

# Системы счисления

**СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ – это знаковая система, в которой числа записываются по определенным правилам с помощью символов некоторого алфавита, называемых ЦИФРАМИ. Все системы счисления делятся на:**

<b>Позиционные</b>	<b>Непозиционные</b>
<b>Количественный эквивалент каждого символа ЗАВИСИТ от его положения в записи числа</b>	<b>Количественный эквивалент каждого символа НЕ ЗАВИСИТ от его положения в записи числа</b>

# Примеры непозиционных систем счисления

Римская:

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

Древний Вавилон



Использовались всего 3 знака - (клинопись):

> - этот знак обозначает число 60;

< - этот знак обозначает число 10;

Y - этот знак обозначает число 1.

Древний Египет



Использовались всего 3 знака:

9 - этот знак обозначает число 100;

∩ - этот знак обозначает число 10;

I - этот знак обозначает число 1.

Древняя Русь



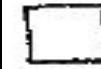
Использовалось 6 знаков:



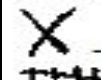
- тысяча рублей;



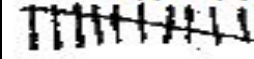
- сто рублей;



- 10 рублей;



- один рубль;



- десять копеек;



- одна копейка.

Позднее, вплоть до 17 века на Руси в качестве цифр использовались буквы алфавита, над которыми ставился особый знак - титло. До настоящего времени подобная система записи чисел сохранилась в церковных книгах.

Ѧ Ѧ Ѧ Ѧ Ѧ Ѧ Ѧ Ѧ Ѧ Ѧ


1 2 3 4 5 6 7 8 9

# Примеры позиционных систем счисления

- Двоичная  $\{0, 1\}$
- Десятичная  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$
- Восьмеричная  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
- Шестнадцатеричная
- $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F\}$

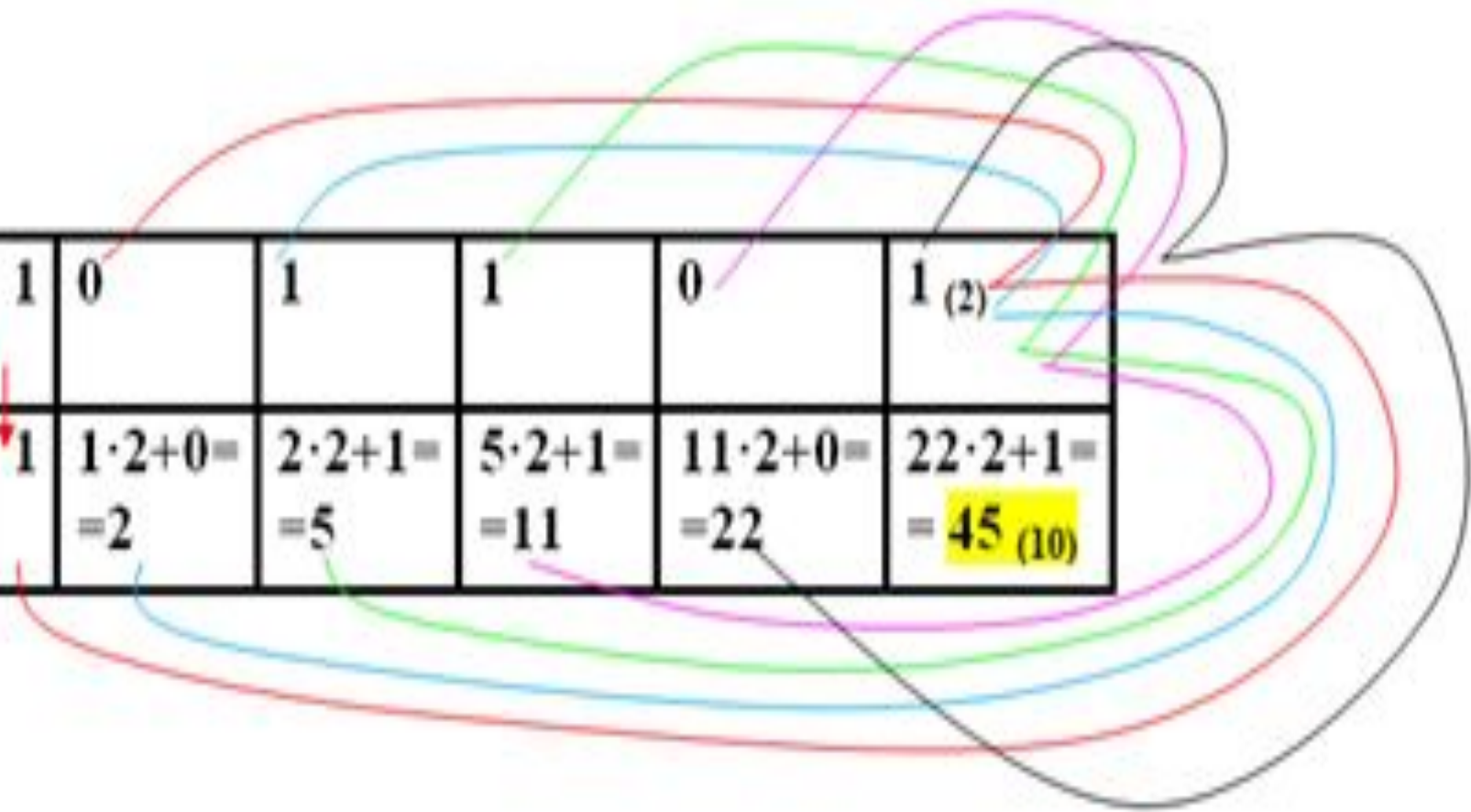
# Перевод чисел с использованием системы счисления

