

Системы счисления: как записываются числа в информатике

Разные правила записи помогают
одинаково понимать числа в
вычислениях.



Почему системы счисления важны в информатике

В жизни мы считаем удобно по десятичной системе, ведь в ней 10 цифр. В компьютерах работает двоичная: только 0 и 1. Восьмеричная и шестнадцатеричная сокращают запись длинных двоичных данных и облегчают работу с кодами.



Что такое система счисления

1

Система счисления — это способ записывать числа с помощью определённых знаков и правил. Она задаёт, какие цифры используются и как именно складываются значения разрядов в записи числа.

3

В информатике чаще всего встречаются десятичная, двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы. Их различие — в основаниях и в том, какие значения можно получить из одной и той же позиции цифры.

2

У любой системы счисления есть набор цифр (или символов), основание и правило расположения разрядов. Основание определяет, сколько разных знаков может стоять в одном разряде.

4

Одинаковое число можно записать по-разному, и это помогает компьютеру хранить и передавать информацию, превращая её в понятные для техники коды.

Основные системы счисления и их обозначения

Система	Основание	Цифры/ символы	Обозначение
Десятичная	10	0–9	10
Двоичная	2	0, 1	2
Восьмеричная	8	0–7	8
Шестнадцатеричная	16	0–9, A–F	16

Основание показывает количество символов, которые могут использоваться для записи одного разряда в данной системе.

Чем больше основание, тем шире набор допустимых символов, а значит — тем удобнее компактно записывать числа в технике.

Учебные материалы по информатике (общепринятые определения систем счисления).

Позиционный принцип записи числа

1

В позиционной системе значение цифры зависит от её места в записи. Одна и та же цифра в разных разрядах означает разные величины.

2

Например, в числе 352 цифра 3 стоит в разряде сотен и обозначает 300. В числе 235 эта же 3 находится в разряде десятков и означает 30.

3

В десятичной системе разряды обычно читают справа налево: единицы, десятки, сотни, тысячи. Поэтому «положение» цифры так же важно, как и сама цифра.

Как растут разряды в десятичной системе

Каждый следующий разряд получается умножением предыдущего на 10. Поэтому с ростом разряда число увеличивается очень быстро.

Диаграмма показывает, что десятичная запись строится из степеней основания 10: от единиц к десяткам, сотням и дальше.

Собранные вычисления на основе формулы 10^n для разрядов ($n = 0 \dots 4$).

