

***Дослідження RISC-  
мікроконтролерів фірми ATMEGA для  
застосування в навчальному процесі***

*ст. гр. ІКСУА-15мн Кириленко О.М.,  
науковий керівник – к. т. н., доцент Кривогузченко С.Г.,*

## *Актуальність теми:*

Широке використання мікропроцесорної техніки у всіх сферах людської діяльності, ефективність мікропроцесорних систем пов'язані як з розвитком багатьох суміжних технічних розробок, так і з рівнем підготовки у цій галузі спеціалістів самого різного профілю. Відповідність функціональних можливостей мікропроцесорних систем і технологічного призначення пов'язаних з ними об'єктів зумовлюють необхідність відповідної підготовки спеціалістів у раніш далекій від їхніх професійних інтересів галузі.

## *Мета і задачі дослідження.*

Метою дослідження є розширення функціональних можливостей навчальних стендів на базі мікроконтролерів фірми Atmel.

Для досягнення поставленої мети розв'язано наступні задачі:

1. Аналіз існуючих видів мікроконтролерів з ядром AVR фірми Atmel.
2. Аналіз існуючих мікропроцесорних засобів навчання.
3. Вивчення принципів роботи мікроконтролера Atmega8515 фірми Atmel.
4. Розробка лабораторних робіт для дослідження мікроконтролера Atmega8515 фірми Atmel.

**Об'єкт дослідження** – технічні засоби підвищення ефективності використання сучасних мікроконтролерів в навчальному процесі.

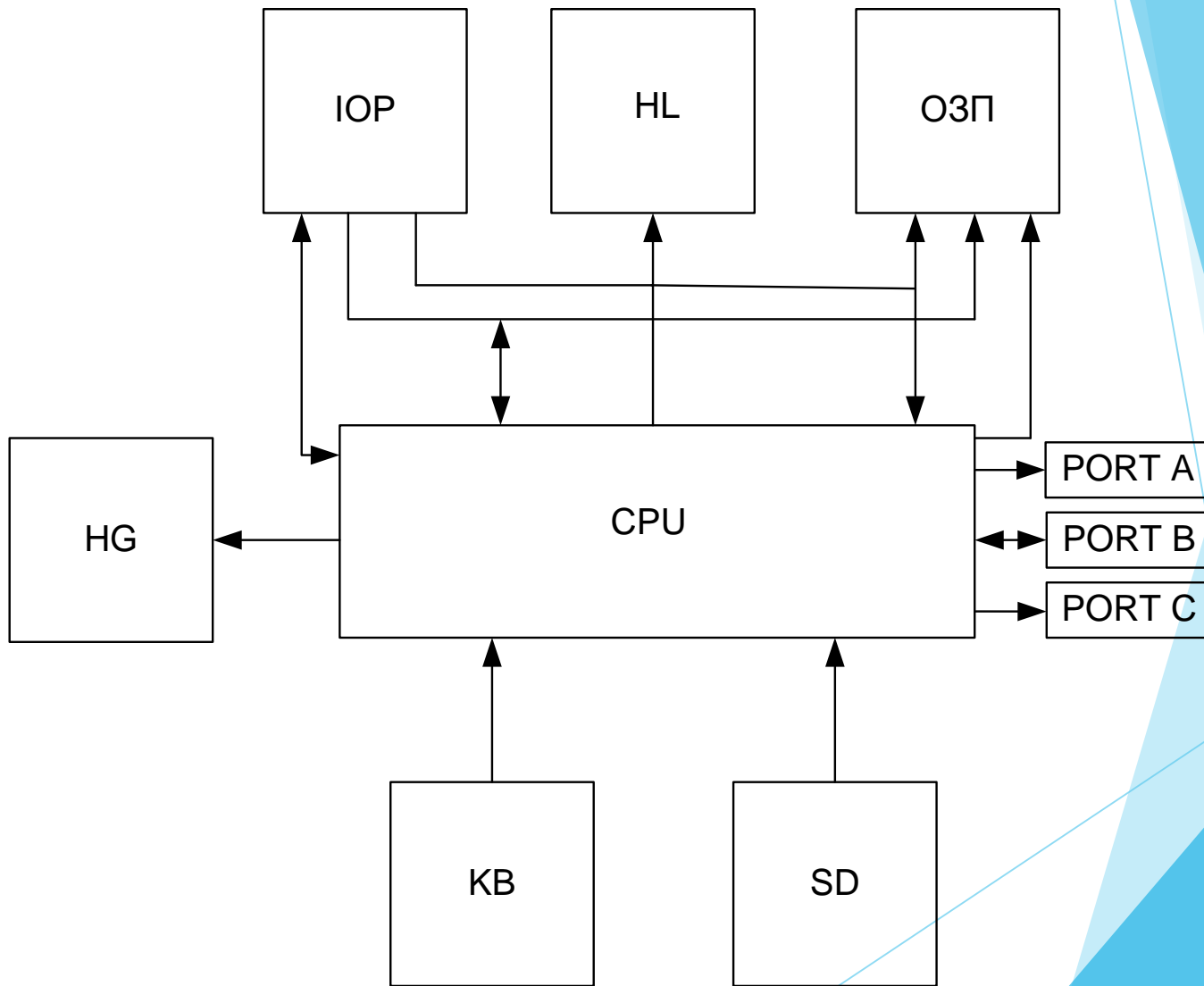
**Предмет дослідження** – сучасні RISC мікроконтролери фірми ATMEL.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в подальшому розвитку технічних засобів для дослідження сучасних мікроконтролерів в навчальному процесі, причому на відміну від існуючих підходів запропоновано та розроблено підхід з використанням SD карти в якості зовнішньої додаткової пам'яті, що дало змогу розширити функціональні можливості навчального стенду для вивчення принципів роботи сучасних мікроконтролерів, а саме збільшити набір властивостей та функцій мікроконтролера, для детального його вивчення, та розширити і вдосконалити навички програмування вбудованих систем, які можуть виконувати функції системи збору та накопичення даних.

