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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники



Основы дискретной математики
Домашняя работа №6
Сложение чисел с плавающей запятой
Вариант №116

Выполнил: студент группы Р3108 Васильев Никита

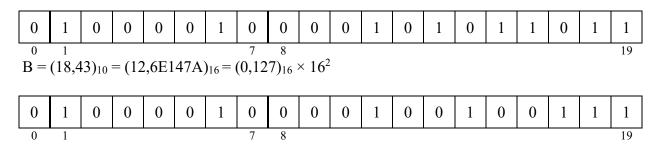
Проверил: Поляков Владимир Иванович, доцент факультета ПИиКТ, кандидат технических наук

N₂	A	В
116	21,67	18,43

Задание. Заданные числа A и B представить в форме с плавающей запятой в разрядных сетках форматов Ф1 и Ф2 с укороченной мантиссой (12 двоичных разрядов).

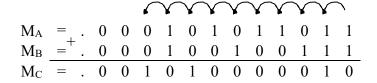
1. Ф1:

$$A = (21,67)_{10} = (15,AB851EB851E)_{16} = (0,15B)_{16} \times 16^{2}$$



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

A) 
$$A > 0$$
,  $B > 0$ 



Результат сложения нормализован.

Погрешность полученного результата можно объяснить следующими факторами:

• Неточным представлением операндов

Б) 
$$A > 0$$
,  $B < 0$ 

Результат вычитания денормализован вправо.

$$\frac{4}{M_C} = .001101000000$$

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

Погрешность полученного результата можно объяснить следующими факторами:

- Неточным представлением операндов;
- Потерей значащих разрядов мантиссы результата при его нормализации сдвигом мантиссы.

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

Результат вычитания денормализован вправо и представлен в дополнительном коде.

$$\frac{4}{M_C} = .001101000000$$

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

C
$$\frac{1}{0} \frac{1}{1} \frac{1}{0} \frac{0}{0} \frac{0}{0} \frac{1}{0} \frac{1}{0} \frac{0}{0} \frac{1}{1} \frac{1}{0} \frac{0}{1} \frac{0}{0} \frac{0}{0} \frac{0}{0} \frac{0}{0} \frac{0}{0}$$

$$C^* = M_C \times 16^{P_C} = (-0.340)_{16} \times 16^1 = (-3.40)_{16} = -3.25.$$

$$\Delta C = C_T - C^* = -3.24 - (-3.25) = 0.01,$$

$$\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| \times 100\% = \left| \frac{0.01}{-3.24} \right| \times 100\% = 0.30864\%.$$

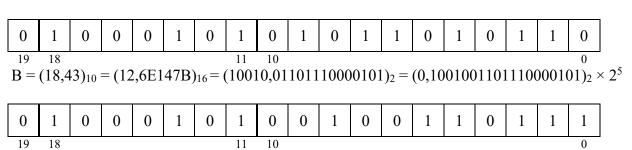
Погрешность полученного результата можно объяснить следующими факторами:

• Неточным представлением операндов;

• Потерей значащих разрядов мантиссы результата при его нормализации сдвигом мантиссы.

## 2. Ф2:

$$A = (21,67)_{10} = (15,AB851F)_{16} = (10101,1101010111000010100011111)_2 = (0,1010110101111000010100011111)_2 \times 2^5$$



$$(X_A - X_B) = 0; X_C = X_B = 5$$

A) 
$$A > 0$$
,  $B > 0$ 

Результат сложения денормализован влево.

$$\frac{1}{M_C} = .101000000110$$

Т.к. выполнен сдвиг мантиссы влево, то характеристику результата нужно увеличить на 1  $(X_C = X_C + 1 = 6)$ .

$$C^* = M_C \times 2^{PC} = (0,10100000011)_2 \times 2^6 = (101000,00011)_2 = 40,09375$$
  
 $\Delta C = C_T - C^* = 40,1 - 40,09375 = 0,00625,$   
 $\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| \times 100\% = \left| \frac{0,0625}{40,1} \right| \times 100\% = 0,01558603\%.$ 

Погрешность полученного результата можно объяснить следующими факторами:

• Неточным представлением операндов;

• Потерей значащих разрядов мантиссы результата при его нормализации сдвигом мантиссы.

Б) 
$$A > 0$$
,  $B < 0$ 

Результат вычитания денормализован вправо.

$$\frac{3}{M_C} = .1100111111000$$

Т.к. выполнен сдвиг мантиссы влево, характеристику результата нужно уменьшить на 3 ( $X_C = X_C - 3 = 2$ ).

$$C^* = M_C \times 2^{P_C} = (0,110011111)_2 \times 2^2 = (11,0011111)_2 = 3,2421875.$$
  
 $\Delta C = C_T - C^* = 3,24 - 3,2421875 = -0,0021875,$   
 $\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| \times 100\% = \left| \frac{-0,0021875}{3,24} \right| \times 100\% = 0,00067515\%.$ 

Погрешность полученного результата можно объяснить следующими факторами:

- Неточным представлением операндов;
- Потерей значащих разрядов мантиссы результата при его нормализации сдвигом мантиссы.

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

Результат вычитания денормализован вправо и представлен в дополнительном коде.

$$\frac{3}{M_C} = .110011111100$$

Т.к. выполнен сдвиг мантиссы влево, характеристику результата нужно уменьшить на 3 ( $X_C = X_C - 3 = 2$ ).

$$C^* = M_C \times 2^{P_C} = -(0.1100111111)_2 \times 2^2 = -(11.00111111)_2 = -3.2421875.$$

$$\Delta C = C_{\rm T} - C^* = -3.24 - (-3.2421875) = 0.0021875,$$
  
 $\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| \times 100\% = \left| \frac{0.0021875}{-3.24} \right| \times 100\% = 0.00067515\%.$ 

Погрешность полученного результата можно объяснить следующими факторами:

- Неточным представлением операндов;
- Потерей значащих разрядов мантиссы результата при его нормализации сдвигом мантиссы.