

Домашнее задание 6
Сложение целых чисел
 Вариант: 78

Выполнил: Васильев Артём Р3119

$$A = 67.54; B = 72.34$$

Формат $\Phi 1$.

$$A = (67.54)_{10} \approx \underbrace{(0.438A)}_{MA} \cdot 16^2$$



$$B = (72.34)_{10} = (48.57)_{16} \approx \underbrace{(0.4857)}_{MB} \cdot 16^2$$



Сравнение характеристик:

$$\begin{array}{r|l}
 X_A & 1000010 \\
 X_B & 1000010 \\
 \hline
 (X_A - X_B)_{\text{гор}} & 0000000
 \end{array}$$

$$X_A - X_B = 0; \quad X_c = X_A = 66_{10}$$

Задание 1

А) Оба операнда положительные ($A > 0, B > 0$):

$$\begin{array}{r}
 M_A \quad | \quad 0.010000111000 \\
 M_B \quad | \quad 0.010010000100 \\
 \hline
 M_C \quad | \quad 0.100010111000
 \end{array}$$

Результат сложения нормализован:

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

C

0 1

7 8

19

$$C^* = M_C * 16^{P_C} = (0.8BC)_{16} * 16^2 = (8B.C)_{16} = (139.75)_{10}$$

$$C_T = A + B = (67.54 + 72.34)_{10} = (139.88)_{10}$$

$$\Delta C = C_T - C^* = (139.75 - 139.88)_{10} = (-0.13)_{10}$$

$$\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| * 100\% = \left| \frac{-0.13}{139.88} \right| * 100\% \approx 0.008\%$$

Погрешность полученного результата можно объяснить следующими факторами:

- Неточное представление операндов

Б) $A > 0, B < 0$:

$$\begin{array}{r}
 M_A \quad | \quad 0.010000111000 \\
 M_B \quad | \quad 0.010010000100 \\
 \hline
 M_C \quad | \quad 1.000001001100
 \end{array}$$

Результат вычитания нормализован:

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

C

0 1

7 8

19

$$C^* = M_C * 16^{P_C} = (-0.04C)_{16} * 16^2 = (-4.C)_{16} = (-4.75)_{10}$$

$$C_T = A + B = (67.54 - 72.34)_{10} = (-4.8)_{10}$$

$$\Delta C = C_T - C^* = (-4.75 + 4.8)_{10} = (0.05)_{10}$$

$$\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| * 100\% = \left| \frac{0.05}{4.8} \right| * 100\% \approx 1.04\%$$

Погрешность полученного результата можно объяснить следующими факторами:

- Неточное представление операндов

В) $A < 0, B > 0$:

$$\begin{array}{r} M_B \\ - \\ M_A \\ \hline M_C \end{array} \begin{array}{l} 0.010010000100 \\ 0.010000111000 \\ \hline 0.000001001100 \end{array}$$

Результат вычитания нормализован:

0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
C																			
	0	1					7	8								19			

$$C^* = M_C * 16^{P_C} = (0.04C)_{16} * 16^2 = (4.C)_{16} = (4.75)_{10}$$

$$C_T = A - B = (72.34 - 67.54)_{10} = (4.8)_{10}$$

$$\Delta C = C_T - C^* = (4.75 - 4.8)_{10} = (-0.05)_{10}$$

$$\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| * 100\% = \left| \frac{-0.05}{4.8} \right| * 100\% \approx 1.04\%$$

Погрешность полученного результата можно объяснить следующими факторами:

- Неточное представление операндов

Формат Ф2

$$A = (67.54)_{10} = (43.8A)_{16} = \underline{(0,10000111000101)_2} \cdot 2^7$$

0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
19	18							11	10										0

$$B = (72.34)_{10} = (48.57)_{16} = \underline{(0,100100001010111)_2} \cdot 2^7$$

0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
19	18							11	10										0

Сравнение характеристик:

$$\begin{array}{r|l}
 X_A & 10000111 \\
 X_B & 10000111 \\
 \hline
 (X_A - X_B)_{\text{ген}} & 00000000
 \end{array}$$

А) Оба операнда положительные ($A > 0, B > 0$):

$$\begin{array}{r|l} M_A & 0.100001110001 \\ M_B & + 0.100100001010 \\ \hline M_C & 1.00010111011 \end{array}$$

Результат сложения денормализован влево.

$$4) \overset{1}{\rightarrow} M_C = .100010111101$$

Т.к. выполнен сдвиг мантиисы влево, то характеристику результата нужно увеличить на 1 ($X_C = X_C + 1 = 8$).

C

0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
19	18						11	10										0	

$$C^* = M_C \cdot 2^{P_C} = (0.100010111101)_2 \cdot 2^8 = (10001011.11011)_2 = 139.84$$

$$\Delta C = C_T - C^* = 139.88 - 139.84 = 0.04$$

$$\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| \cdot 100\% = \left| \frac{0.04}{139.88} \right| \cdot 100\% = 0.029\%.$$

Погрешность полученного результата можно объяснить следующими факторами:

- Неточное представление операндов
- Потерей значащих разрядов мантиисы одного из операндов при уравнивании порядков

Б) $A > 0, B < 0$:

$$\begin{array}{r|l} M_A & 0.100001110001 \\ M_B & - 0.100100001010 \\ \hline M_C & 1.000010011001 \end{array}$$

Результат сложения денормализован вправо:

$$M_C^{\leftarrow 4} = (0.10011001)_2$$

Так как выполнен сдвиг мантиисы влево, то порядок результата нужно уменьшить на 4 ($P_C = P_C - 4 = (3)_{10}$)

1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0		
C																					
19		18											11	10							0

$$C^* = M_C \cdot 2^{P_C} = (-0.10011001)_2 \cdot 2^3 = (-100.11001)_2 = -4.78_{10}$$

$$\Delta C = C_T + C^* = 4.8 - 4.78 = 0.02$$

$$\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| \cdot 100\% = \left| \frac{0.02}{4.8} \right| \cdot 100\% = 0.41\%$$

Погрешность полученного результата можно объяснить следующими факторами:

- Неточное представление операндов
- Потерей значащих разрядов мантиисы результата при его нормализации сдвигом мантиисы вправо
- Потерей значащих разрядов мантиисы одного из операндов при уравнивании порядков

В) $A < 0, B > 0$:

$$\begin{array}{r|l} M_B & 0.100100001010 \\ M_A & 0.100001110001 \\ \hline M_C & 0.000010011001 \end{array}$$

Результат сложения денормализован вправо:

$$M_C^{\leftarrow 4} = (0.10011001)_2$$

Так как выполнен сдвиг мантиисы влево, то порядок результата нужно уменьшить на 4 ($P_C = P_C - 4 = (3)_{10}$)

0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0		
C																				
		19	18									11	10							0

$$C^* = M_C \cdot 2^{P_C} = (0.100110010000)_2 \cdot 2^3 = (100.110010000)_2 = (4.78125)_{10}$$

$$C_T = A + B = (4.8)_{10}$$

$$\Delta C = C_T - C^* = (4.8 - 4.78125)_{10} = (0.02)_{10}$$

$$\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| \cdot 100\% = \left| \frac{0.02}{4.8} \right| \cdot 100\% = 0.41\%$$

Погрешность полученного результата можно объяснить следующими факторами:

- Неточное представление операндов
- Потерей значащих разрядов мантиссы результата при его нормализации сдвигом мантиссы вправо

Потерей значащих разрядов мантиссы одного из операндов при уравнивании порядков