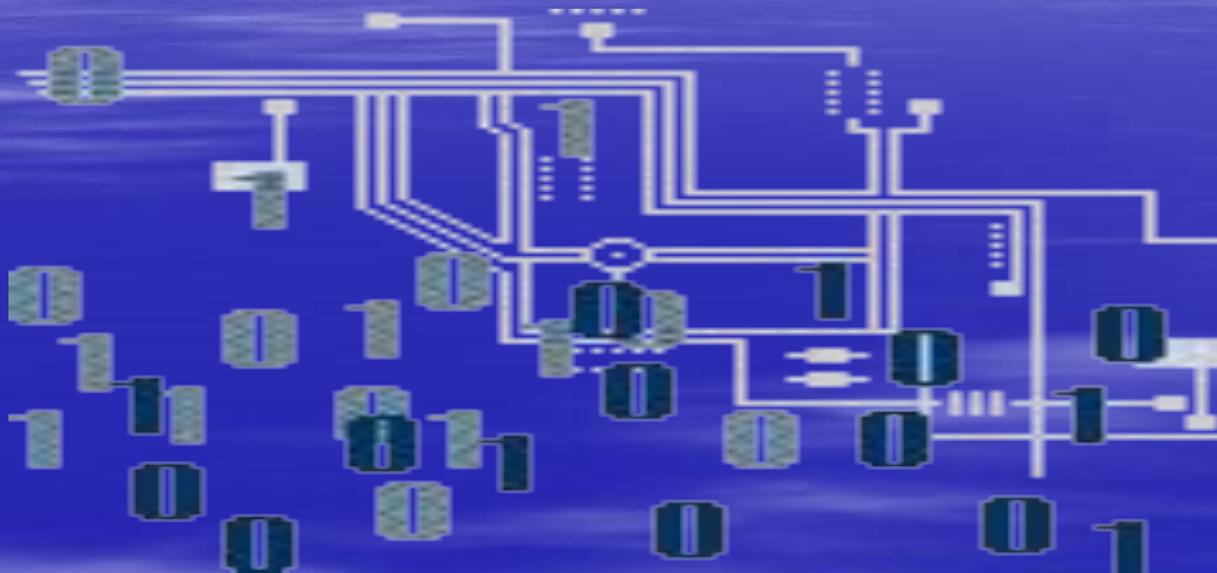


Системы счисления



Содержание:

- Что такое система счисления?
- Десятичная система счисления
- Два вида систем счисления
- Позиционные системы счисления
- Перевод из 10-тичной СС
- Перевод в 10-тичную СС
- Перевод из 2-ной в 8-ную и обратно
- Перевод из 2-ной в 16-ную и обратно
- Арифметика в 2-ной СС



Что такое система счисления?

Почему мы считаем от 0 до 9? А как можно считать еще? Оказывается, существует множество вариантов! И это зависит от такого понятия, как **система счисления**.

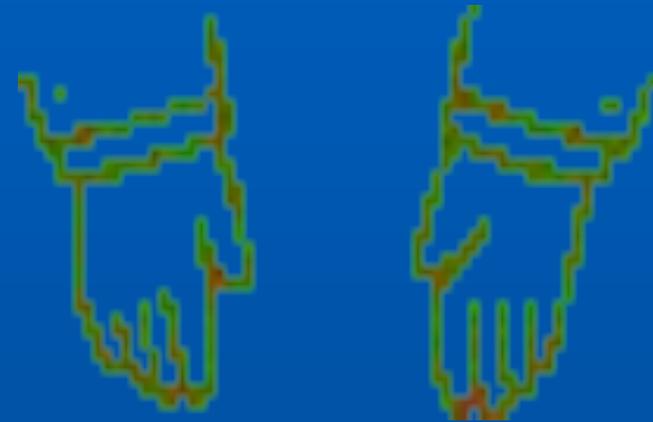
Система счисления – совокупность символов и правил записи с их помощью чисел.



Десятичная система счисления

Почему мы считаем до десяти?

Наши предки пользовались пальцами для счета задолго до того, как научились записывать результаты.



Два вида систем счисления



Системы счисления
бывают
позиционные и
непозиционные.

Непозиционная СС –
это римская, когда
значение цифры не
зависит от её
расположения



IV – римская 4,
но **I** имеет значение 1, а
V – значение 5,

VI – римская 6,
но **I** – всё равно 1,
а **V** – всё равно 5



Позиционные системы счисления

- Позиционные СС зависят от базиса, т. е. от того количества знаков, которое участвует в создании всех чисел.

Например, 2-ная, 3-ная, 8-ная, 10-ная, 16-ная СС.



- А древние вавилоняне вообще считали в 60-ричной СС!

