



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Архитектура ЭВМ

Лабораторная работа №2

Изучение средств ввода и вывода алфавитно-цифровой информации и индикации с использованием микроконтроллеров ARM7

Выполнила:

Овчинникова А. П.

Группа:

ИУ7-55Б

Вариант 16

Москва, 2019 г.

Цель работы – изучение средств управления LED индикаторами и клавиатурными матрицами на базе микросхемы TM1638, а также изучение средств внутрисхемной отладки программ микроконтроллеров ARM7 TDMI. В ходе работы студенту необходимо ознакомиться с особенностями функционирования средств индикации и кнопочных клавиатур на основе микросхемы TM1638, ознакомиться со средствами внутрисхемной отладки программ, разработать и отладить программу индикации и сканирования клавиатуры с использованием отладочной платы SK-LPC2368 и платы индикации TM1638LED&KEY.

Задание.

Устройство состоит из трех исполнительных механизмов и кнопки, подключенных к устройству управления на основе микроконтроллера NXPLPC2368. Разработать программу функционирования микроконтроллера, управляющего работой устройства и обеспечивающую заданную логику его работы.

Устройство управления светофором. Программа функционирования:

- а) Горит зеленый сигнал.
- б) При нажатии на кнопку: одновременно работают зеленый и желтый сигнал.
- с) Работает красный сигнал.

Листинг программы функционирования микроконтроллера.

```
#include <LPC23xx.H>
```

```
#define BIT_BTTN (1<<29)
```

```
#define STB 26 // Port1.26
```

```
#define CLK 27 // Port1.27
```

```
#define DIO 28 // Port1.28
```

```
void delay(unsigned int count) {  
    unsigned int i;  
    for (i = 0; i < count; i++) {}  
}
```

```

void tm1638_sendbyte(unsigned int x) {
    unsigned int i;
    IODIR1 |= (1 << DIO); // Устанавливаем пин DIO на вывод

    for (i = 0; i < 8; i++) {
        IOCLR1 = (1 << CLK); // Сигнал CLK устанавливаем в 0
        delay(0xffff); // Задержка

        if (x & 1) { // Устанавливаем значение на выходе DIO
            IOSET1 = (1 << DIO);
        } else {
            IOCLR1 = (1 << DIO);
        }

        delay(0xffff); // Задержка
        x >>= 1;
        IOSET1 = (1 << CLK); // Сигнал CLK устанавливаем в 1
        delay(0xffff);
    }
}

```

```

unsigned int tm1638_receivebyte() {
    unsigned int i;
    unsigned int x = 0;
    IODIR1 &= ~(1 << DIO); // Устанавливаем пин DIO на ввод

    for (i = 0; i < 32; i++) {
        IOCLR1 = (1 << CLK); // Сигнал CLK устанавливаем в 0
        delay(0xffff); // Задержка

        if (IOPIN1 & (1 << DIO)) {
            x |= (1 << i);
        }
        delay(0xffff); // Задержка
        IOSET1 = (1 << CLK); // Сигнал CLK устанавливаем в 1
        delay(0xffff);
    }
    return x;
}

```

```

void tm1638_sendcmd(unsigned int x) {
    // Устанавливаем пассивный высокий уровень сигнала STB
    IOSET1 = (1 << STB);

    // Устанавливаем пины CLK,DIO,STB на вывод

```

```

    IODIR1 = (1 << CLK) | (1 << DIO) | (1 << STB);

    // Устанавливаем активный низкий уровень сигнала STB
    IOCLR1 = (1 << STB);
    tm1638_sendbyte(x);
}

void tm1638_setadr(unsigned int adr) {
    // Установить адрес регистра LED индикации
    tm1638_sendcmd(0xC0 | adr);
}

void tm1638_init() {
    unsigned int i;

    // Разрешить работу индикации
    tm1638_sendcmd(0x88);

    // Установить режим адресации: автоинкремент
    tm1638_sendcmd(0x40);

    // Установить адрес регистра LED индикации
    tm1638_setadr(0);

    // Сбросить все
    for (i = 0; i <= 0xf; i++) {
        tm1638_sendbyte(0);
    }

    // Установить режим адресации: фиксированный
    tm1638_sendcmd(0x44);
}

int main (void) {
    unsigned int i;
    tm1638_init();

    while (1) {
        i = 1;

        // 1 - green, 3 - yellow, 5 - red
        tm1638_setadr(1);
        tm1638_sendbyte(1);

        // Проверка нажатия кнопки

```

```

tm1638_sendcmd(0x46);
i = tm1638_receivebyte();
if (i != 0)
{
    tm1638_setadr(3);
    tm1638_sendbyte(1);
    delay(0xffff);

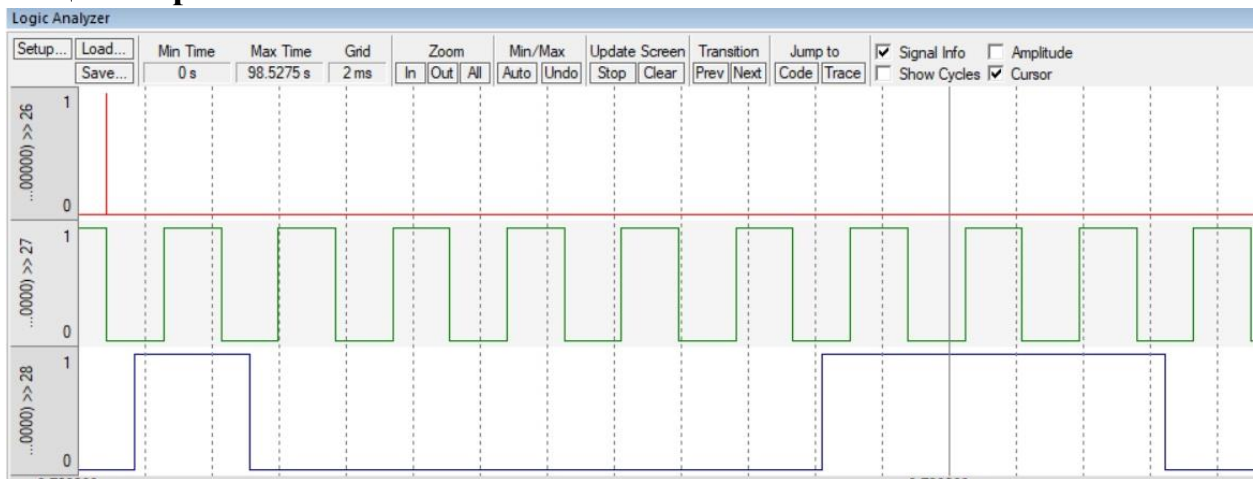
    tm1638_setadr(1);
    tm1638_sendbyte(0);
    tm1638_setadr(3);
    tm1638_sendbyte(0);
    tm1638_setadr(5);
    tm1638_sendbyte(1);
    delay(0xffff);
}

delay(0xffff);
}
}

```

Программа была протестирована и все тесты были пройдены.

Осциллограмма.



Вывод.

В ходе данной лабораторной работы были изучены средства управления LED индикаторами и клавиатурными матрицами на базе микросхемы TM1638, а также средства внутрисхемной отладки программ микроконтроллеров ARM7 TDMI. Были изучены особенности функционирования средств индикации и кнопочных клавиатур на основе микросхемы TM1638, средства внутрисхемной отладки программ.

Была разработана и отлажена программа индикации и сканирования клавиатуры с использованием отладочной платы SK-LPC2368 и платы индикации TM1638LED&KEY.