Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**Университет ИТМО**

**Факультет программной инженерии и компьютерной техники**

**Дисциплина: Основы профессиональной деятельности**

**Лабораторная работа №3**

**«Исследование работы БЭВМ»**

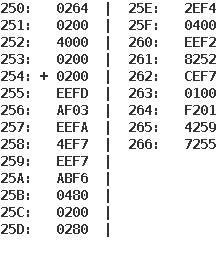
Вариант 4813

**Выполнил:** Кривоносов Егор Дмитриевич

**Группа:** Р3111

**Преподаватель:** Покид Алекса Владимирович

Санкт-Петербург, 2019г

**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.

**Выполнение работы:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Адрес** | **Код команды** | **Двоичный код** | **Мнемоника** | **Комментарий** |
| 1 | 250 | 0264 | 0000.0010.0110.0100 |  | - Адрес первого элемента массива |
| 2 | 251 | 0200 | 0000.0010.0000.0000 |  | - Адрес элемента массива, на данный момент |
| 3 | 252 | 4000 | 0100.0000.0000.0000 |  | - Кол-во элементов массива, для LOOP |
| 4 | 253 | 0200 | 0000.0010.0000.0000 |  | - Результат |
| 5 | 254 | + 0200 | 0000.0010.0000.0000 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 6 | 255 | EEFD | 1110.1110.1111.1101 | ST -3IP | Сохраняет число в ячейку 253 |
| 7 | 256 | AF03 | 1010.1111.0000.0011 | LD #3 | Загружает в AC число 3 |
| 8 | 257 | EEFA | 1110.1110.1111.1010 | ST -6IP | Сохраняет число в ячейку 252 |
| 9 | 258 | 4EF7 | 0100.1110.1111.0111 | ADD -9IP | Прибавляем содержимое 250 ячейки |
| 10 | 259 | EEF7 | 1110.1110.1111.0111 | ST -9IP | Сохраняет число в ячейку 251 |
| 11 | 25A | ABF6 | 1010.1011.1111.0110 | LD -10IP | Декремент у 251 ячейки, загрузка в аккумулятор элемента массива (начиная с конца) с помощью косвенной автодекрементной адресации |
| 12 | 25B | 0480 | 0000.0100.1000.0000 | ROR | Циклический сдвиг вправо |
| 13 | 25C | 0200 | 0000.0010.0000.0000 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 14 | 25D | 0280 | 0000.0010.1000.0000 | NOT | Инверсия аккумулятора |
| 15 | 25E | 2EF4 | 0010.1110.1111.0100 | AND -12IP | Логическое умножение (253) |
| 16 | 25F | 0400 | 0000.0100.0000.0000 | ROL | Циклический сдвиг влево |
| 17 | 260 | EEF2 | 1110.1110.1111.0010 | ST -14IP | Сохраняет число в ячейку (253) |
| 18 | 261 | 8252 | 1000.0010.0101.0010 | LOOP 252 | Вычитание из ячейки (252) |
| 19 | 262 | CEF7 | 1100.1110.1111.0111 | JUMP -9IP | Переход в ячейку (25A) |
| 20 | 263 | 0100 | 0000.0001.0000.0000 | HLT | Остановка |
| 21 | 264 | F201 | 1111.0010.0000.0001 |  | Массив |
| 22 | 265 | 4259 | 0100.0010.0101.1001 |  |
| 23 | 266 | 7255 | 0111.0010.0101.0101 |  |

**Описание программы:**

1. В двоичной системе счисления показывает, какой элемент массива у нас четный, а какой нечетный.  
   1 – нечетный, 0 – четный элемент.
2. Область представления:  
   Элементы массива: Знаковые 16-ти разрядное число.
3. Область допустимых значений:  
   Элементы массива: [-32768; 32767].  
   Результат [0; 65535]  
   Количество элементов массива const = 3  
   X(адрес первого элемента): [000-24D] and [264-7FD]
4. Расположение данных и программы в памяти ЭВМ:  
   Программа: 254-263, массив чисел: 264-266, адрес первого элемента массива: 250, результат: 253.
5. Адреса первой и последней выполняемых команд: Первая команда: 254, последняя: 263.

