

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет  
информационных технологий, механики и оптики»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И  
КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2**  
по дисциплине  
«ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Вариант №340093

**Выполнил:**  
Студент группы Р3134  
Баянов Равиль  
Динарович  
**Преподаватель:**  
Бострикова Дарья  
Константиновна

# Содержание

Задание .....	3
Текст исходной программы.....	4
Описание программы .....	5
Вариант программы с меньшим количеством команд .....	6
Вывод.....	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.

131:	0100		13F:	E14A
132:	E14A		140:	A134
133:	E14A		141:	214A
134:	A133		142:	E14A
135:	+ A133		143:	0200
136:	414B		144:	6148
137:	E14A		145:	414A
138:	0200		146:	E131
139:	0280		147:	0100
13A:	2132		148:	0200
13B:	314A		149:	214A
13C:	E14A		14A:	0100
13D:	A149		14B:	0100
13E:	414A			

# Текст исходной программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
131	0100		Результат R
132	E14A		Значение A
133	E14A		Значение B
134	A133		Значение C
135	+ A133	LD 133	Записать значение ячейки памяти 133 в аккумулятор AC. AC = 133
136	414B	ADD 14B	Сложить значение аккумулятора AC и значение ячейки памяти 14B. Результат сохранить в аккумулятор AC. AC = 133+14B
137	E14A	ST 14A	Записать значение аккумулятора AC в ячейку памяти 14A. 14A = 133+14B
138	0200	CLA	Обнулить аккумулятор AC.
139	0280	NOT	Побитовая инверсия аккумулятора AC. Результат сохранить в аккумулятор AC. AC = FFFF.
13A	2132	AND 132	Побитовое И аккумулятора AC и значения ячейки памяти 132. Результат записать в аккумулятор AC. AC = 132.
13B	314A	OR 14A	Побитовое ИЛИ аккумулятора AC и значения ячейки памяти 14A. Результат сохранить в аккумулятор AC. AC = 132 14A
13C	E14A	ST 14A	Записать значение аккумулятора AC в ячейку памяти 14A. 14A = 132 (133+14B).
13D	A149	LD 149	Записать значение ячейки памяти 149 в аккумулятор AC. AC = 149
13E	414A	ADD 14A	Сложить аккумулятор AC и значение ячейки памяти 14A. Результат записать в аккумулятор AC. AC = 149+14A.
13F	E14A	ST 14A	Записать значение аккумулятора AC в ячейку памяти 14A. 14A = 149 + (132 (133+14B)).
140	A134	LD 134	Записать значение ячейки памяти 134 в аккумулятор AC. AC = 134
141	214A	AND 14A	Побитовое И аккумулятора AC и значения ячейки памяти 14A. Результат записать в аккумулятор AC. AC = 14A&134
142	E14A	ST 14A	Записать значение аккумулятора AC в ячейку памяти 14A. 14A = (149+(132 (133+14B)))&134.
143	0200	CLA	Обнулить значение аккумулятора.
144	6148	SUB 148	Вычесть из аккумулятора ячейку памяти 148. Результат записать в аккумулятор AC. AC = -148.
145	414A	ADD 14A	Сложить аккумулятор со значением ячейки памяти 14A. Результат записать в аккумулятор AC. AC = ((149+(132 (133+14B)))&134) - 148
146	E131	ST 131	Записать значение аккумулятора в ячейку памяти 131. 131 = ((149+(132 (133+14B)))&134) - 148
147	0100	HLT	Остановка
148	0200		Значение D
149	214A		Значение E
14A	0100		
14B	0100		Значение F

# Описание программы

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

Данная программа сначала сложит значение В с G, затем проведёт логическое сложение А и промежуточного значения, после этого она выполнит сложение F и промежуточного значения. Потом логическое умножение С и промежуточного значения и в конце из промежуточного значения вычитет Е.

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

132, 133, 134, 148, 149, 14В – исходные данные

14А – промежуточный результат

135-147 – инструкции

131 – результат

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

135 – адрес первой инструкции

147 – адрес последней инструкции

## ***Область представления:***

В, F, E, R, D – знаковые 16-ти разрядные числа.

А, С – набор из 16 логических однобитовых значений.

Результаты  $(A|(B+G))$ ,  $(F+(A|(B+G)))\&C$  – знаковые 16-ти разрядные числа.

