

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ
ТЕХНИКИ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

по дисциплине
«Основы профессиональной деятельности»

Вариант № 189

Выполнил:

Студент группы Р3131
Мироненко Артем Дмитриевич

Преподаватель:

Абузов Ярослав
Александрович

Содержание

Текст задания.....	3
Описание программы.....	4
Таблица трассировки	6
Код программы на Ассемблере	7
Вывод.....	8

Текст задания

По выданному преподавателем варианту восстановить текст заданного варианта программы, определить предназначение и составить описание программы, определить область представления и область допустимых значений исходных данных и результата, выполнить трассировку программы.

10E: + 0200		11C: EE0B		678: AC01		686: F671
10F: EE18		11D: AE09		679: F309		687: 004E
110: AE14		11E: 0740		67A: 6E0B		
111: 0C00		11F: 0C00		67B: F207		
112: D678		120: D678		67C: F006		
113: 0800		121: 0800		67D: 4E08		
114: 4E13		122: 6E05		67E: 0500		
115: EE12		123: EE04		67F: 0500		
116: AE0F		124: 0100		680: 6C01		
117: 0700		125: ZZZZ		681: 4E05		
118: 0C00		126: YYY Y		682: CE01		
119: D678		127: XXXX		683: AE02		
11A: 0800		128: 004B		684: EC01		
11B: 6E0C		-----		685: 0A00		

Адрес	Код Команды	Мнемоника	Комментарии
10E	0200	CLA	Очистка аккумулятора
10F	EE18	ST (IP + 24)	Очистка результата. R = 0
110	AE14	LD (IP + 20)	Прямая загрузка в аккумулятор
111	0C00	PUSH	Вызов функции F(Z)
112	D678	CALL	
113	0800	POP	
114	4E13	ADD (IP + 19)	Загрузка результата в аккумулятор
115	EE12	ST (IP + 18)	Сложение возвращаемого функцией значения с R = 0 Сохранение в R R = F(Z)
116	AE0F	LD (IP + 15)	Загрузка в аккумулятор ;126 AC = Y + 1
117	0700	INC	
118	0C00	PUSH	Вызов функции F(Y + 1)
119	D678	CALL	
11A	0800	POP	
11B	6E0C	SUB (IP + 12)	Загрузка результата в аккумулятор
11C	EE0B	ST (IP + 11)	
11D	AE09	LD (IP + 9)	Вычитание R из F(Y+1) Сохранение в R R = F(Y+1) – F(Z)
11E	0740	DEC	Прямая загрузка в аккумулятор AC = X - 1
11F	0C00	PUSH	Вызов функции F(X-1)
120	D678	CALL	
121	0800	POP	
122	6E05	SUB (IP + 5)	Загрузка результата в аккумулятор Вычитание R из F(X - 1)

123	EE04	ST (IP + 4)	Сохранение в R $R = F(X-1) - (F(Y+1) - F(Z))$
124	0100	HLT	Остановка программы
125	ZZZZ	Z	Значение Z
126	YYYY	Y	Значение Y
127	XXXX	X	Значение X
128	004B	R	Результат

Подпрограмма:

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
678	AC01	LD (SP + 1)	Загрузка аргумента
679	F309	BPL 9	Если > 0 , то переход на 683
67A	6E0B	SUB (IP + 11)	Вычитание Q
67B	F207	BMI 7	Если ≤ 0 , то переход на 683
67C	F006	BEQ 6	
67D	4E08	ADD (IP + 8)	Сложение с Q
67E	0500	ASL	Умножение на 4
67F	0500	ASL	
680	6C01	SUB (ST + 1)	Вычитание относительно ST
681	4E05	ADD (IP + 5)	Сложение с W
682	CE01	JUMP (IP + 1)	Переход на 684
683	AE02	LD (IP + 2)	Загрузка Q
684	EC01	ST (IP + 1)	Сохранение результата
685	0A00	RET	Возврат
686	F671	F671	Константа Q = -2447
687	004E	004E	Константа W = 78

Описание программы

Назначение программы: нахождения значения функции:

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

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

$$\begin{cases} x > 0, Q \\ x \leq Q, Q \\ x > 0, x * 4 - x + w \end{cases}$$

$$x * 4 - x + W = 10922 - W \quad \text{при положительном } W \quad x * 4 - x + W = 32768$$

$$x * 4 - x - W = 10922 + W \quad \text{при отрицательном } W \quad x * 4 - x - W = 32768$$

$$x * 4 - x + W = -10922 + W \quad \text{при положительном } W \quad x * 4 - x + W = -32768$$

$$x * 4 - x - W = -10922 - W \quad \text{при отрицательном } W \quad x * 4 - x - W = -32768$$

Область представления

- X, Y, Z, Q, W, R – целые знаковые шестнадцатеричные числа в дополнительном коде

Расположение данных в памяти

Основная программа:

10E – 124 → Команды;
125 – 127 → Исходные данные;
128 → Результат.

