

Национальная научно-образовательная корпорация ИТМО
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

по дисциплине
«ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Вариант № 3111102

Выполнил:

Студент группы Р3111

Наземцев Сергей Дмитриевич

Преподаватель:

Сорокин Роман Борисович

Санкт-Петербург, 2022

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.

Ход работы, содержание отчета и контрольные вопросы описаны в методических указаниях

Введите номер варианта

192:	A19A	1A0:	0280	1AE:	A196	1BC:	0100
193:	3198	1A1:	21BE	1AF:	3198	1BD:	0100
194:	2198	1A2:	3198	1B0:	E198	1BE:	E198
195:	E19B	1A3:	E198	1B1:	A192		
196:	E198	1A4:	A19A	1B2:	6198		
197:	A196	1A5:	6198	1B3:	E198		
198:	A196	1A6:	E198	1B4:	0200		
199:	E198	1A7:	A1BD	1B5:	0280		
19A:	E198	1A8:	2198	1B6:	2197		
19B:	0200	1A9:	E198	1B7:	2198		
19C:	+ A199	1AA:	0200	1B8:	E198		
19D:	4195	1AB:	6194	1B9:	A193		
19E:	E198	1AC:	4198	1BA:	4198		
19F:	0200	1AD:	E198	1BB:	E19B		

Выполнение работы:

Адрес команды	Код команды	Мнемоника	Комментарий
0x192	A19A		Исходная переменная I
0x193	3198		Исходная переменная K
0x194	2198		Исходная переменная G
0x195	E19B		Исходная переменная B
0x196	E198		Исходная переменная H
0x197	A196		Исходная переменная J
0x198	A196		Промежуточная переменная C
0x199	E198		Исходная переменная A
0x19A	E198		Исходная переменная E
0x19B	0200		Результат работы программы R
0x19C	+A199	LD 0x199	(0x199) > AC
0x19D	4195	ADD 0x195	AC + (0x195) > AC
0x19E	E198	ST 0x198	AC > 0x198
0x19F	0200	CLA	0 > AC
0x1A0	0280	NOT	^AC > AC
0x1A1	21BE	AND 0x1BE	(0x1BE) & AC > AC
0x1A2	3198	OR 0x198	0x198 AC > AC
0x1A3	E198	ST 0x198	AC > (0x198)
0x1A4	A19A	LD 0x19A	(0x19A) > AC
0x1A5	6198	SUB 0x198	AC - (0x198) > AC
0x1A6	E198	ST 0x198	AC > 0x198
0x1A7	A1BD	LD 0x1BD	(0x1BD) > AC
0x1A8	2198	AND 0x198	(0x198) & AC > AC
0x1A9	E198	ST 0x198	AC > 0x198

0x1AA	0200	CLA	0 > AC
0x1AB	6194	SUB 0x194	AC – (0x194) > AC
0x1AC	4198	ADD 0x198	AC + (0x198) > AC
0x1AD	E198	ST 0x198	AC > 0x198
0x1AE	A196	LD 0x196	(0x196) > AC
0x1AF	3198	OR 0x198	(0x198) AC > AC
0x1B0	E198	ST 0x198	AC > 0x198
0x1B1	A192	LD 0x192	(0x192) > AC
0x1B2	6198	SUB 0x198	AC – (0x198) > AC
0x1B3	E198	ST 0x198	AC > 0x198
0x1B4	0200	CLA	0 > AC
0x1B5	0280	NOT AC	^AC > AC
0x1B6	2197	AND 0x197	(0x197) & (AC) > AC
0x1B7	2198	AND 0x198	(0x198) & (AC) > AC
0x1B8	E198	ST 0x198	AC > 0x198
0x1B9	A193	LD 0x193	(0x193) > AC
0x1BA	4198	ADD 0x198	AC + (0x198) > AC
0x1BB	E19B	ST 0x19B	AC > 0x19B
0x1BC	0100	HLT	Остановка
0x1BD	0100		Исходная переменная F
0x1BE	E198		Исходная переменная D

Реализуемая функция:

$$R = K + J \& (I - H | (F \& (E - ((A + B) | D)) - G))$$

Назначение:

Вычисление значения по реализуемой формуле

Область представления:

