Двоичная система счисления

"Мысль выражать все числа десятью знаками, придавая им кроме значения по форме еще значение по месту, настолько проста, что именно из-за этой простоты трудно понять, насколько она удивительна."

П.Лаплас

Позиционные системы счисления

Система счисления	Алфавит языка
Десятичная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Двоичная	0, 1
Восьмеричная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Шестнадцатеричная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A(10), B(11), C(12), D(13), E(14), F(15)

Переведем число 121 в двоичную систему счисления.

121 – 64 = 57

57 – 32 = 25

25 – 16 = 9

9 – 8 = 1

$$121 = 64 + 32 + 16 + 8 + 1 =$$

$$= 1 \cdot 64 + 1 \cdot 32 + 1 \cdot 16 + 1 \cdot 8 +$$

$$+ 0 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1$$

$$121_{10} = 1111001_{2}$$

121
2
120
60
2
1
60
30
2
0
30
15
2
0
14
7
2
1
6
3
2
1
2
1
1
В итоге получим…

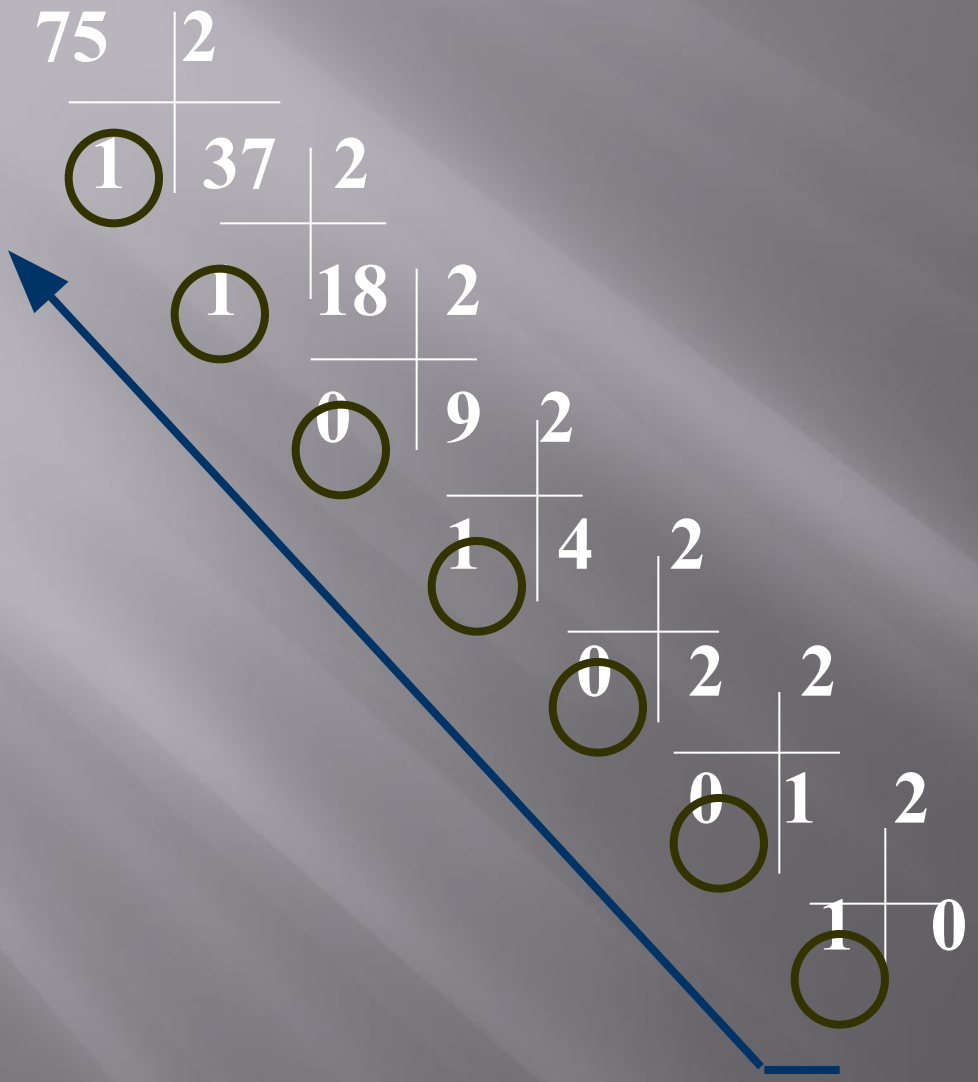
$$121_{10} = 1111001_{2}$$

Правило.

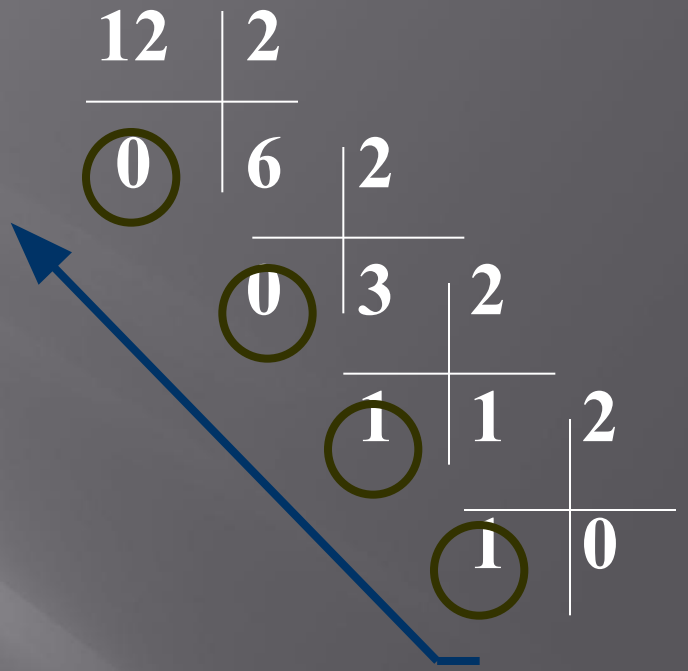
Для перевода целого числа N в систему счисления с основанием q необходимо разделить N на q с остатком. Затем неполное частное, полученное от этого деления снова разделить на q с остатком и т.д., пока последнее частное не станет равным нулю. Получившиеся остатки выписать в обратном порядке.

