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: 31280

Выполнил:

Дениченко Александр Олегович

Группа: Р3112

Преподаватель:

Осипов Святослав Владимирович

Санкт-Петербург, 2023г

Оглавление

[Задание 2](#_Toc95863051)

[Ход работы 3](#_Toc95863052)

[Текст исходной программы 3](#_Toc95863053)

[Описание программы 3](#_Toc95863054)

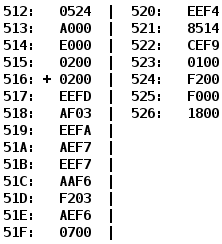
[Трассировка с данными числами 4](#_Toc95863055)

[Вывод 4](#_Toc95863056)

[Список литературы 4](#_Toc95863057)

## 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.



## Ход работы

### Текст исходной программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарий** |
| 0x512 | 0524 | A: word 0x0524 | Адрес начала массива |
| 0x513 | A000 | P: word 0xA000 | Указатель массива |
| 0x514 | E000 | N: word 0xE000 | Размер массива |
| 0x515 | 0200 | R: word 0x0200 | Результат |
| 0x516 | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 0x517 | EEFD | ST R | Прямая относительная адресация  (Сохранение аккумулятора в R) |
| 0x518 | AF03 | LD #03 | LD – Относительная адресация с прямой загрузкой операнда |
| 0x519 | EEFA | ST N | ST – Прямая относительная адресация  (Установка размера массива 3 в N) |
| 0x51A | AEF7 | LD A | LD – прямая относительная адресация |
| 0x51B | EEF7 | ST P | ST – Прямая относительная адресация  (Установка указателя массива в P, теперь он указывает на первый элемент) |
| 0x51C | AAF6 | LD (P)+ | Косвенная автоинкрементная относительная адресация  (Загрузка ячейки под номером P в аккумулятор,  инкремент AC, чтобы он указывал на следующий элемент массива) |
| 0x51D | F203 | BMI 03 | Переход на IP+1+3 если N==1 |
| 0x51E | AEF6 | LD R | Прямая относительная адресация  Загрузка из AC текущего кол-ва положительных чисел |
| 0x51F | 0700 | INC | Увеличение счётчика положительных чисел |
| 0x520 | EEF4 | ST R | Прямая относительная адресация  Запись AC в ячейку результата |
| 0x521 | 8514 | LOOP N | Проверка границы массива  (N – 1 -> N; IF N <= 0: IP+1 -> IP) |
| 0x522 | CEF9 | JUMP (IP-7) | Прямая относительная адресация  Прыжок в начало цикла (в ячейку 0x51C) |
| 0x523 | 0100 | HLT | Остановка и переход в пультовый режим |
| 0x524 | F200 | X0: word 0xF200 | Первый элемент массива |
| 0x525 | F000 | X1: word 0xF000 | Второй элемент массива |
| 0x526 | 1800 | X2: word 0x1800 | Третий элемент массива |

### Описание программы

**Назначение:**

Программа считает количество положительных чисел.

int list[3] = {-1231, 4352, 3333};

int AC = 0;  
int R = AC;

int N = 3;

int P = 0;

int \*address = list; // определяем указатель

do{

// указатель получает адрес переменной

AC = \*(address++);

if(AC < 0){  
 AC = R;

AC += 1;

R = AC;

}

N -= 1;  
 }while (N > 0);  
}

**Расположение в памяти БЭВМ программы, исходных данных и результатов:**

0x512 – адрес первого элемента массива

0x513 – указатель на элемент массива

0x514– количество элементов массива

0x515 – результат работы программы

0x524 - 0x526 – элементы массива.