A, B, E, G, I, K, R - 16-разрядные знаковые числа

C, D, F, H, J - наборы 16 логических однобитовых значений

ОДЗ переменных и результата:

$$-2^{15} \leq R \leq 2^{15} - 1$$

$$F_i, H_i, J_i \in [0,1], 0 \leq i \leq 15$$

$$E - ((A+B) | D)$$

Область допустимых значений (рассматриваются только случаи, влияющие на ОДЗ):

$$\Delta = ((A+B) | D)$$

1 блок случаев: при A >= 0, B >= 0:

$$\left\{ \begin{array}{l} 0 \leq A \leq 2^{15} - 1 - B \\ 0 \leq B \leq 2^{15} - 1 - A \\ D15 = 0 \\ -2^{15} + \Delta \leq E \leq 0 \\ Ci, Di \in \{0, 1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 14 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0 \leq A \leq 2^{15} - 1 - B \\ 0 \leq B \leq 2^{15} - 1 - A \\ D15 = 1 \\ 0 \leq E \leq 2^{15} - 1 - \Delta \\ Ci, Di \in \{0, 1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 14 \end{array} \right.$$

2 блок случаев: При $A \geq 0$, $B \leq 0$:

$$\left\{ \begin{array}{l} 0 \leq A \leq 2^{15} - 1 \\ -2^{15} \leq B \leq 0 \\ (A + B)15 \vee D15 = 1 \\ 0 \leq E \leq 2^{15} - 1 - \Delta \\ Ci, Di \in \{0, 1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 14 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0 \leq A \leq 2^{15} - 1 \\ -2^{15} \leq B \leq 0 \\ (A + B)15 \vee D15 = 1 \\ -2^{15} + \Delta \leq E \leq 0 \\ Ci, Di \in \{0, 1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 14 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0 \leq A \leq 2^{15} - 1 \\ -2^{15} \leq B \leq 0 \\ (A + B)15 \vee D15 = 1 \\ 0 \leq E \leq 2^{15} - 1 - \Delta \\ Ci, Di \in \{0, 1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 14 \end{array} \right.$$

3 блок случаев: при $A \leq 0$, B

$$Ci, Di \in \{0, 1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 14$$

$$\left\{ \begin{array}{l} -2^{15} \leq A \leq 0 \\ 0 \leq B \leq 2^{15} - 1 \\ (A + B)15 \vee D15 = 1 \\ -2^{15} + \Delta \leq E \leq 0 \\ Ci, Di \in \{0, 1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 14 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} -2^{15} \leq A \leq 0 \\ 0 \leq B \leq 2^{15} - 1 \\ (A + B)15 \vee D15 = 1 \\ 0 \leq E \leq 2^{15} - 1 - \Delta \\ Ci, Di \in \{0, 1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 14 \end{array} \right.$$

4 блок случаев: при $A \leq 0, B \leq 0$

$$\left\{ \begin{array}{l} -B \leq A \leq 2^{15} - 1 \\ -A \leq B \leq 2^{15} - 1 \\ 0 \leq E \leq 2^{15} - 1 - \Delta \\ Ci, Di \in \{0, 1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 14 \end{array} \right.$$

Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов

Исходные данные: 0x192-0x197, 0x199-0x19A, 0x1BD, 0x1BE

Промежуточный результат: 0x198

Итоговый результат: 0x19B

Исполняемые команды: 0x19C-0x1BC

Адрес первой и последней исполняемых команд

Первая – 0x19C

Последняя – 0x1BC

Вариант программы с меньшим числом команд:

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
0x000			Переменная A

0x001			Переменная В
0x002			Переменная D
0x003			Переменная E
0x004			Переменная F
0x005			Переменная G
0x006			Переменная H
0x007			Переменная I
0x008			Переменная J
0x009			Переменная K
0x010			Итоговое значение R
0x011	0200	CLA	$0 > AC$
0x012	A000	LD 0x000	$(0x000) > AC$
0x013	4001	ADD 0x001	$(0x001) + AC > AC$
0x014	3002	OR 0x002	$(0x002) AC > AC$
0x015	0280	NOT	$(\sim AC) > AC$
0x016	4003	ADD 0x003	$(0x003) + AC > AC$
0x017	6005	SUB 0x005	$AC - (0x005) > AC$
0x018	2004	AND 0x004	$AC \& (0x004) > AC$
0x019	6006	OR 0x006	$(0x006) AC > AC$
0x020	0280	NOT	$\sim AC > AC$
0x021	4007	ADD 0x007	$(0x007) + AC > AC$
0x022	2008	AND 0x008	$AC \& (0x008) > AC$
0x023	4009	ADD 0x009	$AC + (0x009) > AC$
0x024	E010	ST 0x010	$AC > (0x010)$
0x025	0100	HTL	Остановка

Трассировка:

Выполняемая команда	Содержимое регистров процессора после выполнения команды	Ячейка, содержимое которой изменилось после
---------------------	--	---

