

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»

«Исследование работы БЭВМ№

Вариант 31294

Выполнил:

Валиев Руслан Новруз оглы

Группа Р3131

Преподаватель:

Цю Тяньшен

## Содержание

<b>Задание .....</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>6</b>
<b>Вариант с меньшим числом команд .....</b>	<b>7</b>
<b>Вывод .....</b>	<b>8</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.

```

205: 0200
206: + 0200
207: 4210
208: 6205
209: E20E
20A: A20F
20B: 220E
20C: E211
20D: 0100
20E: 4210
20F: 0200
210: 0100
211: 220E

```

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
205	0200	-	Переменная А
206	0200	<b>CLA</b>	<b>0 =&gt; AC(Очищаем аккумулятор)</b>
207	4210	<b>ADD 210</b>	AC + D=> AC(Прибавляем значение из ячейки <b>210</b> к значению аккумулятора)
208	6205	<b>SUB 205</b>	AC – A => AC(Вычитаем из значения аккумулятора значение ячейки <b>205</b> )
209	E20E	<b>ST 20E</b>	AC => B(Записываем значение из аккумулятора в ячейку <b>20E</b> )
20A	A20F	<b>LD 20F</b>	C => AC(Загружаем значение из ячейки <b>20F</b> в аккумулятор)
20B	220E	<b>AND 20E</b>	AC & B(Проводим операцию логическое И для значений аккумулятора и ячейки <b>20E</b> )
20C	E211	<b>ST 211</b>	AC => E(Записываем значение аккумулятора в ячейку <b>211</b> )
20D	0100	<b>HLT</b>	<b>Остановка программы</b>
20E	4210	-	Переменная В (Промежуточное значение)
20F	0200	-	Переменная С
210	0100	-	Переменная D
211	220E	-	Переменная Е (Итоговый результат)

## Функция

$$E = (D-A) \& C$$

## ОП и ОДЗ

Область представления:

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

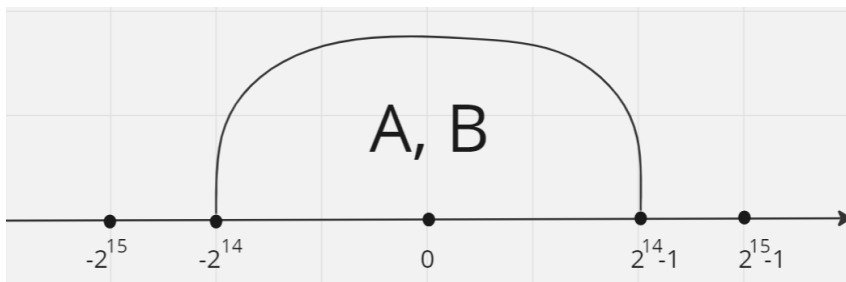
Область допустимых значений:

$$R_i, C_i \in [0,1], \text{ где } 0 \leq i \leq 15$$

Для чисел D и A рассмотрим различные случаи, так как над ними производится арифметическая операция.

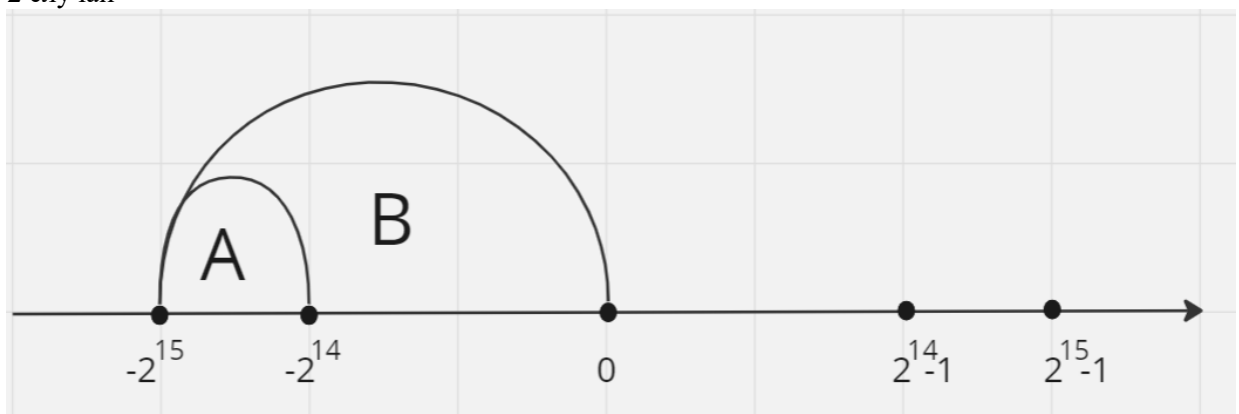
1 случай

Ограничим разрядность чисел D и A, чтобы избежать переполнения:



