

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

НАПРАВЛЕНИЕ ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА СИСТЕМНОЕ И ПРИКЛАДНОЕ
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 3

курса «Основы профессиональной деятельности»

Вариант № 3402

Выполнил студент:

Бых Даниил Максимович

группа: Р3109

Проверил:

Деменев Т. Г.

Санкт-Петербург, 2026

Содержание

1. Задание	2
2. Ход работы	3
1. Исходная программа	3
2. Описание исходной программы	3
3. Вариант с меньшим числом команд	4
4. Получившаяся программа	4
5. Описание получившейся программы	5
6. ОПИ и ОДЗ	5
3. Вывод	6

1. Задание

1. 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 трансировку программы.

2EA:	0300		2F8:	0200
2EB:	A000		2F9:	0280
2EC:	4000		2FA:	2EF2
2ED:	0200		2FB:	0400
2EE:	+ 0200		2FC:	EEF0
2EF:	EEFD		2FD:	82EC
2F0:	AF05		2FE:	CEF5
2F1:	EEFA		2FF:	0100
2F2:	AEF7		300:	F600
2F3:	EEF7		301:	0000
2F4:	AAF6		302:	F700
2F5:	F002		303:	0000
2F6:	0300		304:	0000
2F7:	0380			

Рис. 1: Задание 1

2. Ход работы

2. 1. Исходная программа

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
2EA	0300	-	Адрес первого элемента
2EB	A000	-	Адрес текущего элемента
2EC	4000	-	Длина массива
2ED	0280	-	Результат
2EE	0200	CLA	$0 \rightarrow AC$
2EF	EEFD	ST EFD	$AC \rightarrow 2ED$
2F0	AF05	LD F05	$0005 \rightarrow AC$
2F1	EEFA	ST EFA	$AC \rightarrow 2EC$
2F2	AEF7	LD EF7	$MEM(2EA) \rightarrow AC$
2F3	EEF7	ST EF7	$AC \rightarrow 2EB$
2F4	AAF6	LD AF6	$MEM(300) \rightarrow AC$
2F5	F002	BEQ 2	Переход к 2F8 если $Z == 1$
2F6	0300	CLC	$0 \rightarrow C$
2F7	0380	CMC	$(^C) \rightarrow C$
2F8	0200	CLA	$AC \rightarrow 0$
2F9	0280	NOT	$(^AC) \rightarrow AC$
2FA	2EF2	AND EF2	$AC \& MEM(2ED) \rightarrow AC$
2FB	0400	ROL	$AC * 2 \rightarrow AC$
2FC	EEF0	ST EF0	$MEM(2ED) \rightarrow AC$
2FD	82EC	LOOP 2EC	$2EC - 1 \rightarrow 2EC$; Если $2EC \leq 0$, то $IP + 1 \rightarrow IP$
2FE	CEF5	JUMP EF5	Переход EF5 $\rightarrow IP$
2FF	0100	HLT	Остановка программы
300	F600	-	Элемент массива
301	0000	-	Элемент массива
302	0700	-	Элемент массива
303	0000	-	Элемент массива
304	0000	-	Элемент массива

2. 2. Описание исходной программы

Таблица трассировки

Адр	Знач	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	PS	NZVC	Адр	Знач
176	0200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
177	2182	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
178	+0200	178	0000	000	0000	000	0000	0000	004	0100	—	—
178	0200	179	0200	178	0200	000	0178	0000	004	0100	—	—
179	0280	17A	0280	179	0280	000	0179	FFFF	008	1000	—	—
17A	2182	17B	2182	182	0100	000	017A	0100	000	0000	—	—
17B	3181	17C	3181	181	3181	000	CE7E	3181	000	0000	—	—
17C	E177	17D	E177	177	3181	000	017C	3181	000	0000	17	3181
17D	A183	17E	A183	183	0100	000	017D	0100	000	0000	—	—
17E	4177	17F	4177	177	3181	000	017E	3281	000	0000	—	—
17F	E176	180	E176	176	3281	000	017F	3281	000	0000	176	3281
180	0100	181	0100	180	0100	000	0180	3281	000	0000	—	—
181	3181	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
182	0100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
183	0100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

2. 3. Вариант с меньшим числом команд

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
176	0200	-	Итоговый результат А
177	0100	-	переменная В
178	3181	-	переменная С
179	0100	-	переменная D
17A	2177	AND 177	AC & B → AC
17B	3178	OR 178	AC C → AC
17C	4179	ADD 183	AC + D → AC
17D	E176	ST 176	AC → A
17E	0100	HLT	Остановка программы

2. 4. Получившаяся программа

176: 0200
 177: 0100
 178: 3181
 179: 0100
 17A: + 2177
 17B: 3178
 17C: 4179
 17D: E176
 17E: 0100

2. 5. Описание получившейся программы

- $R = (B \parallel C) + D$

2. 6. ОПИ и ОДЗ

- R - знаковое, 16-ти разрядное число. $2^{-15} \leq R \leq 2^{15} - 1$
- B, C - набор из 16 однобитовых логических значений,
 $(B \parallel C)$ - знаковое, 16-ти разрядное число.

$$\begin{cases} 2^{-14} \leq (B \parallel C) \cdot D \leq 2^{14} \\ B_{15} = 0, \quad C_{15} = 0 \\ B_i, C_i \in \{0, 1\}, \quad 0 \leq i \leq 14 \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} 2^{14} \leq D \leq 2^{15} - 1 \\ B_{15} = 1, \quad C_{15} = 1 \\ B_i, C_i \in \{0, 1\}, \quad 0 \leq i \leq 14 \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} -2^{15} \leq D \leq -2^{14} - 1 \\ B_{15} = 0, \quad C_{15} = 0 \\ \vee B_{15} = 1, \quad C_{15} = 0 \\ \vee B_{15} = 0, \quad C_{15} = 1 \\ B_i, C_i \in \{0, 1\}, \quad 0 \leq i \leq 14 \end{cases} \quad (3)$$

- D - знаковое, 16-ти разрядное число. $2^{-15} \leq D \leq 2^{15} - 1$

Таблица трассировки

Адр	Знач	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	PS	NZVC	Адр	Знач
176	0200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
177	0100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
178	3181	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
179	0100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17A	2177	17A	0000	000	0000	000	0000	0000	004	0100	—	—
17A	2177	17B	2177	177	0100	000	017A	0000	004	0100	—	—
17B	3178	17C	3178	178	3181	000	CE7E	3181	000	0000	—	—
17C	4179	17D	4179	179	0100	000	017C	3281	000	0000	—	—
17D	E176	17E	E176	176	3281	000	017D	3281	000	0000	176	3281
17E	0100	17F	0100	17E	0100	000	017E	3281	000	0000	—	—

3. Вывод

В процессе выполнения лабораторной работы я познакомился со структурой БЭВМ, узнал, как устроены и связаны его основные элементы, научился определять ОДЗ. Узнал структуру и виды команд, способы представления данных в БЭВМ [2].

Литература

- [1] Орлов С. А., Цилькер Б. Я. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2011. – 688 с.: ил., Приложение А «Арифметические основы вычислительных машин». URL: <https://bit.ly/4dzgo3u> (Дата обращения: 10.09.25)
- [2] Алексеев Е.Г., Богатырев С.Д. Информатика. Мультимедийный электронный учебник. Раздел 3 «Системы счисления». URL: <http://inf.e-alekseev.ru/text/Schisl.html> (Дата обращения: 10.09.25)