Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего

образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

**Отчет**

**По лабораторной работе №3**

**«Исследование работы БЭВМ»**

По дисциплине «Основы профессиональной деятельности»

Вариант 1371

Выполнил: Воронов Г. А., группа P3116

Преподаватель: Остапенко Ольга Денисовна

Санкт-Петербург

2024

Оглавление

[Текст задания. 3](#_gjdgxs)

[Текст программы. 4](#_30j0zll)

[Описание программы. 5](#_1fob9te)

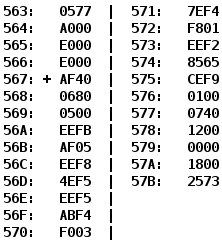
[Таблица трассировки 6](#_3znysh7)

[Вариант с меньшим числом команд. 7](#_2et92p0)

[Вывод. 8](#_tyjcwt)

# **Текст задания.**

# 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.



# **Текст программы.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарий** | **Описание** |
| 563 | 0577 |  | Переменная A | Ссылка на начало массива |
| 564 | A000 |  | Переменная X | Ссылка на очередной элемент массива = A+Y |
| 565 | E000 |  | Переменная Y | Cчётчик цикла. Изначально равен размеру массива = 5. |
| 566 | E000 |  | Переменная Z | Результат |
| 567 | AF40 | LD #40 | Прямая загрузка  AC = 0040 |  |
| 568 | 0680 | SWAB | Обмен старшего и младшего байта AC | AC = 4000 |
| 569 | 0500 | ASL | Арифметический сдвиг AC влево. AC15 CF | AC = 8000. Умножение на 2. Переполнение. |
| 56A | EEFB | ST 566 | Прямая относительная  ST IP - 5 = ST 566  Z = AC | Z = 8000. В переменной результата находится минимальное число из всех возможных: -32768 |
| 56B | AF05 | LD #05 | Прямая загрузка | AC = 0005 |
| 56C | EEF8 | ST 565 | Прямая относительная  ST IP – 8 = ST 565 | Y = 0005. В переменной Y содержится размер массива. |
| 56D | 4EF5 | ADD 563 | Прямая относительная  ADD IP – 1110 = ADD 563 | AC = 5 + А |
| 56E | EEF5 | ST 564 | Прямая относительная ST IP – 1110 = ST 564 | X = AC. В переменной X содержится ссылка на очередной элемент массива. Изначально указывает на конец масива. |
| 56F | ABF4 | LD -(564) | Косвенная автодекрементная | X = X – 1  AC = [X]  Загрузка очередного элемента. Итерирование с конца. |
| 570 | F003 | BEQ | Переход на 574, если равенство | Если элемент = 0, то пропустить |
| 571 | 7EF4 | CMP 566 | Прямая относительная.  Сравить AC и ячейку 566  IP – 1210 = 566 | AC – Z NZVC  Сравнение текущего с промежуточным максимальным. |
| 572 | F801 | BLT | Переход на 574, если меньше | Если очередной элемент меньше максимального, то пропустить |
| 573 | EEF2 | ST 566 | Прямая относительная.  IP — 1410 = 566 | Z = [X]  Иначе — обновить максимальный |
| 574 | 8565 | LOOP | M(565) — 1 M(565).  Если M(565) <= 0, то  IP + 1 IP | Уменьшить счётчик Y. Проверить на <= 0 |
| 575 | CEF9 | JUMP 56F | Прямая относительная.  Прыжок на IP — 7 = 56F |  |
| 576 | 0100 | HLT | Завершение программы |  |
| 577 | 0740 |  |  | Элементы массива |
| 578 | 1200 |  |  |
| 579 | 0000 |  |  |
| 57A | 1800 |  |  |
| 57B | 2573 |  |  |

# **Описание программы.**

Программа находит максимальный элемент массива, состоящего из 5 элементов и сохраняет результат.

1. Командами 567-56A программа загружает -32768 в ячейку 566 (в переменную Z).
2. Далее (56B-56C) программа устанавливает счётчик цикла равным 5 (Y = 5) и
3. командами (56D-56E) переменную X на конец массива (X = A + Y = 577 + 5 = 57C).
4. 56F-575 — тело цикла, в котором выполняются следующие действия:
   * 56F: загрузить очередной элемент массива в аккумулятор
   * 570: IF AC == 0: continue
   * 571-572: IF AC < Z: continue
   * 573: Z := AC

**Область представления:**

* A, X – 11-ти разрядные числа, адрес БЭВМ
* Y – счётчик цикла, 16-ти разрядное беззнаковое число.
* элементы массива – 16-ти разрядные знаковые целые числа
* Z — результат, 16-ти разрядные знаковые целые числа

