**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»**

**Факультет ПИиКТ**

**Дисциплина: Основы профессиональной деятельности**

**Лабораторная работа №3**

**Выполнение циклических**

**программ**

**Вариант 6730**

Выполнил: Михайлов Петр Сергеевич

Группа: Р3111

Преподаватель: Остапенко Ольга Денисовна

Санкт-Петербург 2025г.

Содержание

[Задание 3](#_Toc191537569)

[Определение функции, вычисляемой программой 4](#_Toc191537570)

[1. Текст исходный программы 4](#_Toc191537571)

[2. Описание программы 5](#_Toc191537572)

[3. Расположение в БЭВМ программы, исходных данных и результатов 5](#_Toc191537573)

[4. Область представления 5](#_Toc191537574)

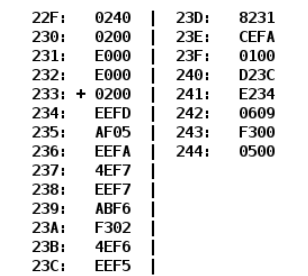
[5. Область допустимых значений 6](#_Toc191537575)

[Трассировка программы 7](#_Toc191537576)

[Заключение 8](#_Toc191537577)

# 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.



# Определение функции, вычисляемой программой

1. Текст исходный программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарии** |
| 22F | 0240 | A | Адрес первого элемента массива |
| 230 | 0200 | B | Адрес текущего элемента массива (отчет идет от последнего элемента к начальному) |
| 231 | E000 | C | Количество элементов в массиве |
| 232 | E000 | D | Итоговый результат программы |
| 233 | 0200 | CLA | Очистить аккумулятор:  0 ⇒ AC |
| 234 | EEFD | ST IP-3 | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти **234** + 1 – 3 = **232** (прямая относительная):  AC ⇒ (**232**) |
| 235 | AF05 | LD #05 | Загрузить число 0x0005 (прямая загрузка) в аккумулятор:  5 ⇒ AC |
| 236 | EEFA | ST IP-6 | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти **236** + 1 – 6 = **231** (прямая относительная):  AC ⇒ (**231**) |
| 237 | 4EF7 | ADD IP-9 | Выполнить операцию сложения содержимого ячейки памяти **237** + 1 – 9= **22F** (прямая относительная) с аккумулятором, результат записать в аккумулятор:  AC + (**22F**) ⇒ AC |
| 238 | EEF7 | ST IP-9 | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти **238** + 1 – 9 = **230** (прямая относительная):  AC ⇒ (**230**) |
| 239 | ABF6 | LD –(IP-10) | Загрузить в аккумулятор содержание ячейки, на которую указывает декрементированная ячейка **239** + 1 – 10 = **230** (косвенная автодекрементная):  (**230**) - 1 ⇒ (**230**) & [**230**] ⇒ AC |
| 23A | F302 | BPL IP+2 | Если число не меньше нуля (N==0), то перейти на адрес **23A** + 1 + 2 = **23D**  IP + 2 ⇒ IP |
| 23B | 4EF6 | ADD IP-10 | Выполнить операцию сложения содержимого ячейки памяти **23B** + 1 – 10= **232** (прямая относительная) с аккумулятором, результат записать в аккумулятор:  AC + (**232**) ⇒ AC |
| 23C | EEF5 | ST IP-11 | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти **23C** + 1 – 11 = **232** (прямая относительная):  AC ⇒ (**232**) |
| 23D | 8231 | LOOP 231 | Уменьшить содержание ячейки **231** на 1, и если оно меньше или равно 0, то переходит на один адрес далее:  (**231**) – 1 ⇒ (**231**) – > if (**231**) <= 0 then IP + 1 ⇒ IP |
| 23E | CEFA | JUMP IP-6 | Совершить безусловный переход на адрес  **23E** + 1 – 6 = **239**:  IP – 6 ⇒ IP |
| 23F | 0100 | HLT | Останов |
| 240 | D23C | - | Элементы массива |
| 241 | E234 | - |
| 242 | 0609 | - |
| 243 | F300 | - |
| 244 | 0500 | - |

2. Описание программы

Программа вычисляет сумму всех отрицательных элементов в массиве.

