

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет ИТМО»  
Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники**



**Вариант №109  
Домашняя работа №7  
по дисциплине  
Дискретная математика**

Выполнил Студент группы Р3115  
**Владимир Мацюк**  
Преподаватель:  
**Поляков Владимир Иванович**

г. Санкт-Петербург  
2022г.

# 1 Числа

$A$	8,9
$B$	0,071

## 2 Задание

1. Заданные числа  $A$  (множимое) и  $B$  (множитель) представить в форматах  $\Phi 1$  и  $\Phi 2$  с укороченной мантиссой (12 двоичных разрядов). Метод округления выбирается произвольно. Примечание: общее число разрядов в формате – 20.
2. Выполнить операцию умножения операндов в формате  $\Phi 1$ , используя метод ускоренного умножения мантисс на два разряда множителя.
3. Выполнить операцию умножения операндов в формате  $\Phi 2$ , используя метод ускоренного умножения мантисс на четыре разряда множителя.
4. Результаты представить в форматах операндов, перевести в десятичную систему счисления и проверить их правильность.
5. Определить абсолютную и относительную погрешности результатов и обосновать их причину.
6. Сравнить погрешности результатов аналогичных операций для форматов  $\Phi 1$  и  $\Phi 2$  и объяснить причины их сходства или различия. Варианты задания приведены в табл. 7 Приложения 1.

## 3 Решение

1. Формат  $\Phi 1$  (число разрядов мантисы = 12):

$$A = 8,9_{10} = 8.E6_{16} = 0.8E6_{16} * 16^1$$

0	1000001	100011100110
---	---------	--------------

$$A = 0,071_{10} = 0.123_{16} = 0.123_{16} * 16^0$$

0	1000000	000100100011
---	---------	--------------

$$SignC = SignA \oplus SignB = 0$$

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

$$P_C = 1$$

Операнды	СЧП (старшие разряды)	В/СЧП (младшие разряды)	Признак коррекции
СЧП	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1	0
$[-M_A]$	1 1 1 0 1 1 1 0 0 0 1 1 0 1 0		
СЧП	1 1 1 0 1 1 1 0 0 0 1 1 0 1 0	0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1	1
СЧП $\rightarrow 2$	1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 0 0 1 1 0	1 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0	
$[M_A]$	0 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 0 1 1 0		
СЧП	0 0 0 0 1 1 0 1 0 1 0 1 1 0 0	1 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0	0
СЧП $\rightarrow 2$	0 0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 1 0 1 1	0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 0	
$[2M_A]$	0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 0 1 1 0 0		
СЧП	0 0 1 0 0 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1	0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 0	0
СЧП $\rightarrow 2$	0 0 0 0 1 0 0 1 1 0 1 1 1 0 1	1 1 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0	
$[0]$	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
СЧП	0 0 0 0 1 0 0 1 1 0 1 1 1 0 1	1 1 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0	0
СЧП $\rightarrow 2$	0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0 1 1 1	0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 0 1	
$[M_A]$	0 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 0 1 1 0		
СЧП	0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 1 1 1 0 1	0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 0 1	0
СЧП $\rightarrow 2$	0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 1 1 1	0 1 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0	
$[0]$	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
СЧП	0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 1 1 1	0 1 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0	0
СЧП $\rightarrow 2$	0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 1	1 1 0 1 0 1 1 1 0 0 1 0	

$$C^* = 0.0A1D_{16} * 16^1 = 0.A1D_{16} = 0.632$$

$$\Delta C = C_T - C^* = 0.6319 - 0.632 = -0.0001$$

$$\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| \cdot 100\% = \left| \frac{0.0001}{0.6319} \right| \cdot 100\% = 0.0158$$

## 2. Формат Ф2

$$A = 8,9_{10} = 1000.1110011_2 = 0.100011100110_2 * 2^4$$

0	10000100	00011100110
---	----------	-------------

$$A = 0,071_{10} = 0.0001001000101101_2 = 0.100100010110_2 * 2^{-3}$$

0	10000000	00100010110
---	----------	-------------

$$SignC = SignA \oplus SignB = 0$$

$X_A =$	+	1000100
$X_B =$		1000000
<hr/>		
$X_A + X_B =$		10000100
$d =$	-	1000000
<hr/>		
$X_C =$		1000100

$$P_C = 4$$

Операнды	СЧП (старшие разряды)	В/СЧП (младшие разряды)	Признак коррекции
СЧП	0000000000000000	100100010110	0
[4A]	00010001110011000		
[+2A]	00001000111001100		
СЧП	00011010101100100	100100010110	0
СЧП → 4	00000001101010110	010010010001	
[0A]	00000000000000000		
[+1A]	00000100011100110		
СЧП	00000110000111100	010010010001	0
СЧП → 4	00000000011000011	110001001001	
[8A]	00100011100110000		
[+A]	00000100011100110		
СЧП	00101000011011001	110001001001	0
СЧП → 4	00000010100001101	100111000100	

$$C^* = 0.000010100001101_2 * 2^4 = 0.10100001101_2 = 0.6313$$

$$\Delta C = C_T - C^* = 0.6319 - 0.6313 = 0.00055$$

$$\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| \cdot 100\% = \left| \frac{0.00055}{0.6319} \right| \cdot 100\% = 0.087$$