Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Лабораторная работа №4

По Основам Профессиональной Деятельности

Вариант 9408

Выполнил:

Ларионов Владислав Васильевич

Группа P3109

Практик:

Ткешелашвили Н. М.

Санкт-Петербург 2025

Содержание

[**Задание** 3](#_Toc192714738)

[**Выполнение задания** 4](#_Toc192714739)

[2.1 Текст исходной программы 4](#_Toc192714740)

[2.2 Описание программы 8](#_Toc192714741)

[2.3 Получение новых чисел 10](#_Toc192714742)

[2.4 Таблица трассировки 10](#_Toc192714743)

[**Вывод:** 11](#_Toc192714744)

# **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.

Изображение выглядит как текст, Шрифт, черно-белый, снимок экрана

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Рис. 1 – Задание

# **Выполнение задания**

# 1.1 Текст исходной программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарий** |
| 21B | 0200 | CLA | Очистить аккумулятор |
| 21C | EE18 | ST IP+19(235) | Прямая относительная выгрузка  AC -> R |
| 21D | AE15 | LD IP+16(233) | Прямая относительная загрузка  Y -> AC |
| 21E | 0C00 | PUSH | Положить значение аккумулятора в стек  AC -> -(SP) |
| 21F | D659 | CALL(659) | Вызов функции F(Y)  SP – 1 -> SP, IP -> (SP), 659 -> IP |
| 220 | 0800 | POP | Снять со стека  (SP)+ -> AC |
| 221 | 0700 | INC | Инкрементирование аккумулятора  AC + 1 -> AC |
| 222 | 4E12 | ADD IP+13(235) | Добавить значение ячейки R к аккумулятору  AC + MEM(R) -> AC |
| 223 | EE11 | ST IP+12(235) | Прямая относительная выгрузка  AC -> R |
| 224 | AE0F | LD IP+10(234) | Прямая относительная загрузка  X -> AC |
| 225 | 0C00 | PUSH | Положить значение аккумулятора в стек  AC -> -(SP) |
| 226 | D659 | CALL(659) | Вызов функции F(X)  SP – 1 -> SP, IP -> (SP), 659 -> IP |
| 227 | 0800 | POP | Снять со стека  (SP)+ -> AC |
| 228 | 6E0C | SUB IP+D(235) | Вычесть значение ячейки R из аккумулятора  AC – MEM(R) -> AC |
| 229 | EE0B | ST IP+C(235) | Прямая относительная выгрузка  AC -> R |
| 22A | AE07 | LD IP+8(232) | Прямая относительная загрузка  Z -> AC |
| 22B | 0740 | DEC | Декрементирование аккумулятора  AC – 1 -> AC |
| 22C | 0C00 | PUSH | Положить значение аккумулятора в стек  AC -> -(SP) |
| 22D | D659 | CALL(659) | Вызов функции F(Z – 1)  SP – 1 -> SP, IP -> (SP), 659 -> IP |
| 22E | 0800 | POP | Снять со стека  (SP)+ -> AC |
| 22F | 6E05 | SUB IP+6(235) | Вычесть значение ячейки R из аккумулятора  AC – MEM(R) -> AC |
| 230 | EE04 | ST IP+5(235) | Прямая относительная выгрузка  AC -> R |
| 231 | 0100 | HLT | Остановка программы |
| 232 | ZZZZ | - | Значение Z |
| 233 | YYYY | - | Значение Y |
| 234 | XXXX | - | Значение X |
| 235 | F4FB | - | Результат R |
| --------- | -------------- | --------------------- | ------------------------------------------------------------- |
| 659 | AC01 | LD SP+1 | Загрузка аргумента из стека  MEM(SP + 1) -> AC |
| 65A | F303 | BNC IP+4(65E) | Если (N == 0), IP + 4 -> IP |
| 65B | 7E08 | CMP IP+9(664) | Установить флаги по результату  AC – A |
| 65C | F201 | BNS IP+2(65E) | Если (N == 1), IP + 2 -> IP |
| 65D | CE03 | JUMP IP+4(661) | Прямой относительный прыжок  IP + 4 -> IP |
| 65E | 4C01 | ADD SP+1 | Добавить аргумент из стека к аккумулятору  AC + MEM(SP + 1) -> AC |
| 65F | 4E05 | ADD IP+6(665) | Добавить значение ячейки B к аккумулятору  AC + B -> AC |
| 660 | CE01 | JUMP IP+2(662) | Прямой относительный прыжок  IP + 2 -> IP |
| 661 | AE02 | LD IP+3(664) | Прямая относительная загрузка  A -> AC |
| 662 | EC01 | ST SP+1 | Прямая относительная выгрузка  AC -> (SP + 1) |
| 663 | 0A00 | RET | Возврат  (SP)+ -> IP |
| 664 | F4FA | - | Значение A |
| 665 | 00FB | - | Значение B |

