

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники
Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Дисциплина «Основы профессиональной деятельности»

Лабораторная работа №2

По дисциплине

«Основы профессиональной деятельности»

Вариант: 3105

Выполнил
Колмаков Дмитрий Владимирович,
Группа Р3131

Преподаватель
Перцев Тимофей Сергеевич

Оглавление

Задание	3
Ход работы.....	4
Текст исходной программы	4
Описание программы.....	4
Область допустимых значений.....	5
Вариант программы с меньшим количеством команд.....	8
Вывод	9
Список литературы	10

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.

065:	A065
066:	E070
067:	+ 0200
068:	3071
069:	306F
06A:	E066
06B:	A065
06C:	4066
06D:	E070
06E:	0100
06F:	0200
070:	0100
071:	4066

Ход работы

Текст исходной программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
065	D234	-	Значение А
066	E070	-	Значение В -> Е С
067	0200	CLA	Очистка аккумулятора.
068	3071	OR 071	Логическое сложение ячейки 071 с аккумулятором и запись результата в аккумулятор. $AC = AC \parallel E = E$
069	306F	OR 06F	Логическое сложение ячейки 06F с аккумулятором и запись результата в аккумулятор. $AC = AC \parallel C = E \parallel C$
06A	E066	ST 066	Сохранение значения аккумулятора в ячейку 066. $B = AC = E \parallel C$
06B	A065	LD 065	Загрузка ячейки 065 в аккумулятор. $AC = A$
06C	4066	ADD 066	Сложение с аккумулятором значения ячейки 066 и запись результата в аккумулятор. $AC = AC + B = A + B$
06D	E070	ST 070	Сохранение значения аккумулятора в ячейку 070. $D = AC = A + B$
06E	0100	HLT	Остановка программы, переход в пультовый режим.
06F	789A	-	Значение С
070	0100	-	Значение D -> $A + B = R$
071	AE06	-	Значение Е

Описание программы

$$R = A + (E \parallel C)$$

Данная программа сначала логически сложит Е и С, а затем сложит с А полученный результат.

Расположение в памяти БЭВМ программы, исходных данных и результатов:

065, 066, 06F, 070, 071 – исходные данные

067, 068, 069, 06A, 06B, 06C, 06D, 06E – инструкции

066 – промежуточный результат

070 – итоговый результат

Адреса первой и последней выполняемой инструкции программы:

067 – адрес первой инструкции

06E – адрес последней инструкции

Область представления:

R – знаковое, 16-ти разрядное число

E, C – набор из 16 логических однобитовых значений

A – знаковое, 16-ти разрядное число

(E || C) – знаковое, 16-ти разрядное число

Область допустимых значений

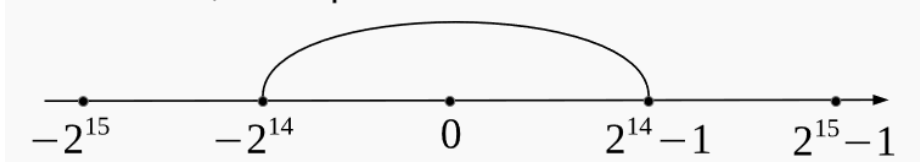
Для R:

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

Рассмотрим три случая.

Случай 1.

Если ограничить разрядность слагаемых, то переполнения не возникает. Но таким способом теряем половину возможных значений A и (E || C).



$$\left\{ \begin{array}{l} -2^{14} \leq A, (E \parallel C), \leq 2^{14} - 1 \\ E_{15} = E_{14} = 0, C_{15} = C_{14} = 0 \\ \left\{ \begin{array}{l} E_{15} = 0, C_{15} = 1 \\ E_{15} = 1, C_{15} = 0 \\ E_{15} = 1, C_{15} = 1 \end{array} \right. \\ \left\{ \begin{array}{l} E_{14} = 0, C_{14} = 1 \\ E_{14} = 1, C_{14} = 0 \\ E_{14} = 1, C_{14} = 1 \end{array} \right. \\ E_i, C_i \in \{0, 1\}, 0 \leq i \leq 13 \end{array} \right.$$

$$2^{14} = 0100\ 0000\ 0000\ 0000$$

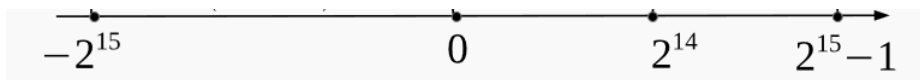
$$2^{14} - 1 = 0011\ 1111\ 1111\ 1111$$

$$-2^{14} = 1100\ 0000\ 0000\ 0000$$

$$-2^{14} - 1 = 1011\ 1111\ 1111\ 1111$$

Случай 2.

