Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерных технологий

Основы профессиональной деятельности

Лабораторная работа №3

Вариант 6194

Выполнила:

Павличенко Софья Алексеевна, Р3115

Проверила:

Ершова Анна Ильинична

Санкт-Петербург 2024г.

Оглавление

[Цель 3](#_Toc159483336)

[Задание 4](#_Toc159483337)

[Текст исходной программы 5](#_Toc159483338)

[Описание программы 6](#_Toc159483339)

[Область определения 8](#_Toc159483340)

[ОДЗ 8](#_Toc159483341)

[Таблица трассировки 9](#_Toc159483342)

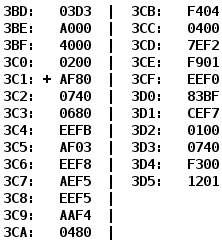
[Вывод 10](#_Toc159483343)

# Цель

Изучение способов организации циклических программ и исследование порядка функционирования БЭВМ при выполнении циклических программ и обработки одномерных массивов.

# 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.



# Текст исходной программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарии** |
| 3BD | 03D3 | - | Адрес первого элемента массива  **F** |
| 3BE | A000 | - | Адрес текущего элемента массива  **A** |
| 3BF | 4000 (0003) | - | Количество элементов в массиве  **n** |
| 3C0 | 0200 | - | Результат  **R** |
| 3C1 | AF80 | LD #80 | Прямая загрузка FF80 в аккумулятор  **FF80 -> AC** |
| 3C2 | 0740 | DEC | Декрементация аккумулятора  **AC – 1 -> AC** |
| 3C3 | 0680 | SWAB | Обмен старшего и младшего байт аккумулятора  **AC7…AC0 <-> AC15…AC8** |
| 3C4 | EEFB | ST (IP – 5) | Прямое относительное сохранение содержимого аккумулятора в ячейку памяти ~FB + 1 + IP = -5 + 3C5 = 3C0  **AC -> 3C0** |
| 3C5 | AF03 | LD #3 | Прямая загрузка 0003 в аккумулятор  **3 -> AC** |
| 3C6 | EEF8 | ST (IP – 8) | Прямое относительное сохранение содержимое аккумулятора в ячейку памяти ~F8 + 1 + IP = -8 + 3C7 = 3BF  **AC -> 3BF** |
| 3C7 | AEF5 | LD (IP – 11) | Прямая относительная загрузка содержимого ячейки ~F5 + 1 + IP = -B + 3C8 = 3BD в аккумулятор  **3BD -> AC** |
| C8 | EEF5 | ST (IP – 11) | Прямое относительное сохранение содержимого аккумулятора в ячейку памяти ~F5 + 1 + IP = -B + 3C9 = 3BE  **AC -> 3BE** |
| 3C9 | AAF4 | LD (IP – 12) + | Косвенная автоинкрементная загрузка содержимого ячейки ~F4 + 1 + IP = -C + IP = -C + 3C9 = 3BE в аккумулятор с прибавлением единицы+  **MEM(3BE) -> AC**  **3BE + 1 -> 3BE** |
| 3CA | 0480 | ROR | Циклический сдвиг вправо  **AC и C сдвигается вправо, AC0 -> С, C -> AC15** |
| 3CB | F404 | BCS (IP + 4) | Переход если перенос (C = 1)  **if PS(C) == 1 then GOTO** 3CC + 4 = **3D0** |
| 3CC | 0400 | ROL | Циклический сдвиг влево  **AC и C сдвигается влево, AC15 -> C, C -> AC0** |
| 3CD | 7EF2 | CMP (IP – 14) | Установить флаги по результату AC – (~F2 + 1 + IP) = AC – (-E+ 3CE) = AC – 3C0  **AC – 3C0 -> N, Z, V, C** |
| 3CE | F901 | BGE (IP + 1) | Переход если больше или равно (N == V)  **if PS(N) == PS(V) then GOTO** 3CF + 1 = **3D0** |
| 3CF | EEF0 | ST (IP – 16) | Прямое относительное сохранение содержимого аккумулятора в ячейку памяти ~F0 + 1 + IP = -10 + 3D0 = 3C0  **AC -> 3C0** |
| 3D0 | 83BF | LOOP 3BF | Декремент и пропуск  **3BF – 1 -> 3BF**  **if (3BF <= 0) then** IP + 1 = 3D1 + 1 = **3D2 -> IP** |
| 3D1 | CEF7 | JUMP (IP – 9) | Прямойотносительныйпрыжок  **if (3BF > 0) then** ~F7 + 1 + IP = -9 + 3D2 = **3C9 -> IP** |
| 3D2 | 0100 | HLT | Остановка, переход в пультовый режим |
| 3D3 | 0740 | - | Элементы массива , где |
| 3D4 | F300 | - |
| 3D5 | 1201 | - |

