

# 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

<b>2</b>	0	1	10	11	100	101	110	111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
<b>8</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>10</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>16</b>	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

$$10 \rightarrow 8$$

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

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

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

# Примеры

## $10 \rightarrow 16$

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

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

*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

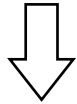
Из восьмеричной: расписать каждую цифру как «тройку» нулей и единиц

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

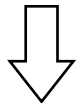
# Примеры

$2 \rightarrow 8, 2 \rightarrow 16$

$110010001101_2$

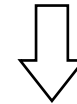


$\begin{array}{cccc} 110 & 010 & 001 & 101 \\ 6 & 2 & 1 & 5 \end{array}$

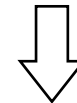


$6215_8$

$110010001101_2$



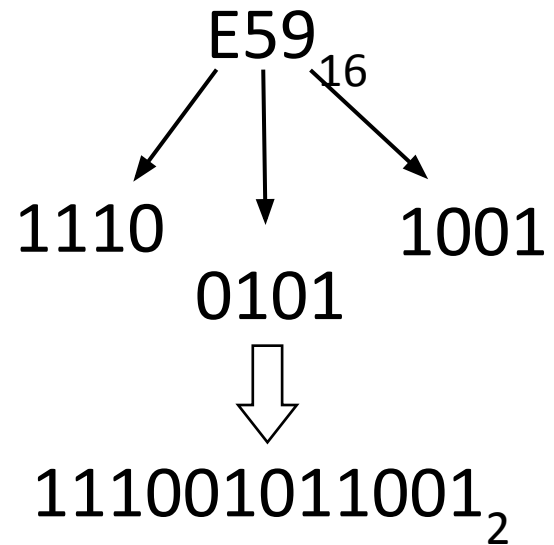
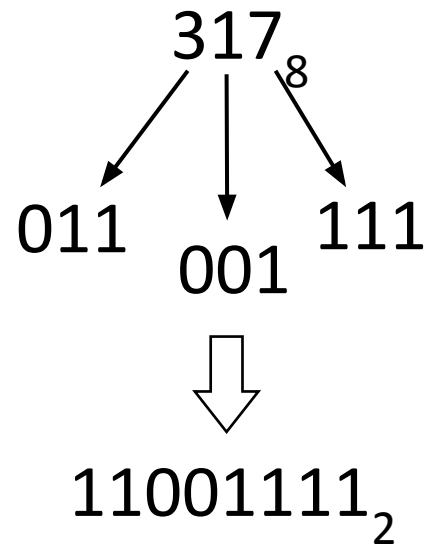
$\begin{array}{ccc} 1100 & & 1101 \\ 12 & 1000 & 13 \\ C & 8 & D \end{array}$



$C8D_{16}$

# 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

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