**Область представления:**

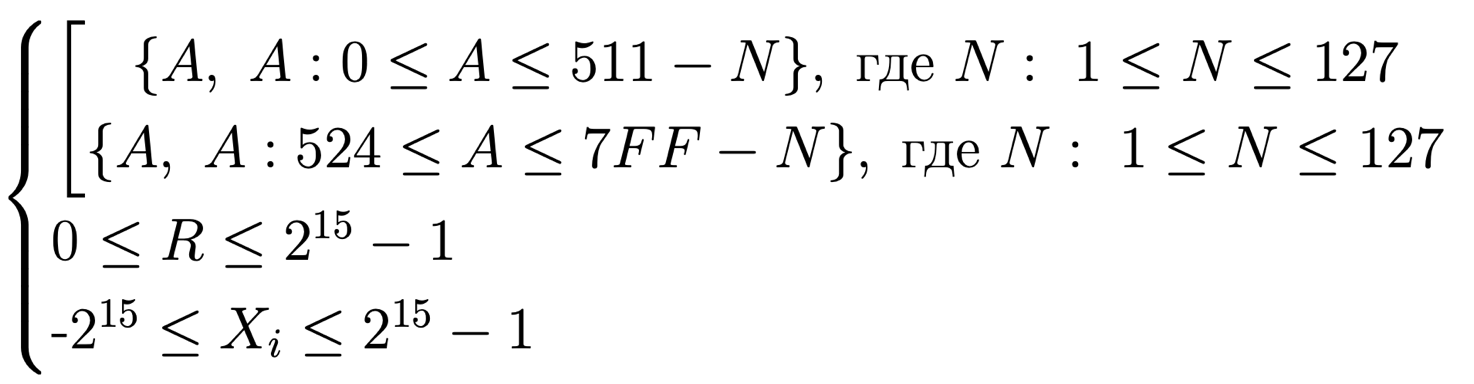
0x524 - 0x526 (элементы массива) – 16-разрядные знаковые числа

0x515 (результат, R) – 16-разрядное знаковое число

0x512 (начало массива, A) – 11-разрядное беззнаковое число

0x514 (размер массива, N) – 7-разрядное, беззнаковое число

**Область допустимых значений:**



### Трассировка с данными числами

0x0DFF, 0x0FFF, 0xE7FF

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Значение | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | NZVC | Адрес | Значение |
| 516 | 0200 | 516 | 0000 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 0100 |  |  |
| 516 | 0200 | 517 | 0200 | 516 | 0200 | 000 | 0516 | 0000 | 0100 |  |  |
| 517 | EEFD | 518 | EEFD | 515 | 0000 | 000 | FFFD | 0000 | 0100 | 515 | 0000 |
| 518 | AF03 | 519 | AF03 | 518 | 0003 | 000 | 0003 | 0003 | 0000 |  |  |
| 519 | EEFA | 51A | EEFA | 514 | 0003 | 000 | FFFA | 0003 | 0000 | 514 | 0003 |
| 51A | AEF7 | 51B | AEF7 | 512 | 0524 | 000 | FFF7 | 0524 | 0000 |  |  |
| 51B | EEF7 | 51C | EEF7 | 513 | 0524 | 000 | FFF7 | 0524 | 0000 | 513 | 0524 |
| 51C | AAF6 | 51D | AAF6 | 524 | 0DFF | 000 | FFF6 | 0DFF | 0000 | 513 | 0525 |
| 51D | F203 | 51E | F203 | 51D | F203 | 000 | 051D | 0DFF | 0000 |  |  |
| 51E | AEF6 | 51F | AEF6 | 515 | 0000 | 000 | FFF6 | 0000 | 0100 |  |  |
| 51F | 0700 | 520 | 0700 | 51F | 0700 | 000 | 051F | 0001 | 0000 |  |  |
| 520 | EEF4 | 521 | EEF4 | 515 | 0001 | 000 | FFF4 | 0001 | 0000 | 515 | 0001 |
| 521 | 8514 | 522 | 8514 | 514 | 0002 | 000 | 0001 | 0001 | 0000 | 514 | 0002 |
| 522 | CEF9 | 51C | CEF9 | 522 | 051C | 000 | FFF9 | 0001 | 0000 |  |  |
| 51C | AAF6 | 51D | AAF6 | 525 | 0FFF | 000 | FFF6 | 0FFF | 0000 | 513 | 0526 |
| 51D | F203 | 51E | F203 | 51D | F203 | 000 | 051D | 0FFF | 0000 |  |  |
| 51E | AEF6 | 51F | AEF6 | 515 | 0001 | 000 | FFF6 | 0001 | 0000 |  |  |
| 51F | 0700 | 520 | 0700 | 51F | 0700 | 000 | 051F | 0002 | 0000 |  |  |
| 520 | EEF4 | 521 | EEF4 | 515 | 0002 | 000 | FFF4 | 0002 | 0000 | 515 | 0001 |
| 521 | 8514 | 522 | 8514 | 514 | 0001 | 000 | 0000 | 0002 | 0000 | 514 | 0001 |
| 522 | CEF9 | 51C | CEF9 | 522 | 051C | 000 | FFF9 | 0002 | 0000 |  |  |
| 51C | AAF6 | 51D | AAF6 | 526 | E7FF | 000 | FFF6 | E7FF | 1000 | 513 | 0527 |
| 51D | F203 | 521 | F203 | 51D | F203 | 000 | 0003 | E7FF | 1000 |  |  |
| 521 | 8514 | 523 | 8514 | 514 | 0000 | 000 | FFFF | E7FF | 1000 | 514 | 0000 |
| 523 | 0100 | 524 | 0100 | 523 | 0100 | 000 | 0523 | E7FF | 1000 |  |  |

