**Инструкция к практической работе №3**

**Тема**: **Практическая работа № 3.** Представление чисел

**Цель:** закрепление знаний о системах счисления и о представлении чисел в памяти компьютера, полученных при изучении базового курса информатики.

**Оборудование:** ПК, учебник, тетрадь

Ход работы

1. **Задание к практической работе**

**Задание 1**

   Выписать алфавиты 2-ичной, 5-ричной, 8-ричной, 16-ричной систем счисления.

**Задание 2**

   Записать первые 20 чисел натурального числового ряда в 2-ичной, 5-ричной, 8-ричной, 16-ричной системах счисления.

**Задание 3**

   В каких системах счисления справедливо равенство:  
   а) 2 • 2 = 10; б) 2 • 3 = 11; в) 3 • 3 = 13?

**Задание 4**

   Записать в развёрнутом виде числа.

A10 = 125,34; А8 = 125,34; А6 = 125,34; А16 = 125,34;

***Пояснение.*** Развернутой формой записи числа называется запись вида:

image

   Здесь **Aq** - число, **q** - основание системы счисления, **а**i - цифры данной системы счисления, **n** - количество разрядов целой части числа, **m** - количество разрядов дробной части числа.

   Например:

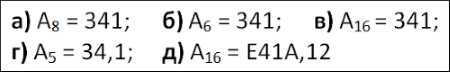
26,38710 = 2 • 101 + 6 • 100 + 3 • 10-1 + 8 • 10-2 + 7 • 10-3;

101,112 = 1 • 22 + 0 • 21 + 1 • 20 + 1 • 2-1 + 1 • 2-2;

   В последнем примере использована десятичная развёрнутая форма записи двоичного числа.

**Задание 5**

   Перевести числа в десятичную систему счисления.



**Задание 6**

   Перевести целые числа из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы:  
   а) 856;   б) 664;   в) 5012;   г) 6435; д) 78.

**Задание 7**

   Перевести десятичные дроби в двоичную и восьмеричную системы счисления, оставив пять знаков в дробной части нового числа.  
   а) 21,5;  б) 432,54;  в) 678,333.

**Задание 8**

   Составить таблицы сложения и умножения в двоичной системе счисления и выполнить вычисления:  
   а) 1110 + 101;  б) 10101 - 11;  в) 101 • 11;  г) 1110 / 10.

**Задание 9**

   Представить числа в двоичном виде в восьмибитовой ячейке в формате  
   а) 5;  б) 17;  в) 64;  г) 255.

**Задание 10**

   Представить числа в двоичном виде в восьмибитовой ячейке в формате целого со знаком.  
   a) 56;  б) -56;  в) 127;  г) -127.

1. **Алгоритм выполнения (Краткие теоретические сведения)**

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 1. 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 http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris11.gif 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 2. 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 http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris12.gif 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 3. Степени числа 16

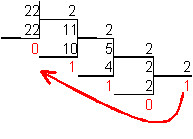
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n (степень) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris9.gif | 1 | 16 | 256 | 4096 | 65536 | 1048576 | 16777216 |

**Пример .**Число http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris13.gif перевести в десятичную систему счисления.

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

**4. Для перевода десятичного числа в двоичную систему его необходимо последовательно делить на 2 до тех пор, пока не останется остаток, меньший или равный 1. Число в двоичной системе записывается как последовательность последнего результата деления и остатков от деления в обратном порядке.**

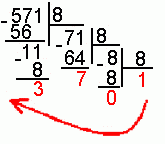
**Пример.**Число http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris14.gif перевести в двоичную систему счисления.



http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris16.gif

**5. Для перевода десятичного числа в восьмеричную систему его необходимо последовательно делить на 8 до тех пор, пока не останется остаток, меньший или равный 7. Число в восьмеричной системе записывается как последовательность цифр последнего результата деления и остатков от деления в обратном порядке.**

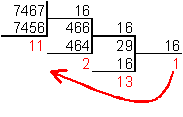
**Пример.**Число http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris17.gifперевести в восьмеричную систему счисления.



http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris18.gif

**6. Для перевода десятичного числа в шестнадцатеричную систему его необходимо последовательно делить на 16 до тех пор, пока не останется остаток, меньший или равный 15. Число в шестнадцатеричной системе записывается как последовательность цифр последнего результата деления и остатков от деления в обратном порядке.**

**Пример.**Число http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris19.gifперевести в шестнадцатеричную систему счисления.



http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris21.gif

**7. Чтобы перевести число из двоичной системы в восьмеричную, его нужно разбить на триады (тройки цифр), начиная с младшего разряда, в случае необходимости дополнив старшую триаду нулями, и каждую триаду заменить соответствующей восьмеричной цифрой.**

**Пример.**Число http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris22.gifперевести в восьмеричную систему счисления.

http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris23.gif

**8. Чтобы перевести число из двоичной системы в шестнадцатеричную, его нужно разбить на тетрады (четверки цифр), начиная с младшего разряда, в случае необходимости дополнив старшую тетраду нулями, и каждую тетраду заменить соответствующей восьмеричной цифрой.**

**Пример.**Число http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris24.gif перевести в шестнадцатеричную систему счисления.

http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris25.gif

**9. Для перевода восьмеричного числа в двоичное необходимо каждую цифру заменить эквивалентной ей двоичной триадой.**

**Пример.**Число http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris26.gif перевести в двоичную систему счисления.

http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris27.gif

**10. Для перевода шестнадцатеричного числа в двоичное необходимо каждую цифру заменить эквивалентной ей двоичной тетрадой.**

**Пример.**Число http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris33.gif перевести в двоичную систему счисления.

http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris34.gif

**11. При переходе из восьмеричной системы счисления в шестнадцатеричную и обратно, необходим промежуточный перевод чисел в двоичную систему.**

**Пример 1.**Число http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris29.gif перевести в восьмеричную систему счисления.

http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris30.gif

**Пример 2.**Число http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris31.gif перевести в шестнадцатеричную систему счисления.

http://inf.e-alekseev.ru/extra/ris32.gif

1. **Оформить практическую работу в своей рабочей тетради.**