Подпрограмма:

678 – 685 → Команды;
686 – 687 → Константы;

Адреса первой и последней выполняемой команды

Основная программа:

Адрес первой команды: 10E
Адрес последней команды: 124

Подпрограмма:

Адрес первой команды: 678
Адрес последней команды: 685

Область Допустимых Значений

$$Q = F671_{16} = -2447$$

$$W = 004E_{16} = 78$$

$$\text{ПРИ ПОЛОЖИТЕЛЬНОМ } W \left\{ \begin{array}{l} Z, -10922 + W \leq Z \leq 10922 - 1 - W \\ (Y + 1), -10922 + W \leq Y \leq 10922 - W \\ (X - 1), -10922 + W \leq X \leq 10922 - 2 - W \end{array} \right.$$

$$\text{ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНОМ } W \left\{ \begin{array}{l} Z, -10922 - W \leq Z \leq 10922 - 1 + W \\ (Y + 1), -10922 - W \leq Y \leq 10922 + W \\ (X - 1), -10922 - W \leq X \leq 10922 - 2 + W \end{array} \right.$$

Таблица трассировки

$$X = 0003 = 3_{16}$$

$$Y = 0002 = 2_{16}$$

$$Z = 0001 = 1_{16}$$

Адре	Значн	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	PS	NZVC	Адр	Значн
10E	0200	10E	0000	000	0000	000	0000	0000	004	0100		
10E	0200	10F	0200	10E	0200	000	010E	0000	004	0100		
10F	EE18	110	EE18	128	0000	000	0018	0000	004	0100	128	0000
110	AE14	111	AE14	125	0001	000	0014	0001	000	0000		
111	0C00	112	0C00	7FF	0001	7FF	0111	0001	000	0000	7FF	0001
112	D678	678	D678	7FE	0113	7FE	D678	0001	000	0000	7FE	0113
678	AC01	679	AC01	7FF	0001	7FE	0001	0001	000	0000		
679	F309	683	F309	679	F309	7FE	0009	0001	000	0000		
683	AE02	684	AE02	686	F671	7FE	0002	F671	008	1000		
684	EC01	685	EC01	7FF	F671	7FE	0001	F671	008	1000	7FF	F671
685	0A00	113	0A00	7FE	0113	7FF	0685	F671	008	1000		
113	0800	114	0800	7FF	F671	000	0113	F671	008	1000		
114	4E13	115	4E13	128	0000	000	0013	F671	008	1000		
115	EE12	116	EE12	128	F671	000	0012	F671	008	1000	128	F671
116	AE0F	117	AE0F	126	0002	000	000F	0002	000	0000		
117	0700	118	0700	117	0700	000	0117	0003	000	0000		
118	0C00	119	0C00	7FF	0003	7FF	0118	0003	000	0000	7FF	0003
119	D678	678	D678	7FE	011A	7FE	D678	0003	000	0000	7FE	011A
678	AC01	679	AC01	7FF	0003	7FE	0001	0003	000	0000		
679	F309	683	F309	679	F309	7FE	0009	0003	000	0000		
683	AE02	684	AE02	686	F671	7FE	0002	F671	008	1000		
684	EC01	685	EC01	7FF	F671	7FE	0001	F671	008	1000	7FF	F671
685	0A00	11A	0A00	7FE	011A	7FF	0685	F671	008	1000		
11A	0800	11B	0800	7FF	F671	000	011A	F671	008	1000		
11B	6E0C	11C	6E0C	128	F671	000	000C	0000	005	0101		
11C	EE0B	11D	EE0B	128	0000	000	000B	0000	005	0101	128	0000
11D	AE09	11E	AE09	127	0003	000	0009	0003	001	0001		
11E	0740	11F	0740	11E	0740	000	011E	0002	001	0001		
11F	0C00	120	0C00	7FF	0002	7FF	011F	0002	001	0001	7FF	0002
120	D678	678	D678	7FE	0121	7FE	D678	0002	001	0001	7FE	0121
678	AC01	679	AC01	7FF	0002	7FE	0001	0002	001	0001		
679	F309	683	F309	679	F309	7FE	0009	0002	001	0001		

683	AE02	684	AE02	686	F671	7FE	0002	F671	009	1001		
684	EC01	685	EC01	7FF	F671	7FE	0001	F671	009	1001	7FF	F671
685	0A00	121	0A00	7FE	0121	7FF	0685	F671	009	1001		
121	0800	122	0800	7FF	F671	000	0121	F671	009	1001		
122	6E05	123	6E05	128	0000	000	0005	F671	009	1001		
123	EE04	124	EE04	128	F671	000	0004	F671	009	1001	128	F671
124	0100	125	0100	124	0100	000	0124	F671	009	1001		

Код программы на Ассемблере

ORG 0x10E

START: ; result = F(X-1) – F(Y+) + F(Z)

CLA

ST result

LD z

PUSH

CALL \$function

POP

ADD result

ST result

LD y

INC

PUSH

CALL \$function

POP

SUB result

ST result

LD x

DEC

PUSH

CALL \$function

POP

SUB result

ST result

HLT

z: WORD 0x1

```

y: WORD 0x2
x: WORD 0x3
result: WORD 0x004B
ORG 0x678
function:
    LD &1
    BPL exit
    SUB q
    BMI exit
    BEQ exit
    ADD q
    ASL
    ASL
    SUB &1
    ADD w
    JUMP return
exit: LD q
return: ST &1
RET
q: WORD 0xF671
w: WORD 0x004E

```

Вывод

Во время выполнения лабораторной работы я узнал о способах связи между программными модулями, научился вызывать и исследовать подпрограммы, работать со стеком, изучил цикл выполнения таких команд как CALL и RET.