

Міністерство освіти і науки України  
Українська академія друкарства

**ЗВІТ**  
з лабораторної роботи № 1  
на тему «Програмне забезпечення для роботи з  
мікроконтролерами PIC»

Виконала:

студ. групи КН-41

Гончарук Т. О.

Перевірив:

к. ф-м. н., доц. Пушак А. С.

**Тема роботи:** Програмне забезпечення для роботи з мікроконтролерами PIC.

**Мета роботи:** Ознайомитись із середовищем MPLAB, створити проєкт для програмування мікроконтролера PIC16F876A, скласти схему для роботи мікроконтролера, вивчити особливості роботи програматора PICKit3.

### **Хід роботи**

1. Створення проєкту.

1.1. Вибираємо біти конфігурації.

1.2. Оголошуємо бібліотеку команд і оголошуємо тактову частоту кварцового генератора.

1.3. Створюємо головну функцію виконання алгоритму певної задачі.

2. Компіляція коду.

3. Перевірка коду на симуляторі.

4. Прошивання мікроконтролера.

### **Результати виконання**

1. Створення проєкту.

1.1. Вибір бітів конфігурації

Фрагмент коду

```
#pragma config FOSC = HS      // Oscillator Selection bits
#pragma config WDTE = OFF     // Watchdog Timer Enable bit
#pragma config PWRTE = OFF    // Power-up Timer Enable bit
#pragma config BOREN = OFF    // Brown-out Reset Enable bit
#pragma config LVP = OFF      // Low-Voltage (Single-Supply) In-Circuit Serial Programming Enable bit
#pragma config CPD = OFF      // Data EEPROM Memory Code Protection bit
#pragma config WRT = OFF      // Flash Program Memory Write Enable bits
#pragma config CP = OFF       // Flash Program Memory Code Protection bit
```

1.2. Оголошення бібліотеки команд і оголошення тактової частоти кварцового генератора.

Фрагмент коду

```
#include <xc.h>
#define _XTAL_FREQ 20000000
```

### 1.3. Створення головної функції виконання алгоритму.

#### Фрагмент коду

```
void main(void)
{
    TRISB = 0b00000000;
    PORTB = 0b00000000;

    while (1)
    {
        PORTB = 134;
    }
}
```

### 2. Компіляція коду.

```
make -f nbproject/Makefile-default.mk SUBPROJECTS= .build-conf
make[1]: Entering directory 'E:/UAD/IV/PIC/Lab_1/Lab_1.X'
make -f nbproject/Makefile-default.mk dist/default/production/Lab_1.X.production.hex
make[2]: Entering directory 'E:/UAD/IV/PIC/Lab_1/Lab_1.X'
make[2]: 'dist/default/production/Lab_1.X.production.hex' is up to date.
make[2]: Leaving directory 'E:/UAD/IV/PIC/Lab_1/Lab_1.X'
make[1]: Leaving directory 'E:/UAD/IV/PIC/Lab_1/Lab_1.X'

BUILD SUCCESSFUL (total time: 1s)
Loading code from E:/UAD/IV/PIC/Lab_1/Lab_1.X/dist/default/production/Lab_1.X.production.hex...
Program loaded with pack, PIC16Fxxx_DFP, 1.2.33, Microchip
Loading completed
```

