**Домашнее задание № 1**

**Выполнение арифметических операций с двоичными числами.** 

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

**Дано:**

A = 2902

C = 18006

Х1=А,

Х2=С

Х3=А+С

Х4=А+С+С

Х5=С-А

Х6=65536-Х4

Х7= -Х1

Х8= -Х2

Х9= -Х3

Х10= -Х4

Х11= - Х5

Х12= -Х6

Найти:    
Задание **1.** Выполнить перевод десятичных чисел Х1,...,Х12 в двоичную систему счисления, получив их двоичные эквиваленты В1,...,В12 соответственно. Для представления двоичных чисел В1,...,В12 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 Х1, В1, Х7 и В7.

**Задание 2.** Выполнить следующие сложения двоичных чисел: В1+В2, В2+В3, В7+В8, В8+В9, В2+В7, В1+В8. 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.

**Задание 1:**

**Решение:**

Найдем Х1…Х12:

X1 = 2902

X2 = 18006

X3 = 20908

X4 = 38914

X5 = 15104

X6 = 26622

X7 = -2902

X8 = -18006

X9 = -20908

X10 = -38914

X11 = -15104

X12 = -26622

B1 =   0 000 1011 0101 01102

B2 =   0 100 0110 0101 01102

B3 =   0 101 0001 1010 11002

B4 =   1 001 1000 0000 00102

B5 =   0 011 1011 0000 00002

B6 =   0 110 0111 1111 11102

B7 =  1 111 0100 1010 10102

B8 =   1 011 1001 1010 10102

B9 =   1 010 1110 0101 01002

B10 = 0 110 0111 1111 11102

B11 = 1 100 0101 0000 00002

B12 = 1 001 1000 0000 00102

X110 –> B12:

X1 – положительное, значит старший бит равен нулю.

2902 = 211+29+28+26+24+22+21 = 1011 0101 01102

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |

B12 –>X110:

000 1011 0101 0110 = 0\*214+0\*213+0\*212+1\*211+0\*210+1\*29+1\*28+0\*27+1\*26+0\*25+1\*24+0\*23+1\*22+1\*21+0\*20 = 2902

X710 –>B72:

X7 – отрицательное, значит старший бит равен единице.

2902 = 211+29+28+26+24+22+21 = 0 000 1011 0101 01102

Выполняем побитовую инверсию: 1 111 0100 1010 10012

Прибавляем единицу:

1 111 0100 1010 10102

-290210 = 1 111 0100 1010 10102

Найдем Х710:

- 000 1011 0101 01102 = -1\*(0\*214+0\*213+0\*212+1\*211+0\*210+1\*29+1\*28+0\*27+1\*26+0\*25+1\*24+0\*23+1\*22+1\*21+0\*20)

= - 290210

**Задание 2:**

В1+B2 = 20908

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |

B2+B3 = 38914

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

B7+B8 = -11860

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |

B8+B9 = 26622

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

B2+B7 = 15104

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

B1+B8 = 17664

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |