

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»  
Выполнение циклических программ  
Вариант №3374

Выполнил:  
Родионов Максим Артемович  
Группа Р3131

Проверила:  
Остапенко Ольга

Санкт-Петербург  
2025

## Содержание

### Оглавление

Содержание .....	2
Задание.....	3
Исходная программа.....	4
Описание программы .....	5
Область представления.....	5
Область определения.....	5
Таблица трассировки .....	6
Вывод .....	11

## Задание

Вариант №3374 По выданному преподавателем варианту восстановить текст заданного варианта программы и подпрограммы (программного комплекса), определить их предназначение и составить описание, определить область представления и область допустимых значений для исходных данных и возвращаемых значений подпрограммы, выполнить трассировку программного комплекса

5CD: + 0200		5DB: 0700		-----		6FE: 051C
5CE: EE19		5DC: 6E0B		6F1: AC01		6FF: 0098
5CF: AE15		5DD: EE0A		6F2: F203		
5D0: 0C00		5DE: AE07		6F3: 7E0A		
5D1: D6F1		5DF: 0C00		6F4: F006		
5D2: 0800		5E0: D6F1		6F5: F805		
5D3: 0700		5E1: 0800		6F6: 4C01		
5D4: 4E13		5E2: 6E05		6F7: 4C01		
5D5: EE12		5E3: EE04		6F8: 4C01		
5D6: AE10		5E4: 0100		6F9: 4E05		
5D7: 0700		5E5: ZZZZ		6FA: CE01		
5D8: 0C00		5E6: YYY Y		6FB: AE02		
5D9: D6F1		5E7: XXXX		6FC: EC01		
5DA: 0800		5E8: 051C		6FD: 0A00		

Рисунок 1

## Исходная программа

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
5CD	0200	CLA	Очистка аккумулятора
5CE	EE19	ST IP+25	0 -> R
5CF	AE15	LD IP+21	Z -> AC
5D0	0C00	PUSH	Вызов подпрограммы, результат в аккумулятор F(Z) -> AC
5D1	D6F1	CALL 6F1	
5D2	0800	POP	
5D3	0700	INC	
5D4	4E13	ADD IP+19	Складывание R с аккумулятором
5D5	EE12	ST IP+18	F(Z) -> AC
5D6	AE10	LD IP+16	X -> AC
5D7	0700	INC	X+1
5D8	0C00	PUSH	Вызов подпрограммы, результат в аккумулятор F(X+1) -> AC
5D9	D6F1	CALL 6F1	
5DA	0800	POP	
5DB	0700	INC	
5DC	6E0B	SUB IP+11	Инкремент аккумулятора, вычитание R, загрузка в R R = F(X+1)+1-F(Z)
5DD	EE0A	ST IP+10	
5DE	AE07	LD IP + 7	
5DF	0C00	PUSH	Вызов подпрограммы, результат в аккумулятор F(Y) -> AC
5E0	D6F1	CALL 6F1	
5E1	0800	POP	
5E2	6E05	SUB IP+5	
5E3	EE04	ST IP+4	Вычитание R из аккумулятора, R = F(Y) - (F(X+1)+1-F(Z))
5E4	0100	HLT	Остановка
5E5	ZZZZ	Z	Значение Z
5E6	YYYY	Y	Значение Y
5E7	XXXX	X	Значение X
5E8	051C	R	Результат
6F1	AC01	LD SP+1	Загрузка аргумента
6F2	F203	BMI IP + 3	Если AC < 0, то прыжок на 6F6
6F3	7E0A	CMP IP+ 10	Установка флагов AC - P
6F4	F006	BEQ IP + 6	Если AC = P, то прыжок на 6FB
6F5	F805	BLT IP+5	Если AC < P, то прыжок к 6FB
6F6	4C01	ADD SP+1	Умножение на 4
6F7	4C01	ADD SP+1	

6F8	4C01	ADD SP+1	
6F9	4E05	ADD IP+5	Сложение Q
6FA	CE01	JUMP IP+1	Прыжок на 6FC
6FB	AE02	LD IP+2	Загрузить P
6FC	EC01	ST SP+1	Сохранить результат
6FD	0A00	RET	Возврат
6FE	051C	051C	P = 1308
6FF	0098	0098	Q = 152

