

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Домашняя работа 6 по дисциплине «Основы дискретной математики»

СЛОЖЕНИЕ ЧИСЕЛ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ

Вариант №53

Выполнил: Баукин Максим Александрович

Группа: Р3132

Принимающий: Поляков Владимир Иванович

Должность: доцент факультета ПИиКТ

Г. Санкт-Петербург 2024

$$M_C = .000111101100$$

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

$$C^* = M_C \cdot 16^{P_c} = (0,1EC)_{16} \cdot 16^3 = 492.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = 492 - 492 = 0$$

$$\delta C = \left| \frac{0}{492} \right| \cdot 100\% = 0\%$$

б) $A > 0, B < 0$:

$$M_A = .000011100111$$

$$M_B = .000100000101$$

$$M_C = .111111100010$$

Результат вычитания денормализован вправо и представлен в дополнительном коде.

$$M_C = .111000100000$$

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

$$C^* = M_C \cdot 16^{P_c} = (-0,1E0)_{16} \cdot 16^2 = -30.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = -29,6 - (-30) = 0,4$$

$$\delta C = \left| \frac{0,4}{-29,6} \right| \cdot 100\% = 1,35135\%$$

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

c) $A < 0, B > 0$:

$$M_B = .000100000101$$

$$M_A = .0000111100111$$

$$M_C = .000000011110$$

Результат вычитания денормализован вправо.

$$M_C = .000111100000$$

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

$$C^* = M_C \cdot 16^{P_C} = (0,1E0)_{16} \cdot 16^2 = 30.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = 29,6 - 30 = -0,4$$

$$\delta C = \left| \frac{-0,4}{29,6} \right| \cdot 100\% = 1,35135\%$$

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

2.1 Формат Ф2

$$A = (231,2)_{10} = (E7,333333)_{16} = (0,11100111001100110011)_{2} \cdot 2^8$$

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

$$B = (260,8)_{10} = (104,CCCCD)_{16} = (0,1000001001100110011001101)_{2} \cdot 2^9$$

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

$$X_A = 10001000$$

$$X_B = 10001001$$

$$(X_A - X_B)_{\text{доп.}} = 11111111$$

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

a) $A > 0, B > 0$:

$$\begin{array}{r} M_A = .011100111001 \\ + \\ M_B = .100000100110 \\ \hline M_C = .111101011111 \end{array}$$

Результат сложения нормализован.

$$M_C = .111101011111$$

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

$$C^* = M_C \cdot 2^{P_C} = (0,111101011111)_2 \cdot 2^9 = 491,875.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = 492 - 491,875 = 0,125$$

$$\delta C = \left| \frac{0,125}{492} \right| \cdot 100\% = 0,02541\%$$

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

б) $A > 0, B < 0$:

$$\begin{array}{r} M_A = .011100111001 \\ - \\ M_B = .100000100110 \\ \hline M_C = .111100010011 \end{array}$$

Результат вычитания денормализован вправо и представлен в дополнительном коде.

$$M_C = .000100110000$$

Т.к. выполнен сдвиг мантиисы влево, характеристику результата нужно уменьшить на 4 ($X_C = X_C - 4 = 5$).

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

$$C^* = M_C \cdot 2^{P_c} = (-0,11101101)_2 \cdot 2^5 = -29,625.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = -29,6 - (-29,625) = 0,025$$

$$\delta C = \left| \frac{0,025}{-29,6} \right| \cdot 100\% = 0,08446\%$$

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

с) $A < 0, B > 0$:

$$M_B = .100000100110$$

$$M_A = .011100111001$$

$$M_C = .000011101101$$

Результат вычитания денормализован вправо.

$$M_C = .111011010000$$

Т.к. выполнен сдвиг мантиссы влево, характеристику результата нужно уменьшить на 4 ($X_C = X_C - 4 = 5$).

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

$$C^* = M_C \cdot 2^{P_c} = (0,11101101)_2 \cdot 2^5 = 29,625.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = 29,6 - 29,625 = -0,025$$

$$\delta C = \left| \frac{-0,025}{29,6} \right| \cdot 100\% = 0,08446\%$$

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.