Таблица 1 – Текст исходной программы

## 1.2 Описание программы

**Предназначение программы:**

Вычисление значение функции:

R = F(Z – 1) – (F(X) – (F(Y) + 1))  
Тогда:  
R = F(Z – 1) + F(Y) – F(X) + 1

**Область представления программы:**

X, Y, Z, R, A, B – 15-разрядные знаковые числа

**Область допустимых значений программы:**

A = F4FA16= -282210

B = FB16 = 25110

F(x):

2x + B, если x ∈ (-∞; A) ∪ [0; +∞)

A, если x ∈ [A; 0)

**График:**

Изображение выглядит как линия, диаграмма, Параллельный, число

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Рис. 2 – График

На промежутке [-2822; 0) функция принимает значение -2822

Переполнения не возникает.

Max(R) = 215 – 1 = 32767

Min(R) = -215 = -32768

Тогда значение F(x) не должно превышать (32767 – 1) / 3 = 10922 по модулю

Max(x) = (10922 - 251) / 2 = 5335.5 -> Max(x) = 5335

Min(x) = (-10922 - 251) / 2 = -5586.5 -> Min(x) = -5586

При вышеуказанных значениях аргумента значение R не переполнится, но из-за того, что числа целые:

R ≥ (-5586 \* 2 + 251) \* 3 = -32763

R ≤ (5335 \* 2 + 251) \* 3 = 32763

ОДЗ:

R ∈ [-32763; 32763]

X, Y ∈ [-5586; 5335]

Z ∈ [-5585; 5336]

