

**Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации**

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования**

**«Национальный исследовательский университет
ИТМО»**

**Факультет информационных технологий и
программирования**

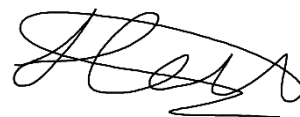
Домашнее задание №1

Выполнение арифметических операций с двоичными числами

Выполнил студент группы № М3111

Нечаев Александр Сергеевич

Подпись:



Санкт-Петербург
2023

В данном задании необходимо осуществить перевод десятичных чисел в двоичные, а также в 16-разрядный двоичный формат со знаком. (13 вариант)
№1

X	10CC	2CC	B (2CC)
1	2294	100011110110	0000100011110110
2	16064	11111011000000	00111111011000000
3	18358	100011110110110	0100011110110110
4	34422	1000011001110110	1000011001110110
5	13770	11010111001010	0011010111001010
6	31114	111100110001010	0111100110001010
7	-2294	1111011100001010	1111011100001010
8	-16064	1100000101000000	1100000101000000
9	-18358	1011100001001010	1011100001001010
10	-34422	1000011001110110	10111100110001010
11	-13770	1100101000110110	1100101000110110
12	-31114	1000011001110110	1000011001110110

$$X_1 = 2294_{10} = 100011110110_2$$

обратный:

$$2048 + 128 + 64 + 32 + 16 + 4 + 2 = 2294$$

$$D_1 = 2294 = 2^{11} + 2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^2 + 2^1$$

$$\begin{array}{r} 2294 \\ - 2048 \\ \hline 246 \\ - 128 \\ \hline 118 \\ - 64 \\ \hline 54 \\ - 32 \\ \hline 22 \\ - 16 \\ \hline 6 \\ - 4 \\ \hline 2 \\ - 2 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$100011110110$$

остатки:

$$0000100011110110_2$$

обратный:

$$2048 + 128 + 64 + 32 + 16 + 4 + 2 = 2294$$

Для того, чтобы не путаться
как-с биты, необходимо в
любом случае дополнить
число до 16-разр. \Rightarrow

$$\Rightarrow X_2 = B_2$$

$$X_4 = -2294$$

$$2294_{10} = 100011110110_2 = 0000100011110110_2$$

инверсия: $+1111011100001001$

$$\begin{array}{r} 1111011100001001 \\ \hline 1 \\ 1111011100001001 \end{array} = -2294_{10}$$

обратный: -1111011100001010

$$\begin{array}{r} 1111011100001010 \\ \hline 1 \\ 1111011100001001 \end{array}$$

инверсия: 0000100011110110

$$2048 + 128 + 64 + 32 + 16 + 4 + 2 = 2294_{10}$$

№2

1) $B1+B2$: $0000100011110110 + 0011111011000000 = 100011110110110$. Результат является равным к $B3=18358$ (в 2СС). Верно, ведь в $X3$ у нас происходит сложение $X1+X2$.

2) $B2+B3$: $0011111011000000 + 0100011110110110 = 1000011001110110$. Результат является равным к $B4=34422$. Верно, ведь в $X3$ у нас происходит сложение $X3+X2$, где $X3=X1+X2$.

3) $B7+B8$: $B7=-B1$ и $B8=-B2$, так как знаки одинаковые, сложим положительные числа, и поменяем у результата знак. (см. пункт 1) $= 100011110110110 = 18358$. Сделаем его отрицательным: $-18358 = 1011100001001010 = B9(2СС)$ и $X9(10СС)$.

4) $B8+B9$: $B8=-B2$ и $B9=-B3$, так как знаки одинаковые, сложим положительные числа, и поменяем у результата знак. (см пункт 2) $= 1000011001110110 = 34422$. Сделаем его отрицательным: $-34422 = 1011110011000101 = B10(2СС)$ и $X10(10СС)$.

5) $B2+B7$: $B7=-B1$, так как знаки разные, из $B2$ вычтем $B1$: $0011111011000000 - 0000100011110110 = 11010111001010$. Результат является равным к $B5=13770$. Верно, ведь в $X5$ у нас происходит $X2-X1$.

6) $B1+B8$: $B8=-B2$, так как знаки разные и $B2 > B1$, вычтем из $B2$ $B1$: $0011111011000000 - 0000100011110110 = 11010111001010 = B5$. Число должно получиться отрицательным, переведем: $B11 = -13770 = 1100101000110110$.

Вывод: в ходе работы были вновь отработаны навыки перевода чисел в различные системы счисления, а также сложение и вычитание чисел в 2ой СС.