Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО» Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Отчет

# по лабораторной работе №4

**«Выполнение комплекса программ»**

по дисциплине «Основы профессиональной деятельности» вариант 74266

Выполнил: Кобелев Р.П.,

группа Р3112

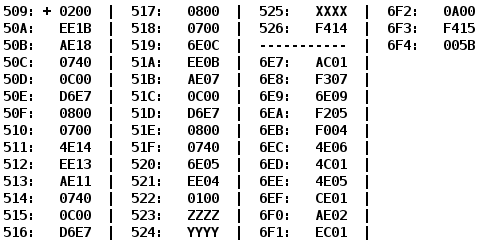
Преподаватель: Осипов С.В.

Санкт-Петербург

2023

# Задание

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.



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Программа** | | | |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Описание кода** |
| 509 | 0200 | CLA | Обнуляем ячейку, куда будет записываться результат |
| 50A | EE1B | ST RES |
| 50B | AE18 | LD Y | RES = f(y-1) + 1 |
| 50C | 0740 | DEC |
| 50D | 0C00 | PUSH |
| 50E | D6E7 | CALL $F |
| 50F | 0800 | POP |
| 510 | 0700 | INC |
| 511 | 4E14 | ADD RES |
| 512 | EE13 | ST RES |
| 513 | AE11 | LD X | RES = f(x-1) - f(y-1) + 2 |
| 514 | 0740 | DEC |
| 515 | 0C00 | PUSH |
| 516 | D6E7 | CALL $F |
| 517 | 0800 | POP |
| 518 | 0700 | INC |
| 519 | 6E0C | SUB RES |
| 51A | EE0B | ST RES |
| 51B | AE07 | LD Z | RES = f(z) - f(x-1) + f(y-1) - 1 |
| 51C | 0C00 | PUSH |
| 51D | D6E7 | CALL $F |
| 51E | 0800 | POP |
| 51F | 0740 | DEC |
| 520 | 6E05 | SUB RES |
| 521 | EE04 | ST RES |
| 522 | 0100 | HLT | STOP |
| 523 | ZZZZ | Z: WORD 0xZZZZ |  |
| 524 | YYYY | Y: WORD 0xYYYY |  |
| 525 | XXXX | X: WORD 0xXXXX |  |
| 526 | F414 | RES: WORD 0xF414 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Подпрограмма** | | | |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Описание кода** |
| 6E7 | AC01 | F: LD &1 | Загружаем аргумент функции |
| 6E8 | F307 | BPL T | Если ARG > 0 или ARG - E <= 0, то возвращаем константу E |
| 6E9 | 6E09 | SUB E |
| 6EA | F205 | BMI T |
| 6EB | F004 | BEQ T |
| 6EC | 4E06 | ADD E |
| 6ED | 4C01 | ADD &1 | Считаем 2ARG + F |
| 6EE | 4E05 | ADD F |
| 6EF | CE01 | JUMP V | Прыгаем через загрузку константы |
| 6F0 | AE02 | T: LD E | Загружаем константу |
| 6F1 | EC01 | V: ST &1 | Возвращаем итоговое значение |
| 6F2 | 0A00 | RET | STOP |
| 6F3 | F415 | E: WORD 0xF415 |  |
| 6F4 | 005B | F: WORD 0x005B |  |

# Описание программы

* Программа подставляет элементы X, Y, Z в формулу

RES = f(z) – f(x-1) + f(y-1) - 1

* Реализуемая формула для подпрограммы:
* Программа находится по адресам [509-522]
* Подпрограмма находится по адресам [6E7-6F4]
* Константы находятся по адресам [523-525], [6F3-6F4]
* Результат программы находится по адресу 526

# Графическое представление функции

Изображение выглядит как диаграмма

Автоматически созданное описание

# Область представления

Z, Y, X, RES, E, F – знаковые шестнадцатиразрядные числа

Z = -30000

Y = -1548

X = 3323

# Область допустимых значений

E = F41516 = -305110

F = 005B16 = 9110

f(x) = 2x+F

RES = f(z) – f(x-1) + f(y-1) - 1

Рассмотрим функцию f(x). Так как при x > 0 и x – E 0 нам возвращают константу E, то при значениях 0 < x 215 -1 ; -215 x -3051 у нас переполнения возникнуть не может. Дальше рассмотрим промежуток (-3051;0].

В этом промежутку переполнения у нас быть не может.

