

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

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Лабораторная работа №2

Вариант 8313

Выполнил:

Горин Семён Дмитриевич

Группа Р3108

Проверил:

Вербовой Александр Александрович

Санкт-Петербург 2024

Содержание

Задание.....	3
Текст исходной программы	3
Описание программы	4
Таблица трассировки	5
Вариант программы с меньшим числом команд	6
Дополнительное задание.....	6
Выводы	7

Задание

По выданному преподавателем варианту определить функцию, вычисляемую программой (представлена на рисунке 1), 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

056: E057
057: 0200
058: 2062
059: + A056
05A: 2062
05B: E057
05C: 0200
05D: 6061
05E: 4057
05F: E058
060: 0100
061: 6061
062: 0200

Рисунок 1

Текст исходной программы

Таблица 1

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
056	E057	X	Ячейка с данными
057	0200	(X&B)	Ячейка с данными
058	2062	R	Ячейка с данными
059	A056	LD M	Записать в аккумулятор ячейку 056
05A	2062	AND M	Битовое И между аккумулятором и ячейкой 062
05B	E057	ST M	Записать содержимое аккумулятора в ячейку памяти 057
05C	0200	CLA	Записать 0 в аккумулятор
05D	6061	SUB M	Вычесть из аккумулятора ячейку 061

05E	4057	ADD M	Добавить содержимое ячейки 057 к аккумулятору
05F	E058	ST M	Записать содержимое аккумулятора в ячейку 058
060	0100	HLT	Остановка БЭВМ
061	6061	A	Ячейка с данными
062	0200	B	Ячейка с данными

Описание программы

1. Программа реализует формулу: $R = (0 - A) + (X \& B)$, где

R – ячейка 058

A – ячейка 061

B – ячейка 062

X – ячейка 056

Упрощенный вид формулы: $R = (X \& B) - A$

2. Область представления:

- X – набор из 16 однобитных значений (ячейка 056)
- B – набор из 16 однобитных значений (ячейка 062)
- A – знаковое, 16-разрядное число (ячейка 061)
- $(X \& B)$ – знаковое, 16-разрядное число (ячейка 057)
- $(0 - A)$ – знаковое, 16-разрядное число (остается в аккумуляторе)
- R – знаковое, 16-разрядное число (ячейка 058)

3. Область допустимых значений:

Для логических операций: [0;65535]

Для арифметических операций: [-32768;32767]

$$\begin{cases} -2^{15} + 2 \leq A \leq 2^{15} - 1 \\ 0 \leq (X \text{ and } B) \leq A + 2^{15} - 1 \end{cases}$$

Таблица трассировки

Таблица 2

Выполняемая команда		Содержимое регистров процессора после выполнения команды								Ячейка, содержащее которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Новый Код
056	E057	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
057	0200	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
058	2062	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
059	+A056	059	0000	000	0000	000	0000	0000	0100	–	–
059	A056	05A	A056	056	E057	000	0059	E057	1000	–	–
05A	2062	05B	2062	062	0200	000	0058	0000	0100	–	–
05B	E057	05C	E057	057	0000	000	005B	0000	0100	057	0000
05C	0200	05D	0200	05C	0200	000	005C	0000	0100	–	–
05D	6061	05E	6061	061	6061	000	05D	9F9F	1000	–	–
05E	4057	05F	4057	057	0000	000	05E	9F9F	1000	–	–
05F	E058	060	E058	058	9F9F	000	005F	9F9F	1000	058	9F9F
060	0100	061	0100	060	0100	000	0060	9F9F	1000	–	–
061	6061	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
062	0200	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Вариант программы с меньшим числом команд

Таблица 3

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
056	–	R	Ячейка с данными
057	E057	X	Ячейка с данными
058	6061	A	Ячейка с данными
059	0200	B	Ячейка с данными
05A	A057	LD M	Записать в аккумулятор ячейку 057
05B	2059	AND M	Битовое И между аккумулятором и ячейкой 059
05C	6058	SUB M	Вычесть из аккумулятора ячейку 058
05D	E056	ST M	Записать значение аккумулятора в ячейку 056
05E	0100	HLT	Остановка БЭВМ

Дополнительное задание

X = CAFÉ, A = 8313, B = CA77

Выполняемая команда		Содержимое регистров процессора после выполнения команды								Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Новый Код
057	CAFÉ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
058	8313	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
059	CA77	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
05A	+A057	05A	0000	000	0000	000	0000	0000	0100	–	–
05A	A057	05B	A057	057	CAFÉ	000	005A	CAFE	1000	–	–
05B	2059	05C	2059	059	CA77	000	005B	CA76	1000	–	–

05C	6058	05D	6058	058	8313	000	005C	4763	0000	–	–
05D	E056	05E	E056	056	4763	000	005D	4763	0000	056	4763
05E	0100	05F	0100	05E	0100	000	005E	4763	0000	–	–

Выводы

Во время выполнения лабораторной работы я познакомился со структурой БЭВМ, изучил команды, научился определять ОПИ и ОДЗ. Также мне удалось написать программу, которая выполняет ту же функцию что и изначальная, но при этом занимает в памяти на 4 ячейки меньше.