

# Лабораторная работа № 4 «Выполнение комплекса программ»

Выполнил: Лысенко Данила Сергеевич

Группа: Р3110

Вариант: 4757

Преподаватель: Перцев Тимофей Сергеевич

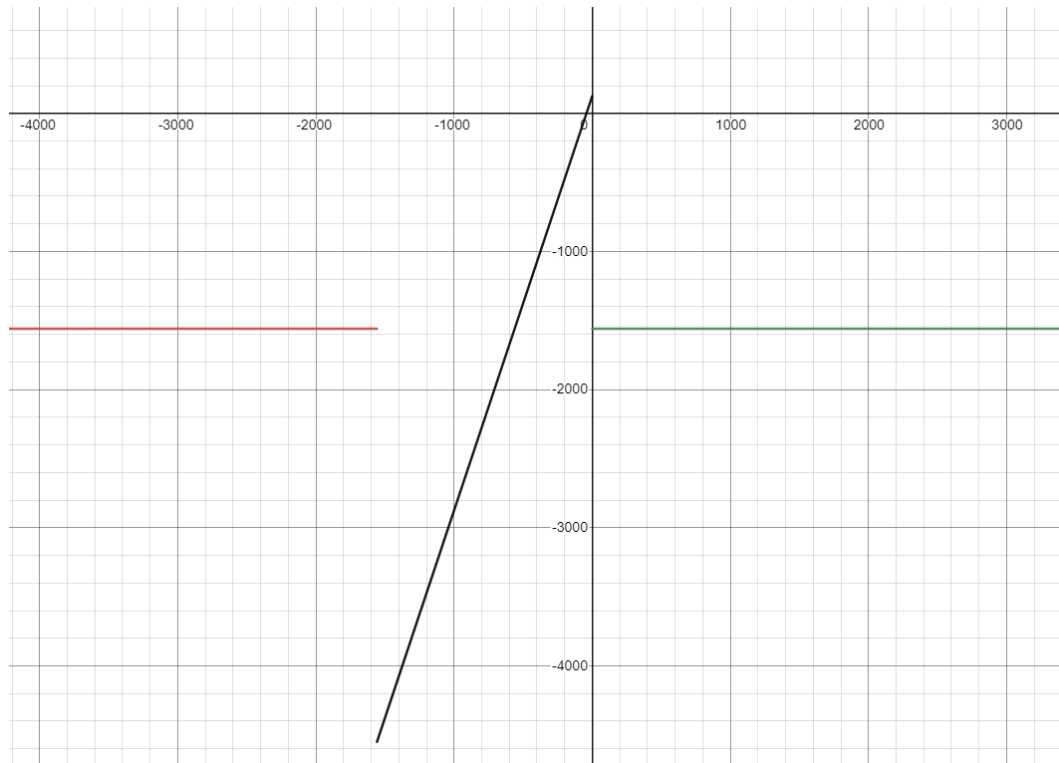
## 1. Текст исходной программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
05D	0200	CLA	Очистка значения аккумулятора
05E	EE18	ST (IP + 24)	Сохранение значения аккумулятора в 077
05F	AE15	LD (IP + 21)	Загрузка значения аккумулятора из 075
060	0C00	PUSH	Запись в стек значения аккумулятора
061	D6E6	CALL 6E6	Вызов подпрограммы 6E6
062	0800	POP	Чтение из стека в аккумулятор
063	4E13	ADD (IP + 19)	Сложение аккумулятора и ячейки памяти 077
064	EE12	ST (IP + 18)	Сохранение значения аккумулятора в 077
065	AE10	LD (IP + 16)	Загрузка значения аккумулятора из 076
066	0740	DEC	Декремент аккумулятора
067	0C00	PUSH	Запись в стек значения аккумулятора
068	D6E6	CALL 6E6	Вызов подпрограммы 6E6
069	0800	POP	Чтение из стека в аккумулятор
06A	6E0C	SUB (IP + 12)	Вычитание аккумулятора и 077
06B	EE0B	ST (IP + 11)	Сохранение значения аккумулятора в 077
06C	AE07	LD (IP + 7)	Загрузка значения аккумулятора из 074
06D	0700	INC	Инкремент аккумулятора
06E	0C00	PUSH	Запись в стек значения аккумулятора
06F	D6E6	CALL 6E6	Вызов подпрограммы 6E6
070	0800	POP	Чтение из стека в аккумулятор
071	4E05	ADD (IP + 5)	Сложение аккумулятора и ячейки памяти 077
072	EE04	ST (IP + 4)	Сохранение значения аккумулятора в 077
073	0100	HLT	Останов программы
074	XXXX	X	X
075	YYYY	Y	Y
076	ZZZZ	Z	Z
077	F9E6	Res	Результат
6E6	AC01	LD (SP + 1)	Загрузка значения из стека 7FF
6E7	F001	BEQ 1	Переход, если равенство
6E8	F308	BPL 8	Переход, если плюс
6E9	7E0A	CMP (IP + 10)	Установить флаги по результату AC – 6F4
6EA	F806	BLT 6	Переход, если меньше
6EB	F005	BEQ 5	Переход, если равенство
6EC	0500	ASL	Арифметический сдвиг влево
6ED	0500	ASL	Арифметический сдвиг влево
6EE	6C01	SUB (SP + 1)	Вычитание аккумулятора и 7FF
6EF	4E05	ADD (IP + 5)	Сложение аккумулятора и 6F5
6F0	CE01	JUMP 1	Переход
6F1	AE02	LD (IP + 2)	Загрузка 6F4 в аккумулятор
6F2	EC01	ST (SP + 1)	Сохранение значения аккумулятора в 7FF
6F3	0A00	RET	Возврат из подпрограммы
6F4	F9E9	A	Константа A
6F5	007C	B	Константа B

