

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Севастопольский государственный университет  
Кафедра ИС

Отчет  
по лабораторной работе № 2  
«Система команд и директивы ассемблера микроконтроллеров AVR»  
по дисциплине  
«Встроенные микропроцессорные системы»

Выполнил студент группы ИС/б-17-2-о  
Горбенко К.Н.  
Проверил  
Чернега В.С.

Севастополь  
2020

## 1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Ознакомиться с назначением и органами управления среды разработки, исследовать процессы содержимого регистров и портов микроконтроллера в процессе отладки программы. Приобрести практические навыки программирования и отладки программ на языке Ассемблера и Си.

## 2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

1. Изучить систему команд и директивы ассемблера микроконтроллеров.
2. Ознакомиться с особенностями системы команд микроконтроллеров типа AVR.
3. Составить программу на ассемблере по следующему словесному описанию:
  - В оперативную память начиная с адреса 100 записать арифметическую прогрессию увеличивающуюся на 2.
  - Затем все записанные числа сложить.
10. Оформить отчет по лабораторной работе.

## 3 ХОД РАБОТЫ

1. Напишем программу для задания:

```
.include "m16def.inc"
.def temp=r16
.def count=r17
rjmp init
;
init:
    ldi temp,$01
    mov r31,temp
    ldi temp,$00
    mov r30,temp
    ldi count,6
    cpi r18, 6
    brne reset
m1:
    st Z+,r18
    inc r18
    inc r18
```

```

        dec count
        brne m1
        ret
reset:
        ldi temp,$01
        mov r31,temp
        ldi temp,$00
        mov r30,temp
        jmp calc
calc:
        ld r3, Z+
        add r4, r3
        jmp calc

```

2. Запустим AVR Studio и создадим проект (рисунок 1).

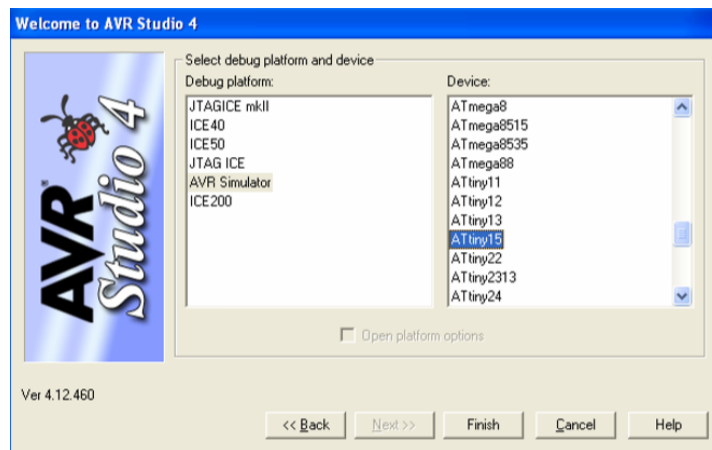


Рисунок 1 – Создание проекта

2. Запишем программу и скомпилируем её.

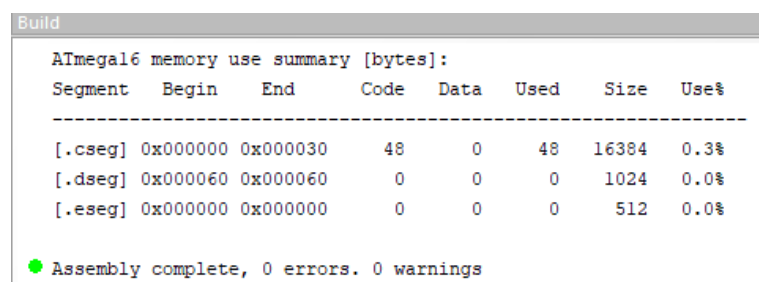


Рисунок 2 – Результат компилирования программы

3. Выполним пошагово команды и исследуем изменение содержимых рабочих регистров, указателя стека, флагов и ячеек памяти и оперативной памяти.

Name	Value	Data	8/16	abc	Address: 0x100
Program Counter	0x000016	000100	0002	0406	
Stack Pointer	0x0002	000104	080A	0000	
X pointer	0x0000	000108	0000	0000	
Y pointer	0x0000	00010C	0000	0000	
Z pointer	0x010B	000110	0000	0000	
Cycle Counter	134	000114	0000	0000	
Frequency	1.0000 MHz	000118	0000	0000	
Stop Watch	134.00 us	00011C	0000	0000	
SREG	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	000120	0000	0000	
Registers		000124	0000	0000	
R00	0x00	000128	0000	0000	
R01	0x00	00012C	0000	0000	
R02	0x00	000130	0000	0000	
R03	0x00	000134	0000	0000	
R04	0x1E	000138	0000	0000	
R05	0x00	00013C	0000	0000	
R06	0x00	000140	0000	0000	
R07	0x00	000144	0000	0000	
R08	0x00	000148	0000	0000	
R09	0x00	00014C	0000	0000	
R10	0x00	000150	0000	0000	
R11	0x00	000154	0000	0000	
R12	0x00	000158	0000	0000	
R13	0x00	00015C	0000	0000	
R14	0x00	000160	0000	0000	
R15	0x00	000164	0000	0000	
R16	0x00	000168	0000	0000	
R17	0x06	00016C	0000	0000	
R18	0x0C	000170	0000	0000	
R19	0x00	000174	0000	0000	
R20	0x00	000178	0000	0000	
R21	0x00	00017C	0000	0000	
R22	0x00	000180	0000	0000	
R23	0x00	000184	0000	0000	
R24	0x00	000188	0000	0000	
R25	0x00	00018C	0000	0000	
R26	0x00	000190	0000	0000	
R27	0x00	000194	0000	0000	
R28	0x00	000198	0000	0000	
R29	0x00	00019C	0000	0000	
R30	0x0B	0001A0	0000	0000	
R31	0x01	0001A4	0000	0000	
		0001A8	0000	0000	
		0001AC	0000	0000	
		0001B0	0000	0000	
		0001B4	0000	0000	
		0001B8	0000	0000	
		0001BC	0000	0000	

Рисунок 3 – Выполнение программы

5. Как видно из рисунка, программа работает правильно.

## ВЫВОДЫ

В лабораторной работе рассмотрена среда разработки, исследованы процессы содержимого регистров и портов микроконтроллера в процессе отладки программы. Также были приобрести практические навыки программирования и отладки программ на языке Ассемблера.