**Трассировка программы:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполняемая команда** | | **Содержимое регистров процессора после выполнения команды** | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| Адрес | Код | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | NZVC | Адрес | Новый код |
| 254 | +0200 | 255 | 0200 | 254 | 0200 | 000 | 0254 | 0000 | 0100 |  |  |
| 255 | EEFD | 256 | EEFD | 253 | 0000 | 000 | FFFD | 0000 | 0100 | 253 | 0000 |
| 256 | AF03 | 257 | AF03 | 256 | 0003 | 000 | 0003 | 0003 | 0000 |  |  |
| 257 | EEFA | 258 | EEFA | 252 | 0003 | 000 | FFFA | 0003 | 0000 | 252 | 0003 |
| 258 | 4EF7 | 259 | 4EF7 | 250 | 0264 | 000 | FFE7 | 0267 | 0000 |  |  |
| 259 | EEF7 | 25A | EEF7 | 251 | 0267 | 000 | FFE7 | 0267 | 0000 | 251 | 0267 |
| 25A | ABF6 | 25B | ABF6 | 266 | 7255 | 000 | FFF6 | 7255 | 0000 | 251 | 0266 |
| 25B | 0480 | 25C | 0480 | 25B | 0480 | 000 | 025B | 392A | 0011 |  |  |
| 25C | 0200 | 25D | 0200 | 25C | 0200 | 000 | 025C | 0000 | 0101 |  |  |
| 25D | 0280 | 25E | 0280 | 25D | 0280 | 000 | 025D | FFFF | 1001 |  |  |
| 25E | 2EF4 | 25F | 2EF4 | 253 | 0000 | 000 | FFF4 | 0000 | 0101 |  |  |
| 25F | 0400 | 260 | 0400 | 25F | 0400 | 000 | 025F | 0001 | 0000 |  |  |
| 260 | EEF2 | 261 | EEF2 | 253 | 0001 | 000 | FFF2 | 0001 | 0000 | 253 | 0001 |
| 261 | 8252 | 262 | 8252 | 252 | 0001 | 000 | 0261 | 0001 | 0000 | 252 | 0002 |
| 262 | CEF7 | 25A | CEF7 | 262 | 025A | 000 | FFF7 | 0001 | 0000 |  |  |
| 25A | ABF6 | 25B | ABF6 | 265 | 4259 | 000 | FFF6 | 4259 | 0000 | 251 | 0265 |
| 25B | 0480 | 25C | 0480 | 25B | 0480 | 000 | 025B | 212C | 0011 |  |  |
| 25C | 0200 | 25D | 0200 | 25C | 0200 | 000 | 025C | 0000 | 0101 |  |  |
| 25D | 0280 | 25E | 0280 | 25D | 0280 | 000 | 025D | FFFF | 1001 |  |  |
| 25E | 2EF4 | 25F | 2EF4 | 253 | 0001 | 000 | FFF4 | 0001 | 0001 |  |  |
| 25F | 0400 | 260 | 0400 | 25F | 0400 | 000 | 025F | 0003 | 0000 |  |  |
| 260 | EEF2 | 261 | EEF2 | 253 | 0003 | 000 | FFF2 | 0003 | 0000 | 253 | 0003 |
| 261 | 8252 | 262 | 8252 | 252 | 0000 | 000 | 0261 | 0003 | 0000 | 252 | 0001 |
| 262 | CEF7 | 25A | CEF7 | 262 | 025A | 000 | FFF7 | 0003 | 0000 |  |  |
| 25A | ABF6 | 25B | ABF6 | 264 | F201 | 000 | FFF6 | F201 | 0000 | 251 | 0264 |
| 25B | 0480 | 25C | 0480 | 25B | 0480 | 000 | 025B | 7900 | 0011 |  |  |
| 25C | 0200 | 25D | 0200 | 25C | 0200 | 000 | 025C | 0000 | 0101 |  |  |
| 25D | 0280 | 25E | 0280 | 25D | 0280 | 000 | 025D | FFFF | 1001 |  |  |
| 25E | 2EF4 | 25F | 2EF4 | 253 | 0003 | 000 | FFF4 | 0003 | 0001 |  |  |
| 25F | 0400 | 260 | 0400 | 25F | 0400 | 000 | 025F | 0007 | 0000 |  |  |
| 260 | EEF2 | 261 | EEF2 | 253 | 0007 | 000 | FFF2 | 0007 | 0000 | 253 | 0007 |
| 261 | 8252 | 262 | 8252 | 252 | FFFF | 000 | 0261 | 0007 | 0000 | 252 | 0000 |
| 263 | 0100 | 264 | 0100 | 263 | 0100 | 000 | 0263 | 0007 | 0000 |  |  |

