

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО
Факультет ПИиКТ

Дисциплина: **Основы профессиональной деятельности**
Лабораторная работа № 2

Выполнил

студент

Доровский Егор Сергеевич

Группа № Р3123

Преподаватель: Бострикова Дарья Константиновна

г. Санкт-Петербург
2023

ВАРИАНТ 330072

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
152	E169	A	Значение переменной A
153	A152	B	Значение переменной B
154	E169	C	Значение переменной C
155	+O200	CLA	Очистка аккумулятора. 0 -> AC
156	416B	ADD 16B	Сложение. AC + 16B -> AC
157	4153	ADD 153	Сложение. AC + 153 -> AC
158	E169	ST 169	Сохранение. AC -> 169
159	A152	LD 152	Загрузка. 152 -> AC
15A	2169	AND 169	Логическое умножение. 169 & AC -> AC
15B	E169	ST 169	Сохранение. AC -> 169
15C	O200	CLA	Очистка аккумулятора. 0 -> AC
15D	416C	ADD 16C	Сложение. AC + 16C -> AC
15E	4169	ADD 169	Сложение. AC + 169 -> AC
15F	E169	ST 169	Сохранение. AC -> 169
160	O200	CLA	Очистка аккумулятора. 0 -> AC
161	3168	OR 168	Логическое или. $\wedge(\wedge 168 \ \& \ \wedge AC) \rightarrow AC$
162	3169	OR 169	Логическое или. $\wedge(\wedge 169 \ \& \ \wedge AC) \rightarrow AC$
163	E169	ST 169	Сохранение. AC -> 169
164	A154	LD 154	Загрузка. 154 -> AC
165	4169	ADD 169	Сложение. AC + 169 -> AC
166	E16A	ST 16A	Сохранение. AC -> 16A
167	O100	HLT	Остановка.
168	416B	D	Значение переменной D
169	416B	E	Значение переменной E
16A	A154	R	Результирующая переменная R
16B	4169	F	Значение переменной F
16C	3169	G	Значение переменной G

Назначение

Формула для вычисления значений:

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

Область представления:

R - любой набор из 16-ти двоичных символов

$$2 \leq R \leq 2^{(16)} - 1$$

Область допустимых значений:

$$0 \leq F + (E \mid (D + (C \& (A + B)))) \leq 2^{(16)} - 1$$

Формула: $R = F + (E \mid (D + (C \& (A + B))))$

Итоговый результат R - знаковое 15-тиразрядное число $[-2^{15}; 2^{15} - 1]$

F, $(E \mid (D + (C \& (A + B))))$ - знаковые:

1. Если числа разных знаков, одно лежит в промежутке $[-2^{15}; -1]$, другое - в $[0; 2^{15} - 1]$

2. Если числа одного знака, то лежат в промежутке $[-2^{14}; -1]$ или $[0; 2^{14} - 1]$

E, $(D + (C \& (A + B)))$ - наборы двоичных символов:

1.1 Если F - положительное, то старший бит любого из наборов - единица

1.2 Если F - отрицательное, то старшие биты обоих наборов - нули

2.1 Если F - положительное, то первый и второй биты обоих наборов - нули

2.2 Если F - отрицательное, то первый бит любого из наборов - 1, второй - 0 у обоих

D, $(C \& (A + B))$ - знаковые:

1.1.1 Если первый бит E - единица, числа любые из отрезка $[-2^{14}; 2^{14} - 1]$

1.1.2 Если первый бит E - ноль, числа отрицательные, принадлежат отрезку $[-2^{14}; -1]$

1.2.1 Оба числа положительные, принадлежат отрезку $[0; 2^{13} - 1]$

2.1.1 -//-

2.2.1 Если первый бит E - единица, числа любые из отрезка $[-2^{13}; 2^{13} - 1]$

2.2.2 Если первый бит E - ноль, числа отрицательные, принадлежат отрезку $[-2^{13}; -1]$

C, $(A + B)$ - наборы двоичных символов:

1.1.1.1 Второй бит - 0 хотя бы у одного, остальные - любые

1.1.2.1 Первый бит - единица у обоих, второй - 0 хотя бы у одного, остальные - любые

1.2.1.1 Первые 3 бита хотя бы у одного - нули

2.1.1.1 -//-

2.2.1.1 Второй и третий биты у любого из наборов - нули

2.2.2.1 Первый бит - 1 у обоих, второй и третий - 0

A, B - знаковые:

