

# ЛЕКЦИЯ 04

## ТИПЫ ДАННЫХ

ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И  
ПРОГРАММИРОВАНИЯ



# ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА В КОМПЬЮТЕРЕ

Беззнаковые:

1.  $17_{10} \rightarrow 10001_2$
2.  $12_{10} \rightarrow 1100_2$
3.  $23_{10} \rightarrow 10111_2$

Знаковые

1.  $-17_{10} \rightarrow 110001_2 \rightarrow 101110_2 \rightarrow 101111_2$
2.  $12_{10} \rightarrow 01100_2 \rightarrow 01100_2 \rightarrow 01100_2$
3.  $-23_{10} \rightarrow 110111_2 \rightarrow 101000_2 \rightarrow 101001_2$

# ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА В КОМПЬЮТЕРЕ

Беззнаковые:

1.  $17_{10} \rightarrow 10001_2$
2.  $12_{10} \rightarrow 1100_2$
3.  $23_{10} \rightarrow 10111_2$

Знаковые

1.  $-17_{10} \rightarrow 110001_2 \rightarrow 101110_2 \rightarrow 101111_2$
2.  $12_{10} \rightarrow 01100_2 \rightarrow 01100_2 \rightarrow 01100_2$
3.  $-23_{10} \rightarrow 110111_2 \rightarrow 101000_2 \rightarrow 101001_2$

# ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА В КОМПЬЮТЕРЕ.

## УПРАЖНЕНИЯ

Беззнаковые:

1.  $10_{10} \rightarrow 1010_2$
2.  $29_{10} \rightarrow 11101_2$
3.  $32_{10} \rightarrow 100000_2$

Знаковые:

1.  $-15_{10} \rightarrow 11111_2 \rightarrow 10000_2 \rightarrow 10001_2$
2.  $13_{10} \rightarrow 01101_2 \rightarrow 01101_2 \rightarrow 01101_2$
3.  $26_{10} \rightarrow 111010_2 \rightarrow 100101_2 \rightarrow 100110_2$

# ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА В КОМПЬЮТЕРЕ.

## УПРАЖНЕНИЯ

Беззнаковые:

1.  $10_{10} \rightarrow$

2.  $29_{10} \rightarrow$

3.  $32_{10} \rightarrow$

# ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА В КОМПЬЮТЕРЕ.

## УПРАЖНЕНИЯ

Беззнаковые:

1.  $10_{10} \rightarrow 1010_2$

2.  $29_{10} \rightarrow$

3.  $32_{10} \rightarrow$

# ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА В КОМПЬЮТЕРЕ.

## УПРАЖНЕНИЯ

Беззнаковые:

1.  $10_{10} \rightarrow 1010_2$
2.  $29_{10} \rightarrow 11101_2$
3.  $32_{10} \rightarrow 100000_2$

# ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА В КОМПЬЮТЕРЕ.

## УПРАЖНЕНИЯ

Беззнаковые:

1.  $10_{10} \rightarrow 1010_2$
2.  $29_{10} \rightarrow 11101_2$
3.  $32_{10} \rightarrow 100000_2$

Знаковые:

1.  $-15_{10} \rightarrow$
2.  $13_{10} \rightarrow$
3.  $26_{10} \rightarrow$



# ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА В КОМПЬЮТЕРЕ.

## УПРАЖНЕНИЯ

Беззнаковые:

1.  $10_{10} \rightarrow 1010_2$
2.  $29_{10} \rightarrow 11101_2$
3.  $32_{10} \rightarrow 100000_2$

Знаковые:

1.  $-15_{10} \rightarrow 11111_2 \rightarrow$
2.  $13_{10} \rightarrow$
3.  $26_{10} \rightarrow$

# ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА В КОМПЬЮТЕРЕ.

## УПРАЖНЕНИЯ

Беззнаковые:

1.  $10_{10} \rightarrow 1010_2$
2.  $29_{10} \rightarrow 11101_2$
3.  $32_{10} \rightarrow 100000_2$

Знаковые:

1.  $-15_{10} \rightarrow 11111_2 \rightarrow 10000_2 \rightarrow$
2.  $13_{10} \rightarrow$
3.  $26_{10} \rightarrow$

# ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА В КОМПЬЮТЕРЕ.

## УПРАЖНЕНИЯ

Беззнаковые:

1.  $10_{10} \rightarrow 1010_2$
2.  $29_{10} \rightarrow 11101_2$
3.  $32_{10} \rightarrow 100000_2$

Знаковые:

1.  $-15_{10} \rightarrow 11111_2 \rightarrow 10000_2 \rightarrow 10001_2$
2.  $13_{10} \rightarrow$
3.  $26_{10} \rightarrow$

# ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА В КОМПЬЮТЕРЕ.

## УПРАЖНЕНИЯ

Беззнаковые:

1.  $10_{10} \rightarrow 1010_2$
2.  $29_{10} \rightarrow 11101_2$
3.  $32_{10} \rightarrow 100000_2$

Знаковые:

1.  $-15_{10} \rightarrow 11111_2 \rightarrow 10000_2 \rightarrow 10001_2$
2.  $13_{10} \rightarrow 01101_2 \rightarrow$
3.  $26_{10} \rightarrow$

# ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА В КОМПЬЮТЕРЕ.

## УПРАЖНЕНИЯ

Беззнаковые:

1.  $10_{10} \rightarrow 1010_2$
2.  $29_{10} \rightarrow 11101_2$
3.  $32_{10} \rightarrow 100000_2$

Знаковые:

1.  $-15_{10} \rightarrow 11111_2 \rightarrow 10000_2 \rightarrow 10001_2$
2.  $13_{10} \rightarrow 01101_2 \rightarrow 01101_2 \rightarrow$
3.  $26_{10} \rightarrow$

# ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА В КОМПЬЮТЕРЕ.

## УПРАЖНЕНИЯ

Беззнаковые:

1.  $10_{10} \rightarrow 1010_2$
2.  $29_{10} \rightarrow 11101_2$
3.  $32_{10} \rightarrow 100000_2$

Знаковые:

1.  $-15_{10} \rightarrow 11111_2 \rightarrow 10000_2 \rightarrow 10001_2$
2.  $13_{10} \rightarrow 01101_2 \rightarrow 01101_2 \rightarrow 01101_2$
3.  $26_{10} \rightarrow$

# ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА В КОМПЬЮТЕРЕ.

## УПРАЖНЕНИЯ

Беззнаковые:

1.  $10_{10} \rightarrow 1010_2$
2.  $29_{10} \rightarrow 11101_2$
3.  $32_{10} \rightarrow 100000_2$

Знаковые:

1.  $-15_{10} \rightarrow 11111_2 \rightarrow 10000_2 \rightarrow 10001_2$
2.  $13_{10} \rightarrow 01101_2 \rightarrow 01101_2 \rightarrow 01101_2$
3.  $26_{10} \rightarrow 111010_2 \rightarrow$

# ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА В КОМПЬЮТЕРЕ.

## УПРАЖНЕНИЯ

Беззнаковые:

1.  $10_{10} \rightarrow 1010_2$
2.  $29_{10} \rightarrow 11101_2$
3.  $32_{10} \rightarrow 100000_2$

Знаковые:

1.  $-15_{10} \rightarrow 11111_2 \rightarrow 10000_2 \rightarrow 10001_2$
2.  $13_{10} \rightarrow 01101_2 \rightarrow 01101_2 \rightarrow 01101_2$
3.  $26_{10} \rightarrow 111010_2 \rightarrow 100101_2 \rightarrow$



# ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА В КОМПЬЮТЕРЕ.

## УПРАЖНЕНИЯ

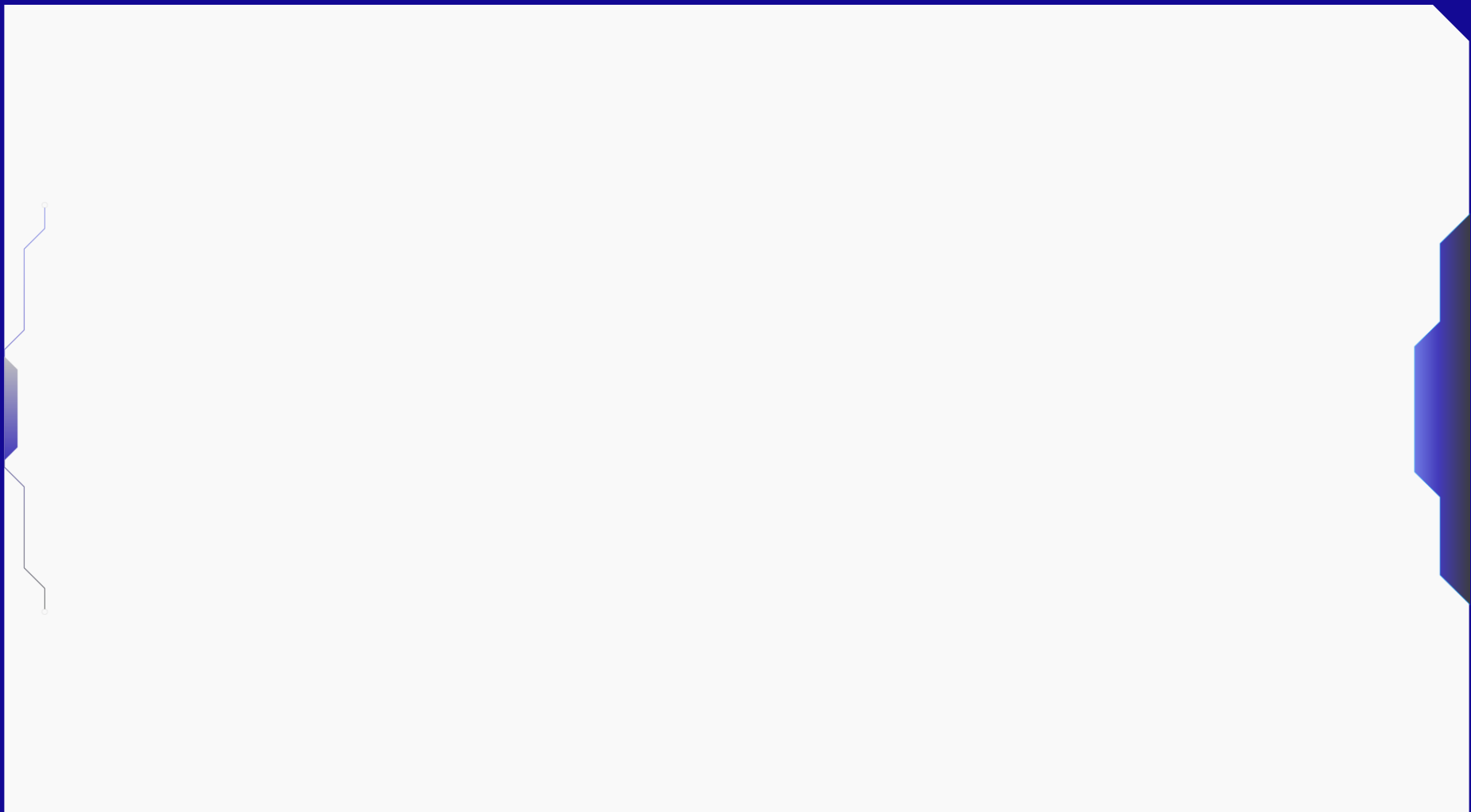
Беззнаковые:

1.  $10_{10} \rightarrow 1010_2$
2.  $29_{10} \rightarrow 11101_2$
3.  $32_{10} \rightarrow 100000_2$

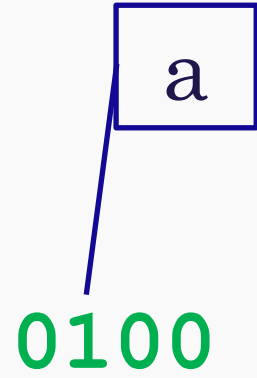
Знаковые:

1.  $-15_{10} \rightarrow 11111_2 \rightarrow 10000_2 \rightarrow 10001_2$
2.  $13_{10} \rightarrow 01101_2 \rightarrow 01101_2 \rightarrow 01101_2$
3.  $26_{10} \rightarrow 111010_2 \rightarrow 100101_2 \rightarrow 100110_2$

