

Двоичная система счисления.

Попов Д.П
МКОУ СОШ Никольское-на-
Черемшане.

Перевод целого числа.



Перевод целого числа.

$$\begin{array}{r|l} 32 & 2 \\ \hline 32 & 16 \\ \hline 0 & -16 & 2 \\ \hline & 8 & 2 \\ \hline & -8 & 4 & 2 \\ \hline & 0 & -4 & 2 \\ \hline & & 2 & 2 \\ \hline & & -1 & 1 \\ \hline & & & 1 \end{array}$$

1 уже не делится целиком на 2

$$32_{10} = 10000_2$$

Числа записываешь в обратном порядке

Примеры:

- $21 = ?$

- $19 = ?$

- $10 = ?$

- $128 = ?$

Ответы:

- $21 = 10101$

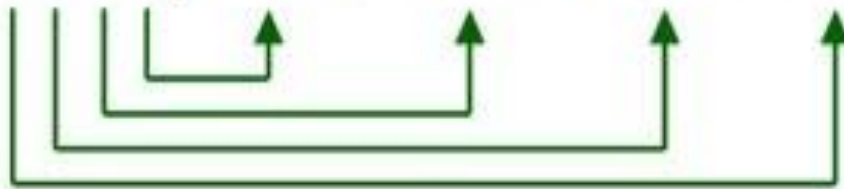
- $19 = 10011$

- $10 = 1010$

- $128 = 10000000$

Перевод двоичного числа.

$$1011_2 = 1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^3 = 1 + 2 + 0 + 8 = 11_{10}$$



6 5 4 3 2 1 0

$$1001011_2 =$$

$$1 * 2^6 + 1 * 2^3 + 1 * 2^1 + 1 * 2^0 =$$

$$= 64 + 8 + 2 + 1 = 75_{10}$$

Примеры:

- $1000000 = ?$

- $1010 = ?$

- $11000 = ?$

- $110011 = ?$

Отвeты:

- $100000 = 32$

- $1010 = 10$

- $11000 = 24$

- $110011 = 51$

Перевод дробных чисел.

10 → 2

$$0,375 = 0,011_2$$

$$0,7 = ?$$

$$\times 2$$

$$\underline{0,750}$$

$$0,75$$

$$\times 2$$

$$\underline{1,50}$$

$$0,5$$

$$\times 2$$

$$\underline{1,0}$$

$$0,7 = 0,101100110\dots$$
$$= 0,1(0110)_2$$

Многие дробные числа нельзя представить в виде конечных двоичных дробей.

Для их точного хранения требуется бесконечное число разрядов.

Большинство дробных чисел хранится в памяти с ошибкой.

2 → 10

2 1 0 -1 -2 -3

$$101,011_2$$

разряды

$$= 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3}$$

$$= 4 + 1 + 0,25 + 0,125 = 5,375$$

$$2^{-2} = \frac{1}{2^2} = 0,25$$

Арифметические операции.

- Сложение, умножение и вычитание начинают с младших разрядов, деление- со старших.
- При сложении единица переноса складывается с цифрами соседнего старшего разряда.
- При вычитании единица заема старшего разряда дает две единицы в младшем соседнем разряде.

Сложение

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 10$$

Вычитание

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

$$10 - 1 = 1$$

Умножение

$$0 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 0$$

$$1 \times 0 = 0$$

$$1 \times 1 = 1$$

Деление

$$0 : 1 = 0$$

$$1 : 1 = 1$$

Примеры:

сложение

$$\begin{array}{r} 111011,101 \\ + 10011,011 \\ \hline 1001111,000 \end{array}$$

↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
переносы

вычитание

$$\begin{array}{r} 111011,101 \\ - 10011,011 \\ \hline 101000,010 \end{array}$$

умножение

$$\begin{array}{r} 10011,011 \\ \times 10100,1 \\ \hline 10011011 \\ 00000000 \\ + 00000000 \\ 10011011 \\ 00000000 \\ \hline 10011011 \\ \hline 110001101,0011 \end{array}$$

деление

$$\begin{array}{r} \underline{1100011} \overline{) 10010} \\ \underline{10010} \\ 0011011 \\ \underline{10010} \\ 010010 \\ \underline{10010} \\ 00000 \end{array}$$

Плюсы и минусы двоичной системы

Плюсы

- нужны технические устройства только с двумя устойчивыми состояниями (есть ток — нет тока, намагничен — не намагничен и т.п.); надежность и помехоустойчивость двоичных кодов; выполнение операций с двоичными числами для компьютера намного проще, чем с десятичными.

Минусы

- двоичные числа имеют много разрядов; запись числа в двоичной системе однородна, то есть содержит только нули и единицы; поэтому человеку сложно ее воспринимать.