



"Машинные" системы счисления

*Учитель информатики
МОУ СОШ №84
Пономарева Е.В.*

- От того, какая система счисления будет использована в ПК, зависят скорость вычислений, емкость памяти, сложность алгоритмов выполнения арифметических и логических операций.
- Двоичная СС является стандартом при конструировании компьютеров:
- Наиболее просто технически создать электронные схемы, работающие в двух устойчивых состояниях (одно- 0, другое - 1);
- Предельно просто выполняются арифметические действия;
- Возможно применение алгебры для выполнения логических операций;
- Обеспечивается максимальная помехоустойчивость в процессе передачи информации как между отдельными модулями ПК, так и на большие расстояния.

- **Двоичная СС** – используется для организации машинных операций по преобразованию информации.
- **Десятичная СС** – для ввода и вывода информации.
- **Восьмеричная и шестнадцатеричная СС** – для составления программ на языке машинных кодов для более короткой и удобной записи двоичных кодов.



Восьмеричная СС

- $q=8$, алфавит: 0,1,2,3,4,5,6,7

Перевод чисел $N_8 \square N_{10}$

(через развернутую форму записи числа)

Пример: $17_8 = 1 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 = 8 + 7$

Задание 2. Переведите числа по схеме $N_8 \square N_{10}$

154,28 1047,168

Перевод чисел $N_{10} \square N_8$

- Разделить десятичное число на 8. Получится частное и остаток.
- Частное опять разделить на 8. Получится частное и остаток.
- Выполнять деление до тех пор, пока последнее частное не станет меньше 8.
- Записать последнее частное и все остатки в обратном порядке. Полученное восьмеричной записью исходного десятичного числа.

Пример:

$$\begin{array}{r|l} 132 & 8 \\ \hline 4 & 16 \\ \hline & 0 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} & 8 \\ \hline & 2 \end{array}$$

$$132_{10} = 204_8$$

Задание № 3:

Десятичные числа 421, 5473, 1061
перевести в восьмеричную систему.

проверка

Шестнадцатеричная СС

- Основание системы – 16;
- Содержит 16 цифр: от 0 до 9; A; B; C; D; E; F;
- Любое шестнадцатеричное число можно представить в виде суммы степеней числа 16 – основания системы;
- Примеры шестнадцатеричных чисел: B09D

Правило перехода из десятичной системы счисления в шестнадцатеричную

- Разделить десятичное число на 16. Получится частное и остаток.
- Частное опять разделить на 16. Получится частное и остаток.
- Выполнять деление до тех пор, пока последнее частное не станет меньше 16.
- Записать последнее частное и все остатки в обратном порядке. Полученное число и будет шестнадцатеричной записью исходного десятичного числа.

■ **Пример:**

$$\begin{array}{r|l} 335 & 16 \\ \hline 15 & 20 \\ & \hline & 4 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} & 16 \\ & \hline & 1 \end{array}$$

$$335_{10} = 14F_{16}$$

Задание № 4:

Десятичные числа 512, 302, 2045
перевести в шестнадцатеричную
систему.

провер

ка

Правило перехода из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную.

Для перехода из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную необходимо шестнадцатеричное число представить в виде суммы степеней шестнадцати и найти ее десятичное значение.

$$\begin{aligned} A14_{16} &= 10 \cdot 16^2 + 1 \cdot 16^1 + 4 \cdot 16^0 = \\ &= 10 \cdot 256 + 16 + 4 = 2580_{10} \end{aligned}$$

Задание № 5:

Шестнадцатеричные числа B5, A28,CD
перевести в десятичную систему.

провер

ка

Связь систем счисления

10-ая	2-ая	8-ая	16-ая
0	0	0	0
1	1	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000		8
9	1001		9
10	1010		A
11	1011		B
12	1100		C
13	1101		D
14	1110		E
15	1111		F

Перевод чисел из одной системы счисления в другую

Триада – группы из трех разрядов (нулей и единиц). Из триад можно составить восемь различных двоичных чисел ($2^3=8$).

