

# Экзаменационная работа

ученика 11 класса

Повернова Дмитрия.

**Тема:** Системы счисления :  
история, назначение,  
применение.

*НУ ЧТО, ПРИСТУПИМ??*



# План работы:

- Введение. Введение.
- Виды систем счисления.
- История развития информационных систем.
- Представление чисел, а также информации в ЭВМ.
- Арифметические операции в позиционных СС.
- Применение систем счисления.

- «**Все есть число**» - так говорили древние мудрецы, подчеркивая важнейшую роль чисел в нашей жизни.
- Люди всегда пользовались числами, считали и записывали, даже пять тысяч лет назад люди уже знали числа. Но в любом случае каждое число изображалось с помощью определенных символов — **цифр**.





- **Цифры** - это символы, участвующие в записи числа.
- А что же тогда число?
- **Число** – это некоторая величина, которая складывается из цифр по особым правилам. В разные времена и у разных народов эти правила были различны и сегодня их называют **СИСТЕМАМИ СЧИСЛЕНИЯ.**



# Система счисления – это способ записи чисел с помощью цифр.

- Системы счисления:
  - -позиционные
  - -непозиционные
- **Непозиционной** называется такая СС, у которой вес цифры не зависит от ее местоположения в записи числа.
- Непозиционные СС появились раньше позиционных и имеют долгую историю развития.



# История развития СС:



- 1) В древние времена, когда люди начали считать, появилась потребность в записи чисел. Количество предметов изображалось с помощью черточек или засечек на какой-либо твердой поверхности. Ученые назвали этот способ записи чисел **единичной** или **унарной системой счисления**.

# История развития СС:

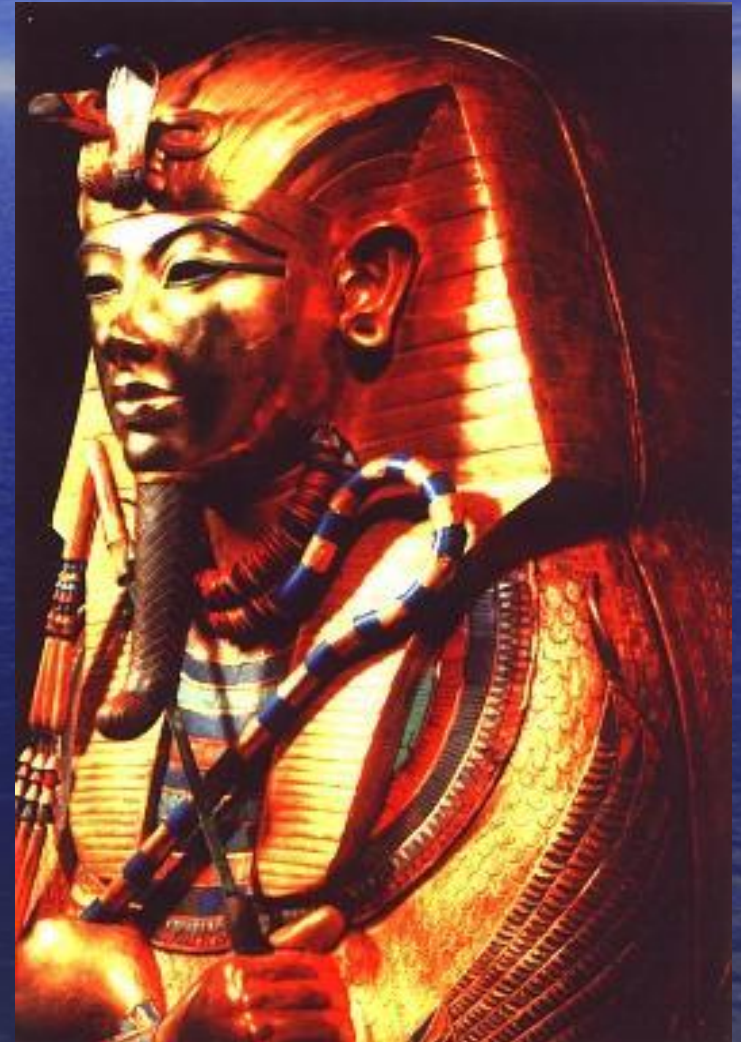
- 2) Древнеегипетская десятичная СС.
- Данная СС возникла во второй половине третьего тысячелетия до н.э. Вместо цифр использовались специальные иероглифы.
- Именно из комбинации таких «цифр» записывались все числа и каждая «цифра» повторялась не более девяти раз:





# История развития СС:

- Все числа составлялись из ключевых иероглифов при помощи обычного сложения.
- Умножение и деление производили путем последовательного удвоения чисел.
- Дроби в Египте тоже существовали и все они имели в числителе единицу (кроме числа  $2/3$ )





# История развития СС:

- 3) Римская СС.
- Данная СС не намного отличается от египетской СС, здесь только используются совершенно другие обозначения чисел:
  - I – 1                      C - 100
  - V - 5                        D - 500
  - X - 10                      M - 1000
  - L - 50





# История развития СС:



- Римская СС подразделялась также на греческую СС. Правила этих СС были одинаковы, а обозначения различались:
  - Г – пять      Н - сто
  - Δ – десять    Х - тысяча
  - М – десять тысяч



# История развития СС:

## • 4) Алфавитные СС

1	а	аз	10	і	и	100	р	рцы
2	в	веди	20	к	како	200	с	слово
3	г	глаголь	30	л	люди	300	т	твердо
4	д	добро	40	м	мыслете	400	σ	ук
5	є	есть	50	н	наш	500	ф	ферт
6	ѕ	зело	60	џ	кси	600	х	хэр
7	z	земля	70	о	он	700	ψ	пси
8	н	иже	80	п	покой	800	ω	омега
9	Θ	фита	90	ұ	червь	900	Ϛ	цы <sub>12</sub>





# История развития СС:

- Данная таблица – пример написания цифр наиболее совершенной непозиционной СС, которой пользовались греки, финикийцы и славяне. Алфавитная система была принята и в Древней Руси. До конца 17 века люди использовали 27 букв кириллицы как цифры.






# История развития СС:

- Казалось бы, что непозиционные СС не совсем удобны. Но наши предки умели и записывали числа, равные 1000, 100000 и даже миллиону. Так, например, числа 1000, 2000, 3000... записывали теми же цифрами, что и 1, 2, 3... , только перед цифрой ставили слева снизу **специальный знак - титла**. Число 10000 обозначалось той же буквой, что и 1, только эту букву обводили кружком(это число называлось **«тьма»**). Число 100000 называли **«легион»**, 10 легионов – **«леорд»**. Самая большая из величин, имеющих свое обозначение, называлась **«колода»**, она равнялась 1050. Считалось, что **«боле сего несть человеческому уму разумевати»** .



# История развития СС:

- Так как запись чисел с помощью алфавитной СС была достаточно сложна, то в старину на Руси среди простого народа широко применялись СС, отдаленно напоминающие римскую. С их помощью сборщики податей заполняли квитанции об уплате подати — **ясака** и делали записи в податной тетради. Числа обозначали с помощью **СПЕЦИАЛЬНЫХ СИМВОЛОВ**:
  -  - тысяча рублей
  -  - сто рублей
  -  - десять рублей
  -  - 1 рубль
  -  - 10 копеек
  -  - копейка

# История развития СС:



- Алфавитные СС были мало пригодны для оперирования с большими числами. В ходе развития человеческого общества эти системы уступили место **позиционным системам**.
- **Позиционная СС** – это такая СС, в которой **вес цифры** (количественный эквивалент) зависит от ее местоположения в записи числа. ( **Например**, число 222. В его записи используется трижды цифра 2, однако вклад каждой цифры в величину числа разный. Первая 2 – это число сотен, вторая – число десятков, третья – число единиц. Эти цифры различаются и по весу. В непозиционных СС такой принцип разделения отсутствует.)