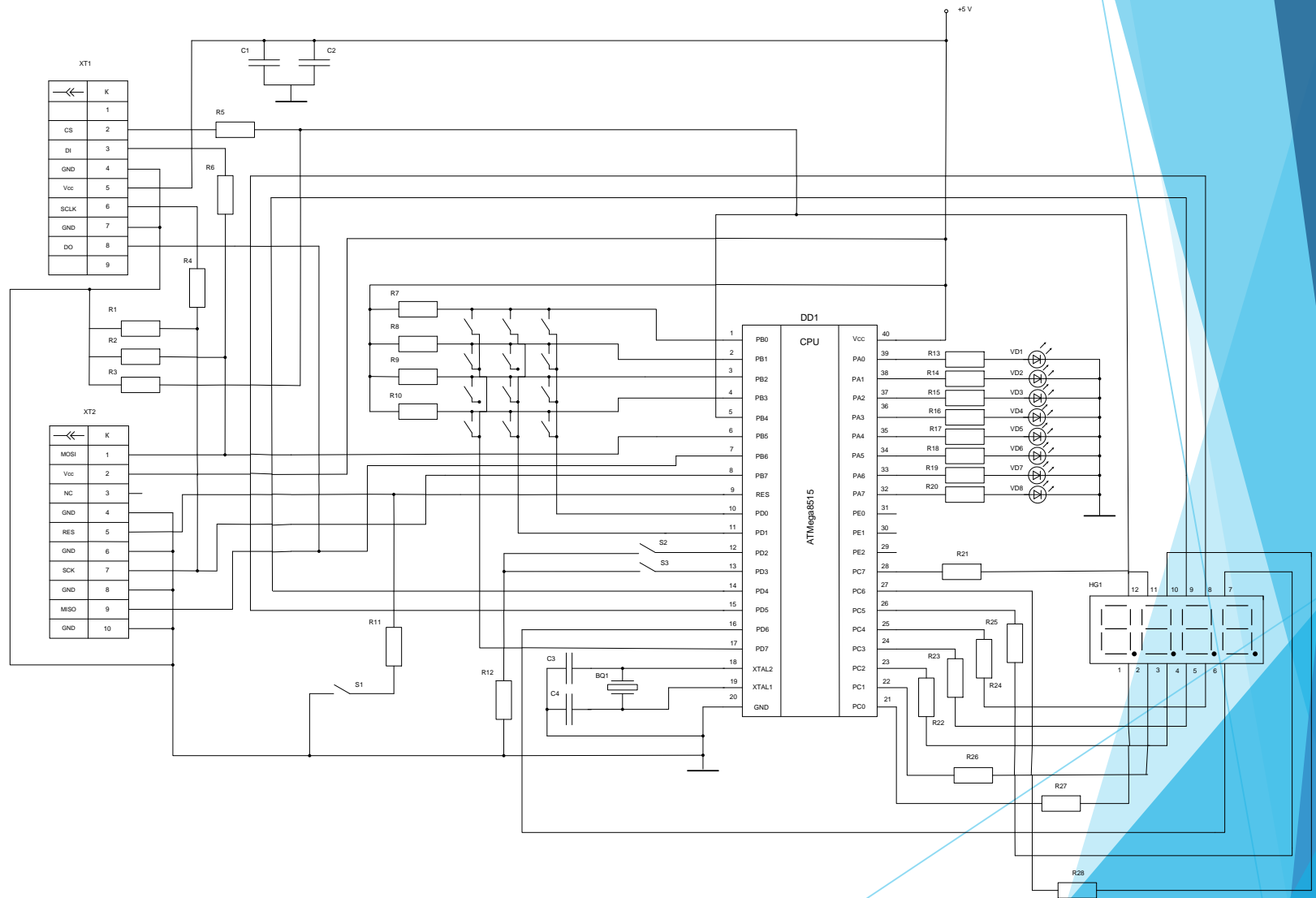
# Мікроконтролер Atmega 8515

ƒ, Мгц	від 0 до 16
Пам'ять: FLASH, Кбайт	8
Пам'ять: RAM, Кбайт	0.5
Пам'ять: EEPROM, Кбайт	0.5
I/O (макс.), шт.	35
Таймери: 8 - біт, шт.	1
Таймери: 16 - біт, шт.	1
Таймери: Каналів ШІМ, шт.	3
Таймери: RTC	Відсутні
Інтерфейси: UART, шт.	1
Інтерфейси: SPI, шт.	1
Аналогові входи: Аналоговий компаратор, шт	2
$V_{CC}$ , В	від 2.7 до 5.5
$I_{CC}$ , mA	10

