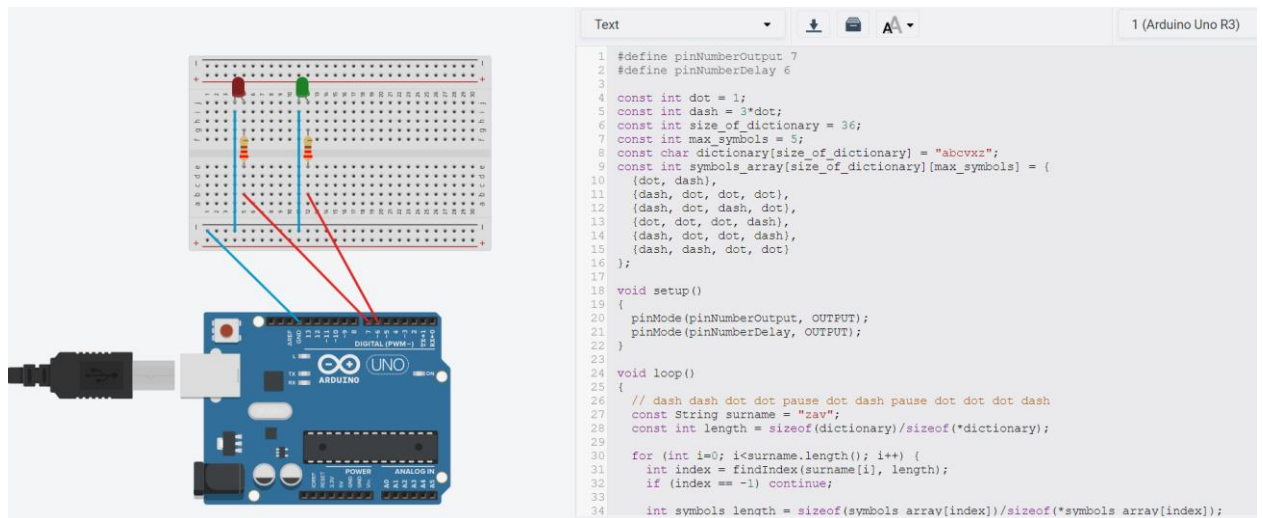
Першим я створив та запрограмував проект “Blink”:



У ході виконання я під'єднав до Arduino Uno Led-діод червоного кольору за допомогою цифрових контактів вводу/виводу. Ще використав резистор для того, щоб збільшити опір. Усе поєднав за допомогою макетної плати. Упродовж кодування познайомився із синтаксисом C++, який використовується для програмування Arduino. Результатом вийшло миготіння діоду із затримкою одна секунда.

Другий проект “Morse” виявився поважче, але це здебільшого із-за того, що я ускладнив проект. Сенс полягає у тому, що програма декодує перші три букви прізвища у код азбуки Морзе. Я захотів створити тип даних словник (dictionary), як, наприклад, є у Python. З цим виникли труднощі, тому було вирішено

використовувати два масиви: один містить букви англійського алфавіту, а другий на відповідних місцях – послідовність знаків.



Я додав ще один діод(зеленого кольору), який світиться під час пауз між буквами.

3. Контрольні питання

1. Що таке Arduino?

Arduino – це апаратно-програмний комплекс для створення електронних пристроїв своїми руками, від маленького робота до системи «Розумний будинок».

2. Який процесор використаний на платі? Якої фірми? Яка його тактова частота?

На платі використаний процесор ATmega з тактовою частотою 16 МГц.

3. Яку плату Arduino ми використовуємо? Які плати існують ще?

На сайті Tinkercad використовується Arduino UNO. Існують ще Arduino: Mega, Nano, Mini, Micro.

4. Як підключається Arduino до комп'ютеру?

За допомогою USB-порту.

5. Як «заливається» програма до контролеру?

Цей процес максимально спрощений і зводиться до натискання всього однієї кнопки в середовищі Arduino IDE. Така простота обумовлена тим, що Arduino Uno випускається з вбудованим прошитим загрузчиком, що працює по протоколу STK500. Отже, в зовнішньому програматорі немає ніякої необхідності.

6. Яка структура програми Arduino?

Структура програми для Arduino складається мінімум з двох функцій. У цих двох функціях написаний код для виконання. **setup()** - це функція підготовки, а **loop()** – функція виконання, яка працює нескінченно.

