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 № 91510

***Выполнил:***

Студент группы P3118

Рамеев Тимур

Ильгизович

***Преподаватель:***

Осипов Святослав

Владимирович

**Содержание**

[Задание 3](#_Toc127532768)

[Выполнение работы 4](#_Toc127532769)

[Определение текста программы 4](#_Toc127532770)

[Псевдокод программы 6](#_Toc127532771)

[Описание программы 7](#_Toc127532772)

[Трассировка 8](#_Toc127532773)

[Вывод 10](#_Toc127532774)

# 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.

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

# Выполнение работы

## Определение текста программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды/Данные** | **Мнемоника** | **Комментарий** |
| 5BB | 05CD | A: Word 05CD | Адрес начала массива |
| 5BC | 0200 | С: Word 0200 | Адрес ячейки, в которой находится адрес предыдущего обрабатываемого значения |
| 5BD | E000 | N: Word E000 | Количество элементов массива |
| 5BE | 0200 | R: Word 0200 | Количество нечетных элементов массива |
| 5BF+ | 0200 | CLA | Очистить АС |
| 5C0 | EEFD | ST R | Загрузить в ячейку с адресом 5С1 – 3 значение АС |
| 5C1 | AF05 | LD #5 | Загрузить в АС значение 0005 |
| 5С2 | EEFA | ST N | Загрузить в ячейку с адресом 5С3 – 6 значение АС |
| 5С3 | 4EF7 | ADD A | Сложить АС со значением в ячейке по адресу 5С4 – 9. Результат записать в АС |
| 5C3 | 0780 | DEC | Отнимаем единицу из AC |
| 5С4 | EEF7 | ST C | Загрузить в ячейку с адресом 5С5 - 9 значение АС |
| 5С5 | A~~8~~EF6 | LD (C) | ~~Уменьшить значение ячейки 5С6 – А на 1.~~  Загрузить в АС значение ячейки по адресу, содержащемуся в ячейке 5С6 – А. |
| 5C6 | E111 | ST 0x111 | Сохранить в ячейке 111 значение АС |
| 5C7 | A5BC | LD C | Загрузить в АС значение ячейки 5BC (адрес пред. Обрабатываемого элемента) |
| 5C8 | 0780 | DEC | Отнимаем единицу из AC |
| 5C9 | E5BC | ST C | Сохранить АС в ячейке 5BC (уже декрементированное) |
| 5CA | A111 | LD 0x111 | Загрузить в АС значение ячейки по адресу, содержащемуся в ячейке 111 |
| 5С6 | 0480 | ROR | Циклический сдвиг вправо |
| 5С7 | F402 | BCS 5CA | Перейти к выполнению команд с адреса 5С8 + 2, если текущее значение С = 1 |
| 5С8 | 0400 | ROL | Циклический сдвиг влево |
| 5С9 | 2AF4 | AND (R)+ | Логическое умножение со значением ячейки по адресу, содержащемуся в ячейке 5СА – С. Увеличить значение ячейки 5СА – С на 1. |
| 5СA | 85BD | LOOP N | Отнять 1 у значения по адресу 58D, если ее значение <= 0, начать выполнение следующей команды, в противном случае – перейти к выполнению команды через 1 адрес |
| 5CB | CEF9 | JUMP 5C5 | Перейти к выполнению команд с адреса 5СС – 7 |
| 5CC | 0100 | HLT | Останов |
| 5CD | 0000 | - | Элемент массива |
| 5CE | 0100 | - | Элемент массива |
| 5CF | 35C5 | - | Элемент массива |
| 5D0 | 0E01 | - | Элемент массива |
| 5D1 | 0801 | - | Элемент массива |

## Псевдокод программы

A = 05CD(Адрес начала массива)

N = 0005 (Количество элементов массива)

R = 0200 (Счетчик нечетных элементов)

Array – массив длинной N

do{

N -= 1

If (Array[N] % 2 == 0):

R += 1

}

While (N > 0)

## Описание программы

1. Исходные данные:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Адрес в памяти | Назначение, описание | Присвоенное обозначение | Область представления | Область допустимых значений |
| 5BB | Константа, адрес начала массива | Addr | Адрес ячейки памяти БЭВМ | 5СD16≤Addr≤7FF16-N+1  ||  00016≤Addr≤5BB16-N |
| 5BC | Адрес ячейки, в которой находится адрес предыдущего обрабатываемого значения | C | Адрес ячейки памяти БЭВМ | 0≤C≤7FF16 |
| 5BD | Количество необработанных элементов массива | N | Целое беззнаковое 16-разрядное число | Если выше программы: 0≤N≤5BB16  Если ниже программы:  0≤N≤23316 |
| 5BE | Количество нечетных элементов массива | R | Целое беззнаковое 16-разрядное число | 0≤R≤N |
| 5CD – 5D1 | Элементы массива | Ai : 0≤i≤ArrC - 1 | Целое знаковое 16-разрядное число | -215≤Ai≤215-1 |

1. Назначение программы и функция:

Программа считает количество четных элементов массива (A%2== 0), начиная с конца массива.

1. Адрес первой исполняемой команды – 5BF, адрес последней исполняемой команды – 5СС.

