

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ ИТМО»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ



**Лабораторная работа по ОПД №3**

**Вариант 943**

**Выполнил:**

Степанов Арсений Алексеевич

**Группа:**

Р3109

**Преподаватель:**

Ткешелашвили Нино Мерабиевна

Санкт-Петербург, 2023г.

## Цели

Изучить принципы работы базовой ЭВМ, научиться манипулировать памятью, осуществлять трассировку программы и управлять ЭВМ в пультовом режиме

## 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.

|      |        |      |      |
|------|--------|------|------|
| 476: | 048C   | 483: | 0480 |
| 477: | A000   | 484: | F404 |
| 478: | E000   | 485: | 0400 |
| 479: | E000   | 486: | 7EF2 |
| 47A: | + AF80 | 487: | F901 |
| 47B: | 0740   | 488: | EEF0 |
| 47C: | 0680   | 489: | 8478 |
| 47D: | EEFB   | 48A: | CEF7 |
| 47E: | AF03   | 48B: | 0100 |
| 47F: | EEF8   | 48C: | D486 |
| 480: | AEF5   | 48D: | F200 |
| 481: | EEF5   | 48E: | F900 |
| 482: | AAF4   |      |      |

## Анализ программы

| Адресс | Значение | Мнемоника  | Пояснение  |
|--------|----------|------------|--|
| 0x476  | 048C     | -          | Значение переменной A  |
| 0x477  | A000     | -          | Значение переменной B  |
| 0x478  | E000     | -          | Значение переменной C  |
| 0x479  | E000     | -          | Значение переменной D  |
| 0x47A  | AF80     | LD #80     | Загрузка числа -128 в AC   |
| 0x47B  | 0740     | DEC        | Декремент AC   |
| 0x47C  | 0680     | SWAB       | Обмен младших и старших битов AC   |
| 0x47D  | EEFB     | ST IP-5    | Сохранение значения AC в ячейку 0x479  |
| 0x47E  | AF03     | LD #3      | Загрузка числа 3 в AC  |
| 0x47F  | EEF8     | ST IP-8    | Сохранение значения AC в ячейку 0x478  |
| 0x480  | AEF5     | LD IP-11   | Загрузка значения ячейки 0x476 в AC  |
| 0x481  | EEF5     | ST IP-11   | Сохранение значения AC в ячейку 0x477  |
| 0x482  | AAF4     | LD (IP+9)+ | Загрузка значения ячейки 0x48C+ в AC   |
| 0x483  | 0480     | ROR        | Циклический сдвиг вправо   |
| 0x484  | F404     | BLO 04     | Переход на 0x489, если C == 1  |
| 0x485  | 0400     | ROL        | Циклический сдвиг влево  |
| 0x486  | 7EF2     | CMP EF2    | Выставить флаги по результату AC - 0x479                                     |
| 0x487  | F901     | BGE 01     | Переход на 0x489, если $N \oplus V == 0$                                     |
| 0x488  | EEF0     | ST IP-14   | Сохранение значения AC в ячейку 0x479  |
| 0x489  | 8478     | LOOP 478   | Декремент значения ячейки 0x478, и переход на 0x48B, если значение 0x478 = 0 |
| 0x48A  | CEF7     | JUMP IP-9  | Переход на 0x482   |
| 0x48B  | 0100     | HLT        | Перевод в пультовый режим  |
| 0x48C  | D486     | -          | A[0]   |
| 0x48D  | F200     | -          | A[1]   |
| 0x48E  | F900     | -          | A[2]   |

## Описание программы

Переменная A – адрес начала массива

Переменная C – размер массива

Переменная D – результат

## Выполняемое действие

Нахождение наименьшего чётного числа в массиве

## Область допустимых значений

$A[i], i \in [0, C - 1]$  – 16ти разрядные знаковые числа

A – 11ти разрядное беззнаковое число

C – 8ти разрядное беззнаковое число

D – 16ти разрядное знаковое число

## Область определения

$A[i], D \in [-32768, 32767]$

$A \in [0, 1141] \cup [1164, 2047]$

$B \in [0, 1141] \cup [1164, 2047]$

$$\begin{cases} A \leq 1141 \\ C \in [0, A - 1141] \end{cases}$$
$$\begin{cases} A \geq 1164 \\ C \in [0, 2025 - (A - 1164)] \end{cases}$$