# Описание программы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3C1 | AC = FF80, N = 1 |  |
| 3C2 | AC = AC – 1 = FF80 – 1 = FF7F, C = 1 |  |
| 3C3 | AC = 7FFF, N = 0 |  |
| 3C4 | 3C0 = AC = 7FFF | Максимально возможное положительное число |
| 3C5 | AC = 0003 | Указание кол-ва элементов в массиве |
| 3C6 | 3BF = AC = 0003 |
| 3C7 | AC = 3BD = 03D3 | Указание первого элемента массива как текущего |
| 3C8 | 3BE = AC = 03D3 |
| 3C9 | AC = MEM(3BE) = 3D3 = 0740  3BE = 03D3 + 1 = 03D4 | Взятие значения первого элемента (0740) |
| 3CA | AC = 83A0, C = 0 | Проверка на чётность (0740 – чётное) |
| 3CB | C = 0 => переход не происходит |
| 3CC | AC = 0740, C = 1 |
| 3CD | AC – 3C0 = 0740 – 7FFF = 8741  N = 1, Z = 0, C = 1, V = 0 | Проверка на минимальность (0740 меньше 7FFF => теперь минимальное число 0740, запись в результат) |
| 3CE | N != V => переход не происходит |
| 3CF | 3C0 = AC = 0740 |
| 3D0 | 3BF = 3BF – 1 = 0002  3BF > 0 => переход не происходит | Переход к следующему элементу |
| 3D1 | 3BF > 0 => GOTO 3C9 |
| 3C9 | AC = MEM(3BE) = 3D4 = F300  3BE = 03D4 + 1 = 03D5 | Взятие значения второго элемента (F300) |
| 3CA | AC = F980, C = 0 | Проверка на чётность (F300 – чётное) |
| 3CB | C = 0 => переход не происходит |
| 3CC | AC = F300, C = 1 |
| 3CD | AC – 3C0 = F300 – 0740 = EBC0  N = 1, Z = 0, C = 1, V = 0 | Проверка на минимальность (F300 меньше 0740 => теперь минимальное число F300, запись в результат) |
| 3CE | N != V => переход не происходит |
| 3CF | 3C0 = AC = F300 |
| 3D0 | 3BF = 3BF – 1 = 0001  3BF > 0 => переход не происходит | Переход к следующему элементу |
| 3D1 | 3BF > 0 => GOTO 3C9 |
| 3C9 | AC = MEM(3BE) = 3D5 = 1201, N = 0  3BE = 03D5 + 1 = 03D6 | Взятие значения третьего элемента (1201) |
| 3CA | AC = 2403, C = 0 | Проверка на чётность (1201 – нечётное) |
| 3CB | C = 0 => переход не происходит |
| 3D0 | 3BF = 3BF – 1 = 0000  3BF <= 0 => GOTO 3D2 | Проверка на наличие следующего элемента |
| 3D2 | Конец программы | Результат = F300 – наименьший четный элемент |

Программа находит минимальный чётный элемент массива, записывая результат в ячейку памяти 3CO переменной R. Если в массиве не найдётся ни один чётный элемент, то R будет равна 7FFF16 = 2^15 – 1.

