



Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Направление подготовки: 09.03.04 – Системное и прикладное программное обеспечение

Дисциплина «Основы дискретной математики (базовый уровень)»

## **Отчёт по домашней работе №7**

Вариант №65

Выполнил

Галак Екатерина Анатольевна

P3115

Проверил

Поляков Владимир Иванович

Санкт – Петербург, 2024

## Задание 7

### Умножение чисел с плавающей точкой

#### Вариант №65

A	B
8,2	0,45

#### 1. Формат Ф1

$$A = (8.2)_{10} = (8,333333)_{16} = (0,8333333)_{16} \cdot 16^1$$

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

$$B = (0.45)_{10} = (0,733333)_{16} = (0,7333333)_{16} \cdot 16^0$$

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

$$\text{SignC} = \text{SignA} \oplus \text{SignB}.$$

$$X_A = P_A + d; X_B = P_B + d;$$

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

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

$$\begin{array}{r} X_A = 1000001 \\ + \\ X_B = 1000000 \\ \hline X_A + X_B = 10000001 \\ - \\ d = 1000000 \\ \hline X_C = 1000001 \end{array}$$

$$P_C = 1$$

№	Операнды	СЧП (старшие разряды)	В/СЧП (младшие разряды)	Признак коррекции
0	СЧП	0000000000000000	011100110011	0
1	$[-M_A]_{\text{доп}}$	111011111001101	$-M_A$	1

	СЧП	1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 0 1 1 0 1	0 1 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1	
	СЧП->2	1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 0 1 1	0 1 0 1 1 1 0 0 1 1 0 0	
2	[M <sub>A</sub> ] <sub>пр</sub>	0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 1	M <sub>A</sub>	0
	СЧП	0 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 0	0 1 0 1 1 1 0 0 1 1 0 0	
	СЧП->2	0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 1	1 0 0 1 0 1 1 1 0 0 1 1	
3	[-M <sub>A</sub> ] <sub>доп</sub>	1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 0 1 1 0 1	-M <sub>A</sub>	1
	СЧП	1 1 1 1 0 0 1 0 1 0 1 0 1 1 0	1 0 0 1 0 1 1 1 0 0 1 1	
	СЧП->2	1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 1 0 1 0 1	1 0 1 0 0 1 0 1 1 1 0 0	
4	[M <sub>A</sub> ] <sub>пр</sub>	0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 1	M <sub>A</sub>	0
	СЧП	0 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0	1 0 1 0 0 1 0 1 1 1 0 0	
	СЧП->2	0 0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1 0	0 0 1 0 1 0 0 1 0 1 1 1	
5	[-M <sub>A</sub> ] <sub>доп</sub>	1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 0 1 1 0 1	-M <sub>A</sub>	1
	СЧП	1 1 1 1 0 0 1 0 1 1 0 1 1 1 1	0 0 1 0 1 0 0 1 0 1 1 1	
	СЧП->2	1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 1 1 0 1 1	1 1 0 0 1 0 1 0 0 1 0 1	
6	[2M <sub>A</sub> ] <sub>пр</sub>	0 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 1 0	2M <sub>A</sub>	0
	СЧП	0 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 0 0 0 1	1 1 0 0 1 0 1 0 0 1 0 1	
	СЧП->2	0 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 0 0	0 1 1 1 0 0 1 0 1 0 0 1	
7	СЧП	0 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 0 0	0 1 1 1 0 0 1 0 1 0 0 1	0
	M <sub>C</sub>	0 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 0 0	0 1 1 1 0 0 1 0 1 0 0 1	

$$C^* = (0,3B0)_{16} \cdot 16^1 = 3,6875$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\Delta C = 3,69 - 3,6875 = 0,0025, \text{ где } \Delta C - \text{ абсолютная погрешность}$$

$$\delta C = \left| \frac{0,0025}{3,69} \right| \cdot 100\% = 0,06775068\%$$

, где  $\delta C$  – относительная погрешность

## 2. Формат Ф2

$$A = (8.2)_{10} = (8,333333)_{16} = (0,10000011001100110011)_2 \cdot 2^4$$

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

$$B = (0.45)_{10} = (0,733333)_{16} = (0,111001100110011)_2 \cdot 2^{-1}$$

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

$$\begin{array}{r} X_A = 10000100 \\ + \\ X_B = 01111111 \\ \hline X_A + X_B = 100000011 \\ - \\ d = 10000000 \\ \hline X_C = 10000011 \end{array}$$

$$P_C = 3$$

№	Операнды	СЧП (старшие разряды)	В/СЧП (младшие разряды)	Признак коррекции
0	СЧП	00000000000000000000	1 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0	0
	[2M <sub>A</sub> ] <sub>пр</sub>	0000100000011001110		
	[4M <sub>A</sub> ] <sub>пр</sub>	000100000011001100		
1	СЧП	00011000100110010	1 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0	0
	СЧП->4	00000001100010011	0 0 1 0 1 1 1 0 0 1 1 0	
	[2M <sub>A</sub> ] <sub>пр</sub>	0000100000011001110		
	[4M <sub>A</sub> ] <sub>пр</sub>	000100000011001100		
2	СЧП	00011010001000101	0 0 1 0 1 1 1 0 0 1 1 0	1
	СЧП->4	00000001101000100	0 1 0 1 0 0 1 0 1 1 1 0	
	[2M <sub>A</sub> ] <sub>пр</sub>	0000100000011001110		
	[-4M <sub>A</sub> ] <sub>доп</sub>	111011111001110100		
3	СЧП	111110010110111110	0 1 0 1 0 0 1 0 1 1 1 0	0
	СЧП->4	11111111100101101	1 1 1 0 0 1 0 1 0 0 1 0	
	[M <sub>A</sub> ] <sub>пр</sub>	00000100000110011		
	СЧП	00000011101100000	1 1 1 0 0 1 0 1 0 0 1 0	

$$X_C = X_C - 1$$

$$C^* = (0,111011000001)_2 \cdot 2^2 = 3,68847656.$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$\Delta C = 3,69 - 3,68847656 = 0,00152344$ , где  $\Delta C$  – абсолютная погрешность

$$\delta C = \left| \frac{0,00152344}{3,69} \right| \cdot 100\% = 0,04128557\%$$

, где  $\delta C$  – относительная погрешность

## Вывод

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