

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Домашняя работа 8 по дисциплине «Основы дискретной математики»

ДЕЛЕНИЕ ЧИСЕЛ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ

Вариант №51

Выполнил: Баукин Максим Александрович

Группа: Р3132

Принимающий: Поляков Владимир Иванович

Должность: доцент факультета ПИиКТ

Г. Санкт-Петербург 2024

3,6	0,042
-----	-------

Задача:

1. Заданные числа A (делимое) и B (делитель) представить в форматах $\Phi 1$ и $\Phi 2$ с укороченной мантиссой (8 двоичных разрядов). Метод округления выбирается произвольно.

Примечание: общее число разрядов в формате – 16.

2. Выполнить операцию деления операндов в формате $\Phi 1$.
3. В случае положительного результата «пробного» вычитания сохранить младшую тетраду.
4. Выполнить операцию деления операндов в формате $\Phi 2$.
5. Результаты представить в форматах операндов, перевести в десятичную систему счисления и проверить их правильность.
6. Определить абсолютную и относительную погрешности результатов и обосновать их причину.

Выполнение:

Формат $\Phi 1$

$$A = (3,6)_{10} = (3,99999A)_{16} = (0,399999A)_{16} \cdot 16^1$$

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

$$B = (0,042)_{10} = (0,0AC083)_{16} = (0,AC083)_{16} \cdot 16^{-1}$$

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

$$X_C = X_A - X_B + d$$

$$d + P_C = \frac{P_A + d - P_B - d}{P_C} + d$$

$$X_C = 1 - (-1) + 64 = 66$$

$$P_C = 2$$

№ шага	Действие	Делимое	Частное
0	M_A	0 0 0 1 1 1 0 1 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
	$[-M_B]_{\text{доп}}$	1 0 1 0 1 0 1 0 0	
	R_0	1 1 0 0 0 1 1 1 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0

1	$\leftarrow R_0$ [M _B] _{пр} R ₁	1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0	0 0
2	$\leftarrow R_1$ [M _B] _{пр} R ₂	1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0	0 1
3	$\leftarrow R_2$ [-M _B] _{доп} R ₃	0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 1 1 1 0 0 1 1 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
4	$\leftarrow R_3$ [M _B] _{пр} R ₄	1 1 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0	0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1
5	$\leftarrow R_4$ [-M _B] _{доп} R ₅	0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 1 0 0	0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0
6	$\leftarrow R_5$ [M _B] _{пр} R ₆	1 1 0 1 1 1 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 0	0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1
7	$\leftarrow R_6$ [-M _B] _{доп} R ₇	0 1 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0	0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1
8	$\leftarrow R_7$ [-M _B] _{доп} R ₈	0 0 0 1 1 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0	0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0

$$C^* = (0,56)_{16} \cdot 16^2 = 86.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = 85,71428571 - 86 = -0,28571429$$

$$\delta C = \left| \frac{-0,28571429}{85,71428571} \right| \cdot 100\% = 0,33333333\%$$

2. Формат Ф2

$$A = (3,6)_{10} = (3,99999A)_{16} = (0,11100110011001101)_2 \cdot 2^2$$

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

$$B = (0,042)_{10} = (0,0AC083)_{16} = (0,101011000001)_2 \cdot 2^{-4}$$

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

$$X_C = X_A - X_B + d$$

$$d + P_C = \frac{P_A + d - P_B - d}{P_C} + d$$

$$X_C = 2 - (-4) + 128 = 134$$

$$P_C = 6$$

№ шага	Действие	Делимое	Частное
0	M_A $[-M_B]_{\text{доп}}$ R_0	0 1 1 1 0 0 1 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 1 1 0 1 0	0 1
1	$\leftarrow R_0$ $[-M_B]_{\text{доп}}$ R_1	0 0 1 1 1 0 1 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
2	$\leftarrow R_1$ $[M_B]_{\text{пр}}$ R_2	1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0	0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1
3	$\leftarrow R_2$ $[-M_B]_{\text{доп}}$ R_3	0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 1 1 1 0 0 1 1 0 0	0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0
4	$\leftarrow R_3$ $[M_B]_{\text{пр}}$ R_4	1 1 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0	0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 1
5	$\leftarrow R_4$ $[-M_B]_{\text{доп}}$ R_5	0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 1 0 0	0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0
6	$\leftarrow R_5$ $[M_B]_{\text{пр}}$ R_6	1 1 0 1 1 1 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 0	0 1 0 1 0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1
7	$\leftarrow R_6$ $[-M_B]_{\text{доп}}$ R_7 $M_C \rightarrow$	0 1 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0	1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 1 0 1 0 1 0 1 0 1

$$C^* = (0,10101011)_2 \cdot 2^7 = 85,5.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = 85,71428571 - 85,5 = 0,21428571$$

$$\delta C = \left| \frac{0,21428571}{85,71428571} \right| \cdot 100\% = 0,25\%$$

Погрешности результатов вызваны неточным представлением операндов. В формате Ф2 операнды представлены точнее и погрешность меньше.