## 2. Описание исходной программы

1. Назначение программы: нахождение значения функции:

$$R = f(Z - 1) - f(Y) + f(X + 1); f(x) = \begin{cases} 0x9E9, x \leq 0x9E9 \\ 3x + 0x007C, 0x9EA \leq x \leq 0 \\ 0x9E9, x \geq 1 \end{cases}$$



2. Расположение в памяти БЭВМ программы, исходных данных и результата:

074-076 – переменные

077 – результат

6F4 – константа A

6F5 – константа B

3. Область представления

A, B, X, Y, Z, Res – целые знаковые шестнадцатеричные числа

4. ОДЗ

Для того чтобы определить одз, проанализируем данную функцию. При значении аргумента функции в промежутке  $[-1558; 0]$ , функция вернет значение выражения  $3x+124$ . При использовании любого значения из заданного промежутка в функции не возникнет переполнения. При оставшихся значениях аргумента функция вернет заданную константу -1559, следовательно, переполнения также не может возникнуть.

$$f_{min} = f(-1558) = -4550$$

$$f_{max} = f(0) = 124$$

Так как основная программа вычисляет следующее выражение:

$$R = f(Z - 1) - f(Y) + f(X + 1)$$

то минимально мы можем получить  $-4550 - 124 - 4550 = -9244 > -2^{15}$

а максимально:  $124 + 4550 + 124 = 4798 < 2^{15} - 1$

В обоих случаях переполнение невозможно.

В функцию как аргументы мы передаем значения  $z-1$ ,  $y$ ,  $x+1$ . Значит, одз:

$$\begin{cases} -2^{15} \leq x \leq 2^{15} - 2 \\ -2^{15} \leq y \leq 2^{15} - 1 \\ -2^{15} + 1 \leq z \leq 2^{15} - 1 \end{cases}$$

## Вывод:

В процессе выполнения лабораторной работы был получен опыт работы с подпрограммами и стеком, разобрался, каким образом реализован стек в БЭВМ, изучил принцип действия команд PUSH, POP, CALL, RET.

