Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

ОТЧЕТ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ 3

ВЫПОЛНЕНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ ПРОГРАММ

ВАРИАНТ 9429

­

Студент: Пышкин Никита Сергеевич, P3113

Преподаватель: Ершова Анна Ильинична

Санкт Петербург 2024

Содержание

[**Задание** 3](#_Toc165728101)

[**Выполнение работы** 4](#_Toc165728102)

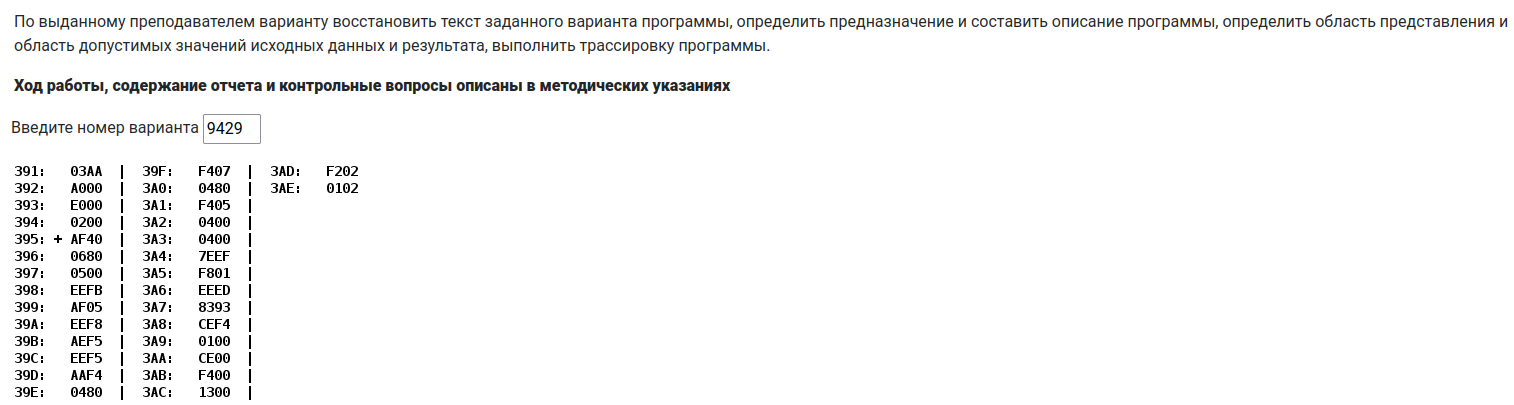
[Текст исходной программы 4](#_Toc165728103)

[Описание программы 6](#_Toc165728104)

[Таблица трассировки 7](#_Toc165728105)

[**Заключение** 9](#_Toc165728106)

