Университет ИТМО Кафедра вычислительной техники Основы вычислительной техники

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

Исследование работы БЭВМ

Группа Р3102 Вариант №134

Работу выполнил студент Коков Алексей Тимурович

Цель работы

Изучение приемов работы на базовой ЭВМ и исследование порядка выполнения арифметических команд и команд пересылки.

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 беззнаковым набором из шестнадцати логических значений.

Текст исходной программы:

Адрес	Код программы	Мнемоника	Комментарии
0BA	XXXX	X	Параметр Х.
0BB	+F200	CLA	Очистка аккумулятора.
0BC	60C6	SUB 0C6	Разность значения аккумулятора (0) и значения
			ячейки 0С6 (Ү).
0BD	60C5	SUB 0C5	Разность значения
			аккумулятора и значения
			ячейки 0С5 (Z).
0BE	30C4	MOV 0C4	Пересылка значения
			аккумулятора в ячейку 0С4 (0).
0BF	F200	CLA	Очистка аккумулятора.
0C0	40BA	ADD 0BA	Сумма значения аккумулятора
			и значения ячейки 0ВА (Х).
0C1	10C4	AND 0C4	Логическое умножение
			значения аккумулятора и
			ячейки 0С4.
0C2	30C7	MOV 0C7	Пересылка значения
			аккумулятора (Х & (-Ү-Z)) в
			ячейку 0С7.
0C3	F000	HLT	Остановка ЭВМ.
0C4	0000	0	Вспомогательная ячейка.
0C5	ZZZZ	Z	Параметр Z.
0C6	YYYY	Y	Параметр Ү.
0C7	0000	0	Ячейка для конечного
			результата.

Вариант сокращенной программы:

	<u> </u>		
Адрес	Код программы	Мнемоника	Комментарии
0BB	+F200	CLA	Очистка аккумулятора.
0BC	60C6	SUB 0C6	Разность значения
			аккумулятора (0) и значения
			ячейки 0C6 (Y).
0BD	60C5	SUB 0C5	Разность значения
			аккумулятора и значения
			ячейки 0С5 (Z).
0BE	40BA	ADD 0BA	Сумма значения аккумулятора
			и значения ячейки 0ВА (Х).
0BF	10C4	AND 0C4	Логическое умножение
			значения аккумулятора и
			ячейки 0С4.
0C0	30C7	MOV 0C7	Пересылка значения

			аккумулятора (X & (-Y - Z)) в ячейку 0С7.
0C1	$\mathbf{F000}$	HLT	Остановка ЭВМ.

Адрес первой и последней команды:

Первая команда: **0ВВ** Последняя команда: **0С3**

Адреса ячеек для хранения аргументов и промежуточных результатов:

Результат R: **0С7** Параметр Y: **0С6** Параметр X: **0ВА** Параметр Z: **0С5**

Промежуточный результат: 0С4

Описание программы

Программа вычисляет функцию с тремя переменными, имеющую следующий вид: $\mathbf{R} = \mathbf{X} & (-\mathbf{Y} - \mathbf{Z})$. Z и Y – 16-разрядные знаковые числа, X и R – наборы из 16 логических значений.

ОДЗ для X, R: x_i ∈ {0,1}, где 0 ≤ i ≤ 15.

Для нахождения ОДЗ Y и Z необходимо учитывать, что в результате операции (-Y – Z) может возникнуть ошибка переполнения. Т.к. знаковое число с п разрядами имеет ОДЗ [-2ⁿ⁻¹; 2ⁿ⁻¹-1], можно сделать вывод, что значения переменных должны удовлетворять условию -2¹⁵ \leq -Y – Z \leq 2¹⁵-1 или же –(2¹⁵-1) \leq Y + Z \leq 2¹⁵.

