

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Национальный исследовательский университет  
ИТМО»

*Факультет программной инженерии и компьютерной техники*  
*Направление подготовки: 09.03.04 – Нейротехнологии и*  
*программирование*  
*Дисциплина «Основы профессиональной деятельности»*

## **Лабораторная работа №2**

**По дисциплине**

**“Основы профессиональной деятельности”**

**Вариант: 330015**

Выполнил:  
Мухин Никита Денисович

Группа: Р3123

Преподаватель:  
Бострикова Дарья Константиновна

г. Санкт-Петербург, 2023 г.

## Оглавление

Задание.....	2
Ход работы.....	3
Текст исходной программы.....	3
Описание программы.....	3
Трассировка для чисел .....	5
Вариант программы с меньшим количеством команд.....	5
Вывод.....	6
Список литературы.....	7

## Задание

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.

108:	6120		116:	3120		124:	A121
109:	0280		117:	E120			
10A:	E120		118:	A123			
10B:	+ 0200		119:	6120			
10C:	0280		11A:	E120			
10D:	2122		11B:	0200			
10E:	3109		11C:	3108			
10F:	E120		11D:	2120			
110:	A121		11E:	E10A			
111:	6120		11F:	0100			
112:	E120		120:	3109			
113:	0200		121:	E120			
114:	0280		122:	2124			
115:	2124		123:	0200			

## Ход работы

### Текст исходной программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
108	6120	-	Переменная А
109	0280	-	Переменная В
10A	E120	-	Итоговый результат R
10B	+ 0200	CLA	Очистить аккумулятор
10C	0280	NOT	Инвертировать содержимое аккумулятора: $\neg AC \Rightarrow AC$
10D	2122	AND 122	Выполнить операцию логического «И» над содержимым ячейки памяти <b>122</b> и аккумулятором, результат записать в аккумулятор: $AC \& (122) \Rightarrow AC$
10E	3109	OR 109	Выполнить операцию логического «ИЛИ» над содержимым ячейки памяти <b>109</b> и аккумулятором, результат записать в аккумулятор: $AC \mid (109) \Rightarrow AC$
10F	E120	ST 120	Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти <b>120</b> : $AC \Rightarrow (120)$
110	A121	LD 121	Загрузить содержимое ячейки <b>121</b> в аккумулятор: $(121) \Rightarrow AC$
111	6120	SUB 120	Выполнить операцию вычитания содержимого ячейки памяти <b>120</b> от аккумулятора, результат записать в аккумулятор: $AC - (120) \Rightarrow AC$
112	E120	ST 120	Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти <b>120</b> : $AC \Rightarrow (120)$
113	0200	CLA	Очистить аккумулятор
114	0280	NOT	Инвертировать содержимое аккумулятора: $\neg AC \Rightarrow AC$
115	2124	AND 124	Выполнить операцию логического «И» над содержимым ячейки памяти <b>124</b> и аккумулятором, результат записать в аккумулятор: $AC \& (124) \Rightarrow AC$
116	3120	OR 120	Выполнить операцию логического «ИЛИ» над содержимым ячейки памяти <b>120</b> и аккумулятором, результат записать в аккумулятор: $AC \mid (120) \Rightarrow AC$
117	E120	ST 120	Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти <b>120</b> : $AC \Rightarrow (120)$
118	A123	LD 123	Загрузить содержимое ячейки <b>123</b> в аккумулятор: $(123) \Rightarrow AC$

119	6120	SUB 120	Выполнить операцию вычитания содержимого ячейки памяти <b>120</b> от аккумулятора, результат записать в аккумулятор: $AC - (120) \Rightarrow AC$
11A	E120	ST 120	Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти <b>120</b> : $AC \Rightarrow (120)$
11B	0200	CLA	Очистить аккумулятор
11C	3108	OR 108	Выполнить операцию логического «ИЛИ» над содержимым ячейки памяти <b>108</b> и аккумулятором, результат записать в аккумулятор: $AC   (108) \Rightarrow AC$
11D	2120	AND 120	Выполнить операцию логического «И» над содержимым ячейки памяти <b>120</b> и аккумулятором, результат записать в аккумулятор: $AC \& (120) \Rightarrow AC$
11E	E10A	ST 10A	Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти <b>10A</b> : $AC \Rightarrow (10A)$
11F	0100	HLT	Остановка программы
120	3109	-	Промежуточный результат P
121	E120	-	Переменная C
122	2124	-	Переменная D
123	0200	-	Переменная E
124	A121	-	Переменная F

