



Презентация к уроку на тему:  
**«Кодирование числовой  
информации.  
Системы счисления»**

# Кодирование информации

**Кодирование** – это процесс представления информации (сообщения) в виде кода



АЛФАВИТ  
для кодировки информации

А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л
М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш
Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я						

Все множество символов, используемых для кодирования называется **алфавитом кодирования**

# Система счисления

**Система счисления** – это совокупность приемов  
наименования и записи чисел

**Цифры** – это  
специальные  
символы

**Алфавит  
системы  
счисления** –  
это набор цифр  
системы  
счисления

**Мощность  
алфавита** – это  
количество  
цифр в  
алфавите

# Виды систем

## счисления

Различают следующие виды систем счисления:

**Позиционные системы  
счисления**

**Непозиционные  
системы счисления**

# Позиционная система

## счисления

**Позиционная система счисления** – все цифры (её значение) зависит от положения цифр в числе



**Основание позиционной системы счисления** – это целое число, которое равно количеству цифр, используемых для изображения чисел в данной системе счисления.

Основание показывает, во сколько раз изменяется количественные значения цифры при перемещении её в младший или старший разряд.

Например: десятичная система счисления

# Развернутая форма

## числа

Развернутая форма числа в системе счисления с основанием  $q$  ( $q$ -ичная система счисления) записывается следующим образом:

$$A_q = a_{n-1} \times q^{n-1} + a_{n-2} \times q^{n-2} + \dots + a_0 \times q^0 + a_{-1} \times q^{-1} + \dots + a_{-m} \times q^{-m}$$

$$A_q = a_{n-1} \times q^{n-1} + a_{n-2} \times q^{n-2} + \dots + a_0 \times q^0 + a_{-1} \times q^{-1} + \dots + a_{-m} \times q^{-m}$$

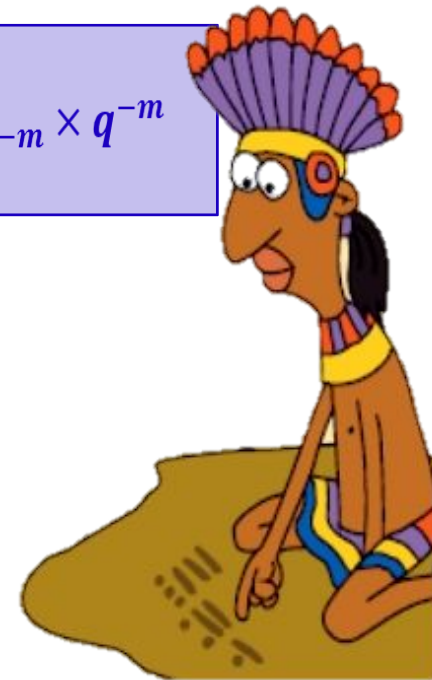
# Свернутая форма записи

## числа

Свернутой формой записи числа называется запись в виде:

$$A_q = a_{n-1} \times q^{n-1} + a_{n-2} \times q^{n-2} + \dots + a_0 \times q^0 + a_{-1} \times q^{-1} + \dots + a_{-m} \times q^{-m}$$

$$A_q = a_{n-1} \times q^{n-1} + a_{n-2} \times q^{n-2} + \dots + a_0 \times q^0 + a_{-1} \times q^{-1} + \dots + a_{-m} \times q^{-m}$$



# Десятичная система

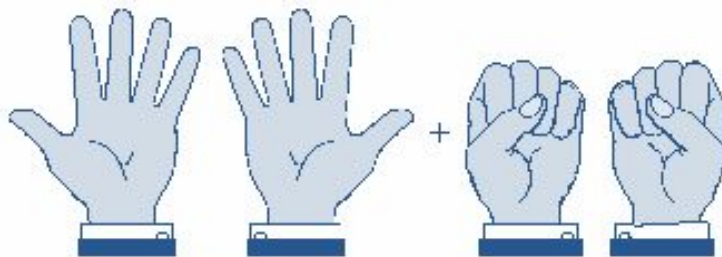
## счисления

Основание:  $q = 10$

Алфавит:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Число в десятичной системе счисления записывается в виде суммы числового ряда степеней (в данном случае  $10^i$ ) с коэффициентами, в которых выступают цифры данного числа.





