

Системы счисления

Цифры в различных системах счисления

Двоичная

0

1

Восьмеричная

0

1

2

3

4

5

6

7

Десятичная

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Шестнадцатеричная

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

A

B

C

D

E

F

Таблица соответствия чисел

2	0	1	10	11	100	101	110	111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
8	0	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	16	17
10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

Переход к другой системе счисления

Десятичная система

ИЗ десятичной

В двоичную: деление на 2

В восьмеричную: деление на 8

В шестнадцатеричную: деление на
16

В десятичную

Из двоичной: сложение 2^n

Из восьмеричной: сложение 8^n

Из шестнадцатеричной: сложение
 16^n

Примеры

$10 \rightarrow 2$

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{r}
 \begin{array}{r}
 157 \mid 2 \\
 \hline
 156 \\
 \hline
 1
 \end{array} \\
 \begin{array}{r}
 78 \mid 2 \\
 \hline
 78 \\
 \hline
 0
 \end{array} \\
 \begin{array}{r}
 39 \mid 2 \\
 \hline
 38 \\
 \hline
 1
 \end{array} \\
 \begin{array}{r}
 19 \mid 2 \\
 \hline
 18 \\
 \hline
 1
 \end{array} \\
 \begin{array}{r}
 9 \mid 2 \\
 \hline
 8 \\
 \hline
 1
 \end{array} \\
 \begin{array}{r}
 4 \mid 2 \\
 \hline
 4 \\
 \hline
 0
 \end{array} \\
 \begin{array}{r}
 2 \mid 2 \\
 \hline
 2 \\
 \hline
 0
 \end{array} \\
 \begin{array}{r}
 1 \\
 \hline
 1
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}$$

$$157_{10} = 10011101_2$$

Деление продолжать до тех пор пока ответ больше или равен делителю
 Полученные цифры собираются из последнего ответа и остатков от деления справа-

Примеры

$$10 \rightarrow 8$$

$$\begin{array}{r|l} 157 & 8 \\ \hline 152 & \\ \hline 4 & \end{array} \begin{array}{r|l} 19 & 8 \\ \hline 16 & 2 \\ \hline 3 & \end{array}$$

$$157_{10} = 234_8$$

*Деление продолжать до тех пор пока ответ больше или равен делителю
Полученные цифры собираются из последнего ответа и остатков от деления справа-*

Примеры

10 → 16

$$\begin{array}{r|l} 157 & 16 \\ -144 & 9 \\ \hline 13 & \\ (D) & \end{array}$$

$$157_{10} = 9D_{16}$$

*Деление продолжать до тех пор пока ответ больше или равен делителю
Все остатки больше девяти при выписывании заменяются на соответствующие
шестнадцатеричные цифры*

Полученные цифры собираются из последнего ответа и остатков от деления справа-налево

Примеры

$$2 \rightarrow 10, 8 \rightarrow 10, 16 \rightarrow 10$$

$$\overset{4}{1}\overset{3}{0}\overset{2}{0}\overset{1}{1}\overset{0}{1}_2 = 1 * 2^4 + 0 * 2^3 + 0 * 2^2 + 1 * 2^1 + 1 * 2^0 =$$

- $$\overset{2}{5}\overset{1}{4}\overset{0}{7}_8 = 5 * 8^2 + 4 * 8^1 + 7 * 8^0 =$$

$$\overset{1}{1}\overset{0}{F}_{16} = 1 * 16^1 + 15 * 16^0 = 1 * 16 + 15 * 1 = 31_{10}$$

Двоичная система

ИЗ двоичной

В восьмеричную: разбиение числа на «тройки» и вычисление значения каждой

В шестнадцатеричную: разбиение числа на «четверки» и вычисление значения каждой

В двоичную

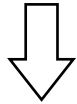
Из восьмеричной: расписать каждую цифру как «тройку» нулей и единиц

Из шестнадцатеричной: расписать каждую цифру как «четверку» нулей и единиц

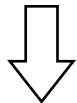
Примеры

$2 \rightarrow 8, 2 \rightarrow 16$

110010001101_2

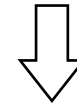


$\begin{array}{cccc} 110 & 010 & 001 & 101 \\ 6 & 2 & 1 & 5 \end{array}$

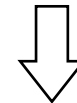


6215_8

110010001101_2



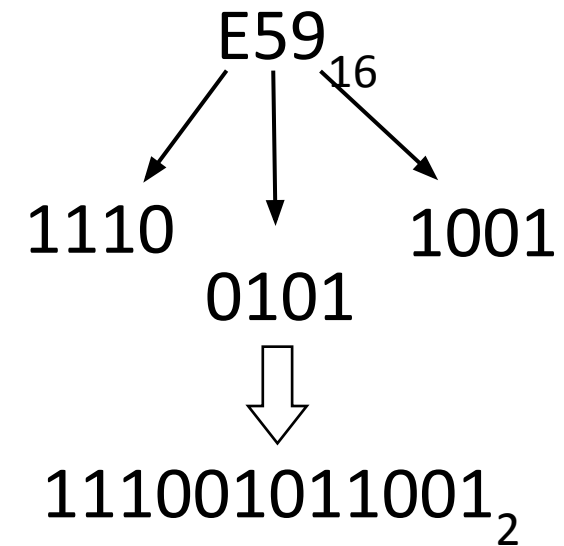
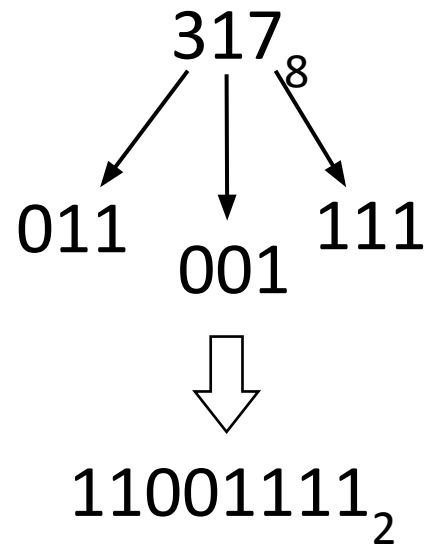
$\begin{array}{ccc} 1100 & & 1101 \\ 12 & 1000 & 13 \\ C & 8 & D \end{array}$



$C8D_{16}$

Примеры

$8 \rightarrow 2, 16 \rightarrow 2$



Двоичная арифметика

Сложение

+	0	1
0	0	1
1	1	10

Умножение

×	0	1
0	0	0
1	0	1

Вычитание

-	0	1	10
0	0	1	10
1	-	0	1

Примеры

Сложение

$$\begin{array}{r} + 11001111_2 \\ \quad 1001_2 \\ \hline 11011000_2 \end{array}$$

Умножение

$$\begin{array}{r} \times 11001111_2 \\ \quad 1001_2 \\ \hline 11001111_2 \\ + 00000000_2 \\ \quad 00000000_2 \\ \quad 11001111_2 \\ \hline 11101000111_2 \end{array}$$

Вычитание

$$\begin{array}{r} - 11001111_2 \\ \quad 110001_2 \\ \hline 10011110_2 \end{array}$$