

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ С ПОМОЩЬЮ СС

9 класс



Погудалова Ю. В.
учитель информатики

МБОУ СОШ с УИОП №183 им. Р. Алексеєва

Система счисления – это знаковая система, в которой числа записываются по определенным правилам с помощью знаков некоторого алфавита, называемых цифрами

Системы
счисления

```
graph TD; A[Системы счисления] --> B[Непозиционные]; A --> C[Позиционные]; B --> D[Количественное значение цифры не зависит от ее положения в числе]; C --> E[Количественное значение цифры зависит от ее положения в числе];
```

Непозиционные

Количественное значение
цифры **не зависит** от ее
положения в числе

Позиционные

Количественное значение
цифры **зависит** от ее
положения в числе

Непозиционные СС

Как только люди начали считать, у них появилась потребность в записи чисел. Находки археологов на стоянках первобытных людей свидетельствуют о том, что первоначально количество предметов отображали равным количеством каких-либо значков: зарубок, черточек, точек.

Такая система записи чисел называется **единичной**, так как любое число в ней образуется путем повторения одного знака, символизирующего единицу. Единичной системой счисления пользуются малыши, показывая на пальцах свой возраст или используя для этого счетные палочки.



Примером непозиционной системы, которая сохранилась до наших дней, может служить **римская система счисления**, которая начала применяться более двух с половиной тысяч лет назад в Древнем Риме.

1	I	11	XI	30	XXX	400	CD
2	II	12	XII	40	XL	500	D
3	III	13	XIII	50	L	600	DC
4	IV	14	XIV	60	LX	700	DCC
5	V	15	XV	70	LXX	800	DCCC
6	VI	16	XVI	80	LXXX	900	CM
7	VII	17	XVII	90	XC	1000	M
8	VIII	18	XVIII	100	C	2000	MM
9	IX	19	XIX	200	CC	3000	MMM
10	X	20	XX	300	CCC	4000	MMMM

Позиционные СС

Каждая позиционная СС имеет *определенный алфавит цифр и основание*.
Основание системы равно количеству цифр (знаков) в ее алфавите.

В позиционных системах счисления количественное значение цифры зависит от ее позиции в числе. **Позиция цифры в числе называется разрядом.** Разряды числа возрастают справа налево, от младших разрядов к старшим, причем значения цифр в соседних разрядах числа различаются в количество раз, равное основанию системы.

В настоящее время наиболее распространенной позиционной системой счисления является десятичная система.



Десятичная система счисления.

757

СОТНИ

ДЕСЯТКИ

ЕДИНИЦ

Ы

Вес цифры 7 в 1-ей и 3-ей позиции - разный:
 $7 \cdot 100$ и $7 \cdot 1$.

Количественное значение цифры зависит от ее
положения в числе.

Основание позиционной системы счисления – это количество различных цифр, используемых для изображения чисел в данной системе счисления.

Алгоритм представления числа в развернутом виде:

1. Перенумеровать все цифры числа справа налево, начиная с нуля.
2. Расписать число в виде суммы произведений (цифра на основание в соответствующей степени)

$$\begin{array}{cccc} 3 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 8 & 6 & 3 \\ 1 & \cdot & 10^3 & + 8 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0 \end{array}$$


$$757 = 7 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 = 757$$

Такое представление числа в виде суммы произведений цифр на основание в соответствующей степени называется **развернутым видом числа**

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

Алгоритм перевода числа из любой системы счисления в десятичную:

1. представить число в развернутом виде,
2. произвести вычисления.

Например: $1^2 0^1 0^0_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 4_{10}$