## Трассировка

| Адресс | Код  | IP  | CR   | AR  | DR   | SP  | BR   | AC   | PS  | N | Z | V | C | Адресс | Новое значение |
|--------|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|-----|---|---|---|---|--------|----------------|
| 47A    | AF80 | 47A | 0000 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 004 | 0 | 1 | 0 | 0 |        |                |
| 47A    | AF80 | 47B | AF80 | 47A | FF80 | 000 | FF80 | FF80 | 008 | 1 | 0 | 0 | 0 |        |                |
| 47B    | 0740 | 47C | 0740 | 47B | 0740 | 000 | 047B | FF7F | 009 | 1 | 0 | 0 | 1 |        |                |
| 47C    | 0680 | 47D | 0680 | 47C | 0680 | 000 | 047C | 7FFF | 001 | 0 | 0 | 0 | 1 |        |                |
| 47D    | EEFB | 47E | EEFB | 479 | 7FFF | 000 | FFFB | 7FFF | 001 | 0 | 0 | 0 | 1 | 479    | 7FFF           |
| 47E    | AF03 | 47F | AF03 | 47E | 0003 | 000 | 0003 | 0003 | 001 | 0 | 0 | 0 | 1 |        |                |
| 47F    | EEF8 | 480 | EEF8 | 478 | 0003 | 000 | FFF8 | 0003 | 001 | 0 | 0 | 0 | 1 | 478    | 0003           |
| 480    | AEF5 | 481 | AEF5 | 476 | 048C | 000 | FFF5 | 048C | 001 | 0 | 0 | 0 | 1 |        |                |
| 481    | EEF5 | 482 | EEF5 | 477 | 048C | 000 | FFF5 | 048C | 001 | 0 | 0 | 0 | 1 | 477    | 048C           |
| 482    | AAF4 | 483 | AAF4 | 48C | D486 | 000 | FFF4 | D486 | 009 | 1 | 0 | 0 | 1 | 477    | 048D           |
| 483    | 0480 | 484 | 0480 | 483 | 0480 | 000 | 0483 | EA43 | 00A | 1 | 0 | 1 | 0 |        |                |
| 484    | F404 | 485 | F404 | 484 | F404 | 000 | 0484 | EA43 | 00A | 1 | 0 | 1 | 0 |        |                |
| 485    | 0400 | 486 | 0400 | 485 | 0400 | 000 | 0485 | D486 | 009 | 1 | 0 | 0 | 1 |        |                |
| 486    | 7EF2 | 487 | 7EF2 | 479 | 7FFF | 000 | FFF2 | D486 | 003 | 0 | 0 | 1 | 1 |        |                |
| 487    | F901 | 488 | F901 | 487 | F901 | 000 | 0487 | D486 | 003 | 0 | 0 | 1 | 1 |        |                |
| 488    | EEF0 | 489 | EEF0 | 479 | D486 | 000 | FFF0 | D486 | 003 | 0 | 0 | 1 | 1 | 479    | D486           |
| 489    | 8478 | 48A | 8478 | 478 | 0002 | 000 | 0001 | D486 | 003 | 0 | 0 | 1 | 1 | 478    | 0002           |
| 48A    | CEF7 | 482 | CEF7 | 48A | 0482 | 000 | FFF7 | D486 | 003 | 0 | 0 | 1 | 1 |        |                |
| 482    | AAF4 | 483 | AAF4 | 48D | F200 | 000 | FFF4 | F200 | 009 | 1 | 0 | 0 | 1 | 477    | 048E           |
| 483    | 0480 | 484 | 0480 | 483 | 0480 | 000 | 0483 | F900 | 00A | 1 | 0 | 1 | 0 |        |                |
| 484    | F404 | 485 | F404 | 484 | F404 | 000 | 0484 | F900 | 00A | 1 | 0 | 1 | 0 |        |                |
| 485    | 0400 | 486 | 0400 | 485 | 0400 | 000 | 0485 | F200 | 009 | 1 | 0 | 0 | 1 |        |                |
| 486    | 7EF2 | 487 | 7EF2 | 479 | D486 | 000 | FFF2 | F200 | 001 | 0 | 0 | 0 | 1 |        |                |
| 487    | F901 | 489 | F901 | 487 | F901 | 000 | 0001 | F200 | 001 | 0 | 0 | 0 | 1 |        |                |
| 489    | 8478 | 48A | 8478 | 478 | 0001 | 000 | 0000 | F200 | 001 | 0 | 0 | 0 | 1 | 478    | 0001           |
| 48A    | CEF7 | 482 | CEF7 | 48A | 0482 | 000 | FFF7 | F200 | 001 | 0 | 0 | 0 | 1 |        |                |
| 482    | AAF4 | 483 | AAF4 | 48E | F900 | 000 | FFF4 | F900 | 009 | 1 | 0 | 0 | 1 | 477    | 048F           |
| 483    | 0480 | 484 | 0480 | 483 | 0480 | 000 | 0483 | FC80 | 00A | 1 | 0 | 1 | 0 |        |                |
| 484    | F404 | 485 | F404 | 484 | F404 | 000 | 0484 | FC80 | 00A | 1 | 0 | 1 | 0 |        |                |
| 485    | 0400 | 486 | 0400 | 485 | 0400 | 000 | 0485 | F900 | 009 | 1 | 0 | 0 | 1 |        |                |
| 486    | 7EF2 | 487 | 7EF2 | 479 | D486 | 000 | FFF2 | F900 | 001 | 0 | 0 | 0 | 1 |        |                |
| 487    | F901 | 489 | F901 | 487 | F901 | 000 | 0001 | F900 | 001 | 0 | 0 | 0 | 1 |        |                |
| 489    | 8478 | 48B | 8478 | 478 | 0000 | 000 | FFFF | F900 | 001 | 0 | 0 | 0 | 1 | 478    | 0000           |
| 48B    | 0100 | 48C | 0100 | 48B | 0100 | 000 | 048B | F900 | 001 | 0 | 0 | 0 | 1 |        |                |

### С заданными числами

Здесь могли быть ваши значения

|        |     |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |        |                |
|--------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|--------|----------------|
| Адресс | Код | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | PS | N | Z | V | C | Адресс | Новое значение |
|--------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|--------|----------------|

## Вывод

Я продолжил исследование работы базовой ЭВМ, изучил принципы относительной адресации, а также адресации с непосредственной загрузкой операнда и устройство массивов в базовой ЭВМ.