## Трассировка

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполняемая команда** | | **Содержимое регистров процессора после выполнения команды** | | | | | | | |
| Адрес | Команда\Данные | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | NZVC |
| 5BB | 05CD | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5BC | 0200 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5BD | E000 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5BE | 0200 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5BF | 0200 | 5С0 | 0200 | 5BF | 0200 | 000 | 05BF | 0000 | 0100 |
| 5C0 | EEFD | 5C1 | EEFD | 5BE | 0000 | 000 | FFFD | 0000 | 0100 |
| 5C1 | AF05 | 5C2 | AF05 | 5C1 | 0005 | 000 | 0005 | 0005 | 0000 |
| 5C2 | EEFA | 5C3 | EEFA | 5BD | 0005 | 000 | FFFA | 0005 | 0000 |
| 5C3 | 4EF7 | 5C4 | 4EF7 | 5BB | 05CD | 000 | FFF7 | 05D2 | 0000 |
| 5C4 | EEF7 | 5C5 | EEF7 | 5BC | 05D2 | 000 | FFF7 | 05D2 | 0000 |
| 5C5 | ABF6 | 5C6 | ABF6 | 5D1 | 0108 | 000 | FFF6 | 0108 | 0000 |
| 5C6 | 0480 | 5C7 | 0480 | 5C6 | 0480 | 000 | 05C6 | 0084 | 000**0** |
| 5C7 | F402 | 5C8 | F402 | 5C7 | F402 | 000 | 05C7 | 0084 | 0000 |
| 5C8 | 0400 | 5C9 | 0400 | 5C8 | 0400 | 000 | 05C8 | 0108 | 0000 |
| 5C9 | 2AF4 | 5CA | 2AF4 | 000 | 0000 | 000 | FFF4 | 0000 | 0100 |
| 5CA | 85BD | 5CB | 85BD | 5BD | 0004 | 000 | 0003 | 0000 | 0100 |
| 5CB | CEF9 | 5C5 | CEF9 | 5CB | 05C5 | 000 | FFF9 | 0000 | 0100 |
| 5C5 | ABF6 | 5C6 | ABF6 | 5D0 | 010E | 000 | FFF6 | 010E | 0000 |
| 5C6 | 0480 | 5C7 | 0480 | 5C6 | 0480 | 000 | 05C6 | 0087 | 000**0** |
| 5C7 | F402 | 5C8 | F402 | 5C7 | F402 | 000 | 05C7 | 0087 | 0000 |
| 5C8 | 0400 | 5C9 | 0400 | 5C8 | 0400 | 000 | 05C8 | 010E | 0000 |
| 5C9 | 2AF4 | 5CA | 2AF4 | 001 | 0000 | 000 | FFF4 | 0000 | 0100 |
| 5CA | 85BD | 5CB | 85BD | 5BD | 0003 | 000 | 0002 | 0000 | 0100 |
| 5CB | CEF9 | 5C5 | CEF9 | 5CB | 05C5 | 000 | FFF9 | 0000 | 0100 |
| 5C5 | ABF6 | 5C6 | ABF6 | 5CF | C535 | 000 | FFF6 | C535 | 1000 |
| 5C6 | 0480 | 5C7 | 0480 | 5C6 | 0480 | 000 | 05C6 | 629A | 001**1** |
| 5C7 | F402 | 5CA | F402 | 5C7 | F402 | 000 | 0002 | 629A | 0011 |
| 5CA | 85BD | 5CB | 85BD | 5BD | 0002 | 000 | 0001 | 629A | 0011 |
| 5CB | CEF9 | 5C5 | CEF9 | 5CB | 05C5 | 000 | FFF9 | 629A | 0011 |
| 5C5 | ABF6 | 5C6 | ABF6 | 5CE | 0001 | 000 | FFF6 | 0001 | 0001 |
| 5C6 | 0480 | 5C7 | 0480 | 5C6 | 0480 | 000 | 05C6 | 8000 | 100**1** |
| 5C7 | F402 | 5CA | F402 | 5C7 | F402 | 000 | 0002 | 8000 | 1001 |
| 5CA | 85BD | 5CB | 85BD | 5BD | 0001 | 000 | 0000 | 8000 | 1001 |
| 5CB | CEF9 | 5C5 | CEF9 | 5CB | 05C5 | 000 | FFF9 | 8000 | 1001 |
| 5C5 | ABF6 | 5C6 | ABF6 | 5CD | 0000 | 000 | FFF6 | 0000 | 0101 |
| 5C6 | 0480 | 5C7 | 0480 | 5C6 | 0480 | 000 | 05C6 | 8000 | 101**0** |
| 5C7 | F402 | 5C8 | F402 | 5C7 | F402 | 000 | 04C7 | 8000 | 1010 |
| 5C8 | 0400 | 5C9 | 0400 | 5C8 | 0400 | 000 | 05C8 | 0000 | 0111 |
| 5C9 | 2AF4 | 5CA | 2AF4 | 002 | 0000 | 000 | FFF4 | 0000 | 0101 |
| 5CA | 85BD | 5CC | 85BD | 5BD | 0000 | 000 | FFFF | 0000 | 0101 |
| 5CC | 0100 | 5CD | 0100 | 5CC | 0100 | 000 | 05CC | 0000 | 0101 |
| 5CD | 0000 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5CE | 0001 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5CF | C535 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5D0 | 010E | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5D1 | 0108 | - | - | - | - | - | - | - | - |

|  |
| --- |
|  |

– команда ветвления или команда LOOP совершает переход на ячейку, не следующую за ней

|  |
| --- |
|  |

– команда ветвления или команда LOOP совершает переход на следующую за ней ячейку

|  |
| --- |
|  |

– команда JUMP совершает переход на заданную ячейку (на начало тела цикла)

Результат выполнения программы:

5BB – 05CD (Адрес начала массива – const)

5BC – 05CD (Адрес последней обрабатываемой ячейки)

5BD – 0000 (Количество необработанных элементов)

5BE – 0003 (Количество четных элементов массива)

Результат выполнения программы для новых чисел корректен.

# Вывод

Я изучил способы организации циклических программ и исследовал порядок функционирования БЭВМ при выполнении циклических программ и обработки одномерных массивов.