

# Перевод чисел из одной системы счисления в другую

Подготовил учитель  
информатики МОУ Старской  
средней школы Соболева Г.В

# Перевод чисел в десятичную систему счисления

Чтобы осуществить перевод числа в десятичную систему счисления, надо записать число в развернутой форме и вычислить его значение.

---

Например,

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

$$19F_{16} = 1 \cdot 16^2 + 9 \cdot 16^1 + F \cdot 16^0 = 256 + 144 + 15 = 415_{10}$$

Перевод чисел  
из системы счисления с основанием 2  
в систему счисления с основанием  $2^n$   
*и обратно*

---

$$2 \longrightarrow 2^n$$

# Перевод целых чисел

## Алгоритм

1. Двоичное число разбить справа налево на группы по  $n$  цифр в каждой.
2. Если в последней группе окажется меньше  $n$  разрядов, то её надо дополнить слева нулями до нужного числа разрядов.
3. Рассмотреть каждую группу как  $n$  – разрядное двоичное число и записать её соответствующей цифрой в системе счисления с основанием  $q=2^n$

Пример 1. Переведем число  $101100001000110010_2$  в восьмеричную систему счисления

Разбиваем число справа налево на триады (так как  $8=2^3$ ) и под каждой из них записываем соответствующую восьмеричную цифру:

<i>101</i>	<i>100</i>	<i>001</i>	<i>000</i>	<i>110</i>	<i>010</i>
<i>5</i>	<i>4</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>6</i>	<i>2</i>

Получаем восьмеричное представление исходного числа:

$541062_8$

Пример 2. Переведем число  $1000000000111110000111_2$   
 в шестнадцатеричную систему счисления

Разбиваем число справа налево на тетрады  
 (так как  $16=2^4$ ) и под каждой из них записываем  
 соответствующую шестнадцатеричную

<i>0010</i>	<i>0000</i>	<i>0000</i>	<i>1111</i>	<i>1000</i>	<i>0111</i>
<i>2</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>F</i>	<i>8</i>	<i>7</i>

Получаем шестнадцатеричное представление исходного числа:  
 $200F87_{16}$

# Перевод дробных чисел

## Алгоритм

1. Двоичное число разбить слева направо на группы по  $n$  цифр в каждой.
2. Если в последней группе окажется меньше  $n$  разрядов, то её надо дополнить справа нулями до нужного числа разрядов.
3. Рассмотреть каждую группу как  $n$  – разрядное двоичное число и записать её соответствующей цифрой в системе счисления с основанием  $q=2^n$



Пример 1. Переведем число  $0,10110001_2$  в  
восьмеричную систему счисления

Разбиваем число слева направо на триады  
(так как  $8=2^3$ ) и под каждой из них записываем  
соответствующую восьмеричную цифру:

<i>0,</i>	<i>101</i>	<i>100</i>	<i>010</i>
<i>0,</i>	<i>5</i>	<i>4</i>	<i>2</i>

Получаем восьмеричное представление исходного числа:

$0,542_8$

Пример 2. Переведем число  $0,100000000011_2$   
в шестнадцатеричную систему счисления

Разбиваем число слева направо на тетрады  
(так как  $16=2^4$ ) и под каждой из них записываем  
соответствующую шестнадцатеричную

$0,$	$1000$	цифру: $0000$	$0011$
$0,$	$8$	$0$	$3$

Получаем шестнадцатеричное представление исходного числа:

$0,803_{16}$

# Перевод произвольных чисел

## Алгоритм

1. Целую часть данного двоичного числа разбить справа налево, а дробную - слева направо на группы по  $n$  цифр в каждой.
2. Если в последних группах окажется меньше  $n$  разрядов, то их надо дополнить слева и/или справа нулями до нужного числа разрядов.
3. Рассмотреть каждую группу как  $n$  – разрядное двоичное число и записать её соответствующей цифрой в системе счисления с основанием  $q=2^n$

Пример 1. Переведем число  $111100101,0111_2$  в восьмеричную систему счисления

Разбиваем целую и дробную части на триады (так как  $8=2^3$ ) и под каждой из них записываем соответствующую восьмеричную цифру:

<i>111</i>	<i>100</i>	<i>101,</i>	<i>011</i>	<i>100</i>
<i>7</i>	<i>4</i>	<i>5,</i>	<i>3</i>	<i>4</i>

Получаем восьмеричное представление исходного числа:  
 $745,34_8$

Пример 2. Переведем число  $11101001000,11010010_2$   
в шестнадцатеричную систему счисления

Разбиваем целую и дробную части на  
тетрады

(так как  $16=2^4$ ) и под каждой из них записываем  
соответствующую шестнадцатеричную

<i>0111</i>	<i>0100</i>	<i>1000</i>	<i>1101</i>	<i>0010</i>
		цифру:		
7	4	8,	D	2

Получаем шестнадцатеричное представление исходного числа:

$748,D2_{16}$

Перевод чисел из систем счисления с  
основанием  $q=2^n$  в двоичную систему

Для того чтобы произвольное число,  
записанное в системе счисления

с основанием  $q=2^n$ ,

перевести в двоичную систему  
счисления,

нужно каждую цифру этого числа  
заменить её  $n$  – значным эквивалентом  
в двоичной системе счисления.

Пример. Переведем шестнадцатеричное число  $4AC35_{16}$  в двоичную систему счисления

В соответствие с алгоритмом:

<i>4</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>3</i>	<i>5</i>
<i>0100</i>	<i>1010</i>	<i>1100</i>	<i>0011</i>	<i>0101</i>

Получаем:  $1001010110000110101_2$