

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Основы Профессиональной Деятельности

Лабораторная работа № 2

Вариант: 2201

Выполнил
студент:

Бабушкин Александр Михайлович

Группа № Р3121

Преподаватель:

г. Санкт-Петербург

2022

Оглавление

Исходная программа	3
Функция программы	3
Область допустимых значений	4
Область представления и область допустимых значений исходных данных и результата	4
Таблица трассировки программы	4
Вариант программы с меньшим числом команд	5
Заключение	6
Литература	7

Исходная программа

Адрес	Код Команды	Мнемоника	Комментарии
118	0100	\$X	Значение X
119	2123	\$Y	Значение Y
11A	A119	LD \$Y	Запись значения ячейки 119 в аккумулятор
11B	2123	AND \$Z	Сравнение И ячейки 123 с аккумулятором
11C	E118	ST \$X	Сохранение значения аккумулятора в ячейку 118
11D	0200	CLA	Очистка аккумулятора
11E	6122	SUB \$V	Вычитание ячейки 122 из аккумулятора и запись в аккумулятор
11F	6118	SUB \$X	Вычитание ячейки 118 из аккумулятора и запись в аккумулятор
120	E124	ST \$W	Сохранение значения аккумулятора в ячейку 124
121	0100	HLT	Остановка
122	2123	\$V	Значение V
123	0200	\$Z	Значение Z
124	2123	\$W	Значение W

Таблица 1 - Текст Программы

Функция программы

Формула программы имеет вид:

$$W = 0 - V - X$$

Программа вычисляет разность чисел 0, V и X, где X вычисляется с помощью выражения:

$$X = Y \& Z$$

В этом выражении выполняется операция логического И между Y и Z. Результат этой операции сохраняется в X как набор шестнадцати логических однобитовых значений. Y и Z являются набором шестнадцати логических однобитовых значений. Далее производится разность значений 0 - V - X и сохраняет результат разности в переменной W, с адресом 124.

Выполнение программы шаг за шагом:

0 → AC

Y AND AC → AC

AC → X

0 → AC

AC - V → AC

AC - X → AC

AC → W

HLT

Область допустимых значений: $-2^{15} \leq W \leq 2^{15} - 1$

$$1. -2^{15} \leq W \leq 2^{15} - 1 \rightarrow -2^{14} \leq V, (Y \& Z) \leq 2^{14} - 1$$

$$Y_i, Z_i \in \{0; 1\}: 0 \leq i \leq 13$$

$$2. -2^{15} + 1 \leq W < 0, Y \& Z > 0$$

$$0 < (Y \& Z) \leq 2^{15} \rightarrow -2^{15} + 1 \leq W + (Y \& Z) \leq 2^{15}$$

$$-2^{15} \leq V \leq 2^{15} - 1$$

$$3. 0 < W \leq 2^{15} - 1, Y \& Z < 0$$

$$-2^{15} + 1 \leq (Y \& Z) < 0 \rightarrow -2^{15} + 1 \leq W + (Y \& Z) \leq 2^{15} - 1$$

$$-2^{15} + 1 \leq V \leq 2^{15} - 1$$

Используя исходные данные:

X: ячейка 118 = 0000 0001 0000 0000

Y: ячейка 119 = 0010 0001 0010 0011

Результат программы:

V: ячейка 122 = 0010 0001 0010 0011 = 8483₁₀

Z: ячейка 123 = 0000 0010 0000 0000

W: ячейка 124 = 0010 0001 0010 0011 = 8483₁₀

Таблица трассировки программы

Выполняемая команда		Содержимое регистров								Изменённая ячейка	
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Новый код
118	0100										
119	2123										
11A	A119	11B	A119	119	2123	000	011A	2123	0000		
11B	2123	11C	2123	123	0200	000	011B	0000	0100		
11C	E118	11D	E118	118	0000	000	011C	0000	0100	118	0000
11D	0200	11E	0200	11D	0200	000	011D	0000	0100		
11E	6122	11F	6122	122	2123	000	011E	DEDD	1000		

11F	6118	120	6118	118	0000	000	011F	DEDD	1001		
120	E124	121	E124	124	DEDD	000	0120	DEDD	1001	124	DEDD
121	0100	122	0100	121	0100	000	0121	DEDD	1001		
122	2123										
123	0200										
124	2123										

Таблица 3 - Таблица трассировки

Вариант программы с меньшим числом команд

Адрес	Код Команды	Мнемоника	Комментарии
000	2123	\$Y	Значение Y
001	0200	\$Z	Значение Z
002	2123	\$V	Значение V
003	0000	\$W	Значение W
004	A000	LD \$Y	Загрузка значения из ячейки 000 в аккумулятор
005	2001	AND \$Z	Сравнение И ячейки 001 с аккумулятором
006	4002	ADD \$V	Сложение ячейки 002 с аккумулятором
007	0780	NEG	Записывает в аккумулятор отрицательное значение аккумулятора (^AC+1->AC)
008	E003	ST \$W	Сохранение значения аккумулятора в ячейку 003
009	0100	HLT	Остановка

Таблица 4 - Вариант с меньшим числом команд

Выполнение программы шаг за шагом:

$Y \rightarrow AC$

$Z \text{ AND } AC \rightarrow AC$

$V + AC \rightarrow AC$

$\wedge AC+1 \rightarrow AC$

$AC \rightarrow W$

HLT

Таблица трассировки программы с меньшим числом команд

Выполняемая команда		Содержимое регистров								Изменённая ячейка	
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Новый код
000	2123										
001	0200										
002	2123										
003	0000										
004	A000	005	A000	000	2123	000	0004	2123	0000		
005	2001	006	2001	001	0200	000	0005	0000	0100		
006	4002	007	4002	002	2123	000	0006	2123	0000		
007	0780	008	0780	007	0780	000	0007	DEDD	1000		
008	E003	009	E003	003	DEDD	000	0008	DEDD	1000	003	DEDD
009	0100	00A	0100	009	0100	000	0009	DEDD	1000		

Таблица 5 - Таблица трассировки программы с меньшим числом команд

Заключение

В ходе работы была определена функция программы и была выполнена трассировка программы. Определились области допустимых значений исходных данных и результата программы. Был предоставлен вариант программы с меньшим числом команд с её соответствующей трассировкой. Обе программы были запущены в эмуляторе БЭВМ.

Литература

С.В. Клименков Основы профессиональной деятельности [В Интернете] // se.ifmo.ru. - 2022 г. - 29 Ноябрь 2022 г. - <https://se.ifmo.ru/documents/10180/640663/Презентация+лекции+2019+часть+1.pdf/78199c82-17be-49a1-970d-f81f69fa983e>.