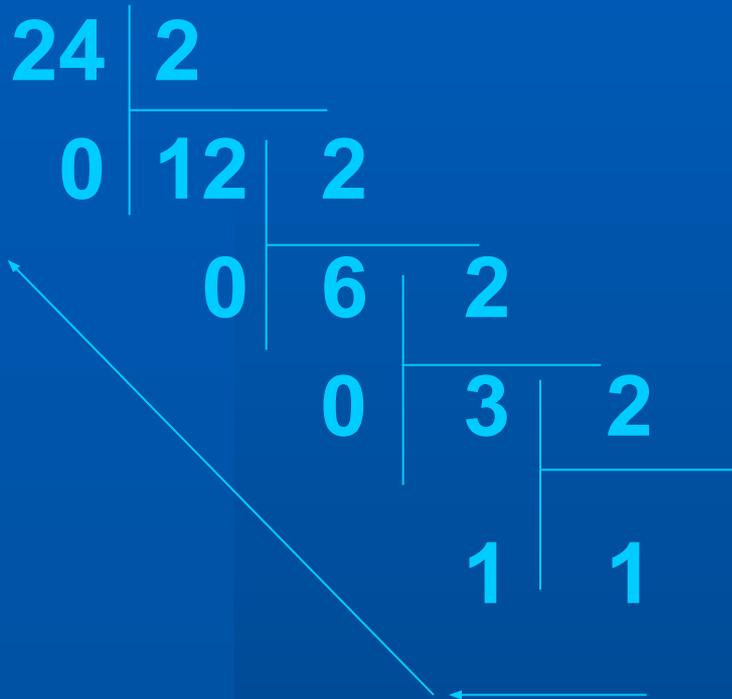
А записываются позиционные СС с базисом очень просто:

12_3 , 12_{10} , 12_8 и т.д.



Перевод из 10-ной СС

Перевод осуществляется отдельно для целой и отдельно для дробной части числа. Переведем, например, число 24.85_{10} в 2-ную СС.



$$24_{10} = 11000_2$$



Перевод из 10-ной СС (прод.)



А теперь переведем дробную часть:

0 x85

2

1 x70

2

1 x40

2

0 x80

2

и т.д.

Получаем бесконечную дробь, часто периодическую.

$$0.85_{10} = 0.1101\dots_2$$

Таким образом, получаем:

$$24.85_{10} = 11000.1101\dots_2$$





Перевод в 10-ную СС

Направо и налево от точки мы расставляем разряды, потом каждую цифру умножаем на базис в степени этого разряда. Например, переведем 101001.01_2 в 10-ную СС:

$$\begin{aligned} 1^5 0^4 1^3 0^2 0^1 1^0 . 0^{-1} 1^{-2} {}_2 &= 1 * 2^5 + 0 * 2^4 + \\ + 1 * 2^3 + 0 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0 + 0 * 2^{-1} + \\ + 1 * 2^{-2} &= 32 + 8 + 1 + 0.25 = 41.25_{10} \end{aligned}$$



Перевод $2 \leftrightarrow 8$ СС 😊

Очень просто! Направо и налево от точки откладываем **триады** - группы по три цифры, после чего записываем их в соответствующем 8-ном виде. Неполные триады дополняются нулями. Пример:

$$1011010.01101_2 = 001\ 011\ 010.011\ 010_2 \\ = 132.32_8$$

Обратно - с точностью до наоборот:

$$257.31_8 = 010\ 101\ 111.011\ 001_2 = \\ = 10101111.011001_2$$



Перевод $2 \leftrightarrow 16$ СС 😊

Очень просто! Направо и налево от точки откладываем **тетрады** - группы по четыре цифры, после чего записываем их в соответствующем 16-ном виде. Неполные тетрады дополняются нулями. Пример:

$$\begin{aligned} 1011010110.011001_2 &= 0010 \ 11 \ 01 \\ 0110.011 \ 010_2 & \\ = 132.32_8 & \end{aligned}$$

Обратно - с точностью до наоборот:

$$\begin{aligned} 257.31_8 &= 010 \ 101 \ 111. \ 011 \ 001_2 = \\ = 10101111.011001_2 & \end{aligned}$$



Арифметика в 2-ной СС ☺

$0+0=0$, $0+1=1$, $1+0=0$, $1+1=10$

$0*0=0$, $0*1=1$, $1*0=0$, $1*1=1$ - правила

$$\begin{array}{r} 1101 \\ + 1001 \\ \hline 10110 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1010 \\ - 111 \\ \hline 0011 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 111 \\ \times 110 \\ \hline 111 \\ + 111 \\ \hline 101010 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 110111 \\ - 101 \\ \hline 111 \\ - 101 \\ \hline 101 \\ 101 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 101 \\ \hline 1011 \end{array}$$

Вот и всё! Удачи!