# История развития СС:

- Позиционных СС также несколько, но наиболее древние из них **Вавилонская** и **Индийская мультипликативная** системы.
- Например, пусть десятки обозначаются символом X, тогда сотни – Y. Число 323 будет выглядеть так: 3Y2X3. Для записи одинакового числа единиц, десятков, сотен применяются одни и те же символы, но после каждого символа пишется название соответствующего разряда. По такому принципу работают упомянутые выше СС.



# История развития СС:

- Наиболее важным открытием является **нуль**. Еще греческие астрономы использовали его для обозначения нулевого разряда ( **ouden** (греч) – **ничто**). Индийцы переняли нуль у греков и постепенно создали **десятичную СС**, которой мы пользуемся и по сей день. Ее в Европу завезли из Индии арабы, поэтому данная СС называется **арабской**.





# Основные свойства позиционных СС:

- простота выполнения арифметических операций.
- ограниченное количество символов, необходимых для записи числа.
- **Примеры позиционных СС:**

Название	Основание	Цифры	Используется
Двоичная СС	2	0,1	В ЭВМ.
Восьмеричная СС	8	0,1,2,3,4,5,6,7	В ЭВМ.
Шестнадцатеричная СС	16	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F.	В ЭВМ.
Десятичная СС	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	В повседневной жизни
12-ричная	12	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9....	В мире до 20 века
Пятеричная	5	0,1,2,3,4	В Китае

# Представление чисел в ЭВМ:

- все числовые данные хранятся в ЭВМ в двоичном виде, однако формы хранения целых и действительных чисел различны :
  - целые числа хранятся в форме **с фиксированной запятой**.
  - действительные числа хранятся в форме **с плавающей запятой**.
- Необходимость различного представления целых и действительных чисел вызвана тем, что скорость выполнения арифметических операций над числами с плавающей запятой существенно ниже скорости выполнения этих же операций над числами с фиксированной запятой.



# Представление текстовых данных:

- Любой текст состоит из последовательности определенных символов (букв, знаков препинания и т.д.).
- Обратим особое внимание на символ «пробел» - хотя на экране и на бумаге пробел – пустое, свободное место, на клавиатуре ЭВМ ему соответствует специальная клавиша.
- Как и любая информация, текстовая информация хранится в ЭВМ в особом, закодированном (двоичном) виде.

\_\_\_\_\_ года Справка действительна для предоставления в Банк не позднее 15 календарных дней с даты ее оформления

**СПРАВКА**  
для получения ссуды (оформления поручительства)  
во Владимирское ОСБ 8611 Сбербанка России  
(наименование филиала) \_\_\_\_\_

Дан гр. \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)  
что он (она) постоянно работает с «\_\_» \_\_\_\_\_ г.  
получает пенсию пожизненно или сроком до «\_\_» \_\_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_ (Полное наименование предприятия, учреждения, организации или органа, назначившего пенсию,  
его юридической и почтовый адреса, индекса, телефоны отдела кадров и бухгалтерии,  
банковские реквизиты, ИНН, ОГРН)

в должности \_\_\_\_\_

- Среднемесячный доход за последние 6 месяцев: \_\_\_\_\_  
(цифрами и прописью)
- Среднемесячные удержания за последние 6 месяцев \_\_\_\_\_  
(цифрами и прописью)

в т.ч.:

- Подоходный налог \_\_\_\_\_
- Страховые взносы в пенсионный фонд \_\_\_\_\_
- Профсоюзные взносы \_\_\_\_\_
- Алимменты \_\_\_\_\_
- Удержания по исполнительным листам \_\_\_\_\_
- Прочие платежи (указать какие) \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)  
Главный бухгалтер<sup>1</sup> \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)  
М.П. \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> При осуществлении в штате предприятия (организации) должности главного бухгалтера или другого должностного лица, выполняющего его функции, справка может быть подписана только руководителем предприятия (организации). В этом случае должна быть сделана отметка, заверенная подписью руководителя предприятия (организации) "должность главного бухгалтера (другого должностного лица, выполняющего его функции) в штате предприятия (организации) отсутствует".

