

Перевод целых чисел в 2, 8, 16-ую системы счисления

десятичная

0123456789

01234567

восьмеричная

01

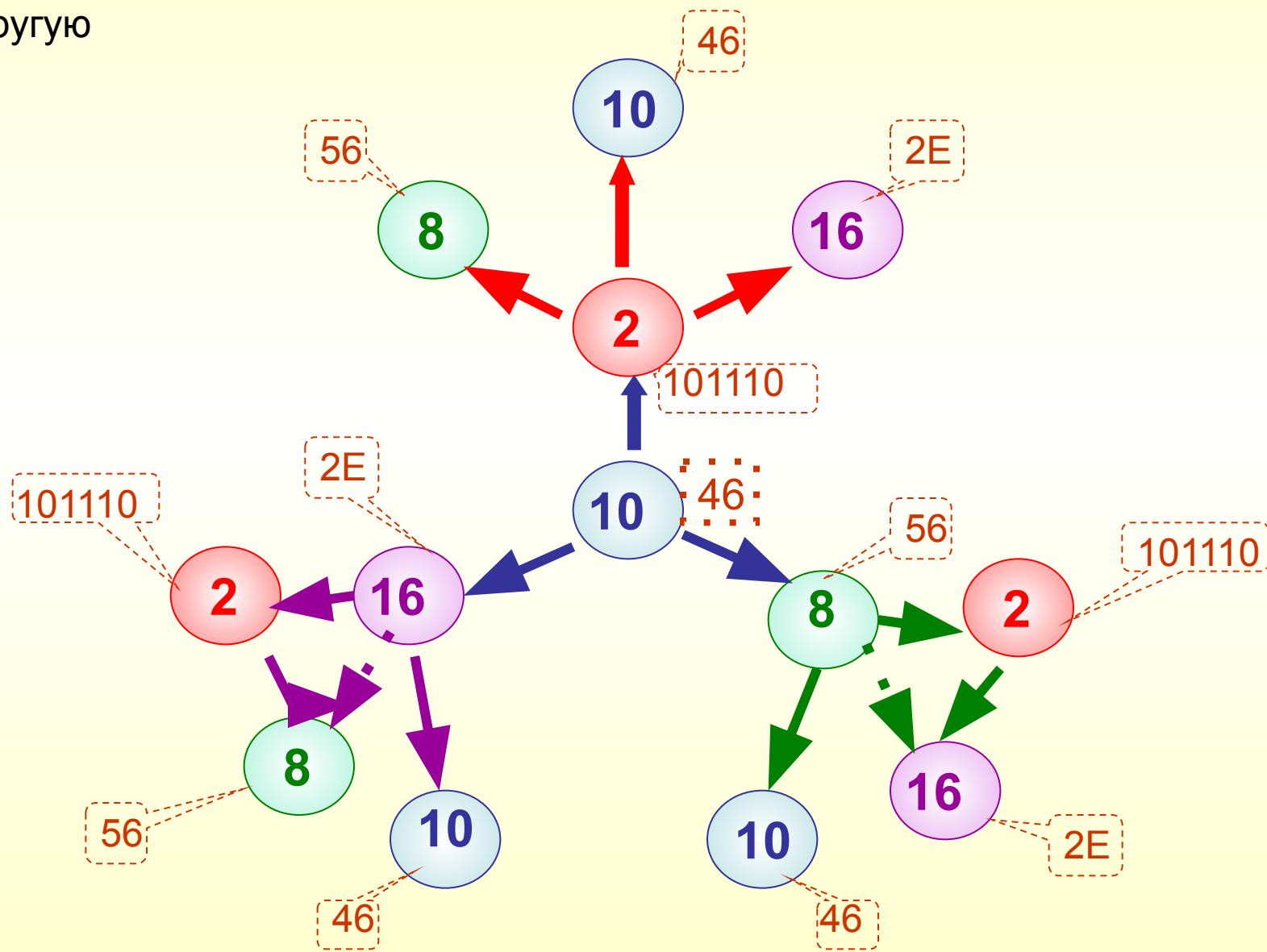
двоичная

шестнадцатеричная

0123456789ABCDEF



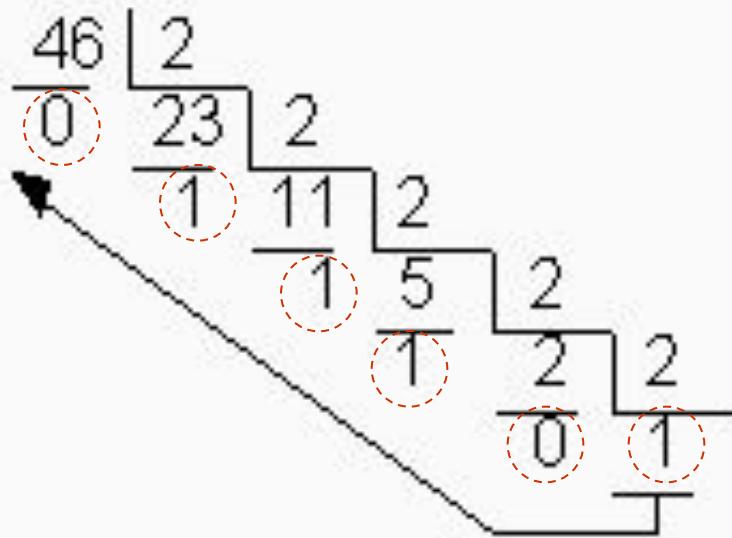
Возьмем произвольное десятичное число, например **46**, и для него выполним все возможные последовательные переводы из одной системы счисления в другую





Перевод чисел из 10-ой системы счисления в 2-ую

1 способ



Ответ: 101110_2

2 способ

$$46 = 32 + 8 + 4 + 2$$

Binary representation:

2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
↓	↓	↓	↓	↓	↓
1	0	1	1	1	0

$$46_{10} \rightarrow 101110_2$$



Перевод чисел из 10-ой системы счисления в 8-ую

$$46_{10} \rightarrow 56_8$$

The diagram illustrates the conversion of the decimal number 46 to an octal number. It shows the division of 46 by 8, with the quotient 5 and the remainder 6. The remainder 6 is circled in blue. The quotient 5 is also circled in blue. A small black arrow points downwards from the remainder 6 towards the bottom of the diagram, indicating the flow of the calculation process.

