

Зуйкова Елизавета Владимировна

Группа Р3114

Вариант 22

Домашнее задание 6

$$A = 0,876$$

$$B = 4,591$$

1.1 Формат Ф1

$$A = (0,876)_{10} = (0,E04189)_{16} = (0,E04189)_{16} \cdot 16^0$$

0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$$B = (4,591)_{10} = (4,974BC7)_{16} = (0,4974BC7)_{16} \cdot 16^1$$

0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$$X_A = \begin{array}{r} 1000000 \\ - \end{array}$$

$$X_B = \begin{array}{r} 1000001 \\ - \end{array}$$

$$(X_A - X_B)_{\text{доп.}} = 1111111$$

$$(X_A - X_B) = -1; X_C = X_B = 1$$

а) $A > 0, B > 0$:

$$M_A = .000011100000$$

$$M_B = \begin{array}{r} + \\ .010010010111 \\ - \end{array}$$

$$M_C = .010101110111$$

Результат сложения нормализован.

$$M_C = .010101110111$$

0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$$C^* = M_C \cdot 16^{P_C} = (0,577)_{16} \cdot 16^1 = 5,46484.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = 5,467 - 5,46484 = 0,00216$$

$$\delta C = \left| \frac{0,00216}{5,467} \right| \cdot 100\% = 0,03944\%$$

| 5,467 |

Погрешность полученного результата объясняется следующими факторами:

- неточным представлением операндов;
- потерей значащих разрядов мантиссы одного из операндов при уравнивании порядков;

б) $A > 0, B < 0$:

$$M_A = \underline{\quad .000011100000 \quad}$$

$$M_B = \underline{\quad .010010010111 \quad}$$

$$M_C = \underline{\quad .110001001001 \quad}$$

Результат вычитания нормализован и представлен в дополнительном коде.

$$M_C = .110001001001$$

1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$$C^* = M_C \cdot 16^{P_C} = (-0,3B7)_{16} \cdot 16^1 = -3,71484.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = -3,715 - (-3,71484) = -0,00016$$

$$\delta C = \left| \frac{-0,00016}{-3,715} \right| \cdot 100\% = 0,00421\%$$

Погрешность полученного результата объясняется следующими факторами:

- неточным представлением операндов;
- потерей значащих разрядов мантиссы одного из операндов при уравнивании порядков;

с) $A < 0, B > 0$:

$$M_B = \underline{\quad .010010010111 \quad}$$

$$M_A = \underline{\quad .000011100000 \quad}$$

$$M_C = \underline{\quad .001110110111 \quad}$$

Результат вычитания нормализован.

$$M_C = .001110110111$$

0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$$C^* = M_C \cdot 16^{P_C} = (0,3B7)_{16} \cdot 16^1 = 3,71484.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = 3,715 - 3,71484 = 0,00016$$

$$\delta C = \left| \frac{0,00016}{3,715} \right| \cdot 100\% = 0,00421\%$$

Погрешность полученного результата объясняется следующими факторами:

- неточным представлением операндов;
- потерей значащих разрядов мантииссы одного из операндов при уравнивании порядков;

2.1 Формат Ф2

$$A = (0,876)_{10} = (0,E04189)_{16} = (0,111000000100001)_2 \cdot 2^0$$

0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$$B = (4,591)_{10} = (4,974BC7)_{16} = (0,10010010111010011)_2 \cdot 2^3$$

0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$$X_A = \underline{\quad 10000000}$$

$$X_B = \underline{\quad 10000011}$$

$$(X_A - X_B)_{\text{доп.}} = \underline{\quad 11111101}$$

$$(X_A - X_B) = -3; X_C = X_B = 3$$

a) A>0, B>0:

$$M_A = .000111000000$$

$$M_B = \underline{+.100100101111}$$

$$M_C = .101011101111$$

Результат сложения нормализован.

$$M_C = .101011101111$$

0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$$C^* = M_C \cdot 2^{P_C} = (0,101011101111)_2 \cdot 2^3 = 5,4668.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = 5,467 - 5,4668 = 0,0002$$

$$\delta C = \left| \frac{0,0002}{5,467} \right| \cdot 100\% = 0,00372\%$$

Погрешность полученного результата объясняется следующими факторами:

- неточным представлением операндов;
- потерей значащих разрядов мантииссы одного из операндов при уравнивании порядков;

б) A>0, B<0:

$$M_A = .000111000000$$

$$M_B = .100100101111$$

$$M_C = .100010010001$$

Результат вычитания денормализован вправо и представлен в дополнительном коде.

$$M_C = .000100100010$$

Т.к. выполнен сдвиг мантииссы влево, характеристику результата нужно уменьшить на 1 ($X_C = X_C - 1 = 2$).

1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$$C^* = M_C \cdot 2^{P_C} = (-0,11101101111)_2 \cdot 2^2 = -3,7168.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = -3,715 - (-3,7168) = 0,0018$$

$$\delta C = \left| \frac{0,0018}{-3,715} \right| \cdot 100\% = 0,04837\%$$

Погрешность полученного результата объясняется следующими факторами:

- неточным представлением операндов;
- потерей значащих разрядов мантииссы одного из операндов при уравнивании порядков;
- потерей значащих разрядов мантииссы результата при его нормализации;

с) $A < 0, B > 0$:

$$\begin{array}{r} M_B = \text{.}100100101111 \\ M_A = \text{.}000111000000 \\ \hline M_C = \text{.}011101101111 \end{array}$$

Результат вычитания денормализован вправо.

$$M_C = \text{.}111011011110$$

Т.к. выполнен сдвиг мантииссы влево, характеристику результата нужно уменьшить на 1 ($X_C = X_C - 1 = 2$).

0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$$C^* = M_C \cdot 2^{P_C} = (0,11101101111)_2 \cdot 2^2 = 3,7168.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = 3,715 - 3,7168 = -0,0018$$

$$\delta C = \left| \frac{-0,0018}{3,715} \right| \cdot 100\% = 0,04837\%$$

Погрешность полученного результата объясняется следующими факторами:

- неточным представлением операндов;
- потерей значащих разрядов мантииссы одного из операндов при уравнивании порядков;
- потерей значащих разрядов мантииссы результата при его нормализации;

В формате Ф2 результаты получились точнее из-за того, что операнды представлены точнее и при нормализации результата сдвиг производился на один двоичный разряд, а не на четыре.