

## Лабораторная работа №3

### «Исследование методов адресации и программирования арифметических и логических операций»

#### 3.1 Цель работы:

Изучить основные директивы языка ассемблера, исследовать их воздействие на процесс ассемблирования и формирования листинга программы.

Исследовать особенности функционирования блоков 16-разрядного микропроцессора при выполнении арифметических и логических операций и при использовании различных способов адресации. Приобрести практические навыки программирования на языке ассемблера МП 8086 арифметических и логических операций с применением различных способов адресации.

#### 3.2 Постановка задачи

Вариант – 8

Требуется изучить основные директивы ассемблера и их воздействие на процесс ассемблирования и формирования листинга программы. Повторить команды пересылки данных, а также команды арифметических и логических операций. Изучить методы адресации, используемые в 16-разрядных процессорах и особенности оформления программ в eхе- и сом-форматах. Составить программу в сом и ехе форматах, осуществляющей вычисление выражения, согласно варианту. Произвести отладку разработанных программ в пошаговом режиме и проследить за изменениями содержимого регистров. Рассчитать время выполнения программ.

Выражение по варианту:  $X = 3 * (C - 2 * A) + (B - C + 1) / 2$ .

## 2.3 Ход работы

Были изучены основные директивы ассемблера и их воздействие на процесс ассемблирования и формирования листинга программы. Изучены методы адресации, используемые в 16-разрядных процессорах и особенности оформления программ в ехе- и сом-форматах.

Была составлена программа в сом и ехе вариантах, осуществляющая вычисление выражения согласно варианту и представлена в листинге 1.

### Листинг 1 – Код программы

```
org 100h

CALL main
RET

.code
main PROC
    MOV AX, 257                ;+4
    MOV BX, 0                  ;+4
    MOV CX, -257               ;+4

    CALL f                    ;+19
    RET                        ;+2
main ENDP

f PROC
    MOV f_c, CX                ;+10
    SAL AX, 1                  ;AX=2*a      ;+2
    SUB CX, AX                  ;CX=c-2*a    ;+4
    MOV CX, 3                  ;move result to AX ;+2
                                ;AX=AX*CX, where CX=3
    IMUL CX                    ;+4
    SUB BX, f_c                ;b=b-c        ;+(128-154)
    INC BX                     ;b=b+1        ;+16
    SAR BX, 1                  ;b=b/2        ;+2
    ADD AX, BX                 ;+2
    MOV BX, 0                  ;+3
    MOV CX, 0                  ;+4
                                ;+4
    RET
f END

.data
    f_c dw ?
```

Было проведено тестирование составленной программы. Для удобства выходные данные и результаты тестов представлены в таблице 1. Результаты тестирования соответствуют ожиданиям.

Таблица 1 – Тестовые данные и результаты тестов

| A   | B   | C   | Ожидаемое знач.     | Полученное знач.                        |
|-----|-----|-----|---------------------|---|
| 10  | 100 | 10  | 000F <sub>16</sub>  | 000F <sub>16</sub>                      |
| -1  | -20 | -30 | -79                 | FFB1 <sub>16</sub> =-79 <sub>10</sub>   |
| -25 | 0   | -25 | -2184 <sub>10</sub> | F778 <sub>16</sub> =-2184 <sub>10</sub> |

Время выполнения программы при тактах: 216 – 242. Если частота тактового генератора – 5МГц, то время выполнения программы:  $216 * \frac{1}{5 * 10^9} = 43,2 * 10^{-9}$  сек или  $242 * \frac{1}{5 * 10^9} = 48,4 * 10^{-9}$  сек.

## Выводы

При выполнении данной работы были изучены основные директивы языка ассемблера, исследованы их воздействие на процесс ассемблирования и формирования листинга программы. Исследованы особенности функционирования блоков 16-разрядного микропроцессора при выполнении арифметических и логических операций и при использовании различных способов адресации. Приобретены практические навыки программирования на языке ассемблера МП 8086 арифметических и логических операций с применением различных способов адресации.