

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Московский Государственный Технический Университет

имени Н.Э. Баумана»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ОТЧЕТ |  |
|  | По лабораторной работе № 1 |  |
|  | По курсу «Архитектура ЭВМ» на тему «Изучение средств ввода и вывода алфавитно-цифровой информации и индикации с использованием микроконтроллеров ARM7» |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Исполнитель | Студент: | Соколов Ю.А. |
|  | Группа: | ИУ7-51 |
| Принял | Преподаватель: | Попов А.Ю. |
|  |  |  |
|  | Москва  2017 |  |

**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 NXP LPC2368. Разработать программу функционирования микроконтроллера, управляющего работой устройства и обеспечивающую заданную логику его работы:

Устройство управления метрономом, состоящее из двух блоков генерации звука и динамика. Генераторы выдают звуки, соответствующие слабым и сильным долям такта. В каждый момент работает только один генератор. При паузе между сигналами динамик отключен. Программа функционирования: трехдольный ритм. При нажатии на кнопку: отключение.

**Листинг программы функционирования микроконтроллера**

#include <LPC23xx.H> /\* Описание LPC23xx \*/

#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(0xfff); //Задержка

if (x&1)

{

IOSET1=(1<<DIO);

} //Устанавливаем значение на выходе DIO

else

{

IOCLR1=(1<<DIO);

}

delay(0xfff); //Задержка

x >>= 1;

IOSET1=(1<<CLK); //Сигнал CLK устанавливаем в 1

delay(0x1fff);

}

}

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(0xfff);//Задержка

if (IOPIN1&(1<<DIO)) {

x |= (1<<i);

}

delay(0xfff);//Задержка

IOSET1=(1<<CLK);//Сигнал CLK устанавливаем в 1

delay(0x1fff);

}

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 инидикации

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 инидикации

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 n, i;

tm1638\_init();

while (1) { /\* Бесконечный цикл \*/

for (n = 0; n <= 3; n++)

{

i=1;

while (i!=0)

{

tm1638\_sendcmd(0x46);

i = tm1638\_receivebyte();

}

//Устанавливаем адрес регистра

tm1638\_setadr(1);

tm1638\_sendbyte(1);

if (n == 0)

{

tm1638\_setadr(3);

tm1638\_sendbyte(1);

}

else

{

tm1638\_setadr(5);

tm1638\_sendbyte(1);

}

//Задержка

delay(0xfff);

//Гасим светодиод

tm1638\_sendbyte(0);

tm1638\_setadr(1);

tm1638\_sendbyte(0);

}

}

}

**Результаты тестирования программы (с осциллограммой)**

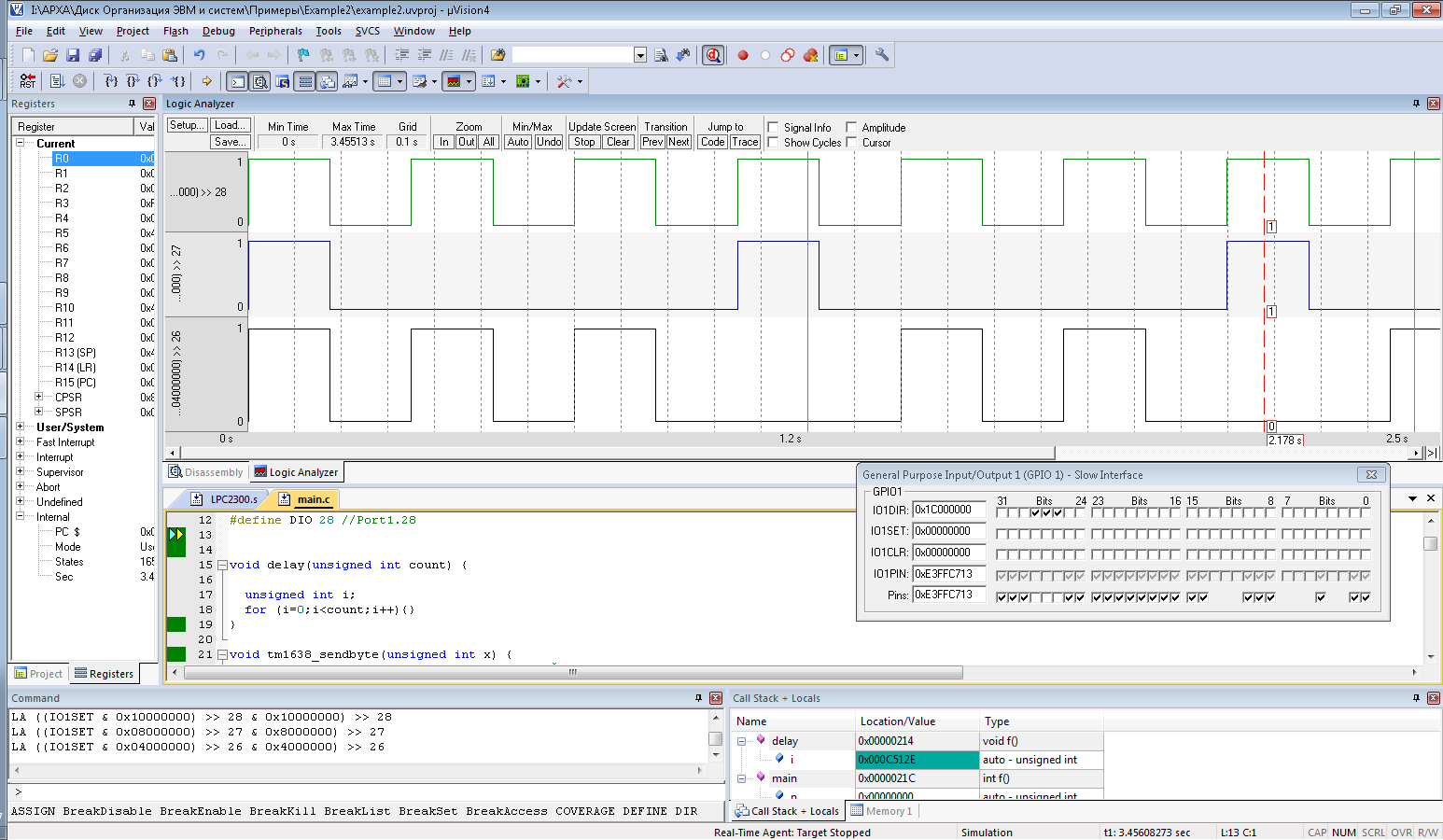


Рисунок 1. Результаты тестирования программы

**Выводы:** разработанная программа функционирует в требуемом режиме. Согласно осциллограмме, полученной на рис.1 генераторы выдают звуки, соответствующие слабым и сильным долям такта. В каждый момент работает только один генератор. При паузе между сигналами динамик отключен. Программа функционирования: трехдольный ритм. При нажатии на кнопку: отключение.

**Заключение**

В ходе работы были исследованы особенности функционирования средств индикации и кнопочных клавиатур на основе микросхемы TM1638, средства внутрисхемной отладки программ, разработана и отлажена программу индикации и сканирования клавиатуры с использованием отладочной платы SK-LPC2368 и платы индикации TM1638LED&KEY.