Сложение чисел

Пусть у нас есть какое-то число. Допустим, 5. И мы хотим прибавить к нему другое число. Допустим, 3. Как нам это сделать? Давайте, представим число 5 как пять палочек:

| | | | |

А число 3 как три палочки:

| | |

Чтобы сложить их, сначала нарисуем пять палочек, потом допишем к ним еще три:

||||||||

Теперь пересчитаем – получилось 8.

Когда считаем палочками – в Википедии это называется
(ВНИМАНИЕ! НЕНОРМОТИВНАЯ ЛЕКСИКА!)

«Единичная непозиционная система счисления с единичным весовым коэффициентом». Ну, или попросту будем называть
УНАРНАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ (1-СС).

В обычной жизни мы (люди) пользуемся ДЕСЯТЕРИЧНОЙ СИСТЕМОЙ СЧИСЛЕНИЯ (10-СС). Она так называется, потому что у нас есть десять цифр.
К тому же, она еще и ПОЗИЦИОННАЯ, что означает, что значение (вес) цифры зависит от её положения в записи числа, например, в числах
2; 21 и 211 цифра 2 означает, соответственно, единицы, десятки и сотни.

<u>Десятичная система счисления</u>

Как мы складываем в 10-СС?

Например, столбиком:

12

+ 99

Сначала складываем единицы:
2+9 = 11, т.е. при сложении двух единичных чисел появился новый десяток. Ясное дело, что из них может появиться только один десяток, потому что самое большое, что можно сложить – это
9+9 = 18.
Таким образом, разбиваем сложение на кусочки: вместо 12+99 мы делаем
2+9 +10+90,
т.е. единицы и десятки (а потом и сотни) складываем отдельно друг от друга:

12 + 99 = [разобьем на разряды]
= (2+9) + (10+90) = [сложим первые разряды]
= 11 + (10+90) = [снова разобьем на десятки и единицы]
= (1 + 10) + (10 + 90) = [снова перегруппируем, чтобы отделить десятки от единиц]
= 1 + (10 + 10 + 90) = [сложим десятки]
= 1 + (110) = [разобьем на сотни и десятки]
= 1 + 10 + 100

Получится 111,
но давайте остановимся и посмотрим
на эту полученную форму записи:

$$\mathbf{1 + 10 + 100}$$

Интересно, что любое число можно представить как сумму отдельно единиц, отдельно десятков, сотен и т.д., например:

564 = 500 + 60 + 4,

7031 = 7000 + 000 + 30 + 1

Особенность такой записи в том, что мы видим во всех разрядах одну значащую цифру (первую), все следующие за ней цифры – это нули.

Запомните этот момент – это важно.

При этом вместо того, чтобы писать 1000, мы можем написать 10^3 (т.е. десять в третьей степени,

,

что можно расшифровать как $10 \times 10 \times 10$).

В частности:

$$7000 = 7\times1000 = 7 \times 10^3$$

А всё число 7031 можно расписать так:

$$7031 = 7\times10^3 + 0\times10^2 + 3\times10^1 + 1\times10^0$$

Напомню, что любое число в нулевой степени даёт единицу, и $10^0 = 1$, *а любое число в первой степени даёт само себя*

$$10^1 = 10.$$

Еще напомню, что любое число умноженное на 0 даёт 0, т.е.

$$0 \times 10^2 = 0.$$

Так вот, наша система счисления называется десятичной именно благодаря этой десятке, которую в степень возводим.

Не путайте числа и цифры!
Путать цифры и числа – это как путать буквы и звуки.
Цифра – это просто символ для записи чисел.
А число – это абстрактная величина, обычно означающее количество чего-нибудь.

Двоичная система счисления

Теперь, поговорим о 2-СС.
Её особенность в том, что в ней есть всего 2 символа для записи чисел:
0 и 1.
Что интересно, при этом любое число, которое можно записать в 10-СС, так же можно записать и в 2-СС, и даже в 1-СС!

Двоичная система тоже позиционная и отличается от десятичной тем, что в ней вместо 10 в степень возводится двойка, например, число двоичное число 101101 можно прочитать так:

5 4 3 2 1 0

$101101 = 1*2^5 + 0*2^4 + 1*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0$

$= 32 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1 = 45$ (это уже в десятичной системе)

Теперь давайте поскладываем в двоичной системе.

Начнём с простого:
0+0 = 0, 1+0 = 1, 0+1 = 1
Ничего удивительного, в 10-СС
это точно так же выглядит.
Теперь посложнее: 1 + 1 = 10
Разве десять???
А вот никакие не ДЕСЯТЬ!
Это число ДВА. Просто в двоичной записи.

Дальше: $10 + 1 = 11$

Нет!!! Это не десять плюс один!

Это два плюс один!

В 10-СС это выглядит так:

$2 + 1 = 3$, а в 1-СС так:

$|| + | = |||$.

Усложняем программу:

$11 + 1 = ?$

сложновато? Давайте упростим!
По той же схеме, что и 12 + 99.
Не забываем, что всё это в двоичной системе!
11 + 1 = [разобьем на разряды]
= (10 + 1) + 1 = [перегруппируем]
= 10 + (1 + 1) = [О! «1+1» складывать умеем!]
= 10 + 10 = [ну, здесь просто сначала игнорируем нули, складываем 1+1 и потом приписываем 0 к результату]
= 100

Это не СТО!!! Если то же самое записать в 10-СС, то получим:

3 + 1 = 4.

Т.е. это 100 в записи 2-СС – это ЧЕТЫРЕ.

Ну, и для закрепления материала сложим в 2-СС:

$$
\begin{aligned}
& 1101 + 1001 \\
&= (1000 + 100 + 00 + 1) + (1000 + 000 + 00 + 1) \\
&= (1000 + 1000) + (100 + 000) + (00 + 00) + \\
&+ (1 + 1) \\
&= (10000) + (100) + (00) + (10) \\
&= (10000) + (100) + (00 + 10) \\
&= (10000) + (100) + (10) \\
&= (10000) + 110 \\
&= 10110
\end{aligned}
$$

А по-русски: $13 + 9 = 22$