

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
“Национальный исследовательский университет ИТМО”

**ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3**

по дисциплине  
‘ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ’

Вариант: 8704

*Выполнил:*

Студент группы Р3113

Холошня Вадим Дмитриевич

*Преподаватель:*

Афанасьев Дмитрий Борисович



**УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

Санкт-Петербург, 2020

## Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Текст программы</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Описание программы</b>	<b>4</b>
3.1	Назначение программы и реализуемая ею функция (формула) . . . . .	4
3.2	Область представления и область допустимых значений исходных данных и результата .	4
3.3	Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов . . . . .	4
3.4	Адреса первой и последней выполняемой команд программы . . . . .	4
<b>4</b>	<b>Таблица трассировки</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Диапазон всех ячеек памяти, где может размещаться массив исходных данных</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Вывод</b>	<b>6</b>

## 1 Цель работы

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.

3EA:	03FD		3F8:	0400
3EB:	0200		3F9:	6AF3
3EC:	E000		3FA:	83EC
3ED:	E000		3FB:	CEF8
3EE:	+ 0200		3FC:	0100
3EF:	EEFD		3FD:	0740
3F0:	AF05		3FE:	0B01
3F1:	EEFA		3FF:	0E01
3F2:	AEF7		400:	E3EF
3F3:	EEF7		401:	0E01
3F4:	ABF6			
3F5:	0480			
3F6:	F401			
3F7:	CE02			

## 2 Текст программы

Адрес ячейки	Содержимое ячейки	Мнемоника	Комментарии
3EA	03FD	—	Адрес начала массива
3EB	0200	—	Ячейка для хранения адреса обрабатываемого элемента массива
3EC	E000	—	Ячейка для хранения количества необработанных элементов массива
3ED	E000	—	Счетчик нечетных элементов
3EE	0200	CLA	Очистка аккумулятора
3EF	EEFD	ST (IP - 3)	Сохраняем аккумулятор в ячейку 0x3ED
3F0	AF05	LD #0x5	Загружаем #0x5 в аккумулятор
3F1	EEFA	ST (IP - 6)	Сохраняем аккумулятор в ячейку 0x3EC
3F2	AEF7	ADD (IP - 9)	Складываем аккумулятор с элементом в 0x3EA
3F3	EEF7	ST (IP - 9)	Сохраняем аккумулятор в ячейку 0x3EB
3F4	ABF6	LD - (IP - 10)	Загружаем элемент массива по адресу в ячейке 0x3EB
3F5	0480	ROR	Циклический сдвиг вправо
3F6	F401	BLO BCS (IP + 2)	Если C равно 1, то будет осуществлен переход в 0x3F8 (0x3F8 -> IP)
3F7	CE02	BR JUMP (IP + 3)	Безусловный переход в 0x3FA
3F8	0400	ROL	Циклический сдвиг влево
3F9	6AF3	ADD (L)+ (IP - 13)	Косвенная автоинкрементная адресация 0x3ED
3FA	83EC	LOOP 0x3EC	Декремент и пропуск. Если MEM(0x3EC) ≤ 0, то IP + 1 -> IP
3FB	CEF8	BR JUMP (IP - 8)	Безусловный переход в 0x3F4
3FC	0100	HLT	Остановка
3FD	0740	—	Элементы массива
3FE	0B01	—	
3FF	0E01	—	
400	E3EF	—	
401	0E01	—	

## 3 Описание программы

### 3.1 Назначение программы и реализуемая ею функция (формула)

#### Назначение программы

Программа подсчитывает количество нечетных элементов массива.

#### Реализуемая функция (формула)

$$Y = \sum_{i=1}^5 X_i \bmod 2$$

### 3.2 Область представления и область допустимых значений исходных данных и результата

#### Область представления

Исходные данные:

Адрес начала массива (3EA): 11-разрядные беззнаковые числа, с фиксированной запятой.

Диапазон значений:  $0 \dots 2^{11} - 1$

Элементы массива (3FD-401): 16-разрядные знаковые числа, фиксированной запятой.

Диапазон значений:  $-2^{15} \dots 2^{15} - 1$

Результат:

Счетчик нечетных элементов (3ED): 16-разрядное беззнаковое число, фиксированной запятой.

