

Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления

Урок для 10-го класса

Разработала Т.Л.Маслова, учитель
информатики гимназии №114

Разберем понятия позиционная и непозиционная система счисления:

Позиционная (десятичная) и **непозиционная** (римская) системы счисления.

Люди издавна используют десятичную систему счисления.

Разбирается пример получения многоразрядного десятичного числа и разложение его

по степеням основания, т.е. 10-и

10 цифр – от 0 до 9.

Пример: Разложим по степеням 10-и число 275

$$2 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$$

получим четырехзначное число

3715

3	7	1	5
---	---	---	---

Разряды * Коэффициенты (числа от 0 до 9)

Двоичная система счисления

Компьютер – электрическое устройство, имеющее два устойчивых сигнала на входах и выходах своих элементарных логических схем – высокое и низкое напряжение – 0 и 1

В компьютерах используют двоичную систему счисления:
только
2 цифры - 0 и 1

$$0/1 \cdot 2^x + 0/1 \cdot 2^{x-1} + 0/1 \cdot 2^0$$

Пример: число 5 – перевести в двоичную систему.

$$1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

5 → Ученики самостоятельно переводят заданные учителем десятичные числа в двоичный код табличным способом.

Восьмеричная система счисления

Использование восьмеричной системы счисления связано с необходимостью сократить и визуально упростить двоичные записи, так как при передаче двоичной информации между людьми, велика вероятность искажения информации.

В восьмеричной системе счисления используются числа от 0 до 7

000-0

001-1

010-2

011-3

100-4

101-5

110-6

111-7

Одна восьмеричная цифра заменяет три двоичных разряда, поэтому запись двоичного числа уменьшается в длину в 3 раза.

Способы перевода:

1) Можно использовать для перевода промежуточную двоичную систему счисления, разбив двоичную запись на триады:

85---1 010 101-----125₈

2) Можно применить последовательное деление на основание системы счисления, в которую переводим число, т.е. на 8:

$$\begin{array}{r} 85 \quad 8 \\ -80 \quad 10 \quad 8 \\ \hline 5 \quad -8 \quad 1 \\ \hline \quad 2 \end{array}$$

Получили число 125₈

Шестнадцатеричная система счисления.

Используется, так же, как и восьмеричная, для сокращения и визуального упрощения двоичных записей, но двоичный код разбивается уже на тетрады, т. е. группы по 4 разряда.

В 4- разрядах могут быть закодированы цифры от 0 (0000) до 15 (1111), но, так как цифр 10 – 15 в десятичной системе нет, то было предложено использовать буквы латинского (английского) алфавита от А до F

Таким образом: 0000- 0

0001- 1	0111- 7	1101- D
0010- 2	1000- 8	1110- E
0011- 3	1001- 9	1111- F
0100- 4	1010- A	
0101- 5	1011- B	
0110- 6	1100- C	

Одна шестнадцатеричная цифра заменяет четыре двоичных разряда, поэтому запись двоичного числа уменьшается в длину в 4 раза.

Способы перевода:

1) Можно использовать для перевода промежуточную двоичную систему счисления, разбив двоичную запись на триады:

85--- **101 0101**-----55₁₆

2) Можно применить последовательное деление на основание системы счисления, в которую переводим число, т.е. на 8:

85 16

-80 5

5




Получили число 55₁₆

Системы счисления с произвольным основанием

Аналогично разобранному выше, можно сделать вывод, что существует бесконечное множество систем счисления с любым, произвольным основанием.

Теоретически, мы сами можем изобрести систему, с основанием, например,

14, весь вопрос только в том, какие знаки мы выберем в качестве цифр от 10 до 13

Например: 10 – 
11 - 
12 – 
13 - 