

Программирование на языке C++

Лекция 1

Характеристики языка C++

Александр Смаль

Характеристики языка C++

Характеристики C++:

- сложный,
- мультипарадигмальный,
- эффективный,
- низкоуровневый,
- компилируемый,
- статически типизированный.

Сложность

- Описание стандарта занимает более 1300 страниц текста.
- Нет никакой возможности рассказать “весь C++” в рамках одного, пусть даже очень большого курса.
- В C++ программисту позволено очень многое, и это влечёт за собой большую ответственность.
- На плечи программиста ложится много дополнительной работы:
 - проверка корректности данных,
 - управление памятью,
 - обработка низкоуровневых ошибок.

Мультипарадигмальный

На C++ можно писать программы в рамках нескольких парадигм программирования:

- **процедурное программирование**
(код “в стиле C”),
- **объектно-ориентированное программирование**
(классы, наследование, виртуальные функции, ...).
- **обобщённое программирование**
(шаблоны функций и классов),
- **функциональное программирование**
(функторы, безымянные функции, замыкания),
- **генеративное программирование**
(метапрограммирование на шаблонах).

Эффективный

Одна из фундаментальных идей языков C и C++ — *отсутствие неявных накладных расходов*, которые присутствуют в других более высокоуровневых языках программирования.

- Программист сам выбирает уровень абстракции, на котором писать каждую отдельную часть программы.
- Можно реализовывать критические по производительности участки программы максимально эффективно.
- Эффективность делает C++ основным языком для разработки приложений с компьютерной графикой (к примеру, игры).

Низкоуровневый

Язык C++, как и C, позволяет работать напрямую с ресурсами компьютера.

- Позволяет писать низкоуровневые системные приложения (например, драйверы операционной системы).
- Неаккуратное обращение с системными ресурсами может привести к падению программы.

В C++ отсутствует автоматическое управление памятью.

- Позволяет программисту получить полный контроль над программой.
- Необходимость заботиться об освобождении памяти.

Компилируемый

C++ является компилируемым языком программирования.

Для того, чтобы запустить программу на C++, её нужно сначала *скомпилировать*.

Компиляция — преобразование текста программы на языке программирования в машинный код.

- Нет накладных расходов при исполнении программы.
- При компиляции можно отловить некоторые ошибки.
- Требуется компилировать для каждой платформы отдельно.

Статическая типизация

C++ является статически типизированным языком.

1. Каждая сущность в программе (переменная, функция и пр.) имеет свой тип,
2. и этот тип определяется на момент компиляции.

Это нужно для того, чтобы

1. вычислить размер памяти, который будет занимать каждая переменная в программе,
2. определить, какая функция будет вызываться в каждом конкретном месте.

Всё это определяется на момент компиляции и “зашивается” в скомпилированную программу.

В машинном коде никаких типов уже нет — там идёт работа с последовательностями байт.