Доп. Задание

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарий** |
| 0x511 | 0000 |  | Текущий номер элемента массива |
| 0x512 | 0524 | A: word 0x0524 | Адрес начала массива |
| 0x513 | A000 | P: word 0xA000 | Указатель массива |
| 0x514 | E000 | N: word 0xE000 | Размер массива |
| 0x515 | 0200 | R: word 0x0200 | Результат |
| 0x516 | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 0x517 | EEFD | ST R | Прямая относительная адресация  (Сохранение аккумулятора в R) |
| 0x518 | AF03 | LD #03 | LD – Относительная адресация с прямой загрузкой операнда |
| 0x519 | EEFA | ST N | ST – Прямая относительная адресация  (Установка размера массива 3 в N) |
| 0x51A | AEF7 | LD A | LD – прямая относительная адресация |
| 0x51B | EEF7 | ST P | ST – Прямая относительная адресация  (Установка указателя массива в P, теперь он указывает на первый элемент) |
| 0x51C | AAF6 | LD (P)+ | Косвенная автоинкрементная относительная адресация  (Загрузка ячейки под номером P в аккумулятор,  инкремент AC, чтобы он указывал на следующий элемент массива) |
| 0x51D | F203 | BMI 03 | Переход на IP+1+3 если N==1 |
| 0x51E | AEF6 | LD R | Прямая относительная адресация  Загрузка из AC текущего кол-ва положительных чисел |
| 0x51F | 0700 | INC | Увеличение счётчика положительных чисел |
| 0x520 | EEF4 | ST R | Прямая относительная адресация  Запись AC в ячейку результата |
| 0x521 | A511 | LD 0x511 | Загрузка номера элемента массива |
| 0x522 | 0700 | INC |  |
| 0x523 | E511 | ST 0x511 | Сохранение текущего номера элемента массива |
| 0x524 | A514 | LD 0x514 | Загрузка длины массива в AC |
| 0x525 | 6511 | SUB 0x511 | Вычитание из аккумулятора |
| 0x526 | F001 | BEQ 01 | Проверка флага Z, если он равен 1, то переход на IP+1+1, иначе IP+1 |
| 0x527 | CEF4 | JUMP  (IP-12) | Прямая относительная адресация  Прыжок в начало цикла (в ячейку 0x51C) |
| 0x528 | 0100 | HLT | Остановка и переход в пультовый режим |
| 0x529 | F200 | X0: word 0xF200 | Первый элемент массива |
| 0x52A | F000 | X1: word 0xF000 | Второй элемент массива |
| 0x52B | 1800 | X2: word 0x1800 | Третий элемент массива |

## Вывод

## В ходе выполнения лабораторной работы были изучены циклические операции БЭВМ, команды LOOP, JUMP, использованы различные режимы адресации.

## Список литературы

1. В.В. Кириллов АРХИТЕКТУРА БАЗОВОЙ ЭВМ Учебное пособие / В.В. Кириллов — 1. — Санкт-Петербург: САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ, 2010 — 142 c.