## Представление текстовых данных:

- Для этого каждому символу ставится в соответствие некоторое неотрицательное число, называемое **кодом символа**, и это число записывается в память ЭВМ в двоичном виде. Конкретное соответствие между символами и их кодами называется **системой кодировки**. В современных ЭВМ, как правило, используются **8-разрядные коды символов** (реже – 16-разрядные). Использование данных кодов позволяет закодировать 256 различных символов, что вполне достаточно для практических нужд. При этом код символа занимает ровно **1 байт** памяти.





# Представление графической информации в ЭВМ:

- Мониторы современных ПК могут работать в двух режимах: **текстовом** и **графическом**.
- В текстовом режиме экран разбивается на 25 строк по 80 символов в строке. Данный режим предназначен для вывода на экран монитора **текстов** и **простых рисунков**.
- В графическом режиме экран разделяется на отдельные светящиеся точки – **пиксели**. Любое графическое изображение хранится в памяти в виде информации о каждом пикселе на экране. Состояние каждого пикселя описывается последовательностью нулей и единиц, соответствующих кодировке его цвета. Такую форму представления изображений называют **растровой**.



# Представление звуковой информации:

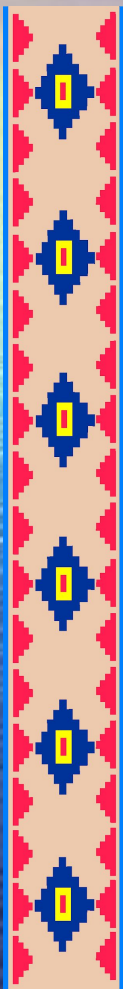
- Развитие ЭВМ в последнее время позволяет записывать и воспроизводить на компьютерах музыку и человеческую речь. Существует **2 способа звукозаписи**:
- **цифровая запись** – реальные звуковые волны, которые преобразуются в цифровую информацию путем измерения звука тысячи раз в секунду. Этот процесс называется **дискретизацией** и возможен на компьютере, если на нем присутствует звуковая плата. **Форматы звука**: mp3, WAV и т.д.
- **MIDI-запись** – это не реальный звук, а запись определенных команд-указаний. MIDI-запись – электронный эквивалент нотной записи.
- Существуют также **видео файлы** – это сложный синтез звуковой дорожки и графических изображений.





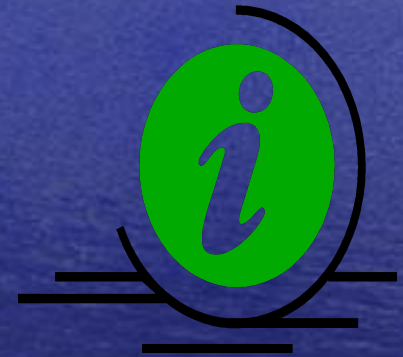
# Арифметические операции в позиционных СС:

- Итак, мы выяснили, что в ЭВМ любая информация (графическая, текстовая и т.д.) кодируется и записывается с помощью всего **двух цифр – нуля и единицы** (двоичное кодирование). И над этими цифрами можно провести арифметические операции, такие как сложение и вычитание, умножение и деление. Рассмотрим это более подробно:



# Арифметические операции в позиционных СС:

- 1) Перевод чисел из P-ичной СС в десятичную.
- Допустим, дано число в P-ичной СС. Требуется получить его запись в десятичной СС. Для этого представим данное число в развернутой форме  $a = a(n) \cdot P^n + a(n-1) \cdot P^{n-1} + \dots + a(1) \cdot P + a(0)$  и воспользуемся алгоритмом решения данной задачи:





# Арифметические операции в позиционных СС:

- - каждая цифра числа в Р-ичной СС переводится в число в **десятичной СС**.
- - полученные числа нумеруются **справа налево** начиная с нуля (номера соответствуют степеням Р в многочлене)
- - десятичное число, соответствующее каждой Р-ичной цифре, умножается на  **$P(k)$** , где **k**-номер этого числа из пункта 2, и результаты складываются, причем все эти арифметические действия проводятся в **десятичной СС**.