Рис. 1.1. Результат компіляції коду

### 3. Перевірка коду на симуляторі.

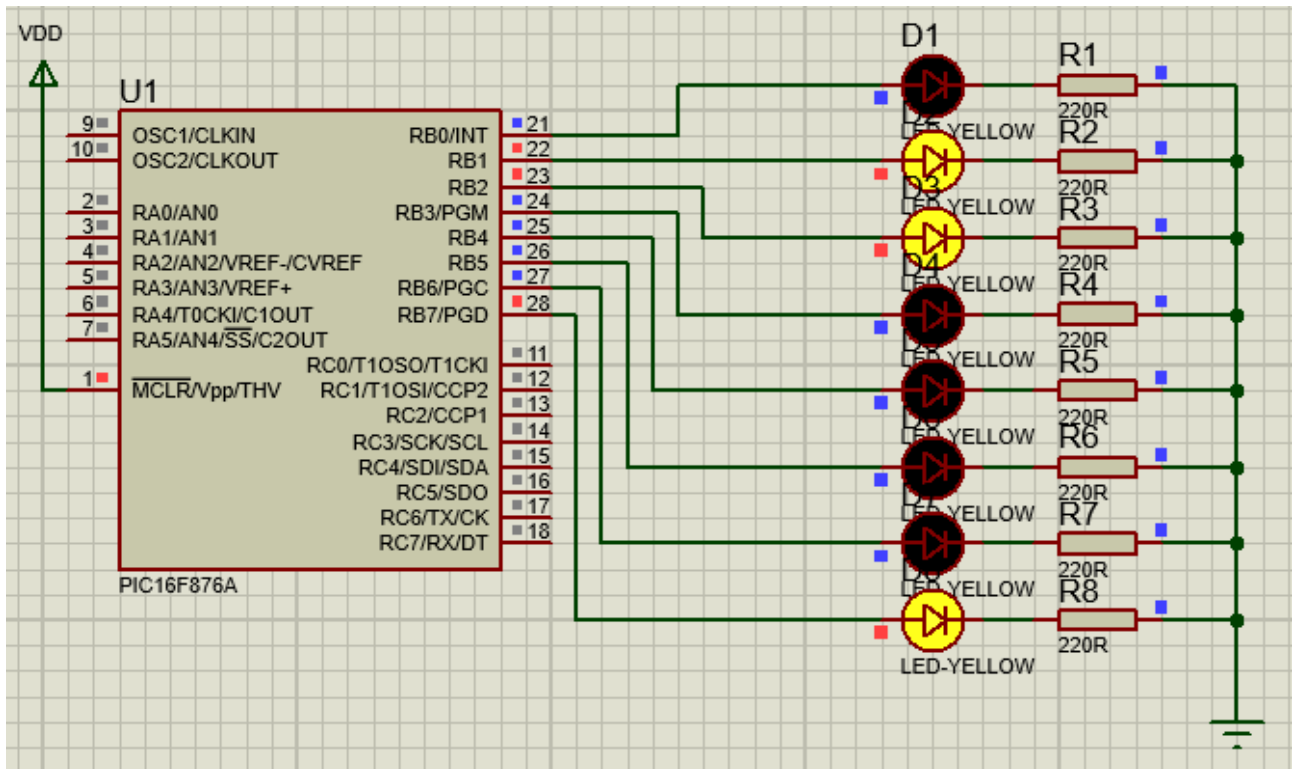


Рис. 1.2. Схема у симуляторі Proteus

#### 4. Прошивання мікроконтролера.

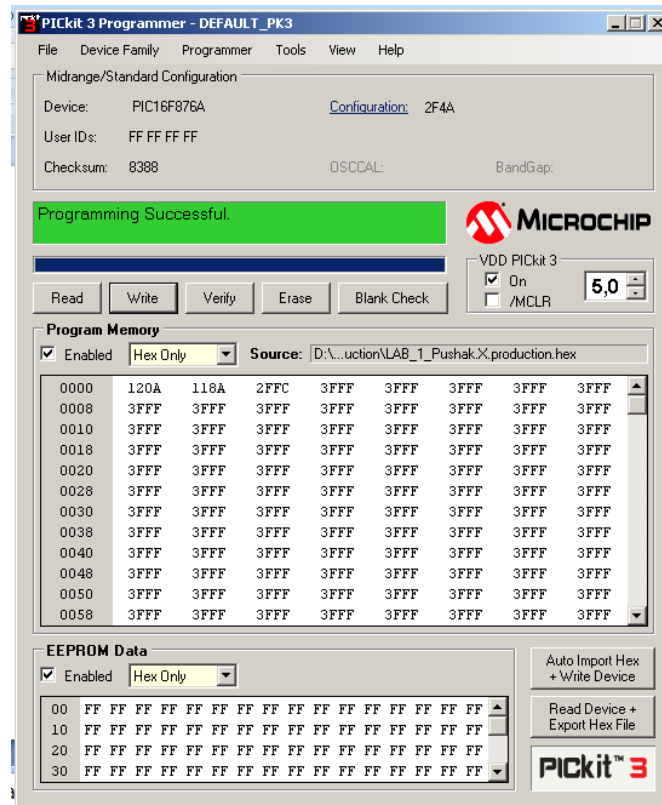


Рис. 1.3. Результат прошивання мікроконтролера у програмі PICkit3

#### Контрольні запитання

##### 1. Що означає PIC-контролери?

PIC-контролер (Peripheral Interface Controller) — сукупність сімейств 8-ми, 16-ти розрядних та 32-х розрядних мікроконтролерів, що мають гарвардську архітектуру. Випускаються фірмою Microchip.

##### 2. Яка архітектура мікроконтролерів PIC?

Мікросхеми поділяються на серії в залежності від того, який апаратний ресурс покладений в основу такого поділу.