										выполнения команды	
Адр	Знчн	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адр	Знчн
0x19C	A199	0x19D	0xA199	0x199	0x E198	0x000	0x 019C	0x E198	1000		
0x19D	4195	0x19E	0x 4195	0x195	0xE19B	0x000	0x 019D	0x C333	1001		
0x19E	E198	0x 19F	0x E198	0x198	0xC333	0x000	0x 019E	0x C333	1001	0x198	C333
0x19F	0200	0x1A0	0x0200	0x19F	0x0200	0x000	0x 019F	0x 0	0101		
0x1A0	0280	0x1A1	0x0280	0x1A0	0x0280	0x000	0x 01A0	0x FFFF	1001		
0x1A1	21BE	0x1A2	0x 21BE	0x 1BE	0x E198	0x000	0x 01A1	0x E198	1001		
0x1A2	3198	0x1A3	0x 3198	0x 198	0x C333	0x000	0x 1C44	0x E3BB	1001		
0x1A3	E198	0x1A4	0x E198	0x 198	0x E3BB	0x000	0x 01A3	0x E3BB	1001	0x198	E3BB
0x1A4	A19A	0x1A5	0x A19A	0x 19A	0x E198	0x000	0x 01A4	0x E198	1001		
0x1A5	6198	0x1A6	0x 6198	0x 198	0x E3BB	0x000	0x 01A5	0x FDDD	1000		
0x1A6	E198	0x1A7	0x E198	0x 198	0x FDDD	0x000	0x 01A6	0x FDDD	1000	0x198	FDDD
0x1A7	A1BD	0x1A8	0x A1BD	0x 1BD	0x 100	0x000	0x 01A7	0x0100	0000		
0x1A8	2198	0x1A9	0x 2198	0x 198	0x FDDD	0x000	0x 01A8	0x0100	0000		
0x1A9	E198	0x1AA	0x E198	0x 198	0x0100	0x000	0x 01A9	0x0100	0000	0x198	100
0x1AA	0200	0x1AB	0x0200	0x 1AA	0x0200	0x000	0x 01AA	0x0	0100		
0x1AB	6194	0x1AC	0x 6194	0x 194	0x 2198	0x000	0x 01AB	0x DE68	1000		
0x1AC	4198	0x1AD	0x 4198	0x 198	0x 100	0x000	0x 01AC	0x DF68	1000		
0x1AD	E198	0x1AE	0x E198	0x 198	0x DF68	0x000	0x 01AD	0x DF68	1000	0x198	DF68
0x1AE	A196	0x1AF	0x A196	0x 196	0x E198	0x000	0x 01AE	0x E198	1000		
0x1AF	3198	0x1B0	0x 3198	0x 198	0x DF68	0x000	0x0007	0x FFF8	1000		
0x1B0	E198	0x1B1	0x E198	0x 198	0x FFF8	0x000	0x 01B0	0x FFF8	1000	0x198	FFF8
0x1B1	A192	0x1B2	0x A192	0x 192	0x A19A	0x000	0x 01B1	0x A19A	1000		
0x1B2	6198	0x1B3	0x 6198	0x 198	0x FFF8	0x000	0x 01B2	0x A1A2	1000		
0x1B3	E198	0x1B4	0x E198	0x 198	0x A1A2	0x000	0x 01B3	0x A1A2	1000	0x198	A1A2
0x1B4	0200	0x1B5	0x 200	0x 1B4	0x0200	0x000	0x 01B4	0x0	0100		
0x1B5	0280	0x1B6	0x 280	0x 1B5	0x0280	0x000	0x 01B5	0x FFFF	1000		
0x1B6	2197	0x1B7	0x 2197	0x 197	0x A196	0x000	0x 01B6	0x A196	1000		
0x1B7	2198	0x1B8	0x 2198	0x 198	0x A1A2	0x000	0x 01B7	0x A182	1000		
0x1B8	E198	0x1B9	0x E198	0x 198	0x A182	0x000	0x 01B8	0x A182	1000	0x198	A182
0x1B9	A193	0x1BA	0x A193	0x 193	0x 3198	0x000	0x 01B9	0x 3198	0000		
0x1BA	4198	0x1BB	0x 4198	0x 198	0x A182	0x000	0x 01BA	0x D31A	1000		
0x1BB	E19B	0x1BC	0x E19B	0x 19B	0x D31A	0x000	0x 01BB	0x D31A	1000	0x19B	D31A
0x01BC	0x0100	0x1BD	0x 100	0x 1BC	0x 100	0x000	0x 01BC	0x D31A	1000		

Вывод:

Выполнив данную лабораторную работу, я познакомился с устройством БЭВМ, ее командами, компонентами и принципом работы. Изучил область представления переменных и принцип нахождения ОДЗ, а также научился анализировать работу БЭВМ.