**Область допустимых значений:**

A ∈ [0; 0x563 – 5] ∪ [0x577; 0x7FF - 5] // задаётся пользователем

Элементы массива ∈ [-215; 215-1] // задаются пользователем

X ∈ [A; A + Y] // указатель на очередной элемент

Z ∈ [-215; 215-1] // результат

**Расположение в памяти БЭВМ**

**исходных данных:** 563, [577; 57B]

**результатов:** 566

**инструкций:** [567; 576]

**Адреса первой и последней выполняемой инструкции программы:** 567 и 576

# **Таблица трассировки**

**A = 0x652**

**array: [0x1000, 0x5252, -1, -2048, 0]**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполняемая команда** | | **Содержимое регистров процессора после выполнения команды** | | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой**  **изменилось после**  **выполнения команды** | |
| **Адрес** | **Код** | **IP** | **CR** | **AR** | **DR** | **SP** | **BR** | **AC** | **PS** | **NZVC** | **Адрес** | **Новое значени** |
| 567 | AF40 | 568 | AF40 | 567 | 40 | 0 | 40 | 40 | 0 | 0 |  |  |
| 568 | 680 | 569 | 680 | 568 | 680 | 0 | 568 | 4000 | 0 | 0 |  |  |
| 569 | 500 | 56A | 500 | 569 | 4000 | 0 | 569 | 8000 | 00A | 1010 |  |  |
| 56A | EEFB | 56B | EEFB | 566 | 8000 | 0 | FFFB | 8000 | 00A | 1010 | 566 | 8000 |
| 56B | AF05 | 56C | AF05 | 56B | 5 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 |  |  |
| 56C | EEF8 | 56D | EEF8 | 565 | 5 | 0 | FFF8 | 5 | 0 | 0 | 565 | 5 |
| 56D | 4EF5 | 56E | 4EF5 | 563 | 652 | 0 | FFF5 | 657 | 0 | 0 |  |  |
| 56E | EEF5 | 56F | EEF5 | 564 | 657 | 0 | FFF5 | 657 | 0 | 0 | 564 | 657 |
| 56F | ABF4 | 570 | ABF4 | 656 | 0 | 0 | FFF4 | 0 | 4 | 100 | 564 | 656 |
| 570 | F003 | 574 | F003 | 570 | F003 | 0 | 3 | 0 | 4 | 100 |  |  |
| 574 | 8565 | 575 | 8565 | 565 | 4 | 0 | 3 | 0 | 4 | 100 | 565 | 4 |
| 575 | CEF9 | 56F | CEF9 | 575 | 056F | 0 | FFF9 | 0 | 4 | 100 |  |  |
| 56F | ABF4 | 570 | ABF4 | 655 | F800 | 0 | FFF4 | F800 | 8 | 1000 | 564 | 655 |
| 570 | F003 | 571 | F003 | 570 | F003 | 0 | 570 | F800 | 8 | 1000 |  |  |
| 571 | 7EF4 | 572 | 7EF4 | 566 | 8000 | 0 | FFF4 | F800 | 1 | 1 |  |  |
| 572 | F801 | 573 | F801 | 572 | F801 | 0 | 572 | F800 | 1 | 1 |  |  |
| 573 | EEF2 | 574 | EEF2 | 566 | F800 | 0 | FFF2 | F800 | 1 | 1 | 566 | F800 |
| 574 | 8565 | 575 | 8565 | 565 | 3 | 0 | 2 | F800 | 1 | 1 | 565 | 3 |
| 575 | CEF9 | 56F | CEF9 | 575 | 056F | 0 | FFF9 | F800 | 1 | 1 |  |  |
| 56F | ABF4 | 570 | ABF4 | 654 | FFFF | 0 | FFF4 | FFFF | 9 | 1001 | 564 | 654 |
| 570 | F003 | 571 | F003 | 570 | F003 | 0 | 570 | FFFF | 9 | 1001 |  |  |
| 571 | 7EF4 | 572 | 7EF4 | 566 | F800 | 0 | FFF4 | FFFF | 1 | 1 |  |  |
| 572 | F801 | 573 | F801 | 572 | F801 | 0 | 572 | FFFF | 1 | 1 |  |  |
| 573 | EEF2 | 574 | EEF2 | 566 | FFFF | 0 | FFF2 | FFFF | 1 | 1 | 566 | FFFF |
| 574 | 8565 | 575 | 8565 | 565 | 2 | 0 | 1 | FFFF | 1 | 1 | 565 | 2 |
| 575 | CEF9 | 56F | CEF9 | 575 | 056F | 0 | FFF9 | FFFF | 1 | 1 |  |  |
| 56F | ABF4 | 570 | ABF4 | 653 | 5252 | 0 | FFF4 | 5252 | 1 | 1 | 564 | 653 |
| 570 | F003 | 571 | F003 | 570 | F003 | 0 | 570 | 5252 | 1 | 1 |  |  |
| 571 | 7EF4 | 572 | 7EF4 | 566 | FFFF | 0 | FFF4 | 5252 | 0 | 0 |  |  |
| 572 | F801 | 573 | F801 | 572 | F801 | 0 | 572 | 5252 | 0 | 0 |  |  |
| 573 | EEF2 | 574 | EEF2 | 566 | 5252 | 0 | FFF2 | 5252 | 0 | 0 | 566 | 5252 |
| 574 | 8565 | 575 | 8565 | 565 | 1 | 0 | 0 | 5252 | 0 | 0 | 565 | 1 |
| 575 | CEF9 | 56F | CEF9 | 575 | 056F | 0 | FFF9 | 5252 | 0 | 0 |  |  |
| 56F | ABF4 | 570 | ABF4 | 652 | 1000 | 0 | FFF4 | 1000 | 0 | 0 | 564 | 652 |
| 570 | F003 | 571 | F003 | 570 | F003 | 0 | 570 | 1000 | 0 | 0 |  |  |
| 571 | 7EF4 | 572 | 7EF4 | 566 | 5252 | 0 | FFF4 | 1000 | 8 | 1000 |  |  |
| 572 | F801 | 574 | F801 | 572 | F801 | 0 | 1 | 1000 | 8 | 1000 |  |  |
| 574 | 8565 | 576 | 8565 | 565 | 0 | 0 | FFFF | 1000 | 8 | 1000 | 565 | 0 |
| 576 | 100 | 577 | 100 | 576 | 100 | 0 | 576 | 1000 | 8 | 1000 |  |  |

# **Вывод.**

Во время выполнения лабораторной работы я научился работать в БЭВМ с массивами, ветвлением и циклами. Я изучил прямую и косвенную адресацию и цикл выполнения таких команд, как LOOP и JUMP.