7. Що таке пін?

Піни це засіб спілкування вашого Arduino із зовнішнім світом, за допомогою якого він може як "говорити" так і "слухати"

8. З якими функціями Arduino мала справу перша програма?

Із функціями **setup()** та **loop()**.

9. Навіщо потрібна функція setup()?

Функція **setup()** викликається, коли стартує скрипт. Використовується для ініціалізації змінних, визначення режимів роботи висновків, запуску бібліотек, що використовуються і т. д. Функція **setup** запускається тільки один раз, після кожної подачі живлення або скидання плати Arduino.

10. Навіщо потрібна функція loop ()?

Після виклику функції **setup()**, яка ініціалізує та встановлює початкові значення, функція **loop()** робить точнісінько те, що означає її назву, і крутиться в циклі, дозволяючи вашій програмі здійснювати обчислення та реагувати на них.

11. Що таке команда pinMode ()? Які в неї параметри?

pinMode() Arduino допомагає встановити режим роботи піна для виконання операцій зчитування або запису. Як правило, ця функція використовується

всередині методу `setup()` і виконується один раз під час запуску програми. Приймає у себе номер піна та режим(INPUT, OUTPUT).

12. Що таке команда `digitalWrite()`? Які в неї параметри?

Подає HIGH або LOW значення цифрового вхід/вихід (pin). Якщо вхід/вихід (pin) був встановлений у режим виходу (OUTPUT) функцією `pinMode()`, то для значення HIGH напруга на відповідному вхід/виході (pin) буде 5V (3.3V для 3.3V плат), і 0V(земля) для LOW. Приймає у себе номер піна та значення(HIGH, LOW).

13. Навіщо потрібна функція `delay()`? Які в неї параметри?

Зупиняє виконання програми на задану в параметрі кількість мілісекунд. Приймає кількість мілісекунд.

4. Висновок

Під час виконання даної лабораторної роботи, я ознайомився з будовою Arduino та різними допоміжними деталями. Виконав завдання по лабораторній, запрограмувавши плату.

5. Додатки

Посилання на проекти:

- [Blink](#);
- [Morze](#).

Код проекту «Blink»:

```
#define pinNumber 7

const float seconds = 1.0;

void setup()
{
    pinMode(pinNumber, OUTPUT);
}

void loop()
{
    digitalWrite(pinNumber, HIGH);
    delay(1000 * seconds);
    digitalWrite(pinNumber, LOW);
    delay(1000 * seconds);
}
```

Код проекту «Morze»:

```
#define pinNumberOutput 7
#define pinNumberDelay 6

const int dot = 1;
const int dash = 3*dot;
const int size_of_dictionary = 36;
const int max_symbols = 5;
const char dictionary[size_of_dictionary] = "abcvxz";
const int symbols_array[size_of_dictionary][max_symbols] = {
    {dot, dash},
    {dash, dot, dot, dot},
    {dash, dot, dash, dot},
    {dot, dot, dot, dash},
    {dash, dot, dot, dash},
    {dash, dash, dot, dot}
};

void setup()
{
    pinMode(pinNumberOutput, OUTPUT);
    pinMode(pinNumberDelay, OUTPUT);
}

void loop()
{
    // dash dash dot dot pause dot dash pause dot dot dot dash
    const String surname = "zav";
    const int length = sizeof(dictionary)/sizeof(*dictionary);

    for (int i=0; i<surname.length(); i++) {
        int index = findIndex(surname[i], length);
```

```

        if (index == -1) continue;

        int symbols_length =
sizeof(symbols_array[index])/sizeof(*symbols_array[index]);
        for (int y=0; y<symbols_length; y++) {
            if (symbols_array[index][y] == 0) continue;
            doLigthing(symbols_array[index][y]);
        }
        doLettersPause();
    }
}

void doLigthing(int seconds) {
    digitalWrite(pinNumberOutput, HIGH);
    delay(1000 * seconds);
    digitalWrite(pinNumberOutput, LOW);
    delay(1000 * dot);
}

void doLettersPause() {
    digitalWrite(pinNumberDelay, HIGH);
    delay(1000 * dash);
    digitalWrite(pinNumberDelay, LOW);
}

int findIndex(char letter, int length) {
    for(int index=0; index<length; index++) {
        if (dictionary[index] == letter) {
            return index;
        }
    }

    return -1;
}

```