МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

# по дисциплине

«Основы профессиональной деятельности»

Вариант № 189

***Выполнил:***

Студент группы P3131

Мироненко Артем Дмитриевич

***Преподаватель:***

Абузов Ярослав

Александрович

Санкт-Петербург, 2023 г.

Содержание

[Текст задания 3](#_Toc162183518)

[Описание программы 4](#_Toc162183519)

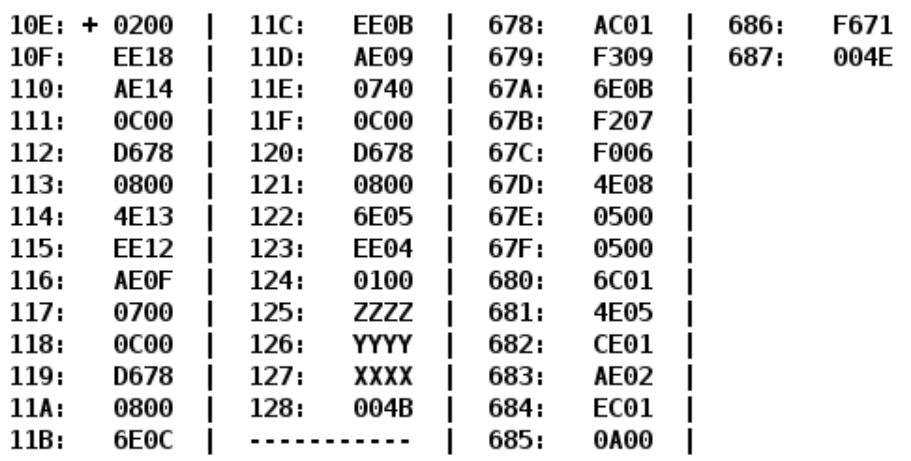
[Таблица трассировки 6](#_Toc162183520)

[Код программы на Ассемблере 7](#_Toc162183521)

[Вывод 8](#_Toc162183522)

# 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.



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код Команды | Мнемоника | Комментарии |
| 10E | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 10F | EE18 | ST (IP + 24) | Очистка результата. R = 0 |
| 110 | AE14 | LD (IP + 20) | Прямая загрузка в аккумулятор |
| 111 | 0С00 | PUSH | Вызов функции  F(Z)  Загрузка результата в аккумулятор |
| 112 | D678 | CALL |
| 113 | 0800 | POP |
| 114 | 4E13 | ADD (IP + 19) | Сложение возвращаемого функцией значения с R = 0  Сохранение в R  R = F(Z) |
| 115 | EE12 | ST (IP + 18) |
| 116 | AE0F | LD (IP + 15) | Загрузка в аккумулятор ;126  AC = Y + 1 |
| 117 | 0700 | INC |
| 118 | 0C00 | PUSH | Вызов функции  F(Y + 1)  Загрузка результата в аккумулятор |
| 119 | D678 | CALL |
| 11A | 0800 | POP |
| 11B | 6E0C | SUB (IP + 12) | Вычитание R из F(Y+1)  Сохранение в R  R = F(Y+1) – F(Z) |
| 11C | EE0B | ST (IP + 11) |
| 11D | AE09 | LD (IP + 9) | Прямая загрузка в аккумулятор  AC = X - 1 |
| 11E | 0740 | DEC |
| 11F | 0C00 | PUSH | Вызов функции  F(X-1)  Загрузка результата в аккумулятор |
| 120 | D678 | CALL |
| 121 | 0800 | POP |
| 122 | 6E05 | SUB (IP + 5) | Вычитание R из F(X - 1)  Сохранение в R  R = F(X-1) – (F(Y+1) – F(Z)) |
| 123 | EE04 | ST (IP + 4) |
| 124 | 0100 | HLT | Остановка программы |
| 125 | ZZZZ | Z | Значение Z |
| 126 | YYYY | Y | Значение Y |
| 127 | XXXX | X | Значение X |
| 128 | 004B | R | Результат |

