

**Министр науки и высшего образования Российской  
Федерации**

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования**

**«Национальный исследовательский университет  
ИТМО»**

**Факультет информационных технологий и  
программирования**


Лабораторная работа №4

*Исследование работы ЭВМ при выполнении комплекса программ*

**Выполнил студент группы № М3102**

**Швецов Артём Леонидович**

**Подпись:**



**Проверил:**

**Повышев Владислав Вячеславович**

Санкт-Петербург  
2021

Цель работы - изучение способов связи между программными модулями, команды обращения к подпрограмме и исследование порядка функционирования ЭВМ при выполнении комплекса взаимосвязанных программ.

Подготовка к выполнению работ.

1. Восстановить текст заданного варианта программы и подпрограммы (программного комплекса).
2. Составить описание программного комплекса.

Порядок выполнения работы. Занести в память базовой ЭВМ заданный вариант программы и заполнить таблицу трассировки, выполняя эту программу по командам.

Содержание отчета по работе. Текст программы с комментариями, таблица трассировки; описание программы.

Варианты программ (первая команда программы помечена знаком "+").

Адрес	Варианты программ					
	1	2	3	4	5	6
00A	0010	0000	0000	0000	0000	0000
00B	0000	001A	0000	0000	0000	0000
00C	0000	0000	0012	0000	0000	0000
00D	0000	0000	0000	0019	0000	0000
00E	0000	0000	0000	0000	0010	0000
00F	0000	0000	0000	0000	0000	0011
010	8080	0000	0000	+ F200	0000	F200
011	ABDA	FFFE	FFFD	480D	6789	4816
012	630D	+ F200	0000	B014	CACA	F800
013	71B0	480B	0707	2045	8A7C	+ F200
014	FFFC	9016	0000	0018	FFFC	480F
015	0000	2045	0000	C010	+ F200	9017
016	+ F200	0011	+ F200	F000	480E	2045
017	480A	C012	480C	0000	A019	001A
018	A01A	F000	B01A	FFFD	2045	C013
019	2045	0000	C01B	8018	0014	F000
01A	0014	CF01	2045	0000	C015	FFFE
01B	C016	B0BA	C011	81FF	F000	0000
01C	F000	5B1B	C016	0000	0000	0000
01D	0000	0000	F000	0000	0000	0000
...	...	...	...	...	...	...
045	0000	0000	0000	0000	0000	0000
046	F200	F200	F200	F200	F200	F200
047	F800	F800	F800	F800	F800	F800
048	4015	4019	4015	4017	4010	401B
049	3015	3019	3015	3017	3010	301B
04A	C845	C845	C845	C845	C845	C845

## 1. Описание программы:

"Адрес"	"Код команды"	"Мнемоника"	"Комментарии"
00A	0000		
00B	001A		Число
00C	0000		
00D	0000		
00E	0000		
00F	0000		
010	0000		
011	FFFE		Отрицательное количество элементов массива
012	+F200	CLA	Очистка А
013	480B	ADD (B)	Занесение числа в А
014	9016	BPL 16	Если значение в А >= 0, то переход в ячейку 16
015	2045	JSR 45	Переход в ячейку 45 (подпрограмма)
016	0011	ISZ 11	Проверка (переход к числу или остановка)
017	C012	BR 12	Переход в ячейку 12 (начало цикла)
018	F000	HLT	Остановка
019	0000		Ячейка для результата
01A	CF01		Ячейки для чисел
01B	B0BA		
01C	5B1B		
01D	0000		
...			
045	0000		
046	F200	CLA	Очистка А
047	F800	INC	Инкремент А
048	4019	ADD 19	Сложение А и ячейку 19
049	3019	MOV 19	Занесение результата в ячейку 19
04A	C845	BR (45)	Переход к подпрограмме

## 2. Таблица трассировки:

Выполняемая команда		Содержимое регистров после выполнения команды						Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Код	СК	РА	РК	РД	А	С	Адрес	Новый код
012	F200	013	012	F200	F200	0000	0		
013	480B	014	01A	480B	CF01	CF01	0	00B	001B

014	9016	015	014	9016	9016	CF01	0		
015	2045	046	045	2046	0016	CF01	0	045	0016
046	F200	047	046	F200	F200	0000	0		
047	F800	048	047	F800	F800	0001	0		
048	4019	049	019	4019	0000	0001	0		
049	3019	04A	019	3019	0001	0001	0	019	0001
04A	C845	016	045	C845	0016	0001	0		
016	0011	017	011	0011	FFFF	0001	0	011	FFFF
017	C012	012	017	C012	C012	0001	0		
012	F200	013	012	F200	F200	0000	0		
013	480B	014	01B	480B	B0BA	B0BA	0	00B	001C
014	9016	015	014	9016	9016	B0BA	0		
015	2045	046	045	2046	0016	B0BA	0	045	0016
046	F200	047	046	F200	F200	0000	0		
047	F800	048	047	F800	F800	0001	0		
048	4019	049	019	4019	0001	0002	0		
049	3019	04A	019	3019	0002	0002	0	019	0002
04A	C845	016	045	C845	0016	0002	0		
016	0011	018	011	0011	0000	0002	0	011	0000
018	F000	019	018	F000	F000	0002	0		

### 3. Описание программы:

#### Назначение программы и используемые ею функции (формулы):

Назначение: считает количество отрицательных чисел из набора и заносит результат в память

Функции: ADD M, ADD (M), MOV M, CLA, HLT, ISZ M, BR M, BPL M, JSR M, INC, BR (M)

#### Область представление данных и результатов:

Данные: 01A-01C

Результат: 019

#### Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов:

Программа: 012-018

Подпрограмма: 046-04A

Исходные данные: 01A-01C

Результат: 019

#### Адреса первой и последней выполняемой команд программы:

Программа

Первая: 013

Последняя: 01A

Подпрограмма

Первая: 046

Последняя: 04A