

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 №3431

Выполнил:
Студент группы Р3134
Баянов Равиль
Динарович
Преподаватель:
Бострикова Дарья
Константиновна

Оглавление

Задание	3
Текст исходной программы	4
Подпрограмма	5
Описание программы	6
Трассировка.....	8
Вывод	9

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.

590: + 0200		59E: EE0B		6F0: AC01		6FE: F770
591: EE18		59F: AE08		6F1: F001		6FF: 00B9
592: AE14		5A0: 0C00		6F2: F308		
593: 0C00		5A1: D6F0		6F3: 7E0A		
594: D6F0		5A2: 0800		6F4: F806		
595: 0800		5A3: 0740		6F5: F005		
596: 4E13		5A4: 6E05		6F6: 0500		
597: EE12		5A5: EE04		6F7: 0500		
598: AE10		5A6: 0100		6F8: 6C01		
599: 0C00		5A7: ZZZZ		6F9: 4E05		
59A: D6F0		5A8: YYYY		6FA: CE01		
59B: 0800		5A9: XXXX		6FB: AE02		
59C: 0700		5AA: FF45		6FC: EC01		
59D: 4E0C		-----		6FD: 0A00		

Текст исходной программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
590	+0200	CLA	Обнулить аккумулятор АС
591	EE18	ST IP+24	Записать значение аккумулятора АС в ячейку памяти 5AA.
592	AE14	LD IP+20	Загрузить в аккумулятор АС значение ячейки 5A7(Z).
593	0C00	PUSH	Положить значение из аккумулятора АС на стек SP.
594	D6F0	CALL 6F0	Обращение к подпрограмме.
595	0800	POP	Вытащить со стека SP значение в аккумулятор АС.
596	4E13	ADD IP+19	Прибавить значение ячейки памяти 5AA к значению аккумулятора АС.
597	EE12	ST IP+18	Загрузить значение аккумулятора АС в ячейку памяти 5AA.
598	AE10	LD IP+16	Загрузить в аккумулятор АС значение ячейки памяти 5A9(X).
599	0C00	PUSH	Положить значение из аккумулятора АС на стек SP.
59A	D6F0	CALL 6F0	Обращение к подпрограмме.
59B	0800	POP	Вытащить со стека SP значение в аккумулятор АС.
59C	0700	INC	Прибавить 1 к значению аккумулятора АС.
59D	4E0C	ADD IP+12	Прибавить к значению аккумулятора АС значение ячейки памяти 5AA.
59E	EE0B	ST IP+11	Загрузить значение аккумулятора АС в ячейку памяти 5AA.
59F	AE08	LD IP+8	Загрузить в аккумулятор АС значение ячейки памяти 5A8(Y).
5A0	0C00	PUSH	Положить значение из аккумулятора АС на стек SP.
5A1	D6F0	CALL 6F0	Обращение к подпрограмме.
5A2	0800	POP	Вытащить со стека SP значение в аккумулятор АС.
5A3	0740	DEC	Вычесть 1 из аккумулятора АС.
5A4	6E05	SUB IP+5	Вычесть из аккумулятора значение ячейки памяти 5AA.
5A5	EE04	ST IP+4	Загрузить значение аккумулятора АС в ячейку памяти 5AA.
5A6	0100	HLT	Остановка программы
5A7	ZZZZ		Z
5A8	YYYY		Y
5A9	XXXX		X
5AA	FF45		R

Подпрограмма

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
6F0	AC01	LD &1	Загрузить 1 значение из стека SP в аккумулятор AC.
6F1	F001	BEQ IP+1	Переход на ячейку 6F3, если Z=0.
6F2	F308	BPL IP+8	Переход на ячейку 6FB, если N=0.
6F3	7E0A	CMP IP+10	Установка флагов состояния. Сравнение значения аккумулятора AC с значением ячейки памяти 6FE.
6F4	F806	BLT IP+6	Переход на ячейку 6FB, если N != V.
6F5	F005	BEQ IP+5	Переход на ячейку 6FB, если Z=0.
6F6	0500	ASL	Значение аккумулятора AC сдвигается влево. AC → AC15, 0→AC0. (Умножение аккумулятора на 2).
6F7	0500	ASL	Значение аккумулятора AC сдвигается влево. AC → AC15, 0→AC0. (Умножение аккумулятора на 2).
6F8	6C01	SUB &1	Вычесть из аккумулятора AC значение стека 1 SP.
6F9	4E05	ADD IP+5	Прибавить к аккумулятору AC значение ячейки памяти 6FF.
6FA	CE01	JUMP IP+1	Безусловный переход на ячейку памяти 6FC.
6FB	AE02	LD IP+2	Загрузить в аккумулятор AC значение ячейки памяти 6FE.
6FC	EC01	ST &1	Загрузить значение аккумулятора AC в стек 1 SP.
6FD	0A00	RET	Возврат из подпрограммы.
6FE	F770		A
6FF	00B9		B