Подпрограмма:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код команды | Мнемоника | Комментарии |
| 678 | AC01 | LD (SP + 1) | Загрузка аргумента |
| 679 | F309 | BPL 9 | Если > 0, то переход на 683 |
| 67A | 6E0B | SUB (IP + 11) | Вычитание Q |
| 67B | F207 | BMI 7 | Если ≤ 0, то переход на 683 |
| 67C | F006 | BEQ 6 |
| 67D | 4E08 | ADD (IP + 8) | Сложение с Q |
| 67E | 0500 | ASL | Умножение на 4 |
| 67F | 0500 | ASL |
| 680 | 6C01 | SUB (ST + 1) | Вычитание относительно ST |
| 681 | 4E05 | ADD (IP + 5) | Сложение с W |
| 682 | CE01 | JUMP (IP + 1) | Переход на 684 |
| 683 | AE02 | LD (IP + 2) | Загрузка Q |
| 684 | EC01 | ST (IP + 1) | Сохранение результата |
| 685 | 0A00 | RET | Возврат |
| 686 | F671 | F671 | Константа Q = -2447 |
| 687 | 004E | 004E | Константа W = 78 |

# Описание программы

Назначение программы: нахождения значения функции:

R = F(X-1) – (F(Y+1) – F(Z))

R = F(X-1) – F(Y+) + F(Z)

**Область представления**

* X,Y,Z,Q,W,R – целые знаковые шестнадцатеричные числа в дополнительном коде

**Расположение данных в памяти**

**Основная программа:**

10E – 124 🡪 Команды;

125 – 127 🡪 Исходные данные;

128 🡪 Результат.

**Подпрограмма:**

678 – 685 🡪 Команды;

686 – 687 🡪 Константы;

