




Системы счисления

The background features a white surface decorated with stylized balloons in green, blue, and purple, and yellow streamers. The text is positioned in the upper left quadrant.

Система счисления – это знаковая система, в которой числа записываются по определенным правилам с помощью символов некоторого алфавита, которые называют цифрами.

Системы счисления анатомического происхождения

- **Единичная** Загнутый палец
- **Десятичная** Пальцы обеих рук
- **Пятеричная** Пальцы одной руки
- **Двенадцатеричная** Фаланги 4 пальцев
- **Двадцатеричная** Пальцы рук и ног

Алфавитные системы счисления

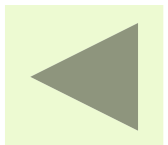
- **Славянская, Древнеармянская, Древнегрузинская, Древнегреческая (Ионическая)**

Прочие

- **Римская, Вавилонская**

«Машинные» системы счисления

- **Двоичная, Восьмеричная, Шестнадцатеричная**





Все системы счисления делятся на две группы

Непозиционные

Единичная

Алфавитные

Римская

Древнеегипетская

Позиционные

Десятичная

Двоичная

Восьмеричная

Шестнадцатеричная

В **непозиционных** системах счисления значение (величина) числа определяется как сумма или разность цифр в числе.

Недостатки непозиционных систем счисления

- Существует постоянная потребность введения новых знаков для записи больших чисел.
- Невозможно представлять дробные и отрицательные числа.
- Сложно выполнять арифметические операции, т.к. не существует алгоритмов их выполнения

- В **позиционных** системах счисления значение цифры зависит от ее места (позиции) в числе, а в непозиционных не зависит.
- В **позиционной системе счисления** один и тот же числовой символ приобретает различные значения (имеет различный вес) в зависимости от позиции.
- Каждая позиция соответствует определенной степени основания системы счисления.
Основание равно количеству цифр (знаков в алфавите системы счисления) и определяет, во сколько раз отличаются значения одинаковых цифр, стоящих в соседних позициях



Достоинства позиционных систем счисления

- Простота выполнения арифметических операций.
- Ограниченное количество символов (цифр) для записи любых чисел

- Система счисления или нумерация- это способ записи чисел.
- Символы, при помощи которых записываются числа, называются **цифрами**, а их совокупность – **алфавитом** системы счисления.
- Количество цифр, составляющих алфавит, называется его **размерностью**.
- Система счисления называется **позиционной**, если количественный эквивалент цифры зависит от ее положения в записи числа.
- В привычной нам десятичной системе значения числа образуются следующим образом: значение цифр умножаются на «вес» соответствующих разрядов и все полученные значения складываются.
Например, $5047=5*1000+0*100+4*10+7*1$.
Такой способ образования значения числа называется **аддитивно-мультипликативным**.

$$A_q = \pm (a_{n-1}q^{n-1} + a_{n-2}q^{n-2} + \dots + a_0q^0 + a_{-1}q^{-1} + a_{-2}q^{-2} + \dots + a_{-m}q^{-m})$$

Где A -само число, q -основание системы счисления, a -цифры данной системы счисления, n -число разрядов целой части числа, m -число разрядов дробной части числа.

Пример:

$$32478_{10} = 3 \times 10000 + 2 \times 1000 + 4 \times 100 + 7 \times 10 + 8 =$$

$$= 3 \times 10^4 + 2 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 8 \times 10^0.$$

единицы

десятки

сотни

тысячи

Система счисления	Основание	Размерность алфавита	Цифры
Двоичная	2	2	0, 1
Восьмеричная	8	8	0,1,2,3,4,5,6,7
Десятичная	10	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8 ,9
Шестнадцатеричная	16	16	0,1,2,3,4,5,6,7,8 ,9,A,B,C,D,E,F

Двоично-шестнадцатеричная таблица

16	2	16	2
0	0000	8	1000
1	0001	9	1001
2	0010	A	1010
3	0011	B	1011
4	0100	C	1100
5	0101	D	1101
6	0110	E	1110
7	0111	F	1111

Двоично - восьмеричная таблица

8	2
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

Для перевода чисел из двоичной системы счисления в систему с основанием 2^n удобно использовать таблицу

Основание системы счисления			
10	2	8	16
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

Двоичная

$$\begin{array}{r} 15 \\ - 14 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ - 7 \\ \hline 6 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ - 3 \\ \hline 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ - 2 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$15_{10} = 1111_2$$

Восьмеричная

$$\begin{array}{r} 315 \\ - 24 \\ \hline 75 \\ - 72 \\ \hline 3 \end{array} \quad \begin{array}{r} 8 \\ - 39 \\ \hline 32 \\ - 7 \\ \hline 7 \end{array} \quad \begin{array}{r} 8 \\ - 8 \\ \hline 4 \end{array}$$

$$315_{10} = 473_8$$

Шестнадцатеричная

$$\begin{array}{r} 315 \\ - 16 \\ \hline 155 \\ - 144 \\ \hline 11 \end{array} \quad \begin{array}{r} 16 \\ - 19 \\ \hline 16 \\ - 16 \\ \hline 3 \end{array} \quad \begin{array}{r} 16 \\ - 1 \\ \hline 1 \end{array}$$

(B)

$$315_{10} = 13B_{16}$$

Двоичная

$$0,1875_{10} = 0,0011_2$$

0	1875
	× 2
<hr/>	
0	3750
	× 2
<hr/>	
0	7500
	× 2
<hr/>	
1	5000
	× 2
<hr/>	
1	0000

Шестнадцатеричная

$$0,1875_{10} = 0,3_{16}$$

0	1875
	× 16
<hr/>	
3	0000

Восьмеричная

$$0,1875_{10} = 0,14_8$$

0	1875
	× 8
<hr/>	
1	5000
	× 8
<hr/>	
4	0000

Таблица сложения

- $0+0=0$
- $1+0=1$
- $0+1=1$
- $1+1=10$

Таблица вычитания

- $0-0=0$
- $1-0=1$
- $1-1=0$
- $10-1=1$

Таблица умножения

- $0*0=0$
- $1*0=0$
- $1*1=1$

$$\begin{array}{r} 1001000 \\ - 101101 \\ \hline 11011 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11011 \\ + 101101 \\ \hline 1001000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11001 \\ * 10001 \\ \hline 11001 \\ + 00000 \\ 00000 \\ 00000 \\ 11001 \\ \hline 110101001 \end{array}$$

Необыкновенная девочка

Ей было **1100** лет
Она в **101** класс ходила
В портфеле по **100** книг носила
Всё это правда,
А не бред
Когда пыля **10** ног,
Она бежала по дороге
За ней всегда бежал щенок
С **одним** хвостом
Зато **100** – ногий.
И **10** удивлённых глаз
Смотрели в этот мир привычно
Но станет всё совсем обычно
Когда поймете наш рассказ!



Ответ

Ей было **12** лет
Она в **5** класс ходила
В портфеле по **4** книг носила
Всё это правда,
А не бред
Когда пыля **2** ног,
Она бежала по дороге
За ней всегда бежал щенок
С **одним** хвостом
Зато **4** – ногий.
И **2** удивлённых глаз
Смотрели в этот мир привычно
Но станет всё совсем обычно
Когда поймете наш рассказ!