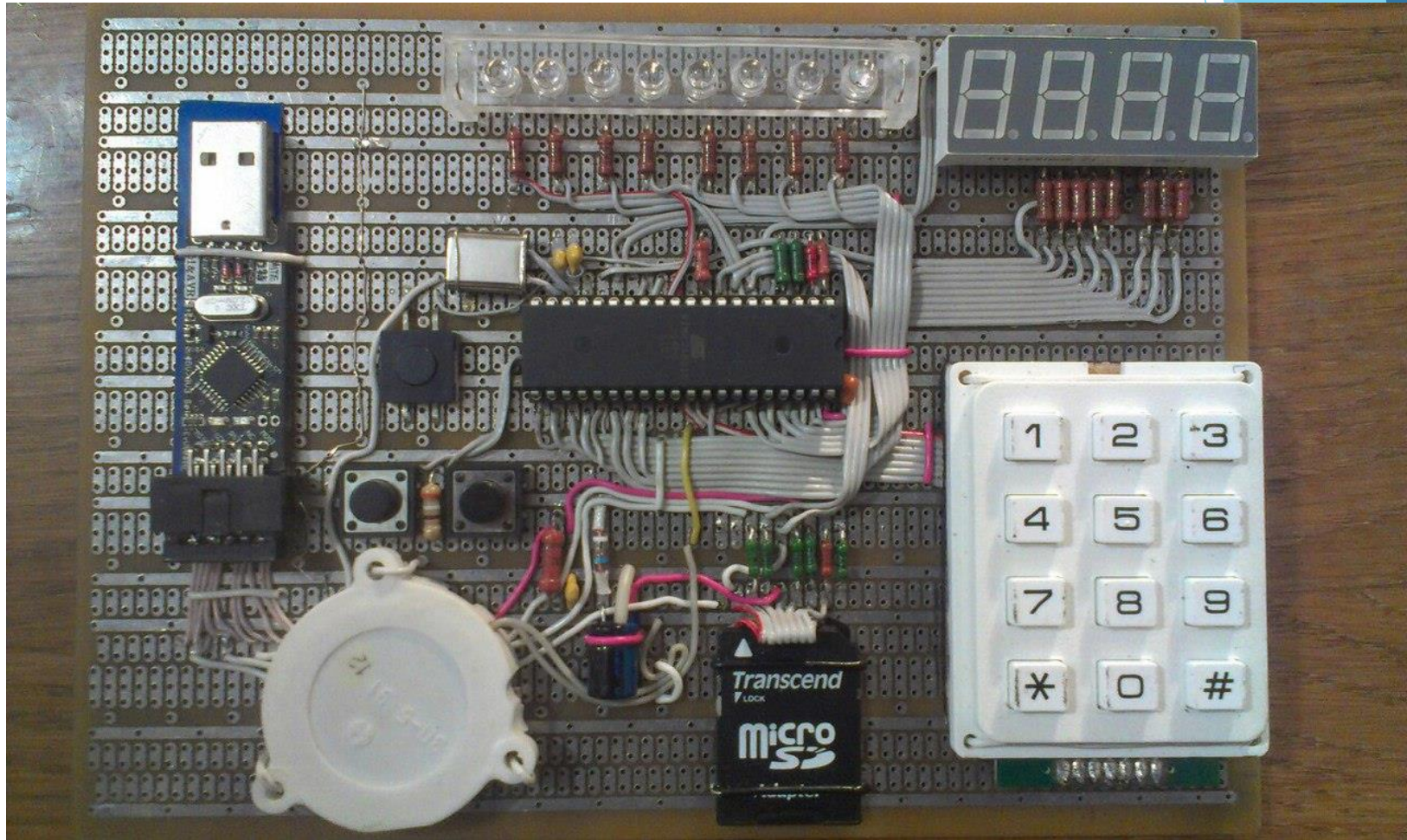
# Схема електрична структурна



# Схема електрична принципова



