



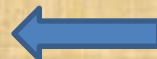
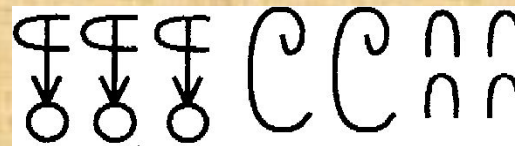
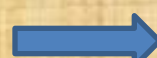
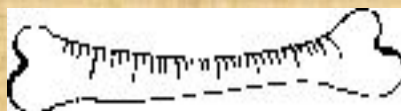
СИСТЕМЫ

ЧИСЛЕНИЯ

Содержание

1. Историческая справка
2. Теоретический материал
 - 2.1. Понятие «система счисления» и Виды систем счисления
 - позиционные
 - непозиционные
 - 2.2. Правила перевода чисел из одной системы счисления в другую
3. Самостоятельная работа

Историческая справка



I – 1
III – 1+1+1=3
VI – 5+1=6
IV – 5-1=4
LX – 50+10=60
XL – 50-10=40



Система счисления - это совокупность правил и приемов записи чисел с помощью набора цифровых знаков.

Системы счисления

ПОЗИЦИОННЫЕ

арабская (десятичная)

с основанием N

НЕПОЗИЦИОННЫЕ

унарная (единичная)

римская



Основные понятия позиционных систем счисления

- **Алфавит**
 - совокупность всех цифр
- **Основание СС**
 - количество цифр, необходимых для записи числа в системе
- **Мощность**
 - количество цифр, составляющих алфавит
- **Разряд**
 - номер позиции в числе



Арабская система счисления

**Арабская система –
позиционная десятичная
система.**

Эта система счисления
применяется в современной
математике.

Основание в десятичной
системе равно **10**.

Алфавит состоит из 10
цифр:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

В позиционных системах значение каждой цифры числа определяется ее позицией в записи числа.

Любое число представляется в виде:

$$765=700+60+5=7*100+6*10+5*1=7*10^2 +6*10^1 +5*10^0$$

или

$$76,54=7*10+6*1+5*0,1+4*0,01=7*10^2+6*10^1+5*10^{-1}+4*10^{-2}$$



Системы счисления с основанием N

Если взять правило, по которым строятся числа в десятичной системе счисления, заменив основание 10 на натуральное число N , можно построить **позиционную систему счисления с основанием N** .

| | Система счисления | Основание | Алфавит цифр |
|--------|-------------------|-----------|------------------------------------|
| $N=2$ | Двоичная | 2 | 0 1 |
| $N=8$ | Восьмеричная | 8 | 0 1 2 3 4 5 6 7 |
| $N=16$ | Шестнадцатеричная | 16 | 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F |

В вычислительных машинах используется двоичная система счисления и родственные двоичной - восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления.



Унарная система счисления



Первоначально количество предметов отображали равным количеством каких-либо значков (бирок): зарубок, черточек, точек.

Унарная система сегодня:

- счетные палочки для обучения счету;
- полоски, нашитые на рукаве, означают на каком курсе учится курсант военного училища.



Римская система счисления

В римской системе счисления для записи числа используются латинские буквы.

Величина числа получается путем сложения цифр, которыми оно записано. Если слева в записи римского числа стоит меньшая цифра, а справа – большая, то их значения вычитаются, в остальных случаях значения складываются.

$$\mathbf{I} - 1$$

$$\mathbf{III} - 1+1+1=3$$

$$\mathbf{VI} - 5+1=6$$

$$\mathbf{IV} - 5-1=4$$

$$\mathbf{LX} - 50+10=60$$

$$\mathbf{XL} - 50-10=40$$

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|----|----|-----|-----|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 50 | 100 | 500 | 1000 |
| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | L | C | D | M |



Перевод чисел в десятичную систему счисления

При переводе числа из двоичной (восьмеричной, шестнадцатеричной) системы в десятичную надо это число представить в виде суммы степеней основания его системы счисления.

$$10100110_2 = 1 * 2^7 + 0 * 2^6 + 1 * 2^5 + 0 * 2^4 + 0 * 2^3 + 1 * 2^2 + 1 * 2^1 + 0 * 2^0 = 128 + 32 + 4 + 2 = 166_{10}$$

$$703_8 = 7 * 8^2 + 0 * 8^1 + 3 * 8^0 = 448 + 3 = 447_{10}$$

$$23FA1_{16} = 2 * 16^4 + 3 * 16^3 + 15 * 16^2 + 10 * 16^1 + 1 * 16^0 = 1 * 31072 + 12288 + 3840 + 160 + 1 = 147361$$



Перевод чисел из десятичной системы счисления

Последовательно выполнять деление исходного числа и получаемых частных на q до тех пор, пока не получим частное, меньшее делителя. Полученные при таком делении остатки – цифры числа в системе счисления q – записать в обратном порядке (снизу вверх).

$$\begin{array}{r} 26 \quad | \quad 2 \\ -26 \quad | \quad 13 \quad | \quad 2 \\ \hline 0 \quad | \quad 12 \quad | \quad 6 \quad | \quad 2 \\ \quad | \quad 1 \quad | \quad 6 \quad | \quad 3 \quad | \quad 2 \\ \quad | \quad 1 \quad | \quad 0 \quad | \quad 2 \quad | \quad 1 \\ \quad | \quad 1 \quad | \quad 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 241 \quad | \quad 8 \\ -240 \quad | \quad 30 \quad | \quad 8 \\ \hline 1 \quad | \quad 24 \quad | \quad 3 \\ \quad | \quad 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3627 \quad | \quad 16 \\ -3616 \quad | \quad 226 \quad | \quad 16 \\ \hline 11 \quad | \quad 224 \quad | \quad 14 \\ \quad | \quad 2 \end{array}$$

Перевод чисел из двоичной системы счисления

Чтобы перевести число из двоичной системы в восьмеричную (шестнадцатеричную), его нужно разбить на триады (тетрады), начиная с младшего разряда (справа налево), в случае необходимости дополнив старшую триаду (тетраду) нулями, и каждую триаду (тетраду) заменить соответствующей восьмеричной (шестнадцатеричной) цифрой (табл.).

$$\underline{010} \ \underline{010} \ \underline{110} \ \underline{111}_2 = 2267_8$$

$$\underline{0100} \ \underline{1011} \ \underline{0111}_2 = 4B7_{16}$$



Перевод чисел в двоичную систему счисления

Для перевода восьмеричного (шестнадцатеричного) числа в двоичное необходимо каждую цифру заменить эквивалентной ей двоичной триадой (тетрадой).

$$726_8 = 111\ 010\ 110_2$$
$$74C_{16} = \underline{0}111\ 0100\ 1100_2$$

(при записи числа первый 0 не пишется)



Перевод чисел из 16-ой в 8-ю и обратно

При переходе из восьмеричной системы счисления в шестнадцатеричную и обратно, необходим промежуточный перевод чисел в двоичную систему.

$$FAE_{16} = 111110101110_2$$

$$111\ 110\ 101\ 110_2 = 7656_8$$

$$635_8 = 110011101_2$$

$$1\ 1001\ 1101_2 = 19D_{16}$$



Самостоятельная работа

1. Представить римские числа в десятичной системе счисления: CDIX, CVXLIX, MCCXIX
2. Перевести число 93710 в 2-ную, 8-ную и 16-ную системы счисления.
3. Перевести из 8 -ой системы счисления в 2-ную 764 и 312
4. Перевести следующие числа в десятичную систему счисления:
а) 1101012; б) 10110001; в) 5638; г) 6358; д) AC416; е) 9D5C16.