Пусть $2^{14} \leq A \leq 2^{15} - 1$.



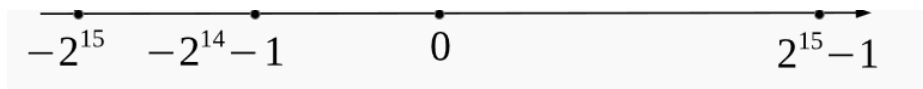
$$\left\{ \begin{array}{l} 2^{14} \leq A \leq 2^{15} - 1 \\ \left\{ \begin{array}{l} E_{15} = 0, C_{15} = 1 \\ E_{15} = 1, C_{15} = 0 \\ E_{15} = 1, C_{15} = 1 \end{array} \right. \\ E_i, C_i \in \{0, 1\}, 0 \leq i \leq 14 \end{array} \right.$$

$$2^{14} = 0100\ 0000\ 0000\ 0000$$

$$2^{14} - 1 = 0011\ 1111\ 1111\ 1111$$

Случай 3.

Пусть $-2^{15} \leq A \leq -2^{14} - 1$.



$$\begin{cases} -2^{15} \leq A \leq -2^{14} - 1 \\ E_{15} = 0, C_{15} = 0 \\ E_i, C_i \in \{0, 1\}, 0 \leq i \leq 14 \end{cases}$$

$$-2^{14} = 1100\ 0000\ 0000\ 0000$$

$$-2^{14} - 1 = 1011\ 1111\ 1111\ 1111$$

Трассировка для чисел A=D234, E=AE06, C=789A

Выполненная 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
065	D234					000					
066	E070					000					
067	+0200	068	0200	067	0200	000	0067	0000	0100		
068	3071	069	3071	071	AE06	000	51F9	AE06	1000		
069	306F	06A	306F	06F	789A	000	0161	FE9E	1000		
06A	E066	06B	E066	066	FE9E	000	006A	FE9E	1000	066	FE9E
06B	A065	06C	A065	065	D234	000	006B	D234	1000		
06C	4066	06D	4066	066	E070	000	006C	D0D2	1001		
06D	E070	06E	E070	070	D0D2	000	006D	D0D2	1001	070	D0D2
06E	0100	06F	0100	06E	0100	000	006E	D0D2	1001		
06F	789A					000					
070	0100					000					
071	AE06					000					

Вариант программы с меньшим количеством команд

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
067	A06C	LD 06C	Загрузка ячейки 06C в аккумулятор. $AC = E$
068	306D	OR 06D	Логическое сложение ячейки 06D с аккумулятором и запись результата в аккумулятор. $AC = AC \parallel C = E \parallel C$
069	406E	ADD 06E	Сложение с аккумулятором значения ячейки 06E и запись результата в аккумулятор. $AC = AC + A = (E \parallel C) + A$
06A	E06E	ST 06E	Сохранение значения аккумулятора в ячейку 06E. $A = AC = (E \parallel C) + A$
06B	0100	HLT	Остановка программы, переход в пультовый режим
06C	4066	ADD 066	Значение E
06D	E070	ST 070	Значение C
06E	0100	HLT	Значение A -> Значение R

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы исследовал работу Базовой ЭВМ, изучил её структуру, принцип функционирования БЭВМ на уровне машинных команд, систему команд БЭВМ, познакомился с представлением логической информации и чисел, научился выполнять трассировку собственной программы.

Список литературы

1. Клименков С.В. Основы профессиональной деятельности. Часть первая. 2018-2019 год.
– Режим доступа:
<https://se.ifmo.ru/documents/10180/640663/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82+%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B9+2019+%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C+1.pdf/e7d675ae-fe88-412a-b7ef-b0b52c16e3c7>
2. Методические указания к лабораторным работам по курсу “Основы профессиональной деятельности”. Режим доступа:
<https://se.ifmo.ru/documents/10180/38002/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5+%D1%83%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F+%D0%BA+%D0%B2%D1%8B%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8E+%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B%D1%85+%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82+%D0%B8+%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE+%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F+%D0%91%D0%AD%D0%92%D0%9C+2019+bcomp-ng.pdf/d5a1be02-ad3f-4c43-8032-a2a04d6db12e>