

Что такое система счисления?

(определения)

Система счисления представляет собой совокупность приемов и правил для записи чисел цифровыми (символьными) знаками и действий над ними.

Алфавит системы счисления - это совокупность различных цифр и знаков используемых в системе счисления для записи чисел.

Основание системы счисления - это размер ее алфавита.

2сс: 0, 1

100_2

8сс: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

100_8

10сс: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

100_{10}

16сс: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

100_{16}

Таким образом становится понятно, что СС могут иметь любое основание, которое зависит только от размера ее алфавита.

Введение

Современный человек в повседневной жизни постоянно сталкивается с числами и цифрами - они с нами везде. Различные системы счисления используются всегда, когда появляется потребность в числовых расчётах, начиная с вычислений учениками младших классов, выполняемых карандашом на бумаге, заканчивая вычислениями, выполняемыми на суперкомпьютерах.

Система счисления (СС)

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

Системы счисления



```
graph TD; A[Системы счисления] --> B[Позиционные]; A --> C[Непозиционные];
```

Позиционные

Непозиционные

Позиционная система счисления

- Количественное значение каждой цифры зависит от ее местоположения (позиции) в числе.

Непозиционная система счисления

- Цифры не меняют своего количественного значения при изменении их положения в числе.

Основание системы

- Количество цифр, используемых для изображения числа в позиционной системе счисления.

Алгоритм перевода десятичных чисел в двоичные

- Разделить число на 2. Зафиксировать остаток (0 или 1) и частное.
- Если частное не равно 0, то разделить его на 2, и так далее, пока частное не станет равно 0.
- Если частное 0, то записать все полученные остатки, начиная с первого, справа налево.

Позиционные системы счисления

- В позиционных системах счисления основание системы равно количеству цифр (знаков в ее алфавите) и определяет, во сколько раз различаются значения одинаковых цифр, стоящих в соседних позициях числа.

Позиционные СС

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

Разряд

- Позиция цифры в числе.
- Возрастает справа налево, от младших разрядов к старшим.

- В десятичной СС цифра, находящаяся в крайней справа позиции (разряде), обозначает количество единиц, цифра, смещенная на одну позицию влево, — количество десятков, еще левее — сотен, затем тысяч и так далее.

Пример

$$555_{10} = 5 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$$

- Умножение или деление десятичного числа на 10 (величину основания) приводит к перемещению запятой, отделяющей целую часть от дробной, на один разряд соответственно вправо или влево.

Двоичная СС

- Числа в двоичной системе в развернутой форме записываются в виде суммы степеней основания 2 с коэффициентами, в качестве которых выступают цифры 0 или 1.

- Умножение или деление двоичного числа на 2 (величину основания) приводит к перемещению запятой, отделяющей целую часть от дробной на один разряд соответственно вправо или влево.

***Перевод чисел
в позиционных
системах счисления***

- Для перевода целого двоичного числа в восьмеричное его нужно разбить на группы по три цифры, справа налево, а затем преобразовать каждую группу в восьмеричную цифру.
- Если в последней, левой, группе окажется меньше трех цифр, то необходимо ее дополнить слева нулями.

- Для упрощения перевода можно заранее подготовить таблицу преобразования двоичных триад (групп по 3 цифры) в восьмеричные цифры:

Двоичные триады	0	1	10	11	100	101	110	111
Восьмеричные цифры	0	1	2	3	4	5	6	7

- Для перевода дробного двоичного числа (правильной дроби) в восьмеричное необходимо разбить его на триады слева направо и, если в последней, правой, группе окажется меньше трех цифр, дополнить ее справа нулями.
- Далее необходимо триады заменить на восьмеричные числа.

Пример

- Преобразуем дробное двоичное число $A_2 = 0,110101_2$ в восьмеричную систему счисления:

Двоичные триады	110	101
Восьмеричные цифры	6	5

- Получаем: $A_8 = 0,65_8$.

- При сложении двух единиц происходит переполнение разряда и производится перенос в старший разряд.
- Переполнение разряда наступает тогда, когда величина числа в нем становится равной или большей основания.

**Сложим в столбик
двоичные числа 110_2 и 11_2**

$$\begin{array}{r} 110_2 \\ + 11_2 \\ \hline 1001_2 \end{array}$$

Вычитание

$$0 - 0 = 0$$

$$0 - 1 = \overline{1}1$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

Выводы



- ✦ Особыми видами письменных знаков могут быть названы цифры
- ✦ Цифры представляют собой исторические логограммы, служащие для краткого обозначения чисел
- ✦ Для записи информации о количестве объектов используются числа, состоящие из цифр
- ✦ Все системы счисления делятся на две большие группы: позиционные и непозиционные системы счисления.
- ✦ Двоичная система используется для кодирования информации в компьютере
- ✦ Шестнадцатеричная система — это компактная запись двоичных чисел
- ✦ Цифровая система кодирования используется в языках программирования

Список литературы

- 1.Шауцукова Л.З. «Основы информатики в вопросах и ответах»,
- 2.Гашков С.Б. Системы счисления и их применение. МЦНМО, 2004.
- 3.Фомин С.В. Системы счисления, М.: Наука, 1987.
- 4.Информатика. Компьютерная техника. Компьютерные технологии. Пособие под ред. О.И.Пушкаря.- Издательский центр "Академия", Киев, 2001 г.
- 5.Касаткин В.Н. Введение в кибернетику. Радянська школа. Киев, 1976 г.
- 6.Г. И. Глейзер. История математики в школе. М.: Просвещение, 1964 г.
- 7. Детская энциклопедия: [В 10-ти т.] Для среднего и старшего возраста. 8. Гл.ред. Маркушевич А.И. Т.2. — Мир небесных тел; Числа и фигуры. 9. История арифметики, пособие для учителей. М.: Учпедгиз, 1959.-423с. 10. Выгодский М.Я. Арифметика и алгебра в древнем мире. Изд. 2-е, испр. идоп. М.: Наука, 1967. — 367 с.
-