

Тема «Системы счисления»

История систем счисления

Система счисления – это определённый способ представления чисел и соответствующие ему правила действия над ними.

```
graph TD; A[Системы счисления] --> B[Позиционные]; A --> C[Непозиционные];
```

Системы счисления

Позиционные

Непозиционные

Цель создания системы счисления- выработка наиболее удобного способа записи количественной информации.

Примеры позиционных систем счисления:

Двоичная

Система счисления с основанием 2, используются два символа - 0 и 1.

Восьмеричная

Система счисления с основанием 8, используются цифры от 0 до 7.

Десятичная

Система с основанием 10, наиболее распространённая система счисления в мире.

Двенадцатеричная

Система с основанием 12. Используются цифры 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, А, В.

Шестнадцатеричная

С основанием 16, используются цифры от 0 до 9 и латинские буквы от А до F для обозначения цифр от 10 до 15.

Шестидесятеричная

Система с основанием 60, используется в измерении углов и, в частности, долготы и широты.

ИСТОРИЯ ДВОИЧНОЙ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

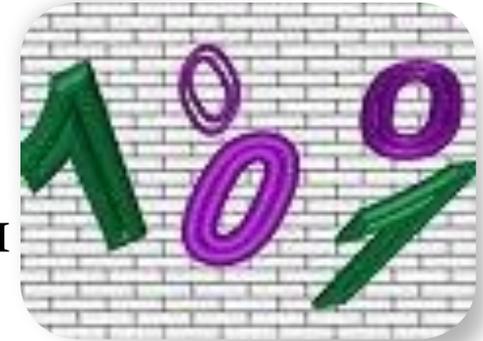
Двоичная система счисления была придумана математиками и философами ещё до появления компьютеров (XVII — XIX вв.).

Пропагандистом двоичной системы был знаменитый Г.В. Лейбниц. Он отмечал особую простоту алгоритмов арифметических действий в двоичной арифметике в сравнении с другими системами и придавал ей определенный философский смысл.

В 1936 — 1938 годах американский инженер и математик Клод Шеннон нашёл замечательные применения двоичной системы при конструировании электронных схем.

Двоичная система счисления

Двоичная система счисления (бинарная система счисления, binary) — позиционная система счисления с основанием 2.



Неудобством этой системы счисления является необходимость перевода исходных данных из десятичной системы в двоичную при вводе их в машину и обратного перевода из двоичной в десятичную при выводе результатов вычислений.

Главное достоинство двоичной системы — простота алгоритмов сложения, вычитания, умножения и деления.

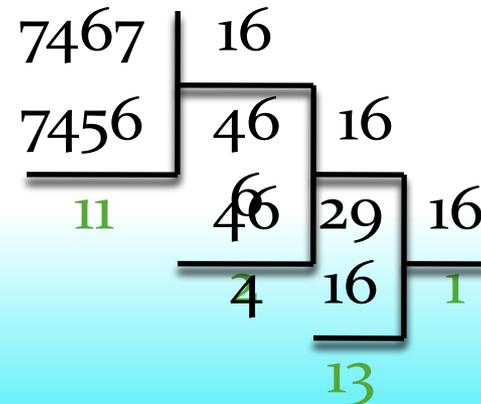
Перевод чисел из одной системы счисления в другую

$2 \rightarrow 10$	$10 \rightarrow 8$	$8 \rightarrow 2$
$8 \rightarrow 10$	$10 \rightarrow 16$	$16 \rightarrow 2$
$16 \rightarrow 10$	$2 \rightarrow 8$	$8 \leftrightarrow 16$
$10 \rightarrow 2$	$2 \rightarrow 16$	

Перевод десятичного числа в шестнадцатеричную систему

Для перевода *десятичного числа в шестнадцатеричную* систему его необходимо последовательно делить на 16 до тех пор, пока не останется остаток, меньший или равный 15. Число в шестнадцатеричной системе записывается как последовательность цифр последнего результата деления и остатков от деления в обратном порядке.

Пример: Число 7467_{10} перевести в шестнадцатеричную систему счисления: $7467_{10} = 1D2B_{16}$



ПЕРЕВОД ЧИСЕЛ ИЗ ДВОИЧНОЙ СИСТЕМЫ В ВОСЬМЕРИЧНУЮ

Чтобы перевести число из **двоичной системы** в **восьмеричную**, его нужно разбить на триады (тройки цифр), начиная с младшего разряда, в случае необходимости дополнив старшую триаду нулями, и каждую триаду заменить соответствующей восьмеричной цифрой. При переводе необходимо пользоваться двоично-восьмеричной таблицей:

2-ная	000	001	010	011	100	101	110	111
8-ная	0	1	2	3	4	5	6	7

Пример: Число 1001011_2 перевести в восьмеричную систему счисления:

$$001\ 001\ 011_2 = 113_8$$

Перевод из двоичной системы в шестнадцатеричную

Чтобы перевести число из *двоичной системы в шестнадцатеричную*, его нужно разбить на тетрады (четверки цифр).

Двоично-шестнадцатеричная таблица:

2-ная	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
16-ная	0	1	2	3	4	5	6	7
2-ная	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
16-ная	8	9	A	B	C	D	E	F

шестнадцатеричную систему счисления:

$$0010 \ 1110 \ 0011_2 = 2E3_{16}$$

Перевод восьмеричного числа в двоичное

Для перевода **восьмеричного числа в двоичное** необходимо каждую цифру заменить эквивалентной ей двоичной триадой.

2- ная	000	001	010	011	100	101	110	111
8- ная	0	1	2	3	4	5	6	7

систему счисления:

$$531_8 = 101\ 011\ 001_2$$

Перевод

шестнадцатеричного числа в двоичное

Для перевода *шестнадцатеричного числа в двоичное* необходимо каждую цифру заменить эквивалентной ей двоичной тетрадой.

2- ная	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
16- ная	0	1	2	3	4	5	6	7
2- ная	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
16- ная	8	9	A	B	C	D	E	F

Перевод из восьмеричной системы счисления в шестнадцатеричную и обратно

При переходе из **восьмеричной системы счисления в шестнадцатеричную** и обратно, необходим промежуточный перевод чисел в двоичную систему.

Пример 1: Число FEA_{16} перевести в восьмеричную систему счисления:

$$FEA_{16} = 11111101010_2 = 111 \ 111 \ 101 \ 010_2 = 7752_8$$

Пример 2: Число 6635_8 перевести в шестнадцатеричную систему счисления:

$$6635_8 = 110110011101_2 = 1101 \ 1001 \ 1101_2 = D9D_{16}$$