# **Задание**



# **Выполнение работы**

## Текст исходной программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарий** |
| 391 | 03AA |  |  |
| 392 | A000 |  |  |
| 393 | E000 |  |  |
| 394 | 0200 |  |  |
| 395 | AF40 | LD #0x40 | Адресная команда  с прямой загрузкой операнда  Запись значения 40 (в 16-ричной)  в аккумулятор  0x40 -> AC |
| 396 | 0680 | SWAB | Безадресная команда  Обмен ст. и мл. байта  AC7...AC0 -> AC15...AC8 |
| 397 | 0500 | ASL | Безадресная команда  Сдвиг аккумулятора влево  AC15 -> C, 0 -> AC0 |
| 398 | EEFB | ST IP - 5 | Адресная команда с прямой относительной адресацией  Запись содержимого аккумулятора в ячейку IP – 5  AC -> 394 |
| 399 | AF05 | LD #0x05 | Адресная команда  с прямой загрузкой операнда  Запись значения 05 (в 16-ричной)  в аккумулятор  0x05 -> AC |
| 39A | EEF8 | ST IP - 8 | Адресная команда с прямой относительной адресацией  Запись содержимого аккумулятора в ячейку IP – 8  AC -> 393 |
| 39B | AEF5 | LD IP - 11 | Адресная команда с прямой относительной адресацией  Запись значения ячейки 391  в аккумулятор  391 -> AC |
| 39C | EEF5 | ST IP - 11 | Адресная команда с прямой относительной адресацией  Запись содержимого аккумулятора в ячейку IP – 11  AC -> 392 |
| 39D | AAF4 | LD (IP - 12)+ | Адресная команда с косвенной автоинкрементной адресацией  Запись значения по адресу (хранится в IP – 10)  в аккумулятор  Инкремент адреса в IP – 10  ((392)) -> AC  (392) + 1 -> 392 |
| 39E | 0480 | ROR | Безадресная команда  AC и C сдвигается вправо  AC0 -> C, C -> AC15 |
| 39F | F407 | BHIS IP + 7 | Команда ветвления  Переход если выше или равно/перенос (C == 1)  IF(C == 1)  3A7 -> IP |
| 3A0 | 0480 | ROR | Безадресная команда  AC и C сдвигается вправо  AC0 -> C, C -> AC15 |
| 3A1 | F405 | BHIS IP + 5 | Команда ветвления  Переход если выше или равно/перенос (C == 1)  IF(C == 1)  3A7 -> IP |
| 3A2 | 0400 | ROL | Безадресная команда  AC и C сдвигается влево  AC15 -> C, C -> AC0 |
| 3A3 | 0400 | ROL | Безадресная команда  AC и C сдвигается влево  AC15 -> C, C -> AC0 |
| 3A4 | 7EEF | CMP IP - 17 | Адресная команда с прямой относительной адресацией  Установить флаги по результату AC – 394 |
| 3A5 | F801 | BLT IP + 1 | Команда ветвления  Переход если меньше (N != V)  IF(N != V)  3A7 -> IP |
| 3A6 | EEED | ST IP - 19 | Адресная команда с прямой относительной адресацией  Запись содержимого аккумулятора в ячейку 394  AC -> 394 |
| 3A7 | 8393 | LOOP | Адресная команда с прямой адресацией  Уменьшает значение по адресу 393 на 1. Если (393) <= 0,  то IP + 1 -> IP |
| 3A8 | CEF4 | JUMP IP - 12 | Адресная команда с прямой относительной адресацией  39D -> IP |
| 3A9 | 0100 | HLT | Остановка |
| 3AA | CE00 |  |  |
| 3AB | F400 |  |  |
| 3AC | 1300 |  |  |
| 3AD | F202 |  |  |
| 3AE | 0102 |  |  |

## Описание программы

**1) Назначение программы:**

В массиве из 5 элементов находит максимальный элемент кратный 4.

**2) Описание и назначение исходных данных:**

F — адрес первого элемента массива (ячейка 391)

N — адрес следующего элемента массива (ячейка 392)

I — переменная счетчик, изначально равна количеству элементов в массиве (ячейка 393)

R — результат работы программы (ячейка 394)

A1-5 — элементы массива (ячейки 3AA-3AE)

