**Билет 5.**

**Отличия позиционной и непозиционной систем счисления.**

**Алфавит системы счисления.**

**Правила перевода целых чисел из двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления в десятичную (привести примеры).**

Что представляет собой позиционная система счисления?

Рассматриваемая система счисления характеризуется тем, что цифры в ней в зависимости от своей позиции относительно начала числа (при его прочтении слева направо) будут иметь разную силу. Чем правее расположена цифра — тем она слабее. Например, в числе 143 самая сильная цифра — 1, поскольку обозначает сотню, далее по силе — 4, поскольку она обозначает десяток, третья по силе цифра — 3, так как она соответствует единичному числу.

Систем счисления, считающихся позиционными, в мире используется довольно много. В числе самых распространенных — двоичная (применяется в программировании), десятичная (более всего распространена в повседневной жизни), восьмеричная и шестнадцатеричная (в основном они применяются в инженерном деле).

Что представляет собой непозиционная система счисления?

Соответствующая система счисления характеризуется тем, что цифры в ней не всегда делятся по силе в зависимости от позиции относительно начала числа. Разность в их силе, в принципе, возможна, но не всегда является правилом.



Например, римское число XX (двадцать) состоит из двух одинаковых по силе цифр X, каждая из которых обозначает десять. В свою очередь, в числе XV (пятнадцать) первая цифра сильнее, поскольку соответствует десятичному основанию, а вторая — единичному числу пять.

Кроме того, в непозиционной системе счисления, в которой используются римские цифры, число, расположенное левее, может быть более слабым. Например, римская цифра IV, то есть 4, состоит из более слабой, расположенной левее I(единицы) и более сильной, расположенной правее V (пять). Цифра 4 образуется, таким образом, посредством вычитания более слабой цифры из более сильной.

**Сравнение.** Главное отличие позиционной системы счисления от непозиционной заключается в том, что в первой в структуре числа, состоящего более чем из одной цифры, все цифры отличаются по силе (в общем случае сильнее те, что расположены левее). Во второй системе счисления данная закономерность наблюдается только в некоторых случаях. Вполне возможно, что в структуре числа будут присутствовать цифры с одинаковой силой. При этом если сила цифр разная, необязательно, что более сильные будут располагаться левее, может наблюдаться и обратная ситуация.

Определив, в чем разница между позиционной и непозиционной системой счисления, зафиксируем выводы в таблице.

*Таблица*

|  |  |
| --- | --- |
| **Позиционная система счисления** | **Непозиционная система счисления** |
| Что общего между ними? | |
| В позиционных и непозиционных системах допускается наличие разных по силе цифр | |
| В чем разница между ними? | |
| В числах, которые состоят из 2 и более цифр, все цифры отличаются по силе (в общем случае сильнее те, что расположены левее) | В числах, которые состоят из 2 цифр и более, не всегда цифры отличаются по силе (причем, если и отличаются, не всегда более сильные цифры располагаются левее) |

Алфавит системы счисления – это набор символов используемых для записи чисел в данной системе счисления. Количество символов, использующихся в алфавите, называется его размерностью. Все системы счисления можно разделить на две большие группы: позиционные и непозиционные.

**Правила перевода чисел из одной системы счисления в другую**

Перевод чисел из одной системы счисления в другую составляет важную часть машинной арифметики. Рассмотрим основные правила перевода.

1. Для перевода двоичного числа в десятичное необходимо его записать в виде многочлена, состоящего из произведений цифр числа и соответствующей степени числа 2, и вычислить по правилам десятичной арифметики:

http://inf.e-alekseev.ru/extra/formula4.gif

При переводе удобно пользоваться таблицей степеней двойки:

*Таблица*

Степени числа 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n (степень) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris10.gif | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 |

Пример. Число 111010002  перевести в десятичную систему счисления.

http://inf.e-alekseev.ru/extra/formula5.gif

2. Для перевода восьмеричного числа в десятичное необходимо его записать в виде многочлена, состоящего из произведений цифр числа и соответствующей степени числа 8, и вычислить по правилам десятичной арифметики:

http://inf.e-alekseev.ru/extra/formula6.gif

При переводе удобно пользоваться таблицей степеней восьмерки:

*Таблица*

Степени числа 8

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n (степень) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris8.gif | 1 | 8 | 64 | 512 | 4096 | 32768 | 262144 |

Пример. Число 750138  перевести в десятичную систему счисления.

http://inf.e-alekseev.ru/extra/formula7.gif

3. Для перевода шестнадцатеричного числа в десятичное необходимо его записать в виде многочлена, состоящего из произведений цифр числа и соответствующей степени числа 16, и вычислить по правилам десятичной арифметики:

http://inf.e-alekseev.ru/extra/formula8.gif

При переводе удобно пользоваться таблицей степеней числа 16:

*Таблица*

Степени числа 16

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n (степень) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris9.gif | 1 | 16 | 256 | 4096 | 65536 | 1048576 | 16777216 |

**Пример.**Число FDA116   перевести в десятичную систему счисления.

**http://inf.e-alekseev.ru/extra/formula9.gif**.