

Система счисления

рррррррррррр

▼▼▼▼ <<<<▼▼▼

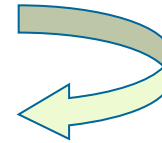
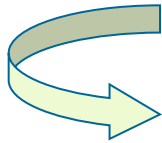
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | Г | Д | Е | Ж | З | И | Й |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

История системы счисления

В наше время современному человеку постоянно попадаются числа, цифры... они с нами везде. А 2 тысячи лет назад что знал человек о цифрах? А 5 тысяч лет назад? Вопрос не простой, но очень интересный. Историки доказали, что и 5 тысяч лет тому назад люди могли записывать числа, могли производить над ними арифметические действия. Но записывали они числа по другим принципам, нежели мы в настоящее время.

Появление дробных чисел было связано с необходимостью производить измерения. Но так как единица измерения не всегда укладывалась целое число раз в измеряемой величине, то возникла практическая потребность ввести более «мелкие» числа, чем натуральные. При изложении материала под числом мы будем понимать его величину, а не его символьную запись. Сегодня человечество для записи чисел использует в основном десятичную систему счисления.

СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ



НЕПОЗИЦИОННАЯ

От положения знака в изображении числа не зависит величина, которую он обозначает.

ПОЗИЦИОННАЯ

Величина, обозначаемая цифрой в записи числа, зависит от ее позиции.

Римская система счисления

- В непозиционных системах счисления от положения цифры в записи числа не зависит величина, которую она обозначает.
- Примером является римская система. В римской системе в качестве цифр используются латинские буквы:

| | | | | | | |
|---|---|----|----|-----|-----|------|
| I | V | X | L | C | D | M |
| 1 | 5 | 10 | 50 | 100 | 500 | 1000 |

- Число 32 в римской системе счисления имеет вид:
 $XXXII = (X+X+X)+(I+I) = 30+2$
- Число 444, имеющее в десятичной записи 3 одинаковые цифры, в римской системе счисления будет записано в виде:
 $CDXLIV = (D-C)+(L-X)+(V-I) = 400+40+4.$
- Число 1974 в римской системе счисления имеет вид
 $MCMLXXIV = M+(M-C)+L+(X+X)+(V-I) = 1000+900+50+20+4.$



Леонардо Пизанский

Фибоначчи (1170-1250)

Он был итальянским математиком.
Благодаря его книге «Liber Abaci»
Европа узнала индо-арабскую
систему чисел, которая позднее
вытеснила римские числа.

Позиционная система счисления

Позиционную систему счисления называют традиционной, если ее базис образует члены геометрической прогрессии, а значения цифр есть целые неотрицательные числа. Базис-последовательность чисел каждая из которых задает вес соответствующего разряда.

Знаменатель P геометрической прогрессии, члены которой образуют базис традиционной системы счисления, называется **основанием** этой системы счисления. Традиционные системы счисления с основанием P иначе называют **P -ичным**.

Десятичная система счисления

Основные определения

- Система счисления или нумерация – это способ записи чисел.
- Символы, при помощи которых записываются числа, называются **цифрами**, а их совокупность – **алфавитом** системы счисления. Количество цифр, составляющих алфавит, называется его **размерностью**.
- Система счисления называется **позиционной**, если количественный эквивалент цифры зависит от ее положения в записи числа.
- В привычной нам десятичной системе значения числа образуются следующим образом: значение цифр умножаются на «вес» соответствующих разрядов и все полученные значения складываются.

Например, $5047 = 5 \cdot 1000 + 0 \cdot 100 + 4 \cdot 10 + 7 \cdot 1$.

Такой способ образования значения числа называется **аддитивно-мультипликативным**.

Развернутая форма записи числа

$$A_q = \pm (a_{n-1}q^{n-1} + a_{n-2}q^{n-2} + \dots + a_0q^0 + a_{-1}q^{-1} + a_{-2}q^{-2} + \dots + a_{-m}q^{-m})$$

Где A -само число, q -основание системы счисления, a -цифры данной системы счисления, n -число разрядов целой части числа, m -число разрядов дробной части числа.

Пример:

$$\begin{aligned} 32478_{10} &= 3 \times 10000 + 2 \times 1000 + 4 \times 100 + 7 \times 10 + 8 = \\ &= 3 \times 10^4 + 2 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 8 \times 10^0. \end{aligned}$$

единицы

десятки

сотни

тысячи

"Алфавит" различных систем счисления

| Система счисления | Основание | Размерность алфавита | Цифры |
|-------------------|-----------|----------------------|-------------------------------------|
| Двоичная | 2 | 2 | 0, 1 |
| Восьмеричная | 8 | 8 | 0,1,2,3,4,5,6,7 |
| Десятичная | 10 | 10 | 0,1,2,3,4,5,6,7,8 ,9 |
| Шестнадцатеричная | 16 | 16 | 0,1,2,3,4,5,6,7,8 ,9,A,B,C,D,E,F |

Двоично-шестнадцатеричная таблица

| 16 | 2 | 16 | 2 |
|----|------|----|------|
| 0 | 0000 | 8 | 1000 |
| 1 | 0001 | 9 | 1001 |
| 2 | 0010 | A | 1010 |
| 3 | 0011 | B | 1011 |
| 4 | 0100 | C | 1100 |
| 5 | 0101 | D | 1101 |
| 6 | 0110 | E | 1110 |
| 7 | 0111 | F | 1111 |

Двоично - восьмеричная таблица

| 8 | 2 |
|---|-----|
| 0 | 000 |
| 1 | 001 |
| 2 | 010 |
| 3 | 011 |
| 4 | 100 |
| 5 | 101 |
| 6 | 110 |
| 7 | 111 |

