

Глоссарий

по теме :

«Системы счисления»

Список терминов

Алфавит системы счисления

Двоичное кодирование

Информационный объем

Кодирование информации

Непозиционные системы счисления

Основание системы счисления

Позиционные системы счисления

Правила перевода из одной системы счисления в другую

Системы счисления

Алфавит системы счисления

DEC	BIN	OCT	HEX	BCD
0	0000	0	0	0000
1	0001	1	1	0001
2	0010	2	2	0010
3	0011	3	3	0011
4	0100	4	4	0100
5	0101	5	5	0101
6	0110	6	6	0110
7	0111	7	7	0111
8	1000	10	8	1000
9	1001	11	9	1001
10	1010	12	A	0001 0000
11	1011	13	B	0001 0001
12	1100	14	C	
13	1101	15	D	
14	1110	16	E	
15	1111	17	F	



Алфавит системы счисления - упорядоченное множество символов для записи чисел.

Примеры:

1. Алфавит десятичной системы счисления
 $A_{10} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

2. Алфавит римской системы счисления
 $AR = \{I, V, X, L, C, D, M\}$, где
I – 1, V – 5, X – 10, L – 50, C – 100, D – 500, M – 1000.

Алфавит составляет базу системы счисления.

Символы алфавита называют цифрами.

$$A_8 = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\},$$

основание $P = 8$.

Алфавит шестнадцатеричной системы

$$A_{16} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, a, b, c, d, e, f\},$$

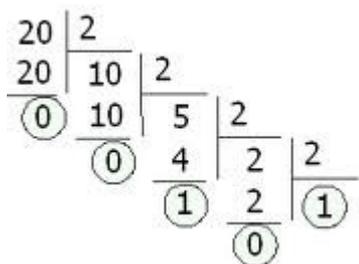
основание $P = 16$. Для записи базовых цифр в 16 – й системе не хватает арабских цифр поэтому используют буквы a, b, c, d, e, f, где a – 10, b – 11, c – 12, d – 13, e – 14, f – 15.

http://www.csu.ac.ru/~yan/informat/tutor1/sysnmb_files/schl1.htm

[Вернуться к списку терминов](#)

Двоичное кодирование

Двоичный код — это способ представления данных в виде комбинации двух знаков, обычно обозначаемых цифрами 0 и 1.



Используя два двоичных разряда (бита) можно закодировать четыре различные комбинации: 00 01 10 11, три бита — восемь: 000 001 010 011 100 101 110 111, и так далее.

При увеличении разрядности двоичного числа на 1, количество различных комбинаций в двоичном коде удваивается. Из комбинаторики известно, что, в общем случае, число комбинаций (кодов) n -разрядного двоичного кода равно числу размещений с повторениями:

$$\bar{A}(2, n) = \bar{A}_2^n = 2^n,$$

где $\bar{A}(2, n) = \bar{A}_2^n$ — число кодов, n — число разрядов двоичного кода.

Двоичные коды являются комбинациями двух элементов и не являются двоичной системой счисления, но используются в ней как основа. Двоичный код также может использоваться для кодирования чисел в системах счисления с любым другим основанием.

В системах счисления n -разрядный двоичный код, $(n-1)$ -разрядный двоичный код, $(n-2)$ -разрядный двоичный код и т.д. могут отображать одно и то же число. Например, 0001, 001, 01, 1 — одно и то же число — «1» в двоичных кодах с разным числом разрядов — n .

http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B2%D0%BE%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%B4

[Вернуться к списку терминов](#)

Информационный объем текста и единицы измерения информации



Информационный объем текста:

$$1 \text{ бит} \times 25 \text{ символов} = 25 \text{ бит}$$

Информационный объем текста складывается из информационных весов составляющих его символов.

Современный компьютер может обрабатывать числовую, текстовую, графическую, звуковую и видео информацию. Все эти виды информации в компьютере представлены в двоичном коде, т. е. используется всего два символа 0 и 1. Связано это с тем, что удобно представлять информацию в виде последовательности электрических импульсов: импульс отсутствует (0), импульс есть (1).

Такое кодирование принято называть двоичным, а сами логические последовательности нулей и единиц - машинным языком.

<http://school497.ru/download/u/02/les7/les.html>

[Вернуться к списку терминов](#)

Непозиционные системы счисления

В **непозиционных системах** счисления величина, которую обозначает цифра, не зависит от положения в числе. При этом система может накладывать ограничения на положение цифр, например, чтобы они были расположены в порядке убывания.

Примером непозиционной системы счисления служит **римская система**, в которой *вместо цифр используются латинские буквы*. Например: Число **242** можно записать **CCXLII** (т.е. $100+100+(50-10) +1+1$).

