

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

лабораторная работа №2
Исследование работы БЭВМ
Вариант №3151

Выполнил: Пивоваров Р. Н.
Группа: Р3131

Проверил: Цю Тяньшэн

Г. Санкт-Петербург, 2024 г.

Оглавление

Задание	3
основные этапы выполнения	3
Текст исходной программы	3
Описание программы	3
Таблица трассировки	4
Вариант программы с меньшим числом команд	5
Дополнительное задание	5
Заключение	6

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

041: A04D
042: E041
043: + A04D
044: 404C
045: E042
046: 0200
047: 304B
048: 2042
049: E041
04A: 0100
04B: A04D
04C: 304B
04D: E042

Рисунок 1

основные этапы выполнения

Текст исходной программы

Таблица 1

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
041	A04D	R	Ячейка с данными
042	E041	C+B	Ячейка с данными
043	A04D	LD M	Записать в аккумулятор ячейку 04D
044	404C	ADD M	Добавить содержимое ячейки 04C к аккумулятору
045	E042	ST M	Записать содержимое аккумулятора в ячейку памяти 042
046	0200	CLA	Записать 0 в аккумулятор
047	304B	OR M	Битовое ИЛИ между аккумулятором и ячейкой 04B
048	2042	AND M	Битовое И между аккумулятором и ячейкой 042
049	E041	ST M	Записать содержимое аккумулятора в ячейку памяти 041
04A	0100	HLT	Остановка БЭВМ
04B	A04D	A	Ячейка с данными
04C	304D	B	Ячейка с данными
04D	E042	C	Ячейка с данными

Описание программы

1. Программа реализует формулу: $R = (C + B) \& (0 \text{ OR } A)$, где

R – ячейка 041

A – ячейка 04B

B – ячейка 04C

C – ячейка 04D

Упрощенный вид формулы: $R = (C + B) \& A$

2. Область представления:

- A – набор из 16 однобитных значений (ячейка 04B)
- B – знаковое, 16-разрядное число (ячейка 04C)
- C – знаковое, 16-разрядное число (ячейка 04D)
- C + B – знаковое, 16-разрядное число (ячейка 042)
- (0 OR A) – набор из 16 однобитных значений (остается в аккумуляторе)
- R – набор из 16 однобитных значений (ячейка 041)

3. Область допустимых значений:

Для логических операций: [0;65535]

Для арифметических операций: [-32768;32767]

$$0 \leq R \leq 2^{16} - 1$$

=>

$$0 \leq A \leq 2^{16} - 1$$

$$-2^{15} \leq C + B \leq 2^{15} - 1$$

=>

1.

$$-2^{14} \leq C \leq 2^{14}$$

$$-2^{14} \leq B \leq 2^{14} - 1$$

2.

$$2^{14} < C \leq 2^{15} - 1$$

$$-2^{15} \leq B \leq 0$$

3.

$$-2^{15} \leq C < -2^{14}$$

$$0 \leq B \leq 2^{15} - 1$$

Таблица трассировки

Таблица 2

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
043	A04D	044	A04D	04D	E042	000	0043	E042	1000	–	–
044	404C	045	404C	04C	304D	000	0044	108F	0001	–	–
045	E042	046	E042	02A	108F	000	0045	108F	0001	02A	108F
046	0200	047	0200	046	0200	000	0046	0000	0101	–	–

047	304B	048	304B	04B	A04D	000	5FB2	A04D	1001	-	-
048	2042	049	2042	02A	108F	000	0048	000D	0001	-	-
049	E041	04A	E041	029	000D	000	0049	000D	0001	029	000D
04A	0100	04B	0100	04A	0100	000	004A	000D	0001	-	-

Вариант программы с меньшим числом команд

Таблица 3

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
041	-	R	Ячейка с данными
042	A04D	A	Ячейка с данными
043	304D	B	Ячейка с данными
044	E042	C	Ячейка с данными
045	A043	LD M	Записать в аккумулятор ячейку 043
046	4044	ADD M	Сложить аккумулятор с ячейкой 044
047	2042	AND M	Битовое И между аккумулятором и ячейкой 042
048	E041	ST M	Записать значение аккумулятора в ячейку 041
049	0100	HLT	Остановка БЭВМ

Дополнительное задание

Таблица 4

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
45	A043	46	A043	43	FACC	0	45	FACC	1000		
46	4044	47	4044	44	228	0	46	FCF4	1000		
47	2042	48	2042	42	DEAD	0	47	DCA4	1000		
48	E041	49	E041	41	DCA4	0	48	DCA4	1000	41	DCA4
49	100	04A	100	49	100	0	49	DCA4	1000		

Заключение

В результате выполнения лабораторной работы я познакомился со структурой БЭВМ, изучил команды, научился определять ОПИ и ОДЗ. Я научился писать на бэвм простые алгоритмы и делать их оптимальными.