



Представление целых чисел. Битовые операции

Урок №8

Разберем ДЗ



Цель

Освоить магию битовых
операция для
шифрования секретных
посланий

Теория



5 минут



Вспомогательный двоичный код

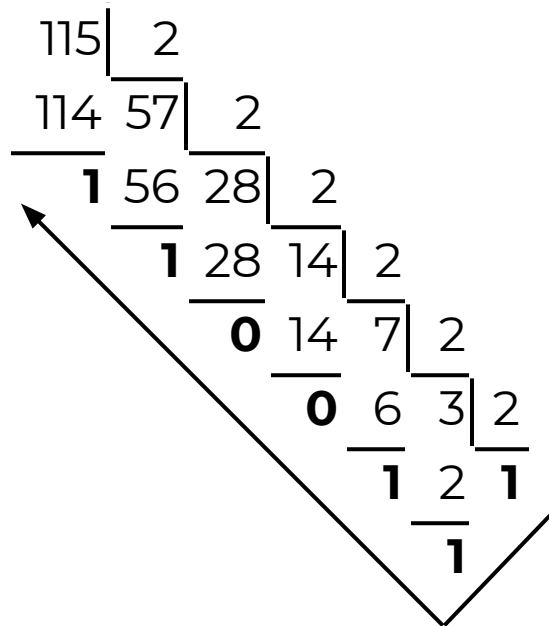


Перевод из 2 в 10

$$\begin{array}{r}
 115 \overline{) 2} \\
 114 \ 57 \overline{) 2} \\
 \hline
 \mathbf{1} \ 56 \ 28 \overline{) 2} \\
 \hline
 \mathbf{1} \ 28 \ 14 \overline{) 2} \\
 \hline
 \mathbf{0} \ 14 \ 7 \overline{) 2} \\
 \hline
 \mathbf{0} \ 6 \ 3 \overline{) 2} \\
 \hline
 \mathbf{1} \ 2 \ \mathbf{1} \\
 \hline
 \mathbf{1}
 \end{array}$$



Перевод из 2 в 10



$$115_{10} = 1110011_2$$



Как получается двоичное число?

$$205_{10} = 11001101_2$$



Перевод из 2 в 10

$$205_{10} = \overset{\begin{array}{ccccccc} \leftarrow & & & & & & \\ 128 & 64 & 32 & 16 & 8 & 4 & 2 & 1 \end{array}}{11001101}_2$$



Перевод из 2 в 10

$$205_{10} = 11001101_2$$

Diagram showing the binary representation of 205 in base 10. The binary digits are 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1. Above the digits, a horizontal line with an arrow pointing left indicates the powers of 2: 128, 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1.

$$128 + 64 + 0 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1 = 205_{10}$$

Чему равно 63_{10} в двоичное системе?



111111



1111111



1111101



1000000

Чему равно 63_{10} в двоичное системе?



111111



1111111



1111101



100000

Чему равно 11010101_2 в десятичной системе?



216



214



215



213

Чему равно 11010101_2 в десятичной системе?