Так как основная программа вычисляет следующее выражение:

RES = f(Z) - F(X-1) + F(Y-1) -1

то минимально мы можем получить:

- + - 1 = - (> -2^15)

а максимально:

- + - 1 = 90 (< 2^15 – 1)

В функцию аргументы мы передаем значения Y-1, Z, X-1.

Значит, ОДЗ:

# Трассировка

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполняемая команда** | | **Содержимое регистров процессора после выполнения команды** | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| Адрес | Код | *IP* | *CR* | *AR* | *DR* | *SP* | *BR* | *AC* | *NZVC* | *Адрес* | *Новый код* |
| 0509 | 0200 | 050A | 0200 | 0509 | 0200 | 0000 | 509 | 0000 | 0100 |  |  |
| 050A | EE1B | 050B | EE1B | 0526 | 0000 | 0000 | 001B | 0000 | 0100 | 526 | 0000 |
| 050B | AE18 | 050C | AE18 | 0524 | F9F4 | 0000 | 0018 | F9F4 | 1000 |  |  |
| 050C | 0740 | 050D | 0740 | 050C | 0740 | 0000 | 050C | F9F3 | 1001 |  |  |
| 050D | 0C00 | 050E | 0C00 | 07FF | F9F3 | 07FF | 050D | F9F3 | 1001 | 7FF | F9F3 |
| 050E | D6E7 | 06E7 | D6E7 | 07FE | 050F | 07FE | D6E7 | F9F3 | 1001 | 7FE | 050F |
| 06E7 | AC01 | 06E8 | AC01 | 07FF | F9F3 | 07FE | 0001 | F9F3 | 1001 |  |  |
| 06E8 | F307 | 06E9 | F307 | 6E08 | F307 | 07FE | 6E08 | F9F3 | 1001 |  |  |
| 06E9 | 6E09 | 06EA | 6E09 | 06F3 | F415 | 07FE | 0009 | 05DE | 0001 |  |  |
| 06EA | F205 | 06EB | F205 | 06EA | F205 | 07FE | 06EA | 05DE | 0001 |  |  |
| 06EB | F004 | 06EC | F004 | 06EB | F004 | 07FE | 06EB | 05DE | 0001 |  |  |
| 06EC | 4E06 | 06ED | 4E06 | 06F3 | F415 | 07FE | 0006 | F9F3 | 1000 |  |  |
| 06ED | 4C01 | 06EE | 4C01 | 07FF | F9F3 | 07FE | 0001 | F3E6 | 1001 |  |  |
| 06EE | 4E06 | 06EF | 4E06 | 06F4 | 005B | 07FE | 0005 | F441 | 1000 |  |  |
| 06EF | CE01 | 06F1 | CE01 | 06EF | 06F1 | 07FE | 0001 | F441 | 1000 |  |  |
| 06F1 | EC01 | 06F2 | EC01 | 07FF | F441 | 07FE | 0001 | F441 | 1000 | 7FF | F441 |
| 06F2 | 0A00 | 050F | 0A00 | 07FE | 050F | 07FF | 06F2 | F441 | 1000 |  |  |
| 050F | 0800 | 0510 | 0800 | 07FF | F441 | 0000 | 050F | F441 | 1000 |  |  |
| 0510 | 0700 | 0511 | 0700 | 0510 | 0700 | 0000 | 0510 | F442 | 1000 |  |  |
| 0511 | 4E14 | 0512 | 4E14 | 0526 | 0000 | 0000 | 0014 | F442 | 1000 |  |  |
| 0512 | EE13 | 0513 | EE13 | 0526 | F442 | 0000 | 0013 | F442 | 1000 | 526 | F442 |
| 0513 | AE11 | 0514 | AE11 | 0525 | 0CFB | 0000 | 0011 | 0CFB | 0000 |  |  |
| 0514 | 0740 | 0515 | 0740 | 0514 | 0740 | 0000 | 0014 | 0CFA | 0001 |  |  |
| 0515 | 0C00 | 0516 | 0C00 | 07FF | 0CFA | 07FF | 0515 | 0CFA | 0001 | 7FF | 0CFA |
| 0516 | D6E7 | 06E7 | D6E7 | 07FE | 0517 | 07FE | D6E7 | 0CFA | 0001 | 7FE | 517 |
