Системы счисления

Содержание

- *Необыкновенная девочка*
- *Понятие* и история развития систем счисления
- *Позиционные и непозиционные* системы счисления
- *2*, *с*истема счисления
- *Перевод чисел в 2 систему счисления*
- *Перевод* чисел из 2 системы счисления в десятичную

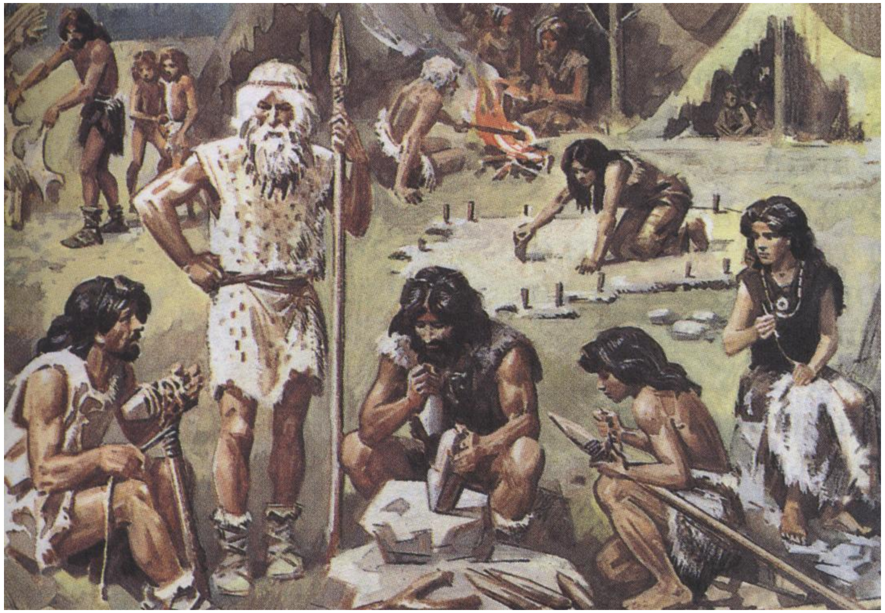
Необыкновенная девочка

Ей было 1100 лет
Она в 101 класс ходила
В портфеле по 100 книг носила
Всё это правда,
А не бред
Когда пыля 10 ног,
Она бежала по дороге
За ней всегда бежал щенок
С одним хвостом
Зато 100 – ногий.
И 10 удивлённых глаз
Смотрели в этот мир привычно
Но станет всё совсем обычно
Когда поймете наш рассказ!

- ***Система счисления*** –— это определенные правила записи чисел и связанные с этими правилами способы выполнения вычислений.

История развития систем счисления

У первобытных народов не существовало развитой системы счисления. Ещё в 19 в. у многих племён Австралии и Полинезии было только два числительных: один и два; сочетания их образовывали числа: 3 — два-один, 4 — два-два, 5 — два-два-один и 6 — два-два-два. О всех числах, больших 6, говорили: “много”, не индивидуализируя их.



Египтяне впервые ввели десятичную систему счисления, правда без позиционного обозначения. В развитии математики в государствах ислама получила распространение десятичная позиционная система счисления с применением нуля, ведущая своё происхождение от индийской математики. Возникновение десятичной системы счисления связано со счётом на пальцах. Имелись системы счисления и с другим основанием: 5, 12 (счёт дюжинами), 20 (следы такой системы сохранились во французском языке, например quatre-vingts, то есть буквально четыре-двадцать, означает 80, 40, 60 и др.

Вавилонские математики широко пользовались созданной ещё шумерами шестидесятеричной позиционной системой счёта; на основе этой системы были составлены различные вычислительные таблицы: деления и умножения чисел, квадратов и кубов чисел и их корней (квадратных и кубических).

Далее…

Системы счисления анатомического происхождения

- **Единичная** Загнутый палец
- **Десятичная** Пальцы обеих рук
- **Пятеричная** Пальцы одной руки
- **Двенадцатеричная** Фаланги 4 пальцев
- **Двадцатеричная** Пальцы рук и ног

Алфавитные системы счисления

- **Славянская, Древнеармянская, Древнегрузинская, Древнегреческая (Ионическая)**

Прочие

- **Римская, Вавилонская**

«Машинные» системы счисления

- **Двоичная, Восьмеричная, Шестнадцатеричная**

Все системы счисления делятся на две группы

Непозиционные	Позиционные
Единичная	Десятичная
Алфавитные	Двоичная
Римская	Восьмеричная
Древнеегипетская	Шестнадцатеричная

В непозиционных системах счисления значение (величина) числа определяется как сумма или разность цифр в числе.