Запомни

$$k^0 = 1$$

Перевод чисел из десятичной системы счисления в любую другую

Перевод целой части

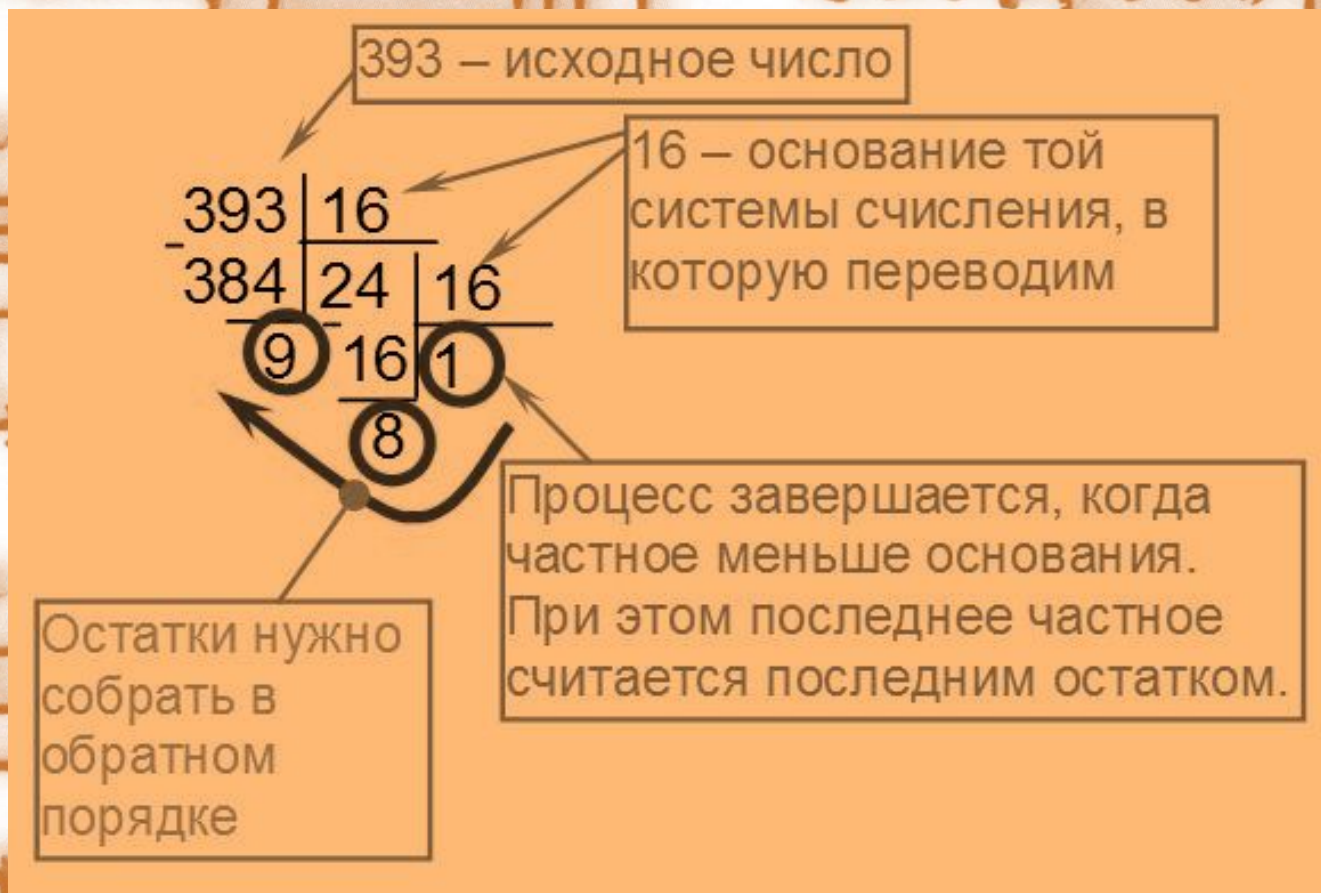
Для того, чтобы перевести число из 10-ой СС, в любую другую, нужно выполнять **целочисленное деление** исходного числа на **основание той СС, в которую нужно перевести** число. При этом важен **остаток** от деления и **частное**. Частное нужно делить на основание до тех пор, пока **не останется 0**. После этого все остатки нужно выписать в **обратном** порядке - это и будет число в новой системе счисления. Например, перевод - числа 25 из десятичной системы счисления в двоичную будет выглядеть следующим образом:

Выписав остатки в обратном порядке, получим

$$25_{10} = 11001_2$$



Перевод из **десятичной** системы счисления в любую другую систему счисления производится по абсолютно точно таким же правилам. Вот пример перевода 393_{10} в **шестнадцатеричную** систему счисления:



Выписав остатки в обратном порядке, получим $393_{10} = 189_{16}$

Перевод дробной части

При переводе дробной части, нужно **умножить** на основание той СС, в которую мы переводим. При этом каждый раз отбрасываются целые части, а дробные части - снова

У
Д
П
1
Д
Ч
2
Т
И

Самый первый 0
выписывать не нужно

$0,39_{10}$ – исходное число

Умножаем на
основание той
системы счисления, в
которую переводим

Целые части нужно
выписать в таком порядке,
как они были получены

0 39	$0,39_{10} * 2 = 0,78_{10}$
0 78	$0,78_{10} * 2 = 1,56_{10}$
1 56	$0,56_{10} * 2 = 1,12_{10}$
1 12	
0 24	
0 48	
0 96	
1 92	
1 84	

На каждом следующем
шаге целая часть
отбрасывается, и
умножается только
дробная часть

Если выписать целые части в прямом порядке, то получим $0,39_{10} = 0,01100011_2$.

