



Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Направление подготовки: 09.03.04 – Системное и прикладное программное обеспечение

Дисциплина «Основы профессиональной деятельности»

Отчёт по лабораторной работе №3

Исследование работы БЭВМ

Вариант №1551

Выполнил

Галак Екатерина Анатольевна

Р3115

Проверил

Блохина Елена Николаевна

Санкт – Петербург, 2025

Оглавление

Задание.....	3
Назначение программы и реализуемая ею функция	4
Описание и назначение исходных данных, область представления и область допустимых значений исходных данных и результата.....	4
Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов	5
Адреса первой и последней выполняемой команд программы	5
Трассировка.....	5
Заключение.....	7

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.

Введите номер варианта 1551

2E7:	02FB		2F5:	0380
2E8:	A000		2F6:	0400
2E9:	E000		2F7:	4AF2
2EA:	E000		2F8:	82E9
2EB:	+ 0200		2F9:	CEF7
2EC:	EEFD		2FA:	0100
2ED:	AF04		2FB:	0900
2EE:	EEFA		2FC:	F200
2EF:	4EF7		2FD:	0741
2F0:	EEF7		2FE:	F700
2F1:	ABF6			
2F2:	0480			
2F3:	0380			
2F4:	F403			

Текст исходной программы:

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
2EB	0200	CLA	Очистить аккумулятор: $0 \rightarrow AC$
2EC	EEFD	ST (IP – 3)	Сохранить значение аккумулятора в ячейку (2EC) + 1 – 3 = (2EA) (Прямое относительное сохранение: $AC \rightarrow (2EA)$)
2ED	AF04	LD #0x04	Загрузить значение 4 в аккумулятор (Прямая загрузка: $0004 \rightarrow AC$)
2EE	EEFA	ST (IP – 6)	Сохранить значение аккумулятора в ячейку (2EE) + 1 – 6 = (2E9) (Прямое относительное сохранение: $AC \rightarrow (2E9)$)
2EF	4EF7	ADD (IP – 9)	Прибавить значение ячейки (2EF) + 1 – 9 = (2E7) (Прямое относительное сложение значения ячейки памяти (2EF) с AC, результат записываем в AC: $(2EF) + AC \rightarrow AC$)

2F0	EEF7	ST (IP – 9)	Сохранить значение аккумулятора в ячейку $(2F0) + 1 - 9 = (2E8)$ (Прямое относительное сохранение: $AC \rightarrow (2E8)$)
2F1	ABF6	LD – (IP – 10)	Получить адрес, являющийся значением ячейки $2F1 + 1 - 10 = 2E8$, декрементировать его и записать обратно в 2E8, загрузить значение из ячейки по этому адресу в аккумулятор (Косвенная автодекрементная загрузка)
2F2	0480	ROR	Циклический сдвиг вправо аккумулятора
2F3	0380	CMC	Инверсия регистра переноса
2F4	F403	BHIS (IP + 3)	Переход в ячейку $2F4 + 1 + 3 = 2F8$, если стоит флаг C, иначе – в следующую ячейку (2F5)
2F5	0380	CMC	Инверсия регистра переноса
2F6	0400	ROL	Циклический сдвиг влево аккумулятора
2F7	4AF2	ADD (IP – E)+	Прибавить значение ячейки, адрес которой находится в ячейке $(2F7 + 1 - E) = 2EA$ Затем инкрементируем значение в ячейке 2EA
2F8	82E9	LOOP 2E9	Декрементировать значение в ячейке 2E9, если оно стало равно 0, то перенести в ячейку $2F8 + 1 + 1 = 2FA$, иначе в следующую ячейку (2E9)
2F9	CEF7	JUMP (IP – 9)	Установить значение регистра адреса равным $2E9 + 1 - 9 = 2F1$
2FA	0100	HLT	Останов

Назначение программы и реализуемая ею функция

Назначение программы:

Программа находит количество нечетных элементов массива, состоящего из 4 элементов.

Описание и назначение исходных данных, область представления и область допустимых значений исходных данных и результата

- R – переменная, хранящая результат работы программы;
- I – переменная-счетчик, в процессе работы программы указывает на оставшиеся итерации цикла, изначально значение I равно размеру массива (в нашем случае 4);
- S – переменная, содержащая адрес текущей рассматриваемой ячейки массива;
- F – переменная, указывающая на адрес первой ячейки массива;
- A₁, A₂, A₃, A₄ – элементы массива.