Тетрада – группа из четырех разрядов. Из тетрад можно составить шестнадцать различных двоичных чисел ($2^4=16$)

Перевод чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную

Алгоритм перевода:

1. Двоичное число разбивается на триады: целая часть – справа налево; дробная часть - слева направо.
2. В дробную часть справа можно дописать недостающее число нулей;
3. Под каждой триадой пишется соответствующее восьмеричное число.

Пример:

$$\begin{array}{ccccccc} & 1 & 011 & 001, & 100 & 011 & _2 = 131,43_8 \\ \underbrace{\hspace{1cm}} & \underbrace{\hspace{1cm}} & \underbrace{\hspace{1cm}} & \underbrace{\hspace{1cm}} & \underbrace{\hspace{1cm}} & \underbrace{\hspace{1cm}} & \\ 1 & 3 & 1 & 4 & 3 & & \\ \leftarrow & & & & & & \rightarrow \end{array}$$

Задание № 6:

Двоичные числа 10101111, 11001100110
перевести в восьмеричную систему

провер

ка

Перевод чисел из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную

Алгоритм перевода:

1. Двоичное число разбивается на тетрады: целая часть – справа налево; дробная часть - слева направо.
2. В дробную часть справа можно дописать недостающее число нулей;
3. Под каждой тетрадой пишется соответствующее шестнадцатеричное число.

Пример:

$$\begin{array}{ccccccc} & 101 & 1101, & 1000 & 1100 & _2 & = & 5D,8C & _{16} \\ \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & & & & & \\ 5 & D & 8 & C & & & & & \\ \leftarrow & & & & & & & & \rightarrow \end{array}$$

Задание № 7:

Двоичные числа 10101111, 11001100110
перевести в шестнадцатеричную
систему

проверка

Перевод чисел
из восьмеричной системы счисления в
двоичную

- Каждая цифра заменяется триадой.

Пример: $1\ 5\ 7_8 = 1\ 101\ 111_2$

1 101 111

Задание № 8:

Восьмеричные числа 26, 702, 4017
перевести в двоичную систему.

провер

ка

Перевод чисел
из шестнадцатеричной системы счисления в
двоичную

- Каждая цифра заменяется тетрадой.

Пример: $1\ 5\ 7_{16} = 1\ 101\ 111_2$

$\underbrace{\quad\quad\quad}\underbrace{\quad\quad\quad}\underbrace{\quad\quad\quad}$
1 0101 0111

Задание № 9:

Шестнадцатеричные числа С3, В096, Е38
перевести в двоичную систему.

проверка

Задания для домашней работы

1. Для каждого из чисел: 123_{10} , 456_{10} выполнить перевод: $10 \rightarrow 2$, $10 \rightarrow 8$, $10 \rightarrow 16$.
2. Для каждого из чисел: 100011_2 , 101001011_2 , 1110010001_2 выполнить перевод: $2 \rightarrow 10$, $2 \rightarrow 8$, $2 \rightarrow 16$.
3. Для чисел: 54321_8 , 54525_8 , 777_8 , $1AB_{16}$, $A1B_{16}$, $E2E4_{16}$, $E7E5_{16}$ выполнить соответствующий перевод: $8 \rightarrow 2$, $16 \rightarrow 2$.

Ответы к заданию №3

$$421_{10} = 645_8$$

$$5473_{10} = 12541_8$$

$$1061_{10} = 2045_8$$



Ответы к заданию №4

$$512_{10} = 200_{16}$$

$$302_{10} = 12E_{16}$$

$$2045_{10} = 7FD_{16}$$



Ответы к заданию №5

$$B5_{16} = 181_{10}$$

$$A28_{16} = 2600_{10}$$

$$CD_{16} = 205_{10}$$



Ответы к заданию №6

$$10101111_2 = 257_8$$

$$11001100110_2 = 3146_8$$



Ответы к заданию №7

$$10101111_2 = AF_{16}$$

$$11001100110_2 = 666_{16}$$



Ответы к заданию №8

$$26_8 = 10.110_2$$

$$702_8 = 111.000.010_2$$

$$4017_8 = 100.000.001.111_2$$



Ответы к заданию №9

$$C3_{16} = 1100.0011_2$$

$$B096_{16} = 1011.0000.1001.0110_2$$

$$E38_{16} = 1110.0011.1000_2$$

