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 P3131

Проверила:

Остапенко Ольга

Санкт-Петербург

2025

# Содержание

Оглавление

[Содержание 2](#_Toc193395274)

[Задание 3](#_Toc193395275)

[Исходная программа 4](#_Toc193395276)

[Описание программы 5](#_Toc193395277)

[Область представления 5](#_Toc193395278)

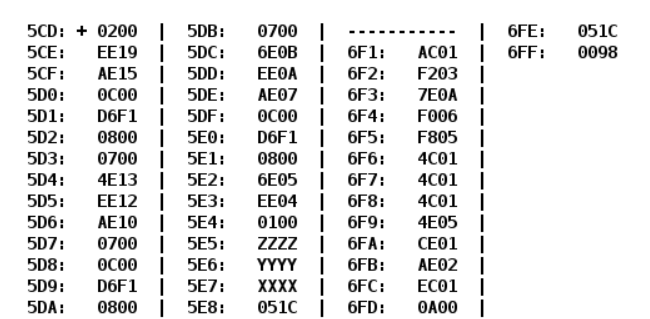
[Область определения 5](#_Toc193395279)

[Таблица трассировки 6](#_Toc193395280)

[Вывод 11](#_Toc193395281)

# 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



*Рисунок 1*

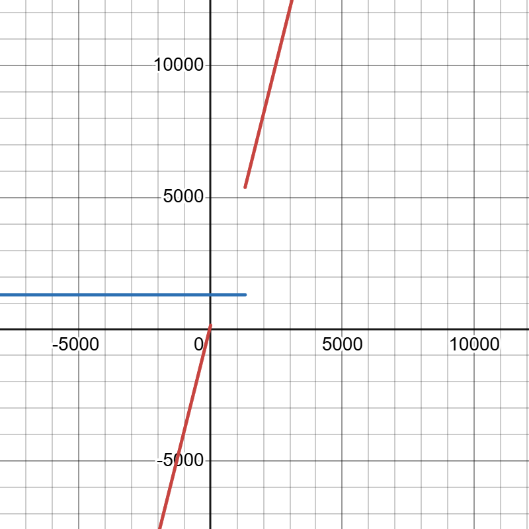
## 

## 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 | AC+1 |
| 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 | Инкремент аккумулятора, вычитание R, загрузка в R R = F(X+1)+1-F(Z) |
| 5DC | 6E0B | SUB IP+11 |
| 5DD | EE0A | ST IP+10 |
| 5DE | AE07 | LD IP + 7 | Y->AC |
| 5DF | 0C00 | PUSH | Вызов подпрограммы, результат в аккумулятор  F(Y) -> AC |
| 5E0 | D6F1 | CALL 6F1 |
| 5E1 | 0800 | POP |
| 5E2 | 6E05 | SUB IP+5 | Вычитание R из аккумулятора, R = F(Y) – (F(X+1)+1-F(Z)) |
| 5E3 | EE04 | ST IP+4 |
| 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 | СMP 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, если x<0 x>1308  
 f(x) = 1308, если x <= 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 [-215;-1] и [1309; 215-1] эта функция монотонно возрастающая, поэтому:  
R = F(Y) + F(Z) – F(X+1)-1  
−8230≤X,Y,Z≤8153  
−8228≤Y+Z−X≤8155  
R ∈ [ −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.