**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1.**

**СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ.**

**1. Единая запись чисел в различных позиционных системах счисления**

Число в позиционной системе счисления с основанием q может быть представлено в виде полинома по степеням q.

Например, в десятичной системе мы имеем число 12310 = 1 × 102 + 2 × 101 + 3 × 100 .

В двоичной: 0110 = 0 × 23 +1 × 22 + 1 × 21 + 0 × 20,

а в общем виде это правило запишется так:

Xq = хn-1×q n-1 + хn-2×q n-2 + … + х1×q 1 + х0×q0 + х -1×q -1 + … + х-m×q-m

Здесь Xq – запись числа в системе счисления с основанием q;   
хi – натуральные числа меньше q, т.е. цифры, где i∈(-m, n);

n – число разрядов целой части;

m – число разрядов дробной части.

Записывая слева направо цифры числа, мы получим закодированную запись числа в q-ичной системе счисления:

Xq = хn-1 хn-2 .. х1 х0 , х-1 .. х–m .

*Пример 1.*

В десятичной системе мы имеем число 123,4510 = 1 × 102 + 2 × 101 + 3 × 100 + 4 × 10-1 + 5 × 10-2 .

В двоичной: 0110, 1012 = 0 × 23 +1 × 22 + 1 × 21 + 0 × 20 + 1 × 2-1 + 0 × 2-2 + 1 × 2-3 ,

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

Для перевода числа в любую систему счисления нужно придерживаться определенной последовательности действий.

Для перевода из любой системы счисления в десятеричную используют выражение (1).

Пример 1:

1010,12= 1·23 +0·22 +1·21 +0·20 +1·2-1 = 7310; 1AD,B16=1·162 +10·161 +13·160 +11·16-1 = 429,1110.

Обратный перевод из десятичной системы счисления в систему счисления с другим основанием непосредственно по (1) затруднителен, поскольку все арифметические действия, предусмотренные этой формулой, следует выполнять в той системе счисления, в которую число переводится. Целые числа и дроби переводят разными способами.

**3. Перевод целых чисел** **двоичную и шестнадцатеричую систему счисления**

Исходное число последовательно делят на основание системы записывая при этом остатки от деления.

Результат – это полученные остатки, записанные в обратном порядке.

*Пример 2.*

Перевести число 4710 в двоичную и шестнадцатеричую систему счисления.

47:2 = 23 (остаток 1).   
23:2= 11 (остаток 1).

11:2 = 5 (остаток 1).

5:2 = 2 (остаток 1).

2:2=1 (остаток 0).

1:2 = 0 (остаток 1).

В результате получаем 4710 =1011112.

47:16 = 2 (остаток 15).

2:16= 0 (остаток 2).

Учитывая, что 1510 = F16 , в результате получаем 4710=2F16.

**4. Перевод правильных дробей двоичную и шестнадцатеричую систему счисления**

Правильная дробь имеет нулевую целую часть, т.е. у нее числитель меньше знаменателя.

Результат перевода правильной дроби всегда правильная дробь.

Дробную часть числа последовательно умножают на основание системы счисления, в которую переводится, до тех пор, пока она не превратится в 0 или пока не появится период.

*Пример 3.*

Перевести число 0,84710 в двоичную и шестнадцатеричную систему счисления до четырех значащих цифр.

Для перевода в двоичную систему счисления дробную часть числа последовательно умножаем на основание 2:

0  847

1 694

1 388

0 776

1 552

и т.д.

В результате получаем 0,84710 = 0,11012 .

Для перевода в шестнадцатеричную систему счисления дробную часть числа последовательно умножаем на основание 16:

0  847

13 552

8 832

13 312

4 992

и т.д.

В итоге 0,84710=0,D8D416 .

**5. Перевод неправильных дробей**

Неправильная дробь имеет ненулевую дробную часть, т.е. у нее числитель больше знаменателя. Результат перевода неправильной дроби всегда неправильная дробь. При переводе смешанного числа следует переводить его целую и дробную части отдельно, а затем сложить полученные результаты.

*Пример 4.*

Перевести неправильную дробь из десятичной в двоичную систему счисления на примере числа 46,625.

1. Переводим целую часть числа:

46:2 = 23 (остаток 0).

23:2= 11 (остаток 1).

11:2 = 5 (остаток 1).

5:2 = 2 (остаток 1).

2:2=1 (остаток 0).

1:2 = 0 (остаток 1).

Записываем остатки последовательно справа налево – 101110, т.е. 4610=1011102.

2. Переводим дробную часть числа:

0,625×2=1,250

0,250×2=0,500

0,500×2=1,000 (дробная часть равна 0 => стоп).

Записываем целые части получающихся произведений после запятой последовательно слева направо: 0,101, т.е. 0,62510 = 0,1012.

3. Суммируем результаты предыдущих действий.

Окончательно: 46,62510= 101110,1012.

**Задания к практическому занятию**

Выполните следующие задания.

1. Переведите числа из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления. В п. 1б получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

2. Переведите числа в десятичную систему счисления.