3. Расположение в БЭВМ программы, исходных данных и результатов

22F – 231 & 240 – 244 – исходные данные

232 – итоговый результат

233 – 23F – инструкции

233 – первая выполняемая команда

23F – последняя выполняемая команда

4. Область представления

Элементы массива – 16-и разрядное знаковое число

* A – беззнаковое 11-разрядное число
* B – беззнаковое 11-разрядное число
* C – 16-и разрядное знаковое число
* D – 16-и разрядное знаковое число

5. Область допустимых значений

# Трассировка программы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Выполняемая команда | | Содержимое регистров процессора после выполнения команды | | | | | | | | | Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды | |
| Адрес | Код команды | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | Адрес | Новый код |
| 233 | 0200 | 234 | 0200 | 233 | 0200 | 000 | 0233 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 234 | EEFD | 235 | EEFD | 232 | 0000 | 000 | FFFD | 0000 | 004 | 0100 | 232 | 0000 |
| 235 | AF05 | 236 | AF05 | 235 | 0005 | 000 | 0005 | 0005 | 000 | 0000 |  |  |
| 236 | EEFA | 237 | EEFA | 231 | 0005 | 000 | FFFA | 0005 | 000 | 0000 | 231 | 0005 |
| 237 | 4EF7 | 238 | 4EF7 | 22F | 0240 | 000 | FFF7 | 0245 | 000 | 0000 |  |  |
| 238 | EEF7 | 239 | EEF7 | 230 | 0245 | 000 | FFF7 | 0245 | 000 | 0000 | 230 | 0245 |
| 239 | ABF6 | 23A | ABF6 | 244 | 0500 | 000 | FFF6 | 0500 | 000 | 0000 | 230 | 0244 |
| 23A | F302 | 23D | F302 | 23A | F302 | 000 | 0002 | 0500 | 000 | 0000 |  |  |
| 23D | 8231 | 23E | 8231 | 231 | 0004 | 000 | 0003 | 0500 | 000 | 0000 | 231 | 0004 |
| 23E | CEFA | 239 | CEFA | 23E | 0239 | 000 | FFFA | 0500 | 000 | 0000 |  |  |
| 239 | ABF6 | 23A | ABF6 | 243 | F300 | 000 | FFF6 | F300 | 008 | 1000 | 230 | 0243 |
| 23A | F302 | 23B | F302 | 23A | F302 | 000 | 023A | F300 | 008 | 1000 |  |  |
| 23B | 4EF6 | 23C | 4EF6 | 232 | 0000 | 000 | FFF6 | F300 | 008 | 1000 |  |  |
| 23C | EEF5 | 23D | EEF5 | 232 | F300 | 000 | FFF5 | F300 | 008 | 1000 | 232 | F300 |
| 23D | 8231 | 23E | 8231 | 231 | 0003 | 000 | 0002 | F300 | 008 | 1000 | 231 | 0003 |
| 23E | CEFA | 239 | CEFA | 23E | 0239 | 000 | FFFA | F300 | 008 | 1000 |  |  |
| 239 | ABF6 | 23A | ABF6 | 242 | 0609 | 000 | FFF6 | 0609 | 000 | 0000 | 230 | 0242 |
| 23A | F302 | 23D | F302 | 23A | F302 | 000 | 0002 | 0609 | 000 | 0000 |  |  |
| 23D | 8231 | 23E | 8231 | 231 | 0002 | 000 | 0001 | 0609 | 000 | 0000 | 231 | 0002 |
| 23E | CEFA | 239 | CEFA | 23E | 0239 | 000 | FFFA | 0609 | 000 | 0000 |  |  |
| 239 | ABF6 | 23A | ABF6 | 241 | E234 | 000 | FFF6 | E234 | 008 | 1000 | 230 | 0241 |
| 23A | F302 | 23B | F302 | 23A | F302 | 000 | 023A | E234 | 008 | 1000 |  |  |
| 23B | 4EF6 | 23C | 4EF6 | 232 | F300 | 000 | FFF6 | D534 | 009 | 1001 |  |  |
| 23C | EEF5 | 23D | EEF5 | 232 | D534 | 000 | FFF5 | D534 | 009 | 1001 | 232 | D534 |
| 23D | 8231 | 23E | 8231 | 231 | 0001 | 000 | 0000 | D534 | 009 | 1001 | 231 | 0001 |
| 23E | CEFA | 239 | CEFA | 23E | 0239 | 000 | FFFA | D534 | 009 | 1001 |  |  |
| 239 | ABF6 | 23A | ABF6 | 240 | D23C | 000 | FFF6 | D23C | 009 | 1001 | 230 | 0240 |
| 23A | F302 | 23B | F302 | 23A | F302 | 000 | 023A | D23C | 009 | 1001 |  |  |
| 23B | 4EF6 | 23C | 4EF6 | 232 | D534 | 000 | FFF6 | A770 | 009 | 1001 |  |  |
| 23C | EEF5 | 23D | EEF5 | 232 | A770 | 000 | FFF5 | A770 | 009 | 1001 | 232 | A770 |
| 23D | 8231 | 23F | 8231 | 231 | 0000 | 000 | FFFF | A770 | 009 | 1001 | 231 | 0000 |
| 23F | 0100 | 240 | 0100 | 23F | 0100 | 000 | 023F | A770 | 009 | 1001 |  |  |

# Заключение

В процессе выполнения лабораторной работы я научился работать с массивами, циклами и ветвлениями на базовой ЭВМ. Я изучил различные виды адресации и новые команды LOOP и JUMP.