Число 96 запишем **XCVI** $=(-10+100)+(5+1)$. Значение 1 = I в данном случае не изменяется от ее местоположения.

Соответствие римской и арабской системы записи

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

<http://logika.weebly.com/1053107710871086107910801094108010861085108510721103-1089108010891090107710841072-108910951080108910831077108510801103.html>

[Вернуться к списку терминов](#)

Кодирование информации



Кодирование информации — процесс преобразования сигнала из формы, удобной для непосредственного использования информации, в форму, удобную для передачи, хранения или автоматической переработки

Современный компьютер может обрабатывать числовую, текстовую, графическую, звуковую и видео информацию. Все эти виды информации в компьютере представлены в двоичном коде, т. е. используется алфавит мощностью два (всего два символа 0 и 1).

Связано это с тем, что удобно представлять информацию в виде последовательности электрических импульсов: импульс отсутствует (0), импульс есть (1). Такое кодирование принято называть двоичным, а сами логические последовательности нулей и единиц - машинным языком.

http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8

[Вернуться к списку терминов](#)

Основание системы счисления

Основанием системы счисления называется количество различных символов (цифр), используемых в каждом из разрядов числа для его изображения в данной системе счисления.

Двоичная	0,1
Десятичная	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
Шестнадцатиричная	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F

Определить основание очень легко, нужно только пересчитать количество значащих цифр в системе. Если проще, то это число, с которого начинается второй разряд у числа. Мы, например, используем цифры 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Их ровно 10, поэтому основание нашей системы счисления тоже 10, и система счисления называется “десятичная”. В вышеприведенном примере используются цифры 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (вспомогательные 10, 100, 1000, 10000 и т. д. не в счет). Основных цифр здесь тоже 10, и система счисления – десятичная.

База системы — это последовательность цифр, используемых для записи числа. Ни в одной системе нет цифры, равной основанию системы.

Как можно догадаться, сколько есть чисел, столько же может быть и оснований систем счисления. Но используются только самые удобные основания систем счисления. Как вы думаете, почему основание самой употребительной человеческой системы счисления 10? Да, именно потому, что на руках у нас 10 пальцев. “Но на одной то руке всего пять пальцев” – скажут некоторые и будут правы. История человечества знает примеры пятеричных систем счисления. “А с ногами – двадцать пальцев” – скажут другие, и будут тоже абсолютно правы. Именно так считали индейцы Майя. Это даже видно по их цифрам.

<http://anastasi-shherbakova.narod.ru/p5aa1.html>

[Вернуться к списку терминов](#)

Позиционные системы счисления.

Основание системы счисления, в которой записано число, обычно обозначается нижним индексом. Например, 555_7 – число, записанное в семеричной системе счисления. Если число записано в десятичной системе, то основание, как правило, не указывается. Основание системы – это тоже число, и его мы будем указывать в обычной десятичной системе. Вообще, число x может быть представлено в системе с основанием p , как $x = a_n \cdot p^n + a_{n-1} \cdot p^{n-1} + a_1 \cdot p^1 + a_0 \cdot p^0$, где $a_n \dots a_0$ – цифры в представлении данного числа. Так, например,

$$1035_{10} = 1 \cdot 10^3 + 0 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0;$$

$$1010_2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 10.$$

Наибольший интерес при работе на ЭВМ представляют системы счисления с основаниями 2, 8 и 16. Вообще говоря, этих систем счисления обычно хватает для полноценной работы как человека, так и вычислительной машины, однако иногда в силу различных обстоятельств все-таки приходится обращаться к другим системам счисления, например к троичной, семеричной или системе счисления по основанию 32.

Чтобы оперировать с числами, записанными в таких нетрадиционных системах, нужно иметь в виду, что принципиально они ничем не отличаются от привычной десятичной. Сложение, вычитание, умножение в них осуществляется по одной и той же схеме.

Почему же не используются другие системы счисления? В основном, потому, что в повседневной жизни люди привыкли пользоваться десятичной системой счисления, и не требуется никакая другая. В вычислительных же машинах используется двоичная система счисления, так как оперировать числами, записанными в двоичном виде, довольно просто.

Часто в информатике используют шестнадцатеричную систему, так как запись чисел в ней значительно короче записи чисел в двоичной системе. Может возникнуть вопрос: почему бы не использовать для записи очень больших чисел систему счисления, например по основанию 50? Для такой системы счисления необходимы 10 обычных цифр плюс 40 знаков, которые соответствовали бы числам от 10 до 49 и вряд ли кому-нибудь понравится работать с этими сорока знаками. Поэтому в реальной жизни системы счисления по основанию, большему 16, практически не используются.

