

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

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 № 21525

Выполнил:

Студент группы Р3118

Кравец Роман Денисович

Преподаватель:

Перминов Илья Валентинович



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Санкт-Петербург, 2022

Задание:

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

02F: + 0200		03D: 0800		04B: 1D7C		6C4: 0EE3
030: EE1A		03E: 4E0C		-----		6C5: 0049
031: AE16		03F: EE0B		6B8: AC01		
032: 0700		040: AE09		6B9: F204		
033: 0C00		041: 0740		6BA: F003		
034: D6B8		042: 0C00		6BB: 7E08		
035: 0800		043: D6B8		6BC: F004		
036: 0700		044: 0800		6BD: F803		
037: 6E13		045: 4E05		6BE: 0500		
038: EE12		046: EE04		6BF: 6E05		
039: AE0F		047: 0100		6C0: CE01		
03A: 0700		048: ZZZZ		6C1: AE02		
03B: 0C00		049: YYYY		6C2: EC01		
03C: D6B8		04A: XXXX		6C3: 0A00		

Выполнение работы:

1. Текст исходной программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
02F	0200	CLA	Очистить содержимое аккумулятора
030	EE1A	ST(IP+26)	Очистка результата. R=0 Z+1
031	AE16	LD(IP+22)	
032	0700	INC	
033	0C00	PUSH	Вызов F(Z+1), загрузка результата в аккумулятор
034	D6B8	CALL 6B8	
035	0800	POP	
036	0700	INC	Прибавление 1
037	6E13	SUB(IP+19)	Вычитание с R = 0, сохранение в R R=F(Z+1)+1
038	EE12	ST(IP+18)	
039	AE0F	LD(IP+15)	Y+1
03A	0700	INC	Вызов R = F(Y+1), загрузка результата в аккумулятор
03B	0C00	PUSH	
03C	D6B8	CALL 6B8	
03D	0800	POP	Сложение с R, сохранение в R R = (F(Y+1)) + (F(Z+1)+1)
03E	4E0C	ADD(IP+12)	
03F	EE0B	ST(IP+11)	X-1
040	AE09	LD(IP+9)	Вызов F(X-1), загрузка результата в аккумулятор
041	0740	DEC	
042	0C00	PUSH	
043	D6B8	CALL 6B8	Сложение с R, сохранение в R F = (F(X-1)) + (F(Y+1)) + (F(Z+1)+1)
044	0800	POP	
045	4E05	ADD(IP+5)	
046	EE04	ST(IP+4)	
047	0100	HLT	Остановка программы
048	ZZZZ		Значение Z
049	YYYY		Значение Y
04A	XXXX		Значение X
04B	RRRR		Результат

Подпрограмма

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
6B8	AC01	LD(SP+1)	Загрузка аргумента
6B9	F204	BMI 4	ЕСЛИ аргумент <0, то ПЕРЕХОД на сдвиг влево(N==1)
6BA	F003	BEQ 3	ЕСЛИ аргумент =0, то ПЕРЕХОД на сдвиг влево(Z==1)
6BB	7E08	CMP(IP+8)	СРАВНЕНИЕ С А
6BC	F004	BEQ 4	ЕСЛИ аргумент = А, то переход на загрузку A(Z==1)
6BD	F803	BLT(IP+3)	ЕСЛИ аргумент < А, то переход на загрузку A(N!=V)
6BE	0500	ASL	Арифметический сдвиг влево (умножение на 2)
6BF	6E05	SUB(IP+5)	Вычитание константы В
6C0	CE01	JUMP(IP+1)	Переход на сохранение результата
6C1	AE02	LD(IP+2)	Загрузка А
6C2	EC01	ST(SP+1)	Сохранение результата
6C3	0A00	RET	Возврат
6C4	0EE3	A	Константа
6C5	0049	B	Константа

