

# Алгоритмы и Алгоритмические Языки

Семинар #2:

1. Минимальная программа на языке Си.
2. Типы данных языка Си.
3. Минимальная полезная программа на языке Си.

# Минимальная программа на языке Си



## Программа “Hello, world!”

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    printf("Hello, world!\n");

    return 0;
}
```

# Сборка минимальной программы

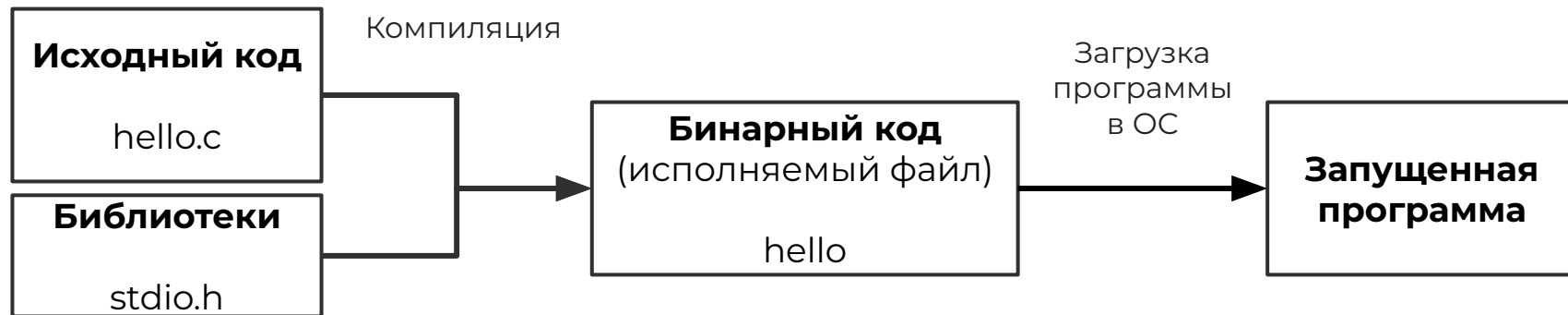
```
> cd ../examples/02_helloworld // Переход в директорию примера
> ls // Отображение списка файлов в директории
hello.c
> gcc hello.c -o hello // gcc – это компилятор, “GNU C compiler”
> ls // “-o” – флаг компилятора, output-файл
hello hello.c
> ./hello // Запуск программы из консоли
Hello, world!
```

В вашей IDE есть все эти же этапы:

- **Сборка программы**
- **Запуск программы**

# Сборка минимальной программы

Сборка и запуск **для компилируемого языка** (язык Си):



Сборка и запуск **для интерпретируемого языка** (язык Python):



# Подключение стандартных библиотек

```
> gcc -E hello.c -o hello.i // Запуск только препроцессора  
> gcc hello.i -o hello // Сборка без препроцессора  
> ./hello  
Hello, world!
```

Подключение стандартной библиотеки – это “приклеивание” файла стандартной библиотеки к нашему (в частности, “stdio.h”):

```
extern int printf (const char *__restrict __format, ...);  
  
extern int sprintf (char *__restrict __s,  
                   const char *__restrict __format, ...) __attribute__((__nothrow__));
```

Сами функции определяются в другом месте.

## Сообщения об ошибках сборки

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    printf("Hello, world!\n");

    return "I am a warning!";
}
```

Что может быть не так с этой программой?

# Сообщения об ошибках сборки

Реакция компилятора:

```
> gcc hello.c -o hello
hello.c: In function 'main':
hello.c:7:12: warning: returning 'char *' from a function with
return type 'int' makes integer from pointer without a cast
[-Wint-conversion]
    7 |     return "I am a warning!";
      |           ^~~~~~
```

**Warning:** компилятор нашёл вашу ошибку и выдал предупреждение об ошибке.



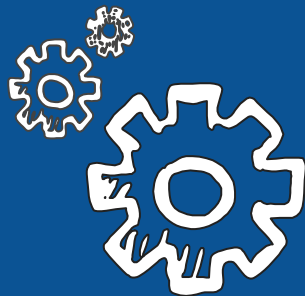
# Сообщения об ошибках сборки

Реакция компилятора:

```
> gcc hello.c -Werror -o hello
hello.c: In function 'main':
hello.c:7:12: error: returning 'char *' from a function with
return type 'int' makes integer from pointer without a cast
[-Werror=int-conversion]
    7 |     return "I am an error!";
      |           ^~~~~~
cc1: all warnings being treated as errors
```