**Вывод:**

В процессе выполнения данной лабораторной работы мною были изучены команды управления вычислительным процессом и различные способы организации циклических программ. Также были изучены два вид адресации (прямая, косвенная и абсолютная), индексные ячейки, поведение последних при косвенной адресации к ним. Изученный материал может быть применен при написании различных программ, использующих циклы, а также программ, которые вычисляют значения формул, принимающих в качестве параметров значения элементов массива.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполняемая команда** | | **Содержимое регистров процессора после выполнения команды** | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| Адрес | Код | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | NZVC | Адрес | Новый код |
| 254 | +0200 | 255 | 0200 | 254 | 0200 | 000 | 0254 | 0000 | 0100 |  |  |
| 255 | EEFD | 256 | EEFD | 253 | 0000 | 000 | FFFD | 0000 | 0100 | 253 | 0000 |
| 256 | AF05 | 257 | AF05 | 256 | 0005 | 000 | 0005 | 0005 | 0000 |  |  |
| 257 | EEFA | 258 | EEFA | 252 | 0005 | 000 | FFFA | 0005 | 0000 | 252 | 0005 |
| 258 | 4EF7 | 259 | 4EF7 | 250 | 0264 | 000 | FFE7 | 0269 | 0000 |  |  |
| 259 | EEF7 | 25A | EEF7 | 251 | 0269 | 000 | FFE7 | 0269 | 0000 | 251 | 0269 |
| 25A | ABF6 | 25B | ABF6 | 268 | C000 | 000 | FFF6 | C000 | 1000 | 251 | 0268 |
| 25B | 0480 | 25C | 0480 | 25B | 0480 | 000 | 025B | 6000 | 0000 |  |  |
| 25C | 0200 | 25D | 0200 | 25C | 0200 | 000 | 025C | 0000 | 0100 |  |  |
| 25D | 0280 | 25E | 0280 | 25D | 0280 | 000 | 025D | FFFF | 1000 |  |  |
| 25E | 2EF4 | 25F | 2EF4 | 253 | 0000 | 000 | FFF4 | 0000 | 0100 |  |  |
| 25F | 0400 | 260 | 0400 | 25F | 0400 | 000 | 025F | 0000 | 0100 |  |  |
| 260 | EEF2 | 261 | EEF2 | 253 | 0000 | 000 | FFF2 | 0000 | 0100 | 253 | 0000 |
| 261 | 8252 | 262 | 8252 | 252 | 0003 | 000 | 0261 | 0000 | 0100 | 252 | 0004 |
| 262 | CEF7 | 25A | CEF7 | 262 | 025A | 000 | FFF7 | 0000 | 0100 |  |  |
| 25A | ABF6 | 25B | ABF6 | 267 | F4C8 | 000 | FFF6 | F4C8 | 1000 | 251 | 267 |
| 25B | 0480 | 25C | 0480 | 25B | 0480 | 000 | 025B | 7A64 | 0000 |  |  |
| 25C | 0200 | 25D | 0200 | 25C | 0200 | 000 | 025C | 0000 | 0100 |  |  |
| 25D | 0280 | 25E | 0280 | 25D | 0280 | 000 | 025D | FFFF | 1000 |  |  |
| 25E | 2EF4 | 25F | 2EF4 | 253 | 0000 | 000 | FFF4 | 0000 | 0100 |  |  |
