

ЗАНЯТИЕ № 1

**Представление целых чисел
в двоичной, восьмеричной и
шестнадцатеричной
системах счисления**

1. Основные понятия

Система счисления – совокупность способов и средств записи чисел. Системы бывают двух типов: позиционные и непозиционные. В непозиционных системах счисления значение цифры не зависит от ее места в числе (римская: I – 1; V – 5; X – 10; L – 50; C – 100; D – 500; M – 1000). В позиционных системах счисления значение цифры зависит от ее места в числе (арабская).

Алфавит системы счисления – совокупность символов, используемых в данной системе счисления.

Основание системы счисления – количество цифр, используемых в данной системе счисления.

Разряд – номер позиции в числе. Нумеруются позиции в числе справа налево, начиная с нуля.

Вес разряда – число, равное основанию системы счисления в степени номера разряда.

В вычислительной технике используются позиционные системы счисления: двоичная (BIN) в качестве основной; десятичная (DEC) и шестнадцатеричная (HEX) в качестве вспомогательных; восьмеричная (OCT) использовалась интенсивно ранее и продолжает использоваться в качестве вспомогательной в ряде случаев и в настоящее время.

2. Перевод целых чисел из системы счисления с основанием n в десятичную систему счисления

Нужно найти сумму произведений содержимого разряда на вес этого разряда в системе счисления с основанием n .

n – основание

i – номер разряда

d – содержимое разряда ($0 \leq d \leq n-1$)

s - количество значащих цифр

Тогда получаем формулу для заданного числа a

$$a = \sum_{i=0}^{s-1} d \cdot n^i$$

Примеры.

1)

$$100111_{(2)} \rightarrow ?_{(10)}$$

4

$$1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 = \\ = 1 + 2 + 4 + 0 + 0 + 32 = 39$$

Ответ: $100111_{(2)} \rightarrow 39_{(10)}$

2) $256_{(8)} \rightarrow ?_{(10)}$

$$6 \cdot 8^0 + 5 \cdot 8^1 + 2 \cdot 8^2 = 6 + 40 + 128 = 174$$

Ответ: $256_{(8)} \rightarrow 174_{(10)}$

3) $A5E_{(16)} \rightarrow ?_{(10)}$

$$E \cdot 16^0 + 5 \cdot 16^1 + A \cdot 16^2 = \\ = 14 \cdot 16^0 + 5 \cdot 16^1 + 10 \cdot 16^2 = \\ = 14 + 80 + 2560 = 2654$$

Ответ: $A5E_{(16)} \rightarrow 2654_{(10)}$

Примеры:

1) $52_{(10)} \rightarrow ?_{(2)}$

The diagram illustrates the construction of a Huffman tree through a series of steps:

- Step 1:** Two root nodes are shown: $\begin{matrix} 5 & 2 \end{matrix}$ and $\begin{matrix} 2 \end{matrix}$.
- Step 2:** The first root node branches into $\begin{matrix} 5 & 2 \end{matrix}$ and $\begin{matrix} 2 & 6 \end{matrix}$. The second root node branches into $\begin{matrix} 2 \end{matrix}$.
- Step 3:** The first root node branches into $\begin{matrix} 0 & 2 & 6 \end{matrix}$ and $\begin{matrix} 1 & 3 \end{matrix}$. The second root node branches into $\begin{matrix} 2 \end{matrix}$.
- Step 4:** The first root node branches into $\begin{matrix} 0 & 1 & 2 \end{matrix}$ and $\begin{matrix} 6 & 2 \end{matrix}$. The second root node branches into $\begin{matrix} 2 \end{matrix}$.
- Step 5:** The first root node branches into $\begin{matrix} 1 & 6 \end{matrix}$ and $\begin{matrix} 3 & 2 \end{matrix}$. The second root node branches into $\begin{matrix} 2 \end{matrix}$.
- Step 6:** The first root node branches into $\begin{matrix} 0 & 3 \end{matrix}$ and $\begin{matrix} 1 \end{matrix}$. The second root node branches into $\begin{matrix} 1 \end{matrix}$.
- Step 7:** The final root node is $\begin{matrix} 1 \end{matrix}$.

Ответ: $52_{(10)} \rightarrow 110100_{(2)}$

6

2)

$$93_{(10)} \rightarrow ?_{(8)}$$

9	3			
			8	
8	8	1	1	8
			8	1
	5		3	

Ответ:

$$93_{(10)} \rightarrow 135_{(8)}$$

3)

$$247_{(10)} \rightarrow ?_{(16)}$$

2	4	7		
2	4	0	1	5
	7			

Ответ:

$$247_{(10)} \rightarrow F7_{(16)}$$

4. Двоичная арифметика

Сложение двоичных чисел.

$$0 + 0 = 0$$

$$1 + 0 = 1$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 1 = 10 \text{ (1 переносится в старший разряд)}$$

Вычитание двоичных чисел.

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

$$10 - 1 = 1 \text{ (происходит заимствование в старшем разряде)}$$

Умножение двоичных чисел

$$0 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 0$$

$$1 \times 0 = 0$$

$$1 \times 1 = 1$$

Примеры:

1)

$$\begin{array}{r} \\ + \\ \hline 1 \end{array}$$

2)

$$\begin{array}{r} \\ - \\ \hline \end{array}$$

9

3)

$$\begin{array}{r} \times \begin{array}{r} 10110 \\ 101 \end{array} \\ \hline \begin{array}{r} 10110 \\ 00000 \end{array} \\ \hline \begin{array}{r} 10110 \\ 110110 \end{array} \end{array}$$

***СПАСИБО
ЗА
ВНИМАНИЕ !***