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 № 807

***Выполнил:***

Студент группы P3108

Коломиец Никита Сергеевич

***Преподаватель:***

Перцев Тимофей

Санкт-Петербург, 2023 г.

## Содержание

[Текст задания 3](#_Toc127641422)

[Описание программы 5](#_Toc127641423)

[Вывод 6](#_Toc127641424)

Таблица трассировки 7

# 

# 

# 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.

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарии** |
| 340 | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 341 | EE1A | ST (IP+26) | Очистка результата. R = 0 |
| 342 | AE17 | LD (IP+23) | Загрузка в AC  AC = Y - 1 |
| 343 | 0740 | DEC |
| 344 | 0C00 | PUSH | Вызов функции  F(Y – 1)  Загрузка результата в AC |
| 345 | D6B1 | CALL 6B1 |
| 346 | 0800 | POP |
| 347 | 0740 | DEC | F(Y – 1) – 1  Вычитание из возвращаемого значения функции R, сохранение в R  R = F(Y – 1) – 1 - R; |
| 348 | 6E13 | SUB (IP+19) |
| 349 | EE12 | ST (IP+18) |
| 34A | AE0E | LD (IP+14) | Загрузка в АС  АС = Z - 1 |
| 34B | 0740 | DEC |
| 34C | 0C00 | PUSH | Вызов функции  F(Z – 1)  Загрузка результата в AC |
| 34D | D6B1 | CALL 6B1 |
| 34E | 0800 | POP |
| 34F | 4E0C | ADD (IP+12) | Сложение возвращаемого значения функции с R,  сохранение в R  R = F(Z – 1) + (F(Y – 1) – 1) |
| 350 | EE0B | ST (IP+11) |
| 351 | AE09 | LD (IP+9) | Загрузка в АС  АС = X - 1 |
| 352 | 0740 | DEC |
| 353 | 0C00 | PUSH | Вызов функции  F(Х – 1)  Загрузка результата в AC |
| 354 | D6B1 | CALL 6B1 |
| 355 | 0800 | POP |
| 356 | 6E05 | SUB (IP+5) | Вычитание R из F(X – 1), сохранение в R  R = F(X – 1) – (F(Z – 1) + F(Y – 1) – 1) |
| 357 | EE04 | ST (IP+4) |
| 358 | 0100 | HLT | Остановка программы |
| 359 | ZZZZ | Z | Значение Z |
| 35A | YYYY | Y | Значение Y |
| 35B | XXXX | X | Значение X |
| 35C | FF6D | R | Результат |

Подпрограмма:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарии** |
| 6B1 | AC01 | LD (SP+1) | Загрузка аргумента |
| 6B2 | F307 | BPL IP+7 | Переход на 6ВА, если N==0 |
| 6B3 | 6E09 | SUB (IP+9) | AC – Q 🡪 AC |
| 6B4 | F205 | BMI IP+5 | Переход на 6ВА, если N==1 |
| 6B | F004 | BEQ IP+4 | Переход на 6ВА, если Z==1 |
| 6B6 | 4E06 | ADD (IP+6) | AC + Q 🡪 AC |
| 6B7 | 4C01 | ADD (SP+1) | Прибавить к AC вершину стека |
| 6B8 | 4E05 | ADD (IP+5) | AC + W 🡪 AC |
| 6B9 | CE01 | JUMP IP+1 | Переход на 6BB |
| 6BA | AE02 | LD IP+2 | Загрузка Q |
| 6BB | EC01 | ST (SP+1) | Созранение результата |
| 6BC | 0A00 | RET | Возврат |
| 6BD | FCE1 | FCE1 | Константа Q = -799 |
| 6BE | 0096 | 0096 | Константа W = 150 |

# Описание программы

Назначение программы: нахождения значения функции:

График:

Изображение выглядит как диаграмма

Автоматически созданное описание

**Область представления**

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

**Расположение данных в памяти**

**Основная программа:**

* 340 – 358 – команды;
* 359, 35A, 35B – исходные данные;
* 35C – итоговый результат.

**Подпрограмма:**

* 6B1 - 6BC – команды;
* 6BD, 6BE – константы.

**Адреса первой и последней выполняемой команды**

**Основная программа:**

* Адрес первой команды: 340
* Адрес последней команды: 358

**Подпрограмма:**

* Адрес первой команды: 6B1
* Адрес последней команды: 6BC

**Область допустимых значений**

Q = FCE116 = -799

W = 009616 = 150

Для того чтобы определить ОДЗ, проанализируем данную функцию. При значении аргумента функции в промежутке [-215; -799] и [0,], функция вернет значение -799. При использовании любого значения из заданного промежутка в функции не возникнет переполнения.

При оставшихся значениях аргумента функция вернет выражение 2\*x - 799 + 150 . На промежутке [-798, -1] эта функция монотонно возрастающая, поэтому рассмотрим минимальное и максимальное значение:

что означает, что на всем промежутке значений аргумента, результат функции будет находиться на отрезке [-2245; -651].

Так как основная программа вычисляет следующее выражение:

то минимально мы можем получить -2245 + 651 + 651 + 1 = -942 > –215,

а максимально: -651 + 2245 + 2245 + 1 = 3840 < 215 – 1.

