Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

*Факультет программной инженерии и компьютерной техники*

**Лабораторная работа №3**

по дисциплине

«Основы профессиональной деятельности»

Вариант №1311

Выполнил:

Студент группы P3113

Султанов Артур Радикович

Проверил:

Блохина Елена Николаевна

г. Санкт-Петербург

2023г.

# Оглавление

[**Оглавление 2**](#_7c4xf1yrz0jn)

[**Задание 2**](#_2k7ftafq69on)

[Часть 1. Текст исходной программы 3](#_brv408dcx4rt)

[Часть 2. Описание программы 5](#_wrakoyp9d46u)

[Назначение программы 5](#_8u9qzhr2q8h)

[ОПИ, ОДЗ 5](#_xfs5xj3jd99e)

[Расположение данных 5](#_g0h7qzgsb1fn)

[Адреса первой и последней выполняемой команды 6](#_s0ag5ieqiln)

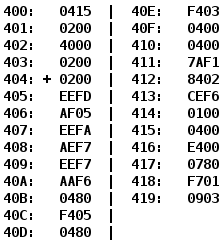
[Часть 3. Трассировка программы 6](#_9m2lnrvj8c7k)

[**Заключение 8**](#_smihc5yw6057)

# 

# 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.



## 

## **Часть 1. Текст исходной программы**

| Адрес | Код команды | Мнемоника | Комментарии |
| --- | --- | --- | --- |
| 404 | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 405 | EEFD | ST IP+0xFD | Сохранить значение аккумулятора в ячейку по адресу, равному IP+0xFD (равносильно IP-3). Здесь адрес равен 0x403 |
| 406 | AF05 | LD #5 | Прямая загрузка значения 5 в аккумулятор |
| 407 | E04B | ST IP+0xFA | Сохранить значение аккумулятора в ячейку по адресу, равному IP+0xFA (равносильно IP-6). Здесь адрес равен 0x402 |
| 408 | AEF7 | LD IP+0xF7 | Загрузить значение ячейки по адресу, равному IP+0xF7 (равносильно IP-9) в аккумулятор. Здесь адрес равен 0x400 |
| 409 | EEF7 | ST IP+0xF7 | Сохранить значение аккумулятора в ячейку по адресу, равному IP+0xF7 (равносильно IP-9). Здесь адрес равен 0x401 |
| 40A | AAF6 | LD (IP+0xF6)+ | Косвенная автоинкрементная загрузка в аккумулятор. Адрес указателя вычисляется как IP+0xF6 (равносильно IP-10), а после увеличивается на 1. Здесь указатель хранится по адресу 0x401. |
| 40B | 0480 | ROR | Циклический сдвиг вправо |
| 40C | F405 | BHIS IP+0x5 | Переход на адрес, вычисляемый как IP+0x5 при C==1. Здесь адрес равен 0x412 |
| 40D | 0480 | ROR | Циклический сдвиг вправо |
| 40E | F403 | BHIS IP+0x3 | Переход на адрес, вычисляемый как IP+0x3 при C==1. Здесь адрес равен 0x412 |
| 40F | 0400 | ROL | Циклический сдвиг влево |
| 410 | 0400 | ROL | Циклический сдвиг влево |
| 411 | 7AF1 | CMP (IP+0xF1)+ | Сравнение с косвенной автоинкрементной загрузкой. Адрес указателя вычисляется как IP+0xF1 (равносильно IP-15), а после увеличивается на 1. Здесь указатель хранится по адресу 0x403. |
| 412 | 8402 | LOOP 0x402 | Прыжок на 1 адрес далее (здесь - 0x414), если значение по адресу 0x402 меньше или равно 0. |
| 413 | CEF6 | JUMP IP+0xF6 | Безусловный переход на адрес, равный IP+0xF6 (равносильно IP-10). Здесь адрес равен 0x40A |
| 414 | 0100 | HLT | Операция “Останова” |

## **Часть 2. Описание программы**

### Назначение программы

Программа находит количество кратных 4 элементов одномерного массива длиной 5

### ОПИ, ОДЗ

Все элементы массива (415-419) являются беззнаковыми 16-разрядными числами:

Указатель на начало массива (0x400) должен лежать в рамках адреса самого массива:

ARRAY\_BEGIN\_PTR

Указатель на текущий элемент массива (0x401) должен лежать в рамках адреса самого массива:

ARRAY\_ELEM\_PTR

Счетчик цикла должен быть не больше длины массива (=5) и неотрицательным:

