

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №2

По дисциплине

“Основы профессиональной деятельности”

Вариант: 3107

Выполнил:
Дворкин Борис Александрович

Группа: Р3131

Преподаватель:
Клименков Сергей Викторович

Санкт-Петербург, 2021г

Оглавление

Задание.....	2
Ход работы.....	3
Текст исходной программы.....	3
Описание программы.....	3
Трассировка.....	4
Вариант программы с меньшим количеством команд.....	4
Трассировка с данными числами.....	5
Вывод.....	5
Список литературы.....	5

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.

035: + A040
036: 203E
037: E041
038: 0200
039: 603D
03A: 6041
03B: E03F
03C: 0100
03D: 0200
03E: 6041
03F: 203E
040: 0100
041: 603D

Ход работы

Текст исходной программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
035	A040	LD 040	Загрузка ячейки 040 в аккумулятор. $AC = D$
036	203E	AND 03E	Логическое умножение ячейки 03E на аккумулятор и запись результата в аккумулятор. $AC = B \& AC = B \& D$
037	E041	ST 041	Сохранение значения аккумулятора в ячейку 041. $D = AC = B \& D$
038	0200	CLA	Очистка аккумулятора.
039	603D	SUB 03D	Вычитание из аккумулятора значения ячейки 03D и запись результата в аккумулятор. $AC = AC - A$
03A	6041	SUB 041	Вычитание из аккумулятора значения ячейки 041 и запись результата в аккумулятор. $AC = AC - D = -A - (B \& D)$
03B	E03F	ST 03F	Сохранение значения аккумулятора в ячейку 03F. $C = AC = -A - (B \& D)$
03C	0100	HLT	Отключение ТГ, остановка программы, переход в пультовый режим
03D	0200	CLA	Значение A
03E	6041	SUB 041	Значение B
03F	203E	AND 03E	Значение C -> Результат R
040	0100	HLT	Значение D
041	603D	SUB 03D	Значение E -> Значение D

Описание программы

$R = -A - (B \& D)$

Данная программа сначала логически умножит D и B, а затем вычтет из (-A) полученный результат.

Расположение в памяти БЭВМ программы, исходных данных и результатов:

03D, 03E, 03F, 040, 041 – исходные данные

035, 036, 037, 038, 039, 03A, 03B, 03C – инструкции

041 – промежуточный результат

03F – итоговый результат

Адреса первой и последней выполняемой инструкции программы:

035 – адрес первой инструкции

03C – адрес последней инструкции

Область представления:

R – знаковое, 16-ти разрядное число

B, D – набор из 16 логических однобитовых значений

A – знаковое, 16-ти разрядное число

(B & D) – знаковое, 16-ти разрядное число

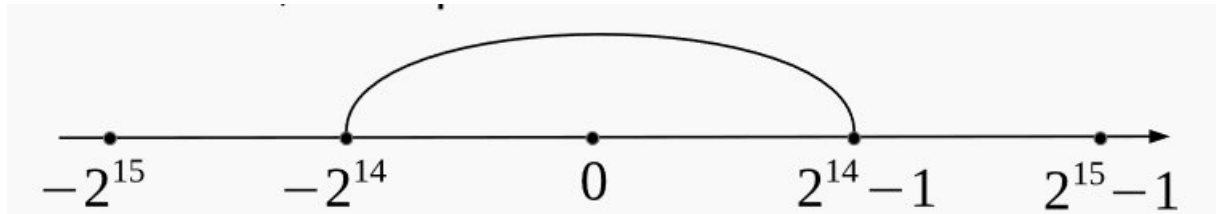
Область допустимых значений

Для R:

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

рассмотрим три случая:

1)



$$-2^{14} \leq -A, -(B \& D) \leq 2^{14} - 1; \quad -2^{14} + 1 \leq A, B \& D \leq 2^{14}$$

$$\begin{aligned} B_{14} &= 1, B_{15} = 1; \\ D_{14} &= 1, D_{15} = 1; \\ B_1 &= 1, D_1 = 1; \\ B_i, D_i &\in \{0; 1\}, \text{ для } 1 \leq i \leq 13 \end{aligned}$$

