Система счисления позволяет по определенным правилам записать числа при помощи символов какого-либо алфавита (цифр, знаков).

Системы счисления бывают позиционные и непозиционные.

В позиционных количественные значения цифр зависят от их позиций (разрядов) в числе.

В непозиционных значение числа получается путём суммирования, вычитания количественных значений цифр, не зависящих от их местоположения в числе. Римская система счисления – непозиционная.

Системы счисления:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Система счисления | Основание (p) | Алфавит системы счисления | Пример числа |
| Двоичная | 2 | 0, 1 | 1011001 |
| Восьмеричная | 8 | 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 | 7103 |
| Десятичная | 10 | 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 | 12908 |
| Шестнадцатеричная | 16 | 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,  А, В, С, D, Е, F | EF05 |

Числа могут записываться в виде суммы произведений его цифр на основание системы счисления в степени, равной значению разряда той или иной цифры числа (для целого числа нумерация разрядов ведётся с нуля справа налево, для дробного числа нумерация разрядов ведётся от десятичной запятой влево по возрастанию, а вправо - по убыванию, при атом разряду единиц присваивается нулевой номер).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Число | | | |
| двоичное | восьмеричное | десятичное | шестнадцетеричное |
| 1010 | 12 | 553 | E3 |
| 1\*23 + 0\*22 + 1\*21 + 0\*20 | 1\*81 + 2\*80 | 5\*102 + 5\*101 + 3\*100 | 14(=E)\*161 + 3\*160 |

Перевод двоичного числа в восьмеричную cucтeму счисления производится по триадам:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Двоичная триада | 000 | 001 | 010 | 011 | 100 | 101 | 110 | 111 |
| Восьмеричное значение | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Перевод двоичного числа в шестнадцатеричную систему счисления производится по тетрадам:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Двоичная титрада | 000 | 0001 | 0010 | 0011 | 0100 | 0101 | 0110 | 0111 |
| Шестнадцатеричное значение | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Двоичная титрада | 1000 | 1001 | 1010 | 1011 | 1100 | 1101 | 1110 | 1111 |
| Шестнадцатеричное значение | 8 | 9 | А | В | С | D | Е | F |

Правила выполнения арифметических действий над двоичными числами

.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сложение | Вычитание | Умножение |
| 0 + 0 = 0 | 0 — 0 = 0 | 0 \* 0 = 0 |
| 0 + 1 = 1  1 + 0 = 1 | 1 — 0 = 1  1 — 1 = 0 | 0 \* 1 = 0  1 \* 0 = 0 |
| 1 + 1 = 10 | 10 — 1 = 1 | 1 \* 1 = 1 |

При сложении двоичных чисел в каждом разряде производится сложение разрядов.

Примеры решения задач

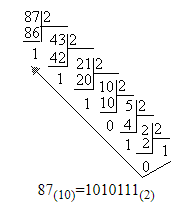
Задача 1. Как представлено число 8710 в двоичной системе счисления?

1) 10101112 2) 10101012 3) 10100112 4) 10001002

Решение

Достаточно выполнить перевод заданного числа в двоичную систему счисления путём

последовательных делений «в столбик» на 2:



Ответ: 7810 = 10101112

Задача 2. Дано А = A716, В = 2518. Какое из чисел С, записанных в двоичной системе,

отвечает условию А < С < В ?

1) 101011002 2) 101010102 3)101010112 4) 101010002

Решение

Восьмеричное и шестнадцатеричное число переводится в двоичную систему счисления по триадам и тетрадам:

A = A716 = (A16 =10102) (716 =01112) = 101001112

B = 2518 = (28 =0102) (58 =1012) (18 =0012) = 0101011012

Записываются полученные двоичные значения в заданный «шаблон» неравенства:

101001112 < < 1010100123

Ответ: С = 101010002.

3aдача 3. Вычислите значение суммы 102 + 108 + l016i в двоичной системе счисления. 1) 10100010 2) 11110 3) 11010 4) 10100

Решение

Перевести все числа в десятичную систему счисления, выполнить вычисления в ней, а затем выполнить перевод результата из десятичной системы счисления в требуемую:

102 = 2;

108 = 8;

1016 = 16;

2 + 8 + 16 = 26;

2610 = 110102

Ответ: 110102.