

Тема: Системы счисления и двоичное представление информации в памяти компьютера

Что нужно знать:

- перевод чисел между десятичной, двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами счисления (см. презентацию «Системы счисления»)

Полезно помнить, что в двоичной системе:

- четные числа оканчиваются на 0, нечетные – на 1;
- числа, которые делятся на 4, оканчиваются на 00, и т.д.; числа, которые делятся на 2^k , оканчиваются на k нулей
- если число N принадлежит интервалу $2^{k-1} \leq N < 2^k$, в его двоичной записи будет всего k цифр, например, для числа **125**:

$$2^6 = 64 \leq 125 < 128 = 2^7, \quad 125 = 1111101_2 \text{ (7 цифр)}$$

- числа вида 2^k записываются в двоичной системе как единица и k нулей, например:
 $16 = 2^4 = 10000_2$
- числа вида $2^k - 1$ записываются в двоичной системе k единиц, например:
 $15 = 2^4 - 1 = 1111_2$
- если известна двоичная запись числа N , то двоичную запись числа $2 \cdot N$ можно легко получить, приписав в конец ноль, например:

$$15 = 1111_2, \quad 30 = 11110_2, \quad 60 = 111100_2, \quad 120 = 1111000_2$$

- желательно выучить наизусть таблицу двоичного представления чисел 0-7 в виде *триад* (групп из 3-х битов):

X_{10}, X_8	X_2
0	000
1	001
2	010
3	011

X_{10}, X_8	X_2
4	100
5	101
6	110
7	111

и таблицу двоичного представления чисел 0-15 (в шестнадцатеричной системе – 0-F₁₆) в виде *тетрад* (групп из 4-х битов):

X_{10}	X_2
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

X_{10}	X_{16}	X_2
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111

Пример задания:**Р-04.** Сколько единиц в двоичной записи десятичного числа 519?**Решение:**

- 1) проще всего представить заданное число в виде суммы степеней числа 2:
$$519 = 512 + 7 = 2^9 + 4 + 3 = 2^9 + 2^2 + 2 + 1 = 2^9 + 2^2 + 2^1 + 2^0$$
- 2) количество единиц в двоичной записи числа равно количеству слагаемых в таком разложении
- 3) Ответ: **4**

Ещё пример задания:**Р-02.** Сколько единиц в двоичной записи числа 1025?

- 1) 1 2) 2 3) 10 4) 11

Решение:

- 1) тут очень полезно знать наизусть таблицу степеней двойки, где $1024 = 2^{10}$ и $1 = 2^0$
- 2) таким образом, $1025 = 1024 + 1 = 2^{10} + 2^0$
- 3) вспоминая, как переводится число из двоичной системы в десятичную (значение каждой цифры умножается на 2 в степени, равной её разряду), понимаем, что в двоичной записи числа ровно столько единиц, сколько в приведенной сумме различных степеней двойки, то есть, 2
- 4) Ответ: **2**

Возможные проблемы:

нужно помнить таблицу степеней двойки.

Когда удобно использовать:

- когда число чуть больше какой-то степени двойки