2. Описание программы

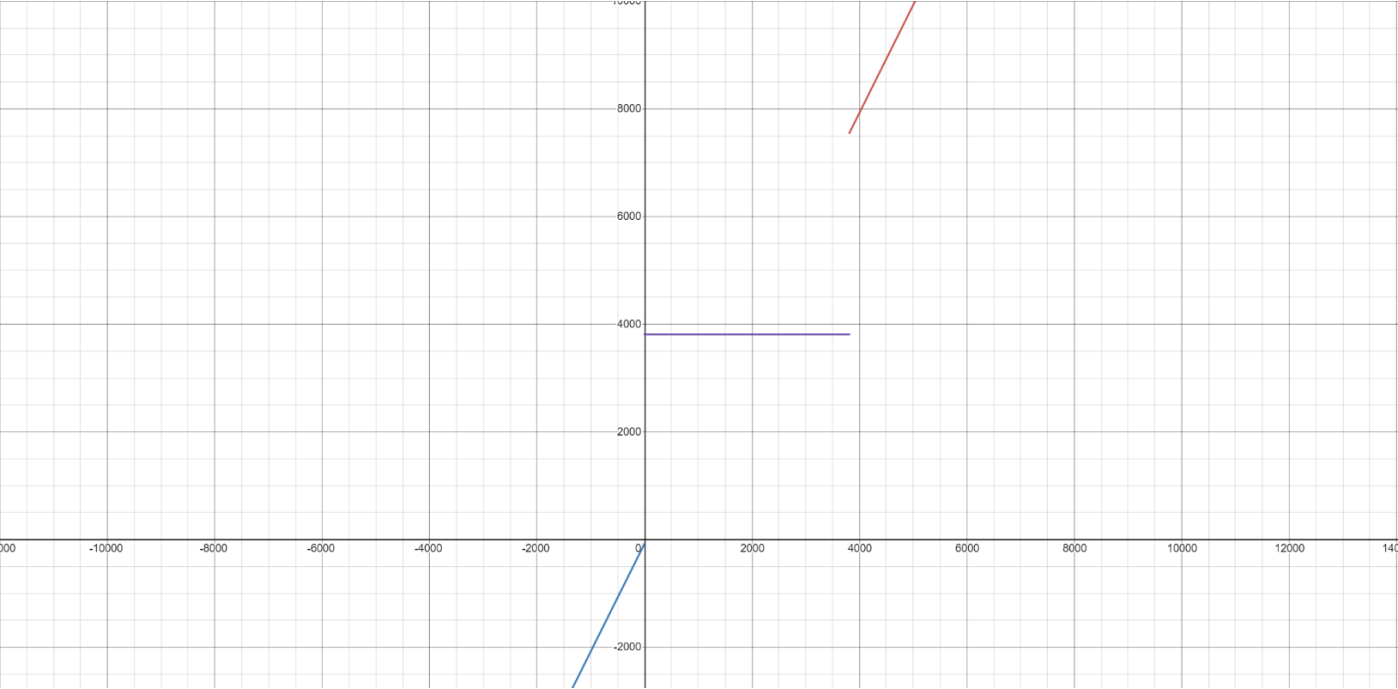
Назначение программы: нахождения значения функции:

Программа выполняет следующее:

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

$$f(x) = \begin{cases} 2x - 0x0049, & x \leq 0 \\ 0x0EE3, & 0 < x \leq 0x0EE3 \\ 2x - 0x0049, & 0x0EE3 < x \end{cases}$$

График:



Расположение в памяти БЭВМ программы, исходных данных и результатов:

- 048-04A– переменные
- 04B – результат
- 6C4 – константа A
- 6C5 – константа B
- 02F–047 – программа
- 6B8-6C3 – подпрограмма

Область представления:

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

Область допустимых значений:

A = 0EE3₁₆ = 3811₁₀
B = 0049₁₆ = 73₁₀

при X,Y,Z ∈ [−16384; 0] : F(X) ∈ [−32695; −73]
при X,Y,Z ∈ [1; 73]: F(X) ∈ 73
при X,Y,Z ∈ [74; 16310] : F(X) ∈ [75; 32694]

X,Y,Z ∈ [−5461; 5436] : F(X) ∈ [−10995; 10799]

3. Трассировка

Выполняемая команда		Содержимое регистров после выполнения команды								Ячейка, содержимое которой изменилось	
Адрес	Знач	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Знач
02F	0200	030	0200	02F	0200	000	002F	0000	0100		
030	EE1A	031	EE1A	04B	0000	000	001A	0000	0100	04B	0000
031	AE16	032	AE16	048	007D	000	0016	007D	0000		
032	0700	033	0700	032	0700	000	0032	007E	0000		
033	0C00	034	0C00	7FF	007E	7FF	0033	007E	0000	7FF	007E
034	D6B8	6B8	D6B8	7FE	0035	7FE	D6B8	007E	0000	7FE	0035
6B8	AC01	6B9	AC01	7FF	007E	7FE	0001	007E	0000		
6B9	F204	6BA	F204	6B9	F204	7FE	06B9	007E	0000		
6BA	F003	6BB	F003	6BA	F003	7FE	06BA	007E	0000		
6BB	7E08	6BC	7E08	6C4	0EE3	7FE	0008	007E	1000		

