

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Львівська політехніка»
Кафедра «Телекомунікації»

лабораторної роботи №2
з дисципліни «Вбудовані системи»
на тему «Налаштування робочого середовища»

Виконав:
Кулявець В. Р.
Перевірив:
Думич С.С.

Львів 2024

Мета роботи: ознайомитися з портами вводу-виводу мікроконтролера AVR на прикладі мікроконтролера ATМega328. Навчитися виводити інформацію на світлодіодні індикатори та зчитувати стан кнопок через порти вводу-виводу.

1. Написати програму на мові Сі згідно з варіантом завдання.

Завдання №2:

```
#include <avr/io.h>
#include <util/delay.h>
#include <avr/interrupt.h>

uint8_t d11 = 0, state = 0;
uint8_t data = 1;
uint8_t count = 0;

void key_handler(void)
{
    state ^=1;

    static uint8_t d = 0;

    d <<= 1;
    d |= 1;

    PORTD = d;
    if (d >= 255) {
        d = 0;
        PORTD = d;
    }
}

void scan_key(void)
{
    static uint8_t shreg;

    shreg <<= 1; // shreg = shreg + shreg; , shreg = shreg * 2;
    if((PINB & (1<<PB1)) != 0) {
        shreg |= 1;
    }

    if ((shreg & 0x07) == 0x04) {
        state = (state + 1) % 3;

        if (state == 0) {
            count = 0;
        }
    }
}
```

```
//-----
int main(void)
{
    UCSR0B = 0;
    UCSR0C = 0;
    DDRD = 0xFF;

    for (;;)
    {
        scan_key();

        if (state == 1) {
            if (++dl1 > 15) {
                dl1 = 0;
                count++;
                if (count > 256) {
                    count = 0;
                }
                PORTD = count;
            }
        }
        _delay_ms(10);
    }
    return 0;
}
```

Завдання №4:

```
#include <avr/io.h>
#include <util/delay.h>
#include <avr/interrupt.h>

uint8_t dl1 = 0, state = 0;
uint8_t data = 1;
uint8_t count = 0;

const uint8_t dec_to_7seg[] = {0x3F, 0x06, 0x5B, 0x4f, 0x66, 0x6D, 0x7D,
                                0x07,
                                0x7F, 0x6F, 0x77, 0x7C, 0x39, 0x5E, 0x79, 0x71};

void key_handler(void)
{
    state++;
    if (state > 2) {
        PORTD = count = 0;
        state = 0;
    }
}

void scan_key(void)
{
    static uint8_t shreg;
```

```

shreg <= 1; // shreg = shreg + shreg; , shreg = shreg * 2;
if((PINB & (1<<PB1)) != 0) {
    shreg |= 1;
}

if ((shreg & 0x07) == 0x04) {
    key_handler();
}
}

uint8_t inc_bcd(uint8_t val)
{
    uint8_t a, b;

    b = val >> 4;
    a = val & 15;

    if (++a > 9) {
        a = 0;
        if (++b > 9) {
            b = 0;
        }
    }
    return (b << 4) | a;
}

//-----
int main(void)
{
    UCSR0B = 0;
    UCSR0C = 0;
    DDRD = 0xFF;

    for (;;)
    {
        scan_key();

        if (state == 1) {
            if (++dl1 > 40) {
                dl1 = 0;
                if (++count > 15) count = 0;
                PORTD = dec_to_7seg[count];
            }
        }
        _delay_ms(10);
    }
    return 0;
}