### Описание программы

$$P = (1111\ 1111\ 1111\ 1111_2 \& D) | B$$

$$P = C - P$$

$$P = (1111\ 1111\ 1111\ 1111_2 \& F) | P$$

$$P = E - P$$

$$R = A \& P$$

**Упростим:**

$$P = C - (D | B)$$

$$P = F | (C - (D | B))$$

$$P = E - (F | (C - (D | B)))$$

$$\text{Значит, } R = A \& (E - (F | (C - (D | B))))$$

Реализуемая функция:  $R = A \& (E - (F | (C - (D | B))))$

**Расположение в памяти БЭВМ программы, исходных данных и результатов:**

108,109,121-124 – исходные данные,  
120 - промежуточный результат,  
10B-11F - инструкции,  
10A - результат.

**Адреса первой и последней выполняемой инструкции программы:**

10B – адрес первой инструкции,  
11F – адрес последней инструкции.

**Область представления:**

E, C - 16-разрядные знаковые числа,

A, B, D, F, R - наборы из 16 логических однобитовых значений.

### ОДЗ переменных и результата:

$$A, B, D, F, R \in [0,1], 0 \leq i \leq 15$$
$$-2^{15} \in E, C \in 2^{15}-1$$

## Трассировка для чисел

A = 6120, B = 0280, C = E120, D = 2124, E = 0200, F = A121

[illegible]

121	E120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
122	2124	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
123	0200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
124	A121	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Вариант программы с меньшим количеством команд

Алгоритм:

$R = A \& (E - (F \mid (C - (D \mid B))))$

$P = D \mid B$

$P = C - P$

$P = F \mid P$

$P = E - P$

$R = A \& P$

Программа:

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
001	E120	-	Итоговый результат R
002	6120	-	Переменная A
003	0280	-	Переменная B
004	E120	-	Переменная C
005	2124	-	Переменная D
007	0200	-	Переменная E
008	A121	-	Переменная F
009	3109	-	Промежуточный результат P
010	A003	LD 003	$(B) \Rightarrow AC$
011	3005	OR 005	$AC \mid (D) \Rightarrow AC$
012	E009	ST 009	$AC \Rightarrow P$
013	A004	LD 004	$(C) \Rightarrow AC$
014	6009	SUB 009	$AC - (P) \Rightarrow AC$
015	3008	OR 008	$AC \mid (F) \Rightarrow AC$
016	E009	ST 009	$AC \Rightarrow P$
017	A007	LD 007	$(E) \Rightarrow AC$
018	6009	SUB 009	$AC - (P) \Rightarrow AC$
019	2002	AND 002	$P \& (A) \Rightarrow AC$
020	E001	ST 001	$AC \Rightarrow (R)$
021	0100	HLT	Остановка программы

## Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы исследовал работу Базовой ЭВМ, изучил её структуру, принцип функционирования БЭВМ на уровне машинных команд, систему команд БЭВМ, познакомился с представлением логической информации и чисел, научился выполнять трассировку собственной программы.

## Список литературы

1. Клименков С.В. Основы профессиональной деятельности. Часть первая. 2018-2019 год.  
– Режим доступа:  
<https://se.ifmo.ru/documents/10180/640663/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82+%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B9+2019+%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C+1.pdf/e7d675ac-fe88-412a-b7ef-b0b52c16e3c7>
2. Методические указания к лабораторным работам по курсу “Основы профессиональной деятельности”. Режим доступа:  
<https://se.ifmo.ru/documents/10180/38002/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5+%D1%83%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F+%D0%BA+%D0%B2%D1%8B%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8E+%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B%D1%85+%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82+%D0%B8+%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE+%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F+%D0%91%D0%AD%D0%92%D0%9C+2019+bcomp-ng.pdf/d5a1be02-ad3f-4c43-8032-a2a04d6db12e>