# ПАМЯТЬ



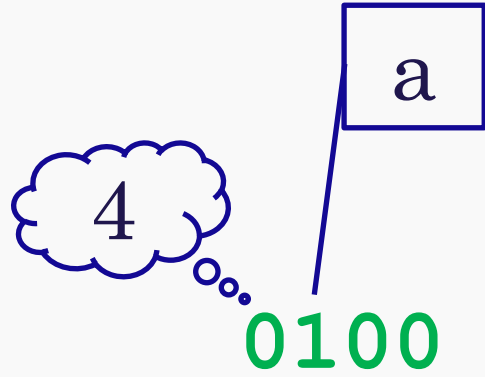
0100

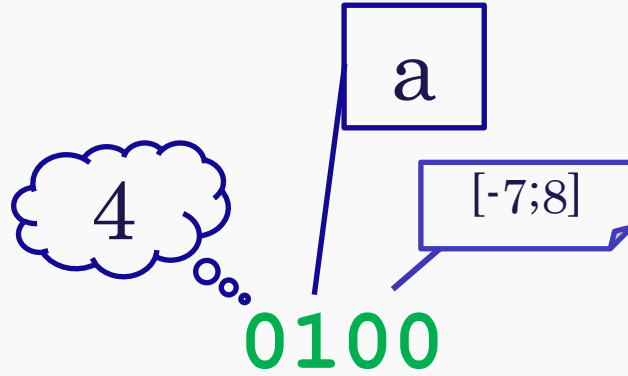


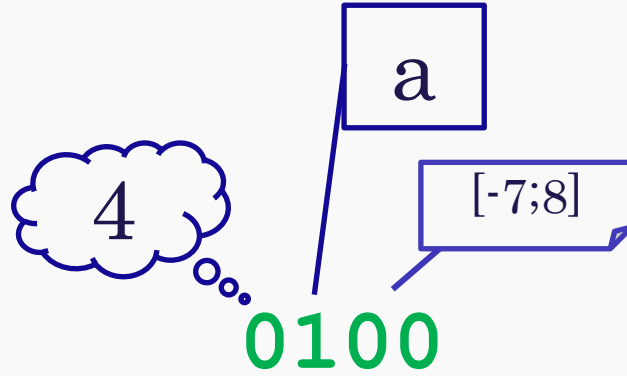
0100

a

The diagram illustrates a pointer relationship. A green binary string '0100' is positioned below a blue-outlined box containing the character 'a'. A blue line connects the right side of the '0100' string to the bottom-left corner of the box, indicating that the binary value points to the memory location of the character 'a'.