216



214



215



213

Практика



5 минут



Теория



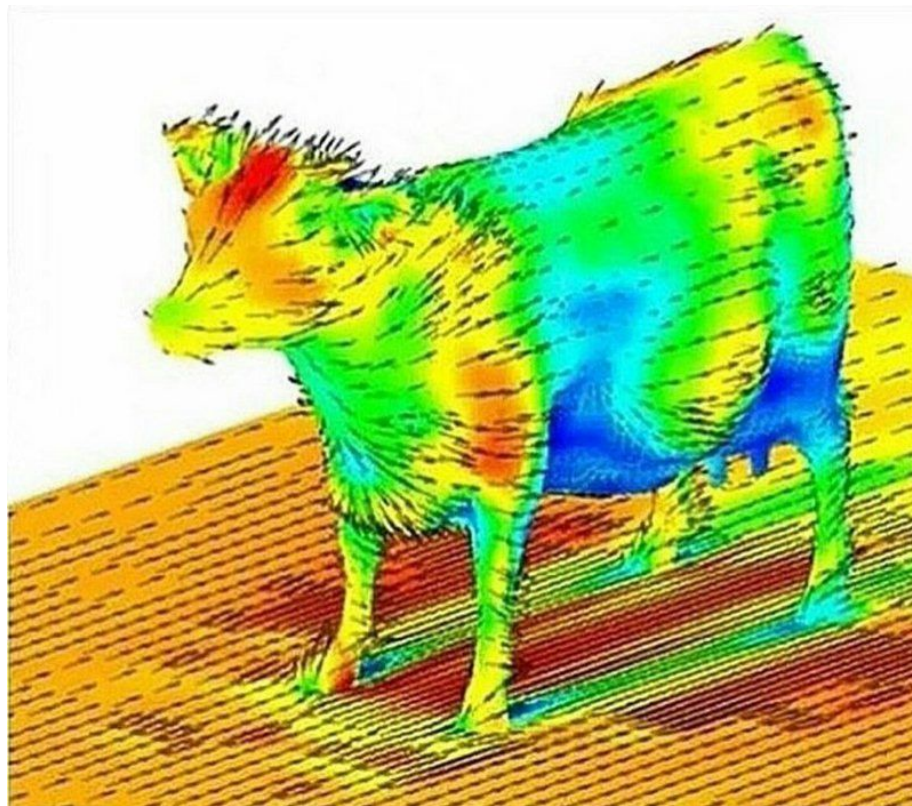
10 минут



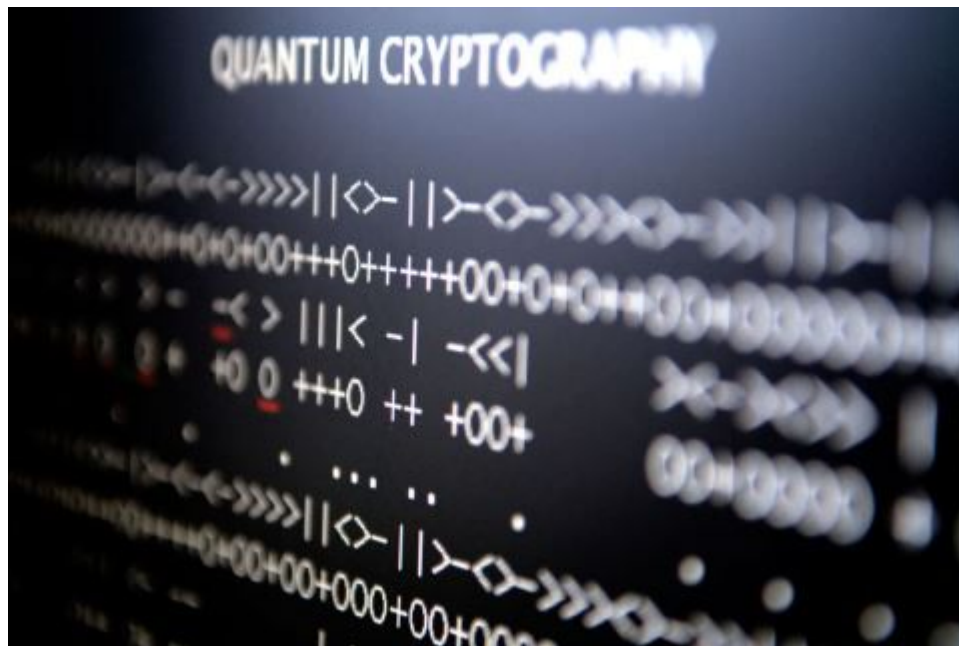
Зачем нужны битовые операции?



Компьютерная графика



Научные расчеты



Шифрование и криптография

Битовые операции



Битовые операции

Операция	Обозначение	Пример
и	$\&$	$x \& y$
или	$ $	$x y$
xor	\wedge	$x \wedge y$
не	\sim	$\sim x$
Сдвиг вправо	$>>$	$x >> y$
Сдвиг влево	$<<$	$x << y$



Операция и

$$\begin{array}{r|l} 11000001 & 193_{10} \\ \& 01111111 & 127_{10} \\ \hline 01000001 & 65_{10} \end{array}$$



Операция или

$$\begin{array}{r|l} 10000000 & 128_{10} \\ 00000011 & 3_{10} \\ \hline 10000011 & 131_{10} \end{array}$$



Операция XOR

$$\begin{array}{r|l} 01111111 & 127_{10} \\ 01111000 & 120_{10} \\ \hline 00000111 & 7_{10} \end{array}$$

^



Операция не

Добавляем
нужное
количество
нулевых битов

$$\begin{array}{r|l} 00101100 & 44_{10} \\ \sim & \\ 11010011 & 211_{10} \\ \hline 00101100 & 44_{10} \end{array}$$



СДВИГИ

Операция	Битовое представление	Значение x
<code>x = 7;</code>	00000111	7
<code>x = x << 1;</code>	00001110	14
<code>x = x << 3;</code>	01110000	112
<code>x = x << 2;</code>	11000000	192
<code>x = x >> 1;</code>	01100000	96
<code>x = x >> 2;</code>	00011000	24



СДВИГИ

Операция	Битовое представление	Значение x
<code>x = 7;</code>	00000111	7
<code>x = x << 1;</code>	00001110	14
<code>x = x << 3;</code>	01110000	112
<code>x = x << 2;</code>	11000000	192
<code>x = x >> 1;</code>	01100000	96
<code>x = x >> 2;</code>	00011000	24



Сдвиг **влево** равносильен **умножению на 2**, а сдвиг **вправо** - **делению на 2**.

Практика



15 минут



Интересное свойство XOR

cipher = message **XOR** key

message = cipher **XOR** key

146 = 201 **XOR** 91

201 = 146 **XOR** 91

Интерактив!



Расшифруй послание

Практика



15 минут



Итоги урока

На занятии я **научился**

На занятии я **понял**

На занятии я **сделал**

Продолжи любую фразу