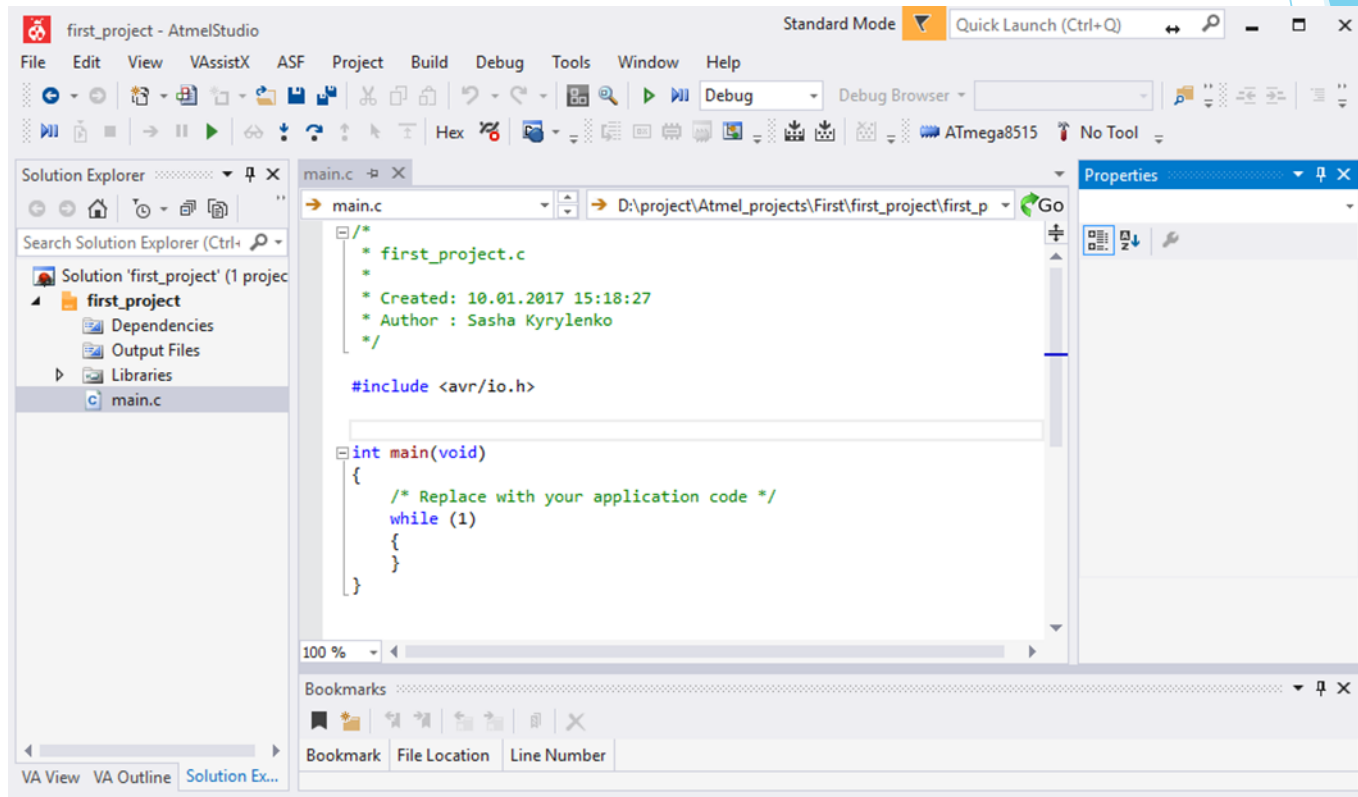
# Лабораторний стенд з використанням мікроконтролера ATmega8515