кол-во элементов массива = константа = 5

0 CNTR 5

Результат (по адресу 0x403) ограничен 0 и длиной массива:

0 RESULT 5

Массив, с учетом наличия программы и других данных в памяти, может располагаться в диапазоне:

### Расположение данных

| Адрес | Значение |
| --- | --- |
| 400 | Указатель на начало массива |
| 401 | Указатель на элемент массива |
| 402 | Счетчик цикла |
| 403 | Результат (кол-во чисел в массиве, кратных 4) |
| 415 | Элемент массива |
| 416 | Элемент массива |
| 417 | Элемент массива |
| 418 | Элемент массива |
| 419 | Элемент массива |

### Адреса первой и последней выполняемой команды

| Адрес первой выполняемой команды | Адрес последней выполняемой команды |
| --- | --- |
| 404 | 414 |

## 

## **Часть 3. Трассировка программы**

Трассировка с новыми исходными данными (указаны в 10-ом формате):

{0, -999, 52, -78, 20}

| Адрес | Код | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | NZVC | Адрес | Новый код |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 404 | 0200 | 405 | 0200 | 404 | 0200 | 000 | 0404 | 0000 | 0100 |  |  |
| 405 | EEFD | 406 | EEFD | 403 | 0000 | 000 | FFFD | 0000 | 0100 | 403 | 0000 |
| 406 | AF05 | 407 | AF05 | 406 | 0005 | 000 | 0005 | 0005 | 0000 |  |  |
| 407 | EEFA | 408 | EEFA | 402 | 0005 | 000 | FFFA | 0005 | 0000 | 402 | 0005 |
| 408 | AEF7 | 409 | AEF7 | 400 | 0415 | 000 | FFF7 | 0415 | 0000 |  |  |
| 409 | EEF7 | 40A | EEF7 | 401 | 0415 | 000 | FFF7 | 0415 | 0000 | 401 | 0415 |
| 40A | AAF6 | 40B | AAF6 | 415 | 0000 | 000 | FFF6 | 0000 | 0100 | 401 | 0416 |
| 40B | 0480 | 40C | 0480 | 40B | 0480 | 000 | 040B | 0000 | 0100 |  |  |
| 40C | F405 | 40D | F405 | 40C | F405 | 000 | 040C | 0000 | 0100 |  |  |
| 40D | 0480 | 40E | 0480 | 40D | 0480 | 000 | 040D | 0000 | 0100 |  |  |
| 40E | F403 | 40F | F403 | 40E | F403 | 000 | 040E | 0000 | 0100 |  |  |
| 40F | 0400 | 410 | 0400 | 40F | 0400 | 000 | 040F | 0000 | 0100 |  |  |
| 410 | 0400 | 411 | 0400 | 410 | 0400 | 000 | 0410 | 0000 | 0100 |  |  |
| 411 | 7AF1 | 412 | 7AF1 | 000 | 0000 | 000 | FFF1 | 0000 | 0101 | 403 | 0001 |
| 412 | 8402 | 413 | 8EEF | 402 | 0004 | 000 | 0003 | 0000 | 0101 | 402 | 0004 |
| 413 | CEF6 | 40A | CEF6 | 413 | 040A | 000 | FFF6 | 0000 | 0101 |  |  |
| 40A | AAF6 | 40B | AAF6 | 416 | FC19 | 000 | FFF6 | FC19 | 1001 | 401 | 0417 |
| 40B | 0480 | 40C | 0480 | 40B | 0480 | 000 | 040B | FE0C | 1001 |  |  |
| 40C | F405 | 412 | F405 | 40C | F405 | 000 | 0005 | FE0C | 1001 |  |  |
| 412 | 8402 | 413 | 8402 | 402 | 0003 | 000 | 0002 | FE0C | 1001 | 402 | 0003 |
| 413 | CEF6 | 40A | CEF6 | 413 | 040A | 000 | FFF6 | FE0C | 1001 |  |  |
| 40A | AAF6 | 40B | AAF6 | 417 | 0034 | 000 | FFF6 | 0034 | 0001 | 401 | 0418 |
| 40B | 0480 | 40C | 0480 | 40B | 0480 | 000 | 040B | 801A | 1010 |  |  |
| 40C | F405 | 40D | F405 | 40C | F405 | 000 | 040C | 801A | 1010 |  |  |
| 40D | 0480 | 40E | 0480 | 40D | 0480 | 000 | 040D | 400D | 0000 |  |  |
| 40E | F403 | 40F | F403 | 40E | F403 | 000 | 040E | 400D | 0000 |  |  |
| 40F | 0400 | 410 | 0400 | 40F | 0400 | 000 | 040F | 801A | 1010 |  |  |
| 410 | 0400 | 411 | 0400 | 410 | 0400 | 000 | 0410 | 0034 | 0011 |  |  |
| 411 | 7AF1 | 412 | 7AF1 | 001 | 0000 | 000 | FFF1 | 0034 | 0001 | 403 | 0002 |
| 412 | 8402 | 413 | 8EEF | 402 | 0002 | 000 | 0001 | 0034 | 0001 | 402 | 0002 |
| 413 | CEF6 | 40A | CEF6 | 413 | 040A | 000 | FFF6 | 0034 | 0001 |  |  |
| 40A | AAF6 | 40B | AAF6 | 418 | FFB2 | 000 | FFF6 | FFB2 | 1001 | 401 | 0419 |
| 40B | 0480 | 40C | 0480 | 40B | 0480 | 000 | 040B | FFD9 | 1010 |  |  |
| 40C | F405 | 40D | F405 | 40C | F405 | 000 | 040C | FFD9 | 1010 |  |  |
| 40D | 0480 | 40E | 0480 | 40D | 0480 | 000 | 040D | 7FEC | 0011 |  |  |
| 40E | F403 | 412 | F403 | 40E | F403 | 000 | 0003 | 7FEC | 0011 |  |  |
| 412 | 8402 | 413 | 8EEF | 402 | 0001 | 000 | 0000 | 7FEC | 0011 | 402 | 0001 |
| 413 | CEF6 | 40A | CEF6 | 413 | 040A | 000 | FFF6 | 7FEC | 0011 |  |  |
| 40A | AAF6 | 40B | AAF6 | 419 | 0014 | 000 | FFF6 | 0014 | 0001 | 401 | 041A |
| 40B | 0480 | 40C | 0480 | 40B | 0480 | 000 | 040B | 800A | 1010 |  |  |
| 40C | F405 | 40D | F405 | 40C | F405 | 000 | 040C | 800A | 1010 |  |  |
| 40D | 0480 | 40E | 0480 | 40D | 0480 | 000 | 040D | 4005 | 0000 |  |  |
| 40E | F403 | 40F | F403 | 40E | F403 | 000 | 040E | 4005 | 0000 |  |  |
| 40F | 0400 | 410 | 0400 | 40F | 0400 | 000 | 040F | 800A | 1010 |  |  |
| 410 | 0400 | 411 | 0400 | 410 | 0400 | 000 | 0410 | 0014 | 0011 |  |  |
| 411 | 7AF1 | 412 | 7AF1 | 002 | 0000 | 000 | FFF1 | 0014 | 0001 | 403 | 0003 |
| 412 | 8402 | 414 | 8EEF | 402 | 0000 | 000 | FFFF | 0014 | 0001 | 402 | 0000 |
| 414 | 0100 | 415 | 0100 | 414 | 0100 | 000 | 0414 | 0014 | 0001 |  |  |

