

Домашнее задание номер 6 по дискретной математике

вариант — 82

Выполнил: Девярых Павел Леонидович
группа Р3110

$$A = 66,23$$

$$B = 74,71$$

1.1 Формат Ф1

$$A = (66,23)_{10} = (42,3AE148)_{16} = (0,423AE148)_{16} \cdot 16^2$$

$$0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0$$

$$B = (74,71)_{10} = (4A,B5C28F)_{16} = (0,4AB5C28F)_{16} \cdot 16^2$$

$$0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1$$

$$X_A = \quad 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0$$

$$X_B = \quad 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0$$

$$(X_A - X_B)_{\text{пр.}} = \quad 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0$$

$$(X_A - X_B) = 0; X_C = X_A = X_B = 2$$

а) $A > 0, B > 0$:

$$M_A = \quad . \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0$$

$$M_B = \quad + \quad . \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1$$

$$M_C = \quad . \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$$

Результат сложения нормализован.

$$M_C = . \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$$

$$0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$$

$$C^* = M_C \cdot 16^{P_C} = (0,8CF)_{16} \cdot 16^2 = 140,9375.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = 140,94 - 140,9375 = 0,0025$$

$$\delta C = \left| \frac{0,0025}{140,94} \right| \cdot 100\% = 0,00177\%$$

Результат получился представленным с избытком. Этот факт можно объяснить неточным представлением операндов.

б) $A > 0, B < 0$:

$$M_A = \quad . \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0$$

$$M_B = \quad - \quad . \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1$$

$$M_C = \quad . \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1$$

Результат вычитания денормализован вправо и представлен в дополнительном коде.

$$M_C = . \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0$$

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

1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0

$$C^* = M_C \cdot 16^{P_C} = (-0,870)_{16} \cdot 16^1 = -8,4375.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = -8,48 - (-8,4375) = -0,0425$$

$$\delta C = \left| \frac{-0,0425}{-8,48} \right| \cdot 100\% = 0,50118\%$$

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

с) $A < 0, B > 0$:

$$\begin{array}{r} M_B = \quad . 0 1 0 0 1 0 1 0 1 0 1 1 \\ M_A = \quad . 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 \\ \hline M_C = \quad . 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 1 \end{array}$$

Результат вычитания денормализован вправо.

$$M_C = . 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0$$

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

0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0

$$C^* = M_C \cdot 16^{P_C} = (0,870)_{16} \cdot 16^1 = 8,4375.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = 8,48 - 8,4375 = 0,0425$$

$$\delta C = \left| \frac{0,0425}{8,48} \right| \cdot 100\% = 0,50118\%$$

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

2.1 Формат Ф2

$$A = (66,23)_{10} = (42,3AE148)_{16} = (0,10000100011101011100001)_2 \cdot 2^7$$

0 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 1 1

$$B = (74,71)_{10} = (4A,B5C28F)_{16} = (0,10010101011010111000011)_2 \cdot 2^7$$

$$0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1$$

$$\begin{array}{r} X_A = \quad 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \\ X_B = - \quad 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \\ \hline (X_A - X_B)_{\text{пр.}} = \quad 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\ (X_A - X_B) = 0; X_C = X_A = X_B = 7 \end{array}$$

а) A>0, B>0:

$$\begin{array}{r} M_A = \quad . \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \\ M_B = + \quad . \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \\ \hline M_C = \quad 1 \ . \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \end{array}$$

Результат сложения денормализован влево.

$$M_C = . \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$$

Т.к. выполнен сдвиг мантиссы вправо, характеристику результата нужно увеличить на 1 ($X_C = X_C + 1 = 8$).

$$0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$$

$$C^* = M_C \cdot 2^{P_C} = (0,100011001111)_2 \cdot 2^8 = 140,9375.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = 140,94 - 140,9375 = 0,0025$$

$$\delta C = \left| \frac{0,0025}{140,94} \right| \cdot 100\% = 0,00177\%$$

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

б) A>0, B<0:

$$\begin{array}{r} M_A = \quad . \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \\ M_B = - \quad . \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \\ \hline M_C = \quad . \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \end{array}$$

Результат вычитания денормализован вправо и представлен в дополнительном коде.

$$M_C = . \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0$$

Т.к. выполнен сдвиг мантиссы влево, характеристику результата нужно уменьшить на 3 ($X_C = X_C - 3 = 4$).

1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0

$$C^* = M_C \cdot 2^{P_C} = (-0,10001)_2 \cdot 2^4 = -8,5.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = -8,48 - (-8,5) = 0,02$$

$$\delta C = \left| \frac{0,02}{-8,48} \right| \cdot 100\% = 0,23585\%$$

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

с) $A < 0, B > 0$:

$$\begin{array}{r} M_B = \quad . 1 0 0 1 0 1 0 1 0 1 1 1 \\ M_A = \quad . 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 1 1 \\ \hline M_C = \quad . 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 \end{array}$$

Результат вычитания денормализован вправо.

$$M_C = . 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0$$

Т.к. выполнен сдвиг мантиссы влево, характеристику результата нужно уменьшить на 3 ($X_C = X_C - 3 = 4$).

0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0

$$C^* = M_C \cdot 2^{P_C} = (0,10001)_2 \cdot 2^4 = 8,5.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = 8,48 - 8,5 = -0,02$$

$$\delta C = \left| \frac{-0,02}{8,48} \right| \cdot 100\% = 0,23585\%$$

Результат получился представленным с избытком. Этот факт можно объяснить потерей значащих разрядов мантиссы 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.