<u>ОДЗ</u> для Y, Z: [-2¹⁴-1; 2¹⁴]

Область представления данных:

- 1. Для арифметических операций [-32768; 32767]
- 2. Для логических операций [0; 65535]

	Таблица трассировки программы								
Адрес		Содержимое регистров процессора					Ячейка, содержимое которой		
ячейки и ее		после выполнения команды.					ИЗ	вменилось после	
дані	ные					выпо.	лнения программы.		
Адрес	Код	СК	PA	РК	РД	A	C	Адрес	Новый код
0BB	F200	0BC	0BB	F200	F200	0000	0		
0BC	60C6	0BD	0C6	60C6	100B	EFF5	0		
0BD	60C5	0BE	0C5	60C5	0689	E96C	1		
0BE	30C4	0BF	0C4	30C4	E96C	E96C	1	0C4	E96C
0BF	F200	0C0	0BF	F200	F200	0000	1		
0C0	40BA	0C1	0BA	40BA	16EA	16EA	0		
0C1	10C4	0C2	0C4	10C4	E96C	0068	0		
0C2	30C7	0C3	0C7	30C7	0068	0068	0	0C7	0068
0C3	F000	0C4	0C3	F000	F000	0068	0		

Текст программы (ov flag):

		ibi (ov mag,	
Адрес	Код программы	Мнемоника	Комментарии
00A	XXXX	X	Параметр Х.
00B	YYYY	Y	Параметр Ү.
00C	0000	0	Ячейка для хранения значения
			выражения Х+Ү.
00D	1111	1111	Ячейка для хранения
			индикатора ошибки (0) или ее
			отсутствия (любое другое
			число).
00E	103F	103F	Константа (рандомное число),
			показывающая, что ошибки
			нет.
00F	0000	0	Константа, показывающая, что
			присутствует ошибка.
010	+ F200	CLA	Начало программы.
011	400A	ADD 00A	Прибавить Х
012	9017	BPL 017	В случае если Х
			положительное, перейти к
			ячейке 017.
013	A01B	BMI 01B	В случае если Х
			отрицательное, перейти к
			ячейке 01В.
014	F200	CLA	
015	400B	ADD 00B	Прибавить Ү
016	C01F	BR 01F	Переход к ячейке 01F.
017	F200	CLA	Случай положительного Х.
018	400B	ADD 00B	Прибавить Ү
019	9022	BPL 022	В случае если Ү
			положительное, перейти к
			ячейке 022.
01A	C01F	BR 01F	Перейти к ячейке 01F.
01B	F200	CLA	Случай отрицательного Х.
01C	400B	ADD 00B	Прибавить Ү
01D	A026	BMI 026	В случае если Ү
			отрицательное, перейти к
			ячейке 026.
01E	C01F	BR 01F	Перейти к ячейке 01F.
01F	400A	ADD 00A	Хи У имеют
			противоположные друг другу
			знаки. Прибавить Х
020	300C	MOV 00C	Перенос значения акк. в ячейку
			00C.
021	C02E	BR 02E	Перейти к ячейке 02Е.

400A	ADD 00A	Х и Ү – положительные числа.	
		Прибавить Х.	
300C	MOV 00C	Перенос значения акк. в ячейку	
		00C.	
A02A	BMI 02A	В случае если Х+Ү	
		отрицательное, перейти к	
		ячейке 02А.	
C02E	BR 02E	Перейти к ячейке 02Е.	
400A	ADD 00A	X и Y – отрицательные числа.	
		Прибавить Х	
300C	MOV 00C	Перенос значения акк. в ячейку	
		00C.	
902A	BPL 02A	В случае если Х+Ү	
		положительное, перейти к	
		ячейке 02А.	
C02E	BR 02E	Перейти к ячейке 02Е.	
F200	CLA	Случай ошибочного	
		вычисления.	
400F	ADD 00F	Присутствует ошибка.	
300D	MOV 00D	Присутствует ошибка.	
F000	HLT	Остановка программы.	
F200	CLA	Случай правильного	
		вычисления.	
400E	ADD 00E	Ошибки нет.	
300D	MOV 00D	Ошибки нет.	
F000	HLT	Остановка программы.	
	300C A02A C02E 400A 300C 902A C02E F200 400F 300D F000 F200 400E 300D	300C MOV 00C A02A BMI 02A C02E BR 02E 400A ADD 00A 300C MOV 00C 902A BPL 02A C02E BR 02E F200 CLA 400F ADD 00F 300D MOV 00D F000 HLT F200 CLA 400E ADD 00E 300D MOV 00D	