| 25F | 0400 | 260 | 0400 | 25F | 0400 | 000 | 025F | 0000 | 0100 |  |  |
| 260 | EEF2 | 261 | EEF2 | 253 | 0000 | 000 | FFF2 | 0000 | 0100 | 253 | 0000 |
| 261 | 8252 | 262 | 8252 | 252 | 0002 | 000 | 0261 | 0000 | 0100 | 252 | 0003 |
| 262 | CEF7 | 25A | CEF7 | 262 | 025A | 000 | FFF7 | 0000 | 0100 |  |  |
| 25A | ABF6 | 25B | ABF6 | 266 | 0000 | 000 | FFF6 | 0000 | 0100 | 251 | 266 |
| 25B | 0480 | 25C | 0480 | 25B | 0480 | 000 | 025B | 0000 | 0100 |  |  |
| 25C | 0200 | 25D | 0200 | 25C | 0200 | 000 | 025C | 0000 | 0100 |  |  |
| 25D | 0280 | 25E | 0280 | 25D | 0280 | 000 | 025D | FFFF | 1000 |  |  |
| 25E | 2EF4 | 25F | 2EF4 | 253 | 0000 | 000 | FFF4 | 0000 | 0100 |  |  |
| 25F | 0400 | 260 | 0400 | 25F | 0400 | 000 | 025F | 0000 | 0100 |  |  |
| 260 | EEF2 | 261 | EEF2 | 253 | 0000 | 000 | FFF2 | 0000 | 0100 | 253 | 0000 |
| 261 | 8252 | 262 | 8252 | 252 | 0001 | 000 | 0261 | 0000 | 0100 | 252 | 0002 |
| 262 | CEF7 | 25A | CEF7 | 262 | 025A | 000 | FFF7 | 0000 | 0100 |  |  |
| 25A | ABF6 | 25B | ABF6 | 265 | 7FED | 000 | FFF6 | 7FED | 0000 | 251 | 265 |
| 25B | 0480 | 25C | 0480 | 25B | 0480 | 000 | 025B | 3FF6 | 0011 |  |  |
| 25C | 0200 | 25D | 0200 | 25C | 0200 | 000 | 025C | 0000 | 0101 |  |  |
| 25D | 0280 | 25E | 0280 | 25D | 0280 | 000 | 025D | FFFF | 1001 |  |  |
| 25E | 2EF4 | 25F | 2EF4 | 253 | 0000 | 000 | FFF4 | 0000 | 0101 |  |  |
| 25F | 0400 | 260 | 0400 | 25F | 0400 | 000 | 025F | 0001 | 0000 |  |  |
| 260 | EEF2 | 261 | EEF2 | 253 | 0001 | 000 | FFF2 | 0001 | 0000 | 253 | 0001 |
| 261 | 8252 | 262 | 8252 | 252 | 0000 | 000 | 0261 | 0001 | 0000 | 252 | 0001 |
| 262 | CEF7 | 25A | CEF7 | 262 | 025A | 000 | FFF7 | 0001 | 0000 |  |  |
| 25A | ABF6 | 25B | ABF6 | 264 | 03E8 | 000 | FFF6 | 03E8 | 0000 | 251 | 264 |
| 25B | 0480 | 25C | 0480 | 25B | 0480 | 000 | 025B | 01F4 | 0000 |  |  |
| 25C | 0200 | 25D | 0200 | 25C | 0200 | 000 | 025C | 0000 | 0100 |  |  |
| 25D | 0280 | 25E | 0280 | 25D | 0280 | 000 | 025D | FFFF | 1000 |  |  |
| 25E | 2EF4 | 25F | 2EF4 | 253 | 0001 | 000 | FFF4 | 0001 | 0000 |  |  |
| 25F | 0400 | 260 | 0400 | 25F | 0400 | 000 | 025F | 0002 | 0000 |  |  |
| 260 | EEF2 | 261 | EEF2 | 253 | 0002 | 000 | FFF2 | 0002 | 0000 | 253 | 0002 |
| 261 | 8252 | 262 | 8252 | 252 | FFFF | 000 | 0261 | 0002 | 0000 | 252 | 0000 |
| 263 | 0100 | 264 | 0100 | 263 | 0100 | 000 | 0263 | 0002 | 0000 |  |  |