```

Завдання №6

```
#include <avr/io.h>
```

```

#include <util/delay.h>

#define BTN_PIN PINB
#define BTN_PB1

uint8_t effect = 0;
uint8_t effect_running = 0;
uint16_t press_duration = 0;
uint8_t button_pressed = 0;

void handle_button(void) {
    if (!(BTN_PIN & (1 << BTN))) {
        press_duration++;
        button_pressed = 1;
    } else if (button_pressed) {
        if (press_duration > 200) {
            if (!effect_running) {
                effect = (effect + 1) % 3;
            }
        } else {
            effect_running = !effect_running;
        }
        press_duration = 0;
        button_pressed = 0;
    }
}

void running_fire(void) {
    static uint8_t d = 0x01;
    d <<= 1;
    if (d == 0) d = 0x01;
    PORTD = d;
    _delay_ms(100);
}

void running_shadow(void) {
    static uint8_t d = 0x80;
    d >>= 1;
    if (d == 0) d = 0x80;
    PORTD = d;
    _delay_ms(100);
}

void johnson_counter(void) {
    static uint8_t johnson = 0x01;
    johnson = ~johnson;
    PORTD = johnson;
    _delay_ms(100);
}

int main(void) {
    DDRD = 0xFF;
    DDRB &= ~(1 << BTN);
    PORTB |= (1 << BTN);
    while (1) {
        handle_button();
        if (effect_running) {

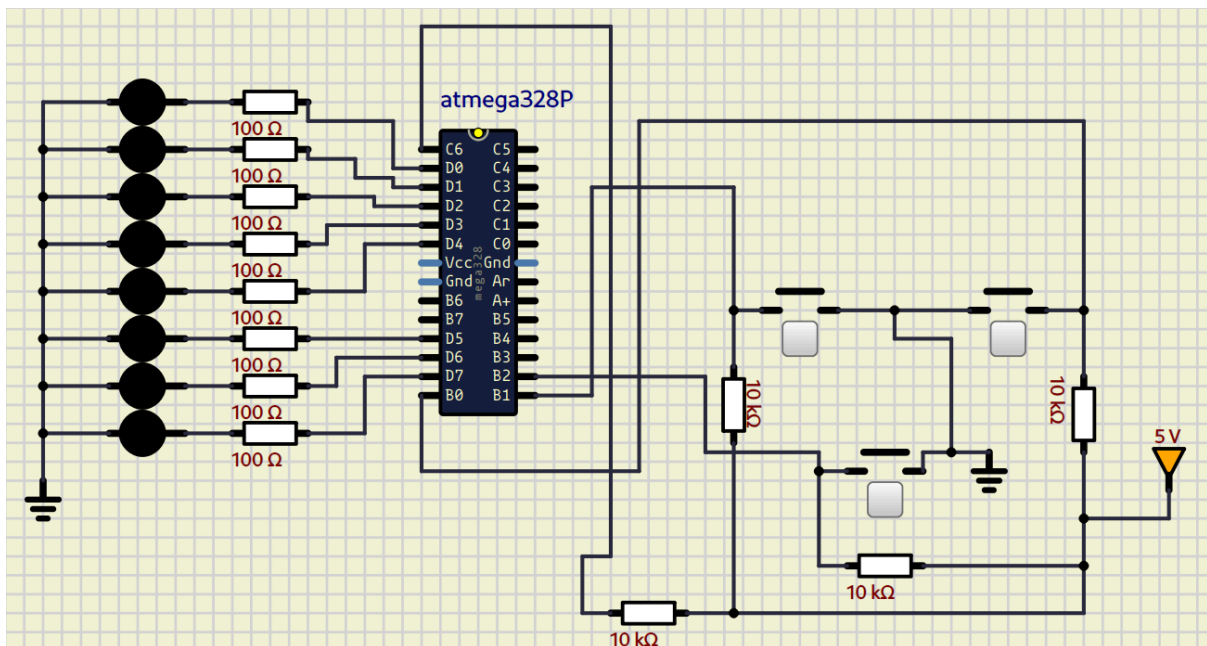
```

```

switch (effect) {
    case 0:
        running_fire();
        break;
    case 1:
        running_shadow();
        break;
    case 2:
        johnson_counter();
        break;
}
} else {
    _delay_ms(10);
}
}
return 0;
}

```

2. Створити схему (Рис. 1) в програмі для моделювання (SimulIDE або Proteus 8). Провести моделювання написаної програми.



Мал.1 Схема в SimulIDE

Висновок: ознайомився з портами вводу-виводу мікроконтролера AVR на прикладі мікроконтролера ATМega328. Навчитися виводити інформацію на світлодіодні індикатори та зчитувати стан кнопок через порти вводу-виводу.