## Описание программы

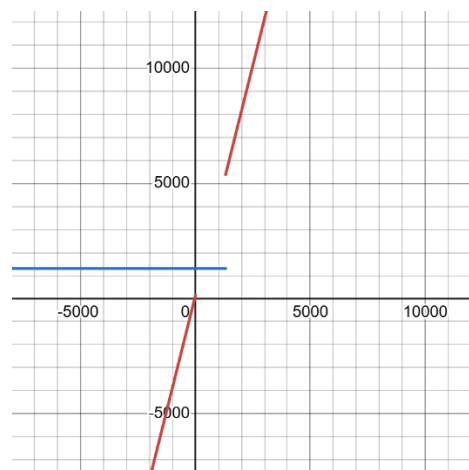
### Назначение:

**Вычисление формулы:**

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

$$f(x) = 4x + 152, \text{ если } x < 0 \text{ } x > 1308$$

$$f(x) = 1308, \text{ если } x \leq 1308$$



<https://www.desmos.com/calculator/603ulbk8uh>

## Область представления

X, Y, Z, R, P, Q – 16 разрядные знаковые числа

## Область определения

$$P = 1308$$

$$Q = 152$$

Для того чтобы определить ОДЗ, проанализируем данную функцию. При значении аргумента функции в промежутке  $[0; 1308]$ , функция вернёт значение 1308. При использовании любого значения из заданного промежутка в функции не возникнет переполнения.

При оставшихся значениях аргумента функция вернёт выражение  $4x+152$ . На промежутке  $[-2^{15}; -1]$  и  $[1309; 2^{15}-1]$  эта функция монотонно возрастающая, поэтому:

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

$$-8230 \leq X, Y, Z \leq 8153$$

$$-8228 \leq Y+Z-X \leq 8155$$

$$R \in [-32765; 32767]$$

2000 4000 6000

0x7d0 0xfa0

0x1770

#### **Расположение в памяти ЭВМ:**

Исходные данные: 5E5, 5E6, 5E7, 6FE, 6FF

Программа: 5CD-5E3

Подпрограмма: 6F1-6FF

Результат: 5E8

Адрес первой команды: 5CD

Адрес последней команды: 5E3

Таблица трассировки

Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	PS	NZVC	Адрес	Значение
-------	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	------	-------	----------

5CD	0200	5CE	0200	5CD	0200	000	05CD	0000	4	0100		
5CE	EE19	5CF	EE19	5E8	0000	000	0019	0000	4	0100	5E8	0000
5CF	AE15	5D0	AE15	5E5	07D0	000	0015	07D0	0	0000		
5D0	0C00	5D1	0C00	7FF	07D0	7FF	05D0	07D0	0	0000	7FF	07D0
5D1	D6F1	6F1	D6F1	7FE	05D2	7FE	D6F1	07D0	0	0000	7FE	05D2
6F1	AC01	6F2	AC01	7FF	07D0	7FE	0001	07D0	0	0000		
6F2	F203	6F3	F203	6F2	F203	7FE	06F2	07D0	0	0000		
6F3	7E0A	6F4	7E0A	6FE	051C	7FE	000A	07D0	1	0001		
6F4	F006	6F5	F006	6F4	F006	7FE	06F4	07D0	1	0001		
6F5	F805	6F6	F805	6F5	F805	7FE	06F5	07D0	1	0001		
6F6	4C01	6F7	4C01	7FF	07D0	7FE	0001	0FA0	0	0000		
6F7	4C01	6F8	4C01	7FF	07D0	7FE	0001	1770	0	0000		
6F8	4C01	6F9	4C01	7FF	07D0	7FE	0001	1F40	0	0000		
6F9	4E05	6FA	4E05	6FF	0098	7FE	0005	1FD8	0	0000		
6FA	CE01	6FC	CE01	6FA	06FC	7FE	0001	1FD8	0	0000		
6FC	EC01	6FD	EC01	7FF	1FD8	7FE	0001	1FD8	0	0000	7FF	1FD8
6FD	0A00	5D2	0A00	7FE	05D2	7FF	06FD	1FD8	0	0000		
5D2	0800	5D3	0800	7FF	1FD8	000	05D2	1FD8	0	0000		
5D3	0700	5D4	0700	5D3	0700	000	05D3	1FD9	0	0000		
5D4	4E13	5D5	4E13	5E8	0000	000	0013	1FD9	0	0000		
5D5	EE12	5D6	EE12	5E8	1FD9	000	0012	1FD9	0	0000	5E8	1FD9