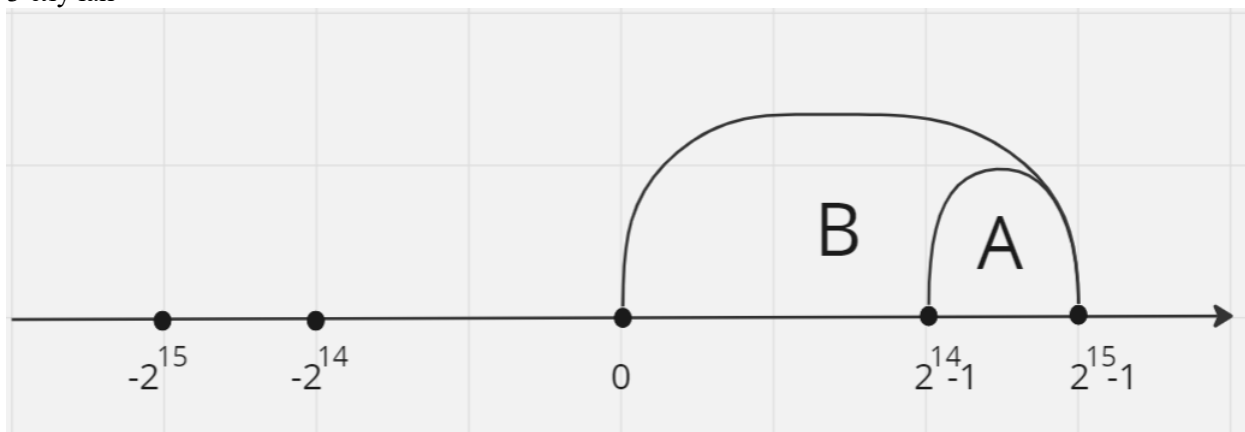
$$-2^{14} \leq D, A \leq 2^{14}-1$$

2 случай



$$\begin{cases} -2^{15} \leq D \leq -2^{14} \\ -2^{15} \leq A \leq 0 \end{cases}$$

3 случай



$$\begin{cases} 2^{14} - 1 \leq D \leq 2^{15} - 1 \\ 0 \leq A \leq 2^{15} - 1 \end{cases}$$

## 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	NZVC	Адрес	Новый код
206	+0200	207	0200	206	0200	000	0206	0000	0100	-	-
207	4210	208	4210	210	0100	000	0207	0100	0000	-	-
208	6205	209	6205	205	0200	000	0208	FF00	1000	-	-
209	E20E	20A	E20E	20E	4210	000	0209	FF00	1000	20E	FF00
20A	A20F	20B	A20F	20F	0200	000	020A	0200	0000	-	-
20B	220E	20C	220E	20E	4210	000	020B	0200	0000	-	-
20C	E211	20D	E211	211	220E	000	020C	0200	0000	211	0200
20D	0100	20E	0100	20D	0100	000	020D	0200	0000	-	-

**Вариант с меньшим числом команд**

Программа:

205: 0200

206: + 420C

207: 6205

208: 220B

209: E20E

20A: 0100

20B: 0200

20C: 0100

20D: 220E

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
205	0200	-	Переменная А
206	420C	<b>LD 20C</b>	D => AC(Загружаем значение из ячейки <b>210</b> в аккумулятор)
207	6205	<b>SUB 205</b>	AC – A => AC(вычитаем из значения аккумулятора значение из ячейки <b>205</b> )
208	220B	<b>AND 20B</b>	AC & C(Проводим операцию логического И со значениями аккумулятора и ячейки <b>20E</b> )
209	E20E	<b>ST 20E</b>	AC => E(Записываем значение аккумулятора в ячейку <b>211</b> )
20A	0100	<b>HLT</b>	Остановка программы
20B	0200	-	Переменная С
20C	0100	-	Переменная D
20D	220E	-	Переменная Е (Итоговый результат)

Предложенный вариант помогает сэкономить три ячейки памяти.

Трассировка сокращенной версии программы (по данным преподавателя):

Адр	Знач	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адр	Знач
206	420C	207	420C	20C	8000	0	206	8000	0100		
207	6205	208	6205	205	FFFF	0	207	8001	1000		
208	220B	209	220B	20B	BABA	0	208	8000	1000		
209	E20E	20A	E20E	20E	8000	0	209	8000	1000	20E	8000
20A	0100	20B	0100	20A	0100	0	020A	8000	1000		



## **Вывод**

В ходе работы над лабораторной работой мы познакомились со структурой БЭВМ, узнали, как устроены и связаны его основные элементы, научились определять ОДЗ, узнали структуру и виды команд, как представлены данные в памяти БЭВМ, создали свою программу, эквивалентную по выполнению той, что была дана в варианте, тем самым сэкономив три ячейки памяти.