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”**

Вариант: 1084

Выполнил:

Ахроров Кароматуллохон Фирдавсович

Группа: Р3110

Преподаватель:

Блохина Елена Николаевна

Санкт-Петербург, 2024г

Содержание

[ЗАДАНИЕ 2](#_Задание)

[Ход работы 3](#_Ход_работы)

[Описание Программы 3](#_1._Описание_программы_1)

[Область представления 4](#_2._Область_представления)

[Область допустимых значений 4](#_3._Область_допустимых)

[Расположение данных в памяти](#_Расположение_данных_в) **[Error! Bookmark not defined.](#_Расположение_данных_в)**

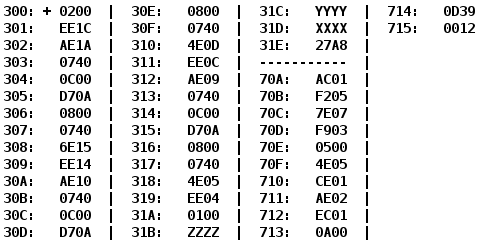
[Адреса первой и последней выполняемой команды **Error! Bookmark not defined.**](#_Toc191547624)

[Таблица трассировки](#_Таблица_трассировки) **[Error! Bookmark not defined.](#_Таблица_трассировки)**

[Вывод 6](#_Вывод)

## Задание

По выданному преподавателем варианту определить функцию, вычисляемую программой, область представления и область допустимых значений исходных данных и результата, выполнить трассировку программы, предложить вариант с меньшим числом команд. При выполнении работы представлять результат и все операнды арифметических операций знаковыми числами, а логических операций набором из шестнадцати логических значений.



## Ход работы

### Текст исходной программы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарий** | |
| 300 | | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора | |
| 301 | | EE1C | ST IP + 28 | Очистка результата. R=0 | |
| 302 | | AE1A | LD IP + 26 | Загрузка в аккумулятор  AC=X-1 | |
| 303 | | 0740 | DEC |
| 304 | | 0C00 | PUSH | Вызов функции  F(X-1)  Загрузка результата в аккумулятор | |
| 305 | | D70A | CALL 70A |
| 306 | | 0800 | POP |
| 307 | | 0740 | DEC | Вычитание R с F(X-1)-1  Сохранение в R  R=F(X-1)-1 | |
| 308 | | 6E15 | SUB IP + 21 |
| 309 | | EE14 | ST IP + 20 |
| 30A | | AE10 | LD IP + 16 | Загрузка в аккумулятор  AC = Z - 1 | |
| 30B | | 0740 | DEC |
| 30C | | 0C00 | PUSH | Вызов функции  F(Z-1)  Загрузка результата в аккумулятор | |
| 30D | | D70A | CALL 70A |
| 30E | | 0800 | POP |
| 30F | | 0740 | DEC | Сложение R к F(Z-1)-1  Сохранение в R  R=F(Z-1)-1+(F(X-1)-1) | |
| 310 | | 4E0D | ADD IP + 13 |
| 311 | | EE0C | ST IP + 12 |
| 312 | | AE09 | LD IP + 9 | Загрузка в аккумулятор  AC=Y+1 | |
| 313 | | 0740 | DEC |
| 314 | | 0C00 | PUSH | Вызов функции  F(Y-1)  Загрузка результата в аккумулятор | |
| 315 | | D70A | CALL 70A |
| 316 | | 0800 | POP |
| 317 | | 0740 | DEC | Сложение R к F(Y-1) – 1  Cохранение в R  R=F(Y-1)-1+(F(Z-1)-1-(F(X-1)-1)) | |
| 318 | | 4E05 | ADD IP + 5 |
| 319 | | EE04 | ST IP + 4 |
| 31A | | 0100 | HLT | Остановка | |
| Подпрограмма | | | | | |
| 70A | AC01 | | LD (SP+1) | | Загрузка аргумента |
| 70B | F205 | | BMI IP + 5 | | Если AC < 0 → 711 |
| 70C | 7E07 | | CMP IP + 8 | | сравнить AC с 715 |
| 70D | F903 | | BGE IP + 3 | | |  | | --- | |  |   Если AC ≥ 715 → 711 |
| 70E | 0500 | | ASL | | AC\*2 |
| 70F | 4E05 | | ADD IP + 5 | | Сложение AC + 715 |
| 710 | CE01 | | JUMP IP + 1 | | перейти к 712 |
| 711 | AE02 | | LD IP + 2 | | Загрузка 714 |
| 712 | EC01 | | ST (SP + 1) | | Сохранение результата |
| 713 | 0A00 | | RET | | Возврат |

## Описание программы

Программа:

Результат - значение арифметической формулы, использующей возвращаемые значения вызовов подпрограммы **f** на аргументах Y-1, Z-1, X-1

Подпрограмма:

Формула которую считает программа:

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

График:

A graph paper with a graph and a line drawn on it

Description automatically generated

ОПИ,ОДЗ:

Z, Y, X, R, A, B - целые знаковые 16-разрядные числа.

𝐴 = 0𝑥0D39 = 3385 𝐵 = 0𝑥12 = 18

Fmin = 20 (при x=1)

Fmax= 3385 (при x>=18)

Rmin​=−3385+20+20−1=−3346

Rmax​=−20+2⋅3385−1=6749

𝑋, ∈ [− 215 + 1; 215 − 1] т.к.𝑓(X -1)

Z ∈ [− 2 15 + 1; 2 15 − 1] т.к.𝑓(Z -1)

𝑌 ∈ [− 2 15 +1; 2 15 − 1] т.к.𝑓(𝑌 -1)

R ∈ [–3346; –3282] ∪ [–13; 83] ∪ [3352; 3416] ∪ [6717; 6749]

F ∈ [20, 52] ∪ {3385}

Расположение данных

Программа

|  |  |
| --- | --- |
| Адрес | Значение |
|  |  |
| 31B | Z |
|  |  |
| 31С | Y |
|  |  |
| 31D | X |
|  |  |
| 31E | R (результат выполнения программы) |
|  |  |
| Подпрограмма |  |
|  |  |
| Адрес | Значение |
|  |  |
| 714 | A |
|  |  |
| 715 | B |

Адрес первой и последней выполняемой команды

|  |  |
| --- | --- |
| Адрес первой выполняемой  Команды | Адрес последней выполняемой  команды |
| 300 | 31A |

Подпрограмма:

|  |  |
| --- | --- |
| Адрес первой выполняемой  Команды | Адрес последней выполняемой  команды |
| 70А | 713 |

Таблица трассировки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполняемая команда** | | **Содержание регистров в процессоре после выпо лнения команды** | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| Адрес | Код | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | NZVC | Адрес | Новый код |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# Вывод

Во время выполнения лабораторной работы я научился работать в БЭВМ с подпрограммами, а также определять график функции заданной подпрограммы. Научился новым командам.