Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение

высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт космических и информационных технологий

Кафедра вычислительной техники

**ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3**

**”I/O Ports. Порты ввода/вывода”**

**Вариант №7**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Преподаватель |  | подпись, дата | Яблонский А.П. |
| Студент КИ19-09Б | 031940750  номер зач. книжки | подпись, дата | Кудрявцев Н.М. |

Красноярск 2022 г.

**ВВЕДЕНИЕ**

**Цель работы:**

Изучить операции записи (чтения) данных в стек, различные способы указания адреса, использование макросов.

**Задание:**

Разработайте программу, в которой реализуется обработка нажатия кнопки. Программная обработка для каждой индивидуальной кнопки для действия в соответствии с вариантом задачи. Результат программы выполнение должно отображаться на светодиодах.

Таблица 1 ─ Вариант задания.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | **Кнопка №1** | **Кнопка №2** | **Кнопка №3** | **Кнопка №4** | **Битовая строка** |
| 7 | Shift to the left | Increment | Shift to the right | Decrement | 11000011 (195)  (0xC3) |

**Команды:**

Справка по Ассемблеру для Atmel AVR:

<https://dfe.karelia.ru/koi/posob/avrlab/avrasm-rus.htm>

**.def temp = r16** ─ Назначить регистру **r16** символическое имя “**temp**”;

**clr temp** ─ Очистить регистр;

**ser temp** ─ Установить регистр;

**out ddrb, temp** ─ Запись **temp** в порт **ddrb**;

**ldi temp, 0x3c** ─ Записываем константу **0xC3** в регистр temp;

**inc temp** ─ Инкрементировать значение регистра **temp**;

**dec** **temp** ─ Декрементировать значение регистра **temp**;

**sbis PIND, 0x00** ─ Пропустить если бит **0x00** установлен в порту **PIND**;

**brne dly** ─ Перейти, если не равно;

**rjmp loop** ─ Относительный переход;

**com temp** ─ Побитная Инверсия;

rol Rd ─ Циклический сдвиг влево через C;

**Операция:** Rd(0)=C, Rd(n+1)=Rd(n), C=Rd(7);

ror Rd ─ Циклический сдвиг вправо через C;

**Операция:** Rd(7)=C, Rd(n)=Rd(n+1), C=Rd(0).

**PORTX** ─ Режим управления состоянием вывода (Регистр выходных данных). Когда мы настраиваем вывод на вход, то от **PORT** зависит тип входа;

1. Когда ножка настроена на **выход**, то значение соответствующего бита в регистре PORTx определяет состояние вывода:

* Если **PORTxy=1,** то на выводе лог1;
* Если **PORTxy=0,** то на выводе лог0.

1. Когда ножка настроена на **вход**, то…

* Если **PORTxy=0**, то вывод в режиме **Hi-Z**;
* Если **PORTxy=1,** то вывод в режиме **PullUp** с подтяжкой резистором в 100к до питания.

**DDRX** ─ Это регистр направления порта (Регистр управления). Порт в конкретный момент времени может быть либо входом, либо выходом (но для состояния битов **PIN** это значения не имеет. Читать из PIN реальное значение можно всегда).

* DDRxy=0 ─ вывод работает как ВХОД.
* DDRxy=1 ─ вывод работает на ВЫХОД.

**PINX** ─ Это регистр чтения (Регистр состояния входных линий: пинов). Из него можно только читать. В регистре **PINX** содержится информация о **реальном текущем логическом уровне** на выводах порта. Вне зависимости от настроек порта. Так что, если хотим узнать, что у нас на входе — читаем соответствующий бит регистра **PINX.** Причем существует две границы: граница гарантированного нуля и граница гарантированной единицы — пороги за которыми мы можем однозначно четко определить текущий логический уровень.

**Ход работы:**

Ссылка на задание: [тут](https://e.sfu-kras.ru/pluginfile.php/2646473/mod_resource/content/1/Lab%203%20IO%20Ports.pdf);

Ссылки на лекцию: [тут](https://e.sfu-kras.ru/pluginfile.php/2646469/mod_resource/content/1/MCU%20-%20SoC%20-%20Lection-5%20Power%20IO-Ports%20-%20RUS.pdf).

**Код программы:**

.def temp = r16

.def delay = r17

.def delay2 = r18

RESET:

ser temp

out ddrb, temp

clr temp

out ddrd, temp

ldi temp, 0xC3

LOOP:

com temp

out PORTB, temp

com temp

sbis PIND, 0x00

rol temp

sbis PIND, 0x01

inc temp

sbis PIND, 0x02

ror temp

sbis PIND, 0x03

dec temp

nop

dly:

dec delay

brne dly

dec delay2

brne dly

rjmp loop