

Университет ИТМО
Факультет Компьютерных Технологий и Управления
Кафедра Вычислительной техники

Лабораторная работа №2
«Таймеры. Система прерываний»

Студенты: Широков О.И.
Ширманов А.И.
Группа: р3411

Санкт-Петербург
2015г.

Оглавление

1.	Задание	2
2.	Реализация	2
3.	Вопросы к защите	4
	Организация и принцип работы программируемого процессора. Перечислите и охарактеризуйте элементы вычислительного ядра.	4
	Общие принципы организации системы ввода-вывода. Перечислите и охарактеризуйте элементы системы ввода-вывода.	4
	Способы организации ввода-вывода. Синхронный, асинхронный обмен, обмен по прерыванию, в режиме ПДП.	5
	Классификация и особенности аппаратных интерфейсов вычислительных систем.	6
4.	Основные результаты	6

1. Задание

Контроллер SDK-1.1 циклически проигрывает восходящую гамму нот первой октавы (длительность каждой ноты - 1 секунда) и на линейку светодиодов выводит количество замыканий входа T0 (счетный вход таймера 0). Подсчет количества замыканий входа должен быть реализован с помощью таймера-счетчика 0. В результате выполнения работы должны быть разработаны драйверы системного таймера, таймера-счетчика, звукового излучателя, светодиодных индикаторов.

2. Реализация

```
1 #include <sound.h>
2 #include <timer.h>
3 #include <aduc812.h>
4 #include <common.h>
5 #include <stdint.h>
6
7 unsigned char delay[2];
8 unsigned char current_ena;
9
10
11 void write_ena(unsigned char value)
12 {
13     WriteMax(4, value);
14 }
15
16 void T1_ISR(void) __interrupt(3)
17 {
18     current_ena = ~current_ena;
19     write_ena(current_ena);
20
21     TH1 = delay[1];
22     TL1 = delay[0];
23 }
24
25 void PlaySound(unsigned int t, unsigned int frequency)
26 {
27     uint16_t tmp = 460791/frequency;
28     uint8_t* ptr = (uint8_t*)&tmp;
29
30     delay[0] = 0xFF - ptr[0];
31     delay[1] = 0xFF - ptr[1];
32
33     current_ena = 0x18;
34
35     TH1 = delay[1];
36     TL1 = delay[0];
37
38     SetVector(0x201B, (void*)T1_ISR);
39
40     TMOD |= 0x10;
41     TCON |= 0x40;
42
43     DelayMs(t);
44
45     TCON &= 0x3F;
46
47     ET1 = 1;
48     EA = 1;
```

Листинг 1.1: Драйвер звукового излучателя

```

1 #include <timer.h>
2 #include <aduc812.h>
3 #include <common.h>
4
5 unsigned long ms_counter;
6 #define MAXBASE 8
7
8 /*
9  921,583 – per ms
10 */
11 void T2_ISR(void) __interrupt(5)
12 {
13     ms_counter++;
14 }
15
16 void InitTimer()
17 {
18     ms_counter = 0;
19     SetVector(0x202B, (void*)T2_ISR);
20
21     TH2 = 0xFF - 0x03;
22     TL2 = 0xFF - 0x98;
23
24     RCAP2L = TL2;
25     RCAP2H = TH2;
26
27     T2CON = 0x05;
28
29     ET2 = 1;
30     EA = 1;
31 }
32
33 unsigned long GetMsCounter()
34 {
35     return ms_counter;
36 }
37
38 unsigned long DTimeMs(unsigned long t0)
39 {
40     return ms_counter - t0;
41 }
42
43 void DelayMs(unsigned long t)
44 {
45     unsigned long target = ms_counter + t;
46     while(target > ms_counter){}
47 }

```

Листинг 1.2: Драйвер системного таймера

```

1 #include <common.h>
2 #include <aduc812.h>
3 #include <leds.h>
4 #include <stdint.h>
5 #include <sound.h>
6
7 uint8_t leds;
8
9 void T0_ISR(void) __interrupt(1)
10 {

```

```

11  if (leds == 0xFF)
12      {
13          leds = 0x00;
14      }
15  else
16      {
17          leds++;
18      }
19
20  WriteMax(7, leds);
21  }
22
23  void InitLeds ()
24  {
25      leds = 0x00;
26      WriteMax(7, leds);
27
28      SetVector(0x200B, (void*)T0_ISR);
29
30      TLO = 0xFE;
31      TH0 = 0xFE;
32
33      TMOD |= 0x06;
34      TCON |= 0x10;
35
36      ET0 = 1;
37      EA = 1;
38  }

```

Листинг 1.3: Драйвер таймера-счетчика

3. Вопросы к защите

Организация и принцип работы программируемого процессора. Перечислите и охарактеризуйте элементы вычислительного ядра.

