Двоичный код

В связи с изобретением электронных вычислительных машин, которые обрабатывают информацию, представляемую электрическими импульсами, имеющими только два положения:

- ток есть – да – 1
- тока нет – нет - 0

возникла необходимость создания ***<u>двоичного кода</u>***

Вспомним принцип, по которому записываются натуральные числа с помощью десятичного алфавита.

Попробуем применить ту же схему при записи чисел, учитывая, что мы имеем алфавит всего из двух цифр: 0 и 1.

0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001
10	1010

Таким образом, имея всего две цифры, можно представить любое число.

Собственно говоря, совсем не важно, сколько цифр имеется в нашем алфавите. Применяя принцип позиции, мы можем записать любое число по аналогичному правилу.

Рассмотрим принципы перевода чисел из двоичной записи в десятичную и из десятичной в двоичную.

Другой способ перевода чисел из десятичной системы в двоичную - последовательное деление числа на 2 и запись остатков.

Другой способ перевода чисел из десятичной системы в двоичную - последовательное деление числа на 2 и запись остатков.

Конец урока

Запишем как двоичное десятичное число 458:

458	0
229	1
114	0
57	1
28	0
14	0
7	1
3	1
1	1

Результат записываем снизу вверх:

$$458_{10} = 111001010_2$$

Для того, чтобы понять, какое десятичное число записано в двоичном коде (особенно, если это число многоразрядное), воспользуемся таблицей степеней числа 2:

2^{11}	2^{10}	2^{9}	2^{8}	2^{7}	2^{6}	2^{5}	2^{4}	2^{3}	2^{2}	2^{1}	2^{0}
2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1

$11100111001_2 = 1 * 2^0 + 1 * 2^3 + 1 * 2^4 + 1 * 2^5 +$

$+ 1 * 2^8 + 1 * 2^9 + 1 * 2^{10} = 1 + 8 + 16 + 32 + 256 + 512 + 1024 = 1849_{10}$

Следующие два разряда пропускаем,

так как при умножении на 0 все равно получится 0!

Складываем результаты всех разрядов, где записано 1!

АНАЛОГИЧНО!

$+ \quad + \quad + \quad + \quad + \quad + \quad = 1849_{10}$

Рассмотрим обратное задание – записать десятичное число в виде двоичного

В этом случае можно воспользоваться **таблицей степеней числа 2**

2^{11}	2^{10}	2^{9}	2^{8}	2^{7}	2^{6}	2^{5}	2^{4}	2^{3}	2^{2}	2^{1}	2^{0}
2048	**1024**	**512**	**256**	**128**	**64**	**32**	**16**	**8**	**4**	**2**	**1**
		1	1	1	1	0	0	0	1	1	1

Таким образом мы разложили исходное число на сумму слагаемых, которые представляют собой различные степени числа 2!

$$
\begin{array}{r}
967 \\
-\ 512 \\
\hline
455 \\
-\ 256 \\
\hline
199 \\
-\ 128 \\
\hline
71 \\
-\ 64 \\
\hline
7
\end{array}
\quad = 4 + 2 + 1
$$

$967_{10} = 1111000111_2$

Так в привычном десятичном алфавите
число **3824** можно представить как:

$$3824 = \quad * \, 10^0 + \quad * \, 10^1 + \quad * \, 10^2 + \quad * \, 10^3$$

то есть – 4 единицы, два десятка, восемь сотен, три тысячи

любое число в нулевой степени равно 1!

Аналогично в двоичном алфавите:

$$1011 = \quad * \, 2^0 + \quad * \, 2^1 + \quad * \, 2^2 + \quad * \, 2^3 = 1 + 2 + 0 + 8 = 11_{10}$$

поскольку здесь основание системы счисления – 2!

Правила записи натуральных чисел всем известны с начальной школы.

Однако попробуем уловить суть этого процесса:

Далее мы посмотрим, как это правило применимо к другим алфавитам