

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

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Лабораторная работа №2

Исследование работы БЭВМ

Вариант 1434

Выполнил:

Шмунк Андрей Александрович

Группа Р3108

Преподаватели:

Вербовой Александр Александрович

Клименков Сергей Викторович

Санкт-Петербург 2023

Содержание

Задание	3
Функция.....	4
ОП и ОДЗ.....	4
Область представления:.....	4
Область допустимых значений	4
Трассировка программы	4
Вариант с меньшим числом команд.....	5
Вывод	6

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.

123: E126
 124: 4124
 125: A125
 126: 0100
 127: + A125
 128: 212F
 129: E126
 12A: 0200
 12B: 4124
 12C: 6126
 12D: E123
 12E: 0100
 12F: 0100

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
123	E126	-	Итоговый результат R
124	4124	-	Переменная A
125	A125	-	Переменная B
126	0100	-	Переменная C (промежуточный результат)
127	A125	LD 125	Загрузить содержимое ячейки памяти 125 в аккумулятор: (125) => AC
128	212F	AND 12F	Выполнить операцию логического «И» над содержимым ячейки памяти 12F и аккумулятором, результат записать в аккумулятор: AC & (12F) => AC
129	E126	ST 126	Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти (126) : AC => (126)
12A	0200	CLA	Очистить аккумулятор: 0 => AC
12B	4124	ADD 124	Выполнить операцию сложения ячейки памяти (124) с аккумулятором, результат записать в аккумулятор: (124) + AC => AC
12C	6126	SUB 126	Выполнить операцию вычитания содержимого ячейки памяти (126) из аккумулятора: AC – (126) => AC
12D	E123	ST 123	Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти (123) : AC => (123)
12E	0100	HLT	Останов
12F	0100	-	Переменная D

Функция

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

ОП и ОДЗ

Область представления:

-R- знаковое, 16-ти разрядное число

-A, C- знаковое, 16-ти разрядное

-B, D – набор из 16 однобитных значений

-(A & B)- знаковое, 16-ти разрядное число

-A - (A & B) – знаковое, 16-ти разрядное

Для логических операций: [0;65535]

Для арифметических операций: [-32768;32767]

Область допустимых значений

$$\begin{cases} 0 < A < 2^{15} - 1 \\ B_{15} = 0, & D_{15} = 0 \\ B_{15} = 0, & D_{15} = 1 \\ B_{15} = 1, & D_{15} = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2^{15} \leq A \leq 0 \\ B_{15} = 1, & D_{15} = 1 \end{cases}$$

Трассировка программы

Выполняемая команда		Содержимое регистров после выполнения команды									Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Код Команды	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	PS	NZV C	Адрес	Новый код
123	E126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
124	4124	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125	A125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
126	0100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
127	+A125	127	0000	000	0000	000	0000	0000	004	0100	-	-
127	A125	128	A125	125	A125	000	0127	A125	008	1000	-	-
128	212F	129	212F	12F	0100	000	0128	0100	000	0000	-	-
129	E126	12A	E126	126	0100	000	0129	0100	000	0000	126	0100
12A	0200	12B	0200	12A	0200	000	012A	0000	004	0100	-	-
12B	4124	12C	4124	124	4124	000	012B	4124	000	0000	-	-
12C	6126	12D	6126	126	0100	000	012C	4024	001	0001	-	-
12D	E123	12E	E123	123	4024	000	012D	4024	001	0001	123	4024
12E	0100	12F	0100	12E	0100	000	012E	4024	001	0001	-	-
12F	0100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Вариант с меньшим числом команд

Программа:

123: E126

124 : 4124

125 : A125

126 : + A125

127 : 212E

128 : E123

129: A124

12A: 6126

12B: E123

12C: 0100

12D: 0100

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
123	E126	-	Итоговый результат R
124	4124	-	Переменная A
125	A125	-	Переменная B
126	A125	LD 125	Загрузить содержимое ячейки памяти 125 в аккумулятор: (125) => AC
127	212E	AND 12E	Выполнить операцию логического «И» над содержимым ячейки памяти 12D и аккумулятором, результат записать в аккумулятор: AC & (12D) => AC
128	E126	ST 123	Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти (123) : AC => (123)
129	A124	LD 124	Загрузить содержимое ячейки памяти 124 в аккумулятор: (124) => AC
12A	6126	SUB 126	Выполнить операцию вычитания содержимого ячейки памяти (126) из аккумулятора: AC – (126) => AC
12B	E123	ST 123	Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти (123) : AC => (123)
12C	0100	HLT	Останов
12D	0100	-	Переменная D

Предложенный мной вариант помогает сэкономить две ячейки памяти.

Вывод

В ходе работы над лабораторной работой я познакомился со структурой БЭВМ, узнал, как устроены и связаны его основные элементы, научился определять ОДЗ, узнал структуру и виды команд, как представлены данные в памяти БЭВМ, написал свою программу, эквивалентную по выполнению заданной, тем самым сэкономив две ячейки памяти.