Двоичная система: два состояния — как устроена работа компьютера

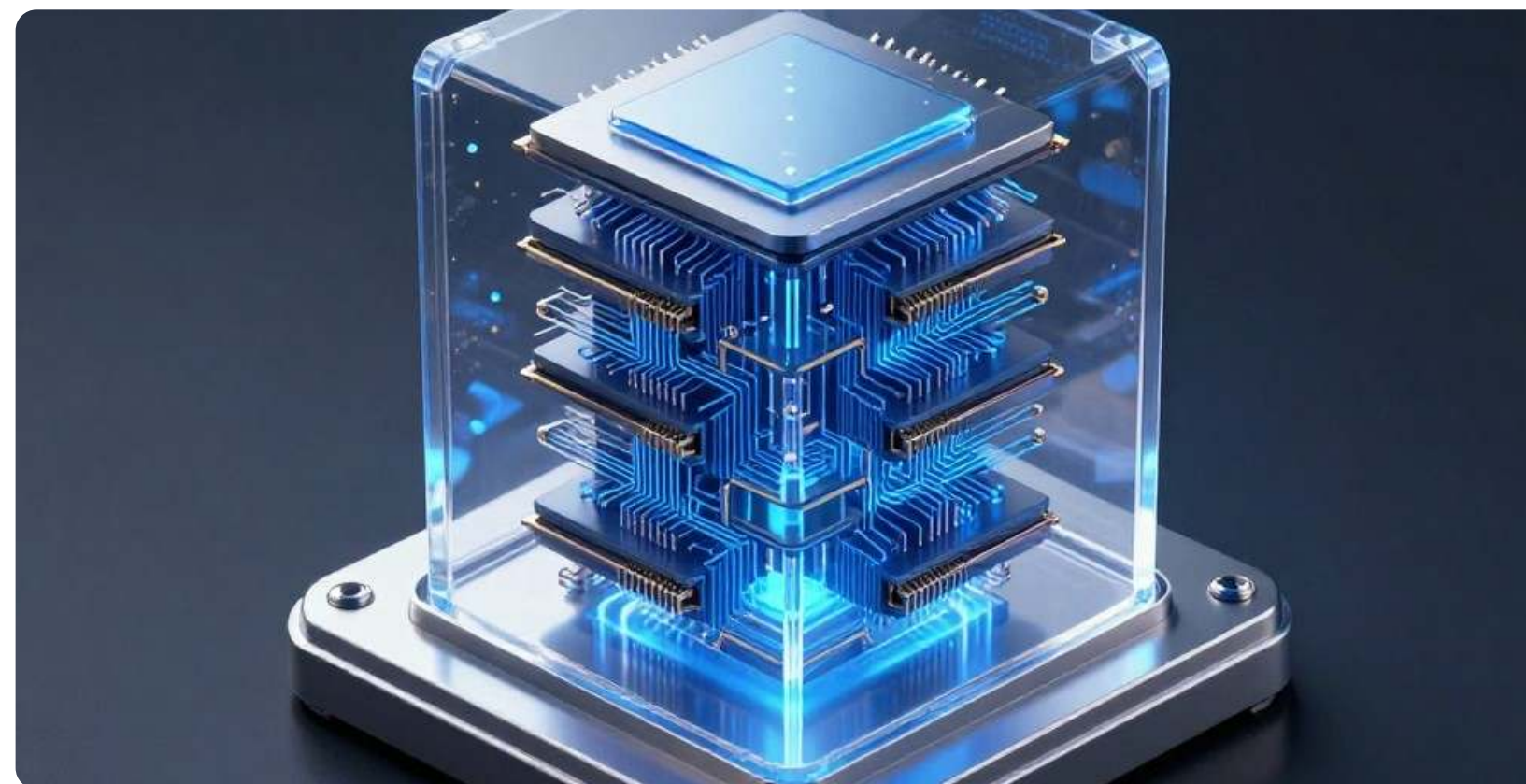
Светофор для данных: сигнал есть и сигнала нет

Представьте лампочку или выключатель: она либо горит, либо нет. Именно так удобно представлять информацию в электронике. Двоичная система использует всего две цифры — 0 и 1 — для устойчивых состояний устройства.



Мозг хранит всё в одном коде

Компьютер записывает текст, изображения, звук и видео не «как картинки», а в виде последовательностей 0 и 1. Когда данные хранятся и передаются в таком виде, устройству проще выполнять вычисления и обрабатывать информацию точно.



Перевод двоичного числа в десятичное

Алгоритм: разряды справа налево, умножение на степени двойки, затем суммирование.



Перевод десятичного числа в двоичное

Берём остатки снизу вверх

Переходите к целой части результата и повторяйте деление. Остатки записывайте в двоичном числе начиная с последнего.

Делим на 2

Делите десятичное число на 2 и фиксируйте остаток. Остаток будет либо 0, либо 1 — это будущий бит.

Пример: $13_{10} \rightarrow 1101_2$

Для 13 последовательность делений даёт остатки 1, 0, 1, 1. Записав их снизу вверх, получаем 1101_2 .

Примеры перевода чисел из десятичной системы в двоичную

Десятичное число	Двоичная запись	Быстрый ориентир
5	101	$101 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2 + 1$
8	1000	одна четвёрка степеней
10	1010	чётные и единицы
15	1111	все биты равны 1

Перевод часто делает запись длиннее, потому что в двоичной системе нужно «собирать» число из степеней двойки.

В двоичной системе число 255 обычно требует больше символов, чем в десятичной, поэтому для компактности часто используют более крупные основания.

Примеры из учебной практики перевода между 10 и 2 (по общим правилам деления на 2 и остаткам).

Восьмеричная система счисления



Цифры 0–7

Восьмеричная система использует восемь знаков: от 0 до 7. Поэтому основание равно 8, а каждый разряд «считается» как степень 8 — удобная основа для промежуточных форм записи данных.



Связь с битами

Один восьмеричный разряд соответствует трём двоичным битам. Благодаря этому двоичные группы по 3 бита можно быстро заменить одной восьмеричной цифрой, делая запись заметно короче и нагляднее.