Процессорное ядро включает в себя:

- 1 Центральный процессор.
- 2 Внутренние магистрали адреса, данных и управления.
- 3 Блок формирования множества сигналов с различными фазами и частотами для синхронизации центрального процессора и внутренних магистралей
- 4 Блок управления режимами работы процессора, который может настраивать процессор различными образами.

К вычислительному ядру относят те элементы, которые непосредственно выполняют вычислительную работу. Итак, к вычислительному ядру относятся:

- 1 Процессор - устройство для выборки команд из памяти и выполнения действий, предписанных командами.
- 2 Память - совокупность устройств, предназначенных для хранения программ, данных, а так же промежуточных или окончательных результатов вычислений.

Общие принципы организации системы ввода-вывода. Перечислите и охарактеризуйте элементы системы ввода-вывода.

В основе организации систем ввода-вывода лежат следующие принципы:

- 1 Принцип программного управления элементами системы ввода-вывода, подразумевает, что каждое устройство в системе способно выполнять команды, на основе которых строится алгоритм работы с ним и реализуется часть поставленной перед вычислительной системой задачи.
- 2 Адресуемость элементов системы ввода-вывода, в соответствии с этим принципом, устройства системы ввода-вывода можно адресовать, т.е. организовывать доступ к конкретному устройству по адресу.
- 3 Многоуровневая организация системы ввода-вывода, обеспечивает гибкость системы, сбалансированность по сложности и стоимости её компонент, облегчает изменение конфигурации.
- 4 Параллеленость работы элементов системы ввода-вывода, в некоторых случаях этот принцип ключевым образом влияет на производительность системы.

К элементам систем ввода-вывода относят:

- 1 Порты ввода-вывода.
Каждый процессор имеет некоторое количество линий ввода-вывода, подключенных к внешним выводам. Через порты процессорное ядро взаимодействует с внешними устройствами.
- 2 Аналого-цифровой преобразователь.
Модуль АЦП предназначен для ввода в процессор аналоговых сигналов с датчиков физических величин и преобразования значения напряжения этих сигналов в двоичный код, с целью дальнейшей программной обработки.
- 3 Цифро-аналоговый преобразователь.
Цифро-аналоговый преобразователь предназначен для преобразования числа, в напряжение или ток, пропорциональное этому числу.
- 4 Устройства сопряжения с объектом.
Устройства сопряжения с объектом также называют модулями ввода-вывода, они выполняют функции адаптера датчиков и исполнительных устройств.

Способы организации ввода-вывода. Синхронный, асинхронный обмен, обмен по прерыванию, в режиме ПДП.

Синхронный обмен данными.

Этот способ обмена данными предполагает отсутствие ситуации неготовности обменивающихся сторон. Синхронным обменом полностью управляет программа и элемент системы ввода-вывода никак не может повлиять на ход обмена. К основным достоинствам относят потенциально высокую скорость обмена, а так же низкие требования к аппаратному обеспечению.

Асинхронный обмен данными.

Асинхронный обмен предполагает возможность программной оценки степени готовности элемента системы ввода-вывода. Такой способ обмена требует дополнительных усилий со стороны программы на опрос готовности. Несомненным достоинством является способность программы определять и учитывать факты отказа в своих дальнейших действиях, минуя же являются: наличие необходимости программно определять готовность устройств, что приводит к необходимости приостанавливать основной алгоритм программы, а так же неэффективность при обмене с большим количеством устройств.

Обмен данными по прерыванию.

Данный способ предполагает наличие системы прерываний, для реакции на готовность устройства ввода-вывода к приёму или отправке данных.

Обмен данными в режиме ПДП.

В данном режиме используется специальное программное средство DMA-контроллер, который получает команды от процессора и обрабатывает их параллельно основной работе процессора.

Классификация и особенности аппаратных интерфейсов вычислительных систем.

Интерфейсы вычислительных систем подразделяются на:

- 1 Внутрисистемные интерфейсы, группа интерфейсов обеспечивающая взаимодействие элементов ядра системы.
- 2 Системные интерфейсы, служат для развития системы и наращивания характеристик ядра.
- 3 Стандартные периферийные интерфейсы, характерны для систем ввода-вывода, позволяют объединить процессор ввода-вывода с контроллером ввода-вывода.
- 4 Малые интерфейсы ввода-вывода объединяют контроллеры ввода-вывода с внешним устройством.
- 5 Интерфейсы систем передачи данных, предназначены для взаимодействия систем общего назначения.
- 6 Интерфейсы локальных вычислительных сетей, являются подмножеством интерфейсов систем передачи данных и предназначены для объединения вычислительных устройств, территориально сосредоточенных на сравнительно небольшой площади/
- 7 Интерфейсы распределенных систем управления, объединяют контроллеры с целью организации управления и сбора информации с большого количества узлов сети.

4. Основные результаты

В результате выполнения ЛР был получен опыт работы с таймерами и системой прерываний в SDK-1.1