6BC	F004	6BD	F004	6BC	F004	7FE	06BC	007E	1000		
6BD	F803	6C1	F803	6BD	F803	7FE	0003	007E	1000		
6C1	AE02	6C2	AE02	6C4	0EE3	7FE	0002	0EE3	0000		
6C2	EC01	6C3	EC01	7FF	0EE3	7FE	0001	0EE3	0000	7FF	0EE3
6C3	0A00	035	0A00	7FE	0035	7FF	06C3	0EE3	0000		
035	0800	036	0800	7FF	0EE3	000	0035	0EE3	0000		
036	0700	037	0700	036	0700	000	0036	0EE4	0000		
037	6E13	038	6E13	04B	0000	000	0013	0EE4	0001		
038	EE12	039	EE12	04B	0EE4	000	0012	0EE4	0001	04B	0EE4
039	AE0F	03A	AE0F	049	FC18	000	000F	FC18	1001		
03A	0700	03B	0700	03A	0700	000	003A	FC19	1000		
03B	0C00	03C	0C00	7FF	FC19	7FF	003B	FC19	1000	7FF	FC19
03C	D6B8	6B8	D6B8	7FE	003D	7FE	D6B8	FC19	1000	7FE	003D
6B8	AC01	6B9	AC01	7FF	FC19	7FE	0001	FC19	1000		
6B9	F204	6BE	F204	6B9	F204	7FE	0004	FC19	1000		
6BE	0500	6BF	0500	6BE	FC19	7FE	06BE	F832	1001		
6BF	6E05	6C0	6E05	6C5	0049	7FE	0005	F7E9	1001		
6C0	CE01	6C2	CE01	6C0	06C2	7FE	0001	F7E9	1001		
6C2	EC01	6C3	EC01	7FF	F7E9	7FE	0001	F7E9	1001	7FF	F7E9
6C3	0A00	03D	0A00	7FE	003D	7FF	06C3	F7E9	1001		
03D	0800	03E	0800	7FF	F7E9	000	003D	F7E9	1001		
03E	4E0C	03F	4E0C	04B	0EE4	000	000C	06CD	0001		
03F	EE0B	040	EE0B	04B	06CD	000	000B	06CD	0001	04B	06CD
040	AE09	041	AE09	04A	1388	000	0009	1388	0001		
041	0740	042	0740	041	0740	000	0041	1387	0001		
042	0C00	043	0C00	7FF	1387	7FF	0042	1387	0001	7FF	1387
043	D6B8	6B8	D6B8	7FE	0044	7FE	D6B8	1387	0001	7FE	0044
6B8	AC01	6B9	AC01	7FF	1387	7FE	0001	1387	0001		
6B9	F204	6BA	F204	6B9	F204	7FE	06B9	1387	0001		
6BA	F003	6BB	F003	6BA	F003	7FE	06BA	1387	0001		
6BB	7E08	6BC	7E08	6C4	0EE3	7FE	0008	1387	0001		
6BC	F004	6BD	F004	6BC	F004	7FE	06BC	1387	0001		
6BD	F803	6BE	F803	6BD	F803	7FE	06BD	1387	0001		
6BE	0500	6BF	0500	6BE	1387	7FE	06BE	270E	0000		
6BF	6E05	6C0	6E05	6C5	0049	7FE	0005	26C5	0001		
6C0	CE01	6C2	CE01	6C0	06C2	7FE	0001	26C5	0001		
6C2	EC01	6C3	EC01	7FF	26C5	7FE	0001	26C5	0001	7FF	26C5
6C3	0A00	044	0A00	7FE	0044	7FF	06C3	26C5	0001		
044	0800	045	0800	7FF	26C5	000	0044	26C5	0001		
045	4E05	046	4E05	04B	06CD	000	0005	2D92	0000		
046	EE04	047	EE04	04B	2D92	000	0004	2D92	0000	04B	2D92
047	0100	048	0100	047	0100	000	0047	2D92	0000		

4. Вывод.

В процессе выполнения данной лабораторной работы я научился работать с подпрограммами и стеком, разобрался, каким образом реализован стек в БЭВМ, а также изучил принцип действия команд PUSH, POP, CALL, RET. Эти знания пригодятся мне для дальнейшей работы с БЭВМ.