

## **Представление информации в различных системах счисления**

*Указания к заданию: Выполните конспект в тетради и задания. Пришлите фото. Ответы по заданиям пришлите в тексте сообщения. Почта aav@apt29.ru*

Система счисления - это совокупность правил для обозначения и наименования чисел. Непозиционной называется такая система счисления, в которой количественный эквивалент каждой цифры не зависит от ее положения (места, позиции) в записи числа.

Основанием системы счисления называется количество знаков или символов, используемых для изображения числа в данной системе счисления. Наименование системы счисления соответствует ее основанию (например, десятичной называется система счисления так потому, что ее основание равно 10, т.е. используется десять цифр).

Система счисления называется позиционной, если значение цифры зависит от ее места (позиции) в записи числа.

### **Системы счисления, используемые в компьютерах**

#### Двоичная система счисления.

Для записи чисел используются только две цифры - 0 и 1. Выбор двоичной системы объясняется тем, что электронные элементы, из которых строятся ЭВМ, могут находиться только в двух хорошо различимых состояниях. По существу, эти элементы представляют собой выключатели. Как известно выключатель либо включен, либо выключен. Третьего не дано. Одно из состояний обозначается цифрой 1, другое - 0. Благодаря таким особенностям двоичная система стала стандартом при построении ЭВМ.

#### Восьмеричная система счисления.

Для записи чисел используется восемь чисел 0,1,2,3,4,5,6,7. 19  
Шестнадцатеричная система счисления. Для записи чисел в шестнадцатеричной системе необходимо располагать шестнадцатью символами, используемыми как цифры. В качестве первых десяти используются те же, что и в десятичной системе. Для обозначения остальных шести цифр (в десятичной они соответствуют числам 10,11,12,13,14,15) используются буквы латинского алфавита - A,B,C,D,E,F.

### **Перевод чисел из одной системы счисления в другую.**

Правило перевода целых чисел из десятичной системы счисления в систему с основанием  $q$ : 1.

Последовательно выполнять деление исходного числа и получаемых частных на  $q$  до тех пор, пока не получим частное, меньшее делителя. 2. Полученные при таком делении остатки - цифры числа в системе счисления  $q$  - записать в обратном порядке (снизу вверх).

Пример 1. Перевести 2610 в двоичную систему счисления.  $A_{10} \rightarrow A_2$

Решение:

$$\begin{array}{r}
 26 \mid 2 \\
 \hline
 26 \mid 13 \mid 2 \\
 \hline
 0 \mid 12 \mid 6 \mid 2 \\
 \hline
 \quad 1 \mid 6 \mid 3 \mid 2 \\
 \hline
 \quad \quad 0 \mid 2 \mid 1 \\
 \hline
 \quad \quad \quad 1
 \end{array}$$

Ответ:  $26_{10} = 11010_2$

Пример 2. Перевести 1910 в троичную систему счисления.  $A_{10} \rightarrow A_3$ .

Решение:

$$\begin{array}{r}
 19 \mid 3 \\
 \hline
 18 \mid 6 \mid 3 \\
 \hline
 1 \mid 2 \\
 \hline
 \quad 0
 \end{array}$$

Ответ:  $19_{10} = 2013_3$ .

Пример 3. Перевести 24110 в восьмеричную систему счисления.  $A_{10} \rightarrow A_8$

Решение:

$$\begin{array}{r}
 241 \mid 8 \\
 \hline
 240 \mid 30 \mid 8 \\
 \hline
 1 \mid 24 \mid 3 \\
 \hline
 \quad \quad 6
 \end{array}$$

Ответ:  $241_{10} = 3618_8$ .

Пример 4. Перевести 362710 в шестнадцатеричную систему счисления.  $A_{10} \rightarrow A_{16}$

Решение: Т.к. в шестнадцатеричной системе счисления 14 - E, а 11 - B, то получаем ответ E2B16.

Ответ:  $3627_{10} = E2B_{16}$ .

**Перевод чисел из любой системы счисления в десятичную.**

Правило: Для того чтобы число из любой системы счисления перевести в десятичную систему счисления, необходимо его представить в развернутом виде и произвести вычисления.

