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

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Лабораторная работа №3 по дисциплине «ОПД»

Исследование работы БЭВМ

Вариант 42939

Выполнил:

Студент группы P3108  
Елисеев К. И.

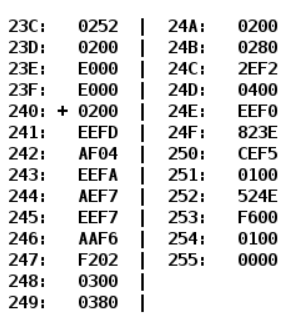
Преподаватель:

Ткешелашвили Н.М.

Санкт-Петербург 2024

**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.

**Исходная программа**.

****

**Расшифровка команд.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код команды | Мнемоника | Комментарии |
| 23С | 0252 | - | A (адрес первого элемента массива) |
| 23D | 0200 | - | B (адрес текущего элемента массива) |
| 23E | E000 | - | C (кол-во элементов массива) |
| 23F | E000 | - | D (результат) |
| 240 | 0200 | CLA | 0 🡪 AC |
| 241 | EEFD | ST 0xFD | Загрузка значения из AC в ячейку IP + FD (23F) |
| 242 | AF04 | LD #4 | Загрузка в AC значения 4 |
| 243 | EEFA | ST 0xFA | Загрузка значения из AC в ячейку IP + FA |
| 244 | AEF7 | LD 0xF7 | Загрузка в AC значения IP + F7 |
| 245 | EEF7 | ST 0xF7 | Загрузка значения из AC в ячейку IP + F7 |
| 246 | AAF6 | LD 0xF6 | Загрузка в AC значения из ячейки с адресом IP + F6, с последующим прибавлением к нему 1 |
| 247 | F202 | BMI 0x02 | Переход на IP + 2 если минус (N==1) |
| 248 | 0300 | CLC | 0 🡪 C |
| 249 | 0380 | CMC | (^C) 🡪 C |
| 24A | 0200 | CLA | 0 🡪 AC |
| 24B | 0280 | NOT | (^AC) 🡪 AC |
| 24C | 2EF2 | AND 0xF2 | Логическое И AC и ячейки с адресом IP + F2 |
| 24D | 0400 | ROL | AC и C сдвигаются влево |
| 24E | EEF0 | ST 0xF0 | Загрузка значения из AC в ячейку IP + F0 |
| 24F | 823E | LOOP 0x23E | 0x23E - 1🡪 0x23E, если 0x23E <= 0, то IP + 1 🡪 IP |
| 250 | CEF5 | JUMP 0xF5 | IP + F5 (246) 🡪 IP |
| 251 | 0100 | HLT | Остановка |
| 252 | 524E | - | Данные |
| 253 | F600 | - | Данные |
| 254 | 0100 | - | Данные |
| 255 | 0000 | - | Данные |

# Назначение программы

Битовая маска:

Битовая запись результата показывает в какой момент было рассмотрено положительное число (оно помечается в битовой записи 1) и в какой момент было рассмотрено отрицательное число (оно помечается 0).

# ОП и ОДЗ

ОП:

A – адрес первого элемента массива 11 разрядное беззнаковое число

B – адрес текущего элемента массива

C – кол-во элементов массива 16-разрядное беззнаковое целое число

D – результат 16-разрядное беззнаковое целое число (набор 16 бит)

ОДЗ:

ArrI [252 – 7FF] [000 – (23B - С + 1)]

C [1, 15]

D [0 ; (2^16-1)]

