

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский университет ИТМО»  
Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники



**Лабораторная работа №4**  
по дисциплине  
**«Основы профессиональной деятельности»**  
**Вариант №19824**

Выполнил студент группы Р3115  
**Федоров Егор Владимирович**  
Преподаватель:  
**Абузов Ярослав Александрович**

# 1 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.

33D: + 0200		34B: 6E0C		-----		70F: F8A5
33E: EE19		34C: EE0B		702: AC01		710: 006D
33F: AE15		34D: AE08		703: F001		
340: 0C00		34E: 0740		704: F307		
341: D702		34F: 0C00		705: 7E09		
342: 0800		350: D702		706: F805		
343: 0740		351: 0800		707: F004		
344: 6E13		352: 4E05		708: 0500		
345: EE12		353: EE04		709: 0500		
346: AE10		354: 0100		70A: 6E05		
347: 0740		355: ZZZZ		70B: CE01		
348: 0C00		356: YYYY		70C: AE02		
349: D702		357: XXXX		70D: EC01		
34A: 0800		358: FF8C		70E: 0A00		

## 2 Текст исходной программы

### 2.1 Предназначение и описание программы

Программа вычисляет значение формулы  $F(X - 1) + F(Y - 1) - F(Z) + 1$  для данных  $X, Y, Z$ .

$$F(X) = \begin{cases} F8A5_{16}, & x > 0 \\ 4x - 006D_{16}, & 2560 < x < 0 \\ F8A5_{16}, & x - 0A00_{16} < 0 \end{cases}$$

Второе условие системы никогда не выполняется, поэтому функция всегда возвращает константу. В десятичной системе:

$$F(X) = -1883$$

### 2.2 Область представления

Для программы:  $X, Y, Z, R$  — 16-битные знаковые числа.

Для подпрограммы:  $X$  — 16 битное знаковое число.

### 2.3 Область допустимых значений

Для программы:  $2^{15} \leq x \leq 2^{15} - 1$  Для подпрограммы:  $2^{15} \leq x < 2^{15} - 1$  — так как в любом случае функция возвращает константу.