В обоих случаях переполнения нет.

Значит, ОДЗ:

* X, Z, Y ϵ [-32767; 32767] (т. е. [-; – 1]);
* Результат R ϵ [-942; 3840] (с учетом заданных Q и W).

# 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.

# Таблица трассировки

Адр Знчн IP CR AR DR SP BR AC PS NZVC Адр Знчн

340 0200 340 0000 000 0000 000 0000 0000 004 0100

340 0200 341 0200 340 0200 000 0340 0000 004 0100

341 EE1A 342 EE1A 35C 0000 000 001A 0000 004 0100 35C 0000

342 AE17 343 AE17 35A 000C 000 0017 000C 000 0000

343 0740 344 0740 343 0740 000 0343 000B 001 0001

344 0C00 345 0C00 7FF 000B 7FF 0344 000B 001 0001 7FF 000B

345 D6B1 6B1 D6B1 7FE 0346 7FE D6B1 000B 001 0001 7FE 0346

6B1 AC01 6B2 AC01 7FF 000B 7FE 0001 000B 001 0001

6B2 F307 6BA F307 6B2 F307 7FE 0007 000B 001 0001

6BA AE02 6BB AE02 6BD FCE1 7FE 0002 FCE1 009 1001

6BB EC01 6BC EC01 7FF FCE1 7FE 0001 FCE1 009 1001 7FF FCE1

6BC 0A00 346 0A00 7FE 0346 7FF 06BC FCE1 009 1001

346 0800 347 0800 7FF FCE1 000 0346 FCE1 009 1001

347 0740 348 0740 347 0740 000 0347 FCE0 009 1001

348 6E13 349 6E13 35C 0000 000 0013 FCE0 009 1001

349 EE12 34A EE12 35C FCE0 000 0012 FCE0 009 1001 35C FCE0

34A AE0E 34B AE0E 359 FCE1 000 000E FCE1 009 1001

34B 0740 34C 0740 34B 0740 000 034B FCE0 009 1001

34C 0C00 34D 0C00 7FF FCE0 7FF 034C FCE0 009 1001 7FF FCE0

34D D6B1 6B1 D6B1 7FE 034E 7FE D6B1 FCE0 009 1001 7FE 034E

6B1 AC01 6B2 AC01 7FF FCE0 7FE 0001 FCE0 009 1001

6B2 F307 6B3 F307 6B2 F307 7FE 06B2 FCE0 009 1001

6B3 6E09 6B4 6E09 6BD FCE1 7FE 0009 FFFF 008 1000

6B4 F205 6BA F205 6B4 F205 7FE 0005 FFFF 008 1000

6BA AE02 6BB AE02 6BD FCE1 7FE 0002 FCE1 008 1000

6BB EC01 6BC EC01 7FF FCE1 7FE 0001 FCE1 008 1000 7FF FCE1

6BC 0A00 34E 0A00 7FE 034E 7FF 06BC FCE1 008 1000

34E 0800 34F 0800 7FF FCE1 000 034E FCE1 008 1000

34F 4E0C 350 4E0C 35C FCE0 000 000C F9C1 009 1001

350 EE0B 351 EE0B 35C F9C1 000 000B F9C1 009 1001 35C F9C1

351 AE09 352 AE09 35B FFFE 000 0009 FFFE 009 1001

352 0740 353 0740 352 0740 000 0352 FFFD 009 1001

353 0C00 354 0C00 7FF FFFD 7FF 0353 FFFD 009 1001 7FF FFFD

354 D6B1 6B1 D6B1 7FE 0355 7FE D6B1 FFFD 009 1001 7FE 0355

6B1 AC01 6B2 AC01 7FF FFFD 7FE 0001 FFFD 009 1001

6B2 F307 6B3 F307 6B2 F307 7FE 06B2 FFFD 009 1001

6B3 6E09 6B4 6E09 6BD FCE1 7FE 0009 031C 001 0001

6B4 F205 6B5 F205 6B4 F205 7FE 06B4 031C 001 0001

6B5 F004 6B6 F004 6B5 F004 7FE 06B5 031C 001 0001

6B6 4E06 6B7 4E06 6BD FCE1 7FE 0006 FFFD 008 1000

6B7 4C01 6B8 4C01 7FF FFFD 7FE 0001 FFFA 009 1001

6B8 4E05 6B9 4E05 6BE 0096 7FE 0005 0090 001 0001

6B9 CE01 6BB CE01 6B9 06BB 7FE 0001 0090 001 0001

6BB EC01 6BC EC01 7FF 0090 7FE 0001 0090 001 0001 7FF 0090

6BC 0A00 355 0A00 7FE 0355 7FF 06BC 0090 001 0001

355 0800 356 0800 7FF 0090 000 0355 0090 001 0001

356 6E05 357 6E05 35C F9C1 000 0005 06CF 000 0000

357 EE94 358 EE94 2EC 06CF 000 FF94 06CF 000 0000 2EC 06CF

358 0100 359 0100 358 0100 000 0358 06CF 000 0000