



Двоичная система счисления. Двоичная арифметика



Двоичная система счисления

Основание (мощность) — 2


Цифры: 0, 1

Часто двоичные цифры называются «биты» (bit) от англ. **binary digit** — двоичное число;
также игра слов:
англ. bit — кусочек, частица

Перевод из двоичной системы счисления в десятичную

- Необходимо представить число в развернутой форме и выполнить вычисления.
- Например: 1011011

$$\begin{aligned} 1^6 0^5 1^4 1^3 0^2 1^1 1^0 &= 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + \\ &+ 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = \\ &= 64 + 16 + 8 + 2 + 1 = 91_{10} \end{aligned}$$



Перевод из десятичной сс в двоичную

- Делим исходное десятичное число на основание 2. Записываем остаток от деления
- Продолжаем делить неполные частные и записывать остатки от деления до тех пор, пока последнее частное не станет меньше 2

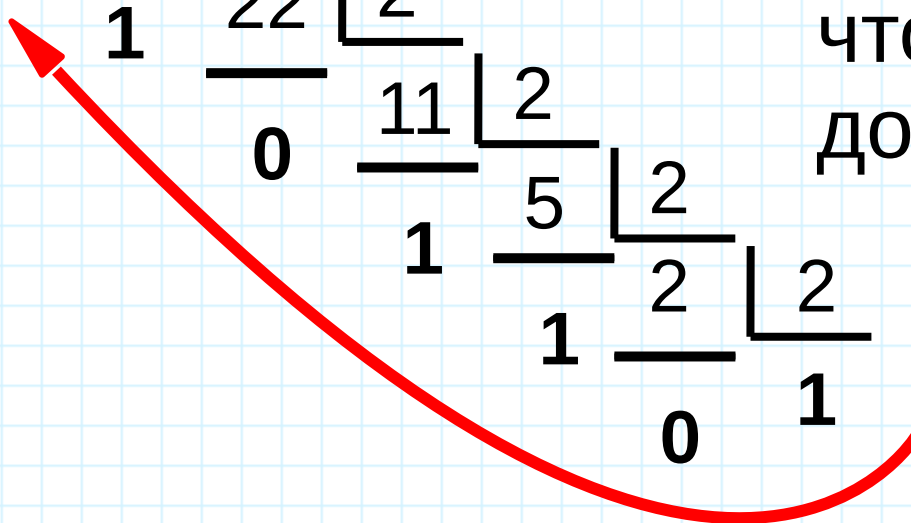
Перевод из десятичной СС в двоичную

- Проверим предыдущий результат. Переведем 91 в двоичное число

$$\begin{array}{r} 91 \overline{) 2} \\ \underline{1} \\ 1 \overline{) 45} \\ \underline{1} \\ 1 \overline{) 22} \\ \underline{0} \\ 0 \overline{) 11} \\ \underline{1} \\ 1 \overline{) 5} \\ \underline{1} \\ 1 \overline{) 2} \\ \underline{0} \\ 0 \overline{) 2} \\ \underline{1} \\ 1 \end{array}$$

1011011

что и требовалось
доказать





Перевод из десятичной сс в двоичную. Метод разностей

- Находим к данному числу ближайшую степень 2 не превосходящую это число (записываем 1 — это старший разряд)
- Вычитаем из исходного числа эту степень и повторяем предыдущий шаг
- Выполняем эти шаги пока не получится 0 или 1

Перевод из десятичной сс в двоичную

- Например, переведем число **362**:
- **101101010** (0 — там где нет степени 2)

Разность	362	106	42	10	2
	256	64	32	8	2
Степени	8	6	5	3	1



Двоичная арифметика

- При сложении двоичных чисел необходимо помнить, что сложение двух единиц приводит к переполнению разряда
- Единица переходит в старший разряд



Двоичное число	Веса степеней числа 2					Сумма степе- ней числа 2
	$2^4(16)$	$2^3(8)$	$2^2(4)$	$2^1(2)$	$2^0(1)$	
1						
10						
11						
100						
101						
110						
111						
1000						
1001						
1010						
1011						
1100						
1101						
1110						
1111						

Домашняя работа (раб. т. з. 40, 45)

40. Вычислите десятичные эквиваленты следующих двоичных чисел.

Двоичное число	Решение	Ответ
111_2		
1010_2		
11011_2		
101101_2		