### 2.4 Трассировка

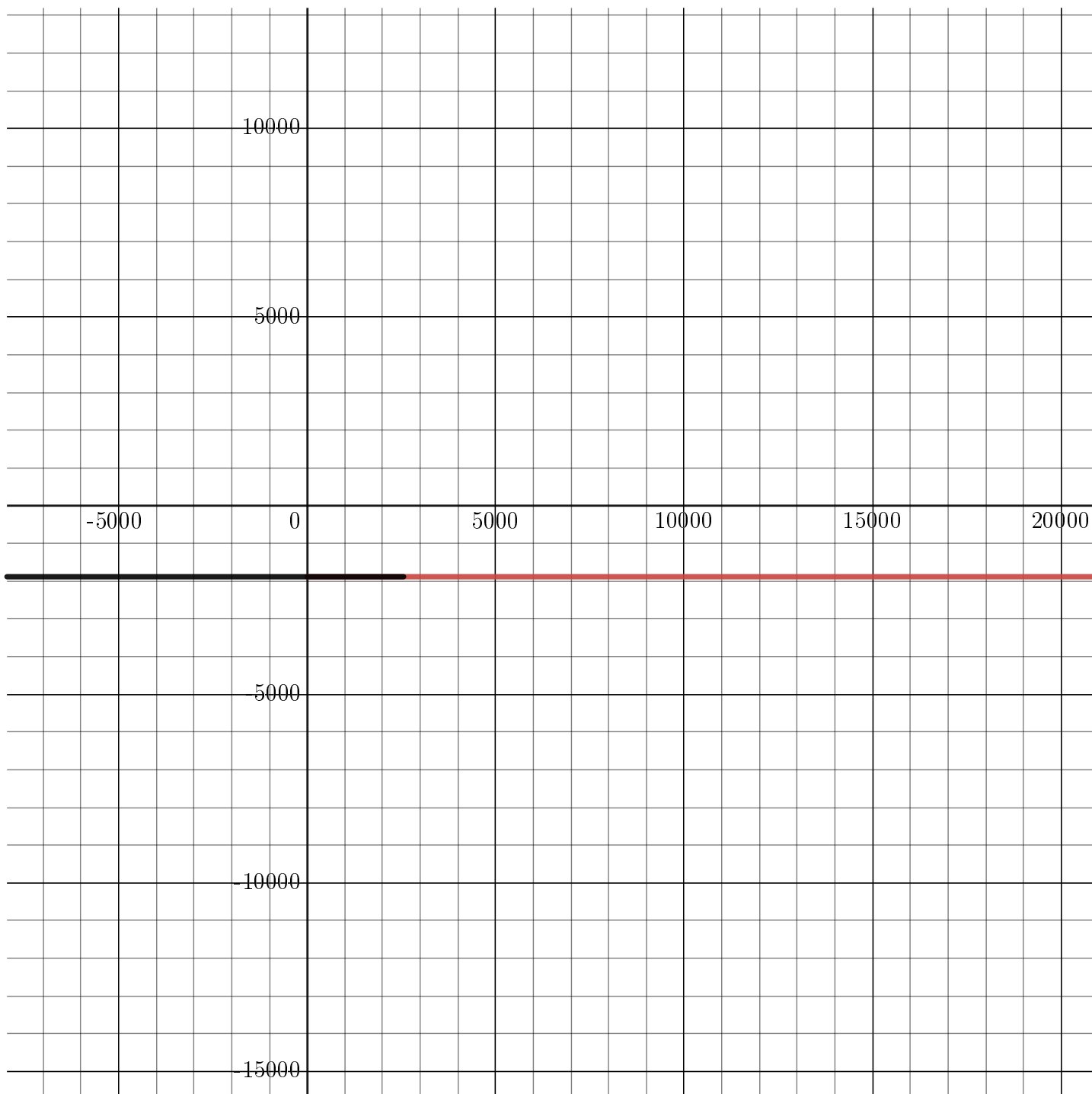


Рис. 1: График функции, реализуемой подпрограммой

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
33D	0200	CLA	—
33E	EE19	ST (IP+1)+25 = 358	ST R, R = 0
33F	AE15	LD (IP+1)+21 = 355	LD Z
340	0C00	PUSH	Добавляет AC=355 в стэк
341	D702	CALL 702	Вызывает подпрограмму с аргументом равным 0x355
342	0800	POP	Помещает вершину стэка (ячейку 355) в аккумулятор
343	0740	DEC	AC = AC - 1 = F(Z) - 1
344	6E13	SUB (IP+1)+19 = 358	SUB 0 WTF
345	EE12	ST (IP+1)+18 = 358	R = F(Z)-1
346	AE10	LD (IP+1)+16 = 357	AC = X
347	0740	DEC	AC = X - 1
348	0C00	PUSH	Добавляет AC в стэк
349	D702	CALL 702	Вызывает подпрограмму с аргументом равным (0x357) - 1
34A	0800	POP	AC = F(X-1)
34B	6E0C	SUB (IP+1)+12 = 358	AC = F(X-1) - (F(Z)-1)
34C	EE0B	ST (IP+1)+11 = 358	R = F(X-1) - (F(Z)-1)
34D	AE08	LD (IP+1)+8 = 356	LD Y
34E	0740	DEC	AC = Y - 1
34F	0C00	PUSH	—
350	D702	CALL \$F	—
351	0800	POP	AC = F(Y-1)
352	4E05	ADD (IP+1)+5 = 358	ADD R, AC = F(Y-1) + F(X-1) - F(Z) + 1
353	EE04	ST (IP+1)+4 = 358	ST R
354	0100	HLT	—
355	ZZZZ	Z	Переменная Z
356	YYYY	Y	Переменная Y
357	XXXX	X	Переменная X
358	FF8C	R	Результат
702	AC01	LD &1	Загружает в аккумулятор аргумент функции
703	F001	BEQ (IP+1)+1 = 705	Переход если аргумент равен 0
704	F307	BPL (IP+1)+7 = 70C	Переход если аргумент > 0
705	7E09	CMP (IP+1)+9 = 70E	Установить значение флагов по операции AC - 70E
706	F805	BLT (IP+1)+5 = 70C	Переход если строго меньше
707	F004	BEQ (IP+1)+4 = 70C	Переход если равно 0
708	0500	ASL	Сдвиг влево, умножение на два
709	0500	ASL	Сдвиг влево, умножение на два
70A	6E05	SUB (IP+1)+5 = 710	—
70B	CE01	JUMP (IP+1)+1 = 70D	—
70C	AE02	LD (IP+1)+2 = 70F	—
70D	EC01	ST &1	—
70E	0A00	RET	—
70F	F8A5	BLT (IP+1+165)=7B4	—
710	006D	Переменная для сравнения	—