# Арифметические операции в позиционных СС:

- Примеры перевода чисел:
- 1) Переведем  $1001101(2)$  – двоичное число в  $A(10)$ :  
$$1001101(2) = 2^0 + 2^2 + 2^3 + 2^6 = 77(10)$$
- 2) Переведем  $2143(5)$  в  $A(10)$ :  
$$2143(5) = 2 * 5^3 + 1 * 5^2 + 4 * 5 + 3 = 298(10)$$
- **Задания:** 1) Перевести из  $B0F9(16)$  в  $A(10)$ .  
2) Перевести из  $1101(2)$  в  $A(10)$ .



# Арифметические операции в позиционных СС:

- 2) Сложение и вычитание.
- Во всех традиционных СС эти арифметические операции выполняются по одним и тем же правилам (согласно специальным таблицам). В Р-ичной СС таблица сложения – это результат сложения каждой цифры алфавита Р-ичной СС с любой другой цифрой этой же СС. Достаточно простой таблицей является таблица сложения в двоичной СС:
- В шестнадцатеричной СС такая таблица во много раз массивней и больше.



<b>+</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>0</b>	0	1
<b>1</b>	1	10(2)

# Арифметические операции в позиционных СС:

- Примеры сложения чисел:

- $101,01(2)$        $21(3)$  – троичная СС

- $+ 1,11(2)$        $+ 2,1(3)$

- -----

- $111,00(2)$        $100,1(3)$

- **Задания:** Сложите :  $11010101(2)$  и  $1110(2)$ ;  $1234(5)$  и  $4321(5)$ .



# Арифметические операции в позиционных СС:

- **Вычитание** из большего числа меньшего в Р-ичной СС тоже производится столбиком аналогично вычитанию в десятичной СС с использованием все той же **таблицы сложения** в Р-ичной СС.
- **Примеры вычитания:**
- $101(2) \quad 210(3)$
- $- 10,1(2) \quad - 102(3)$
- -----
- $10,1(2) \quad 101(3)$
- **Задания:**  $4321(5) - 1234(5)$ ;  $11010101(2) - 1110(2)$ .

# Арифметические операции в позиционных СС:

- 3) Умножение.
- Для выполнения умножения двух многозначных чисел в R-ичной СС надо иметь таблицу умножения в этой СС.
- Вычисление элементов такой таблицы представляет собой прибавление базовой цифры столбца к числу, стоящему на одну клетку выше.
- Пример таблицы умножения для двоичной СС:



<b>*</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>0</b>	0	0
<b>1</b>	0	1



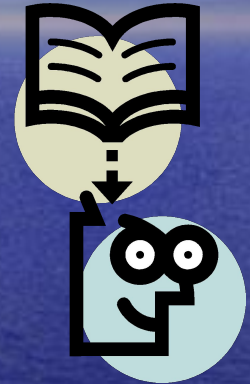
# Арифметические операции в позиционных СС:

- Пример умножения чисел:

- $10100(2)$
- $* 1010(2)$
- -----
- $101$
- $+ 101$
- -----
- $11001000(2)$

Задания:

- 1)  $1101(2) * 1110(2)$
- 2)  $4321(5) * 123(5)$



# Арифметические операции в позиционных СС:

- 4) Деление.
- При делении столбиком в Р-ичной СС приходится в качестве промежуточных вычислений выполнять действия умножения и вычитания, а следовательно, используются таблицы умножения и сложения в данной Р-ичной СС.

- **Пример деления чисел:**

- $11110(2) \mid \underline{110(2)}$

- $- 110(2) \mid 101(2)$

- -----

- $110$

- $- 110$

- -----

- $0$

## **Задания:**

1)  $10010000(2) : 1110(2)$

2)  $4322(5) : 3(5)$



# Применение систем счисления:

- В настоящее время СС используются в основном в компьютерной технике и в информационных технологиях, однако некоторые СС применяются в других науках (математике например) или даже в повседневной жизни (например, в Китае в настоящее время используют пятеричную СС). Поэтому можно сказать , что СС востребованы и широко используются.

*Спасибо за внимание!!!!*

**\*\* Конец \*\***