

Быстрый перевод чисел из одной системы счисления в другую

Стандартные способы перевода чисел из одной системы счисления в другую подразумевают большое количество вычислений, что может приводить к ошибкам. Предлагается более простой способ решения подобных задач.

Перевод $A_{10} \rightarrow A_2$

$A=200_{10}$	128	64	32	16	8	4	2	1	$A=11001000_2$
	1	1	0	0	1	0	0	0	

Порядок перевода: справа налево выписываем значения степеней двойки (выделено жирным).

Степени пишем до тех пор, пока значение степени не превысит значение десятичного числа. У нас это 128, следующая степень двойки – 256, это больше 200. Далее из значений степеней двойки начинаем эти степени, начиная с большей, так, чтобы в сумме получилось десятичное число, которое надо перевести. Под теми степенями, которые мы взяли для суммирования, ставим единицы, под теми, которые не берем для суммирования – ставим нули. Комбинация этих нулей и единиц и будет искомым двоичное значение десятичного числа.

$$200=128+64+8$$

Еще примеры:

$A=47_{10}$	32	16	8	4	2	1	$A=101111_2$
	1	0	1	1	1	1	

$$47=32+8+4+2+1$$

$A=32_{10}$	32	16	8	4	2	1	$A=100000_2$
	1	0	0	0	0	0	

$$32=32$$

Перевод $A_2 \rightarrow A_{10}$

$A=11001000_2$	128	64	32	16	8	4	2	1	$A=200_{10}$
	1	1	0	0	1	0	0	0	

Порядок перевода – выписываем двоичное число и над каждой цифрой этого числа справа налево пишем значение степеней двойки. Затем суммируем значение этих степеней там, где под ними стоят единицы.

$$11001000_2 = 128+64+8=200_{10}$$

Еще примеры

$A=101111_2$	32	16	8	4	2	1	47_{10}
	1	0	1	1	1	1	

$$32+8+4+2+1=47$$

$A=1001101_2$	64	32	16	8	4	2	1	79_{10}
	1	0	0	1	1	1	1	

$$64+8+4+2+1=79$$

Перевод из десятичной в другие системы счисления

Производится абсолютно аналогично переводу из десятичной в двоичную систему. Отличие только в то, что вместо степеней двойки выписываются степени той системы, в которую надо перевести число.

Перевод $A_{10} \rightarrow A_3$

$A=34_{10}$	27	9	3	1	$A=1021_3$
	1	0	2	1	

В троичной системе цифры 0, 1, 2. Сверху выписываем справа налево степени тройки. Под ними ставим такие цифры 0, 1, 2, чтобы после перемножения их на значения степеней в сумме получилось искомое число.

$$27 \times 1 + 3 \times 2 + 1 \times 1 = 34$$

$A=182_{10}$	81	27	9	3	1	$A=20202_3$
	2	0	2	0	2	

$$81 \times 2 + 9 \times 2 + 1 \times 2 = 182$$

Перевод $A_3 \rightarrow A_{10}$

$A=1022_3$	27	9	3	1	$A=35_{10}$
	1	0	2	2	

$$27 \times 1 + 3 \times 2 + 1 \times 2 = 27 + 6 + 2 = 35$$

Перевод $A_{10} \rightarrow A_8$

$A=182_{10}$	64	8	1	$A=266_8$
	2	6	6	

В восьмеричной системе цифры 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Сверху выписываем справа налево степени восьмерки. Под ними ставим такие цифры от 0 до 7, чтобы после перемножения их на значения степеней в сумме получилось искомое число.

Перевод $A_8 \rightarrow A_{10}$

$A=261_8$	64	8	1	$A=177_{10}$
	2	6	1	

$$64 \times 2 + 8 \times 6 + 1 \times 1 = 128 + 48 + 1 = 177$$

Перевод $A_{10} \rightarrow A_{16}$

$A=20_{10}$	16	1	$A=14_{16}$
	1	4	

В шестнадцатеричной системе цифры 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и буквы A, B, C, D, E, F. Сверху выписываем справа налево степени шестнадцати. Под ними ставим такие цифры от 0 до F, чтобы после перемножения их на значения степеней в сумме получилось искомое число.

$A=171_{10}$	16	1	$A=14_{16}$
	A	B	

$$A=10 \quad B=11$$

Перевод $A_{16} \rightarrow A_{10}$

$A=1A_{16}$	16	1	$A=26_{10}$
	1	A	

$$16 \times 1 + 1 \times 10 = 26$$

Перевод $A_{16} \rightarrow A_2$

Перевести $46E0_{16} \rightarrow A_2$

		8	4	2	1	$46E0_{16} = 0100\ 0101\ 1110\ 0000 =$ $= 100010111100000_2$
	4	0	1	0	0	
	6	0	1	1	0	
E	14	1	1	1	0	
	0	0	0	0	0	

Сверху справа налево выписываем степени двойки от 1 до 8 (обязательно до 8, чтобы получились 4 столбика). Слева в столбике выписываем цифры исходного шестнадцатеричного числа.

Шестнадцатеричное число состоит из тетрад. А тетрады - это цифры шестнадцатеричного числа в двоичной системе счисления. В таблице это хорошо видно.

Еще пример. Перевести $44_{16} \rightarrow A_2$

		8	4	2	1	$44_{16} = 0100\ 0100 =$ $= 1000100_2$
	4	0	1	0	0	
	4	0	1	0	0	

Перевод $A_8 \rightarrow A_2$

Перевести $7421_8 \rightarrow A_2$

		4	2	1	$7421_8 = 111\ 100\ 010\ 001_2$
	7	1	1	1	
	4	1	0	0	
	2	0	1	0	
	1	0	0	1	

Перевод $A_2 \rightarrow A_8$ и $A_2 \rightarrow A_{16}$

Здесь нам потребуется таблица тетрад и триад

Порядок составления таблицы:

В первый столбик выписываем 8 нулей и 8 единиц.

Во втором столбике 4 нуля и 4 единицы, потом опять 4 нуля и 4 единицы.

В третьем столбике 2 нуля и 2 единицы, и так до конца столбика.

В четвертом столбике 1 ноль и одна единица, и так до конца столбика.

В пятом столбике выписываются цифр в шестнадцатеричной системе счисления начиная с нуля. Получается такая таблица:

0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
1	0	1	0	A
1	0	1	1	B
1	1	0	0	C
1	1	0	1	D
1	1	1	0	E
1	1	1	1	F

Для перевода двоичного числа в восьмеричное нам надо взять триады (группы по три цифры) и по таблице определить их значение в восьмеричной системе счисления. Триады берутся без учета левого столбика таблицы. Так, например, $111_2=7_8$

Далее, разбиваем двоичное число справа налево на триады

1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	$100\ 110\ 010\ 110_2=4626_8$
4			6			2		6				

Аналогично и с переводом двоичного числа в шестнадцатеричное. Только теперь разбиваем двоичное число справа налево на тетрады (группы по 4 цифры)

1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1001 0011 10110 1111₂=93BF₁₆
9				3				B				F				

=====

Варианты переводов могут быть самые разные, принцип – один и тот же.