

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО
ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ
НАПРАВЛЕНИЕ ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА СИСТЕМНОЕ И ПРИКЛАДНОЕ
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 2
курса «Основы профессиональной деятельности»

Вариант № 2402

Выполнил студент:
Бых Даниил Максимович
группа: Р3109

Проверил:
Деменев Т. Г.

Санкт-Петербург, 2025

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 определить функцию, вычисляемую программой, область представления и область допустимых значений исходных данных и результата, выполнить трассировку программы, предложить вариант с меньшим числом команд. При выполнении работы представлять результат и все операнды арифметических операций знаковыми числами, а логических операций набором из шестнадцати логических значений.

176:	0200
177:	2182
178:	+ 0200
179:	0280
17A:	2182
17B:	3181
17C:	E177
17D:	A183
17E:	4177
17F:	E176
180:	0100
181:	3181
182:	0100
183:	0100

Рис. 1: Задание 1

2. Ход работы

2. 1. Исходная программа

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
176	0200	-	Итоговый результат А
177	2182	-	Промежуточный результат Р
178	0200	CLA	Очистить аккумулятор $AC \rightarrow 0$
179	0280	NOT	Инвертировать аккумулятор $(\neg AC) \rightarrow AC$
17A	2182	AND 182	$AC \& D \rightarrow AC$
17B	3181	OR 181	$AC \parallel C \rightarrow AC$
17C	E177	ST 177	$AC \rightarrow P$
17D	A183	LD 183	$E \rightarrow AC$
17E	4177	ADD 177	$AC + P \rightarrow AC$
17F	E176	ST 176	$AC \rightarrow A$
180	0100	HLT	Остановка программы
181	3181	-	переменная С
182	0100	-	переменная D
183	0100	-	переменная E

2. 2. Описание исходной программы

- $P = (1111.1111.1111.1111 \& D) \parallel C = D \parallel C$
- $R = P + E = (1111.1111.1111.1111 \& D) \parallel C + E = D \parallel C + E$

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 A
177	0100	-	переменная B
178	3181	-	переменная C
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 логически 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)