Выполняемая команда		Содержимое регистров процессора после выполнения команды								Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Новый код
05D	0200	05E	0200	000	0000	000	0000	0000	0100	-	-
05E	EE18	05F	EE18	05F	0000	000	0018	0000	0100	077	0000
05F	AE15	060	AE15	075	8004	000	0015	8004	1000	-	-
060	0C00	061	0C00	7FF	8004	7FF	0060	8004	1000	7FF	8004
061	D6E6	6E6	D6E6	7FE	0062	7FE	D6E6	8004	1000	7FE	0062
6E6	AC01	6E7	AC01	7FF	8004	7FE	0001	8004	1000	-	-
6E7	F001	6E8	F001	6E7	F001	7FE	06E7	8004	1000	-	-
6E8	F308	6E9	F308	6E8	F308	7FE	06E8	8004	1000	-	-
6E9	7E0A	6EA	7E0A	6F4	F9E9	7FE	000A	8004	1000	-	-
6EA	F806	6F1	F806	6EA	F806	7FE	0006	8004	1000	-	-
6F1	AE02	6F2	AE02	6F4	F9E9	7FE	0002	F9E9	1000	-	-
6F2	EC01	6F3	EC01	7FF	F9E9	7FE	0001	F9E9	1000	7FF	F9E9
6F3	0A00	062	0A00	7FE	0062	7FF	06F3	F9E9	1000	-	-
062	0800	063	0800	7FF	F9E9	000	0062	F9E9	1000	-	-
063	4E13	064	4E13	077	0000	000	0013	F9E9	1000	-	-
064	EE12	065	EE12	077	F9E9	000	0012	F9E9	1000	077	F9E9
065	AE10	066	AE10	076	0002	000	0010	0002	0000	-	-
066	0740	067	0740	066	0740	000	0066	0001	0001	-	-
067	0C00	068	0C00	7FF	0001	7FF	0067	0001	0001	7FF	0001
068	D6E6	6E6	D6E6	7FE	0069	7FE	D6E6	0001	0001	7FE	0069
6E6	AC01	6E7	AC01	7FF	0001	7FE	0001	0001	0001	-	-
6E7	F001	6E8	F001	6E7	F001	7FE	06E7	0001	0001	-	-
6E8	F308	6F1	F308	6E8	F308	7FE	0008	0001	0001	-	-
6F1	AE02	6F2	AE02	6F4	F9E9	7FE	0002	F9E9	1001	-	-
6F2	EC01	6F3	EC01	7FF	F9E9	7FE	0001	F9E9	1001	7FF	F9E9
6F3	0A00	069	0A00	7FE	0069	7FE	06F3	F9E9	1001	-	-
069	0800	06A	0800	7FF	F9E9	000	0069	F9E9	1001	-	-
06A	6E0C	06B	6E0C	077	F9E9	000	000C	0000	0101	-	-
06B	EE0B	06C	EE0B	077	0000	000	000B	0000	0101	077	0000
06C	AE07	06D	AE07	074	EAF0	000	0007	EAF0	1001	-	-
06D	0700	06E	0700	06D	0700	000	006D	EAF1	1000	-	-
06E	0C00	06F	0C00	7FF	EAF1	7FF	006E	EAF1	1000	7FF	EAF1
06F	D6E6	6E6	D6E6	7FE	0070	7FE	D6E6	EAF1	1000	7FE	0070
6E6	AC01	6E7	AC01	7FF	EAF1	7FE	0001	EAF1	1000	-	-
6E7	F001	6E8	F001	6E7	F001	7FE	06E7	EAF1	1000	-	-
6E8	F308	6E9	F308	6E8	F308	7FE	06E8	EAF1	1000	-	-
6E9	7E0A	6EA	7E0A	6F4	F9E9	7FE	000A	EAF1	1000	-	-
6EA	F806	6F1	F806	6EA	F806	7FE	0006	EAF1	1000	-	-
6F1	AE02	6F2	AE02	6F4	F9E9	7FE	0002	F9E9	1000	-	-
6F2	EC01	6F3	EC01	7FF	F9E9	7FE	0001	F9E9	1000	7FF	F9E9
6F3	0A00	070	0A00	7FE	0070	7FF	06F3	F9E9	1000	-	-
070	0800	071	0800	7FF	F9E9	000	0070	F9E9	1000	-	-

Выполняемая команда		Содержимое регистров процессора после выполнения команды								Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Новый код
071	4E05	072	4E05	077	0000	000	005	F9E9	1000	-	-
072	EE04	073	EE04	077	F9E9	000	0004	F9E9	1000	077	F9E9
073	0100	074	0100	073	0100	000	0073	F9E9	1000	-	-