## ***Область допустимых значений***

$$-2^{15} < (A|(B+G))+E < 2^{15} - 1$$

$$-2^{15} < ((E+(A|(B+G)))\&C) < 2^{15} - 1$$

$$-2^{15} < R < 2^{15} - 1$$

$$R = ((8522+(A|(B+256)))\&C)-512$$

$$-2^{14} < B < 2^{14} - 257$$

$$-2^{14} < A < 2^{14} - 1$$

$$-2^{15} < C < 2^{15} - 1$$

$$A = -2^{14}$$

$$B = 0$$

$$C = 2^{15} - 1$$

## Трассировка

A(132) =

B(133) =

C(134) =

D(148) =

E(149) =

F(14B) =

R(131) = ((E+(A|(B+F)))&C)-D

Выполненная Команда		Содержание аккумуляторов процессора после выполнение команды									Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды	
Адр	Знач	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	PS	NZVC	Адр	Знач
135	A133	135	0000	000	0000	000	0000	0000	004	0100		
135	A133	136	A133	133	0000	000	0135	0000	004	0100		
136	414B	137	414B	14B	0000	000	0136	0000	004	0100		
137	E14A	138	E14A	14A	0000	000	0137	0000	004	0100	14A	0000
138	0200	139	0200	138	0200	000	0138	0000	004	0100		
139	0280	13A	0280	139	0280	000	0139	FFFF	008	1000		
13A	2132	13B	2132	132	8000	000	013A	8000	008	1000		
13B	314A	13C	314A	14A	0000	000	7FFF	8000	008	1000		
13C	E14A	13D	E14A	14A	8000	000	013C	8000	008	1000	14A	8000
13D	A149	13E	A149	149	214A	000	013D	214A	000	0000		
13E	414A	13F	414A	14A	8000	000	013E	A14A	008	1000		
13F	E14A	140	E14A	14A	A14A	000	013F	A14A	008	1000	14A	A14A
140	A134	141	A134	134	7FFF	000	0140	7FFF	000	0000		
141	214A	142	214A	14A	A14A	000	0141	214A	000	0000		
142	E14A	143	E14A	14A	214A	000	0142	214A	000	0000	14A	214A
143	0200	144	0200	143	0200	000	0143	0000	004	0100		
144	0200	145	0200	144	0200	000	0144	0000	004	0100		
145	214A	146	214A	14A	214A	000	0145	0000	004	0100		
146	0000	147	0000	146	0000	000	0146	0000	004	0100		
147	0100	148	0100	147	0100	000	0147	0000	004	0100		

# Вариант программы с меньшим количеством команд

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
131	0100		Значение R
132	E14A		Значение A
133	E14A		Значение B
134	A133		Значение C
135	+ A133	LD 133	Записать значение ячейки 133 в аккумулятор AC. AC = 133
136	4140	ADD 140	Сложить значение аккумулятора AC с значением ячейки памяти 140. Результат записать в аккумулятор AC. AC = 140+133
137	3132	OR 132	Побитовое ИЛИ аккумулятора AC и ячейки памяти 132. Результат записать в аккумулятор AC. AC = 132 (133+140)
138	413F	ADD 13F	Сложить значение аккумулятора AC и значение ячейки памяти 13F. Результат записать в аккумулятор AC. AC = 13F+(132 (133+140))
139	2134	AND 134	Побитовое И аккумулятора AC и значения ячейки памяти 134. Результат записать в аккумулятор AC. AC = (13F+(132 (133+140)))&134
13A	6140	SUB 140	Вычесть из аккумулятора AC значение ячейки памяти. Результат записать в аккумулятор AC. AC = ((13F+(132 (133+140)))&134) - 140
13B	E131	ST 131	Записать значение аккумулятора AC в ячейку памяти 131. 131 = ((13D+(132 (133+140)))&134) - 140
13C	0100	HLT	Остановка
13D	0200		Значение E
13E	214A		Значение F
13F	0100		
140	0100		Значение D

## Трассировка

A(132) =  
 B(133) =  
 C(134) =  
 D(148) =  
 E(149) =  
 F(14B) =  
 R(131) = ((E+(A|(B+F)))&C)-D

Выполненная Команда		Содержание аккумуляторов процессора после выполнение команды									Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды	
Адр	Знач	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	PS	NZVC	Адр	Знач
135	A133	135	0000	000	0000	000	0000	0000	004	0100		
135	A133	136	A133	133	0000	000	0135	0000	004	0100		
136	4140	137	4140	140	0100	000	0136	0100	000	0000		
137	3132	138	3132	132	8000	000	7EFF	8100	008	1000		
138	413F	139	413F	13F	0000	000	0138	8100	008	1000		
139	2134	13A	2134	134	7FFF	000	0139	0100	000	0000		
13A	6140	13B	6140	140	0100	000	013A	0000	005	0101		
13B	E131	13C	E131	131	0000	000	013B	0000	005	0101	131	0000

# Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы исследовал работу базовой ЭВМ, изучил состав, структуру, принцип функционирования БЭВМ на уровне машинных команд, систему команд БЭВМ.