45		2
22		1



Перевод чисел из системы счисления с основанием  $n$  в десятичную систему счисления В 10-УЮ

Число	1	0	1	1	0	1 <sub>(2)</sub>
Схема Горнера	1	$1 \cdot 2 + 0 = 2$	$2 \cdot 2 + 1 = 5$	$5 \cdot 2 + 1 = 11$	$11 \cdot 2 + 0 = 22$	$22 \cdot 2 + 1 = 45_{(10)}$



# Схема Горнера

- Записываем в одной строке число, которое нужно перевести, а строкой ниже будем получать число в нужной нам системе счисления. Для этого первую цифру переписем без изменения, а под каждой следующей цифрой будем писать число, полученное сложением этой цифры с произведением слева стоящего числа на основание системы счисления. Число под последней цифрой и будет результатом перевода.

# Перевод чисел с использованием 10-ой системы счисления

$$\begin{array}{r}
 \times 0,65625 \\
 \hline
 \times 1,31250 \\
 \hline
 \times 0,6250 \\
 \hline
 \times 1,250 \\
 \hline
 \times 0,50 \\
 \hline
 \times 1,0
 \end{array}$$

Десятичная система счисления с основой 10  
 $0,6_{(10)} = 0,23432..._{(7)}$   
 $0,2343_{(7)}$   
 $0,6 \cdot 7 = 2,52$   
 $0,2 \cdot 7 = 3,64$   
 $0,4 \cdot 7 = 4,48$   
 $0,3 \cdot 7 = 3,36$   
 $0,6 \cdot 7 = 2,52$   
 Д.....

Перевод чисел из системы счисления с основанием n в десятичную систему счисления. В 10-ую

ДРОБНЫЕ ЧИСЛА

$$\begin{aligned}
 0,28_{(16)} &= 2 \cdot 16^{-1} + 8 \cdot 16^{-2} = \\
 &= \frac{1}{8} + \frac{1}{32} = \frac{5}{32} = 0,15625_{(10)}
 \end{aligned}$$

ДРОБНЫЕ ЧИСЛА 2 СПОСОБ (КОГДА ЦЕЛАЯ ЧАСТЬ ЕСТЬ)

$$\begin{aligned}
 C2,28_{(16)} &= 12 \cdot 16^0 + 2 \cdot 16^{-1} + 2 \cdot 16^{-2} + 8 \cdot 16^{-3} = \\
 &= 192 + 2 + \frac{1}{8} + \frac{1}{32} = 194 \frac{5}{32} = 194,15625_{(10)}
 \end{aligned}$$

(показатели оснований – из п.1)

$$\begin{array}{r}
 194 \overline{) 16} \\
 \underline{12} \phantom{0} \\
 0 \phantom{0} \phantom{0} \\
 \hline
 12 = C
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 0,15625 \cdot 16 &= 2,5 \\
 0,5 \cdot 16 &= 8,0 \\
 0 \cdot 16 &= 0
 \end{aligned}$$

ТОГДА  $194,15625_{(10)} = C2,28_{(16)}$

# Перевод чисел без использования 10-ой системы счисления

Перевод чисел из ДВОИЧНОЙ системы счисления в ВОСЬМЕРИЧНУЮ систему счисления.  $2 \square 8$

Перевод чисел из ВОСЬМЕРИЧНОЙ системы счисления в ДВОИЧНУЮ систему счисления.  $8 \square 2$

ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА

ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА

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

$$101011_2 = 53_8$$

$$10111_2 = 010111_2 = 27_8$$

1 СПОСОБ (ТРИАДЫ-БЕЗ 10-ОЙ С.С.)

$$53_8 = 101011_2$$

$$27_8 = 010111_2 = 10111_2$$

ВА ПЕРЕХОДА:  
 ЕВЕСТИ ИЗ 2-ОЙ В 10-УЮ,  
 ОЙ В 8-УЮ)

ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА  
 2 СПОСОБ  
 (ИСПОЛЬЗУЯ ДВА ПЕРЕХОДА:  
 СНАЧАЛА ПЕРЕВЕСТИ ИЗ 8-ОЙ В 10-УЮ,  
 А ЗАТЕМ ИЗ 10-ОЙ В 2-УЮ)



# Перевод чисел без использования 10-ой системы счисления

Перевод чисел из ДВОИЧНОЙ системы счисления в ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНУЮ систему счисления.  $2 \square 16$

Перевод чисел из ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНОЙ системы счисления в ДВОИЧНУЮ систему счисления.  $16 \square 2$

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

ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА

РАДЫ-БЕЗ 10-ОЙ С.С.)

исла представляют в виде

ывают последовательно

ри необходимости в ответе

е нули убирают).

ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА

2 СПОСОБ (ИСПОЛЬЗУЯ ДВА

ПЕРЕХОДА: СНАЧАЛА ПЕРЕВЕСТИ ИЗ

16-ОЙ В 10-УЮ, А ЗАТЕМ ИЗ 10-ОЙ В 2-

УЮ)

И ДВА

ПЕРЕВЕСТИ ИЗ 2-

ИЗ 10-ОЙ В 16-

$10110101_2 = B5_{16}$   
 $110101_2 = 00110101_2 = 35_{16}$