| 06E7 | AC01 | 06E8 | AC01 | 07FF | 0CFA | 07FE | 0001 | 0CFA | 0001 |  |  |
| 06E8 | F307 | 06F0 | F307 | 6E08 | F307 | 07FE | 0007 | 0CFA | 0001 |  |  |
| 06F0 | AE02 | 06F1 | AE02 | 06F3 | F415 | 07FE | 0002 | F415 | 1001 |  |  |
| 06F1 | EC01 | 06F2 | EC01 | 07FF | F415 | 07FE | 0001 | F415 | 1001 | 7FF | F415 |
| 06F2 | 0A00 | 0517 | 0A00 | 07FE | 0517 | 07FF | 06F2 | F415 | 1001 |  |  |
| 0517 | 0800 | 0518 | 0800 | 07FF | F415 | 0000 | 0517 | F415 | 1001 |  |  |
| 0518 | 0700 | 0519 | 0700 | 0518 | 0700 | 0000 | 0518 | F416 | 1000 |  |  |
| 0519 | 6E0C | 051A | 6E0C | 0526 | F442 | 0000 | 000C | FFD4 | 1000 |  |  |
| 051A | EE0B | 051B | EE0B | 0526 | FFD4 | 0000 | 000B | FFD4 | 1000 | 526 | FFD4 |
| 051B | AE07 | 051C | AE07 | 0523 | 8AD0 | 0000 | 0007 | 8AD0 | 1000 |  |  |
| 051C | 0C00 | 051D | 0C00 | 07FF | 8AD0 | 07FF | 051C | 8AD0 | 1000 | 7FF | 8AD0 |
| 051D | D6E7 | 06E7 | D6E7 | 07FE | 051E | 07FE | D6E7 | 8AD0 | 1000 | 7FE | 051E |
| 06E7 | AC01 | 06E8 | AC01 | 07FF | 8AD0 | 07FE | 0001 | 8AD0 | 1000 |  |  |
| 06E8 | F307 | 06E9 | F307 | 6E08 | F307 | 07FE | 6E08 | 8AD0 | 1000 |  |  |
| 06E9 | 6E09 | 06EA | 6E09 | 06F3 | F415 | 07FE | 0009 | 96BB | 1000 |  |  |
| 06EA | F205 | 06F0 | F205 | 06EA | F205 | 07FE | 0005 | 96BB | 1000 |  |  |
| 06F0 | AE02 | 06F1 | AE02 | 06F3 | F415 | 07FE | 0002 | F415 | 1000 |  |  |
| 06F1 | EC01 | 06F2 | EC01 | 07FF | F415 | 07FE | 0001 | F415 | 1000 | 7FF | F415 |
| 06F2 | 0A00 | 051E | 0A00 | 07FE | 051E | 07FF | 06F2 | F415 | 1000 |  |  |
| 051E | 0800 | 051F | 0800 | 07FF | F415 | 0000 | 051E | F415 | 1000 |  |  |
| 051F | 0740 | 0520 | 0740 | 051F | 0740 | 0000 | 051F | F414 | 1001 |  |  |
| 0520 | 6E05 | 0521 | 6E05 | 0526 | FFD4 | 0000 | 0005 | F440 | 1000 |  |  |
| 0521 | EE04 | 0522 | EE04 | 0526 | F440 | 0000 | 0004 | F440 | 1000 | 526 | F440 |
| 0522 | 0100 | 0523 | 0100 | 0522 | 0100 | 0000 | 0522 | F440 | 1000 |  |  |

**Проверка**

Z = -30000

Y = -1548

X = 3323

RES = f(z) – f(x-1) + f(y-1) – 1

f(-30000) – f(3322) + f(-1549) – 1 = -3051 – (-3051) + (2\*(-1549)+91) – 1 =

-3008 = F44016

В трассировке я получил такое же значение, значит, моё предположение насчёт формулы верно.

**Доп.**

ORG 0x222

ADDR: WORD $A

START: CLA

LD B

PUSH

LD ADDR

PUSH

CALL $FUNC

ST RES

STOP: HLT

A: WORD 0x3

B: WORD 0x7

RES: WORD 0x777

ORG 0x444

FUNC: CLA

PUSH

LD &2

ST TMP

LD #0x5

ST &0

ADD (TMP)

SUB &3

SWAP

POP

SWAP

ST & 2

SWAP

SWAP

POP

SWAP

POP

RET

TMP: WORD 0x1234

# Вывод

В данной лабораторной работе я научился работать с подпрограммами, а также обращению со стеком.