Недостатки непозиционных систем счисления

- Существует постоянная потребность введения новых знаков для записи больших чисел.
- Невозможно представлять дробные и отрицательные числа.
- Сложно выполнять арифметические операции, т.к. не существует алгоритмов их выполнения

Перевод чисел в 2, 8, 16 системы счисления

При переводе чисел из десятичной системы счисления в систему с основанием *P* > 1 обычно используют следующий алгоритм:

- 1) если переводится целая часть числа, то она делится на *P*, после чего запоминается остаток от деления. Полученное частное вновь делится на *P*, остаток запоминается. Процедура продолжается до тех пор, пока частное не станет равным нулю. Остатки от деления на *P* выписываются в порядке, обратном их получению;
- 2) если переводится дробная часть числа, то она умножается на *P*, после чего целая часть запоминается и отбрасывается. Вновь полученная дробная часть умножается на *P* и т.д. Процедура продолжается до тех пор, пока дробная часть не станет равной нулю.
- Целые части выписываются после двоичной запятой в порядке их получения. Результатом может быть либо конечная, либо периодическая двоичная дробь. Поэтому, когда дробь является периодической, приходится обрывать умножение на каком-либо шаге и довольствоваться приближенной записью исходного числа в системе с основанием *P*.

Перевод чисел из 2, 8, 16 системы счисления.

При переводе чисел из системы счисления с основанием *P* в десятичную систему счисления необходимо пронумеровать разряды целой части справа налево, начиная с нулевого, и дробной части, начиная с разряда сразу после запятой, слева направо (начальный номер –1). Затем вычислить сумму произведений соответствующих значений разрядов на основание системы счисления в степени, равной номеру разряда. Это и есть представление исходного числа в десятичной системе счисления

- В позиционных системах счисления значение цифры зависит от ее места (позиции) в числе, а в непозиционных не зависит.

- В ***позиционной системе счисления*** один и тот же числовой символ приобретает различные значения (имеет различный вес) в зависимости от позиции.

- Каждая позиция соответствует определенной степени основания системы счисления. ***Основание*** равно количеству цифр (знаков в алфавите системы счисления) и определяет, во сколько раз отличаются значения одинаковых цифр, стоящих в соседних позициях

Достоинства позиционных систем счисления

- Простота выполнения арифметических операций.
- Ограниченное количество символов (цифр) для записи любых чисел

Содержание

Двоичная система счисления

Системы счисления

Системы счисления – это определенные правила записи чисел и связанные с этими правилами способы выполнения вычислений.

Позиционная система – значение цифры определяется её позицией в записи числа.

Позиционная система

Десятичная	Двоичная
Алфавит: 0,1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	**Алфавит:** 0,1
Основание (количество цифр): 10	**Основание** (количество цифр): 2
$\mathbf{473_{10} = 4*100+7*10+3*1= =4*10^2+7*10^1+3*10^0}$	$\mathbf{101_2 = 1*2^2+0*2^1+1*2^0}$

Развернутая форма записи числа

$5\ 789 = 5*1000+7*100+8*10+9*1$ $5*10^3+7*10^2+8*10^1+9*10$

$51,89 = 5*10+1*1+8*0,1+9*0,01 =$ $5*10^1+1*10^0+8*10^{-1}+9*10^{-2}$

$32\ 478 = 3*10^4+2*10^3+4*10^2+7*10^1+8*10^0$

$26,\ 378 = 2*10^1+6*10^0+3*10^{-1}+7*10^{-2}+8*10^{-3}$

Задание 1:

Перевод чисел

10 → 2

$$\begin{array}{r|l} 19 & 2 \\ \underline{18} & 9 \\ \boxed{1} & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 9 & 2 \\ \underline{8} & 4 \\ \boxed{1} & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 4 & 2 \\ \underline{4} & 2 \\ \boxed{0} & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 2 & 2 \\ \underline{2} & \boxed{1} \\ \boxed{0} & \end{array}$$

$$19_{10} = 10011_2$$

2 → 10

2 1 0 **разряды**

$$101_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

$$= 4 + 0 + 1 = 5_{10}$$

$$37_{10} = ?_2$$

$$37_{10} = 100101_2$$

$$11101_2 = ?_{10}$$

$$11101_2 = 1*2^4+1*2^3+1*2^2+0*2^1+1*2^0=16+8+4+1=29_{10}$$

Примеры:

Арифметика двоичных чисел

сложение

$0+0=0 \quad 0+1=1$

$1+0=1 \quad 1+1=10_2$

$1 + 1 + 1 = 11_2$

$$
\begin{array}{r}
11\ 1\ 1\ 1 \\
1\,0\,1\,1\,0_2 \\
+\ 1\,1\,1\,0\,1\,1_2 \\
\hline
1\,0\,1\,0\,0\,0\,1_2
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{r}
101101_2 \\
+\quad 11111_2 \\
\hline
1001100
\end{array}
\qquad
\begin{array}{r}
10111_2 \\
+\ 101110_2 \\
\hline
1000101
\end{array}
$$

умножение

0x0=0 0x1=0

1x0=0 1x1=1

$$\begin{array}{r} \times \begin{array}{r} 1000101_2 \\ 101_2 \end{array} \\ \hline 1000101_2 \\ +\ 1000101_2 \\ \hline 101011001 \end{array}$$

1

$$\begin{array}{r} \times \begin{array}{r} 101101_2 \\ 11_2 \end{array} \\ \hline 10000111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times \begin{array}{r} 10101_2 \\ 11_2 \end{array} \\ \hline 111111_2 \end{array}$$

2

Домашнее задание:

1. *Выучить § 1.1.1 и 1.1.2*
2. *Выполнить письменно на стр 14-15*

   №6(а, б), 7 (а, д), 12 (а,б)