**Адреса первой и последней выполняемой команды**

**Основная программа:**

Адрес первой команды: 10E

Адрес последней команды: 124

**Подпрограмма:**

Адрес первой команды: 678

Адрес последней команды: 685

**Область Допустимых Значений**

**Q = F67116 = -2447**

**W = 004E16 = 78**

# Таблица трассировки

X = 0003 = 316

Y = 0002 = 216

Z = 0001 = 116

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Адре** | **Знчн** | **IP** | **CR** | **AR** | **DR** | **SP** | **BR** | **AC** | **PS** | **NZVC** | **Адр** | **Знчн** |
| *10E* | *0200* | *10E* | *0000* | *000* | *0000* | *000* | *0000* | *0000* | *004* | *0100* |  |  |
| *10E* | *0200* | *10F* | *0200* | *10E* | *0200* | *000* | *010E* | *0000* | *004* | *0100* |  |  |
| *10F* | *EE18* | *110* | *EE18* | *128* | *0000* | *000* | *0018* | *0000* | *004* | *0100* | *128* | *0000* |
| *110* | *AE14* | *111* | *AE14* | *125* | *0001* | *000* | *0014* | *0001* | *000* | *0000* |  |  |
| *111* | *0C00* | *112* | *0C00* | *7FF* | *0001* | *7FF* | *0111* | *0001* | *000* | *0000* | *7FF* | *0001* |
| *112* | *D678* | *678* | *D678* | *7FE* | *0113* | *7FE* | *D678* | *0001* | *000* | *0000* | *7FE* | *0113* |
| *678* | *AC01* | *679* | *AC01* | *7FF* | *0001* | *7FE* | *0001* | *0001* | *000* | *0000* |  |  |
| *679* | *F309* | *683* | *F309* | *679* | *F309* | *7FE* | *0009* | *0001* | *000* | *0000* |  |  |
| *683* | *AE02* | *684* | *AE02* | *686* | *F671* | *7FE* | *0002* | *F671* | *008* | *1000* |  |  |
| *684* | *EC01* | *685* | *EC01* | *7FF* | *F671* | *7FE* | *0001* | *F671* | *008* | *1000* | *7FF* | *F671* |
| *685* | *0A00* | *113* | *0A00* | *7FE* | *0113* | *7FF* | *0685* | *F671* | *008* | *1000* |  |  |
| *113* | *0800* | *114* | *0800* | *7FF* | *F671* | *000* | *0113* | *F671* | *008* | *1000* |  |  |
| *114* | *4E13* | *115* | *4E13* | *128* | *0000* | *000* | *0013* | *F671* | *008* | *1000* |  |  |
| *115* | *EE12* | *116* | *EE12* | *128* | *F671* | *000* | *0012* | *F671* | *008* | *1000* | *128* | *F671* |
| *116* | *AE0F* | *117* | *AE0F* | *126* | *0002* | *000* | *000F* | *0002* | *000* | *0000* |  |  |
| *117* | *0700* | *118* | *0700* | *117* | *0700* | *000* | *0117* | *0003* | *000* | *0000* |  |  |
| *118* | *0C00* | *119* | *0C00* | *7FF* | *0003* | *7FF* | *0118* | *0003* | *000* | *0000* | *7FF* | *0003* |
| *119* | *D678* | *678* | *D678* | *7FE* | *011A* | *7FE* | *D678* | *0003* | *000* | *0000* | *7FE* | *011A* |
| *678* | *AC01* | *679* | *AC01* | *7FF* | *0003* | *7FE* | *0001* | *0003* | *000* | *0000* |  |  |
| *679* | *F309* | *683* | *F309* | *679* | *F309* | *7FE* | *0009* | *0003* | *000* | *0000* |  |  |
| *683* | *AE02* | *684* | *AE02* | *686* | *F671* | *7FE* | *0002* | *F671* | *008* | *1000* |  |  |
| *684* | *EC01* | *685* | *EC01* | *7FF* | *F671* | *7FE* | *0001* | *F671* | *008* | *1000* | *7FF* | *F671* |
| *685* | *0A00* | *11A* | *0A00* | *7FE* | *011A* | *7FF* | *0685* | *F671* | *008* | *1000* |  |  |
| *11A* | *0800* | *11B* | *0800* | *7FF* | *F671* | *000* | *011A* | *F671* | *008* | *1000* |  |  |
| *11B* | *6E0C* | *11C* | *6E0C* | *128* | *F671* | *000* | *000C* | *0000* | *005* | *0101* |  |  |
| *11C* | *EE0B* | *11D* | *EE0B* | *128* | *0000* | *000* | *000B* | *0000* | *005* | *0101* | *128* | *0000* |
| *11D* | *AE09* | *11E* | *AE09* | *127* | *0003* | *000* | *0009* | *0003* | *001* | *0001* |  |  |
| *11E* | *0740* | *11F* | *0740* | *11E* | *0740* | *000* | *011E* | *0002* | *001* | *0001* |  |  |
| *11F* | *0C00* | *120* | *0C00* | *7FF* | *0002* | *7FF* | *011F* | *0002* | *001* | *0001* | *7FF* | *0002* |
| *120* | *D678* | *678* | *D678* | *7FE* | *0121* | *7FE* | *D678* | *0002* | *001* | *0001* | *7FE* | *0121* |
| *678* | *AC01* | *679* | *AC01* | *7FF* | *0002* | *7FE* | *0001* | *0002* | *001* | *0001* |  |  |
| *679* | *F309* | *683* | *F309* | *679* | *F309* | *7FE* | *0009* | *0002* | *001* | *0001* |  |  |
| *683* | *AE02* | *684* | *AE02* | *686* | *F671* | *7FE* | *0002* | *F671* | *009* | *1001* |  |  |
| *684* | *EC01* | *685* | *EC01* | *7FF* | *F671* | *7FE* | *0001* | *F671* | *009* | *1001* | *7FF* | *F671* |
| *685* | *0A00* | *121* | *0A00* | *7FE* | *0121* | *7FF* | *0685* | *F671* | *009* | *1001* |  |  |
| *121* | *0800* | *122* | *0800* | *7FF* | *F671* | *000* | *0121* | *F671* | *009* | *1001* |  |  |
| *122* | *6E05* | *123* | *6E05* | *128* | *0000* | *000* | *0005* | *F671* | *009* | *1001* |  |  |
| *123* | *EE04* | *124* | *EE04* | *128* | *F671* | *000* | *0004* | *F671* | *009* | *1001* | *128* | *F671* |
| *124* | *0100* | *125* | *0100* | *124* | *0100* | *000* | *0124* | *F671* | *009* | *1001* |  |  |

# Код программы на Ассемблере

ORG 0x10E

START: ; result = F(X-1) – F(Y+) + F(Z)

CLA

ST result

LD z

PUSH

CALL $function

POP

ADD result

ST result

LD y

INC

PUSH

CALL $function

POP

SUB result

ST result

LD x

DEC

PUSH

CALL $function

POP

SUB result

ST result

HLT

z: WORD 0x1

y: WORD 0x2

x: WORD 0x3

result: WORD 0x004B

ORG 0x678

function:

LD &1

BPL exit

SUB q

BMI exit

BEQ exit

ADD q

ASL

ASL

SUB &1

ADD w

JUMP return

exit: LD q

return: ST &1

RET

q: WORD 0xF671

w: WORD 0x004E

# Вывод

Во время выполнения лабораторной работы я узнал о способах связи между программными модулями, научился вызывать и исследовать подпрограммы, работать со стеком, изучил цикл выполнения таких команд как CALL и RET.