## Область определения

1. n = len(M) – знаковое 16-разрядное число

0 < n < 2048

1. R, , где – знаковое 16-разрядное число
2. F, A – набор из 11 однобитовых значений

## ОДЗ

# Таблица трассировки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполняемая команда** | | **Содержимое регистра процессора после выполнения команды** | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| **Адрес** | **Код команды** | **IP** | **CR** | **AR** | **DR** | **SP** | **BR** | **AC** | **NZVC** | **Адрес** | **Новый код** |
| 3BD | 03D3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3BE | A000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3BF | 4000 (0003) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3C0 | 0200 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3C1 | AF80 | 3C2 | AF80 | 3C1 | FF80 | 000 | FF80 | FF80 | 1000 |  |  |
| 3C2 | 0740 | 3C3 | 0740 | 3C2 | 0740 | 000 | 03C2 | FF7F | 1001 |  |  |
| 3C3 | 0680 | 3C4 | 0680 | 3C3 | 0680 | 000 | 03C3 | 7FFF | 0001 |  |  |
| 3C4 | EEFB | 3C5 | EEFB | 3C0 | 7FFF | 000 | FFFB | 7FFF | 0001 | 3C0 | 7FFF |
| 3C5 | AF03 | 3C6 | AF03 | 3C5 | 0003 | 000 | 0003 | 0003 | 0001 |  |  |
| 3C6 | EEF8 | 3C7 | EEF8 | 3BF | 0003 | 000 | FFF8 | 0003 | 0001 | 3BF | 0003 |
| 3C7 | AEF5 | 3C8 | AEF5 | 3BD | 03D3 | 000 | FFF5 | 03D3 | 0001 |  |  |
| 3C8 | EEF5 | 3C9 | EEF5 | 3BE | 03D3 | 000 | FFF5 | 03D3 | 0001 | 3BE | 03D3 |
| 3C9 | AAF4 | 3CA | AAF4 | 3D3 | 8000 | 000 | FFF4 | 8000 | 1001 | 3BE | 03D4 |
| 3CA | 0480 | 3CB | 0480 | 3CA | 0480 | 000 | 03CA | C000 | 1010 |  |  |
| 3CB | F404 | 3CC | F404 | 3CB | F404 | 000 | 03CB | C000 | 1010 |  |  |
| 3CC | 0400 | 3CD | 0400 | 3CC | 0400 | 000 | 03CC | 8000 | 1001 |  |  |
| 3CD | 7EF2 | 3CE | 7EF2 | 3C0 | 7FFF | 000 | FFF2 | 8000 | 1011 |  |  |
| 3CE | F901 | 3CF | F901 | 3CE | F901 | 000 | 03CE | 8000 | 1011 |  |  |
| 3CF | EEF0 | 3D0 | EEF0 | 3C0 | 8000 | 000 | FFF0 | 8000 | 1011 | 3C0 | 8000 |
| 3D0 | 83BF | 3D1 | 83BF | 3BF | 0002 | 000 | 0001 | 8000 | 1011 | 3BF | 0002 |
| 3D1 | CEF7 | 3C9 | CEF7 | 3D1 | 03C9 | 000 | FFF7 | 8000 | 1011 |  |  |
| 3C9 | AAF4 | 3CA | AAF4 | 3D4 | 9001 | 000 | FFF4 | 9001 | 1001 | 3BE | 03D5 |
| 3CA | 0480 | 3CB | 0480 | 3CA | 0480 | 000 | 03CA | C800 | 1001 |  |  |
| 3CB | F404 | 3D0 | F404 | 3CB | F404 | 000 | 0004 | C800 | 1001 |  |  |
| 3D0 | 83BF | 3D1 | 83BF | 3BF | 0001 | 000 | 0000 | C800 | 1001 | 3BF | 0001 |
| 3D1 | CEF7 | 3C9 | CEF7 | 3D1 | 03C9 | 000 | FFF7 | C800 | 1001 |  |  |
| 3C9 | AAF4 | 3CA | AAF4 | 3D5 | 9000 | 000 | FFF4 | 9000 | 1001 | 3BE | 03D6 |
| 3CA | 0480 | 3CB | 0480 | 3CA | 0480 | 000 | 03CA | C800 | 1010 |  |  |
| 3CB | F404 | 3CC | F404 | 3CB | F404 | 000 | 03CB | C800 | 1010 |  |  |
| 3CC | 0400 | 3CD | 0400 | 3CC | 0400 | 000 | 03CC | 9000 | 1001 |  |  |
| 3CD | 7EF2 | 3CE | 7EF2 | 3C0 | 8000 | 000 | FFF2 | 9000 | 0001 |  |  |
| 3CE | F901 | 3D0 | F901 | 3CE | F901 | 000 | 0001 | 9000 | 0001 |  |  |
| 3D0 | 83BF | 3D2 | 83BF | 3BF | 0000 | 000 | FFFF | 9000 | 0001 | 3BF | 0000 |
| 3D2 | 0100 | 3D3 | 0100 | 3D2 | 100 | 000 | 03D2 | 9000 | 0001 |  |  |
| 3D3 | 8000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3D4 | 9001 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3D5 | 9000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы я познакомилась с организацией циклических программ и обработкой одномерных массивов в БЭВМ, изучила режимы адресации и команды LOOP и JUMP.