##  Системы счисления

***Система счисления*** – способ записи чисел с помощью заданного набора специальных знаков (цифр).

**Счисление** представляет собой частный случай кодирования.

Слово, записанное с использованием определенного алфавита и по определенным правилам, называется **кодом**. Применительно к счислению это код числа.

 **Системы счисления**

*Позиционные*  *Непозиционные*

 В **непозиционных системах счисления** каждое число обозначается соответствующей совокупностью символов.

 Примером является Римская система счисления (сложный способ записи, громоздкие правила выполнения арифметических операций).

 М - тысяча, С - сто, Х - 10, D - 500, L - 50.

2000-MM

2002-MMII

1998-MCMXCVIII

#####  5-V 362- CCCLXII

7-VII 90-XC (без десяти 100)

4-IV (без одного 5) 2000-MM

10-X 2002-MMII

9-IX (без одного 10) 1998-MCMXCVIII

1990-MCMXC MDCCCXLIV-1844

 **Позиционные системы счисления** обладают большими преимуществами в наглядности представления чисел и в простоте выполнения арифметических операций.

 В таких системах счисления значение числа определяется не только набором входящих в него цифр, но их местом в последовательности цифр, изображающих это число.

*Примеры****: двоичная, десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления.***

 Количество символов, используемых в системах счисления, называются **ее основанием.**

 Любое число м/б представлено в виде:

X (g) =Xп-1g-1+Xп-2gп-2+…X1g1+X0g0+X-1g-1+…+X-mg-m= Xigi , где

X (g) - Запись число в системе счисления с основанием g.

g - основание системы счисления.

Xi - целые числа <g.

п - число разрядов в целой части числа.

m - число разрядов в дробной части числа.

***Примеры:***

 429(10)=4\*102+2\*101+9\*100

 1101(2)=1\*23+1\*22+0\*21+1\*20=13(10)

32(8)3\*81+2\*80=26(10)

 107(16)=1\*162+0\*161+7\*160=263(10)

## *ДЕСЯТИЧНАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ*

Цифры: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9.

Значение каждой цифры в этой системе счисления определяется той позицией, которую цифра занимает в записи числа.

23-2 десятка 3 единицы.

25076=2\*104+5\*103+0\*102+7\*101+6\*100=20000+5000+70+6.

34189- самостоятельно.

## *ДВОИЧНАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ*

Цифры: 0 и 1.

***Перевод из 102***

***Правило:*** Десятичное число разделить на 2, найти частное и остаток. Полученное частное разделить на 2, найти частное и остаток, и т.д. до тех пор, пока частное не станет меньше 2. Записать последнее частное и все остатки (начиная с последнего и т.д.).

? 2  ? 2  ? 2

 27 2 35 2 13 2

 26 13 2 34 17 2 12 6 2

 1 12 6 2 1 16 8 2 1 6 3 2

 1 6 3 2 1 8 4 2 0 2 1

 0 2 1 0 4 2 2 1

 1 0 2 1

 0

   

**Перевод из 2 → 10**

**Правило:** Двоичное число представляется как сумма степеней двойки с соответствующими коэффициентами двоичного числа.

 



Задиния для самостоятельного решения:

 2) 10 2

  

1) 2 10

 

 

 

 

**Таблица.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Десятичное число  |  Двоичное число  | Восьмеричное число |
|  0  | 0000 | 0 |
|  1  | 0001 | 1 |
| 2 | 0010 | 2 |
| 3 | 0011 | 3 |
| 4 | 0100 | 4 |
| 5 | 0101 | 5 |
| 6 | 0110 | 6 |
| 7 | 0111 | 7 |
| 8 | 1000 | 10 |
| 9 | 1001 | 11 |
| 10 | 11010 | 12 |
| 11 | 1011 | 13 |
| 12 | 1100 | 14 |
| 13 | 1101 | 15 |
| 14 | 1110 | 16 |
| 15 | 1111 | 17 |
| 16 | 10000 | 100 |

***Двоичная арифметика.***

**Сложение:**   **0+0=0**

 **0+1=1**

 **1+1=10**

Пример:  Проверка:  

 +  

  

  Проверка: 

+  

  

 Задания для самостоятельного решения:

1. 11112+1102
2. 100112+10112
3. 10112+1102

 ***Вычитание:*** **0-0=0**

 **10-1=1**

 **1-1=0**

 **1-0=1**

   11-6=

-  

  

   17-11=

-  

  

   9-6=3

*  

  

Задания для самостоятельного решения:

1. 11011-101
2. 1010-110

 ***Умножение:*** **0 \* 0 = 0**

 **0 \* 1 = 0**

 **1 \* 1 = 10**

 Проверка:

  

\*  

  

  5\*3=15



 10112+102

10112+1102

 **Деление:**

1. 10 
2. 110 

10 

10

 0

1111101 

101 11 

101 

101

 0

1110 10 

1. 111  

11 

10

10

10

0

1011 11 

11 11,101… 

101

 11

100

 11

100

 11

1

1100:100

 1101:10

#### ВОСЬМЕРИЧНАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

Цифры: 0,1,2,3,4,5,6,7

**Перевод из 10🡪8:**

**ПРАВИЛО:** Десятичное число разделить на 8, найти остаток и частное. Полученое часное раздилить на 8, найти часное и астаток и т.д. до тех пор, пока часное нестанет меньше 8. Записывать последнее частное и все остатки (начиная с последнего).

97 8 

1. 12 8

 1 8 1

 4

##### **Перевод из 8 10:**

 **ПРАВИЛО*:*** Восьмеричное число записать в виде суммы степеней восьмерки, начиная с нулевой, с коэффициентами, равными цифрам восьмеричной системы.

 2 1 0



**Перевод *ИЗ* 8 🡪2:**

**ПРАВИЛО:** Каждую цифру восьмеричного числа самостоятельно записывают в виде триады двоичных чисел. (Триада-тройка цифр).

438=100 0112

**Перевод из 2 🡪 8:**

 **ПРАВИЛО:** Разбить числа на триады, начиная с младших разрядов (с последней цифры), и отдельно каждую триаду перевести в восьмеричную систему.

1 001 1002=1148

#### ШЕСТНАДЦАТИ РИЧНАЯ СИСТЕМА.

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

**Перевод из 10 16:**

**Правило:** Десятичное число разделить на 16, найти частное и остаток. Полученное частное разделить на 16, найти частное и остаток, и т.д. до тех пор, пока частное не станет меньше 16. Записать последнее частное и все остатки (начиная с последнего и т.д.).

  16 

 144 95 16

 81 80 5

 80 15=F

 14=E

 16

16 13096 16

 49 128 818 16

 48 29 80 51 16

 154 16 18 48 3

 144 136 16 3

 103 128 2

 96 8

 7

**Перевод из 16 🡪 10:**

**Правило:** Число записать в виде суммы степеней числа 16, начиная с нулевой, с коэффициентами, равными цифрам шестнадцатеричной системы.

 2 1 0

 

###### **Перевод из 16 2:**

**Правило:** Каждую цифру шестнадцатеричного числа записать в виде двоичной тетрады (четверка двоичных чисел).





**Перевод из 2 16:**

**Правило:** Разбить двоичное число на тетрады, начиная с младшего разряда, и каждую тетраду самостоятельно перевести в шестнадцатеричную систему.



 

 

 