**3) Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов:**

Программа располагается в ячейках 391-3AE

Исходные данные в ячейках 391-394

Адреса первой и последней команды 395 и 3A9

Массив в ячейках 3AA-3AE

## Таблица трассировки

Элементы массива: 2000, 8000, 1016, 3001, 2020

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполняемая команда** | | **Содержимое регистров процессора после выполнения команды** | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| Адрес | Код | IP | CR | AR | DR | BR | AC | PS | NZVC | Адрес | Новый код |
| 391 | 03AA | 392 | 03AA | 391 | 03AA | 0391 | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 392 | A000 | 393 | A000 | 000 | 0000 | 0392 | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 393 | E000 | 394 | E000 | 000 | 0000 | 0393 | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 394 | 0200 | 395 | 0200 | 394 | 0200 | 0394 | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 395 | AF40 | 396 | AF40 | 395 | 0040 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 396 | 0680 | 397 | 0680 | 396 | 0680 | 0396 | 4000 | 001 | 0001 |  |  |
| 397 | 0500 | 398 | 0500 | 397 | 4000 | 0397 | 8000 | 00A | 1010 |  |  |
| 398 | EEFB | 399 | EEFB | 394 | 8000 | FFFB | 8000 | 00A | 1010 | 394 | 8000 |
| 399 | AF05 | 39A | AF05 | 399 | 0005 | 0005 | 0005 | 000 | 0000 |  |  |
| 39A | EEF8 | 39B | EEF8 | 393 | 0005 | FFF8 | 0005 | 000 | 0000 | 393 | 0005 |
| 39B | AEF5 | 39C | AEF5 | 391 | 03AA | FFF5 | 03AA | 000 | 0000 |  |  |
| 39C | EEF5 | 39D | EEF5 | 392 | 03AA | FFF5 | 03AA | 000 | 0000 | 392 | 03AA |
| 39D | AAF4 | 39E | AAF4 | 3AA | 2000 | FFF4 | 2000 | 000 | 0000 | 392 | 03AB |
| 39E | 0480 | 39F | 0480 | 39E | 0480 | 039E | 1000 | 000 | 0000 |  |  |
| 39F | F407 | 3A0 | F407 | 39F | F407 | 039F | 1000 | 000 | 0000 |  |  |
| 3A0 | 0480 | 3A1 | 0480 | 3A0 | 0480 | 03A0 | 0800 | 000 | 0000 |  |  |
| 3A1 | F405 | 3A2 | F405 | 3A1 | F405 | 03A1 | 0800 | 000 | 0000 |  |  |
| 3A2 | 0400 | 3A3 | 0400 | 3A2 | 0400 | 03A2 | 1000 | 000 | 0000 |  |  |
| 3A3 | 0400 | 3A4 | 0400 | 3A3 | 0400 | 03A3 | 2000 | 000 | 0000 |  |  |
| 3A4 | 7EEF | 3A5 | 7EEF | 394 | 8000 | FFEF | 2000 | 00A | 1010 |  |  |
| 3A5 | F801 | 3A6 | F801 | 3A5 | F801 | 03A5 | 2000 | 00A | 1010 |  |  |
| 3A6 | EEED | 3A7 | EEED | 394 | 2000 | FFED | 2000 | 00A | 1010 | 394 | 2000 |
| 3A7 | 8393 | 3A8 | 8393 | 393 | 0004 | 0003 | 2000 | 00A | 1010 | 393 | 0004 |
| 3A8 | CEF4 | 39D | CEF4 | 3A8 | 039D | FFF4 | 2000 | 00A | 1010 |  |  |
| 39D | AAF4 | 39E | AAF4 | 3AB | 8000 | FFF4 | 8000 | 008 | 1000 | 392 | 03AC |
| 39E | 0480 | 39F | 0480 | 39E | 0480 | 039E | 4000 | 000 | 0000 |  |  |
| 39F | F407 | 3A0 | F407 | 39F | F407 | 039F | 4000 | 000 | 0000 |  |  |
