ЛЕКЦИЯ №3

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Цель

- Дать представление о понятии система счисления
- Познакомить с различными СС (позиционными и непозиционными)
- Сформировать начальный навык работы в традиционных позиционных СС

Требования:

Изучить материал лекции

письменно ответить на вопросы

Основные понятия

Опр: Система счисления - это комплекс правил наименования и записи чисел.

Число в математике и информатике - это величина, а не символьная запись.

Опр: Цифры – это символы, с помощью которых в данной системе счисления записываются все числа.

Опр: Алфавит – совокупность различных цифр, используемых для записи чисел.

Системы счисления:

позиционные	непозиционные
352, 23	VII, XIX
величина числа зависит от номера позиции цифры при его записи	каждой цифре соответствует величина, не зависящая от ее места в записи числа

Непозиционные системы счисления

Пример: РИМСКАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

В качестве цифр используются некоторые буквы.

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

Значение цифры не зависит от ее положения в числе, например:

XXX = 10 + 10 + 10 = 30

Величина числа в римской системе счисления определяется как сумма или разность чисел. Если меньшая цифра стоит слева от большей, то она вычитается, если справа – прибавляется.

XXVIII = 10 + 10 + 5 + 1 + 1 + 1

XCIX = -10 + 100 – 1 + 10

Используя римскую систему счисления выпишите числа от 95 до 105

95 =

96 =

97 =

98 =

99 =

100 =

101 =

102 =

103 =

104 =

105 =

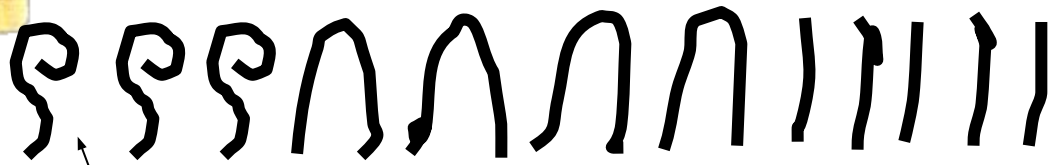
непозиционные системы счисления

- **Единичная («палочная»)**

Период палеолита. 10-11 тысяч лет до н.э.

Древнеегипетская десятичная непозиционная система

2,5 тысяч лет до н.э.



сотни

десятки

единицы

Позиционные системы счисления

В позиционной системе счисления количественное значение цифры зависит от ее позиции в числе.

395 – здесь число «пять» показывает количество единиц

359 - здесь число «пять» показывает количество десятков

593 - здесь число «пять» показывает количество сотен

Позиционные системы счисления

Опр: Количество цифр, которые используются в данной системе счисления, называется **основанием** данной системы счисления и обозначается буквой *p*.

В позиционной системе счисления количественное значение цифры зависит от ее позиции в числе.

Опр: Позиция цифры называется **разрядом**. Разряд числа возрастает справа налево.

2 1 0

542

нумерация разрядов

позиционные системы счисления

Традиционные: *P*-ичные

Базис системы – геометрическая прогрессия с основанием *p*:

$$\ldots, p^{-2}, p^{-1}, p^{0}, p^{1}, p^{2}, p^{3}, p^{4}, p^{5}, \ldots$$

Десятичная система

Основание: 10

Алфавит: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Базис: $\ldots, 10^{-2}, 10^{-1}, 1, 10^{1}, 10^{2}, 10^{3}, \ldots, 10^{n}$

Пример: 253_{10}

Двоичная система

Основание: 2

Алфавит: 0, 1

Базис: *…, ¼, ½, 1, 2, 4, 8, 16, 32, …* $(\ldots, 2^{-2}, 2^{-1}, 2^{0}, 2^{1}, 2^{2}, 2^{3}, 2^{4}, 2^{5},$

Пример: 100110_{2}

1	2	4	8	16	32	64	128
2^{0}	2^{1}	2^{2}	2^{3}	2^{4}	2^{5}	2^{6}	2^{7}

В любой традиционной *P*-ичной позиционной системе счисления число равно сумме степеней основания:

147,205

$$147{,}205_{10} = 1\cdot 100 + 4\cdot 10 + 7\cdot 1 + 2\cdot 0{,}1 + 0\cdot 0{,}01 + 5\cdot 0{,}001 =$$

$$= 1\cdot 10^{2} + 4\cdot 10^{1} + 7\cdot 10^{0} + 2\cdot 10^{-1} + 0\cdot 10^{-2} + 5\cdot 10^{-3}$$

$$X_p = a_n \ldots a_1 a_0,\ b_{-1} \ldots b_{-k} \ldots_P$$

$$X = a_n P^n + a_{n-1} P^{n-1} + \ldots + a_1 P + a_0 + b_{-1} P^{-1} + b_{-2} P^{-2} + \ldots + b_{-k} P^{-k} + \ldots$$

позиционные системы счисления

Нетрадиционные

Фибоначчиевая система

Базис: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, …

Алфавит: 0, 1

Пример: $10000100_{ф} = 3 + 34 = 37_{10}$

Смешанные: *P*-*Q*-ичные

Каждая цифра числа, заданного в *Q*-ичной системе, заменяется ее представлением в *P*-ичной системе.

Двоично-десятичная система

$35809_{10} = 0011\ 0101\ 1000\ 0000\ 1001_{2\text{-}10}$

Системы счисления

позиционные

- традиционные
  100010011_2
- нетрадиционные
  $10001010_{ф}$
- смешанные
  $0011\ 0101_{2\text{-}10}$

непозиционные

- единичная
  |||\||
- древнеегипетская

- вавилонская

- римская
  X X X I I
- алфавитная
  колода

Домашнее задание

Выучить конспект
Изучить: ГЛАВА4.
Выполнить задание ОК №10, №11 (письменно).

("Лекции по информатике 1 курс")
(http://student.kmmt.ru/siklcom_KMT/inform_texn_2014/inform_1kurs_2014/).
на сайте КМТ (http://www.kmmt.ru/)