

A = 256,2
B = 202,6

1.1 Формат Ф1

$$A = (256,2)_{10} = (100,333333)_{16} = (0,100333333)_{16} \cdot 16^3$$

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

$$B = (202,6)_{10} = (CA,99999A)_{16} = (0,CA99999A)_{16} \cdot 16^2$$

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

$$\begin{array}{r} X_A = 1000011 \\ X_B = 1000010 \\ \hline (X_A - X_B)_{\text{пр.}} = 0000001 \end{array}$$

$(X_A - X_B) = 1; X_C = X_A = 3$

а) A>0, B>0:

$$\begin{array}{r} M_A = .000100000000 \\ M_B = .000011001010 \\ \hline M_C = .000111001010 \end{array}$$

Результат сложения нормализован.

$$M_C = .000111001010$$

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

$$C^* = M_C \cdot 16^{P_C} = (0,1CA)_{16} \cdot 16^3 = 458.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = 458,8 - 458 = 0,8$$

$$\delta C = \left| \frac{0,8}{458,8} \right| \cdot 100\% = 0,17437\%$$

Результат получился представленным с избытком. Этот факт можно объяснить потерей значащих младших у второго операнда при выравнивании порядков.

б) A>0, B<0:

$$\begin{array}{r} M_A = .000100000000 \\ M_B = .000011001010 \\ \hline M_C = .000000110110 \end{array}$$

Результат вычитания денормализован вправо.

$$M_C = .001101100000$$

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

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

$$C^* = M_C \cdot 16^{P_C} = (0,360)_{16} \cdot 16^2 = 54.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = 53,6 - 54 = -0,4$$

$$\delta C = \left| \frac{-0,4}{53,6} \right| \cdot 100\% = 0,74627\%$$

Результат получился представленным с избытком. Этот факт можно объяснить потерей значащих разрядов мантиисы результата при его нормализации.

с) $A < 0$, $B > 0$:

$$M_B = .000011001010$$

$$M_A = .000100000000$$

$$M_C = .111111001010$$

Результат вычитания денормализован вправо и представлен в дополнительном коде.

$$M_C = .110010100000$$

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

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

$$C^* = M_C \cdot 16^{P_C} = (-0,360)_{16} \cdot 16^2 = -54.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = -53,6 - (-54) = 0,4$$

$$\delta C = \left| \frac{0,4}{-53,6} \right| \cdot 100\% = 0,74627\%$$

Результат получился представленным с избытком. Этот факт можно объяснить потерей значащих разрядов мантиисы результата при его нормализации.

2.1 Формат Ф2

$$A = (256,2)_{10} = (100,333333)_{16} = (0,1000000000011001100110011)_2 \cdot 2^9$$

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

$$B = (202,6)_{10} = (CA,99999A)_{16} = (0,11001010100110011001101)_2 \cdot 2^8$$

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

$$X_A = 10001001$$

$$X_B = 10001000$$

$$(X_A - X_B)_{пр.} = 00000001$$

$$(X_A - X_B) = 1; X_C = X_A = 9$$

a) A>0, B>0:

$$M_A = .100000000010$$

$$M_B = .011001010100$$

$$M_C = .111001010110$$

Результат сложения нормализован.

$$M_C = .111001010110$$

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

$$C^* = M_C \cdot 2^{P_C} = (0,11100101011)_2 \cdot 2^9 = 458,75.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = 458,8 - 458,75 = 0,05$$

$$\delta C = \left| \frac{0,05}{458,8} \right| \cdot 100\% = 0,0109\%$$

Результат получился представленным с избытком. Этот факт можно объяснить потерей значащих младших у второго операнда при выравнивании порядков.

б) A>0, B<0:

$$M_A = .100000000010$$

$$M_B = .011001010100$$

$$M_C = .000110101110$$

Результат вычитания денормализован вправо.

$$M_C = .110101110000$$

Т.к. выполнен сдвиг мантиисы влево, характеристику результата нужно уменьшить на 3 ($X_C = X_C - 3 = 6$).

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

$$C^* = M_C \cdot 2^{P_C} = (0,11010111)_2 \cdot 2^6 = 53,75.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = 53,6 - 53,75 = -0,15$$

$$\delta C = \left| \frac{-0,15}{53,6} \right| \cdot 100\% = 0,27985\%$$

Результат получился представленным с избытком. Этот факт можно объяснить потерей значащих разрядов мантииссы результата при его нормализации.

с) A<0, B>0:

$$M_B = \quad .011001010100$$

$$M_A = \quad .100000000010$$

$$M_C = \quad .111001010010$$

Результат вычитания денормализован вправо и представлен в дополнительном коде.

$$M_C = .001010010000$$

Т.к. выполнен сдвиг мантииссы влево, характеристику результата нужно уменьшить на 3 ($X_C = X_C - 3 = 6$).

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

$$C^* = M_C \cdot 2^{P_C} = (-0,11010111)_2 \cdot 2^6 = -53,75.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = -53,6 - (-53,75) = 0,15$$

$$\delta C = \left| \frac{0,15}{-53,6} \right| \cdot 100\% = 0,27985\%$$

Результат получился представленным с избытком. Этот факт можно объяснить 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.