5D6	AE10	5D7	AE10	5E7	1770	000	0010	1770	0	0000		
5D7	0700	5D8	0700	5D7	0700	000	05D7	1771	0	0000		
5D8	0C00	5D9	0C00	7FF	1771	7FF	05D8	1771	0	0000	7FF	1771
5D9	D6F1	6F1	D6F1	7FE	05DA	7FE	D6F1	1771	0	0000	7FE	05DA
6F1	AC01	6F2	AC01	7FF	1771	7FE	0001	1771	0	0000		
6F2	F203	6F3	F203	6F2	F203	7FE	06F2	1771	0	0000		
6F3	7E0A	6F4	7E0A	6FE	051C	7FE	000A	1771	1	0001		
6F4	F006	6F5	F006	6F4	F006	7FE	06F4	1771	1	0001		
6F5	F805	6F6	F805	6F5	F805	7FE	06F5	1771	1	0001		
6F6	4C01	6F7	4C01	7FF	1771	7FE	0001	2EE2	0	0000		
6F7	4C01	6F8	4C01	7FF	1771	7FE	0001	4653	0	0000		
6F8	4C01	6F9	4C01	7FF	1771	7FE	0001	5DC4	0	0000		
6F9	4E05	6FA	4E05	6FF	0098	7FE	0005	5E5C	0	0000		
6FA	CE01	6FC	CE01	6FA	06FC	7FE	0001	5E5C	0	0000		
6FC	EC01	6FD	EC01	7FF	5E5C	7FE	0001	5E5C	0	0000	7FF	5E5C
6FD	0A00	5DA	0A00	7FE	05DA	7FF	06FD	5E5C	0	0000		
5DA	0800	5DB	0800	7FF	5E5C	000	05DA	5E5C	0	0000		
5DB	0700	5DC	0700	5DB	0700	000	05DB	5E5D	0	0000		
5DC	6E0B	5DD	6E0B	5E8	1FD9	000	000B	3E84	1	0001		
5DD	EE0A	5DE	EE0A	5E8	3E84	000	000A	3E84	1	0001	5E8	3E84



5DE	AE07	5DF	AE07	5E6	0FA0	000	0007	0FA0	1	0001		
5DF	0C00	5E0	0C00	7FF	0FA0	7FF	05DF	0FA0	1	0001	7FF	0FA0
5E0	D6F1	6F1	D6F1	7FE	05E1	7FE	D6F1	0FA0	1	0001	7FE	05E1
6F1	AC01	6F2	AC01	7FF	0FA0	7FE	0001	0FA0	1	0001		
6F2	F203	6F3	F203	6F2	F203	7FE	06F2	0FA0	1	0001		
6F3	7E0A	6F4	7E0A	6FE	051C	7FE	000A	0FA0	1	0001		
6F4	F006	6F5	F006	6F4	F006	7FE	06F4	0FA0	1	0001		
6F5	F805	6F6	F805	6F5	F805	7FE	06F5	0FA0	1	0001		
6F6	4C01	6F7	4C01	7FF	0FA0	7FE	0001	1F40	0	0000		
6F7	4C01	6F8	4C01	7FF	0FA0	7FE	0001	2EE0	0	0000		
6F8	4C01	6F9	4C01	7FF	0FA0	7FE	0001	3E80	0	0000		
6F9	4E05	6FA	4E05	6FF	0098	7FE	0005	3F18	0	0000		
6FA	CE01	6FC	CE01	6FA	06FC	7FE	0001	3F18	0	0000		
6FC	EC01	6FD	EC01	7FF	3F18	7FE	0001	3F18	0	0000	7FF	3F18
6FD	0A00	5E1	0A00	7FE	05E1	7FF	06FD	3F18	0	0000		
5E1	0800	5E2	0800	7FF	3F18	000	05E1	3F18	0	0000		
5E2	6E05	5E3	6E05	5E8	3E84	000	0005	0094	1	0001		
5E3	EE04	5E4	EE04	5E8	0094	000	0004	0094	1	0001	5E8	0094
5E4	0100	5E5	0100	5E4	0100	000	05E4	0094	1	0001		
5CD	0200	5CD	0000	000	0000	000	0000	0000	4	0100		



## Вывод

В ходе данной лабораторной работы я научился работать с подпрограммами и научился работать с командами CALL и RET.