-2^15 <=A[i]<= 2^15 – 1 – знаковые 16 разрядные числа

**Трассировка программы.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Адр | Знчн | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | Адр | Знчн |
| 240 | 0200 | 240 | 0000 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 240 | 0200 | 241 | 0200 | 240 | 0200 | 000 | 0240 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 241 | EEFD | 242 | EEFD | 23F | 0000 | 000 | FFFD | 0000 | 004 | 0100 | 23F | 0000 |
| 242 | AF04 | 243 | AF04 | 242 | 0004 | 000 | 0004 | 0004 | 000 | 0000 |  |  |
| 243 | EEFA | 244 | EEFA | 23E | 0004 | 000 | FFFA | 0004 | 000 | 0000 | 23E | 0004 |
| 244 | AEF7 | 245 | AEF7 | 23C | 0220 | 000 | FFF7 | 0220 | 000 | 0000 |  |  |
| 245 | EEF7 | 246 | EEF7 | 23D | 0220 | 000 | FFF7 | 0220 | 000 | 0000 | 23D | 0220 |
| 246 | AAF6 | 247 | AAF6 | 220 | 0013 | 000 | FFF6 | 0013 | 000 | 0000 | 23D | 0221 |
| 247 | F202 | 248 | F202 | 247 | F202 | 000 | 0247 | 0013 | 000 | 0000 |  |  |
| 248 | 0300 | 249 | 0300 | 248 | 0300 | 000 | 0248 | 0013 | 000 | 0000 |  |  |
| 249 | 0380 | 24A | 0380 | 249 | 0380 | 000 | 0249 | 0013 | 001 | 0001 |  |  |
| 24A | 0200 | 24B | 0200 | 24A | 0200 | 000 | 024A | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 24B | 0280 | 24C | 0280 | 24B | 0280 | 000 | 024B | FFFF | 009 | 1001 |  |  |
| 24C | 2EF2 | 24D | 2EF2 | 23F | 0000 | 000 | FFF2 | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 24D | 0400 | 24E | 0400 | 24D | 0400 | 000 | 024D | 0001 | 000 | 0000 |  |  |
| 24E | EEF0 | 24F | EEF0 | 23F | 0001 | 000 | FFF0 | 0001 | 000 | 0000 | 23F | 0001 |
| 24F | 823E | 250 | 823E | 23E | 0003 | 000 | 0002 | 0001 | 000 | 0000 | 23E | 0003 |
| 250 | CEF5 | 246 | CEF5 | 250 | 0246 | 000 | FFF5 | 0001 | 000 | 0000 |  |  |
| 246 | AAF6 | 247 | AAF6 | 221 | 0052 | 000 | FFF6 | 0052 | 000 | 0000 | 23D | 0222 |
| 247 | F202 | 248 | F202 | 247 | F202 | 000 | 0247 | 0052 | 000 | 0000 |  |  |
| 248 | 0300 | 249 | 0300 | 248 | 0300 | 000 | 0248 | 0052 | 000 | 0000 |  |  |
| 249 | 0380 | 24A | 0380 | 249 | 0380 | 000 | 0249 | 0052 | 001 | 0001 |  |  |
| 24A | 0200 | 24B | 0200 | 24A | 0200 | 000 | 024A | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 24B | 0280 | 24C | 0280 | 24B | 0280 | 000 | 024B | FFFF | 009 | 1001 |  |  |
| 24C | 2EF2 | 24D | 2EF2 | 23F | 0001 | 000 | FFF2 | 0001 | 001 | 0001 |  |  |
| 24D | 0400 | 24E | 0400 | 24D | 0400 | 000 | 024D | 0003 | 000 | 0000 |  |  |
| 24E | EEF0 | 24F | EEF0 | 23F | 0003 | 000 | FFF0 | 0003 | 000 | 0000 | 23F | 0003 |
| 24F | 823E | 250 | 823E | 23E | 0002 | 000 | 0001 | 0003 | 000 | 0000 | 23E | 0002 |
| 250 | CEF5 | 246 | CEF5 | 250 | 0246 | 000 | FFF5 | 0003 | 000 | 0000 |  |  |
| 246 | AAF6 | 247 | AAF6 | 222 | FFFE | 000 | FFF6 | FFFE | 008 | 1000 | 23D | 0223 |
| 247 | F202 | 24A | F202 | 247 | F202 | 000 | 0002 | FFFE | 008 | 1000 |  |  |
| 24A | 0200 | 24B | 0200 | 24A | 0200 | 000 | 024A | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 24B | 0280 | 24C | 0280 | 24B | 0280 | 000 | 024B | FFFF | 008 | 1000 |  |  |
| 24C | 2EF2 | 24D | 2EF2 | 23F | 0003 | 000 | FFF2 | 0003 | 000 | 0000 |  |  |
| 24D | 0400 | 24E | 0400 | 24D | 0400 | 000 | 024D | 0006 | 000 | 0000 |  |  |
| 24E | EEF0 | 24F | EEF0 | 23F | 0006 | 000 | FFF0 | 0006 | 000 | 0000 | 23F | 0006 |
| 24F | 823E | 250 | 823E | 23E | 0001 | 000 | 0000 | 0006 | 000 | 0000 | 23E | 0001 |
| 250 | CEF5 | 246 | CEF5 | 250 | 0246 | 000 | FFF5 | 0006 | 000 | 0000 |  |  |
| 246 | AAF6 | 247 | AAF6 | 223 | 0000 | 000 | FFF6 | 0000 | 004 | 0100 | 23D | 0224 |
| 247 | F202 | 248 | F202 | 247 | F202 | 000 | 0247 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 248 | 0300 | 249 | 0300 | 248 | 0300 | 000 | 0248 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 249 | 0380 | 24A | 0380 | 249 | 0380 | 000 | 0249 | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 24A | 0200 | 24B | 0200 | 24A | 0200 | 000 | 024A | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 24B | 0280 | 24C | 0280 | 24B | 0280 | 000 | 024B | FFFF | 009 | 1001 |  |  |
| 24C | 2EF2 | 24D | 2EF2 | 23F | 0006 | 000 | FFF2 | 0006 | 001 | 0001 |  |  |
| 24D | 0400 | 24E | 0400 | 24D | 0400 | 000 | 024D | 000D | 000 | 0000 |  |  |
| 24E | EEF0 | 24F | EEF0 | 23F | 000D | 000 | FFF0 | 000D | 000 | 0000 | 23F | 000D |
| 24F | 823E | 251 | 823E | 23E | 0000 | 000 | FFFF | 000D | 000 | 0000 | 23E | 0000 |
| 251 | 0100 | 252 | 0100 | 251 | 0100 | 000 | 0251 | 000D | 000 | 0000 |  |  |

**Вывод:**

В ходе лабораторной работы я усовершенствовал свои знания в структуре БЭВМ, попрактиковался в нахождении ОДЗ и трассировке.