

Информатика

Системы счисления

Система счисления – способ представления чисел, т.е. правила записи чисел знаками (цифрами)

- **Позиционные (десятичная)**
- **Непозиционные (римская)**
- **Смешанные (время)**

Позиционная система счисления

$$x = \dots a_3 a_2 a_1 a_0 . a_{-1} a_{-2} a_{-3} \dots$$

$$x = \sum_{k=-n}^m a_k b^k = \sum_{k=1}^n a_k b^{-k} + \sum_{k=0}^m a_k b^k$$

b – основание системы счисления

k – номер разряда

m, n – число разрядов

a_k – цифра в k – ом разряде, $0 \leq a_k \leq b - 1$

Пример

$$x = 523.06_{10}$$

$$x = 5 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0 + 0 \cdot 10^{-1} + 6 \cdot 10^{-2}$$

Системы счисления, используемые при общении с компьютером

- двоичная $a \in \{0,1\}$
- восьмеричная $a \in \{0 \dots 7\}$
- шестнадцатеричная $a \in \{0 \dots 9, A \dots F\}$

10	2	8	16
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9

10	2	8	16
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
17	10001	21	11
18	10010	22	12
19	10011	23	13

Перевод из одной системы счисления в другую

с основанием, кратным степени 2

- Замена цифры на двоичное представление с добавлением ведущих 0
- Разбиение двоичного представления на группы, и замена их на цифры

$$537,1_8 = 101\ 011\ 111,001_2$$

5 3 7 1

$$0001\ 0101\ 1111,0010_2 = 15F,2_{16}$$

1 5 F 2

Деление с остатком

- Пусть $a \in Z$, $b \in Z \setminus \{0\}$
(a – целое, b – целое, отличное от нуля)

Тогда $\exists q, r \in Z_{\geq 0}$ такие что

$$a = b \cdot q + r$$

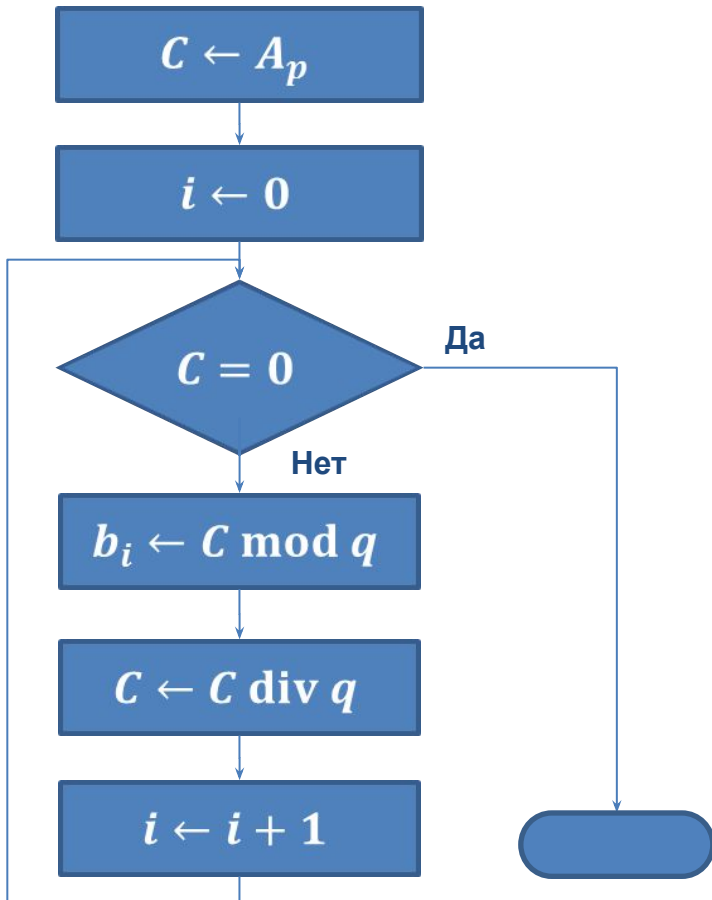
$q = \left\lfloor \frac{a}{b} \right\rfloor \leftrightarrow a \mathbf{div} b$ – целочисленное деление

$r = a - b \cdot q \leftrightarrow a \mathbf{mod} b$ – остаток

Перевод из одной системы счисления в другую

- Перевод A_p в B_q
 b_i — q -значная цифра в записи B_q

Пример: $23567_{10} \rightarrow 5C0F_{16}$



0	23567	1472	15	→ F
1	1472	92	0	→ 0
2	92	5	12	→ C
3	5	0	5	→ 5
4	0			