

С++ для новичков.



Путь камикадзе

План

- Причины привлекательности C/C++
- Категории изучающих
- Причины сложности C++
 - UB
 - Базовые типы данных и их особенности
 - принцип программного управления и почему он нарушается
 - раздельная компиляция
 - системы сборки
- Внимание! Мины!
 - C++ не первый язык!
 - Принцип постепенного усложнения.
 - (ограничение по видам приложений, используемым библиотекам и т.п.)
 - Не изучать устаревшее.
 - Не делать того, что не понимаешь.
 - Проверять каждую строчку.
- Выводы

Все хотят изучать C++

- Ну, может быть и не все...
- Но почти каждый день появляются новые и новые люди, желающие изучить C++.
- Иногда они хотят писать быстрые программы
- Иногда они хотят создавать ИИ
- Иногда они хотят на самом деле изучать *чистый C*, но не знают об этом, потому что отделить одно от другого сложно для новичка.

Но что же их привлекает?

Привлекательность C/C++

C и C++ очень распространены.

- Почти все базовые компоненты и службы всех вычислительных систем написаны на C или C++
 - все операционные системы
 - все СУБД
 - все базовые компоненты WEB
 - все сетевые службы, сетевые устройства

Привлекательность C/C++

- Также на C/C++ написаны
 - множество игр и игровых "движков"
 - библиотеки AI и машинного обучения
 - библиотеки распознавания текста, речи
 - библиотеки обработки изображения
 - ПО банков и платёжных систем
 - Криптографическое ПО
 - Криптовалюты

С и С++ применяются для создания ПО с высокой производительностью

Что же лучше? С или С++?

- С -- довольно слабый, неудобный язык, не обладающий большой мощностью и выразительностью.
- С++ обладает всеми сильными сторонами С, но даёт большее.
- Линус Торвальдс полагает, что С лучше
- Мы уважаем его выбор, но конечно с ним не согласны.



Всё это делает C++ привлекательным языком

(в глазах начинающих)



Изучу его - буду богом!

Кто и зачем изучает C/C++



- Студенты ВУЗ, СТО
 - заинтересованные (33% от студентов)
 - в силу наличия в программе (66% от студентов)
- Специалисты
 - расширение знаний и навыков (второй язык)
 - переквалификация (падение спроса на основное направление либо скука)
- Непрофессионалы
 - "а вот я хочу"
 - "чудики"

Но какой результат можно ожидать от изучения C++?

Сложный ли C++ язык?



- Да! Очень сложный!

Почему C++ такой сложный?



C++ является одним из самых сложных из существующих языков программирования.

- C++ базируется на C. Сохраняет обратную совместимость.
Общая история двух родственных языков составляет почти 50 лет!
- C++ - гибридный язык с поддержкой различных парадигм программирования.
- C++ стандартизирован, есть много реализаций-компиляторов, каждый со своими расширениями.
- C++ переносим, но на каждой платформе есть своя специфика.
- Программа на C/C++ не обязана быть даже целиком валидной с точки зрения языка, но может при этом работать.

Почему C++ такой сложный?



Внутри C++ содержится как минимум несколько языков по различию в подходах

- Чистый C
- C с классами (C++ до 98го)
- C++ с шаблонами и обобщённым программированием
- C++ с метапрограммами из 2000-ных
- Функциональный C++11
- Современный C++17/20

Почему С++ такой сложный?



Документация на С++ огромна.

Год	Объём спецификации языка
1990	453 стр
1998	776 стр
С++11	1353 стр
С++14	1370 стр
С++17	стр

С чего начинается знакомство с любым языком программирования?

- Принципы функционирования программы (90% Машина Тьюринга)
- Типы данных языка
- Операторы и управляющие конструкции языка
- Системы сборки, поставки и развёртывания

Работа с каждым языком начинаеся с Hello World!