Ответ: 56_8



Перевод чисел из 10-ой системы счисления в 16-ую

$$46_{10} \rightarrow 2E_{16}$$

A division diagram for base conversion. On the left, the number 46 is written above a horizontal line. Below it, 14 is circled in pink. To the right of the line, 16 is written above another horizontal line. Below it, 2 is circled in pink. A vertical line with a downward-pointing arrow connects the two horizontal lines. A small bracket is at the bottom of the second line.

Ответ: $2E_{16}$



Перевод чисел из 2-ой системы счисления в 8-ую

$$101110_2 = \underbrace{101}_5 \underbrace{110}_6_2 = 56_8$$

Ответ: 56_8

$$101110_2 \rightarrow 56_8$$



Перевод чисел из 2-ой системы счисления в 10-ую

$$\begin{array}{r} 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1 \ 0 \\ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0_2 \\ \hline = 46_{10} \end{array} \quad \begin{array}{ccccccc} & 32 & & 8 & & 4 & & 2 \\ & & & & & & & \\ 101110_2 & = & 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^1 & = & 32 + 8 + 4 + 2 \\ & & & & & & \end{array}$$

Ответ: 46_{10}

$$101110_2 \rightarrow 46_{10}$$



Перевод чисел из 2-ой системы счисления в 16-ую

$$101110_2 = 10 \underbrace{1110_2}_{\substack{14 \\ (\text{E})}} = 2\text{E}_{16}$$

Ответ: 2E_{16}

$101110_2 \rightarrow 2\text{E}_{16}$



Перевод чисел из 8-ой системы счисления в 2-ую

$$56_8 = \underbrace{101}_5 \quad \underbrace{110}_6_2$$

Ответ: 101110_2

$$56_8 \rightarrow 101110_2$$



Перевод чисел из 8-ой системы счисления в 10-ую

1 0

$$56_8 = 5*8^1 + 6*8^0 = 40 + 6 = \\ = 46_{10}$$

Ответ: 46_{10}

$$56_8 \rightarrow 46_{10}$$



Перевод чисел из 8-ой системы счисления в 16-ую

$$56_8 = \underbrace{101}_2 \underbrace{110}_2 = 10 \underbrace{1110}_2 =$$

= 2E₁₆

Ответ: 2E₁₆

56₈ → 2E₁₆



Перевод чисел из 16-ой системы счисления в 2-ую

$$2E_{16} = \underbrace{00}_{\text{ }} \underbrace{10}_{\text{ }} \underbrace{1110}_2 = 101110_2$$

Ответ: 101110_2

$2E_{16} \rightarrow 101110_2$



Перевод чисел из 8-ой системы счисления в 2-ую

$$56_8 = \underbrace{101}_2 \quad \underbrace{110}_2_2$$

Ответ: 101110_2

$$56_8 \rightarrow 101110_2$$



Перевод чисел из 16-ой системы счисления в 10-ую

$$\begin{array}{r} 1 \ 0 \\ 2E_{16} = 2 * 16^1 + E * 16^0 = \\ = 32 + 14 = 46_{10} \end{array}$$

Ответ: 46_{10}

$$2E_{16} \rightarrow 46_{10}$$

Арифметические действия в двоичной системе счисления

Над числами в двоичной системе счисления можно выполнять арифметические действия.

При этом используются следующие таблицы:

Сложение	Вычитание	Умножение
$0+0=0$	$0-0=0$	$0*0=0$
$1+0=1$	$1-0=1$	$1*0=0$
$0+1=1$	$1-1=0$	$0*1=0$
$1+1=10$	$10-1=1$	$1*1=1$

Перевод дробных чисел из 10-ой системы в 2-ую

Перевод дробного числа из десятичной системы счисления в двоичную осуществляется по следующему алгоритму:

Вначале переводится целая часть десятичной дроби в двоичную систему счисления;

Затем дробная часть десятичной дроби умножается на основание двоичной системы счисления;

В полученном произведении выделяется целая часть, которая принимается в качестве значения первого после запятой разряда числа в двоичной системе счисления;

Алгоритм завершается, если дробная часть полученного произведения равна нулю или если достигнута требуемая точность вычислений. В противном случае вычисления продолжаются с предыдущего шага.

Пример: Требуется перевести дробное десятичное число 206,116 в дробное двоичное число.

Перевод целой части дает $206_{10} = 11001110_2$ по ранее описанным алгоритмам; дробную часть умножаем на основание 2, занося целые части произведения в разряды после запятой искомого дробного двоичного числа:

$$.116 \cdot 2 = 0.232$$

$$.232 \cdot 2 = 0.464$$

$$.464 \cdot 2 = 0.928$$

$$.928 \cdot 2 = 1.856$$

$$.856 \cdot 2 = 1.612$$

$$.612 \cdot 2 = 1.224$$

$$.224 \cdot 2 = 0.448$$

$$.448 \cdot 2 = 0.456$$

$$.456 \cdot 2 = 0.912$$

$$.912 \cdot 2 = 1.82 \text{ и т.д.}$$

Получим: $=11001110,0001110001_2$