МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт информационных технологий и управления в технических

системах

Кафедра информационных технологий и компьютерных систем

Отчет

По лабораторной работе №1

«Арифметические и логические основы ЦВМ»

Дисциплина: «Дискретная математика и компьютерная логика»

Выполнил:

студент группы ИВТ/б-23о

Литвинов А.А.

Проверил:

старший преподаватель

Шалимова Е. М.

Севастополь

2019

Цель работы

Рассмотреть приемы перевода чисел из одной системы счисления в другую, а также различные способы представления двоичных чисел и операции с ними.

Постановка задачи

1. Задано смешанное число **167,59** в десятичной системе счисления. Выполнить его перевод из одной системы счисления в другую в соответствии со схемой **10 – 16 – 2 – 8 – 10**.
2. Заданы целые числа по абсолютной величине |A| и |B|, где числа

A = 16710 = 010 100 1112

B = 5910  = 000 111 0112

Представить числа в двоичной системе счисления и выполнить сложение знаковых чисел:

* + 1. -A+B, обратный код
    2. А+(-B), дополнительный код
    3. -A+(-B), дополнительный код

Результаты представить в прямом коде.

Теоретические сведения

Под **системой счисления** понимается способ представления чисел с помощью символов некоторого алфавита, называемых цифрами и соответствующие ему правила действия над числами.

Для перевода чисел из десятичной системы счисления в любую другую, необходимо делить десятичное число на основание системы, в которую переводят, сохраняя при этом остатки от каждого деления. Результат формируется справа налево. Деление продолжается до тех пор, пока результат деления не станет меньше делителя.

Для перевода в десятичную систему требуется представить число в развернутой форме. При этом основание системы счисления должно быть представлено в десятичной системе счисления. После этого нужно найти сумму ряда и полученное число будет являться значением числа в десятичной системе счисления.

**Прямой, обратный и дополнительный коды двоичного числа** — способы представления двоичных чисел с фиксированной запятой в компьютерной (микроконтроллерной) арифметике, предназначенные для записи отрицательных и неотрицательных чисел.

**Прямой код** — способ представления двоичных чисел с фиксированной запятой. Главным образом используется для записи неотрицательных чисел

**Обратный код** — способ представления двоичных чисел, позволяющий вычесть одно число из другого, используя только операцию сложения. Обратный двоичный код положительного числа состоит из одноразрядного кода знака (битового знака) — двоичной цифры 0, за которым следует значение числа. Обратный двоичный код отрицательного числа состоит из одноразрядного кода знака (битового знака) — двоичной цифры 1, за которым следует инвертированное значение положительного числа.

**Дополнительный код** — наиболее распространенный способ представления отрицательных чисел. Он позволяет заменить операцию вычитания на операцию сложения и сделать операции сложения и вычитания одинаковыми для знаковых и беззнаковых чисел. В дополнительном коде (как и в прямом и обратном) старший разряд отводится для представления знака числа (знаковый бит). Дополнительный код отрицательного числа можно получить следующим способом:

* инвертируем значение отрицательного числа, записанного в прямом коде (знаковый бит не трогаем)
* к полученной инверсии прибавляем 1

Выполнение работы

**Первое задание:**

**из 10-й в 16-ю**

При помощи деления на 16 получаем:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 167 | 16 |  |
| -16 | 10 |  |
| 7 | | |

Получаем A716

Теперь переводим значение после запятой, а именно 59:

0,59 \* 16 = 9,44

0,44 \* 16 = 7,44

0,04 \* 16 = 0,64

Итог: 167,5910 = А7,9716

**из 16-й в 2-ю**

А 7 , 9 7 10

1010 0111 , 1001 01112

**из 2-й в 10-ю**

2 \* 82 + 4 \* 81 + 7 \* 1 + 4 \* 8-1 + 5 \* 8-2 + 6 \* 8-3 = 128 + 32 + 7 + 0,5 + 0,078125 + 0,01171875 = 167,58984375

Что примерно равно: 167,59 означающее что все переводы были верны, поскольку расхождение с изначальным значением не значительно.

**Второе задание:**

Переведем число **167** в двоичную систему из десятеричной:

Последовательно делением **167** на число 2:

167/2=83 остаток   1 -> 83/2=41 остаток   1

41/2=20 остаток   1 -> 20/2=10 остаток   0

10/2=5 остаток   0 -> 5/2=2 остаток   1

2/2=1 остаток   0 -> 1/2=0 остаток   1

Записав полученные цифры в ряд снизу вверх, получим:

16710=101001112

Переведем число **59** в двоичную систему из десятеричной:

Приведем целую часть числа **59** в систему счисления 2

Последовательно делением **59** на число 2:

59/2=29 остаток   1 -> 29/2=14 остаток   1

14/2=7 остаток   0 -> 7/2=3 остаток   1

3/2=1 остаток   1 -> 1/2=0 остаток   1

Записав полученные цифры в ряд снизу вверх, получим:

5910=1110112

А) 1 | 0101 1000

0 | 0011 1011

1 | 1001 0011

Так как это обратный код мы переводим его в обратный, получаем 0110 1100.

011011002=0·27 +1·26 +1·25 +0·24 +1·23 +1·22 +0·21 +0·20 =10810

Не забываем про минус, в итоге получаем следующее значение: -10810

Б) 0 | 1010 0111

1 | 1100 0101

0 | 0110 1100

011011002=0·27 +1·26 +1·25 +0·24 +1·23 +1·22 +0·21 +0·20 =10810

Итоговое значение: 10810

В) 1 | 0101 1001

1 | 1100 0101

1 | 0001 1110

Для получения ответа необходимо инвертировать полученное значение

(1110 0001) и добавить 1, из чего выходит: 1110 0010

111000102=1·27 +1·26 +1·25 +0·24 +0·23 +0·22 +1·21 +0·20 =22610

Так-же не забываем об минусе, следуя из этого получаем: -22610

Вывод

Проделав лабораторную работу, я закрепил навыки работы с переводами чисел из одной системы счисления в другую, вспомнил способы представления двоичных чисел с фиксированной и плавающей точкой и различные операции с ними.