

# Программирование на языке С

## Модуль 7.

# ФУНКЦИИ

**- отдельно оформленная и именованная часть программы, к которой можно обратиться (вызвать) неограниченное число раз.**

- Аргументы и параметры
- Прототип функции
- Возвращение значения функцией
- Рекурсия
- Функция с переменным числом аргументов
- Выражения, не зависящие от типа (\_Generic)

## Определение функции

- **Функция** — один из производных типов языка Си и минимальный исполняемый фрагмент кода
- **Стандартное определение функции (ANSI C)**  
*<тип результата> <идентификатор>*  
*( [*<спецификация формальных параметров>*] )*  
*{        [*<тело функции>*]        }*

- Тип результата функций, не возвращающих значение, специфицируется как **void**
- Главной функции назначается имя **main**
- Параметры передаются в функции исключительно по значению.

## Определение функции (продолжение)

**<заголовок функции>**

**{**

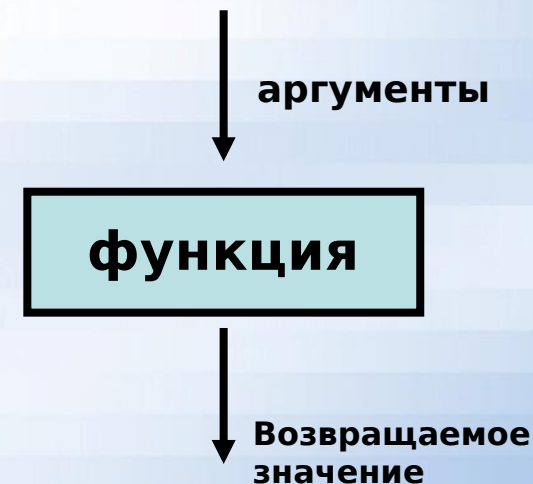
**<тело функции>**

**}**

Определение функции не может содержать в себе определения другой функции.

Другими словами, одна функция не может быть вложена в другую!

Принимает ли функция значения (аргументы)?	Возвращает ли функция значение
Принимает	Возвращает
Принимает	Не возвращает
Не принимает значения	Возвращает
Не принимает	Не возвращает





## Объявление функции (прототип)

- **Объявления** – устанавливают соответствие между идентификатором объекта и некоторыми его атрибутами. Любой объект программы должен быть объявлен перед началом его использования в программе!
- **Объявление функции = Заголовок функции, но**
  - Обязательно завершается точкой с запятой
  - В списке формальных параметров идентификаторы могут быть опущены

## Вызов функции

- **имя функции ( список аргументов );**

### **Важно:**

Типы и количество аргументов должно совпадать с типами и количеством формальных параметров функции.

Если типы отличаются, то происходит преобразование типа аргумента в тип формального параметра. Если это возможно.

Первый аргумент передаётся первому формальному параметру и т.д.

## Способы передачи аргументов при вызове функции

1. **Передача по значению** – в функцию передаются **копии** значений **её аргументов**.

Вызываемая функция не **может изменить** параметры вызывающей функции.

2. **Передача по адресу** – в функцию передаются адреса её аргументов.

Вызываемая функция **может изменить** параметры вызывающей функции.

3. **Передача через глобальные переменные, объявленные на внешнем уровне** – не самый удачный способ!

## Практика

- Вычисление площади
- Определение максимального элемента одномерного массива
- Определение максимального элемента многомерного массива
- Определение нескольких характеристик одномерного массива



## РЕКУРСИВНЫЙ ВЫЗОВ ФУНКЦИЙ

Если функция в процессе работы вызывает саму себя, то имеет место рекурсия, а функция называется рекурсивной.

**Пример:** вычисление факториала.



## Функция с переменным числом аргументов

- `#include <stdarg.h>`
- ```
int summa (int n, ...)  
{  
    int s=0;  
  
    //.....  
    return s;  
}
```
- `sum = summa(3, 12, 13, 14);`

## Выражения, не зависящие от типа (\_Generic)

- **Проблема** вызова функции **sin()** или
- Хотим создать удобную печать:

```
int putLong (long a) { return printf("%ld", a); }
```

```
int putDouble (double a) { return printf("%lg", a); }
```

```
int putLDouble(long double a) {  
    return __mingw__printf("%Lg", a);  
}
```

- **Решение:**

```
#define put(X) \  
    _Generic((X), \  
        long: putLong, \  
        double: putDouble, \  
        long double: putLDouble, \  
        ...  
        default: putError) ((X))
```



## ДЗ

- Вычисление площади
- Определение **минимального** элемента одномерного массива
- Нарисовать при помощи символа «звездочка» горизонтальную гистограмму из 20 столбцов, высоты которых определяются при помощи датчика случайных чисел (задать диапазон чисел так, чтобы изображение гистограммы уместилось на экране монитора).

# Список литературы

- [Кнут08] Кнут Д.Э. Искусство программирования / Пер. с англ. — Т. 3. Сортировка и поиск. — 2-е изд. — М.: Вильямс, 2008. — 824 с.
- [КР92] Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования Си / Пер. с англ. — М.: Финансы и статистика, 1992. — 272 с.
- [КР06] Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования С / Пер. с англ. — М.: Вильямс, 2006. — 304 с.
- [Под04] Подбельский В.В., Фомин С.С. Программирование на языке Си. – 2-е доп. изд. – М., Финансы и статистика, 2004. – 600 с.
- [Уэз82] Уэзерелл Ч. Этюды для программистов / Пер. с англ. — М.: Мир, 1982. — 288 с.