

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

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Лабораторная работа №2

Исследование работы БЭВМ

Вариант 1208

Выполнил:

Зубулина Юлия Максимовна

Группа Р3112

Преподаватели:

Карташев Владимир

Клименков Сергей Викторович

Санкт-Петербург 2024

## Содержание

<b>Задание .....</b>	<b>3</b>
<b>Текст исходной программы .....</b>	<b>3</b>
<b>Функция .....</b>	<b>4</b>
<b>ОП и ОДЗ .....</b>	<b>4</b>
Область представления: .....	4
Область допустимых значений: .....	4
<b>Трассировка программы .....</b>	<b>4</b>
<b>Вариант с меньшим числом команд .....</b>	<b>5</b>
<b>Трассировка программы с меньшим числом команд .....</b>	<b>6</b>
<b>Вывод .....</b>	<b>6</b>

### 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.

133: 0200  
134: 3135  
135: E134  
136: 4133  
137: + 0200  
138: 4136  
139: 4133  
13A: E135  
13B: A13F  
13C: 3135  
13D: E134  
13E: 0100  
13F: 4136

### Текст исходной программы

Таблица 1 – Текст исходной программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
133	0200	-	Переменная А
134	3135	-	Итоговый результат R
135	E134	-	Промежуточный результат В
136	4133	-	Переменная С
137	+ 0200	CLA	Очистить аккумулятор 0 => AC
138	4136	ADD 136	Выполнить операцию сложения содержимого ячейки памяти (136) и аккумулятора: $AC + (136) \Rightarrow AC$
139	4133	ADD 133	Выполнить операцию сложения содержимого ячейки памяти (133) и аккумулятора: $AC + (133) \Rightarrow AC$
13A	E135	ST 135	Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти (135): $AC \Rightarrow (135)$
13B	A13F	LD 13F	Загрузить содержимое ячейки памяти (13F) в аккумулятор: $(13F) \Rightarrow AC$
13C	3135	OR 135	Выполнить операцию логического «ИЛИ» над содержимым ячейки памяти (135) и аккумулятором, результат записать в аккумулятор: $AC   (135) \Rightarrow AC$
13D	E134	ST 134	Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти (134): $AC \Rightarrow (134)$
13E	0100	HTL	Остановить
13F	4136	-	Переменная D

## Функция

$$R = (A+C) \mid D$$

## ОП и ОДЗ

Область представления:

- R – набор из 16 однобитных значений
- D – набор из 16 однобитных значений
- A, C – знаковое, 16-ти разрядное число
- (A+C) – набор из 16 однобитных значений
- (A+C) | D – набор из 16 однобитных значений
- Для логических операций: [0;65535]
- Для арифметических операций: [-32768;32767]

Область допустимых значений:

$$R = (A+C) \mid B$$

$$R, (A+C), B \in [0, 2^{16} - 1]$$

1 случай:

$$\begin{cases} 0 \leq A \leq 2^{15} - 1 \\ -2^{15} \leq C < 0 \\ A_{15} = 0 \ C_{15} = 1 \end{cases}$$

2 случай:

$$\begin{cases} -2^{15} \leq A < 0 \\ 0 \leq C \leq 2^{15} - 1 \\ A_{15} = 1 \ C_{15} = 0 \end{cases}$$

## Трассировка программы

Выполняемая команда		Содержимое регистров после выполнения команды									Ячейка, содержащее которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Код команды	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	PS	NZVC	Адрес	Новый код
133	0200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
134	3135	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
135	E134	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
136	4133	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
137	0200	137	0000	000	0000	000	0000	0000	004	0100	-	-
137	0200	138	0200	137	0200	000	0137	0000	004	0100	-	-
138	4136	139	4136	136	4133	000	0138	4133	000	0000	-	-
139	4133	13A	4133	133	0200	000	0139	4333	000	0000	-	-
13A	E135	13B	E135	135	4333	000	013A	4333	000	0000	135	4333
13B	A13F	13C	A13F	13F	4136	000	013B	4136	000	0000	-	-
13C	3135	13D	3135	135	4333	000	BCC8	4337	000	0000	-	-
13D	E134	13E	E134	134	4337	000	013D	4337	000	0000	134	4337
13E	0100	13F	0100	13E	0100	000	013E	4337	000	0000	-	-
13E	4136	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### Вариант с меньшим числом команд

- Программа:

133: 0200  
 134: E134  
 135: 4133  
 136: + A133  
 137: 4135  
 138: E134  
 139: A13D  
 13A: 3134  
 13B: E134  
 13C: 0100  
 13D: 4135

- Предложенный мною вариант помогает сэкономить две ячейки памяти представлен в Таблица 2

Таблица 2 – Текст программы с меньшим числом команд

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
133	0200	-	Переменная А
134	E134	-	Итоговый результат R
135	4133	-	Переменная С
136	+ A133	LD 133	Загрузить содержимое ячейки памяти (133) в аккумулятор: (133) => AC
137	4135	ADD 135	Выполнить операцию сложения содержимого ячейки памяти (135) и аккумулятора: AC + (135) => AC
138	E134	ST 134	Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти (134): AC => (134)
139	A13D	LD 13D	Загрузить содержимое ячейки памяти (13D) в аккумулятор: (13D) => AC
13A	3134	OR 134	Выполнить операцию логического «ИЛИ» над содержимым ячейки памяти (134) и аккумулятором, результат записать в аккумулятор: AC   (134) => AC
13B	E134	ST 134	Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти (134): AC => (134)
13C	0100	HTL	Остановить
13D	4135	-	Переменная D

## Трассировка программы с меньшим числом команд и новыми значениями

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	NZVC	Адрес	Новый код
133	CADB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
134	0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
135	FFFF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
136	A133	136	0000	000	0000	000	0000	0000	004	0100	-	-
137	A133	137	A133	133	CADB	000	0136	CADA	008	1000	-	-
137	4135	138	4135	135	FFFF	000	0137	CADA	009	1001	-	-
138	E134	139	E134	134	CADA	000	0138	CADA	009	1001	134	CADA
139	A13D	13A	A13D	13D	0312	000	0139	0312	001	0001	-	-
13A	3134	13B	3134	134	CADA	000	3425	CBDA	009	1001	-	-
13B	E134	13C	E134	134	CBDA	000	013B	CBDA	009	1001	134	CBDA
13C	0100	13D	0100	13C	0100	000	013C	CBDA	009	1001	-	-
13D	0312	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## Вывод

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