Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет

информационных технологий, механики и оптики»

**факультет программной инженерии и компьютерной техники**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3**

по дисциплине

‘ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ’

Вариант № 18209

*Выполнил:*

Студент группы P3118

Кравец Роман Денисович

*Преподаватель:*

Перминов Илья Валентинович



Санкт-Петербург, 2022

**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:**

1. **Текст исходной программы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код Команды | Мнемоника | Комментарий |
| 4DE | 04F2 | A | Эта ячейка не изменит своего значения после выполнения программы. Указывает на начало массива. |
| 4DF | 0200 | B | С помощью этой ячейки происходит перебор значений массива (4F4-4F2). |
| 4E0 | E000 | C | В этой ячейке находится счётчик, определяющий сколько итераций цикла ещё предстоит. |
| 4E1 | E000 | D | В эту ячейку помещается результат выполнения программы |
| 4E2 | 0200 | CLA | Очистить содержимое аккумулятора. |
| 4E3 | EEFD | ST EFD | Команда с прямой относительной адресацией. Записать содержимое аккумулятора в ячейку 4E1. |
| 4E4 | AF03 | LD F03 | Команда с прямой загрузкой операнда. Записать 03 в аккумулятор с расширением знака. |
| 4E5 | EEFA | ST EFA | Команда с прямой относительной адресацией. Записать содержимое аккумулятора в ячейку 4E0. |
| 4E6 | 4EF7 | ADD EF7 | Команда с прямой относительной адресацией. Сложить содержимое ячейки памяти 4DE с аккумулятором и результат записать в аккумулятор. |
| 4E7 | EEF7 | ST EF7 | Команда с прямой относительной адресацией. Записать содержимое аккумулятора в ячейку 4DF. |
| 4E8 | ABF6 | LD B76 | Команда с косвенной автодекрементной адресацией. Происходит обращение к содержимому ячейки 4DF, его уменьшение на 1 и занесение в ячейку памяти обратно, после чего следует обращение к ячейке с адресом, значение которого равно значению в ячейке 4DF, значение в этой ячейке помещается в аккумулятор. |
| 4E9 | 0480 | ROR | Циклический сдвиг вправо (деление на 2) |
| 4EA | F404 | BHIS 04 | Переход если C==1. Если С==0, то продолжаем |
| 4EB | 0400 | ROL | Циклический сдвиг влево (умножение на 2) |
| 4EC | AEF4 | LD EF4 | Команда с прямой относительной адресацией. Загрузить содержимое ячейки памяти 4E1 в аккумулятор. |
| 4ED | 0700 | INC | Сложить аккумулятор с 1 и результат поместить в аккумулятор. |
| 4EE | EEF2 | ST EF2 | Команда с прямой относительной адресацией. Записать содержимое аккумулятора в ячейку 4E1. |
| 4EF | 84E0 | LOOP 4E0 | Декремент с пропуском следующей команды, если ячейка 4E0 <=0. |
| 4F0 | CEF7 | JUMP EF7 | Команда с прямой относительной адресацией. Переход на адрес 4E8. |
| 4F1 | 0100 | HLT | Останов |
| 4F2 | F600 | X3 | Значение элемента массива |
| 4F3 | 1100 | X2 | Значение элемента массива |
| 4F4 | 0E00 | X1 | Значение элемента массива |

1. **Описание программы.**

Программа проходить каждый элемент массива с конца и исследует его элементы на четность (признак четности – последний бит элемента). Если C==0, то элемент является четным. Элементы массива в ходе выполнения программы не изменяются. Результатом программы будет количество четных элементов массива.

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

4F2, 4F3, 4F4 – исходные данные

4F2-4F4 – массив

4E2-4F1 – инструкции

4E0 – счётчик

4E1 – результат

4DF – значение элемента массива на текущей итерации цикла

4DE - Указатель на начало массива

**Область представления данных:**

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

B – значение элемента массива на текущей итерации цикла, 11- разрядное беззнаковое число

C – счетчик элементов массива, 16- разрядное знаковое число

D – результат работы программы, 16- разрядное беззнаковое число

Xi – числа массива, 16-разрядные знаковые числа

**Область допустимых значений:**

0 ≤ А, B ≤ 212 -1

0 ≤ D ≤ 216 – 1

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

**Адреса первой и последней выполняемой команд программы.**

4E2 – адрес первой команды программы.

4F1 – адрес последней команды программы.

