

Система счисления

୧୧୧୦୦୦୦୩

▼▼▼▼ <<<<▼▼

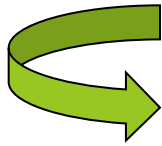
| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ୧ | ୧ | ୨ | ୩ | ୪ | ୫ | ୬ | ୭ | ୮ | ୯ |
| ୧ | ୨ | ୩ | ୪ | ୫ | ୬ | ୭ | ୮ | ୯ | ୦ |

История системы счисления

В наше время современному человеку постоянно попадаются числа, цифры... они с нами везде. А 2 тысячи лет назад что знал человек о цифрах? А 5 тысяч лет назад? Вопрос не простой, но очень интересный. Историки доказали, что и 5 тысяч лет тому назад люди могли записывать числа, могли производить над ними арифметические действия. Но записывали они числа по другим принципам, нежели мы в настоящее время.

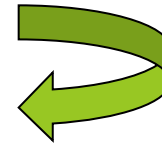
Появление дробных чисел было связано с необходимостью производить измерения. Но так как единица измерения не всегда укладывалась целое число раз в измеряемой величине, то возникла практическая потребность ввести более «мелкие» числа, чем натуральные. При изложении материала под числом мы будем понимать его величину, а не его символьную запись. Сегодня человечество для записи чисел использует в основном десятичную систему счисления.

Система счисления



НЕПОЗИЦИОННАЯ

От положения знака в изображении числа не зависит величина, которую он обозначает.



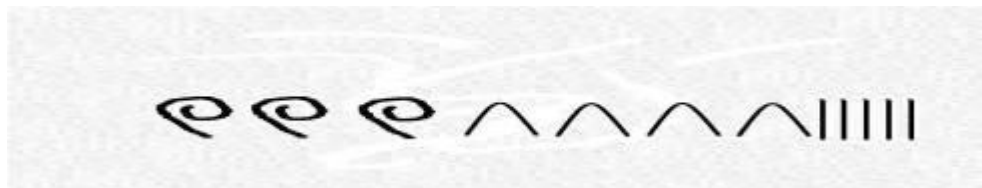
ПОЗИЦИОННАЯ

Величина, обозначаемая цифрой в записи числа, зависит от ее позиции.

Древнеегипетская десятичная непозиционная система

В древнеегипетской системе счисления, которая возникла во второй половине третьего тысячелетия до н.э., использовались специальные цифры для обозначения чисел 1, 10, 10^2 , 10^3 , 10^4 , 10^5 , 10^6 , 10^7 . Числа в египетской системе счисления записывались как комбинации этих цифр, в которых каждая из них повторялась не более девяти раз.

Пример. Число 345 древние египтяне записывали так:



единицы



сотни



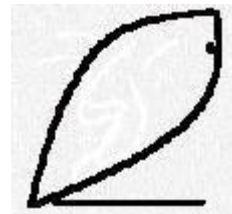
Десятки тысяч



десятки



тысячи



Сотни тысяч

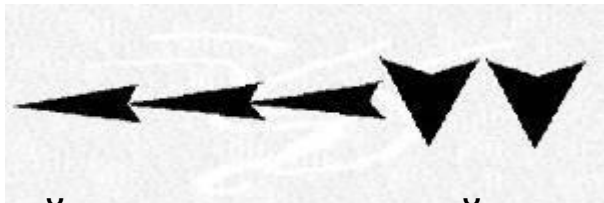
Вавилонская шестидесятеричная система

Также далеко от наших дней, за две тысячи лет до н.э., в другой великой цивилизации - вавилонской - люди записывали цифры по-другому.

Числа в этой системе счисления составлялись из знаков двух видов: прямой клин служил для обозначения единиц, а лежащий клин - для обозначения десятков.

Для определения значения числа надо было изображение числа разбить на разряды справа налево. Новый разряд начинался с появления прямого клина после лежащего, если рассматривать число справа налево.

Например: Число 32 записывали так:



Знаки прямой клин и лежащий клин служили цифрами в этой системе. Число 60 снова обозначалось тем же прямым клином, что и 1, этим же знаком обозначались и числа $3600=60^2$, $216000=60^3$ и все другие степени 60. Поэтому вавилонская система счисления получила название *шестидесятеричной*.

Римская система счисления

- В непозиционных системах счисления от положения цифры в записи числа не зависит величина, которую она обозначает.
- Примером является римская система. В римской системе в качестве цифр используются латинские буквы:

| | | | | | | |
|---|---|----|----|-----|-----|------|
| I | V | X | L | C | D | M |
| 1 | 5 | 10 | 50 | 100 | 500 | 1000 |

- Число 32 в римской системе счисления имеет вид:
 $XXXII = (X+X+X)+(I+I) = 30+2$
- Число 444, имеющее в десятичной записи 3 одинаковые цифры, в римской системе счисления будет записано в виде:
 $CDXLIV = (D-C)+(L-X)+(V-I) = 400+40+4.$
- Число 1974 в римской системе счисления имеет вид
 $MCMLXXIV = M+(M-C)+L+(X+X)+(V-I) = 1000+900+50+20+4.$

Позиционная система счисления

Позиционную систему счисления называют традиционной, если ее базис образует члены геометрической прогрессии, а значения цифр есть целые неотрицательные числа. Базис-последовательность чисел каждая из которых задает вес соответствующего разряда.

Знаменатель P геометрической прогрессии, члены которой образуют базис традиционной системы счисления, называется **основанием** этой системы счисления. Традиционные системы счисления с основанием P иначе называют **P -ичным**.

Десятичная система счисления

Основные определения

- **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, $5047 = 5 \cdot 1000 + 0 \cdot 100 + 4 \cdot 10 + 7 \cdot 1$.

Такой способ образования значения числа называется **аддитивно-мультипликативным**.

Развернутая форма записи числа

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

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

"Алфавит" различных систем счисления

| 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 |

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Информатика и информационные технологии. Учебник для 10-11 кл. Н.Д. Угринович - Москва- издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2005г.**
2. **Системы счисления и компьютерная арифметика. Учебное пособие. Е. В Андреева. Москва- издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2004г.**
3. **Информатика. Структурированный конспект базового курса информатики. И.Г. Семакин. Москва- издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2001г.**
4. **Задачник – практикум. И.Г. Семакин. Москва- издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2001г.**
5. **Математические основы информатики. Элективный курс: Учебное пособие. Е. В Андреева. Москва- издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2005г.**