

**Министр науки и высшего образования Российской  
Федерации**

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования**

**«Национальный исследовательский университет  
ИТМО»**

**Факультет информационных технологий и  
программирования**

Домашняя работа №1

*Выполнение арифметических операций с двоичными числами*

**Выполнил студент группы № М3102**

**Швецов Артём Леонидович**

**Подпись:**

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and strokes, representing the name of the student.

**Проверил:**

**Повышев Владислав Вячеславович**

Санкт-Петербург  
2021

# Текст задания

Цель задания - овладеть простейшими навыками перевода чисел в различные системы счисления и выявить ошибки, возникающие из-за их ограниченной разрядности.

1. По заданному варианту исходных данных получить набор десятичных чисел:  $X_1=A$ ,  $X_2=C$ ,  $X_3=A+C$ ,  $X_4=A+C+C$ ,  $X_5=C-A$ ,  $X_6=65536-X_4$ ,  $X_7=-X_1$ ,  $X_8=-X_2$ ,  $X_9=-X_3$ ,  $X_{10}=-X_4$ ,  $X_{11}=-X_5$ ,  $X_{12}=-X_6$ . Выполнить перевод десятичных чисел  $X_1, \dots, X_{12}$  в двоичную систему счисления, получив их двоичные эквиваленты  $B_1, \dots, B_{12}$  соответственно. Для представления двоичных чисел  $B_1, \dots, B_{12}$  использовать 16-разрядный двоичный формат со знаком. Для контроля правильности перевода выполнить обратный перевод двоичных чисел в десятичные и подробно проиллюстрировать последовательность прямого и обратного перевода для чисел  $X_1$ ,  $B_1$ ,  $X_7$  и  $B_7$ .
2. Выполнить следующие сложения двоичных чисел:  $B_1+B_2$ ,  $B_2+B_3$ ,  $B_7+B_8$ ,  $B_8+B_9$ ,  $B_2+B_7$ ,  $B_1+B_8$ . Для представления слагаемых и результатов сложения использовать 16-разрядный двоичный формат со знаком. Результаты сложения перевести в десятичную систему счисления, сравнить с соответствующими десятичными числами. Дать подробные комментарии полученным результатам.\

Операнд	Номер варианта						
	1	2	3	4	5	6	7
A	2006	6390	4186	1818	5238	2262	6582
C	15452	14940	15772	16924	15900	16028	17436
Операнд	Номер варианта						
	8	9	10	11	12	13	14
A	4154	2902	1722	2774	5302	2294	1978
C	16162	18006	16988	15388	14972	16064	15516
Операнд	Номер варианта						
	15	16	17	18	19	20	21
A	2998	6518	2678	5238	4314	2422	1754
C	16288	15260	16160	14932	15420	17500	17820

Вариант 20

Решение с комментариями

1)

$$A = 2422$$

$$C = 17500$$

Найдём  $X_1 \dots X_{12}$ :

$$X_1 = A = 2422$$

$$X_2 = C = 17500$$

$$X_3 = A + C = 19922$$

$$\begin{aligned}X_4 &= A + C + C = 37422 \\X_5 &= C - A = 15078 \\X_6 &= 65536 - X_4 = 28114\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}X_7 &= -X_1 = -2422 \\X_8 &= -X_2 = -17500 \\X_9 &= -X_3 = -19922 \\X_{10} &= -X_4 = -37422 \\X_{11} &= -X_5 = -15078 \\X_{12} &= -X_6 = -28114\end{aligned}$$

Получим  $B_1 \dots B_{12}$ :

$$\begin{aligned}B_1 &= X_{1_2} = 0000\ 1001\ 0111\ 0110 \\B_2 &= X_{2_2} = 0100\ 0100\ 0101\ 1100 \\B_3 &= X_{3_2} = 0100\ 1101\ 1101\ 0010 \\B_4 &= X_{4_2} = 1001\ 0010\ 0010\ 1110 \\B_5 &= X_{5_2} = 0011\ 1010\ 1110\ 0110 \\B_6 &= X_{6_2} = 0110\ 1101\ 1101\ 0010\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}B_7 &= X_{7_2} = 1111\ 0110\ 1000\ 1010 \\B_8 &= X_{8_2} = 1011\ 1011\ 1010\ 0100 \\B_9 &= X_{9_2} = 1011\ 0010\ 0010\ 1110 \\B_{10} &= X_{10_2} = 0110\ 1101\ 1101\ 0010 \\B_{11} &= X_{11_2} = 1100\ 0101\ 0001\ 1010 \\B_{12} &= X_{12_2} = 1001\ 0010\ 0010\ 1110\end{aligned}$$

2)

$$B_1 + B_2 = 0100\ 1101\ 1101\ 0010 = 19922$$

$$B_2 + B_3 = 1001\ 0010\ 0010\ 1110 = -4654$$

$$B_7 + B_8 = 1011\ 0010\ 0010\ 1110 = -12846$$

$$B_8 + B_9 = 1011\ 0010\ 0010\ 1110 = -12846$$

$$B_2 + B_7 = 0011\ 1010\ 1110\ 0110 = 15078$$

$$B_1 + B_8 = 1100\ 0101\ 0001\ 1010 = -17690$$