МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ КУШНАРЕНКОВСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ

Системы счисления, используемые в компьютере.

#### СОДЕРЖАНИЕ

•	ЧТО ТАКОЕ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ	<u>3</u>
•	ВВЕДЕНИЕ	4
•	СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ (СС)	5-10
	позиционные системы счисления	
	<u>ПЕРЕВОД ЧИСЕЛ ПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМАХ</u>	
	СЧИСЛЕНИЯ	21-28
•	выводы	29
	Список литературы	30

#### 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.

2cc: 0, 1

8cc: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

10cc: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

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

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

 $100_{2}$ 

1008

 $100_{10}$ 

10016

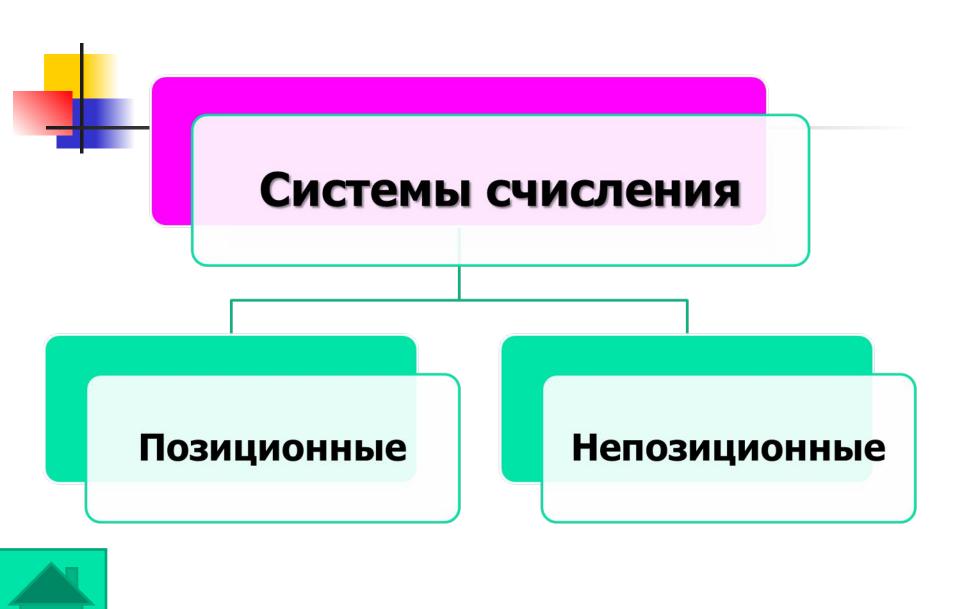
# 

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.





# 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**<br/> **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

Система счисления	Основание	Алфавит цифр
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

$$555_{10} = 5.10^2 + 5.10^1 + 5.10^0$$





 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.



# Пример

$$101,01_2$$
 :  $2 = 1010,1_2$ ;  
 $101,01_2$  :  $2 = 10,101_2$ 





# 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<sub>2</sub> и 11<sub>2</sub>

110, 1001,





#### Вычитание

$$0 - 0 = 0$$

$$0 - 1 = 11$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$



#### 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.

