

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет  
информационных технологий, механики и оптики.

Дискретная Математика.

Задание №7

Выполнил: Болорболд Аригуун Р3111

Вариант 66

Число  $A = 1,1$

Число  $B = 0,023$

Число A.

$$A = (1,1)_{10} = (1,1(9))_{16}$$

$$A = (0,11(9))_{16} * 16^1$$

Характеристика числа A:  $X_A = P_A + 64 = (65)_{10} = (1000001)_2$ .

Представление числа A в формате Ф1 имеет вид:

**0|1000001|000100011001**

0 1                      7 8                                      19

$$A = (1,1)_{10} = (1,1(9))_{16} = (1,0001\ 1001\ 1001)_2 = (0,1000\ 1100\ 1100)_{16} * 2^1$$

Характеристика числа A:  $X_A = P_A + 128 = (129)_{10} = (10000001)_2$

Представление числа A в формате Ф2 имеет вид:

**0|10000001|00011001100**

19 18                      11 10                                      0

Число B.

$$B = (0,023)_{10} = (0,05E35)_{16}$$

$$B = (0,5E35)_{16} * 16^{-1}$$

Характеристика числа B:  $X_B = P_B + 64 = (63)_{10} = (0111111)_2$

Представление числа B в формате Ф1 имеет вид:

**0|0111111|010111100011**

0 1                      7 8                                      19

$$B = (0,023)_{10} = (0,05E35)_{16} = (0,0000\ 0101\ 1110\ 0011\ 0101)_2 = (0,101\ 1110\ 0011\ 0101)_{16} * 2^{-5}$$

Характеристика числа B:  $X_B = P_B + 128 = (123)_{10} = (01111011)_2$

Представление числа B в формате Ф2 имеет вид:

**0|01111011|01111000110**

19 18                      11 10                                      0

1. Выполнить операцию умножения операндов в формате Ф1, используя метод ускоренного умножения мантисс на четыре разряда множителя.

$$\begin{array}{r} X_A \quad 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1 \\ X_B \quad +\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1 \\ \hline X_A + X_B \quad 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0 \\ d \quad -\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0 \\ \hline X_C \quad 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0 \rightarrow P_C = 0 \end{array}$$

	Операнды	СЧП (Старшие разряды)																В/СЧП (Младшие разряды)												Признак коррекции	
0	СЧП	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	
	М <sub>А</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1									+4М <sub>А</sub>	−М <sub>А</sub>			
	4М <sub>А</sub>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0													
	[−М <sub>А</sub> ] <sub>доп</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1													
1	СЧП	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	
	СЧП → 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0		
	[−4М <sub>А</sub> ] <sub>доп</sub>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0								−4М <sub>А</sub>	+2М <sub>А</sub>			
	+2М <sub>А</sub>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0													
2	СЧП	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
	СЧП → 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1			
	4М <sub>А</sub>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0								4М <sub>А</sub>	+2М <sub>А</sub>				
	+2М <sub>А</sub>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0													
3	СЧП	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	
	СЧП → 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	

$$C = (0.0000\ 0110\ 0111)_2 = (0,067) \cdot 16^0 = 0,025146484375$$

$$C_T = 0,0253$$

Погрешности:

$$\Delta C = C_T - C^* = 0,0253 - 0,025146484375 = 0,000153515625 \text{ — Абсолютная погрешность}$$

$$\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| \cdot 100\% \approx 0,61\% \text{ — Относительная погрешность}$$

Погрешность полученного результата можно объяснить следующими факторами:

- неточным представлением операндов;
- потерей значащих разрядов мантиссы одного из операндов при уравнивании порядков.

2. Выполнить операцию умножения операндов в формате Ф2, используя метод ускоренного умножения мантис на два разряда множителя.

$$\begin{array}{r}
 X_A \quad 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1 \\
 X_B \quad +\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1 \\
 \hline
 X_A + X_B \quad 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0 \\
 d \quad -\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0 \\
 \hline
 X_C \quad 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0 \rightarrow P_C = -4
 \end{array}$$

	Операнды	СЧП (Старшие разряды)														В/СЧП (Младшие разряды)														Признак коррекции	
0	СЧП	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0			
1	2M <sub>A</sub>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0											+2A	0				
	СЧП	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0			
	СЧП → 2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1			
2	M <sub>A</sub>	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0											+A	0				
	СЧП	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1			
	СЧП → 2	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0			
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											0	0				
	СЧП	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0			
	СЧП → 2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1			
4	[−M <sub>A</sub> ] <sub>доп</sub>	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0											−A	1				
	СЧП	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1			
	СЧП → 2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1			
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											0	1				
	СЧП	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1			
	СЧП → 2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0			
6	[−M <sub>A</sub> ] <sub>доп</sub>	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0											−A	1				
	СЧП	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0			
	СЧП → 2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0			
7	M <sub>A</sub>	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0											+A	0				
	СЧП	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0			

$$C = (0.1100\ 1111\ 0011)_2 * 2^{-4} = (0.0000\ 0110\ 0111\ 1001)_2 = 0,0252838$$

$$C_T = 0,02528$$

Погрешности:

$$\Delta C = C_T - C^* = 0,0253 - 0,02528 \approx 0,00002 \text{ — Абсолютная погрешность;}$$

$$\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| * 100\% \approx 0,079\% \text{ — Относительная погрешность.}$$

Сравнить погрешности результатов аналогичных операций для форматов Ф1 и Ф2 и объяснить причины их сходства или различия.

В формате Ф2 операнды представлены точнее и погрешность меньше.