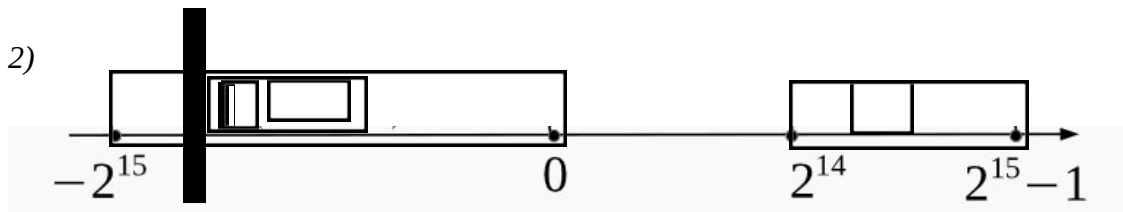
$$\begin{aligned} & D_{15} = 0, B_{15} = 1; \\ & D_{15} = 1, B_{15} = 0; \\ & D_{15} = 0, B_{15} = 0; \\ & B_{14} = 1, D_{14} = 1 \text{ и } B_i, D_i \in \{0\}, \text{ для } 0 \leq i \leq 13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \neg D_{14} = 0, B_{14} = 1; \\ & D_{14} = 1, B_{14} = 0; \\ & D_{14} = 0, B_{14} = 0; \\ & \neg B_i, D_i \in \{0; 1\}, \text{ для } 1 \leq i \leq 13 \end{aligned}$$

слева 14
 $\begin{array}{r} 110/11 \\ 11111 \end{array} \begin{array}{l} -2 \\ -1 \end{array} + 1$

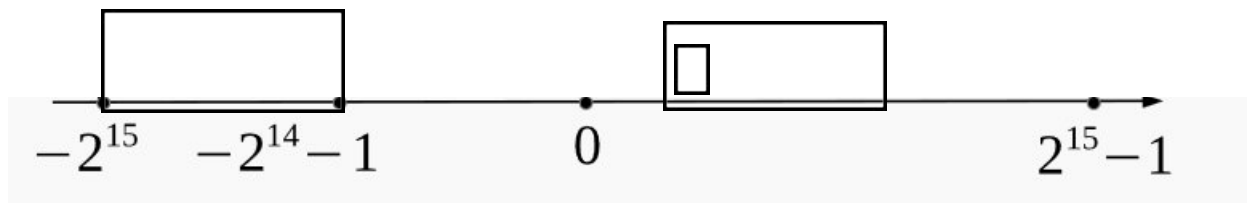
CNPABA
 $0.1000000 \quad 2^{14}$
 $0.0111111 \quad 2^{14}-1$
 $0.0000000 \quad 0$

2)



$$1. \begin{cases} 2^{14} \leq -A \leq 2^{15} - 1 \\ B_{15} = 1, D_{15} = 1 \\ B_i, D_i \in \{0; 1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 14 \end{cases}$$





$$2. \begin{cases} -2^{15} \leq -A \leq -2^{14} - 1 \\ B_{15} = 0, D_{15} = 0; B_{15} = 1, D_{15} = 0; B_{15} = 0, D_{15} = 1 \\ B_i, D_i \in [0; 1], \text{ где } 0 \leq i \leq 14 \end{cases}$$

Трассировка для чисел A=DEAD, B=ABBA, D=7634.

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
035	A040	035	A040	040	7634	000	0035	7634	0000		
036	203E	036	203E	03E	ABBA	000	0036	2230	0000		
037	E041	037	E041	041	2230	000	0037	2230	0000	041	2230
038	0200	038	0200	038	0200	000	0038	0000	0100		
039	603D	039	603D	03D	DEAD	000	0039	2153	0000		
03A	6041	03A	6041	041	2230	000	003A	FF23	1000		
03B	E03F	03B	E03F	03F	FF23	000	003B	FF23	1000	03F	FF23
03C	0100	03C	0100	03C	0100	000	003C	FF23	1000		

Вариант программы с меньшим количеством команд

03B	0200	CLA	Значение A
Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
035	A03F	LD 03F	Загрузка ячейки 03F в аккумулятор. AC = D
036	203E	AND 03E	Логическое умножение ячейки 03F на аккумулятор и запись значения D в аккумулятор. AC = B & AC = B & D
037	403D	ADD 03D	Сложение аккумулятора и значения ячейки 03D и запись результата в аккумулятор. AC = A + AC= A + (B & D)
038	0780	NEG	Изменение знака аккумулятора. AC = -A - (B & D)
039	E03F	ST 03F	Сохранение значения аккумулятора в ячейку 03F. C = AC = - A - (B & D)
03A	0100	HLT	Отключение ТГ, остановка программы, переход в пультовый режим

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>