

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
Определение функции, вычисляемой программой	4
1. Текст исходный программы	4
2. Описание программы	5
3. Расположение в БЭВМ программы, исходных данных и результатов	5
4. Область представления	5
5. Область допустимых значений	6
Трассировка программы	7
Заключение.....	8

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.

22F:	0240		23D:	8231
230:	0200		23E:	CEFA
231:	E000		23F:	0100
232:	E000		240:	D23C
233:	+ 0200		241:	E234
234:	EEFD		242:	0609
235:	AF05		243:	F300
236:	EEFA		244:	0500
237:	4EF7			
238:	EEF7			
239:	ABF6			
23A:	F302			
23B:	4EF6			
23C:	EEF5			

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: $0 \Rightarrow AC$
234	EEFD	ST IP-3	Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти $234 + 1 - 3 = 232$ (прямая относительная): $AC \Rightarrow (232)$
235	AF05	LD #05	Загрузить число 0x0005 (прямая загрузка) в аккумулятор: $5 \Rightarrow AC$
236	EEFA	ST IP-6	Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти $236 + 1 - 6 = 231$ (прямая относительная): $AC \Rightarrow (231)$
237	4EF7	ADD IP-9	Выполнить операцию сложения содержимого ячейки памяти $237 + 1 - 9 = 22F$ (прямая относительная) с аккумулятором, результат записать в аккумулятор: $AC + (22F) \Rightarrow AC$
238	EEF7	ST IP-9	Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти $238 + 1 - 9 = 230$ (прямая относительная): $AC \Rightarrow (230)$
239	ABF6	LD -(IP-10)	Загрузить в аккумулятор содержание ячейки, на которую указывает декрементированная ячейка 239 + 1 - 10 = 230 (косвенная автодекрементная): $(230) - 1 \Rightarrow (230) \ \& \ [230] \Rightarrow AC$
23A	F302	BPL IP+2	Если число не меньше нуля ($N \neq 0$), то перейти на адрес $23A + 1 + 2 = 23D$ $IP + 2 \Rightarrow IP$
23B	4EF6	ADD IP-10	Выполнить операцию сложения содержимого ячейки памяти $23B + 1 - 10 = 232$ (прямая относительная) с аккумулятором, результат записать в аккумулятор: $AC + (232) \Rightarrow AC$
23C	EEF5	ST IP-11	Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти $23C + 1 - 11 = 232$ (прямая относительная): $AC \Rightarrow (232)$

23D	8231	LOOP 231	Уменьшить содержание ячейки 231 на 1, и если оно меньше или равно 0, то переходит на один адрес далее: $(231) - 1 \Rightarrow (231) - > \text{if } (231) \leq 0 \text{ then IP} + 1 \Rightarrow \text{IP}$
23E	CEFA	JUMP IP-6	Совершить безусловный переход на адрес $23E + 1 - 6 = 239$: $\text{IP} - 6 \Rightarrow \text{IP}$
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

- А – беззнаковое 11-разрядное число
- В – беззнаковое 11-разрядное число
- С – 16-и разрядное знаковое число
- D – 16-и разрядное знаковое число

5. Область допустимых значений

$$-2^{15} \leq \text{Элементы массива} \leq 2^{15} - 1$$

$$0 \leq A \leq 2042 \text{ (} 07FF_{16} - 5 = 07FA_{16} \text{)}$$

$$5 \leq B \leq 2047 \text{ (} 07FF_{16} \text{)}$$

$$0 \leq C \leq 127 \text{ (т. к. прямая загрузка)}$$

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.