

Восьмеричная система счисления: числа через 8

Восьмеричная запись использует цифры 0—7 и основание 8, связывая числа с двоичными группами.

Где и зачем применяется восьмеричная система

В ранних компьютерах важна была компактная запись: памяти мало, а данных много. Восьмеричная форма помогает быстро связывать двоичные биты с более короткими числами: 1 восьмеричная цифра = 3 двоичных разряда.



Как устроена восьмеричная запись

- Восьмеричная система — позиционная: каждая позиция числа имеет свой вес 8^0 , 8^1 , 8^2 , 8^3 и так далее. Это позволяет находить общее значение через произведения цифр и степеней 8.

- Если смотреть справа налево, веса растут: сначала идут единицы, затем восьмёрки, потом шестьдесятчетвёрки, далее пятьсотдвадцать и дальше. Поэтому запись становится понятной, как «раскладка» по степеням.

- В записи используются только цифры 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Цифра 8 невозможна, потому что она выходила бы за пределы допустимых значений одного разряда системы с основанием 8.

Разряды и их значения в восьмеричной системе

Чтение по разрядам, как в десятичной системе
Число в восьмеричной системе читают по разрядам так же, как мы читаем десятичные: каждая цифра «занимает своё место». Но её вклад определяется степенью числа 8, а не степенью 10.

Пример разложения числа 125_8

Например, 125_8 можно разложить на $1 \times 64 + 2 \times 8 + 5 \times 1$. Здесь 64 — это 8^2 , 8 — это 8^1 , а 1 — это 8^0 . Такой подход удобно показывать схемой рядом с каждой цифрой.



Как растут разрядные веса в разных системах

Из-за основания 8 разряды увеличиваются в 8 раз чаще, чем в двоичной — и медленнее, чем в десятичной.

Восьмеричная система действительно находится «между»: она ближе к битовой природе компьютера, но запись получается короче, чем в двоичной.

Правило разрядных весов: в системе с основанием b вес равен b^k ; расчёт для $b=8$ ($8^0...8^4$).

Перевод из двоичной системы в восьмеричную

Двоичное число группируют по 3 бита справа налево и заменяют каждую тройку одной восьмеричной цифрой.



Перевод из восьмеричной системы в двоичную

Чтобы перевести число из восьмеричной системы в двоичную, каждую цифру 0–7 заменяют ровно тремя двоичными битами. Начинайте слева направо: порядок трёхбитных групп сохраняется без изменений.

Например, 5_2 ? В примерах используют фиксированные тройки: 5_8 превращается в 101_2 , а 7_8 превращается в 111_2 . Поэтому число читается как последовательность таких троек, по одной на каждую цифру.

Такой перевод удобен тем, что для каждой восьмеричной цифры тройка битов строго определена. Обратная проверка получается простой: вы можете снова «сгруппировать по 3 бита» и восстановить исходное число.

Соответствие восьмеричных цифр и трёхбитных чисел

Таблица показывает, какие именно тройки бит соответствуют каждой цифре от 0 до 7 в восьмеричной системе.

Каждая восьмеричная цифра однозначно соответствует одной тройке двоичных битов, поэтому перевод выполняется без потери точности.

Правило перевода между системами счисления с основанием 8 и 2.

Цифра ₈	Биты(3)
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

Сложение и вычитание в основании 8

Сложение в восьмеричной системе похоже на обычные вычисления «в столбик». Разряды складываются по очереди, а перенос в следующий разряд появляется, когда сумма разряда становится 8 или больше.

Например, $5_8 + 3_8 = 10_8$. Здесь $5+3=8$, а это значит: в текущем разряде пишем 0, а 1 «переносим» в следующий разряд, как при переходе через основание.

При вычитании действует похожий принцип, только вместо переноса используется заем из старшего разряда. Если в каком-то разряде цифра уменьшаемого меньше цифры вычитаемого, берут 1 из соседнего разряда и уменьшают результат.

Умножение и деление в восьмеричной системе

Для умножения используют таблицу умножения цифр от 0 до 7 и учитывают переносы, когда произведение в разряде достигает 8 и больше. Логика переносов задаёт основание системы — 8.

Деление выполняют по разрядам примерно так же, как в десятичной записи: двигаются от старших разрядов к младшим и находят подходящие частные цифры. Результат снова формируется как восьмеричное число.

Чтобы проверять вычисления, часто сначала переводят числа в двоичную форму: там проще контролировать правильность по битам. Затем обратно переводят обратно в восьмеричную запись и сравнивают с ожидаемым ответом.

Такой подход помогает не запутаться в переносах и получить уверенность, что результат соответствует исходным числам и выполненным операциям в системе счисления с основанием 8.

Сравнение десятичной, двоичной и восьмеричной систем

Восьмеричная запись использует группы по 3 бита, поэтому она компактнее двоичной. При этом она сохраняет «прозрачную» связь с компьютерным хранением данных.