1. **Таблица трассировки**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполняемая команда** | | **Содержимое регистров после выполнения команды** | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось** | |
| Адрес | Знач | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | NZVC | Адрес | Знач |
| 4E2 | 0200 | 4E3 | 0200 | 4E2 | 0200 | 000 | 04E2 | 0000 | 0100 |  |  |
| 4E3 | EEFD | 4E4 | EEFD | 4E1 | 0000 | 000 | FFFD | 0000 | 0100 | 4E1 | 0000 |
| 4E4 | AF05 | 4E5 | AF05 | 4E4 | 0005 | 000 | 0005 | 0005 | 0000 |  |  |
| 4E5 | EEFA | 4E6 | EEFA | 4E0 | 0005 | 000 | FFFA | 0005 | 0000 | 4E0 | 0005 |
| 4E6 | 4EF7 | 4E7 | 4EF7 | 4DE | 04F2 | 000 | FFF7 | 04F7 | 0000 |  |  |
| 4E7 | EEF7 | 4E8 | EEF7 | 4DF | 04F7 | 000 | FFF7 | 04F7 | 0000 | 4DF | 04F7 |
| 4E8 | ABF6 | 4E9 | ABF6 | 4F6 | FFFC | 000 | FFF6 | FFFC | 1000 | 4DF | 04F6 |
| 4E9 | 0480 | 4EA | 0480 | 4E9 | 0480 | 000 | 04E9 | 7FFE | 0000 |  |  |
| 4EA | F404 | 4EB | F404 | 4EA | F404 | 000 | 04EA | 7FFE | 0000 |  |  |
| 4EB | 0400 | 4EC | 0400 | 4EB | 0400 | 000 | 04EB | FFFC | 1010 |  |  |
| 4EC | AEF4 | 4ED | AEF4 | 4E1 | 0000 | 000 | FFF4 | 0000 | 0100 |  |  |
| 4ED | 0700 | 4EE | 0700 | 4ED | 0700 | 000 | 04ED | 0001 | 0000 |  |  |
| 4EE | EEF2 | 4EF | EEF2 | 4E1 | 0001 | 000 | FFF2 | 0001 | 0000 | 4E1 | 0001 |
| 4EF | 84E0 | 4F0 | 84E0 | 4E0 | 0004 | 000 | 0003 | 0001 | 0000 | 4E0 | 0004 |
| 4F0 | CEF7 | 4E8 | CEF7 | 4F0 | 04E8 | 000 | FFF7 | 0001 | 0000 |  |  |
| 4E8 | ABF6 | 4E9 | ABF6 | 4F5 | FFFD | 000 | FFF6 | FFFD | 1000 | 4DF | 04F5 |
| 4E9 | 0480 | 4EA | 0480 | 4E9 | 0480 | 000 | 04E9 | 7FFE | 0011 |  |  |
| 4EA | F404 | 4EF | F404 | 4EA | F404 | 000 | 0004 | 7FFE | 0011 |  |  |
| 4EF | 84E0 | 4F0 | 84E0 | 4E0 | 0003 | 000 | 0002 | 7FFE | 0011 | 4E0 | 0003 |
| 4F0 | CEF7 | 4E8 | CEF7 | 4F0 | 04E8 | 000 | FFF7 | 7FFE | 0011 |  |  |
| 4E8 | ABF6 | 4E9 | ABF6 | 4F4 | 0002 | 000 | FFF6 | 0002 | 0001 | 4DF | 04F4 |
| 4E9 | 0480 | 4EA | 0480 | 4E9 | 0480 | 000 | 04E9 | 8001 | 1010 |  |  |
| 4EA | F404 | 4EB | F404 | 4EA | F404 | 000 | 04EA | 8001 | 1010 |  |  |
| 4EB | 0400 | 4EC | 0400 | 4EB | 0400 | 000 | 04EB | 0010 | 0011 |  |  |
| 4EC | AEF4 | 4ED | AEF4 | 4E1 | 0001 | 000 | FFF4 | 0001 | 0001 |  |  |
| 4ED | 0700 | 4EE | 0700 | 4ED | 0700 | 000 | 04ED | 0002 | 0000 |  |  |
| 4EE | EEF2 | 4EF | EEF2 | 4E1 | 0002 | 000 | FFF2 | 0002 | 0000 | 4E1 | 0002 |
| 4EF | 84E0 | 4F0 | 84E0 | 4E0 | 0002 | 000 | 0001 | 0002 | 0000 | 4E0 | 0002 |
| 4F0 | CEF7 | 4E8 | CEF7 | 4F0 | 04E8 | 000 | FFF7 | 0002 | 0000 |  |  |
| 4E8 | ABF6 | 4E9 | ABF6 | 4F3 | 0001 | 000 | FFF6 | 0001 | 0000 | 4DF | 04F3 |
| 4E9 | 0480 | 4EA | 0480 | 4E9 | 0480 | 000 | 04E9 | 0000 | 0111 |  |  |
| 4EA | F404 | 4EF | F404 | 4EA | F404 | 000 | 0004 | 0000 | 0111 |  |  |
| 4EF | 84E0 | 4F0 | 84E0 | 4E0 | 0001 | 000 | 0000 | 0000 | 0111 | 4E0 | 0001 |
| 4F0 | CEF7 | 4E8 | CEF7 | 4F0 | 04E8 | 000 | FFF7 | 0000 | 0111 |  |  |
| 4E8 | ABF6 | 4E9 | ABF6 | 4F2 | 0000 | 000 | FFF6 | 0000 | 0101 | 4DF | 04F2 |
| 4E9 | 0480 | 4EA | 0480 | 4E9 | 0480 | 000 | 04E9 | 8000 | 1010 |  |  |
| 4EA | F404 | 4EB | F404 | 4EA | F404 | 000 | 04EA | 8000 | 1010 |  |  |
| 4EB | 0400 | 4EC | 0400 | 4EB | 0400 | 000 | 04EB | 0000 | 0111 |  |  |
| 4EC | AEF4 | 4ED | AEF4 | 4E1 | 0002 | 000 | FFF4 | 0002 | 0001 |  |  |
| 4ED | 0700 | 4EE | 0700 | 4ED | 0700 | 000 | 04ED | 0003 | 0000 |  |  |
| 4EE | EEF2 | 4EF | EEF2 | 4E1 | 0003 | 000 | FFF2 | 0003 | 0000 | 4E1 | 0003 |
| 4EF | 84E0 | 4F1 | 84E0 | 4E0 | 0000 | 000 | FFFF | 0003 | 0000 | 4E0 | 0000 |
| 4F1 | 0100 | 4F2 | 0100 | 4F1 | 0100 | 000 | 04F1 | 0003 | 0000 |  |  |

1. **Вывод.**

В процессе выполнения данной лабораторной работы я познакомился с режимами адресации БЭВМ и новыми для меня командами – ветвления, сравнения, командой LOOP и JUMP. Эти знания пригодятся мне для дальнейшей работы с БЭВМ.