

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники



Основы дискретной математики

Домашняя работа №8

Деление чисел с плавающей запятой

Вариант №18

Выполнил: студент группы Р3108
Васильев Никита

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

Санкт-Петербург 2023

№	A	B
18	6,6	0,026

Задание 1. Выполнить операцию деления операндов в формате Ф1

$$A = (6,6)_{10} = (6,(9))_{16} = (0,6(9))_{16} \times 16^1$$

0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
0	1						7	8							15

$$B = (0,026)_{10} = (0,06A7EF9DB22)_{16} = (0,6A7F)_{16} \times 16^{-1}$$

0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
0	1						7	8							15

$$X_C = X_A - X_B + d;$$

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

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

$$P_C = 2$$

№ шага	Действие	Делимое	Частное
0	M_A	0 0 1 1 0 1 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0
	$[-M_B]_{\text{доп}}$	1 1 0 0 1 0 1 1 0	
	R_0	0 0 0 0 0 0 0 0 0	$R_0 > 0$
	$M_A \rightarrow 4$	0 0 0 0 0 0 1 1 0	1 0 1 0 0 0 0 0
	$[-M_B]_{\text{доп}}$	1 1 0 0 1 0 1 1 0	
	R_0	1 1 0 0 1 1 1 0 0	1 0 1 0 0 0 0 0
1	$\leftarrow R_0$	1 0 0 1 1 1 0 0 1	0 1 0 0 0 0 0 0
	$M_B \text{ пр}$	0 0 1 1 0 1 0 1 0	
	R_1	1 1 0 1 0 0 0 1 1	0 1 0 0 0 0 0 0
2	$\leftarrow R_1$	1 0 1 0 0 0 1 1 0	1 0 0 0 0 0 0 0
	$M_B \text{ пр}$	0 0 1 1 0 1 0 1 0	
	R_2	1 1 0 1 1 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0
3	$\leftarrow R_2$	1 0 1 1 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0 0 0
	$M_B \text{ пр}$	0 0 1 1 0 1 0 1 0	
	R_3	1 1 1 0 0 1 0 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0
4	$\leftarrow R_3$	1 1 0 0 1 0 1 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0
	$M_B \text{ пр}$	0 0 1 1 0 1 0 1 0	
	R_4	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1

5	$\leftarrow R_4$	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1 0
	$[-M_B]_{\text{доп}}$	1 1 0 0 1 0 1 1 0	
	R_5	1 1 0 0 1 0 1 1 0	0 0 0 0 0 0 1 0
6	$\leftarrow R_5$	1 0 0 1 0 1 1 0 0	0 0 0 0 0 1 0 0
	$M_B \text{ пр}$	0 0 1 1 0 1 0 1 0	
	R_6	1 1 0 0 1 0 1 1 0	0 0 0 0 0 1 0 0
7	$\leftarrow R_6$	1 0 0 1 0 1 1 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0
	$M_B \text{ пр}$	0 0 1 1 0 1 0 1 0	
	R_7	1 1 0 0 1 0 1 1 0	0 0 0 0 1 0 0 0
8	$\leftarrow R_7$	1 0 0 1 0 1 1 0 0	0 0 0 1 0 0 0 0
	$M_B \text{ пр}$	0 0 1 1 0 1 0 1 0	
	R_8	1 1 0 0 1 0 1 1 0	0 0 0 1 0 0 0 0

$$C^* = (0,1)_{16} \times 16^3 = (100)_{16} = 256.$$

$$C_T = 253,846154.$$

$$\Delta C = C_T - C^* = 253,846154 - 256 = -2,15384615,$$

$$\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| \times 100\% = \left| \frac{-2,15384615}{253,846154} \right| \times 100\% = 0,84848485 \, \%.$$

Погрешность вызвана неточным представлением операндов.

Задание 2. Выполнить операцию деления операндов в формате Ф2

$$A = (6,6)_{10} = (6,(9))_{16} = (110,10011001100)_2 = (0,11010011001100)_2 \times 2^3$$

0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
15	14						7	6							0

$$B = (0,026)_{10} = (0,06A7EF9DB22)_{16} = (0,0000011010101)_2 = (0,11010101)_2 \times 2^{-5}$$

0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
15	14						7	6							0

$$X_C = X_A - X_B + d;$$

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

$$X_C = 3 - (-5) + 128 = 136$$

$$P_C = 8$$

№ шага	Действие	Делимое	Частное
0	M_A	0 1 1 0 1 0 0 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0
	$[-M_B]_{\text{доп}}$	1 0 0 1 0 1 0 1 1	
	R_0	1 1 1 1 1 1 1 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0
1	$\leftarrow R_0$	1 1 1 1 1 1 1 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
	$[M_B]_{\text{пр}}$	0 1 1 0 1 0 1 0 1	
	R_1	0 1 1 0 1 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0 0 1
2	$\leftarrow R_1$	1 1 0 1 0 0 0 1 0	0 0 0 0 0 0 1 0
	$[-M_B]_{\text{доп}}$	1 0 0 1 0 1 0 1 1	
	R_2	0 1 1 0 0 1 1 0 1	0 0 0 0 0 0 1 1
3	$\leftarrow R_2$	1 1 0 0 1 1 0 1 0	0 0 0 0 0 1 1 0
	$[-M_B]_{\text{доп}}$	1 0 0 1 0 1 0 1 1	
	R_3	0 1 1 0 0 0 1 0 1	0 0 0 0 0 1 1 1
4	$\leftarrow R_3$	1 1 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0 1 1 1 0
	$[-M_B]_{\text{доп}}$	1 0 0 1 0 1 0 1 1	
	R_4	0 1 0 1 1 0 1 0 1	0 0 0 0 1 1 1 1
5	$\leftarrow R_4$	1 0 1 1 0 1 0 1 0	0 0 0 1 1 1 1 0
	$[-M_B]_{\text{доп}}$	1 0 0 1 0 1 0 1 1	
	R_5	0 1 0 0 1 0 1 0 1	0 0 0 1 1 1 1 1
6	$\leftarrow R_5$	1 0 0 1 0 1 0 1 0	0 0 1 1 1 1 1 0
	$[-M_B]_{\text{доп}}$	1 0 0 1 0 1 0 1 1	
	R_6	0 0 1 0 1 0 1 0 1	0 0 1 1 1 1 1 1
7	$\leftarrow R_6$	0 1 0 1 0 1 0 1 0	0 1 1 1 1 1 1 0
	$[-M_B]_{\text{доп}}$	1 0 0 1 0 1 0 1 1	
	R_7	1 1 1 0 1 0 1 0 1	0 1 1 1 1 1 1 0
8	$\leftarrow R_7$	1 1 0 1 0 1 0 1 0	1 1 1 1 1 1 0 0
	$[M_B]_{\text{пр}}$	0 1 1 0 1 0 1 0 1	
	R_8	0 0 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 0 1
	$M_C \rightarrow$		0 1 1 1 1 1 1 0 1

$$C^* = (0,11111101)_{16} \times 2^8 = (11111101)_2 = 253.$$

$$C_T = 253,846154.$$

$$\Delta C = C_T - C^* = 253,846154 - 253 = 0,846154,$$

$$\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| \times 100\% = \left| \frac{0,846154}{253,846154} \right| \times 100\% = 0,33333333\%.$$

Погрешность вызвана неточным представлением операндов, и она меньше, чем при делении в формате Ф1.