Написать программу, которая реализует автоинкрементную адресацию БЕЗ использования стандартных средств БЭВМ

### Расположение данных

| Адрес | Значение |
| --- | --- |
| 400 | Указатель |
| 401 | Временное хранилище указателя |
| 40A | Данные (к которым нужно получить доступ) |

### Текст программы

| Адрес | Код команды | Мнемоника | Комментарии |
| --- | --- | --- | --- |
| 402 | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 403 | AEFC | LD IP-0x4 | Загрузить в аккумулятор значение по адресу IP-0x4. Здесь адрес равен 0x400 |
| 404 | 0700 | INC | Инкрементация аккумулятора |
| 405 | BEFA | SWAM IP-0x6 | “Обменять” значения аккумулятора и ячейки памяти по адресу IP-0x6 (0x400). |
| 406 | EEFA | ST IP-0x6 | Сохранить аккумулятор по адресу IP-0x6. Здесь адрес равен 0x401 |
| 407 | A8F9 | LD (IP-0x7) | Загрузить в аккумулятор значение, на которое указывает адрес, хранящийся в IP-0x7. Указатель располагается по 0x401. |
| 408 | 0100 | HLT | Операция “Останова” |

# Заключение

В рамках данной лабораторной работы я познакомился с инструкциями ветвления, организацией циклов и обработкой массивов в БЭВМ.