

Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский Университет
Информационных Технологий, Механики и Оптики

ФКТиУ, кафедра Вычислительной техники

Лабораторная работа №2
по дисциплине
«Основы вычислительной техники»

Выполнил: Студент группы Р3131

Зубахин Дмитрий

Преподаватель:

Блохина Елена Николаевна

Санкт-Петербург
2021 г.

Задание: (1016 вариант)

088: A095
089: 0280
08A: A095
08B: E08A
08C: + 0200
08D: 0280
08E: 208B
08F: 3089
090: E088
091: A095
092: 4088
093: E08A
094: 0100
095: 4088

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 команды	Мнемоника	Комментарии
088	A095	x	Результат $\wedge(\wedge a \ \& \ \wedge b)$
089	0280	b	Переменная b
08A	A095	R	Результат $\wedge(\wedge a \ \& \ \wedge b) + c$
08B	E08A	a	Переменная a
08C	+ 0200	CLA	Очистка аккумулятора
08D	0280	NOT	Инверсия аккумулятора $\wedge AC \rightarrow AC$
08E	208B	AND 08B	Логическое умножение $AC \ \& \ a \rightarrow AC$
08F	3089	OR 089	Логическое или $AC \ \& \ b \rightarrow AC$
090	E088	ST 088	Сохранение $AC \rightarrow x$
091	A095	LD 095	Загрузка $c \rightarrow AC$
092	4088	ADD 088	Сложение $AC + x \rightarrow AC$
093	E08A	ST 08A	Сохранение $AC \rightarrow R$
094	0100	HLT	Отключение ТГ, переход в пультовый режим
095	4088	c	Переменная c

Реализуемая формула:

$$R = \wedge(\wedge a \ \& \ \wedge b) + c$$

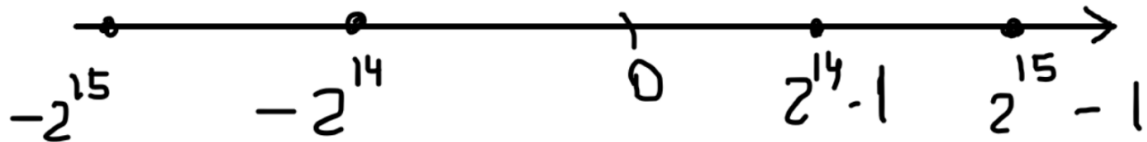
Область представления:

- R – знаковое, 16-ти разрядное число
- a, b – набор из 16 логических однобитовых значений
- c – знаковое, 16-ти разрядное число
- $\wedge(\wedge a \ \& \ \wedge b)$ – знаковое, 16-ти разрядное чисел

Область допустимых значений:

Для арифметических операций: $[-32768; 32767]$

Для логических операций: $[0; 65535]$



1) Ограним ОДЗ в два раза:

$$\begin{cases} -2^{14} \leq (^a \wedge ^b), c \leq 2^{14} - 1 \\ a_{15} = 0, b_{15} = 0 \\ a_i, b_i \in \{0, 1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 14 \end{cases}$$

2) Рассмотрим разные случаи с 15 битами переменных a и b :

$$\begin{cases} 0 \leq c \leq 2^{15} - 1 \\ a_{15} = 0, b_{15} = 1 \\ a_{15} = 1, b_{15} = 0 \\ a_{15} = 1, b_{15} = 1 \\ a_i, b_i \in \{0, 1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 14 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2^{15} \leq c < 0 \\ a_{15} = 0, b_{15} = 0 \\ a_i, b_i \in \{0, 1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 14 \end{cases}$$

Трассировка:

Выполняемая команда		Содержание регистров процессора после выполнения команды									Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды	
Адр.	Знач.	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	PS	NZVC	Адрес	Новый код
08C	0200	08D	0200	08C	0200	000	008C	0000	004	0100		
08D	0280	08E	0280	08D	0280	000	008D	FFFF	008	1000		
08E	208B	08F	208B	08B	E08A	000	008E	E08A	008	1000		
08F	3089	090	3089	089	0280	000	1D75	E28A	008	1000		
090	E088	091	E088	088	E28A	000	0090	E28A	008	1000	088	E28A
091	A095	092	A095	095	4088	000	0091	4088	000	0000		
092	4088	093	4088	088	E28A	000	0092	2312	001	0001		
093	E08A	094	E08A	08A	2312	000	0093	2312	001	0001	08A	2312
094	0100	095	0100	094	0100	000	0094	2312	001	0001		

Вариант с меньшим числом команд:

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
089	0280	b	Переменная b
08A	A095	R	Результат $^{\wedge}(^{\wedge}a \& ^{\wedge}b) + c$
08B	E08A	a	Переменная a
08C	+ 0200	LD 08B	Загрузка a \rightarrow AC
08D	3089	OR 089	Логическое или AC & b \rightarrow AC
08E	4088	ADD 091	Сложение AC + c \rightarrow AC
08F	E08A	ST 08A	Сохранение AC \rightarrow R
090	0100	HLT	Отключение ТГ, переход в пультовый режим
091	4088	c	Переменная c

Вывод:

Я познакомился и поработал с БЭВМ, с её командами, регистрами и флагами.