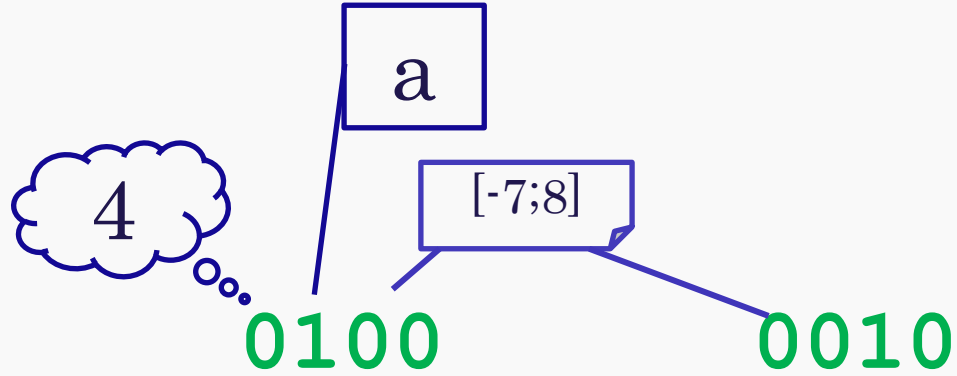


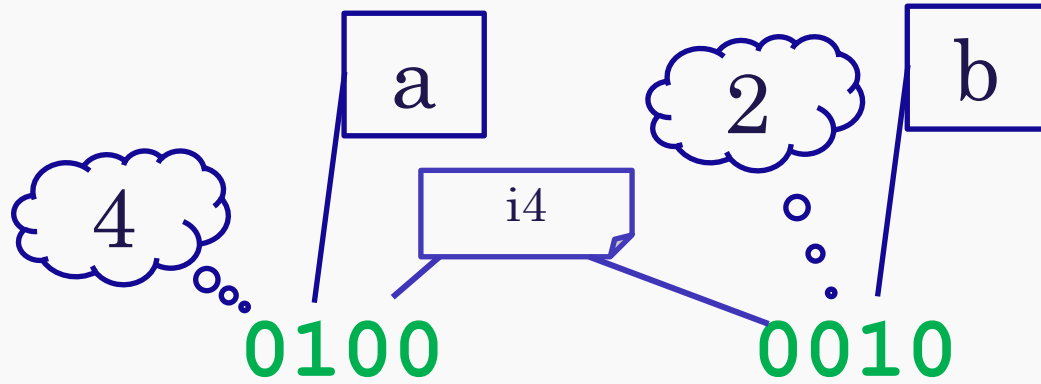


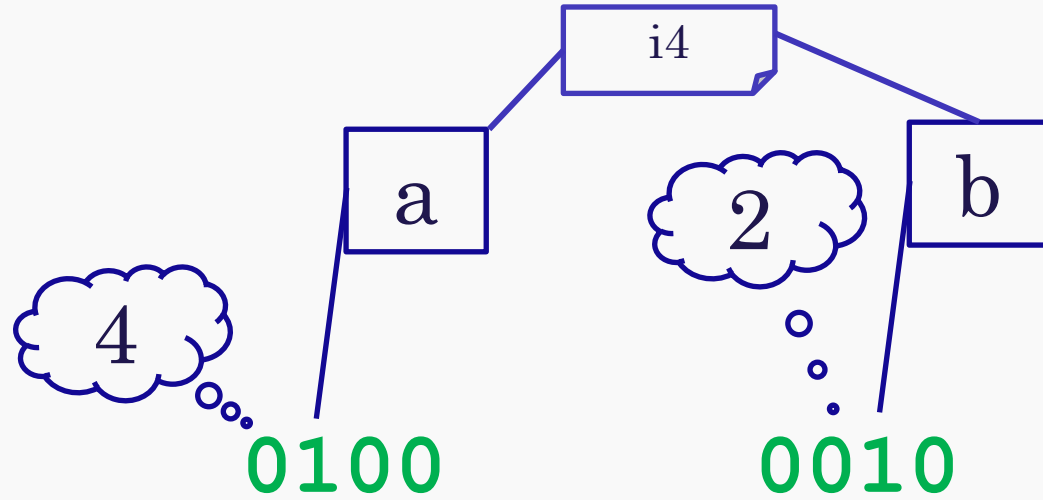


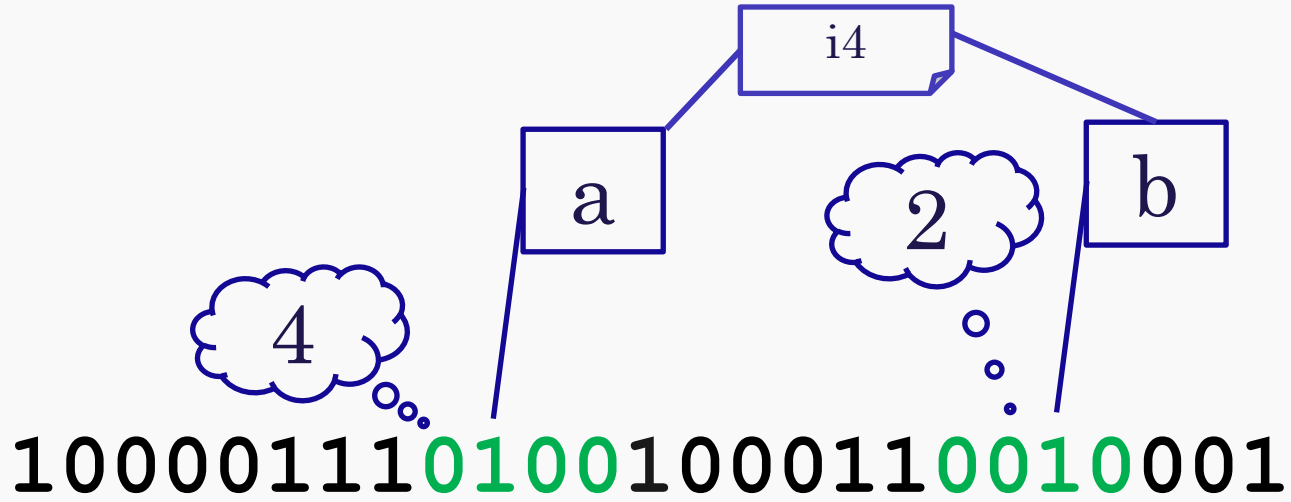
`0010`











# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

**Тип данных** – это характеристика набора данных.

Тип данных определяет следующие свойства и параметры:

- Множество всех возможных значений
- Размер занимаемой памяти
- Операции над данными и их значениями

# ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ДАННЫХ В C++

Тип данных	Размер, байт	Диапазон значений	Пример
bool	1	true, false	
char	1	[0; 255] V [-128; 127]	
signed char	1	[-128; 127]	
unsigned char	1	[0; 255]	
int	2 (4)	$[-2^{15}; 2^{15} - 1]$ $[-2^{31}; 2^{31} - 1]$	12
short int	2	$[-2^{15}; 2^{15} - 1]$	
long int	4 (8)	$[-2^{31}; 2^{31} - 1]$ $[-2^{63}; 2^{63} - 1]$	12l
long long int	8	$[-2^{63}; 2^{63} - 1]$	12ll

# ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ДАННЫХ В C++

Тип данных	Размер, байт	Диапазон значений	Пример
unsigned int	2 (4)	$[0; 2^{16} - 1]$ $[0; 2^{32} - 1]$	12u
unsigned short int	2	$[0; 2^{16} - 1]$	
unsigned long int	4 (8)	$[0; 2^{32} - 1]$ $[0; 2^{64} - 1]$	12ul
unsigned long long int	8	$[0; 2^{64} - 1]$	12ull
float	4	$[-3.4e - 38; 3.4e + 38]$	3.f, 3.2f
double	8	$[-1.7e - 308; 1.7e + 308]$	3.2, 3.
long double	Не менее 8	-	

# ЦЕЛОЧИСЛЕННЫЕ ПРОДВИЖЕНИЯ

- Все, что меньше чем `int`, смешанное с `int`, даёт `int`.

```
