

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

0111	0100	1000	1101	0010
		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