Описание программы

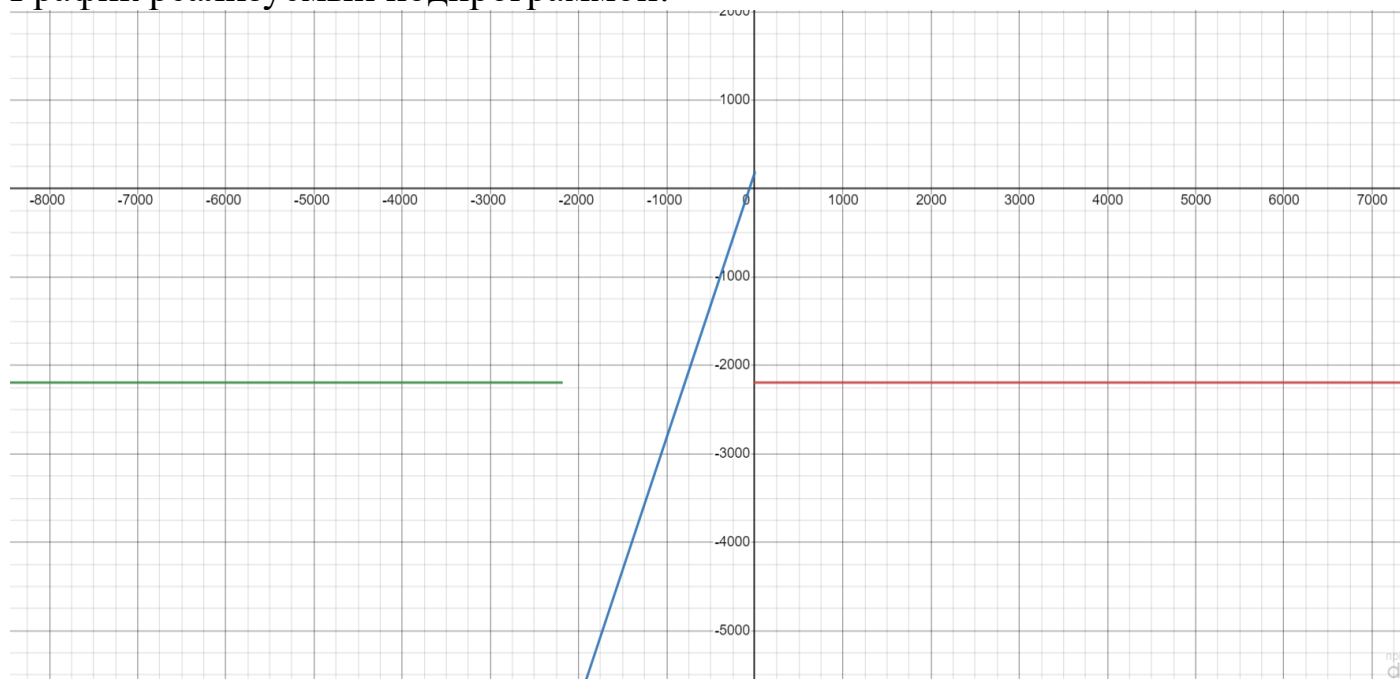
Программа подсчитывает значение функции от трёх переменных.

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

$$R = F(Y) - F(Z) - F(X) - 2$$

$$F(x) = \begin{cases} x > 0 : A \\ x \leq 0 : \begin{cases} x \leq A : A \\ x > A : 4x - x + B \end{cases} \end{cases}$$

График реализуемый подпрограммой:



Расположение в памяти БЭВМ программы, исходных данных и результатов:

[590-5A6] – Основная программа;

[6F0-6FD] – Подпрограмма;

X: 5A9 – Исходное число;

Y: 5A8 – Исходное число;

Z: 5A7 – Исходное число;

R: 5AA – Результат и промежуточное значение;

A: 6FE – Заданная константа функции;

B: 6FF – Заданная константа функции.

Область представления:

$$A = (F770)_{16} = (-2192)_{10}$$

$$B = (00B9)_{16} = (185)_{10}$$

X, Y, Z, R, A, B – целые 16-ти разрядные знаковые числа.

Область допустимых значений

$$\text{ОДЗ для результата: } -2^{15} + 2 \leq R \leq 2^{15} + 1$$

При значении аргумента x равным значению в промежутках $(0; +\infty)$ и $(-\infty; -2192)$ функция возвращает константу A(-2192), поэтому переполнение не возникнет. При других значениях аргумента x функция возвращает значение выражения $3x + 185$.

$$\begin{cases} -\frac{2^{15}}{3} \leq F(X) \leq \frac{2^{15}-1}{3} \\ -\frac{2^{15}}{3} \leq F(Y) \leq \frac{2^{15}-1}{3} \\ -\frac{2^{15}}{3} \leq F(Z) \leq \frac{2^{15}-1}{3} \end{cases}$$

$$\begin{cases} -\frac{2^{15}}{3} \leq 3X + 185 \leq \frac{2^{15}-1}{3} \\ -\frac{2^{15}}{3} \leq 3Y + 185 \leq \frac{2^{15}-1}{3} \\ -\frac{2^{15}}{3} \leq 3Z + 185 \leq \frac{2^{15}-1}{3} \end{cases}$$

$$\begin{cases} -3703 \leq X \leq 3580 \\ -3703 \leq Y \leq 3580 \\ -3703 \leq Z \leq 3580 \end{cases}$$

Учитывая, что основная программа рассчитывает выражение:

$R = F(Y) - F(Z) - F(X) - 2$, то максимально мы можем получить $(3Y_{\max}+185) - (3Z_{\min}+185) - (3X_{\min}+185) - 2 < 2^{15} + 1$

А минимальное $(3Y_{\min}+185) - (3Z_{\max}+185) - (3X_{\max}+185) - 2 \geq -2^{15}$

Во всех случаях переполнение невозможно.

Трассировка

[illegible]

Вывод

Я изучил способы связи между программными модулями, команды обращения к подпрограмме CALL и RET, научился работать со стеком и исследовал порядок функционирования БЭВМ при выполнении комплекса взаимосвязанных программа.