Примеры:

Переведем числа 75 и 12 из десятичной системы счисления в двоичную.



Ответ: $75_{10} = 1001011_2$



Ответ: $12_{10} = 1100_2$

Переведите десятичные числа в двоичную.

1 вариант - 25 и 42

2 вариант - 35 и 30

Ответы:

$25_{10} = 11001_2$

$35_{10} = 100011_2$

$42_{10} = 101010_2$

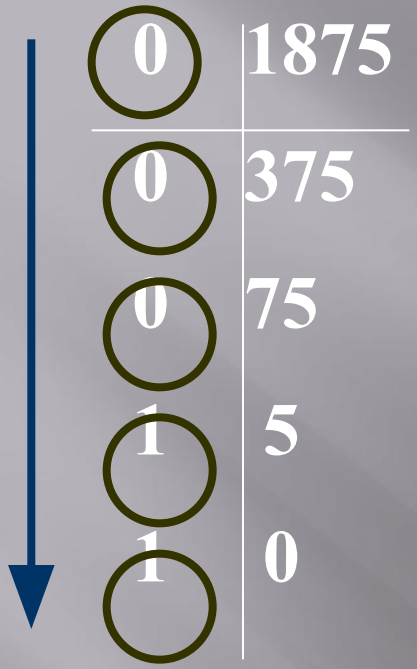
$30_{10} = 11110_2$

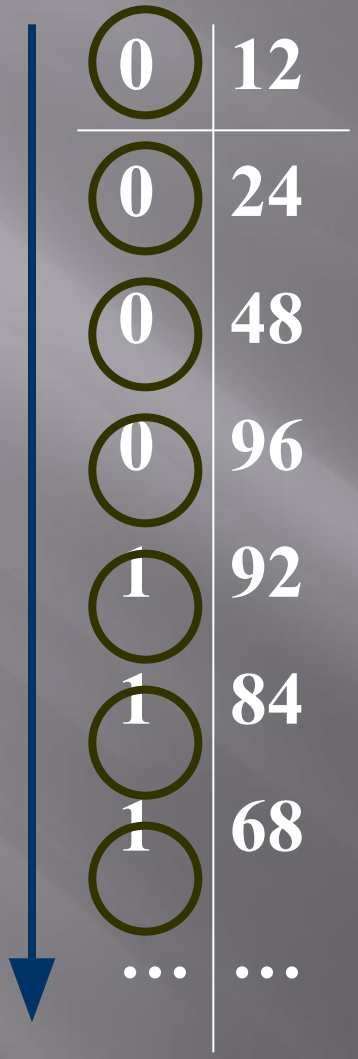
Правило.

Для перевода правильной десятичной дроби N в систему счисления с основанием q необходимо умножить N на q, записанное в той же десятичной системе, затем дробную часть полученного произведения снова умножить на q, до тех пор пока дробная часть не станет равной нулю или не будет достигнута требуемая точность. Получившиеся результате произведения целые части дроби выписать сверху вниз.

Примеры:

Переведем число 0,1875 и 0,12 (с точностью до 6 знаков) из десятичной системы счисления в двоичную.





Ответ: $0{,}1875_{10} = 0{,}0011_2$

Ответ: $0{,}12_{10} = 0{,}000111_2$

Переведите десятичные дробные числа в двоичную.

1 вариант - 0,25 и 0,3 (с точностью 4 знака)

2 вариант - 0,75 и 0,4 (с точностью 4 знака)

Ответы:

$0{,}25_{10} = 0{,}01_2$

$0{,}75_{10} = 0{,}11_2$

$0{,}3_{10} = 0{,}0100_2$

$0{,}4_{10} = 0{,}0110_2$

Правило.

Для перевода числа x ($x_q = a_n a_{n-1} \ldots a_0, a_{-1} a_{-2} \ldots a_{-m}$) из системы счисления с основанием q (q=2, 8 или 16) в десятичную систему счисления необходимо вычислить значение многочлена

$$x_{10} = a_n q^n + a_{n-1} q^{n-1} + \ldots + a_0 q^0 + a_{-1} q^{-1} + a_{-2} q^{-2} + \ldots + a_{-m} q^{-m}.$$

Примеры:

Переведем число $111001,1_2$ в десятичную систему счисления.

Решения:

$$111001,1_2 = 1\cdot 2^5 + 1\cdot 2^4 + 1\cdot 2^3 + 0\cdot 2^2 + 0\cdot 2^1 + 1\cdot 2^0 + 1\cdot 2^{-1} = 57,5_{10}$$

Переведите числа в десятичную систему счисления.

1 вариант - $1\,111,01_2$

2 вариант - $10\,000,001_2$

Ответы:

$1\ 111,\ 01_2 = 15,\ 25_{10}$

$10\ 000,\ 001_2 = 16,\ 125_{10}$