

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

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 № 311512

*Выполнил:*

Студент группы Р3115

Собитов Анвархон  
Акмалович

*Преподаватель:*

Алексей Егошин



Санкт-Петербург, 2022

## Оглавление

Задание .....	2
Ход работы .....	3
Текст исходной программы.....	3
Назначение и реализуемая функция.....	4
Область представления .....	4
Область допустимых значений.....	5
Расположение программы в памяти.....	6
Адреса первой и последней команды программы .....	7
Вариант программы с меньшим числом команд.....	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.

152:	0100		160:	E16A
153:	A153		161:	0200
154:	E156		162:	4152
155:	A154		163:	616A
156:	A169		164:	E16A
157:	+ A154		165:	A169
158:	3155		166:	316A
159:	E16A		167:	E156
15A:	0200		168:	0100
15B:	416B		169:	416A
15C:	416A		16A:	E16A
15D:	E16A		16B:	0200
15E:	A153			
15F:	216A			

## Ход работы

### Текст исходной программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
152	0100		Значение E
153	A153		Значение D
154	E156		Значение A
155	A154		Значение B
156	A169		Результат (R)
157	A154	LD 154	Загрузить значение ячейки 154 в AC
158	3155	OR 155	“ИЛИ” AC со значением ячейки 155
159	E16A	ST 16A	Записать значение AC в ячейку 16A
15A	0200	CLA	Очистить AC
15B	416B	ADD 16B	Прибавить значение ячейки 16B к AC

15C	416A	ADD 16A	Прибавить значение ячейки 16A к AC
15D	E16A	ST 16A	Записать значение AC в ячейку 16A
15E	A153	LD 153	Загрузить значение ячейки 153 в AC
15F	216A	AND 16A	Побитовое “И” AC со значением ячейки 16A
160	E16A	ST 16A	Записать значение AC в ячейку 16A
161	0200	CLA	Очистить AC
162	4152	ADD 152	Прибавить значение ячейки 152 к AC
163	616A	SUB 16A	Вычесть значение ячейки 16A из AC
164	E16A	ST 16A	Записать значение AC в ячейку 16A
165	A169	LD 169	Загрузить значение ячейки 169 в AC
166	316A	OR 16A	Побитовое “ИЛИ” AC со значением ячейки 16A
167	E156	ST 156	Записать значение AC в ячейку 156
168	0100	HLT	Остановить выполнение программы
169	416A		Значение F
16A	E16A		Временный результат
16B	0200		Значение C

#### Назначение и реализуемая функция

Программа предназначена для вычисления следующей функции:

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

#### Область представления

Ячейки	Название	Область представления
--------	----------	-----------------------

	переменной	
152	E	$-2^{15} \leq E \leq 2^{15} - 1$
153	D	Набор из 16 логических однобитовых значений $[0; 2^{15} - 1]$
154	A	
155	B	
152	R	
169	F	
16B	C	$-2^{15} \leq C \leq 2^{15} - 1$

Область допустимых значений

$$\mathbf{R} = \mathbf{F} \parallel (\mathbf{E} - (\mathbf{D} \& ((\mathbf{A} \parallel \mathbf{B}) + \mathbf{C})))$$

$$\left\{ \begin{array}{l} -2^{14} \leq X, C \leq 2^{14} - 1 \\ X_{15} \oplus X_{14} = 0, C_{15} \oplus C_{14} = 0 \\ X_i, C_i \in \{0,1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 13 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} A \parallel B = X \\ (A \parallel B) + C = Y \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} -2^{15} \leq C < 0 \\ X_{15} = 0 \\ X_i \in \{0,1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 14 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0 \leq C \leq 2^{15} - 1 \\ X_{15} = 1 \\ X_i \in \{0,1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 14 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} -2^{14} \leq (Y \& D), E \leq 2^{14} - 1 \\ Y_{15} = 1, D_{15} = 0 \\ Y_{15} = 0, D_{15} = 1 \\ Y_{15} = 0, D_{15} = 0 \\ Y_i, D_i \in \{0,1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 14 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} -2^{15} \leq E < 0 \\ Y_{15} = 1, D_{15} = 1 \\ Y_i, D_i \in \{0,1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 14 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0 \leq E \leq 2^{15} - 1 \\ Y_{15} = 1, D_{15} = 0 \\ Y_{15} = 0, D_{15} = 1 \\ Y_{15} = 0, D_{15} = 0 \\ Y_i, D_i \in \{0,1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 14 \end{array} \right.$$

#### Расположение программы в памяти

Данные	Расположение
Исходные данные	152-155, 169, 16В
Промежуточный результат	16А
Результат	156
Программа	157-168

#### Адреса первой и последней команды программы

Позиция	Адрес
Первая команда	157
Последняя команда	168

#### Вариант программы с меньшим числом команд

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
152	E156		Значение А
153	A154		Значение В
154	0200		Значение С
155	A153		Значение D
156	0100		Значение E
157	416A		Значение F
158	A169		Результат (R)
159	A152	LD 152	(152) → AC
15A	3153	OR 153	AC    (153) → AC
15B	4154	ADD 154	AC + (154) → AC
15C	2155	AND 155	AC & (155) → AC
15D	E158	ST 158	AC → (158)
15E	A156	LD 156	(156) → AC
15F	6158	SUB 158	AC – (158) → AC
160	2157	OR 157	AC    (157) → AC
161	E158	ST 158	AC → (158)

162	0100	HLT	
-----	------	-----	--