Диапазон значений:  $0 \dots 2^{15} - 1$

#### Область допустимых значений

Исходные данные:

Адрес начала массива (3EA):  $[000, 3E5] \cup [3FD, 7FF]$

Элементы массива (3FD-401): совпадает с областью представления

Результат:

Счетчик нечетных элементов (3ED):  $0 \dots 5$

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

Программа: 3EE-3FC

Исходные данные:

Адрес начала массива: 3EA ( $Z$  = Содержимое ячейки 3EA)

Элементы массива: 3FD-401 ( $Z-(Z+4)$ ), элемент массива:  $X_i$ )

Вспомогательные ячейки: 3EB, 3EC

Результат: 3ED ( $Y$  = Содержимое ячейки 3ED)

### 3.4 Адреса первой и последней выполняемой команд программы

Адрес первой выполняемой команды : 3EE

Адрес последней выполняемой команды: 3FC

## 4 Таблица трассировки

Выполняемая команда		Содержимое регистров после выполнения команды								Ячейка, содержимое которой изменилось	
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Новый код
3EE	0200	3EF	0200	3EE	0200	000	03EE	0000	0100	—	—
3EF	EEFD	340	EEFD	3ED	0000	000	FFFD	0000	0100	3ED	0000
3F0	AF05	3F1	AF05	3F0	0005	000	0005	0005	0000	—	—
3F1	EEFA	3F2	EEFA	3EC	0005	000	FFFA	0005	0000	3EC	0005
3F2	4EF7	3F3	AEF7	3EA	03FD	000	FFF7	03FD	0000	—	—
3F3	EEF7	3F4	EEF7	3EB	03FD	000	FFF7	03FD	0000	3EB	03FD
3F4	ABF6	3F5	AAF6	3FD	0740	000	FFF6	0740	0000	3EB	03FE
3F5	0480	3F6	0480	3F5	0480	000	03F5	03A0	0000	—	—
3F6	F401	3F7	F401	3F6	F401	000	03F6	03A0	0000	—	—
3F7	CE02	3FA	CE02	3F7	03FA	000	0002	03A0	0000	—	—
3FA	83EC	3FB	83EC	3EC	0003	000	03FA	03A0	0000	3EC	0004
3FB	CEF8	3F4	CEF8	3FB	03F4	000	FFF8	03A0	0000	—	—
3F4	ABF6	3F5	AAF6	3FE	0B01	000	FFF6	0B01	0000	3EB	03FF
3F5	0480	3F6	0480	3F5	0480	000	03F5	0580	0000	—	—
3F6	F401	3F8	F401	3F6	F401	000	0001	0580	0011	—	—
3F8	0400	3F9	0400	3F8	0400	000	03F1	0B01	0000	—	—
3F9	6AF3	3FA	6AF3	000	0000	000	FFF3	0B01	0001	3ED	0001
3FA	83EC	3FB	83EC	3EC	0002	000	03FA	0B01	0001	3EC	0003
3FB	CEF8	3F4	CEF8	3FB	03F4	000	FFF8	0B01	0001	—	—
3F4	ABF6	3F5	AAF6	3FF	0E01	000	FFF6	0E01	0001	3EB	0400
3F5	0480	3F6	0480	3F5	0480	000	03F5	8700	1001	—	—
3F6	F401	3F8	F401	3F6	F401	000	0001	8700	1001	—	—
3F8	0400	3F9	0400	3F8	0400	000	03F8	0E01	0011	—	—
3F9	6AF3	3FA	6AF3	0001	0000	000	FFF3	0E01	0001	3ED	0002
3FA	83EC	3FB	83EC	3EC	0001	000	03FA	0E01	0001	3EC	0002
3FB	CEF8	3F4	CEF8	3FB	03F4	000	FFF8	0E01	0001	—	—
3F4	ABF6	3F5	AAF6	400	E3EF	000	FFF6	E3EF	1001	3EB	0401
3F5	0480	3F6	0480	3FA	0480	000	03F5	F1F7	1001	—	—
3F6	F401	3F8	F401	3F6	F401	000	0001	F1F7	1001	—	—
3F8	0400	3F9	0400	3F8	0400	000	03F8	E3EF	1001	—	—
3F9	6AF3	3FA	6AF3	002	0000	000	FFF3	E3EF	1001	3ED	0003
3FA	83EC	3FB	83EC	3EC	0000	000	03FA	E3EF	1001	3EC	0001
3FB	CEF8	3F4	CEF8	3FB	03F4	000	FFF8	E3EF	1001	—	—
3F4	ABF6	3F5	AAF6	401	0E01	000	FFF6	0E01	0001	3EB	0402
3F5	0480	3F6	0480	3F5	0480	000	03F5	8700	1001	—	—
3F6	F401	3F8	F401	3F6	F401	000	0001	8700	1001	—	—
3F8	0400	3F9	0400	3F8	0400	000	03F8	0E01	0011	—	—
3F9	6AF3	3FA	6AF3	003	0000	000	FFF3	0E01	0001	3ED	0004
3FA	83EC	3FC	83EC	0E01	FFFF	000	03FA	0E01	0001	3EC	0000
3FC	0100	3FD	0100	3FC	0100	000	3FC	001B	0000	—	—

## 5 Диапазон всех ячеек памяти, где может размещаться массив исходных данных

Диапазон: [000, 3E5] ∪ [3FD, 7FF]

## 6 Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы я познакомился с режимами адресации БЭВМ и новыми для меня командами - ветвления, сравнения, командой LOOP. На практике разобрался с циклом выборки адреса для разных режимов адресации.