



# УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

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”  
Тема: «Выполнение комплекса программ».

Вариант: 1379.

*выполнил:*

Студент группы Р3130

**Птицын Максим Евгеньевич**

*Преподаватель*

**Ткешелашвили Нино Мерабиевна**

г. Санкт-Петербург  
2022 г.

# 1 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.

1D9: + 0200	1E7: 4E0D	1F5: FDE8	729: EC01
1DA: EE1A	1E8: EE0C	-----	72A: 0A00
1DB: AE18	1E9: AE09	71D: AC01	72B: FF06
1DC: 0700	1EA: 0740	71E: F001	72C: 0027
1DD: 0C00	1EB: 0C00	71F: F304	
1DE: D71D	1EC: D71D	720: 6E0A	
1DF: 0800	1ED: 0800	721: F201	
1E0: 6E14	1EE: 0740	722: CE05	
1E1: EE13	1EF: 4E05	723: 4E07	
1E2: AE0F	1F0: EE04	724: 0500	
1E3: 0740	1F1: 0100	725: 0500	
1E4: 0C00	1F2: ZZZZ	726: 6E05	
1E5: D71D	1F3: YYY Y	727: CE01	
1E6: 0800	1F4: XXXX	728: AE02	

# 2 Программа

## 2.1 Основная:

Cell Address	Cell Content	Mnemonics	Comments
1D9	+ 0200	CLA	Очистка аккумулятора.
1DA	EE1A	ST (IP+26)	Сохранение аккумулятора в ячейку 1F5 (R).
1DB	AE18	LD (IP+24)	Загрузка в аккумулятор данных из ячейки 1F4 (X).
1DC	0700	INC	Инкрементация значения в аккумуляторе.
1DD	0C00	PUSH	Загрузка содержимого AC в подпрограмму.
1DE	D71D	CALL 71D	Вызов подпрограммы с началом в ячейке 71D.
1DF	0800	POP	Выгрузка результата подпрограммы в AC.
1E0	6E14	SUB (IP+20)	Вычитание из аккумулятора значение ячейки 1F5 (R).
1E1	EE13	ST (IP+19)	Сохранение результата в ячейку 1F5 (R).
1E2	AE0F	LD (IP+15)	Загрузка в аккумулятор данных из ячейки 1F2 (Z).
1E3	0740	DEC	Декрементация значения в аккумуляторе.
1E4	0C00	PUSH	Загрузка содержимого AC в подпрограмму.
1E5	D71D	CALL 71D	Вызов подпрограммы в ячейке 71D.
1E6	0800	POP	Выгрузка результата подпрограммы в AC.
1E7	4E0D	ADD (IP+13)	Сложение значения из ячейки 1F5 (R) с аккумулятором.
1E8	EE0C	ST (IP+12)	Сохранение результата в ячейку 1F5 (R).
1E9	AE09	LD (IP+9)	Загрузка в аккумулятор значение из ячейки 1F3 (Y).
1EA	0740	DEC	Декрементация значения в аккумуляторе.
1EB	0C00	PUSH	Загрузка содержимого AC в подпрограмму.
1EC	D71D	CALL 71D	Вызов подпрограммы в ячейке 71D.
1ED	0800	POP	Выгрузка результата подпрограммы в AC.
1EE	0740	DEC	Декрементация значения в аккумуляторе.
1EF	4E05	ADD (IP+5)	Сложение с аккумулятором значения из ячейки 1F5 (R).
1F0	EE04	ST (IP+4)	Сохранение результата в ячейку 1F5 (R).
1F1	0100	HLT	Остановка.
1F2	ZZZZ	Z	Переменная Z.
1F3	YYY Y	Y	Переменная Y.
1F4	XXXX	X	Переменная X.
1F5	FDE8	R	Ячейка для хранения результата (R).