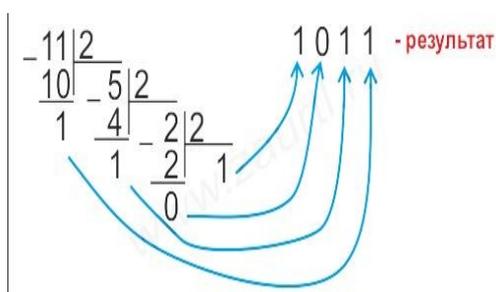
<http://www.krugosvet.ru/node/41976?page=0,1>

[Вернуться к списку терминов](#)

Способы перевода чисел из одной системы счисления в другую.

Перевод чисел из одной позиционной системы счисления в другую: перевод целых чисел.

Чтобы перевести целое число из одной системы счисления с основанием d_1 в другую с основанием d_2 необходимо последовательно делить это число и получаемые частные на основание d_2 новой системы до тех пор, пока не получится частное меньше основания d_2 . Последнее частное – старшая цифра числа в новой системе счисления с основанием d_2 , а следующие за ней цифры – это остатки от деления, записываемые в последовательности, обратной их получению. Арифметические действия выполнять в той системе счисления, в которой записано переводимое число.



Перевод восьмеричных и шестнадцатеричных чисел в двоичную систему счисления и обратно.

Для перевода числа из восьмеричной системы счисления в двоичную необходимо каждую цифру этого числа записать трехразрядным двоичным числом (триадой).



<http://www.zaurtl.ru/UkVT/UKVT6.html>

[Вернуться к списку терминов](#)

Система счисления

Системы счисления				
Десятичная	Двоичная	Восьмеричная	Шестнадцатеричная	Двоично-десятичная
0	0	0	0	0000
1	1	1	1	0001
2	10	2	2	0010
3	11	3	3	0011
4	100	4	4	0100
5	101	5	5	0101
6	110	6	6	0110
7	111	7	7	0111
8	1000	10	8	1000
9	1001	11	9	1001
10	1010	12	A	00010000
11	1011	13	B	00010001
12	1100	14	C	00010010
13	1101	15	D	00010011
14	1110	16	E	00010100
15	1111	17	F	00010101
16	10000	20	10	00010110

Система счисления (СС) - это система записи чисел с помощью определенного набора цифр. СС называется *позиционной*, если одна и та же цифра имеет различное значение, которое определяется ее местом в числе. Десятичная СС является позиционной: 999. Римская СС является *непозиционной*. Значение цифры X в числе XXI остается неизменным при вариации ее положения в числе. Количество различных цифр, употребляемых в позиционной СС,

называется *основанием СС*.

Развернутая форма числа - это запись, которая представляют собой сумму произведений цифр числа на значение позиций.

Например: $8527 = 8 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0$

Если основание используемой СС больше десяти, то для цифр вводят условное обозначение со скобкой сверху или буквенное обозначение.

Например: если $10 = A$, а $11 = B$, то число $7A.5B_{12}$ можно расписать так:

$$7A.5B_{12} = B \cdot 12^{-2} + 5 \cdot 2^{-1} + A \cdot 12^0 + 7 \cdot 12^1.$$

В *шестнадцатеричной* СС основа - это цифры 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 с соответствующими обозначениями 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F. Примеры чисел: 17D.ECH, F12AH.

Несмотря на то, что 10-тичная СС имеет широкое распространение, цифровые ЭВМ строятся на двоичных элементах, т.к. реализовать элементы с 10 четко различимыми состояниями сложно. Историческое развитие ВТ сложилось таким образом, что ЭВМ строятся на базе двоичных цифровых устройств: триггеров, регистров, счетчиков, логических элементов и т.д.

16-ричная и 8-ричная СС используются при составлении программ на языке машинных кодов для более короткой и удобной записи двоичных кодов – команд, данных, адресов и операндов.

Задача перевода из одной СС в другую часто встречается при программировании, особенно, на языке Ассемблера. Например, при определении адреса ячейки памяти. Отдельные стандартные процедуры языков программирования Паскаль, Бейсик, Си, HTML требуют задания параметров в 16-ричной СС. Для непосредственного редактирования данных, записанных на жесткий диск, также необходимо умение работать с 16-ричными числами. Отыскать неисправность в ЭВМ невозможно без представлений о двоичной СС.

<http://computer-lectures.ru/osnovnye-ponyatiya-informatiki/1-3-sistemy-schisleniya/>

[Вернуться к списку терминов](#)