

Системы счисления

Система счисления — это совокупность правил записи чисел, которая осуществляется при помощи конечного набора символов.

Как переводить из десятичной системы счисления в другую?

Чтобы перевести целое положительное десятичное число в систему счисления с другим основанием, нужно это число разделить на основание. Полученное частное снова разделить на основание, и дальше до тех пор, пока частное не окажется меньше основания. В результате записать в одну строку последнее частное и все остатки, начиная с последнего.

Пример перевода десятичного числа 46 в двоичную систему счисления:

$$\begin{array}{r|l} 46 & 2 \\ \hline 46 & 23 \\ \hline 0 & 22 \\ & 11 \\ & 10 \\ & 5 \\ & 4 \\ & 2 \\ & 2 \\ & 1 \\ & 0 \end{array}$$

Получаем число — 101110_2

Перевод из любой системы счисления в десятичную.

Для перевода целого числа с основанием q в десятичное обратимся к развернутой форме записи числа для позиционной системы счисления:

$$A_q = a_{n-1} \cdot q^{n-1} + a_{n-2} \cdot q^{n-2} + \dots + a_0 \cdot q^0$$

где

A — число,

q — основание системы счисления,

n — количество разрядов числа,

a — i -ая цифра числа (начинаем справа налево), либо с самого крайнего разряда.



Переведем число 10011 из двоичной системы в десятичную.

$$10011_2 = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 16 + 0 + 0 + 2 + 1 = 19_{10}$$

`int('x', y)` — перевод числа x из системы счисления с основанием y в десятичную систему счисления.

*Функция возвращает целое число.

`bin(x)` — преобразует целое число x в двоичную систему счисления.

*Функция возвращает строку.

`oct(x)` — преобразует целое число x в восьмеричную систему счисления.

*Функция возвращает строку.

`hex(x)` — преобразует целое число x в шестнадцатеричную систему счисления.

*Функция возвращает строку.

Примеры алгоритмов

```
d = 150 # число
n = 9 # основание системы счисления
rec = ""
while d > 0:
    rec += str(d % n)
    d //= n
print(rec[::-1])
```

1. Алгоритм перевода числа в другую систему счисления с основанием меньше 11.

```
from string import *
d = 150 # число
n = 20 # основание системы счисления
# алфавит системы счисления
alph = digits + ascii_uppercase[:10]
rec = ""
while d > 0:
    rec += alph[d % n]
    d //= n
print(rec[::-1])
```

2. Алгоритм перевода числа в другую систему счисления с основанием больше 10.



Заметки