## 1.3 Получение новых чисел

X = -3000010 = 8AD016

Y = 1410 = 000E16

Z = -12510 = FF8316

## 1.4 Таблица трассировки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Адр** | **Знчн** | **IP** | **CR** | **AR** | **DR** | **SP** | **BR** | **AC** | **NZVC** | **Адр** | **Знчн** |
| 21B | 0200 | 21B | 0000 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 0100 |  |  |
| 21B | 0200 | 21C | 0200 | 21B | 0200 | 000 | 021B | 0000 | 0100 |  |  |
| 21C | EE18 | 21D | EE18 | 235 | 0000 | 000 | 0018 | 0000 | 0100 | 235 | 0000 |
| 21D | AE15 | 21E | AE15 | 233 | 000E | 000 | 0015 | 000E | 0000 |  |  |
| 21E | 0C00 | 21F | 0C00 | 7FF | 000E | 7FF | 021E | 000E | 0000 | 7FF | 000E |
| 21F | D659 | 659 | D659 | 7FE | 0220 | 7FE | D659 | 000E | 0000 | 7FE | 0220 |
| 659 | AC01 | 65A | AC01 | 7FF | 000E | 7FE | 0001 | 000E | 0000 |  |  |
| 65A | F303 | 65E | F303 | 65A | F303 | 7FE | 0003 | 000E | 0000 |  |  |
| 65E | 4C01 | 65F | 4C01 | 7FF | 000E | 7FE | 0001 | 001C | 0000 |  |  |
| 65F | 4E05 | 660 | 4E05 | 665 | 00FB | 7FE | 0005 | 0117 | 0000 |  |  |
| 660 | CE01 | 662 | CE01 | 660 | 0662 | 7FE | 0001 | 0117 | 0000 |  |  |
| 662 | EC01 | 663 | EC01 | 7FF | 0117 | 7FE | 0001 | 0117 | 0000 | 7FF | 0117 |
| 663 | 0A00 | 220 | 0A00 | 7FE | 0220 | 7FF | 0663 | 0117 | 0000 |  |  |
| 220 | 0800 | 221 | 0800 | 7FF | 0117 | 000 | 0220 | 0117 | 0000 |  |  |
| 221 | 0700 | 222 | 0700 | 221 | 0700 | 000 | 0221 | 0118 | 0000 |  |  |
| 222 | 4E12 | 223 | 4E12 | 235 | 0000 | 000 | 0012 | 0118 | 0000 |  |  |
| 223 | EE11 | 224 | EE11 | 235 | 0118 | 000 | 0011 | 0118 | 0000 | 235 | 0118 |
| 224 | AE0F | 225 | AE0F | 234 | 8AD0 | 000 | 000F | 8AD0 | 1000 |  |  |
| 225 | 0C00 | 226 | 0C00 | 7FF | 8AD0 | 7FF | 0225 | 8AD0 | 1000 | 7FF | 8AD0 |
| 226 | D659 | 659 | D659 | 7FE | 0227 | 7FE | D659 | 8AD0 | 1000 | 7FE | 0227 |
| 659 | AC01 | 65A | AC01 | 7FF | 8AD0 | 7FE | 0001 | 8AD0 | 1000 |  |  |
| 65A | F303 | 65B | F303 | 65A | F303 | 7FE | 065A | 8AD0 | 1000 |  |  |
| 65B | 7E08 | 65C | 7E08 | 664 | F4FA | 7FE | 0008 | 8AD0 | 1000 |  |  |
| 65C | F201 | 65E | F201 | 65C | F201 | 7FE | 0001 | 8AD0 | 1000 |  |  |
| 65E | 4C01 | 65F | 4C01 | 7FF | 8AD0 | 7FE | 0001 | 15A0 | 0011 |  |  |
| 65F | 4E05 | 660 | 4E05 | 665 | 00FB | 7FE | 0005 | 169B | 0000 |  |  |
| 660 | CE01 | 662 | CE01 | 660 | 0662 | 7FE | 0001 | 169B | 0000 |  |  |
| 662 | EC01 | 663 | EC01 | 7FF | 169B | 7FE | 0001 | 169B | 0000 | 7FF | 169B |
| 663 | 0A00 | 227 | 0A00 | 7FE | 0227 | 7FF | 0663 | 169B | 0000 |  |  |
| 227 | 0800 | 228 | 0800 | 7FF | 169B | 000 | 0227 | 169B | 0000 |  |  |
| 228 | 6E0C | 229 | 6E0C | 235 | 0118 | 000 | 000C | 1583 | 0001 |  |  |
| 229 | EE0B | 22A | EE0B | 235 | 1583 | 000 | 000B | 1583 | 0001 | 235 | 1583 |
| 22A | AE07 | 22B | AE07 | 232 | FF83 | 000 | 0007 | FF83 | 1001 |  |  |
| 22B | 0740 | 22C | 0740 | 22B | 0740 | 000 | 022B | FF82 | 1001 |  |  |
| 22C | 0C00 | 22D | 0C00 | 7FF | FF82 | 7FF | 022C | FF82 | 1001 | 7FF | FF82 |
| 22D | D659 | 659 | D659 | 7FE | 022E | 7FE | D659 | FF82 | 1001 | 7FE | 022E |
| 659 | AC01 | 65A | AC01 | 7FF | FF82 | 7FE | 0001 | FF82 | 1001 |  |  |
| 65A | F303 | 65B | F303 | 65A | F303 | 7FE | 065A | FF82 | 1001 |  |  |
| 65B | 7E08 | 65C | 7E08 | 664 | F4FA | 7FE | 0008 | FF82 | 0001 |  |  |
| 65C | F201 | 65D | F201 | 65C | F201 | 7FE | 065C | FF82 | 0001 |  |  |
| 65D | CE03 | 661 | CE03 | 65D | 0661 | 7FE | 0003 | FF82 | 0001 |  |  |
| 661 | AE02 | 662 | AE02 | 664 | F4FA | 7FE | 0002 | F4FA | 1001 |  |  |
| 662 | EC01 | 663 | EC01 | 7FF | F4FA | 7FE | 0001 | F4FA | 1001 | 7FF | F4FA |
| 663 | 0A00 | 22E | 0A00 | 7FE | 022E | 7FF | 0663 | F4FA | 1001 |  |  |
| 22E | 0800 | 22F | 0800 | 7FF | F4FA | 000 | 022E | F4FA | 1001 |  |  |
| 22F | 6E05 | 230 | 6E05 | 235 | 1583 | 000 | 0005 | DF77 | 1001 |  |  |
| 230 | EE04 | 231 | EE04 | 235 | DF77 | 000 | 0004 | DF77 | 1001 | 235 | DF77 |

Таблица 2 – трассировка

# **Вывод:**

В ходе выполнения данной лабораторной работы я научился работать с подпрограммами, стеком и командами с косвенной относительной адресацией со смещением. Также повторил навыки трассировки.