## 2.2 Подпрограмма:

Cell Address	Cell Content	Mnemonics	Comments
71D	AC01	LD (SP+1)	Загрузка в аккумулятор последнего сохранённого в стек числа.
71E	F001	BEQ (IP+1)	IF Z==1 THEN 720 -> IP (skip next).
71F	F304	BPL (IP+4)	IF N==0 THEN 724 -> IP.
720	6E0A	SUB (IP+10)	AC-MEM(72B).
721	F201	BMI (IP+1)	IF N==1 THEN 723 -> IP (skip next).
722	CE05	JUMP (IP+5)	728 -> IP.
723	4E07	ADD (IP+7)	Сложение с аккумулятором значения из ячейки 72B (V).
724	0500	ASL	Арифметический сдвиг влево
725	0500	ASL	( $AC_{15} \rightarrow C$ ; $AC_i = AC_{i-1}$ ; $0 \rightarrow AC_0$ ).
726	6E05	SUB (IP+5)	Вычитание из аккумулятора значения ячейки 72C (B).
727	CE01	JUMP (IP+1)	729 -> IP (skip next).
728	AE02	LD (IP+2)	Загрузка в аккумулятор значения ячейки 72B (V).
729	EC01	ST (SP+1)	Сохранение результата в стек (SP)+.
72A	0A00	RET	Возвращение из подпрограммы.
72B	FF06	V	Локальная переменная подпрограммы (-250).
72C	0027	B	Локальная переменная подпрограммы (39).

## 3 Функция, реализуемая программой

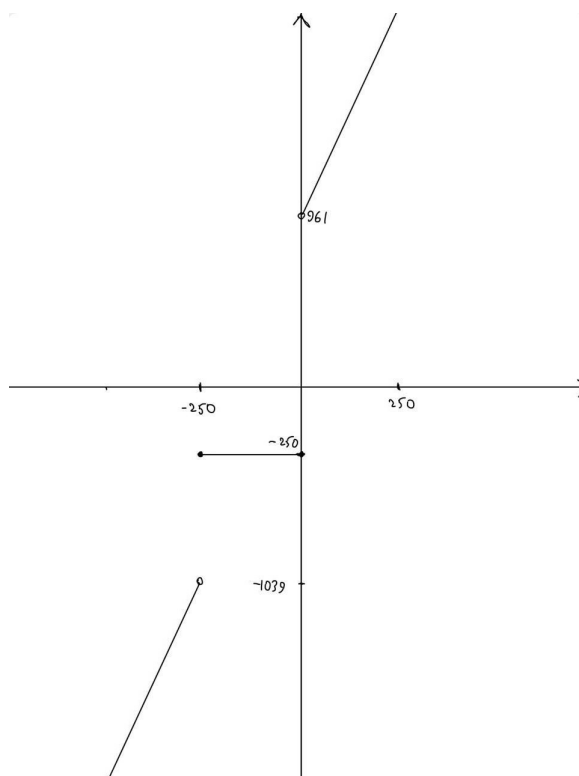
### 3.1 Основная программа:

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

### 3.2 Подпрограмма:

$$F(t) = \begin{cases} 4t - 39 & , \text{ if } t < -250 ; \\ -250 & , \text{ if } -250 \leq t \leq 0 ; \\ 4t - 39 & , \text{ if } t > 0 . \end{cases}$$

### 3.3 График функции подпрограммы:



## 4 Область представления данных и область допустимых значений

### 4.1 Область представления:

В ячейках X, Y, Z, V, B, R находятся знаковые 16-ричные целые числа.

### 4.2 ОДЗ

#### 4.2.1 Подпрограммы:

$$F(x) \in \left[-\frac{2^{15}+1}{3}; \frac{2^{15}}{3}\right]$$

#### 4.2.2 X:

$$\begin{aligned} \frac{-2^{15}+118}{12} - 1 \leq X \leq \frac{2^{15}+117}{12} - 1 \\ \text{or} \\ -2721 \leq X \leq 2739 \end{aligned}$$

#### 4.2.3 Y:

$$\begin{aligned} \frac{-2^{15}+118}{12} + 1 \leq Y \leq \frac{2^{15}+117}{12} + 1 \\ \text{or} \\ -2719 \leq Y \leq 2741 \end{aligned}$$

#### 4.2.4 Z:

$$\begin{aligned} \frac{-2^{15}+118}{12} + 1 \leq Z \leq \frac{2^{15}+117}{12} + 1 \\ \text{or} \\ -2719 \leq Z \leq 2741 \end{aligned}$$

#### 4.2.5 Результаты:

$$-2^{15} \leq R \leq 2^{15} - 1$$

## 5 Расположение программы в памяти БЭВМ:

Основной программы - **1D9-1F1** .

Первый аргумент программы - **1F2** .

Второй аргумент программы - **1F3** .

Третий аргумент программы - **1F4** .

Результат программы - **1F5** .

Подпрограммы - **71D-72A** .

Вспомогательная переменная подпрограммы - **72B** .

Вспомогательная переменная подпрограммы - **72C** .