Пример 5. Перевести число 1101102 из двоичной системы счисления в десятичную.

Решение:  $1101102 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 32 + 16 + 4 + 2 = 54_{10}$ .

Ответ:  $1101102 = 54_{10}$ .

Пример 6. Перевести число 101,012 из двоичной системы счисления в десятичную.

Решение:  $101,012 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} = 4 + 0 + 1 + 0 + 0,25 = 5,25_{10}$ .

Ответ:  $101,012 = 5,25_{10}$ .

Пример 7. Перевести число 1221003 из троичной системы счисления в десятичную.

Решение:  $12201 = 1 \cdot 3^4 + 2 \cdot 3^3 + 2 \cdot 3^2 + 0 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^0 = 81 + 54 + 18 + 1 = 154_{10}$ .

Ответ:  $122013 = 154_{10}$ .

Пример 8. Перевести число 1637 из семеричной системы счисления в десятичную.

Решение:  $1637 = 1 \cdot 7^2 + 6 \cdot 7^1 + 3 \cdot 7^0 = 49 + 42 + 3 = 94_{10}$ .

Ответ:  $1637 = 94_{10}$ .

Пример 9. Перевести число 2E16 в десятичную систему счисления.

Решение:  $2E16 = 2 \cdot 16^1 + 14 \cdot 16^0 = 32 + 14 = 46_{10}$ .

Ответ:  $2E16 = 46_{10}$ .

### **Перевод чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления**

Перевод целых чисел.

Правило: Чтобы перевести целое двоичное число в восьмеричную ( $8=2^3$ ) систему счисления необходимо:

1. разбить данное число справа налево на группы по 3 цифры в каждой;
2. рассмотреть каждую группу и записать ее соответствующей цифрой восьмеричной системы счисления.

Пример 10. Перевести число 111010102 в восьмеричную систему счисления.

Решение: 11 101 010 3 5 2

Ответ:  $111010102 = 3528_{8}$ .

Пример 11. Перевести число 111100000101102 в восьмеричную систему счисления.

Решение: 111 110 000 010 110 7 6 0 2 6

Ответ:  $111100000101102 = 760268$ .

Правило: Чтобы перевести целое двоичное число в шестнадцатеричную ( $16=2^4$ ) систему счисления необходимо:

- разбить данное число справа налево на группы по 4 цифры в каждой;
- рассмотреть каждую группу и записать ее соответствующей цифрой шестнадцатеричной системы счисления.

Пример 12. Перевести число 111000102 в шестнадцатеричную систему счисления.

Решение: 1110 0010 E 2

Ответ:  $111000102 = E216$ .

### **Перевод чисел из восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления в двоичную систему счисления**

Правило: Для того, чтобы восьмеричное (шестнадцатеричное) число перевести в двоичную систему счисления, необходимо каждую цифру этого числа заменить соответствующим числом, состоящим из 3 (4) цифр двоичной системы счисления.

Пример 13. Перевести число 5238 перевести в двоичную систему счисления.

Решение: 5 2 3 101 010 011

Ответ:  $5238 = 1010100112$ .

Пример 14. Перевести число 4BA3516 перевести в двоичную систему счисления.

Решение: 4 B A 3 5 100 1011 1010 0011 0101

Ответ:  $4BA35_{16} = 100 1011 1010 0011 01012$ .

Задание 1. Переведите в десятичную систему счисления следующие числа из ... системы счисления. Все варианты.

№ варианта	... двоичной	... восьмеричной	... шестнадцатеричной
1	100011	220,7	A9E,1
2	11011,01	35,6	15A
3	101011	40,5	2FA
4	111011.101	13,7	3C,1
5	110101	27,31	2FB
6	101001,11	37,4	19,A
7	100100,1	65,3	2F,A
8	1011101	43,5	1C,4
9	101011,01	72,2	AD,3
10	101101,110	30,1	38,B

Задание 2. Переведите десятичные числа в заданные системы счисления.  
Все варианты.

№ варианта	в двоичную	в восьмеричную	в шестнадцатеричную
1	36	197	681
2	197	984	598
3	84	996	368
4	63	899	435
5	96	769	367
6	99	397	769