

Системы счисления

Щербина М.В.

Система счисления

- это знаковая система, в которой числа записываются по определенным правилам с помощью символов некоторого алфавита, называемых цифрами.

Виды систем счисления

```
graph TD; A[Виды систем счисления] --> B[Непозиционные сс]; A --> C[Позиционные сс]
```

Непозиционные сс

Позиционные сс

Римская непозиционная система счисления

В качестве цифр в римской системе используются: I(1), II (2), III(3), V(5), X(10), L(50), C(100), D(500), M(1000).

Значение цифры не зависит от ее положения в числе.

Позиционные системы счисления

- В *позиционных системах счисления* количественное значение цифры зависит от ее позиции в числе.
- Позиция цифры в числе называется *разрядом*.
- Каждая позиционная сс имеет определенный *алфавит цифр* и *основание*.

В позиционных сс основание системы равно количеству цифр (знаков в алфавите) и определяет, во сколько раз различаются значения цифр соседних разрядов.

Система счисления	Основание	Алфавит цифр
<i>Десятичная</i>	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
<i>Двоичная</i>	2	0,1
<i>Восьмеричная</i>	8	0,1,2,3,4,5,6,7
<i>Шестнадцатеричная</i>	16	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9, A(10), B(11), C(12), D(13), E(14), F(15)

Позиционные системы с произвольным основанием

$$A_q = a_n * q^n + a_{n-1} * q^{n-1} + \dots + a_0 * q^0 + a_{-1} * q^{-1} + \dots + a_{-m} * q^{-m}$$

где q -основание системы счисления

Развернутая форма числа в двоичной сс:

$$A_2 = a_n * 2^n + a_{n-1} * 2^{n-1} + \dots + a_0 * 2^0 + a_{-1} * 2^{-1} + \dots + a_{-m} * 2^{-m}$$

$$124_{10} \longrightarrow x_2$$

124|2

124|62|2

0 62|31|2

0 30|15|2

1 14|7|2

1 6|3|2

1|2|1

1

Ответ:

1111100₂

Проверка:

$$1111100_2 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 64 + 32 + 16 + 8 + 4 = 124_{10}$$

$$27_{10} \longrightarrow x_2$$

27|2

26|13|2

1 12|6|2

1 6|3|2

0 2|1

1

Ответ:

11011₂

Проверка:

$$11011_2 = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 16 + 8 + 2 + 1 = 27_{10}$$

$$35_{10} \longrightarrow x_2$$

35|2

34|17|2

1 16|8|2

1 8|4|2

0 4|2|2

0 2|1

0

Ответ:

100011₂

Проверка:

$$100011_2 = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 =$$

$$32 + 2 + 1 = 35_{10}$$

$$\begin{array}{l} 150_{10} \longrightarrow x_2 \\ 360_{10} \longrightarrow x_2 \end{array} \quad \begin{array}{l} 190_{10} \longrightarrow x_2 \\ 134_{10} \longrightarrow x_2 \end{array}$$

Ответ:

$$150_{10} = 10010110_2$$

$$190_{10} = 10111110_2$$

$$360_{10} = 101101000_2$$

$$134_{10} = 10000110_2$$

$$111000_2 \longrightarrow x_{10}$$

$$110110_2 \longrightarrow x_{10}$$

Ответ:

$$111000_2 = 56_{10}$$

$$110110_2 = 54_{10}$$

$$108_{10} \longrightarrow x_8$$

$$\begin{array}{r} 108 \overline{) 8} \\ 104 \overline{) 13} \overline{) 8} \\ \underline{4} \quad \underline{8} \overline{) 1} \\ \underline{5} \end{array}$$

Ответ:
 154_8

Проверка:

$$154_8 = 4 \cdot 8^0 + 5 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^2 = 4 + 40 + 64 = 108_{10}$$



$$\begin{array}{r}
 75 \div 8 \\
 \underline{72} \\
 3 \\
 \underline{3} \\
 0
 \end{array}$$

Проверка: $113_8 = 3 \cdot 8^0 + 1 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^2 = 3 + 8 + 64 = 75_{10}$

$$\begin{array}{r}
 75 \div 16 \\
 \underline{64} \\
 11
 \end{array}$$

Проверка: $411_{16} = 11 \cdot 16^0 + 4 \cdot 16^1 = 11 + 64 = 75_{10}$

$411_{16} = 4B_{16}$

«ЛОМАЕМ» голову

Прочитайте стихотворение А.Н.Старикова:

Ей было 1100 лет,
Она в 101-й класс ходила,
В портфеле по 100 книг носила -
Все это правда, а не бред.
Когда, пыля десятком ног,
Она шагала по дороге,
За ней всегда бежал щенок
С одним хвостом, зато 100-ногий.
Она ловила каждый звук
Своими 10-ю ушами,
И 10 загорелых рук
Портфель и поводок держали.
И 10 темно-синих глаз
Рассматривали мир привычно...
Но станет все совсем обычным,
Когда поймете наш рассказ.



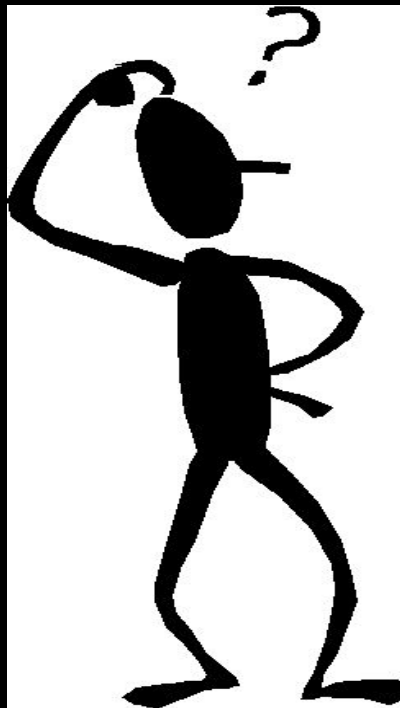
Занимательные задачи №1

- Мартышка-мама связала 111 своим непослушным детишкам по перчатке на каждую руку и ногу. Но они порвали все свои перчатки, кроме младшего, который порвал только 111. Сколько перчаток попадет маме в починку?
- Ответ в 8-й сс

Занимательные задачи №2

- Мартышка висит на хвосте и жуёт бананы. В каждой руке по 101 банану, а в каждой ноге – на 1 банан больше, чем в руке. Сколько бананов у мартышки?
- Ответ в 2-й сс

В какой системе счисления записаны
данные числа?
Переведите в десятичную сс.



3C

2A

1000001

2E

ОТВЕТ:

60

42

65

46

Что будет на рисунке ?

1(1,11)	2 (101,11)	3(101, 1001)	4(1000, 1100)
5(101,11)	6 (1010, 110)	7(1001, 1)	8(11,1)
9(1,11)	10 (101, 1001)	11(101, 1010)	12(1000, 1010)
13(1000, 1001)	14 (101, 1001)		