Пишем HELLOWORLD на C++

- <http://cpp.sh/>

```
#include <iostream>
#include <string>

int main()
{
    std::string name;
    std::cout << "What is your name? ";
    getline (std::cin, name);
    std::cout << "Welcome to C++, " << name << "!\n";
}
```

Просто и понятно.
Но хочется большего.

Пишем HELLOWORLD на C++

```
#include <iostream>
#include <string>

int main()
{
    std::string name;
    std::cout << "What is your name? ";
    getline (std::cin, name);
    std::cout << "Welcome to C++, " << name << "!\n"; <== Хотим имя БОЛЬШИМИ буквами!
}
```

- Ищем функцию ...

std::toupper

Defined in header `<cctype>`

```
int toupper( int ch );
```

Преобразует символ в верхний регистр в соответствии с правилами преобразования символов, определённых текущей локалью.

В стандартной локали "C", следующие символы нижнего регистра `abcdefghijklmnopqrstuvwxyz` заменяются соответствующими символами верхнего регистра `ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ`.

*Класс! сейчас сделаем!

Пишем HELLOWORLD на C++

```
#include <iostream>
#include <string>
#include <cctype>

int main()
{
    std::string name;
    std::cout << "What is your name? ";
    getline (std::cin, name);
    int i = 0;
    std::cout << "Hello, " << char(toupper( name[i++] ))
               << char(toupper( name[i++] ))
               << char(toupper( name[i++] ))
               << char(toupper( name[i++] ))
               << " !"
               << std::endl;
}
```


Пишем HELLOWORLD на C++

```
#include <iostream>
#include <string>
#include <cctype>

int main()
{
    std::string name;
    std::cout << "What is your name? ";
    getline (std::cin, name);
    int i = 0;
    std::cout << "Hello, " << char(toupper( name[i++] ))
               << char(toupper( name[i++] ))
               << char(toupper( name[i++] ))
               << char(toupper( name[i++] ))
               << char(toupper( name[i++] ))
               << char(toupper( name[i++] ))
               << char(toupper( name[i++] ))
               << char(toupper( name[i++] ))
               << char(toupper( name[i++] ))
               << char(toupper( name[i++] ))
               << char(toupper( name[i++] ))
               << char(toupper( name[i++] ))
               << " !"
               << std::endl;
}
```

Первый прогон!

options

compilation

execution

What is your name? Gennady

Первый прогон!

options

compilation

execution

```
What is your name? Gennady  
Hello, YDANNEG !
```

Первый прогон!



Первый прогон!

```
22 << char(toupper( name[i++] ))  
23 << char(toupper( name[i++] ))  
24 << char(toupper( name[i++] ))  
25 << " !"  
26 << std::endl;
```

27

2 26:38: warning: operation on 'i' may be undefined [-Wsequence-point]

Главный принцип работы программы C++



Неопределённое поведение.

Когда это случилось?

Не было ничего сложного!

- ни сложных, многофайловых проектов
- ни безумных конструкций препроцессора
- ни сложных математических операций
- ни адского темплейтного метапрограммирования
 - ЭТО ВООБЩЕ ДЕТСКИЙ КОД!
- такое можно было бы писать в школе!

Неопределённое поведение.

Что же это такое?

- Что говорит стандарт ANSI/ISO?

```
1.3.24 undefined behavior  
behavior for which this International Standard imposes no requirements
```

вроде не страшно...

- Что говорит cppreference?

```
Renders the entire program meaningless if certain rules of the language are violated.
```

- Так что, вся моя программа неправильная?

Неопределённое поведение.

Что же это такое?

undefined behavior - there are **no restrictions on the behavior of the program**. Compilers are **not required to diagnose undefined behavior** (although many simple situations are diagnosed), and the compiled program is **not required to do anything meaningful**.

Самый главный слайд.

UB значит

- Неизвестность
- Помощи не будет !



Подводим итоги ...

Заключение

Каковы выводы ?

-

Литература

- <https://ru.cppreference.com>
- <https://github.com/CppCon/CppCon2017>
- <https://isocpp.org/blog>

Конец

