

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 4

студента группы И-2-24

Просоленко Александр

По дисциплине: Архитектура вычислительных систем

Тема занятия: Арифметические операции над двоичными числами с плавающей точкой и двоично-десятичными кодами чисел.

Цель занятия: Ознакомиться с основами арифметических операций над двоичными числами с плавающей точкой, а также двоично-десятичными кодами чисел.

1. Примеры выполнения арифметических операций над числами с фиксированной и плавающей точкой

Числа с фиксированной точкой представляют значения с определенным числом разрядов для целой и дробной части.

Пример сложения чисел с фиксированной точкой (разделение целой и дробной частей на 8 бит):

$$12.75_{10} = 00001100.11000000_2$$

$$5.5_{10} = 00000101.10000000_2$$

Сложение:

$$00001100.11000000 + 00000101.10000000 = 00010010.01000000_2 = 18.25_{10}$$

Числа с плавающей точкой хранятся в виде мантиссы и порядка.

IEEE 754 (32-битное представление):

$$12.75_{10} = 01000001010011000000000000000000_2$$

$$5.5_{10} = 01000000101100000000000000000000_2$$

После выполнения сложения в формате IEEE 754 получается 18.25, что при нормализации даст:

01000001100100100000000000000000₂

2. Операции над двоично-кодированными десятичными (BCD) числами и коррекции

BCD-код — это представление десятичных чисел, где каждая цифра кодируется отдельными 4 битами.

Например, число 27 в BCD:

$$2_{10} = 0010_2, 7_{10} = 0111_2$$

$$27_{10} = 0010\ 0111\ \text{BCD}$$

Сложение в BCD

$$45_{10} = 0100\ 0101\ \text{BCD}$$

$$27_{10} = 0010\ 0111\ \text{BCD}$$

Сложение в двоичном виде:

$$0100\ 0101 + 0010\ 0111 = 0110\ 1100_2$$

Поскольку во втором полубайте $1100_2 = 12_{10}$, превышение допустимого диапазона (0–9) требует коррекции:

$$0110\ 1100 + 0000\ 0110 = 0111\ 0010\ \text{BCD} = 72_{10}$$

Коррекция (добавление 6) применяется, когда сумма цифр BCD превышает 9 (1010_2).

Пример №1

$$18.125 + 22.525 = ?$$

$$\begin{array}{r} 18.125 \\ + 22.525 \\ \hline 40.650 \end{array}$$

Ответ: **40.650**

Пример №2

$$12.75 \times 5.15 - 15.25 = ?$$

1)

$$\begin{array}{r} \times 12.75 \\ 5.15 \\ \hline 6375 \\ + 1275 \\ \hline 6375 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 65.6625 \end{array}$$

2)

$$\begin{array}{r} 65.6625 \\ - 15.2500 \\ \hline 50.4125 \end{array}$$

Ответ: **50.4125**

Пример №3

$$18.125 - 12.15 + 9 = ?$$

1)

$$\begin{array}{r}
 18.125 \\
 - 12.150 \\
 \hline
 5.975
 \end{array}$$

2)

$$\begin{array}{r}
 5.975 \\
 + 9.000 \\
 \hline
 14.975
 \end{array}$$

Ответ: **14.975**

Пример №4

BA99.E - A1 \times F9.D = ?

BA99.E = 47769.875

A1 = 161

F9.D = 249.8125

1)

$$\begin{array}{r}
 \times 161 \\
 249.8125 \\
 \hline
 805 \\
 322 \\
 161 \\
 + 1288 \\
 1449 \\
 644 \\
 322 \\
 \hline
 40219.8125
 \end{array}$$

2)

$$\begin{array}{r}
 -47769.875 \\
 -40219.8125 \\
 \hline
 7550.0625
 \end{array}$$

Ответ: **7550.0625**

Пример №5

ED7.A1 + D15 - 78A.1 = ?

ED7.A1 = 3799.6328125

D15 = 3349

78A.1 = 1930.0625

1)

$$\begin{array}{r}
 +3799.6328125 \\
 +3349.0000000 \\
 \hline
 7148.6328125
 \end{array}$$

2)

$$\begin{array}{r}
 -7148.6328125 \\
 -1930.0625000 \\
 \hline
 5218.5703125
 \end{array}$$

Ответ: **5218.5703125**

<https://github.com/Nike6po/-Labaratorki.git>