Область представления:

- A_1, A_2, A_3, A_4 – 16-ти разрядное знаковое число,
 $[-2^{15}; 2^{15} - 1]$
- F, S – 11-разрядные беззнаковые числа (адреса БЭВМ)
- R, I – 16-ти разрядное беззнаковое число
 $[0; 2^{16} - 1]$

Область допустимых значений (ОДЗ):

$$\left\{ \begin{array}{l} A[i] \in [-2^{15}; 2^{15} - 1] \\ R \in [0; 4] \\ F \in [0; 2E7] \cup [2EB; 7FF - 4] \\ S \in [F; F + 4 - 1] \end{array} \right.$$

Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов

- Программа расположена в ячейках **2EB – 2FA**
- Исходные данные расположены в ячейках **2E7 – 2E9**
- Массив расположен в ячейках **2FB – 7FF** или **000 – 2E6**
- Результат - в ячейке **2EA**

Адреса первой и последней выполняемой команд программы

- Первая – **2EB**
- Последняя – **2FA**

Трассировка

Новые исходные данные для таблицы трассировка в десятичном формате:

$$A_1 = -1_{10}$$

$$A_2 = 2_{10}$$

$$A_3 = 1_{10}$$

$$A_4 = -2_{10}$$

Переведём в шестнадцатиричный формат, при этом отрицательные числа будем преобразовывать в дополнительный код:

$$A_1 = -1_{10} \rightarrow (2^{16} - 1)_{10} = (FFFF)_{16}$$

$$A_2 = 2_{10} = (2)_{16}$$

$$A_3 = 1_{10} = (1)_{16}$$

$$A_4 = -2_{10} \rightarrow (2^{16} - 2)_{10} = (FFFE)_{16}$$

Адрес	Значение
2FB	FFFF
2FC	0002
2FD	0001
2FE	FFFE

Таблица трассировки программы:

Выполняемая команда		Содержимое регистров процессора после выполнения команды								Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZ VC	Адрес	Новый код
2EB	0200	2EC	0200	2EB	0200	000	02EB	0000	0100		
2EC	EEFD	2ED	EEFD	2EA	0000	000	FFFD	0000	0100	2EA	0000
2ED	AF04	2EE	AF04	2ED	0004	000	0004	0004	0000		
2EE	EEFA	2EF	EEFA	2E9	0004	000	FFFA	0004	0000	2E9	0000
2EF	4EF7	2F0	4EF7	2E7	02FB	000	FFF7	02FF	0000		
2F0	EEF7	2F1	EEF7	2E8	02FF	000	FFF7	02FF	0000	2E8	02FF
2F1	ABF6	2F2	ABF6	2FE	FFFE	000	FFF6	FFFE	1000	2E8	02FE
2F2	0480	2F3	0480	2F2	0480	000	02F2	7FFF	0000		
2F3	0380	2F4	0380	2F3	0380	000	02F3	7FFF	0001		
2F4	F403	2F8	F403	2F4	F403	000	0003	7FFF	0001		
2F8	82E9	2F9	82E9	2E9	0003	000	0002	7FFF	0001	2E9	0003
2F9	CEF7	2F1	CEF7	2F9	02F1	000	FFF7	7FFF	0001		
2F1	ABF6	2F2	ABF6	2FD	0001	000	FFF6	0001	0001	2E8	02FD
2F2	0480	2F3	0480	2F2	0480	000	02F2	8000	1001		
2F3	0380	2F4	0380	2F3	0380	000	02F3	8000	1000		
2F4	F403	2F5	F403	2F4	F403	000	02F4	8000	1000		
2F5	0380	2F6	0380	2F5	0380	000	02F5	8000	1001		
2F6	0400	2F7	0400	2F6	0400	000	02F6	0001	0011		
2F7	4AF2	2F8	4AF2	000	0000	000	FFF2	0001	0000	2EA	0001
2F8	82E9	2F9	82E9	2E9	0002	000	0001	0001	0000	2E9	0002
2F9	CEF7	2F1	CEF7	2F9	02F1	000	FFF7	0001	0000		
2F1	ABF6	2F2	ABF6	2FC	0002	000	FFF6	0002	0000	2E8	02FC
2F2	0480	2F3	0480	2F2	0480	000	02F2	0001	0000		
2F3	0380	2F4	0380	2F3	0380	000	02F3	0001	0001		
2F4	F403	2F8	F403	2F4	F403	000	0003	0001	0001		
2F8	82E9	2F9	82E9	2E9	0001	000	0000	0001	0001	2E9	0001
2F9	CEF7	2F1	CEF7	2F9	02F1	000	FFF7	0001	0001		
2F1	ABF6	2F2	ABF6	2FB	FFFF	000	FFF6	FFFF	1001	2E8	02FB
2F2	0480	2F3	0480	2F2	0480	000	02F2	FFFF	1001		
2F3	0380	2F4	0380	2F3	0380	000	02F3	FFFF	1000		
2F4	F403	2F5	F403	2F4	F403	000	02F4	FFFF	1000		
2F5	0380	2F6	0380	2F5	0380	000	02F5	FFFF	1001		
2F6	0400	2F7	0400	2F6	0400	000	02F6	FFFF	1001		
2F7	4AF2	2F8	4AF2	001	0000	000	FFF2	FFFF	1000	2EA	0002
2F8	82E9	2FA	82E9	2E9	0000	000	FFFF	FFFF	1000	2E9	0000
2FA	0100	2FB	0100	2FA	0100	000	02FA	FFFF	1000		

Заключение

Во время выполнения лабораторной работы были изучены режимы адресации (косвенная относительная, косвенная автоинкрементная, косвенная автодекрементная, косвенная относительная, прямая относительная и прямая загрузка), команды ветвления и принцип работы с циклическими программами.