Таблица 2: Текст исходной программы

Адр	Значн	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адр	Значн
33D	0200	33D	0000	000	0000	000	0000	0000	0100		
33D	0200	33E	0200	33D	0200	000	033D	0000	0100		
33E	EE19	33F	EE19	358	0000	000	0019	0000	0100	358	0000
33F	AE15	340	AE15	355	0000	000	0015	0000	0100		
340	0C00	341	0C00	7FF	0000	7FF	0340	0000	0100	7FF	0000
341	D359	359	D359	7FE	0342	7FE	D359	0000	0100	7FE	0342
359	AC01	35A	AC01	7FF	0000	7FE	0001	0000	0100		
35A	F001	35C	F001	35A	F001	7FE	0001	0000	0100		
35C	7E07	35D	7E07	364	0A00	7FE	0007	0000	1000		
35D	F804	362	F804	35D	F804	7FE	0004	0000	1000		
362	AE02	363	AE02	365	F8A5	7FE	0002	F8A5	1000		
363	EC01	364	EC01	7FF	F8A5	7FE	0001	F8A5	1000	7FF	F8A5
364	0A00	342	0A00	7FE	0342	7FF	0364	F8A5	1000		
342	0800	343	0800	7FF	F8A5	000	0342	F8A5	1000		
343	0740	344	0740	343	0740	000	0343	F8A4	1001		
344	6E13	345	6E13	358	0000	000	0013	F8A4	1001		
345	EE12	346	EE12	358	F8A4	000	0012	F8A4	1001	358	F8A4
346	AE10	347	AE10	357	0000	000	0010	0000	0101		
347	0740	348	0740	347	0740	000	0347	FFFF	1000		
348	0C00	349	0C00	7FF	FFFF	7FF	0348	FFFF	1000	7FF	FFFF
349	D359	359	D359	7FE	034A	7FE	D359	FFFF	1000	7FE	034A
359	AC01	35A	AC01	7FF	FFFF	7FE	0001	FFFF	1000		
35A	F001	35B	F001	35A	F001	7FE	035A	FFFF	1000		
35B	F306	35C	F306	35B	F306	7FE	035B	FFFF	1000		
35C	7E07	35D	7E07	364	0A00	7FE	0007	FFFF	1001		
35D	F804	362	F804	35D	F804	7FE	0004	FFFF	1001		
362	AE02	363	AE02	365	F8A5	7FE	0002	F8A5	1001		
363	EC01	364	EC01	7FF	F8A5	7FE	0001	F8A5	1001	7FF	F8A5
364	0A00	34A	0A00	7FE	034A	7FF	0364	F8A5	1001		
34A	0800	34B	0800	7FF	F8A5	000	034A	F8A5	1001		
34B	6E0C	34C	6E0C	358	F8A4	000	000C	0001	0001		
34C	EE0B	34D	EE0B	358	0001	000	000B	0001	0001	358	0001
34D	AE08	34E	AE08	356	0000	000	0008	0000	0101		
34E	0740	34F	0740	34E	0740	000	034E	FFFF	1000		
34F	0C00	350	0C00	7FF	FFFF	7FF	034F	FFFF	1000	7FF	FFFF
350	D359	359	D359	7FE	0351	7FE	D359	FFFF	1000	7FE	0351
359	AC01	35A	AC01	7FF	FFFF	7FE	0001	FFFF	1000		
35A	F001	35B	F001	35A	F001	7FE	035A	FFFF	1000		
35B	F306	35C	F306	35B	F306	7FE	035B	FFFF	1000		
35C	7E07	35D	7E07	364	0A00	7FE	0007	FFFF	1001		
35D	F804	362	F804	35D	F804	7FE	0004	FFFF	1001		
362	AE02	363	AE02	365	F8A5	7FE	0002	F8A5	1001		
363	EC01	364	EC01	7FF	F8A5	7FE	0001	F8A5	1001	7FF	F8A5
364	0A00	351	0A00	7FE	0351	7FF	0364	F8A5	1001		
351	0800	352	0800	7FF	F8A5	000	0351	F8A5	1001		
352	4E05	353	4E05	358	0001	000	0005	F8A6	1000		
353	EE04	354	EE04	358	F8A6	000	0004	F8A6	1000	358	F8A6
354	0100	355	0100	354	0100	000	0354	F8A6	1000		

Таблица 3: Трассировка программы

### 3 Вывод

Во время выполнения данной лабораторной работы я изучил основы работы с подпрограммами, изучил инструкции PUSH и POP.