Запишите числа в развернутом виде:

$$1) 1233,24_{10} \\ = 1 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0 + 2 \cdot 10^{-1} + 4 \cdot 10^{-2}$$

$$2) 1233,2_8 \\ = 1 \cdot 8^3 + 2 \cdot 8^2 + 3 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 + 2 \cdot 8^{-1}$$

$$3) 12,3_{16} \\ = 1 \cdot 16^1 + 2 \cdot 16^0 + 3 \cdot 16^{-1}$$

$$4) 12,3_5 \\ = 1 \cdot 5^1 + 2 \cdot 5^0 + 3 \cdot 5^{-1}$$

1) Запишите число 344 в римской системе счисления

Ответ: **CCCXLII**

V

2) Выполните действия и запишите результат римскими цифрами:

$$1) \text{MCM} + \text{VIII} = \text{MCMVIII}$$

$$2) \text{CV} - \text{LII} = \text{LIII}$$

$$3) \text{X} * \text{IV} = \text{XL}$$

$$4) \text{LXVI} : \text{XI} = \text{VI}$$



Перевести числа в указанную СС:

$$1) 2014_8 \rightarrow X_{10} = 1036_{10}$$

$$2) 2014_{10} \rightarrow X_2 = 11111011110_2$$

$$3) 111_2 \rightarrow X_{10} = 7_{10}$$

$$4) 1100101_2 \rightarrow X_{16} = 65_{16}$$

$$5) 7DE_{16} \rightarrow X_{10} = 2014_{10}$$



Домашнее задание

По желанию:

- Подготовить сообщение о малоизвестной системе счисления, которая используется в настоящее время.
 - Подготовить сообщение о самой необычной, оригинальной системе счисления.
- Сообщения не более 2 мин.

§3.1.1, задание 3.1, 3,5 стр. 80

Перевести числа в указанную СС:

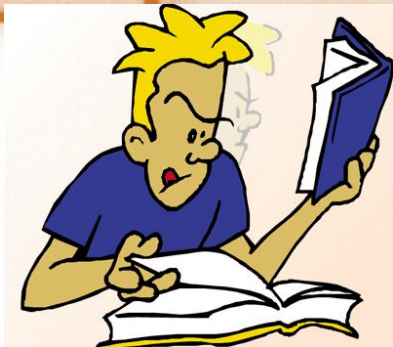
$$11011101_2 = X_{10}$$

$$B5_{16} = X_{10}$$

$$306_{10} = X_2$$

$$111011,101_2 = X_{10}$$

$$705,23_8 = X_2$$



Используемые источники

1. http://2.bp.blogspot.com/-RpBqmNmcbkQ/TvOpkPcfLMI/AAAAAAAAABBQ/z5iXOQkSVUc/s1600/7329403_2003fc73.jpghttp://2.bp.blogspot.com/-RpBqmNmcbkQ/TvOpkPcfLMI/AAAAAAAAABBQ/z5iXOQkSVUc/s1600/7329403_2003fc73.jpg – числа
2. <http://ikthelp.ru/wp-content/uploads/2013/11/Nepozitsionnye-sistemy-schislenija.jpg> - узелки и дощечки
3. http://www.proekt2004.narod.ru/index_image080.jpg - римская СС
4. http://3.bp.blogspot.com/-vV1qanx4Jjs/UFlwyTwAQvI/AAAAAAAAAH8/SpbsbsO38bg/s1600/decimal_to_hex.gif - ПК и человек
5. <http://help-computers.ru/Hieroglyphics/308px-Pharaoh.png> - фараон
6. <http://teacher-sitnikova.tomsk.ru/images/homework.gif> - мальчик с тетрадью и карандашом
7. http://www.school17.do.am/ycheba/album_2808173243_5555.gif - мальчик с тетрадями(д/з)
8. <http://900igr.net/datai/literatura/Oseeva-Volshebnoe-slovo/0011-013-Domashnee-zadanie-stranitsa-87-92-vyrazitelnoe-chtenie.jpg> - книга