Перевод десятичных чисел в другие

Двоичная

$$\begin{array}{r|l} 15 & 2 \\ \hline 14 & \begin{array}{r|l} 7 & 2 \\ \hline 6 & \\ \hline 1 & \begin{array}{r|l} 3 & 2 \\ \hline 2 & \\ \hline 1 & \end{array} \end{array} \end{array}$$

$$15_{10} = 1111_2$$

Восьмеричная

$$\begin{array}{r|l} 315 & 8 \\ \hline 24 & \begin{array}{r|l} 39 & 8 \\ \hline 75 & 4 \\ \hline 72 & 7 \\ \hline 3 & \end{array} \end{array}$$

$$315_{10} = 473_8$$

Шестнадцатеричная

$$\begin{array}{r|l} 315 & 16 \\ \hline 16 & \begin{array}{r|l} 19 & 16 \\ \hline 155 & 1 \\ \hline 144 & 3 \\ \hline 11 & \end{array} \\ \hline & \text{(B)} \end{array}$$

$$31_{10} = 13\text{B}_6$$

Перевод десятичной дроби

Двоичная

$$0,1875_{10} = 0,0011_2$$

| | |
|-------|------|
| 0 | 1875 |
| | × 2 |
| <hr/> | |
| 0 | 3750 |
| | × 2 |
| <hr/> | |
| 0 | 7500 |
| | × 2 |
| <hr/> | |
| 1 | 5000 |
| | × 2 |
| <hr/> | |
| 1 | 0000 |

Шестнадцатеричная

$$0,1875_{10} = 0,3_{16}$$

| | |
|-------|------|
| 0 | 1875 |
| | × 16 |
| <hr/> | |
| 3 | 0000 |

Восьмеричная

$$0,1875_{10} = 0,14_8$$

| | |
|-------|------|
| 0 | 1875 |
| | × 8 |
| <hr/> | |
| 1 | 5000 |
| | × 8 |
| <hr/> | |
| 4 | 0000 |

Двоичная арифметика

Таблица сложения

$$0+0=0$$

$$1+0=1$$

$$0+1=1$$

$$1+1=10$$

Таблица вычитания

$$0-0=0$$

$$1-0=1$$

$$1-1=0$$

$$10-1=1$$

Таблица умножения

$$0*0=0$$

$$1*0=0$$

$$1*1=1$$

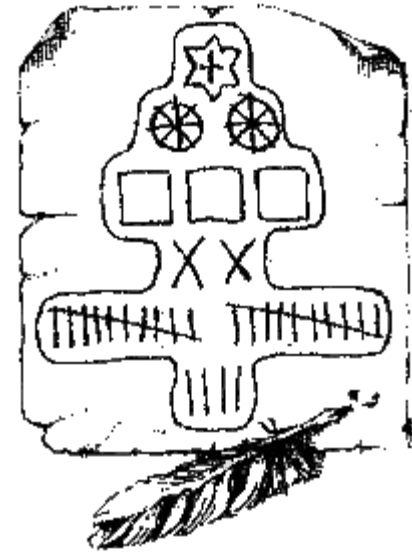
$$\begin{array}{r} 1001000 \\ - 101101 \\ \hline 11011 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11011 \\ + 101101 \\ \hline 1001000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11001 \\ * 10001 \\ \hline 11001 \\ + 00000 \\ 00000 \\ 00000 \\ 11001 \\ \hline 110101001 \end{array}$$

Задача

Ей было **1100** лет.
Она в **101** 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 стоногий,
Она ловила каждый звук
Своими десятью ушами,
И **10** загорелых рук
Портфель и поводок держали.
И **10** темно-синих глаз
Оглядывали мир привычно.
Но станет все совсем обычным,
Когда поймете наш рассказ.



ОТВЕТ



ОТВЕТ

Ей было **12** лет.
Она в **5** класс ходила.
В портфеле по **4** 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 стоногий,
Она ловила каждый звук
Своими десятью ушами,
И **2** загорелых рук
Портфель и поводок держали.
И **2** темно-синих глаз
Оглядывали мир привычно.
Но станет все совсем обычным,
Когда поймете наш рассказ.

- ЦЕЛИ: Ознакомить учащихся с одним из разделов школьного курса информатики историей развития и классификацией различных систем счисления, с алгоритмом перевода из десятичной системы счисления в другие(двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная).

- **Используемые информационные продукты:**

- Microsoft Power Point - для создание и демонстрации презентации;
- Microsoft Word - для набора текста;
- Paint - для создания графических объектов;
- Adobe Photoshop - для редактирования графических объектов;

- **Системные требования:**

- Презентацию можно выполнить на компьютере любого класса где содержатся Win98/ME/2000/XP
- Программа Microsoft Power Point любой версии.
- Особых ограничений НЕТ.

- **Содержание проекта:**

- **Основные темы:**

- История системы счисления
- Непозиционные системы счисления
- Позиционные системы счисления
- Двоичная арифметика
- Алгоритм перевода чисел из одной системы счисления в другую

ЛИТЕРАТУРА:

1. Информатика и информационные технологии. Учебник для 10-11 кл. Н.Д. Угринович - Москва- издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2005г.
2. Системы счисления и компьютерная арифметика. Учебное пособие. Е. В Андреева. Москва- издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2004г.
3. Информатика. Структурированный конспект базового курса информатики. И.Г. Семакин. Москва- издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2001г.
4. Задачник - практикум. И.Г. Семакин. Москва- издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2001г.
5. Математические основы информатики. Элективный курс: Учебное пособие. Е. В Андреева. Москва- издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2005г.