

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Южно-Уральский государственный университет»  
(национальный исследовательский университет)  
Высшая школа электроники и компьютерных наук  
Кафедра «Информационно-измерительная техника»

Практическая работа №7

---

(Формы представления чисел в ЭВМ)

ОТЧЕТ

по практической работе №\_\_\_\_\_

по дисциплине «\_\_\_\_\_»

Выполнил:

студент группы П-172

\_\_\_\_\_ / М.А. Михалёв /  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

Проверил: старший  
преподаватель кафедры  
информационно-измерительной  
техники

\_\_\_\_\_ / Н.Ю. Аверина /  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

## Часть 1

**Цель работы:** научиться определять значения целых и вещественных чисел по их внутреннему представлению в компьютере.

### **Вариант №13**

#### **Ход работы:**

#### **Задание №1**

Определить диапазон представления целых чисел без знака и со знаком в формате с фиксированной запятой 8 бит, 16 бит и 32 бита.

#### **Решение:**

Максимальное целое число без знака определяется по формуле:  $2^n - 1$ , где  $n$  – количество разрядных ячеек.

8 бит:  $2^8 - 1 = 255$ , следовательно, диапазон представления целых чисел без знака:  $0 \dots 255$ ;

16 бит:  $2^{16} - 1 = 65535$ , следовательно, диапазон представления целых чисел без знака:  $0 \dots 65535$ ;

32 бит:  $2^{32} - 1 = 2147483647$ , следовательно, диапазон представления целых чисел без знака:  $0 \dots 2147483647$ .

Максимальное положительное целое число со знаком определяется по формуле:  $2^{n-1} - 1$ , где  $n$  – количество разрядных ячеек.

8 бит:  $2^7 - 1 = 127$ ;

16 бит:  $2^{15} - 1 = 32767$ ;

32 бит:  $2^{31} - 1 = 2147483647$ .

Максимальное отрицательное целое число со знаком определяется по формуле:  $-2^{n-1} - 1$ , где  $n$  – количество разрядных ячеек.

8 бит:  $-2^7 - 1 = -128$ ;

16 бит:  $-2^{15} - 1 = -32768$ ;

32 бит:  $-2^{31} - 1 = -2147483648$ .

Диапазон представления целых чисел со знаком:

8 бит:  $-128 \dots 127$ ;

16 бит:  $-32768 \dots 32767$ ;

32 бит: -2147483648...2147483647.

### Задание №2

Представить число  $29_{10}$  и  $-29_{10}$  в знаковом формате целого числа с фиксированной запятой 8 бит.

### Решение:

$$29/2=14(1)$$

$$14/2=7(0)$$

$$7/2=3(1)$$

$$3/2=1(1)$$

$$1/2=0(1)$$

$$8 \text{ бит: } 29_{10}=00011101_2$$

$$|-29_{10}| = 00011101$$

Инвертируем: 10111000

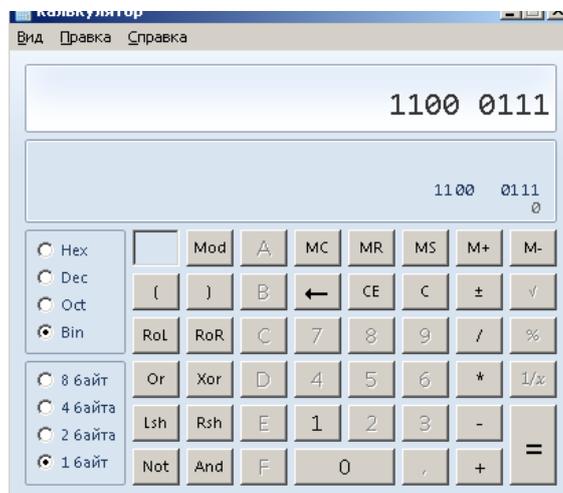
$$10111000+00000001=10111001$$

$$8 \text{ бит: } -29_{10}=10111001_2 \text{ (Дополнительный код)}$$

### Задание №3

Перевести число  $199_{10}$  в двоичную систему счисления с помощью калькулятора. По полученному таким образом внутреннему представлению числа в ЭВМ в формате целого числа с фиксированной запятой 8 бит записать число в десятичной системе счисления.

### Решение:



$$00111000_2(\text{инверсивный код})+1=00111001_2(\text{дополнительный код})$$

$$-(00111001_2)=- (0*2^7+0*2^6+1*2^5+1*2^4+1*2^3+0*2^2+0*2^1+1*2^0)=-57$$

#### **Задание №4**

Определить диапазон представления вещественных чисел в формате с плавающей запятой одинарной точности 32 бита (1 бит знак, 6 бит порядок, 23 бита мантисса), двоичной точности 64 бита (1 бит знак, 11 бит порядок, 52 бита мантисса).

#### **Решение:**

### **Часть 2**

**Цель работы:** научиться определять значения целых и вещественных чисел по их внутреннему представлению в компьютере.

#### **Задание №1**

Сложить два числа в формате с фиксированной запятой 8 бит.

#### **Решение:**

$$29_{10}-92_{10}=-63_{10}$$

$$29/2=14(1)$$

$$14/2=7(0)$$

$$7/2=3(1)$$

$$3/2=1(1)$$

$$1/2=0(1)$$

$$29_{10}=11101_2(\text{прямой код})$$

$$92/2=46(0)$$

$$46/2=23(0)$$

$$23/2=11(1)$$

$$11/2=5(1)$$

$$5/2=2(1)$$

$$2/2=1(0)$$

$$1/2=0(1)$$

$$92_{10}=1011100_2$$

$$0100011_2(\text{инверсивный код})+1=0100100_2(\text{дополнительный код})=-92_{10}$$

$$11101_2+0100100_2=1000001_2(\text{дополнительный код})$$

$$0111110_2(\text{инверсивный код})+1=0111111(\text{прямой код})$$

$$-0111100=-\left(0 \cdot 2^6+1 \cdot 2^5+1 \cdot 2^4+1 \cdot 2^3+1 \cdot 2^2+1 \cdot 2^1+1 \cdot 2^0\right)=-63_{10}$$

$$-29_{10}+92_{10}=63_{10}$$

$$11100010_2(\text{инверсивный код})+1=11100011_2(\text{дополнительный код})=-29_{10}$$

$$11100011+1011100=100111111_2=00111111_2(\text{прямой код})$$

$$111111_2=1 \cdot 2^5+1 \cdot 2^4+1 \cdot 2^3+1 \cdot 2^2+1 \cdot 2^1+1 \cdot 2^0=63$$

### **Задание №2**

Представить число  $29,29_{10}$  в формате числа с плавающей запятой одинарной точности 32 бита.

### **Решение:**

### **Задание №3**

Записать число в десятичной системе счисления по его внутреннему представлению в ЭВМ 01000010011111111000000000000000.

### **Решение:**

### **Задание №4**

Перевести число  $1129000000_{10}$  в двоичную систему счисления с помощью калькулятора. По полученному таким образом внутреннему представлению числа в ЭВМ в формате с плавающей запятой одинарной точности 32 бита записать число в десятичной системе счисления.

### **Решение:**

### **Ответы на контрольные вопросы:**