# Развернутая форма записи числа

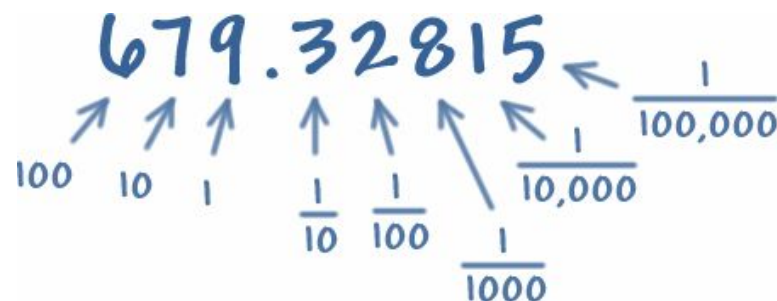
В развёрнутой форме запись числа  $A_{10}$ , которое содержит  $n$  целых разрядов числа и  $m$  дробных разрядов числа, имеет следующий вид:

$$A_q = a_{n-1} \times q^{n-1} + a_{n-2} \times q^{n-2} + \dots + a_0 \times q^0 + a_{-1} \times q^{-1} + \dots + a_{-m} \times q^{-m}$$

**Например:**

$$555,55_{10} = 5 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2}$$

$$2345_{10} = 2 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$$



# Двоичная система

## счисления

Основание:  $q = 2$

Алфавит: 0 1

Число в двоичной системе счисления записывается в виде суммы числового ряда степеней (в данном случае 2), в качестве коэффициентов которых выступают цифры данного числа.



# Развернутая форма записи

В развёрнутой форме запись числа  $A_2$ , которое содержит  $n$  целых разрядов числа и  $m$  дробных разрядов числа, имеет следующий вид:

$$A_q = a_{n-1} \times q^{n-1} + a_{n-2} \times q^{n-2} + \dots + a_0 \times q^0 + a_{-1} \times q^{-1} + \dots + a_{-m} \times q^{-m}$$

*Например:*

$$10001001_2 = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

$$1001101_2 = 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

# Восьмеричная система

счисления

Основание:  $q = 8$

*Алфавит:* 0 1 2 3 4 5 6 7

Число в восьмеричной системе счисления записывается в виде суммы числового ряда степеней (в данном случае 8), в качестве коэффициентов которых выступают цифры данного числа.



# Развернутая форма записи

В развёрнутой форме запись числа  $A_q$ , которое содержит  $n$  целых разрядов числа и  $m$  дробных разрядов числа, имеет следующий вид:

$$A_q = a_{n-1} \times q^{n-1} + a_{n-2} \times q^{n-2} + \dots + a_0 \times q^0 + a_{-1} \times q^{-1} + \dots + a_{-m} \times q^{-m}$$

*Например:*

$$714_8 = 7 \cdot 8^2 + 1 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0$$

$$1244_8 = 1 \cdot 8^3 + 2 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0$$

$$4573_8 = 4 \cdot 8^3 + 5 \cdot 8^2 + 7 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0$$

# Шестнадцатеричная система

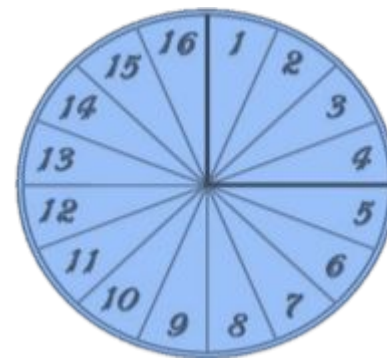
## счисления

Основание:  $q = 16$

**Алфавит:** **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,**  
**A (10), B (11), C (12),**  
**D (13), E (14), F (15)**

Число в восьмеричной системе счисления записывается в виде суммы числового ряда степеней

(в данном случае 16), в качестве коэффициентов которых выступают цифры данного числа.



# Развернутая форма записи

В развёрнутой форме запись числа  $A_{16}$ , которое содержит  $n$  целых разрядов числа и  $m$  дробных разрядов числа, имеет следующий вид:

$$A_q = a_{n-1} \times q^{n-1} + a_{n-2} \times q^{n-2} + \dots + a_0 \times q^0 + a_{-1} \times q^{-1} + \dots + a_{-m} \times q^{-m}$$

*Например:*

$$3CE_{16} = 3 \cdot 16^2 + 12 \cdot 16^1 + 14 \cdot 16^0$$

$$75E_{16} = 7 \cdot 16^2 + 5 \cdot 16^1 + 14 \cdot 16^0$$

$$3FC_{16} = 3 \cdot 16^2 + 15 \cdot 16^1 + 12 \cdot 16^0$$

$$A03B_{16} = 10 \cdot 16^3 + 0 \cdot 16^2 + 3 \cdot 16^1 + 11 \cdot 16^0$$

# Перевод целых чисел из десятичной системы в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления

Алгоритм перевода целых десятичных чисел в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления следующий:

1. Последовательно выполнять деление исходного целого десятичного числа на основание получаемых целых частных на основании системы (на 2, 8, 16) до тех пор, пока получим частное, равное нулю.
2. Получить искомое двоичное, восьмеричное или шестнадцатеричное число, для чего записать полученные остатки обратной последовательностью.