assert((unsigned char)(48) - 50 == -2);
```

```
//uchar * int == int
```

```
assert('\x30' * 40 == 1920); //char * int == int
```

- Смешивание знакового и беззнакового целого даёт беззнаковый результат

```
assert(5 - 10 == -5); //int - int == int
```

```
assert(5 - 10u == 4294967291u);
```

```
//int * unsigned == unsigned
```



# ЦЕЛОЧИСЛЕННЫЕ ПРОДВИЖЕНИЯ

- Смешивание плавающего и целого даёт плавающий результат

```
assert(5.0f / 2 == 2.5f); // float / int == float
```

```
assert(5 / 2.0 == 2.5); // int / double == double
```

# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

1. Изучить функцию `sizeof()`
2. Написать программу, которая выводит таблицу, содержащую в себе наименование типа и его размер в байтах.
3. Изобразить блок-схему для вашей программы
4. Выучить типы данных, их размеры и диапазоны

# РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Дорохова Т.Ю., Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие для СПО / Т.Ю. Дорохова, И.Е. Ильина. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай, Пи Ар Медиа, 2022. — 139 с.
2. Кудинов Ю.И., Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие для СПО / Ю.И. Кудинов, А.Ю. Келина. — 2-е изд. — Липецк, Саратов: Липецкий государственный технический университет, Профообразование, 2020. — 71 с.
3. Дональд Кнут, Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы / Ю.В. Козаченко. - 3-е изд — Москва, Санкт-Петербург: ВИЛЬЯМС, 2018. — 721 с.