- Порти вводу/виводу загального призначення.
- Внутрішній тактовий генератор.
- 8/16/32 розрядні таймери.
- Внутрішня пам'ять EEPROM.
- Синхронний / асинхронний послідовний інтерфейс USART.
- Master Synchronous Serial Port для I2C і SPI шин.
- Захоплення / порівняння і ШІМ модулі (Capture/Compare and PWM).

- Аналого-цифрові перетворювачі (до  $\sim 1,0$  МГц).
- Підтримка USB, Ethernet, CAN інтерфейсів.
- Зовнішній інтерфейс пам'яті.
- Інтегрований аналоговий RF front end (PIC16F639 і rfPIC).
- KEELOQ плаваючий код шифрування (кодування/декодування)

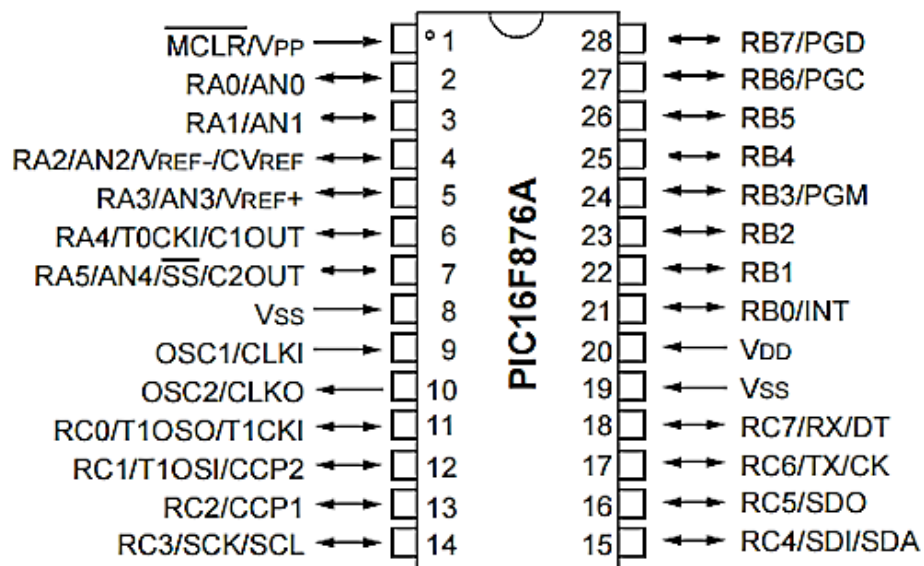
PIC-контролери також зазвичай мають:

- Сплячий режим (економія енергії).
- Сторожовий таймер.
- Різні кварцові або RC-генератори або зовнішній тактовий генератор.

### 3. Що таке біти конфігурацій?

Біти конфігурацій – базові налаштування контролера, без зазначення яких в коді програми, він може не працювати взагалі, або працювати некоректно. Задаються за допомогою директиви CONFIG.

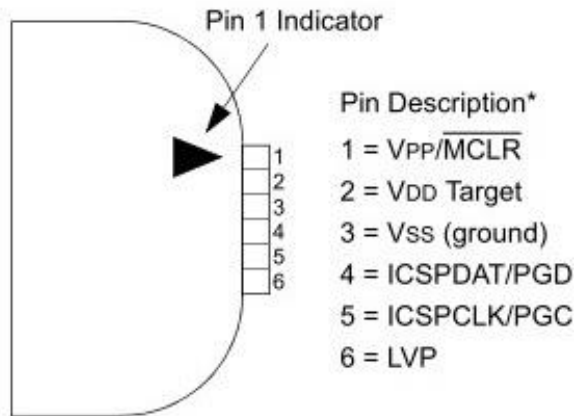
### 4. Опишіть типову схему включення мікроконтролера?



### 5. Для чого призначений програматор?

Для прошивки програмного коду у мікроконтролер використовується програматор, наприклад PICkit3, який через USB порт під'єднується до комп'ютера, а його виводи під'єднуються до мікроконтролера.

## 6. Опишіть виводи програматора PICkit3?



1 – Vpp (MCLR) (підключ. через резистор 1-10 кОм до шини живлення +5 В);

2 – VDD (живлення +5 В);

3 – VSS (“земля”);

4 – ICSPDAT (PGD);

5 – ICSPCLK (PGC);

6 – LVP (PGM).

## Висновки

Під час виконання лабораторного практикуму я навчилася створювати проекти в середовищі MPLAB X IDE, а також створила перший файл та створила головну функцію виконання алгоритму, скомпільовала код, використовуючи програму MPLAB XC COMPILER, на симуляторі Proteus перевірила код програми, та, використовуючи програматор PICkit3, запрограмувала мікроконтролер PIC16F876A.