1.1.1.1.1 Если второй бит C - 0, принадлежат промежутку $[-2^{14}; 2^{14} - 1]$

1.1.1.1.2 Если второй бит C - 1, принадлежат отрезку $[-2^{13}; 2^{13} - 1]$

1.1.2.1.1 Если второй бит C - 0, принадлежат отрезку $[-2^{14}; -1]$

1.1.2.1.2 Если второй бит C - 1, принадлежат отрезку $[-2^{13}; -1]$

1.2.1.1.1 Если первые 3 бита C - 0, принадлежат отрезку $[-2^{14}; 2^{14} - 1]$

1.1.1.1.2 Если первые 3 бита C - 1, принадлежат отрезку $[0; 2^{12} - 1]$

2.1.1.1.1 -//-

2.1.1.1.2 -//-

2.2.1.1.1 Если второй и третий биты C - 0, принадлежат $[-2^{14}; 2^{14} - 1]$

2.2.1.1.2 Если второй и третий биты C - 1, принадлежат $[-2^{12}; -1]$

Таблица трассировки

A = 0xF013

B = 0xFF12

C = 0x0013

D = 0xFFFF

E = 0xF037

F = 0xF003

Выполняемая команда		Содержимое регистров процессора после выполнения команды							
Адрес	Знач	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC
155	O200	156	O200	155	O200	OOO	O155	OOOO	O100
156	416B	157	416B	16B	F003	OOO	O156	F003	1000
157	4153	158	4153	153	FF12	OOO	O157	EF15	1001
158	E169	159	E169	169	EF15	OOO	O158	EF15	1001
159	A152	15A	A152	152	F013	OOO	O159	F013	1001
15A	2169	15B	2169	169	EF15	OOO	O15A	E011	1001
15B	E169	15C	E169	169	E011	OOO	O15B	E011	1001
15C	O200	15D	O200	15C	O200	OOO	O15C	OOOO	O101
15D	416C	15E	416C	16C	OOOO	OOO	O15D	OOOO	O100
15E	4169	15F	4169	169	E011	OOO	O15E	E011	1000
15F	E169	160	E169	169	E011	OOO	O15F	E011	1000
160	O200	161	O200	160	O200	OOO	O160	OOOO	O100
161	3168	162	3168	168	FFFF	OOO	OOOO	FFFF	1000
162	3169	163	3169	169	E011	OOO	OOOO	FFFF	1000
163	E169	164	E169	169	FFFF	OOO	O163	FFFF	1000
164	A154	165	A154	154	OO13	OOO	O164	OO13	OOOO
165	4169	166	4169	169	FFFF	OOO	O165	OO12	OOO1
166	E16A	167	E16A	16A	OO12	OOO	O166	OO12	OOO1
167	O100	168	O100	167	O100	OOO	O167	OO12	OOO1

Вариант программы с меньшим числом команд

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
152	E169	A	Значение переменной A
153	A152	B	Значение переменной B
154	E169	C	Значение переменной C
155	+A152	LD 152	Загрузка. 152 -> AC
156	4153	ADD 153	Сложение. AC + 153 -> AC
157	2154	AND 154	Логическое умножение. 154 & AC -> AC
158	E16C	ST 16C	Сохранение. AC -> 16C
159	A168	LD 168	Загрузка. 168 -> AC
15A	416C	ADD 16C	Сложение. AC + 16C -> AC
15B	3169	OR 169	Логическое или. $\wedge(\wedge 169 \ \& \ \wedge AC) \rightarrow AC$
15C	416B	ADD 16B	Сложение. AC + 16B -> AC
15D	E16A	ST 16A	Сохранение. AC -> 16A
15E	0000	NOP	В сокращенной программе мы можем не использовать эти ячейки
15F	0000	NOP	
160	0000	NOP	
161	0000	NOP	
162	0000	NOP	
163	0000	NOP	
164	0000	NOP	
165	0000	NOP	
166	0000	NOP	
167	0100	NOP	Остановка
168	416B	D	Значение переменной D
169	416B	E	Значение переменной E
16A	A154	R	Результирующая переменная R
16B	4169	F	Значение переменной F
16C	3169	G	Значение переменной G

Вывод

В ходе лабораторной работы я познакомился с БЭВМ, узнал её команды, научился определять область представления и область допустимых значений, а также делать трассировку.