Промежуточный формат

Восьмеричная форма встречалась в старых вычислительных устройствах и часто использовалась как промежуточная запись. Она помогала специалистам работать с двоичными данными, не теряя точность представления.

Шестнадцатеричная система в цифровой технике

- Шестнадцатеричная система использует 16 символов: 0–9 и A–F. Один такой символ кодирует сразу 4 двоичных бита, поэтому длинные последовательности 0 и 1 превращаются в более компактные записи.

- Шестнадцатеричная запись часто встречается в адресах памяти, кодах ошибок и цветовых обозначениях в компьютерной графике. Например, цвет обычно задают значениями в формате вроде #RRGGBB, где используются цифры и A–F.



Сравнение длины записи числа 255 в разных системах

В этой выборке видно, что двоичная запись заметно длиннее остальных: одно и то же число требует больше разрядов при меньшем основании.

Чем больше основание системы счисления, тем меньше разрядов нужно для записи одного и того же числа. Поэтому шестнадцатеричная и восьмеричная формы оказываются короче.

Собственные вычисления по формулам представления чисел в системах счисления; дата подготовки: 12.05.2026

Непозиционные системы счисления в истории

1

В непозиционных системах значение знака не зависит от его места в записи. Поэтому правила чтения строятся по сочетаниям символов, а не по «весу» разряда, как в позиционных системах.

2

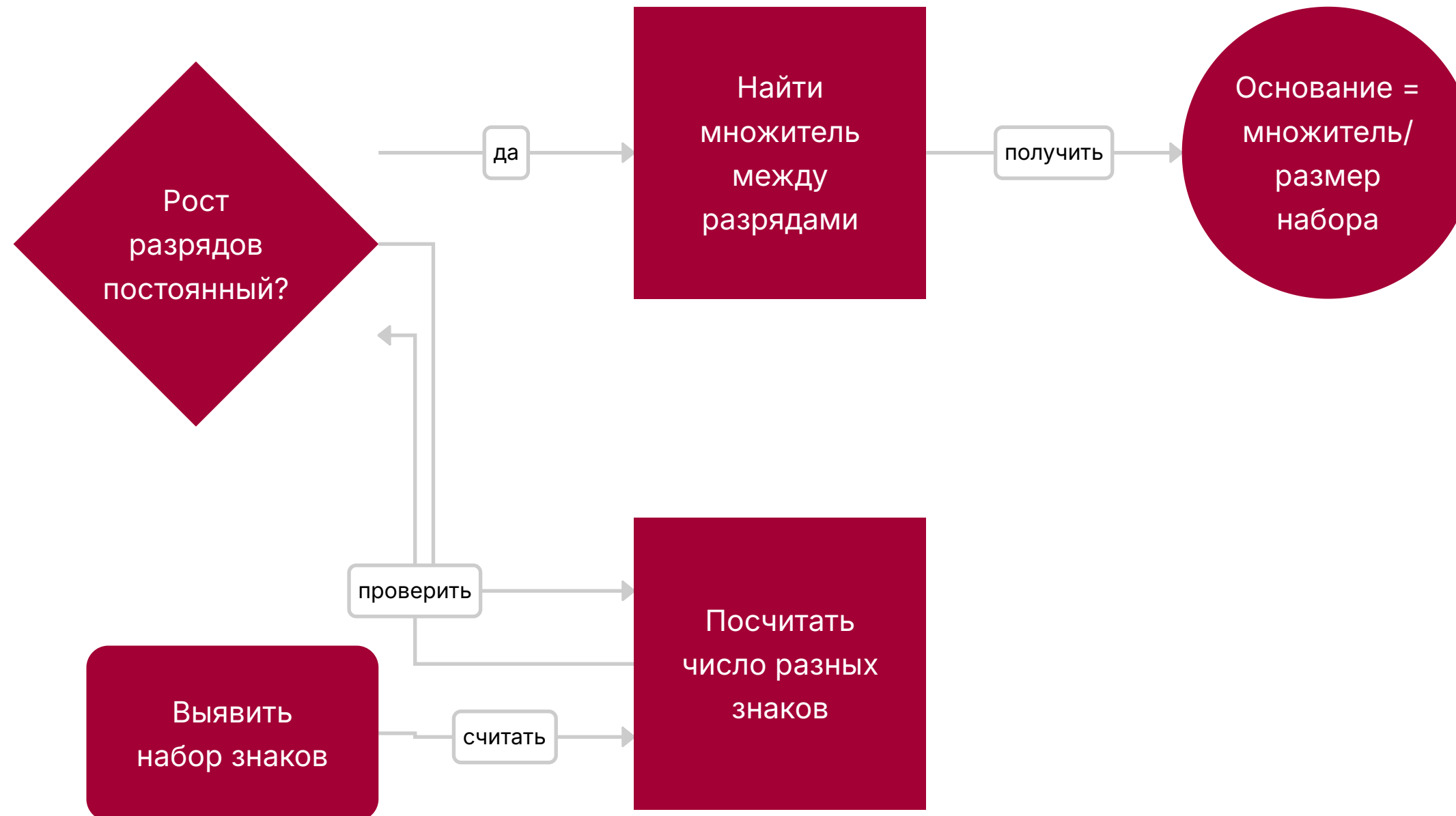
Классический пример — римские цифры I, V, X, L, C, D, M. В них используются правила сложения и вычитания, чтобы получить нужное число для обозначений и дат.