	Остаток	
$75 : 2 = 37$	1	$75_{10} = 1001011_2$
$37 : 2 = 18$	1	
$18 : 2 = 9$	0	
$9 : 2 = 4$	1	
$4 : 2 = 2$	0	
$2 : 2 = 1$	0	

	Остаток	
$75 : 8 = 9$	3	$75_{10} = 113_8$
$9 : 8 = 1$	1	

	Остаток	
$75 : 10 = 7$	5	$75_{10} = 75_{10}$

	Остаток	
$75 : 16 = 4$	11 (B)	$75_{10} = 4B_{16}$



## Перевод чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную

Для перевода из двоичной системы счисления в восьмеричную необходимо разбить число на группы по три цифры (триады), справа на лево, если в последней левой группе окажется меньше чем три разряда, то необходимо её дополнить слева нулями.

$A_8$	0	1	2	3	4	5	6	7
$A_2$	000	001	010	011	100	101	110	111

**Например:**

$$101001_2 = 51_8$$

$$110101_2 = 65_8$$

$$1001011,011_2 = 113,3_8$$

## Перевод чисел из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную

Для перевода целого двоичного числа в шестнадцатеричное его нужно разбить на группы по четыре цифры (тетрады), начиная справа; если в последней левой группе окажется меньше разрядов, надо дополнить её слева нулями.

$A_{16}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
$A_2$	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

**Например:**

$$101001_2 = 29_{16}$$

$$1111010101,11_2 = 3D5,C_{16}$$

# Самостоятельная работа

1. Как представлено число  $AB_{16}$  в двоичной системе счисления?  
а)  $10110011_2$  б)  $11001011_2$  в)  $10101011_2$  г)  $10100111_2$
2. Дано число  $x=24_8$ . Какое из чисел  $y$ , записанных в двоичной системе удовлетворяет условию  $x < y$ ?  
а)  $10001_2$  б)  $10100_2$  в)  $10010_2$  г)  $11000_2$
3. Сколько единиц в двоичной записи числа  $56_8$ ?  
а) 1 б) 2 в) 3 г) 4
4. Чему равна сумма чисел  $x$  и  $y$  при  $x = 100_{10}$ ,  $y = 15_8$ ?  
а)  $115_{10}$  б)  $1110001_2$  в)  $23_8$  г)  $111000_2$
5. Вычислите сумму чисел  $x$  и  $y$  при  $x = 417_8$ ,  $y = CA_{16}$ .  
Результат запишите в восьмеричной системе счисления.
6. Чему равна разность чисел  $753_8 - 411_8$ , записанная в восьмеричной системе счисления?
7. В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 10 записывается в виде 101. Укажите это основание.
8. Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа  $12_{10}$  оканчивается на 3.



# Домашнее задание

**1в.** Дать определение систем счисления. Назвать и охарактеризовать свойства системы счисления?

**2в.** Какие символы используются для записи чисел в двоичной системе счисления? Восьмеричной? Шестнадцатеричной?

**3в.** Преобразуйте следующие десятичные числа в двоичные (восьмеричные, шестнадцатеричные): 0, 1, 18, 25, 128?

**4в.** Дешифруйте следующие двоичные числа, преобразовав их в десятичные:  $0010_2$ ,  $1011_2$ ,  $11101_2$ ,  $0111_2$ ,  $0101_2$ ?

**5в.** Дешифруйте следующие восьмеричные числа, преобразовав их в десятичные:  $777_8$ ,  $375_8$ ,  $111_8$ ,  $1015_8$ ?

**6в.** Дешифруйте следующие шестнадцатеричные числа, преобразовав их в десятичные:

$15_{16}$ ,  $A6_{16}$ ,  $1A5_{16}$ ,  $63_{16}$ ?





**Спасибо  
за внимание**