# Лабораторна робота №1

## Знайомство та налаштування

Тема: Знайомство з середовищем розробки Atmel Studio



Відображення створеного проекту в Atmel Studio

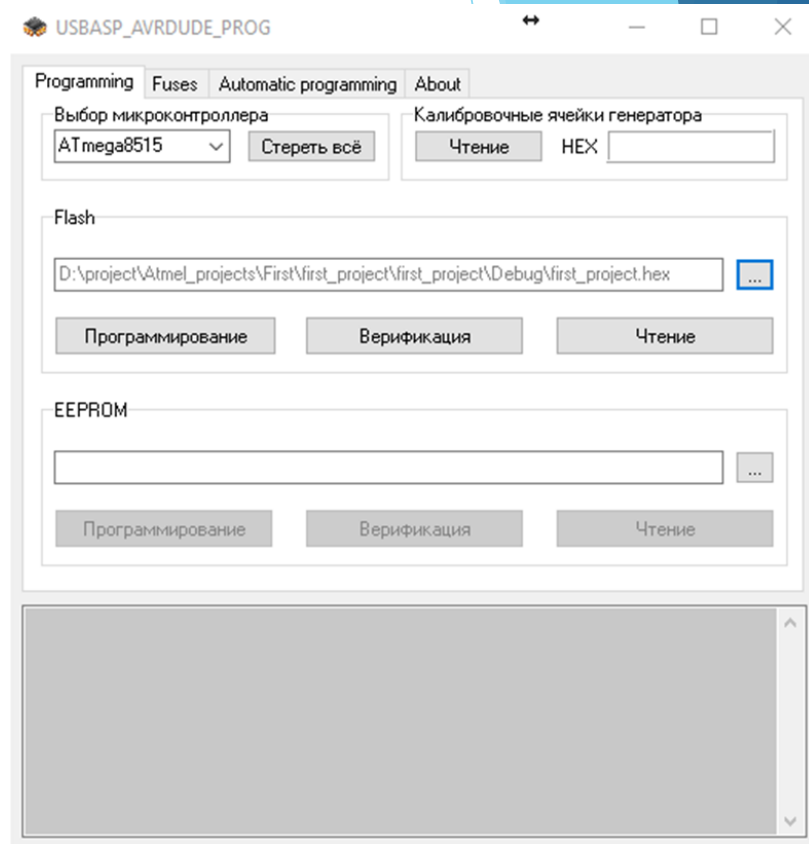


# Лабораторна робота №2

## Прошивка мікроконтролера

В даній лабораторній роботі студенти зможуть ознайомитися теоретичними відомостями про мікроконтролер та його прошивку.

Після виконання лабораторної роботи ми отримаємо мікроконтролер прошитий стандартною прошивкою, що забезпечить правильну роботу мікроконтролера у наступних лабораторних роботах.

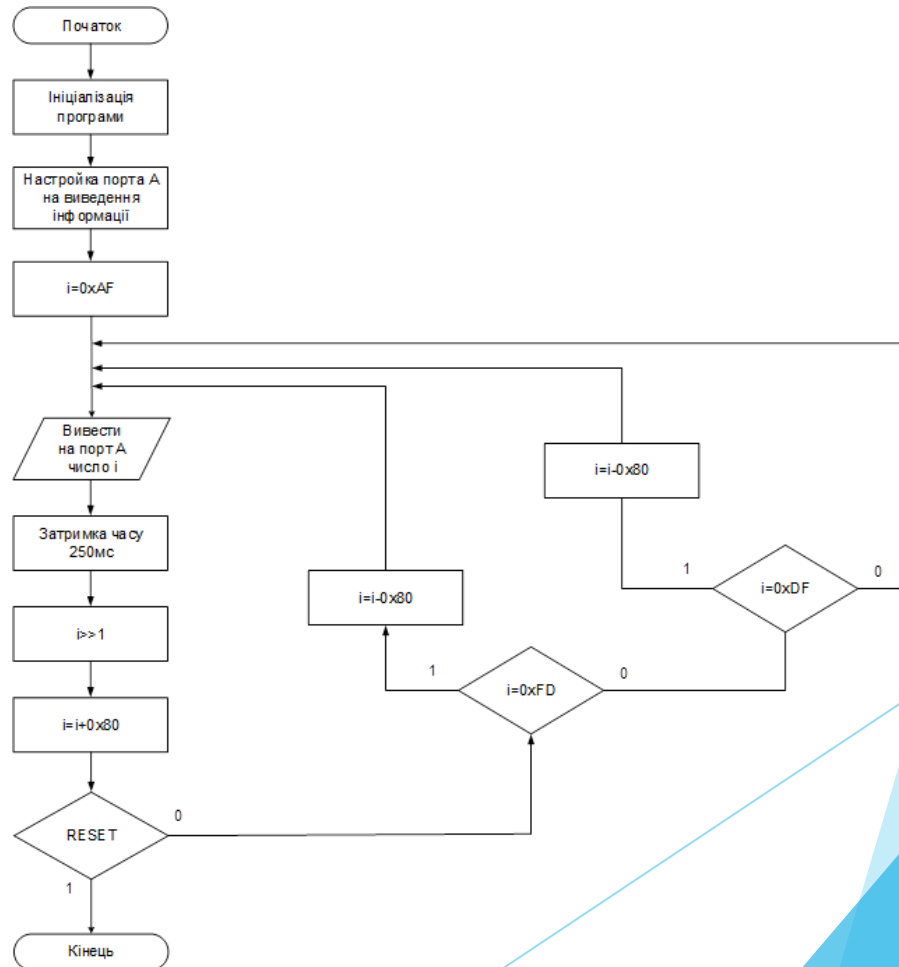


Налаштування AvrDude для  
програматора USBASP

# Лабораторна робота №3

## Перша програма. Управління світлодіодами

Схема роботи програми «Вогонь, що біжить»



