

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

***Системы счисления,  
используемые в  
компьютере.***

# СОДЕРЖАНИЕ

- ЧТО ТАКОЕ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ.....3
- ВВЕДЕНИЕ.....4
- СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ (СС).....5-10
- ПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ.....11-20
- ПЕРЕВОД ЧИСЕЛ ПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМАХ  
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.

2сс: 0, 1

$100_2$

8сс: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

$100_8$

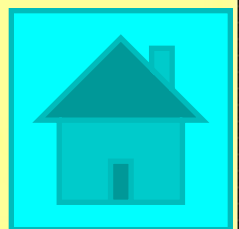
10сс: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

$100_{10}$

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

$100_{16}$

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





# Введение

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.





# Системы счисления

```
graph TD; A[Системы счисления] --> B[Позиционные]; A --> C[Непозиционные]
```

**Позиционные**

**Непозиционные**



# 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

---

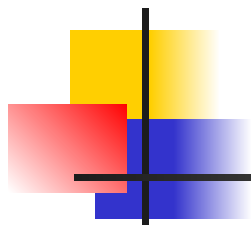
- Количество цифр, используемых для изображения числа в позиционной системе счисления.



# Алгоритм перевода 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.

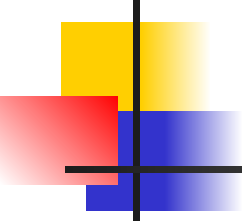




---

# ***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

<i>Система счисления</i>	<i>Основание</i>	<i>Алфавит цифр</i>
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)





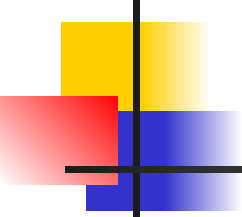


# Разряд

---

- 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.



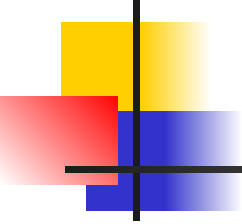


# Пример

---

$$555_{10} = 5 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$$



- 
- 
- 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.





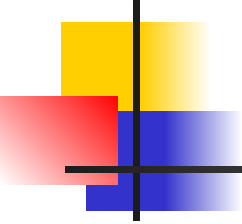
# Двоичная СС

---

- 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

---

$$101,01_2 \cdot 2 = 1010,1_2;$$

$$101,01_2 : 2 = 10,101_2$$

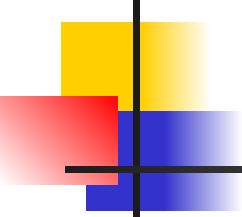




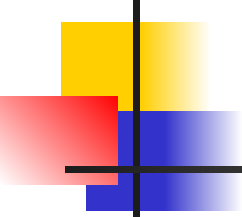
---

***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.

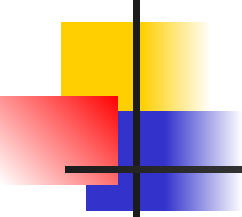


- 
- Для упрощения перевода можно заранее подготовить таблицу преобразования двоичных триад (групп по 3 цифры) в восьмеричные цифры:

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.



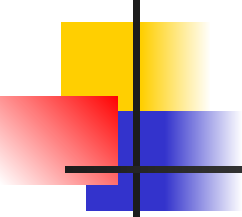
# Пример

- 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  $110_2$  и  $11_2$**

$$\begin{array}{r} 110_2 \\ + 11_2 \\ \hline 1001_2 \end{array}$$





# Вычитание

---

$$0 - 0 = 0$$

$$0 - 1 = \bar{1}1$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$



# 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. и доп. М.: Наука, 1967. — 367 с.
- 

