

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ ИТМО»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ



Лабораторная работа по ОПД №2

Вариант 9212

Выполнил:

Степанов Арсений Алексеевич

Группа:

Р3109

Преподаватель:

Остапенко Иван Вадимович

Санкт-Петербург, 2022г.

Цели

Изучить принципы работы базовой ЭВМ, научиться манипулировать памятью, осуществлять трассировку программы и управлять ЭВМ в пультовом режиме

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

054:	2054
055:	0200
056:	3057
057:	6056
058:	+ 0200
059:	0280
05A:	2054
05B:	3057
05C:	E056
05D:	A061
05E:	6056
05F:	E055
060:	0100
061:	0280

Анализ программы

Адресс	Значение	Мнемоника	Пояснение
0x054:	2054	-	Значение переменной А
0x055:	0200	-	Результат вычисления функции
0x056:	3057	-	Промежуточное значение для вычисления функции
0x057:	6056	-	Значение переменной В
0x058:	0200	CLA	Очистка аккумулятора
0x059:	0280	NOT	Инверсия аккумулятора
0x05A:	2054	AND 054	Логическое умножение аккумулятора на значение ячейки 0x054
0x05B:	3057	OR 057	Логическое сложение аккумулятора со значением ячейки 0x057
0x05C:	E056	ST 056	Сохранение значения аккумулятора в ячейку 0x056
0x05D:	A061	LD 061	Загрузка значения ячейки 0x061 в аккумулятор
0x05E:	6056	SUB 056	Вычитание из аккумулятора значения ячейки 0x056
0x05F:	E055	ST 055	Сохранение значения аккумулятора в ячейку 0x055
0x060:	0100	HLT	Перевод в пульсовый режим
0x061:	0280	-	Значение переменной С

Описание программы

Вычисляемая функция

$$R = C - (65535 \& A \mid B) = C - (A \mid B)$$

R – результат вычисления функции

Область допустимых значений

A, B – набор из 16 логических однобитных значений

R, C – знаковое 16-разрядное число

$(A \mid B)$ – знаковое 16-разрядное число

Область определения

$$-2^{15} \leq C - (A \mid B) \leq 2^{15} - 1$$

$$\begin{cases} -2^{14} \leq C, (A \mid B) \leq 2^{14} - 1 \\ A_{15} = 0, B_{15} = 0 \\ A_i, B_i \in \{0, 1\}, i \in [0, 14] \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2^{14} \leq C \leq 2^{15} - 1 \\ A_{15} = 0, B_{15} = 0 \\ A_i, B_i \in \{0, 1\}, i \in [0, 14] \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2^{15} \leq C \leq -2^{14} - 1 \\ A_{15} = 1, B_{15} = 1 \vee A_{15} = 0, B_{15} = 1 \vee A_{15} = 1, B_{15} = 0 \\ A_i, B_i \in \{0, 1\}, i \in [0, 14] \end{cases}$$

Трассировка

Адресс	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	PS	N	Z	V	C	Адресс	Новое значение
058	0200	058	0000	000	0000	000	0000	0000	004	0	1	0	0		
058	0200	059	0200	058	0200	000	0058	0000	004	0	1	0	0		
059	0280	05A	0280	059	0280	000	0059	FFFF	008	1	0	0	0		
05A	2054	05B	2054	054	2054	000	005A	2054	000	0	0	0	0		
05B	3057	05C	3057	057	6056	000	9FA9	6056	000	0	0	0	0		
05C	E056	05D	E056	056	6056	000	005C	6056	000	0	0	0	0	056	6056
05D	A061	05E	A061	061	0280	000	005D	0280	000	0	0	0	0		
05E	6056	05F	6056	056	6056	000	005E	A22A	008	1	0	0	0		
05F	E055	060	E055	055	A22A	000	005F	A22A	008	1	0	0	0	055	A22A
060	0100	061	0100	060	0100	000	0060	A22A	008	1	0	0	0		

С заданными числами

$$A = 2^7 = 0080_{16}, B = 2^4 = 0010_{16}, C = 2^{11} - 83 = 07AD_{16}$$

Адресс	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	PS	N	Z	V	C	Адресс	Новое значение
058	0200	058	0000	000	0000	000	0000	0000	004	0	1	0	0		
058	0200	059	0200	058	0200	000	0058	0000	004	0	1	0	0		
059	0280	05A	0280	059	0280	000	0059	FFFF	008	1	0	0	0		
05A	2054	05B	2054	054	0080	000	005A	0080	000	0	0	0	0		
05B	3057	05C	3057	057	0010	000	FF6F	0090	000	0	0	0	0		
05C	E056	05D	E056	056	0090	000	005C	0090	000	0	0	0	0	056	0090
05D	A061	05E	A061	061	07AD	000	005D	07AD	000	0	0	0	0		
05E	6056	05F	6056	056	0090	000	005E	071D	001	0	0	0	1		
05F	E055	060	E055	055	071D	000	005F	071D	001	0	0	0	1	055	071D
060	0100	061	0100	060	0100	000	0060	071D	001	0	0	0	1		

Модифицированный вариант программы

Адресс	Значение	Мнемоника	Пояснение
0x054:	2054	-	Значение переменной А
0x055:	6056	-	Значение переменной В
0x056:	0280	-	Значение переменной С
0x057:	6056	-	Промежуточное значение для вычисления функции
0x058:	A054	LD 054	Загрузка значения ячейки 0x054 в аккумулятор
0x059:	3055	OR 055	Логическое сложение аккумулятора со значением ячейки 0x055
0x05A:	E057	ST 057	Сохранение значения аккумулятора в ячейку 0x057
0x05B:	A056	LD 056	Загрузка значения ячейки 0x056 в аккумулятор
0x05C:	6057	SUB 057	Вычитание из аккумулятора значения ячейки 0x057
0x05D:	E05F	ST 05F	Сохранение значения аккумулятора в ячейку 0x05F
0x05E:	0100	HLT	Перевод в пультовый режим
0x05F:	0200	-	Результат вычисления функции

Вывод

Я исследовал работу базовой ЭВМ, изучил структуру, принцип функционирования БЭВМ на уровне машинных команд.