

Перевод чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную, шестнадцатеричную и обратно

Перевод из двоичной в восьмеричную

Для того, чтобы перевести число из двоичной системы в восьмеричную, необходимо: двигаясь от запятой влево и вправо, разбить двоичное число на группы по три разряда, дополняя при необходимости нулями крайние левую и правую группы. Затем триаду заменить соответствующей восьмеричной цифрой.

Пример. Перевести число $10011001111,0101$ из двоичной системы в восьмеричную.

$$010\ 011\ 001\ 111, 010\ 100_2 = 2317,24_8$$

Ответ. $2317,24_8$

Перевод из двоичной в шестнадцатеричную

Для того, чтобы перевести число из двоичной системы в шестнадцатеричную, необходимо: двигаясь от запятой влево и вправо, разбить двоичное число на группы по четыре разряда, дополняя при необходимости нулями крайние левую и правую группы. Затем тетраду заменить соответствующей шестнадцатеричной цифрой.

Пример. Перевести число $1011111011,100011$ из двоичной системы в шестнадцатеричную.

$$0101\ 1111\ 1011, 1000\ 1100_2 = 5FB,8C_{16}$$

Ответ. $5FB,8C_{16}$

Перевод из восьмеричной в двоичную

Для перевода числа из восьмеричной системы в двоичную достаточно заменить каждую цифру этого числа соответствующим трехразрядным двоичным числом (триадой), при этом отбрасывают незначащие нули в старших и младших (после запятой) разрядах.

Пример. Перевести число 204,4 из восьмеричной системы в двоичную.

$$204,4_8 = 10000100,1_2$$

Ответ. $10000100,1_2$

Перевод из шестнадцатеричной в двоичную

Для перевода числа из шестнадцатеричной системы в двоичную достаточно заменить каждую цифру этого числа соответствующим четырехразрядным двоичным числом (тетрадой), при этом отбрасывают незначащие нули в старших и младших (после запятой) разрядах.

Пример. Перевести число $6C3,A$ из шестнадцатеричной системы в двоичную.

$$6C3,A_{16} = 11011000011,101_2$$

Ответ. $11011000011,101_2$

Перевод из восьмеричной в шестнадцатеричную

Перевод из восьмеричной в шестнадцатеричную систему и обратно осуществляется через двоичную систему с помощью триад и тетрад.

Пример. Перевести число $135,14$ из восьмеричной системы счисления в шестнадцатеричную.

$$135,14_8 = 001\ 011\ 101,001\ 100_2 = 1011101,0011_2 = \\ = 0101\ 1101,0011_2 = 5D,3_{16}$$

Ответ. $5D,3_{16}$.

Арифметические операции в позиционных системах счисления

При сложении чисел в произвольной позиционной системе счисления с основанием p в каждом разряде производится сложение цифр слагаемых и цифры, переносимой из соседнего младшего разряда, если она имеется. При этом необходимо учитывать, что если при сложении чисел получилось число большее или равное p , то представляем его в виде $pk+b$, где $k \in \mathbb{N}, b \in \mathbb{N}_0, 0 \leq b \leq p-1$ — остаток от деления полученного числа на основание системы счисления. Число b является количеством единиц в данном разряде, а число k — количеством единиц переноса в следующий разряд.

Пример. Выполнить сложение двоичных чисел:

$$X = 1011,1_2, Y = 1101,01_2 \text{ и } Z = 11101,11_2.$$

Ответ. $110110,1_2$

Арифметические операции в позиционных системах счисления

При вычитании чисел в p -ой системе счисления цифры вычитаются поразрядно. Если в рассматриваемом разряде необходимо от меньшего числа отнять большее, то занимается единица следующего (большого) разряда. Занимаемая единица равна p единицам этого разряда (аналогично, когда мы занимаем единицу в десятичной системе счисления, то занимаемая единица равна 10).

Пример. Найти разность двоичных чисел:

$$11001001,01_2 - 111011,11_2.$$

Ответ. $10001101,1_2$.

Задание

1. Чему равна разность чисел $101011_2 - 1101_2$, записанная в десятичной системе счисления?

2. Во сколько раз сократится количество цифр в записи числа, состоящего из двенадцати цифр в двоичной системе счисления, если его перевести в восьмеричную систему счисления?

3. Дано: $a = D7_{16}$ и $b = 331_8$. Какое из чисел c , записанных в двоичной системе счисления, удовлетворяет неравенству $a < c < b$?

1) 11011001_2

2) 11011100_2

3) 11010111_2

4) 11011000_2

Задание

4. Для хранения целого числа со знаком используется один байт. Сколько единиц содержит внутреннее представление числа (-78) ?

- 1) 3 2) 4 3) 5 4) 6

5. Как записывается число $A87_{16}$ в восьмеричной системе счисления?

- 1) 435_8 2) 1577_8 3) 5207_8 4) 6400_8

6. Даны 4 целых числа, записанные в двоичной системе: 10001011 , 10111000 , 10011011 , 10110100 . Сколько среди них чисел, больших, чем $A4_{16} + 20_8$?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

Задание

7. Решите уравнение $60_8 + x = 120_7$. Ответ запишите в шестеричной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

8. Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 23 оканчивается на 2.

9. Даны 4 числа, они записаны с использованием различных систем счисления. Укажите среди этих чисел то, в двоичной записи которого содержится ровно 5 единиц. Если таких чисел несколько, укажите наибольшее из них.

1) $31_{10} * 8_{10} + 1_{10}$

3) 351_8

2) $F0_{16} + 1_{10}$

4) 11100011_2

Задание

10. Дано $a = F7_{16}$, $b = 371_8$. Какое из чисел C , записанных в двоичной системе счисления, удовлетворяет неравенству $a < C < b$?

- 1) 11111001_2 3) 11110111_2
2) 11011000_2 4) 11111000_2

11. Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 22 оканчивается на 4.

12. Для хранения целого числа со знаком используется один байт. Сколько единиц содержит внутреннее представление числа (-35) ?

- 1) 3 2) 4 3) 5 4) 6

Задание

13. Найдите значения x , для которых верны следующие равенства:

1) $12_x = 9_{10}$

3) $101_x = 17_{10}$,

2) $23_x = 15_{10}$,

4) $15_x = 9_{10}$.

14. Даны 4 числа, они записаны с использованием различных систем счисления. Укажите среди этих чисел то, в двоичной записи которого содержится ровно 6 единиц. Если таких чисел несколько, укажите наибольшее из них.

1) $63_{10} * 4_{10}$

3) 333_8

2) $F8_{16} + 1_{10}$

4) 11100111_2