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

Исследование работы БВЭМ

Вариант 3237

Группа: P3132

Выполнил: Овчаренко Александр Андреевич

г. Санкт-Петербург

2022 г.

Оглавление

Оглавление

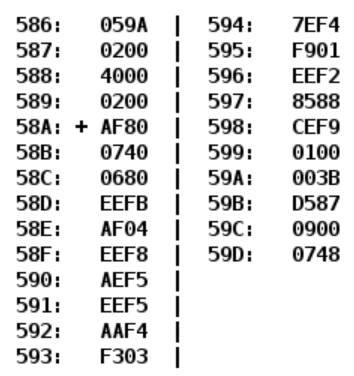
[Задание 3](#_Toc95218661)

[Выполнение работы 4](#_Toc95218662)

[Таблица трассировки 6](#_Toc95218663)

[Итоги 7](#_Toc95218664)

# 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.

# Выполнение работы

Текст исходной программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код Команды | Мнемоника | Комментарий |
| 586 | 059A | A | Стартовая точка адресации массива |
| 587 | 0200 | B | Адрес текущего элемента массива |
| 588 | 4000 | C | Счетчик цикла |
| 589 | 0200 | D | Сохраненный элемент массива |
| 58A | AF80 | LD FF80 |  |
| 58B | 0740 | DEC | Инициализация переменной, |
| 58C | 0680 | SWAB | содержащий минимальный элемент массива, |
| 58D | EEFB | ST 589 | записывается наибольшее число 32767 |
| 58E | AF04 | LD 0004 | Инициализация переменной-счетчика |
| 58F | EEF8 | ST 588 | элементов массива |
| 590 | AEF5 | LD 586 | Инициализация переменной, |
| 591 | EEF5 | ST 587 | хранящая последний используемы элемент |
| 592 | AAF4 | LD 59A | Работа с первым элементом массива |
| 593 | F303 | BNC 03 | Больше или меньше нуля? |
| 597 | 8588 | LOOP 588 | Число больше нуля, поэтому переходим к следующему элементу, |
| 598 | CEF9 | JUMP 592 | уменьшив счетчик на 1. |
| 592 | AAF4 | LD 59B | Работа со вторым элементом |
| 593 | F303 | BNC 03 | Больше или меньше нуля? |
| 594 | 7EF4 | CMP 589 | Число меньше нуля, поэтому |
| 595 | F901 | BGE 01 | сравниваем с другим минимальным числом |
| 596 | EEF2 | ST 589 | Число меньше, поэтому записываем его. |
| 597 | 8588 | LOOP 588 | Уменьшаем счетчик на 1. |
| 598 | CEF9 | JUMP 592 | Переходим к следующему элементу |
| 592 | AAF4 | LD 59C | Работа с третьим элементом массива |
| 593 | F303 | BNC 03 | Больше или меньше нуля? |
| 597 | 8588 | LOOP 588 | Число больше нуля, поэтому переходим к следующему элементу, |
| 598 | CEF9 | JUMP 592 | уменьшив счетчик на 1. |
| 592 | AAF4 | LD 59D | Работа с четвертым элементом массива |
| 593 | F303 | BNC 03 | Больше или меньше нуля? Данное число больше нуля |
| 597 | 8588 | LOOP 588 | Уменьшаем счётчик на 1, значение равно 0 |
| 599 | 0100 | HLT | Остановка программы |
| 59A | 003B | X1 | Значение элемента массива |
| 59B | D587 | X2 | Значение элемента массива |
| 59C | 0900 | X3 | Значение элемента массива |
| 59D | 0748 | X4 | Значение элемента массива |

Описание программы

Программа проходит по массиву из 4 элементов и находит наименьший элемент массива.

Область представления:

Для чисел массива - -215 ≤ Xi ≤ 215- 1

Вспомогательные числа хранятся в ячейках 586–589.

Сама программа располагается в ячейках 58A-599.

Массив хранится в ячейках 59A-59D.

Область представления данных:

A — адрес первого элемента массива, 11-разрядное беззнаковое число

B — адрес текущего элемента массива, 11-разрядное беззнаковое число

С — счетчик элементов массива, 8-разрядное знаковое число

D — результат работы программы, 16-разрядное знаковое число

Xi — числа массива, 16-разрядные знаковые числа

Область допустимых значений:

0 ≤ А, B, C ≤ 212 -1

-215 ≤ D ≤ 215 – 1

# Таблица трассировки

Элементы массива - 0001, DEAD, 0000, FFFF

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Адр | Знач | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | Адр | Знач |
| 58A | AF80 | 58A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 100 |  |  |
| 58A | AF80 | 58B | AF80 | 58A | FF80 | 0 | FF80 | FF80 | 8 | 1000 |  |  |
| 58B | 740 | 58C | 740 | 58B | 740 | 0 | 058B | FF7F | 9 | 1001 |  |  |
| 58C | 680 | 58D | 680 | 58C | 680 | 0 | 058C | 7FFF | 1 | 1 |  |  |
| 58D | EEFB | 58E | EEFB | 589 | 7FFF | 0 | FFFB | 7FFF | 1 | 1 | 589 | 7FFF |
| 58E | AF04 | 58F | AF04 | 58E | 4 | 0 | 4 | 4 | 1 | 1 |  |  |
| 58F | EEF8 | 590 | EEF8 | 588 | 4 | 0 | FFF8 | 4 | 1 | 1 | 588 | 4 |
| 590 | AEF5 | 591 | AEF5 | 586 | 059A | 0 | FFF5 | 059A | 1 | 1 |  |  |
| 591 | EEF5 | 592 | EEF5 | 587 | 059A | 0 | FFF5 | 059A | 1 | 1 | 587 | 059A |
| 592 | AAF4 | 593 | AAF4 | 59A | 1 | 0 | FFF4 | 1 | 1 | 1 | 587 | 059B |
| 593 | F303 | 597 | F303 | 593 | F303 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 |  |  |
| 597 | 8588 | 598 | 8588 | 588 | 3 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 588 | 3 |
| 598 | CEF9 | 592 | CEF9 | 598 | 592 | 0 | FFF9 | 1 | 1 | 1 |  |  |
| 592 | AAF4 | 593 | AAF4 | 59B | DEAD | 0 | FFF4 | DEAD | 9 | 1001 | 587 | 059C |
| 593 | F303 | 594 | F303 | 593 | F303 | 0 | 593 | DEAD | 9 | 1001 |  |  |
| 594 | 7EF4 | 595 | 7EF4 | 589 | 7FFF | 0 | FFF4 | DEAD | 3 | 11 |  |  |
| 595 | F901 | 596 | F901 | 595 | F901 | 0 | 595 | DEAD | 3 | 11 |  |  |
| 596 | EEF2 | 597 | EEF2 | 589 | DEAD | 0 | FFF2 | DEAD | 3 | 11 | 589 | DEAD |
| 597 | 8588 | 598 | 8588 | 588 | 2 | 0 | 1 | DEAD | 3 | 11 | 588 | 2 |
| 598 | CEF9 | 592 | CEF9 | 598 | 592 | 0 | FFF9 | DEAD | 3 | 11 |  |  |
| 592 | AAF4 | 593 | AAF4 | 59C | 0 | 0 | FFF4 | 0 | 5 | 101 | 587 | 059D |
| 593 | F303 | 597 | F303 | 593 | F303 | 0 | 3 | 0 | 5 | 101 |  |  |
| 597 | 8588 | 598 | 8588 | 588 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 101 | 588 | 1 |
| 598 | CEF9 | 592 | CEF9 | 598 | 592 | 0 | FFF9 | 0 | 5 | 101 |  |  |
| 592 | AAF4 | 593 | AAF4 | 59D | FFFF | 0 | FFF4 | FFFF | 9 | 1001 | 587 | 059E |
| 593 | F303 | 594 | F303 | 593 | F303 | 0 | 593 | FFFF | 9 | 1001 |  |  |
| 594 | 7EF4 | 595 | 7EF4 | 589 | DEAD | 0 | FFF4 | FFFF | 1 | 1 |  |  |
| 595 | F901 | 597 | F901 | 595 | F901 | 0 | 1 | FFFF | 1 | 1 |  |  |
| 597 | 8588 | 599 | 8588 | 588 | 0 | 0 | FFFF | FFFF | 1 | 1 | 588 | 0 |
| 599 | 100 | 59A | 100 | 599 | 100 | 0 | 599 | FFFF | 1 | 1 |  |  |

# Дополнительное задание

Реализовать программу, которая осуществляет целочисленное деление на БЭВМ. Входные данные: два числа, результат - два числа, целая часть и остаток.

Реализация:

ORG 0x01

DS: WORD 1024 ; ДЕЛИТЕЛЬ

DD: WORD 19 ; ДЕЛИМОЕ

IV: WORD 0 ; ПРОМЕЖУТОЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ

WP: WORD 0 ; ЦЕЛАЯ ЧАСТЬ

R: WORD 0 ; ОСТАТОК

START:

LD $DS

ST $IV

LD $IV

SUB $DD

BLT NO

ST $IV

LD $WP

INC

ST $WP

JUMP 0x008

NO:

ADD $DD

ST $R

HLT

Примеры выполнения программы:

№1

Входные данные: 5 – делимое, 5 – делитель

Выходные данные:

Изображение выглядит как текст, внешний

Автоматически созданное описание

№2

Входные данные: 19 – делимое, 6 – делитель

Выходные данные:

Изображение выглядит как текст, знак

Автоматически созданное описание

№3

Входные данные: 23 – делимое, 90 – делитель

Выходные данные:

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

# Итоги

Я научился с командами JUMP, LOOP. Узнал, как в БЭВМ организуются и пишутся циклы, как организуется работа с массивами.