3

Непозиционные записи удобны, когда требуется коротко указать номер или год, но для вычислений они менее удобны: сложнее выполнять преобразования и выполнять операции над числами.

Как определить основание системы счисления

Алгоритм: по наблюдаемым символам и правилам изменения разрядов



Типичные ошибки при работе с системами счисления

1

Одна из самых частых ошибок — записать число без указания основания. Например, 101 может означать и двоичное, и десятичное число. Чтобы избежать путаницы, ставят индексы: 2 , 8 , 10 , 16 .

2

Нередко забывают, что в шестнадцатеричной системе А–F — это не буквы алфавита в обычном смысле, а цифры с 10 до 15. Поэтому важно читать запись как числа, а не как текстовые символы.

3

Ещё одна ошибка связана с путаницей между «числом» и «записью». Например, одно и то же значение может иметь разный вид: 255_{10} , FF_{16} и 377_8 относятся к одному числу, но выглядят по-разному.

4

Иногда допускают ошибку при переводе из двоичной системы в десятичную: неправильно подставляют степени двойки. Полезно держать в голове правило: старший разряд — это самая большая степень 2.

Где используются разные системы счисления

Система	Где применяется
Десятичная	счёт, деньги, измерения
Двоичная	процессор, память, микросхемы
Восьмеричная	задачи в технике, учебные примеры
Шестнадцатеричная	адреса памяти, цвета, коды ошибок

Ниже — примеры применения основных систем счисления: где они удобны для записи и обработки информации.

Выбор системы зависит от удобства: человеку проще считать в десятичной, компьютеру — в двоичной, а восьмеричная и шестнадцатеричная помогают компактно записывать двоичные данные.

Обобщение по типичным задачам цифровой техники и учебным примерам

Связь двоичной записи со степенями числа 2

Двоичное число собирается из «кусков» — степеней 2. Там, где стоит 1, соответствующая степень входит в сумму, а где 0 — нет.

График показывает удвоение: каждый следующий разряд в двоичной системе больше предыдущего ровно в 2 раза. Поэтому вес разрядов связан со степенями двойки.

Выполнено по математическому определению степеней;
дата подготовки: 12.05.2026

Почему знание систем счисления полезно

1

Понимание систем счисления помогает увидеть, как устроены компьютеры: память хранит информацию как набор разрядов, а разные системы лишь показывают его в удобной форме.

2

Вы начинаете различать «вид записи» и «значение числа». Это снижает ошибки в переводах и объясняет, почему одни и те же данные могут выглядеть по-разному в разных системах.

3

Тема становится опорой для дальнейшего изучения информатики: программирование, кодирование информации и работа с данными требуют уверенности в том, как числа представляются и преобразуются.

Системы счисления — язык записи чисел в информатике

Системы счисления — это разные способы записи одних и тех же чисел. Десятичная удобна человеку, двоичная подходит компьютеру, а шестнадцатеричная и восьмеричная делают запись больших двоичных данных короче и нагляднее.