Двоичная система счисления

Общие сведения о двоичной системе счисления

Основание (количество цифр): 2

Алфавит: 0, 1

Достоинства:

- нужны только устройства с двумя состояниями (включено/выключено), их проще сделать
- компьютеру проще выполнять вычисления (например, умножение чисел сводится к их сложению и т.п.)

Недостатки:

- длинная запись чисел: $1024 = 10000000000_2$
- запись однородна (только 0 и 1)

Перевод в десятичную систему

2 → 10

4 3 2 1 0 разряды

$$10011_2 = 1\cdot2^4 + 0\cdot2^3 + 0\cdot2^2 + 1\cdot2^1 + 1\cdot2^0$$
$$= 16 + 2 + 1 = 19$$

10 → 2

Выделение степеней числа 2:

$$21 = 16 + 5 = 16 + 4 + 1 = 10101_2$$

2^4 2^4 2^2 2^0

$$21 = 1\cdot2^4 + 0\cdot2^3 + 1\cdot2^2 + 0\cdot2^1 + 1\cdot2^0$$

1 0 1 0 1

Выделение степеней числа 2

77 $10 \rightarrow 2$

2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
				1	0	0	1	1	0	1

$77 = 64 + 8 + 4 + 1$

$77 = 1001101_2$

Другой (второй) способ

4 3 2 1 0

$$10011_2 = 1\cdot2^4 + 0\cdot2^3 + 0\cdot2^2 + 1\cdot2^1 + 1\cdot2^0$$

$$= (1\cdot2^3 + 0\cdot2^2 + 0\cdot2^1 + 1\cdot2^0)\cdot2 + 1$$

? Какое число?

делится на 2

остаток от деления на 2

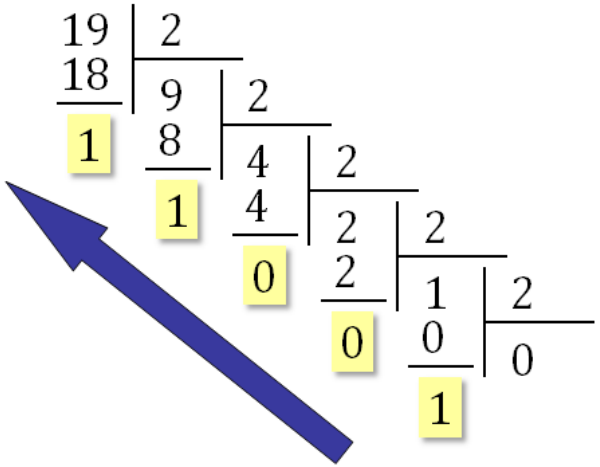
$$1001_2 = 1001_2 : 2$$

деление нацело

! Последняя цифра двоичной записи числа = остатку от его деления на 2!

Другой (третий) способ

10 → 2



19 =

10011_2

Сложение в двоичной системе

10

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 1\ 1\ 1} \\ 789 \\ +567 \\ \hline 1356 \end{array}$$

? Когда перенос?

2

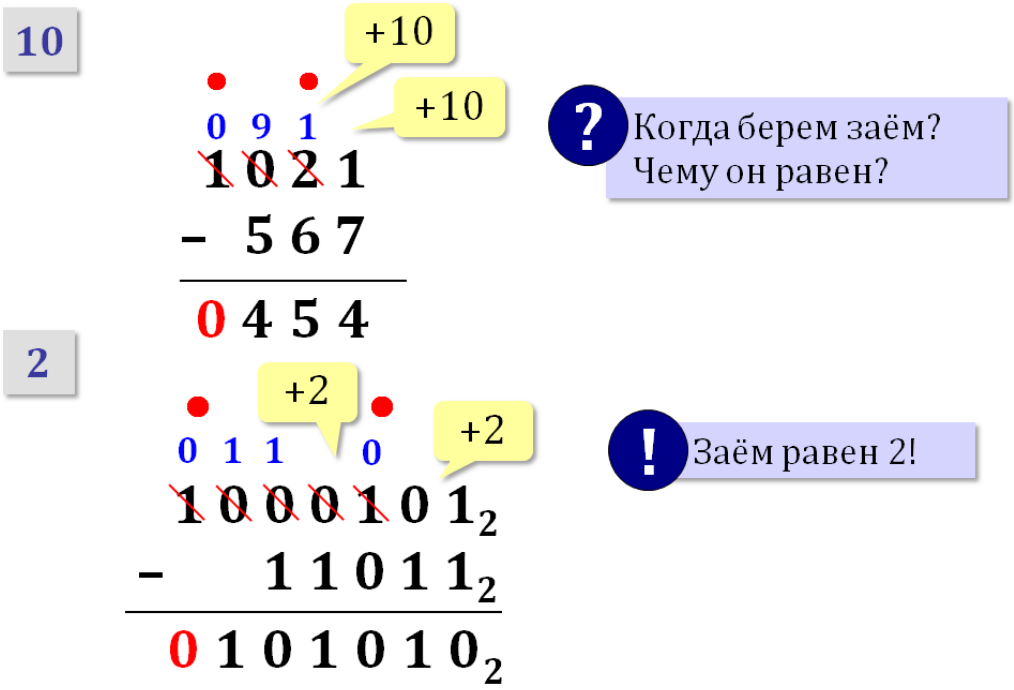
$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 1\ 1\ 1\ 1\ 1} \\ 10110_2 \\ +11011_2 \\ \hline 1010001_2 \end{array}$$

! Перенос, когда > 1!

$1 + 1 = 2 = 10_2$

$1 + 1 + 1 = 3 = 11_2$

Вычитание в двоичной системе



Домашнее задание

Выполните вычисления и переведите все числа в десятичную систему счисления

$$\begin{array}{r} 101101_2 \\ +\,11111_2 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 10111_2 \\ +101110_2 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 101101_2 \\ -\,11111_2 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 11011_2 \\ -110101_2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 111011_2 \\ +\,11011_2 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 111011_2 \\ +\,10011_2 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 110011_2 \\ -\,10101_2 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 110101_2 \\ -\,11011_2 \\ \hline \end{array}$$

Спасибо за внимание!