| 3A0 | 0480 | 3A1 | 0480 | 3A0 | 0480 | 03A0 | 2000 | 000 | 0000 |  |  |
| 3A1 | F405 | 3A2 | F405 | 3A1 | F405 | 03A1 | 2000 | 000 | 0000 |  |  |
| 3A2 | 0400 | 3A3 | 0400 | 3A2 | 0400 | 03A2 | 4000 | 000 | 0000 |  |  |
| 3A3 | 0400 | 3A4 | 0400 | 3A3 | 0400 | 03A3 | 8000 | 00A | 1010 |  |  |
| 3A4 | 7EEF | 3A5 | 7EEF | 394 | 2000 | FFEF | 8000 | 003 | 0011 |  |  |
| 3A5 | F801 | 3A7 | F801 | 3A5 | F801 | 0001 | 8000 | 003 | 0011 |  |  |
| 3A7 | 8393 | 3A8 | 8393 | 393 | 0003 | 0002 | 8000 | 003 | 0011 | 393 | 0003 |
| 3A8 | CEF4 | 39D | CEF4 | 3A8 | 039D | FFF4 | 8000 | 003 | 0011 |  |  |
| 39D | AAF4 | 39E | AAF4 | 3AC | 1016 | FFF4 | 1016 | 001 | 0001 | 392 | 03AD |
| 39E | 0480 | 39F | 0480 | 39E | 0480 | 039E | 880B | 00A | 1010 |  |  |
| 39F | F407 | 3A0 | F407 | 39F | F407 | 039F | 880B | 00A | 1010 |  |  |
| 3A0 | 0480 | 3A1 | 0480 | 3A0 | 0480 | 03A0 | 4405 | 003 | 0011 |  |  |
| 3A1 | F405 | 3A7 | F405 | 3A1 | F405 | 0005 | 4405 | 003 | 0011 |  |  |
| 3A7 | 8393 | 3A8 | 8393 | 393 | 0002 | 0001 | 4405 | 003 | 0011 | 393 | 0002 |
| 3A8 | CEF4 | 39D | CEF4 | 3A8 | 039D | FFF4 | 4405 | 003 | 0011 |  |  |
| 39D | AAF4 | 39E | AAF4 | 3AD | 3001 | FFF4 | 3001 | 001 | 0001 | 392 | 03AE |
| 39E | 0480 | 39F | 0480 | 39E | 0480 | 039E | 9800 | 009 | 1001 |  |  |
| 39F | F407 | 3A7 | F407 | 39F | F407 | 0007 | 9800 | 009 | 1001 |  |  |
| 3A7 | 8393 | 3A8 | 8393 | 393 | 0001 | 0000 | 9800 | 009 | 1001 | 393 | 0001 |
| 3A8 | CEF4 | 39D | CEF4 | 3A8 | 039D | FFF4 | 9800 | 009 | 1001 |  |  |
| 39D | AAF4 | 39E | AAF4 | 3AE | 2020 | FFF4 | 2020 | 001 | 0001 | 392 | 03AF |
| 39E | 0480 | 39F | 0480 | 39E | 0480 | 039E | 9010 | 00A | 1010 |  |  |
| 39F | F407 | 3A0 | F407 | 39F | F407 | 039F | 9010 | 00A | 1010 |  |  |
| 3A0 | 0480 | 3A1 | 0480 | 3A0 | 0480 | 03A0 | 4808 | 000 | 0000 |  |  |
| 3A1 | F405 | 3A2 | F405 | 3A1 | F405 | 03A1 | 4808 | 000 | 0000 |  |  |
| 3A2 | 0400 | 3A3 | 0400 | 3A2 | 0400 | 03A2 | 9010 | 00A | 1010 |  |  |
| 3A3 | 0400 | 3A4 | 0400 | 3A3 | 0400 | 03A3 | 2020 | 003 | 0011 |  |  |
| 3A4 | 7EEF | 3A5 | 7EEF | 394 | 2000 | FFEF | 2020 | 001 | 0001 |  |  |
| 3A5 | F801 | 3A6 | F801 | 3A5 | F801 | 03A5 | 2020 | 001 | 0001 |  |  |
| 3A6 | EEED | 3A7 | EEED | 394 | 2020 | FFED | 2020 | 001 | 0001 | 394 | 2020 |
| 3A7 | 8393 | 3A9 | 8393 | 393 | 0000 | FFFF | 2020 | 001 | 0001 | 393 | 0000 |
| 3A9 | 0100 | 3AA | 0100 | 3A9 | 0100 | 03A9 | 2020 | 001 | 0001 |  |  |

# **Заключение**

В ходе выполнения данной лабораторной работы я расширил свои знания о БЭВМ: была проанализирована программа, использующая цикл и проверки на четность с учетом переполнения. Также были изучены новые способы адресации.