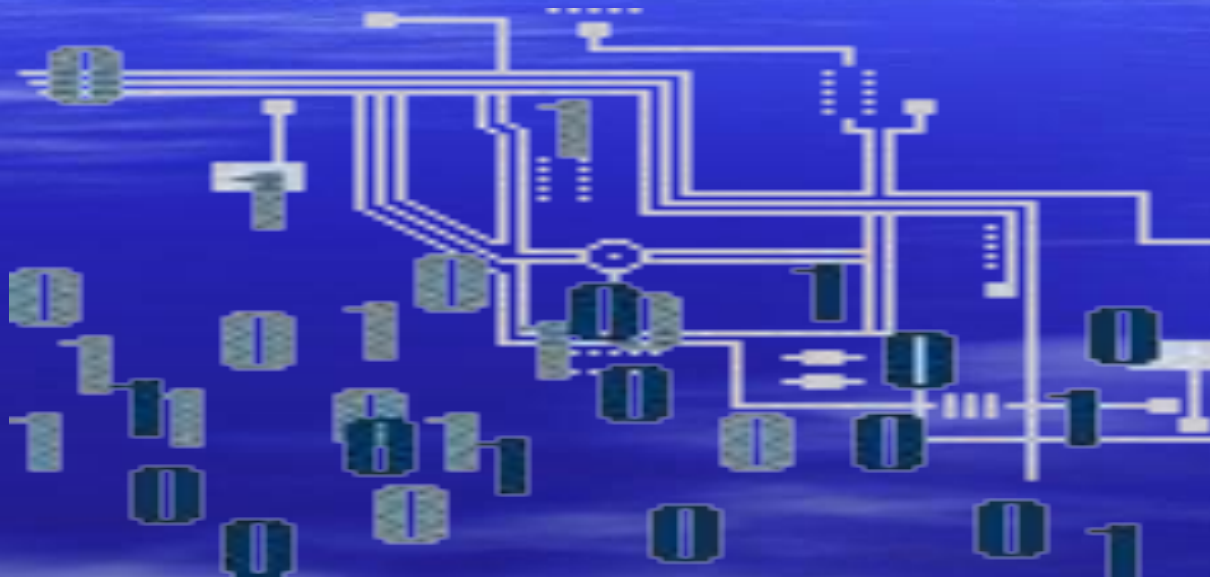


Системы счисления



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.



5 10 7 8 4 3 6
x ÷ =
9
2 7 1 3 7 2 1

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!

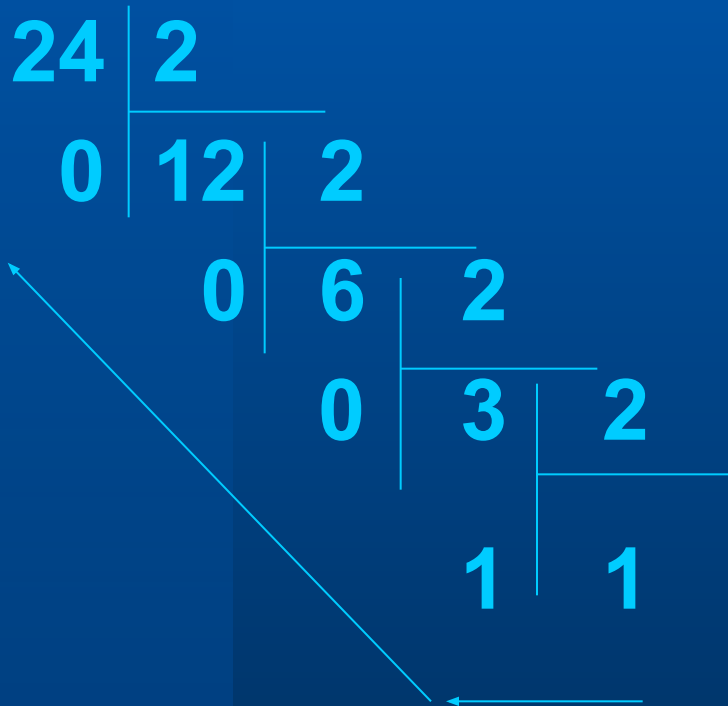
А записываются позиционные СС с базисом очень просто:

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.

$$0.85_{10} = 0.1101..._2$$

Таким образом, получаем:

$$24.85_{10} = 11000.1101..._2$$





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:

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



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!

