



Как схемы понимают *единицы и нули*

Единицы и нули как уровни напряжения

В компьютере **единица** – это просто провод под некоторым напряжением, а **нуль** – провод, на котором нет напряжения».

Говоря «нет напряжения», имеем в виду, что напряжение равно нулю.

Двоичная система счисления

Говоря о числах, мы обычно имеем в виду десятичные числа, т. е. числа, записанные в системе, основанием которой является число 10 (она называется десятичной).

В этой системе есть десять цифр, от 0 до 9. Но в цифровых схемах возможны только два уровня напряжения — высокое и низкое, поэтому они могут понимать только двоичные числа, т. е. числа, записанные в двоичной системе, в которой есть только две цифры: 0 и 1.

Вот как выглядят числа от 0 до 10, записанные в этих двух системах:

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

Значение любого числа в обеих системах определяется цифрами и их позициями. Значение последней цифры записи числа всегда умножается на 1. При движении влево значение каждой следующей позиции равно значению предыдущей, умноженному на значение основания системы.

В десятичной системе основание равно 10, значит, значение второй слева цифры нужно умножить на 10, значение третьей — еще раз на 10, т. е. в итоге на 100, и т. д.

Пример:



В двоичной системе действуют те же правила, но основание равно 2.

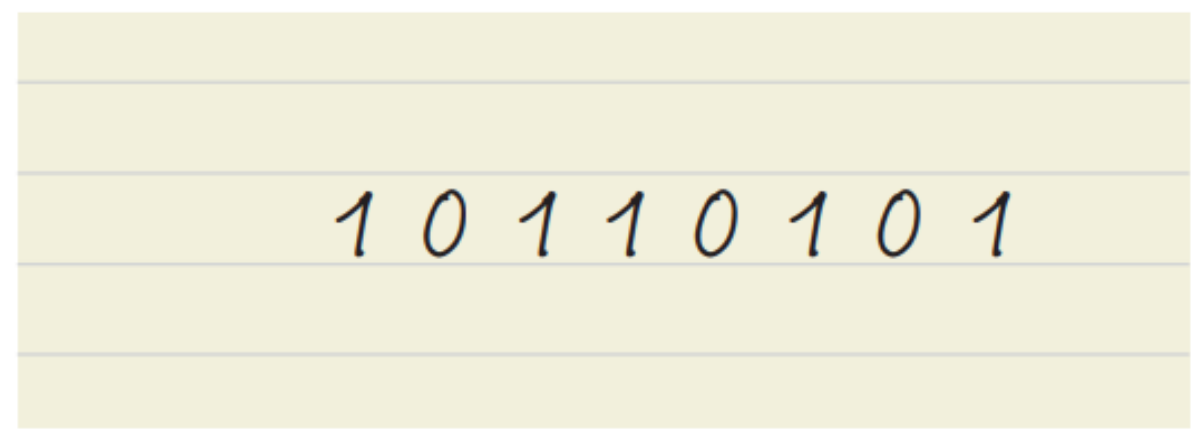
Проект «Преобразование двоичного числа в десятичное»

В этом проекте вам предстоит преобразовать двоичное число в десятичную форму. Преобразование из одной системы счисления в другую — это просто вычисление значения числа в одной системе и запись его в цифрах системы с иным основанием.



Шаг 1. Запись числа на бумаге


Напишите на бумаге восьмизначное двоичное число, оставляя свободные места между цифрами, над числом и под ним. Для примера преобразуем число 1011 0101. Запишите его в таком виде:



1 0 1 1 0 1 0 1

Шаг 2. Запись числа на бумаге

Напишите над каждой цифрой значение ее позиции. Правило в двоичной системе такое же, как в десятичной, только основание равно 2. Это значит, что значение крайней правой позиции равно 1, значение второй справа равно 2, а значение каждой следующей равно значению предыдущей, умноженному на 2.



значения позиций	128	64	32	16	8	4	2	1
цифры	1	0	1	1	0	1	0	1

Шаг 3. Определение значения каждой цифры

Под каждым нулем напишите 0, а под каждой единицей — значение соответствующей позиции. В результате получатся цифры, которые нужно сложить, чтобы получить запись этого числа в десятичной форме. Вот как это будет выглядеть:

значения позиций	128	64	32	16	8	4	2	1
цифры	1	0	1	1	0	1	0	1
суммируемые значения	128	0	32	16	0	4	0	1

Шаг 4. Суммирование чисел

Вы должны были получить три ряда чисел. Сложите все числа нижнего ряда (удобно будет проставить плюсы между ними), и вы получите запись этого числа в десятичной форме:

значения позиций	128	64	32	16	8	4	2	1
цифры	1	0	1	1	0	1	0	1
суммируемые значения	$128 + 0 + 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 181$							

Итак, в десятичной форме число 1011 0101 имеет вид 181. Если у вас получилось другое число, проверьте каждый шаг своей работы, чтобы найти ошибку.