**Error:** компилятор нашёл вашу ошибку, выдал сообщение об ошибке и не будет компилировать программу дальше!

# Типы языка Си



# Типы данных языка Си

## Целочисленные типы данных:

- Знаковые/беззнаковые
- Бывают разных размеров
- Размеры удовлетворяют неравенству

long int	at least <b>32</b>
unsigned long int	
long long int (C99)	at least <b>64</b>
unsigned long long int (C99)	

char	at least <b>8</b>
signed char	
unsigned char	
short int	at least <b>16</b>
unsigned short int	
int	at least <b>16</b>
unsigned int	

Besides the minimal bit counts, the C Standard guarantees that

`1 == sizeof(char) ≤ sizeof(short) ≤ sizeof(int) ≤ sizeof(long) ≤ sizeof(long long)`.

# Типы данных языка Си

## Типы данных с плавающей точкой:

- **float** – одинарная точность (32 бита)
- **double** – двойная точность (64 бита)
- **long double** – расширенная точность (64 бита, 80 бит, 128 бит)

Строковый тип данных: **const char\***

Булевый тип данных (значения – true/false): **bool**

Тип-пустышка: **void**

# Минимальная полезная программа на Си



# Вычисление оценки по ПУД-у

$h_{i,j} \in [0; 1]$  — балл за  $j$ -ую задачу  $i$ -го задания

$p_i$  — штраф за  $i$ -ое задание

$ДЗ_i = \frac{1}{7} \sum_{j=1}^7 h_{i,j} - p_i \in [0; 1]$  — балл за  $i$ -ое задание

$ДЗ_1, \dots, ДЗ_6 \in [0; 1]$  — оценки за ДЗ

$ДЗ = \begin{cases} 0, & \text{если } \exists i : ДЗ_i < \frac{3}{7} \\ 0.5 \cdot \sum_{i=1}^6 ДЗ_i, & \text{иначе} \end{cases}$

$ДЗ \in [0; 3]$

$КР_1, КР_2, КР_3 \in [0; 1]$  — оценки за контрольные работы

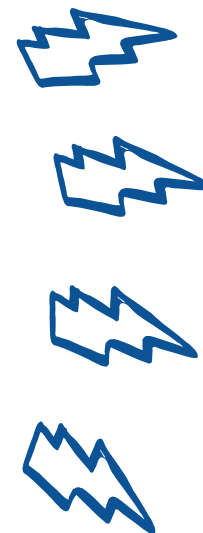
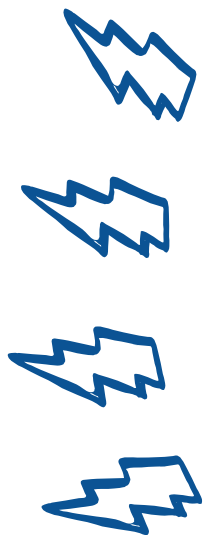
$КР = 1.0 \cdot (КР_1 + КР_2 + КР_3) \in [0; 3]$

$ЭКЗ_1 \in [0; 10]$  — оценка за экзамен

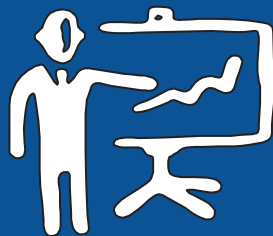
$ЭКЗ = 0.4 \cdot ЭКЗ_1 \in [0; 4]$

$ПР.ИТОГ = \begin{cases} ЭКЗ, & ЭКЗ_1 \leq 3 \\ ЭКЗ + ДЗ + КР, & \text{иначе.} \end{cases}$

$ИТОГ = \text{ОКРУГЛЕНИЕ}(ПР.ИТОГ)$



# Вопросы?



Красивые иконки взяты с сайта [handdrawngoods.com](http://handdrawngoods.com)