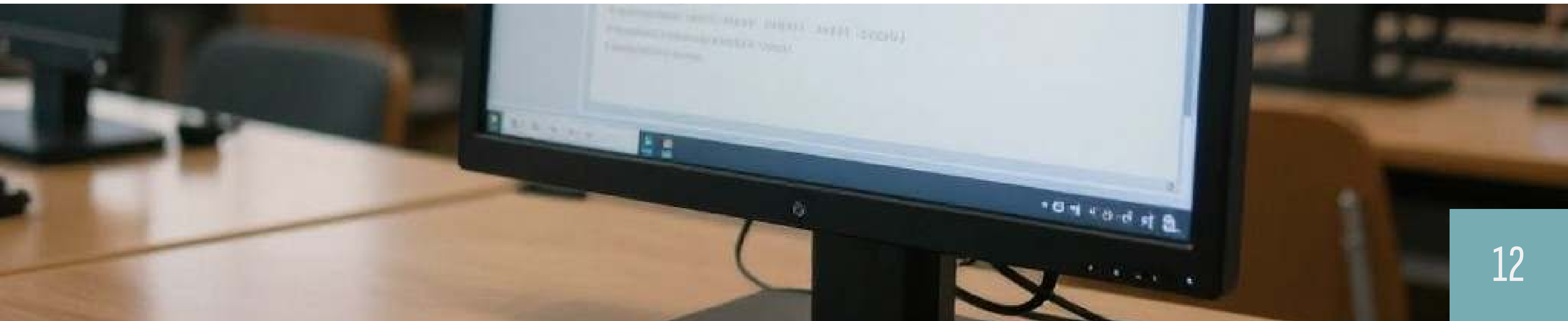
Данные показывают баланс: десятичная удобна людям, двоичная — компьютерам, а восьмеричная сочетает компактность и прямую привязку к битам.

Обобщённые свойства систем счисления:
основание 10/2/8 и соответствие $8=2^3$
(дата обращения: 2026-05-12)

Где встречается восьмеричная система в информатике

- Восьмеричную запись часто использовали в ранних системах, где важны были компактность и удобство работы с битами. Сегодня она всплывает в учебных и технических примерах, связанных с правами доступа.

- В системах семейства Unix уровни прав нередко задают тройками цифр, например 7, 5 и 4. Поэтому можно встретить записи вроде 755 или 644 в командах и документации, особенно при настройке файлов.



Преимущества восьмеричной записи

Один восьмеричный знак заменяет ровно 3 двоичных бита, поэтому число в записи получается короче, чем в двоичной. Это облегчает чтение и проверку вручную.

Компактность



Поскольку 8 — это 2^3 , каждая восьмеричная цифра соответствует фиксированной тройке битов. Перевод становится системным: группы битов легко объединять и разделять без потерь.

Прямая связь с битами



При обратном переводе в двоичную систему легко заметить ошибки: каждая цифра 0–7 должна давать свою тройку битов. Затем проверяют восстановление исходного восьмеричного числа.

Удобная проверка



16

Чем дальше от восьмеричной системы по привычкам, тем чаще её заменяют другими основаниями.

Большие числа и практические задачи чаще решают в двоичной или шестнадцатеричной системах: шестнадцатеричная запись удобна тем, что в ней каждую цифру связывают с 4 битами.

Общепринятая практика в информатике: использование оснований 2 и 16 для компактного представления битовых данных (дата обращения: 2026-05-12)

Разложение числа по разрядам в восьмеричной системе

Разложение показывает, как «работает» каждая цифра: её значение умножается на степень 8. Сумма вкладов даёт десятичный эквивалент числа.

По диаграмме видно, что старший разряд даёт основной вклад, а младшие уточняют значение. Это помогает быстро оценивать число и проверять переводы.

Вычисления по формуле разложения по основанию 8: $473_8 = 4 \cdot 8^2 + 7 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0$ (дата обращения: 2026-05-12)

Примеры перевода десятичных чисел в восьмеричные

Пары «десятичное → восьмеричное» показывают, как одно и то же число выглядит по-разному в разных системах счисления. Используется правило деления на 8 с остатками.

Все примеры подтверждают общий принцип: остатки при делении на 8 и есть цифры восьмеричной записи, начиная с младших разрядов.

Перевод чисел по основанию 8: многократное деление на 8 и запись остатков (дата обращения: 2026-05-12)

Десятичное	Восьмеричное
10	12 ₈
64	100 ₈
100	144 ₈
255	377 ₈

Как проверить правильность перевода

Проверка опирается на правило: 1 восьмеричная цифра соответствует 3 двоичным битам, а значит, перевод туда-обратно сохраняет число.



Восьмеричная система в школьных заданиях

Перевод и сравнение чисел

На уроках восьмеричная система часто встречается в задачах на перевод между системами счисления и на сравнение чисел. Ребята тренируют внимание к разрядам и основаниям.

Простые вычисления и разбор разрядов

В упражнениях она помогает научиться раскладывать число по степеням 8 и выполнять простые вычисления «столбиком» с переносами. Так проще увидеть, как цифры влияют на итоговое значение.



Главные правила для запоминания

Основание восьмеричной системы равно 8, поэтому вес разрядов увеличивается в 8 раз при переходе к старшему. Это напрямую определяет вклад каждой цифры в значение числа.

В записи используются только цифры от 0 до 7. Цифра 8 в восьмеричной системе не применяется, потому что основание — именно 8, а не 9.

Один восьмеричный знак соответствует 3 двоичным битам. Это следует из того, что $8 = 2^3$, поэтому перевод «туда и обратно» строится по фиксированным группам битов.

Любое восьмеричное число можно разложить по степеням 8 и проверить переводом в двоичную запись. Если восстановление даёт исходное число, значит, преобразование сделано верно.

Итог: зачем знать восьмеричную систему

Восьмеричная система помогает увидеть, что числа можно записывать по-разному, сохраняя одно и то же значение. Она объясняет роль разрядов и связь битов с удобной для чтения формой.