## Лістинг програми «Вогонь, що біжить»

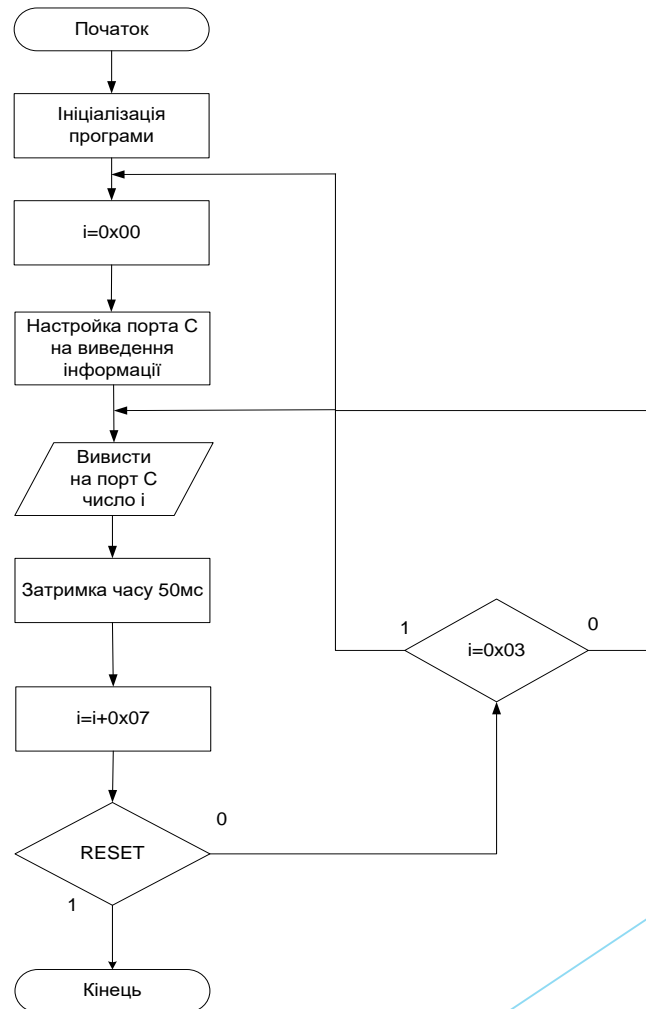
```
#include <iom8515.h>
#include <delay.h>

void main(void)
{
char i;
DDRA=0xff;
MCUCR=0x05;
i=0xAF;
while (1)
{
    PORTA=i;
    Delay_ms(250);
    i=i>>1;
    i=i+0x80;
    if ((i==0xFD)||(i==0xDF)) i=i-0x80;
}
}
```

# Лабораторна робота №4

## Організації динамічної індикації

Схема роботи програми для виведення чисел кратних 7



## Лістинг програми програми для виведення чисел кратних 7

```
#include <iom8515.h>
#include <delay.h>

void main(void)
{
    char i;
    i=0x00;
    DDRC=0xff;
    MCUCR=0x05;
    while(1)
    {
        PORTC=i;
        Delay_ms(50);
        i=i+0x07;
        if (i==0x03) i=0x00;
    }
}
```

# ВИСНОВКИ

В даній роботі було визначено проблему для сучасних мікропроцесорних систем (те, що за відсутності сучасної лабораторної бази не буде можливості вивчення нових технологій), розглянуто та проаналізовано існуючі найпоширеніші аналоги, їх переваги та недоліки.

Запропоновано та розроблено підхід з використанням SD карт в якості зовнішньої додаткової пам'яті, що дало змогу розширити функціональні можливості навчального стенду для вивчення принципів роботи сучасних мікроконтролерів

У якості головного елемента, в розробленій системі, виступає мікроконтролер Atmega8515 фірми Atmel.

Проведено аналіз основних властивостей мікроконтролера Atmega8515, розроблено структурну і принципову схеми лабораторного практикуму, та створено лабораторні роботи для дослідження властивостей мікроконтролера Atmega8515.