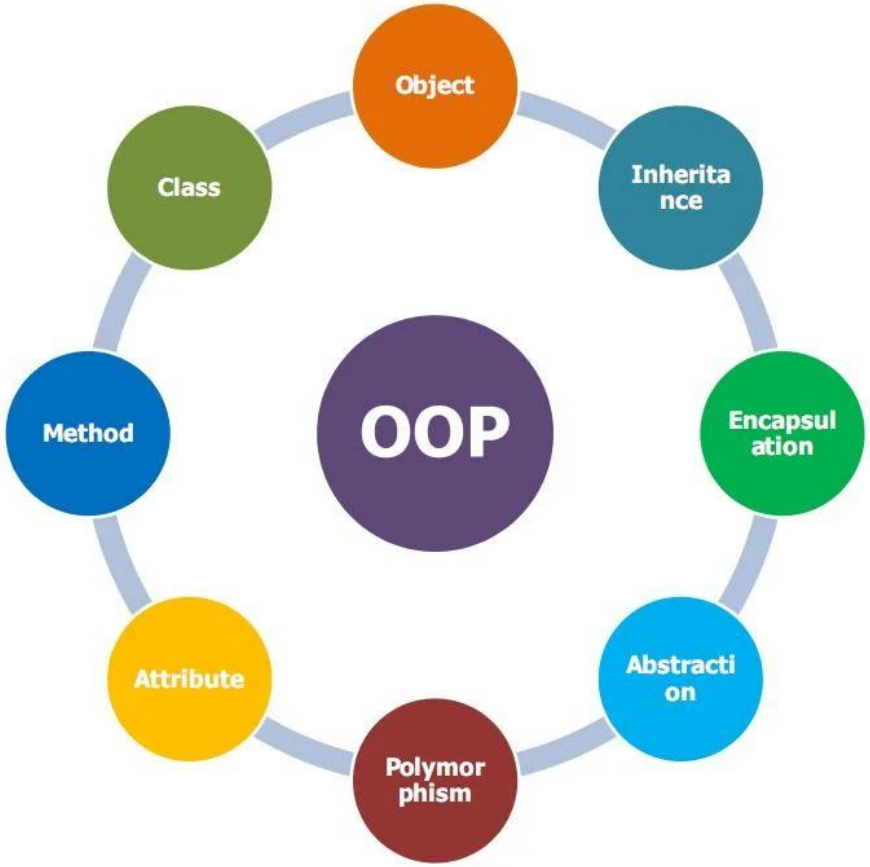
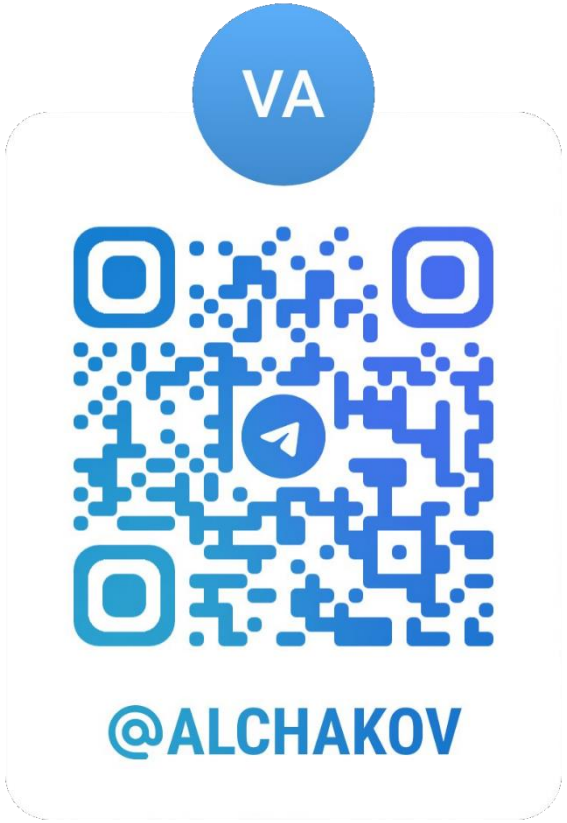



# Практика №1

# Введение. Модульный подход к построению программ.

**Ведущий преподаватель**

АЛЬЧАКОВ Василий Викторович
канд. техн. наук, доцент кафедры ИУТС




| Курс | Семестр | Общий объем, ЗЕ (ч) | Контактная работа, ч | | | Самостоятельная работа, ч | Контроль, ч | РГЗ, контрольная работа | Курсовой проект (курсовая работа) | Зачет (семестр) | Экзамен (семестр) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | | | | |
| Очная форма обучения | | | | | | | | | | | |
| 3 | 5 | 5 (180) | 30 | 36 | 18 | 60 | 36 | – | – | – | 5 |

# Перечень лабораторных работ

**ЛР №1: Основы языка C++. Исследование модульного подхода к созданию программ**

*Цель работы:* актуализировать знания о разработке программ на языке C++. Изучить модульный подход к разработке программ. Работа в пакетах Qt Creator и Visual Studio.

*Задание на работу:* создать комплексное решение, объединяющее несколько проектов с помощью IDE Visual Studio и Qt Creator. Реализовать три консольных приложения, в соответствии с вариантом задания. Для первого задания использовать жесткое кодирование входных параметров, для второго задания использовать ввод через консоль, для третьего – ввод исходных параметров и вывод результатов работы в текстовые файлы.

**ЛР №2: Создание пользовательского класса на языке C++. Исследование механизмов инкапсуляции**

*Цель работы:* разработать пользовательский класс для выбранной предметной области (или, заданной по номера варианта). Изучить механизм инкапсуляции.

*Задание на работу:* реализовать заданную структуру в виде программного кода. Атрибуты класса должны быть закрытыми, доступ к атрибутам осуществляется с помощью *get* и *set* методов. Атрибуты класса должны использовать максимально возможное количество типов данных языка C++ (включая контейнеры или массивы). В основной программе необходимо создать несколько экземпляров разработанного класса, инициализировать заданные атрибуты, вывести информацию об экземпляре класса на экран. Обосновать использования инкапсуляции для разработки пользовательского класса

# Перечень лабораторных работ

**ЛР №3: Динамическое создание объектов пользовательских классов с помощью операторов new и delete. Использование работы конструкторов и деструкторов. Работа с умными указателями.**

*Цель работы:* изучить особенности работы с экземплярами классов с помощью динамического выделения памяти. Изучить механизм работы конструкторов и деструкторов объектов. Изучить работу с умными указателями.

*Задание на работу:* доработать класс из ЛР № 2, добавив в него конструкторы (по умолчанию, с параметрами, копирования) и деструктор. Создание и удаление объекта класса выполнить с помощью операторов new и delete соответственно. Проанализировать преимущества работы с динамической памятью. Изучить механизм использования умных указателей. Сравнить работу умных указателей с работой обычных указателей.

# Перечень лабораторных работ

**ЛР №4: Создание иерархии классов. Исследование механизмов наследования.**

*Цель работы:* научится создавать базовые классы и классы наследники. Исследовать механизм наследования.

*Задание на работу:* для классов, созданных в ЛР № 2–3 продумать иерархию объектов. Разработать базовый класс и несколько классов наследников. В базовом классе выделить общие свойства и методы для объектов исследуемой предметной области, в классах наследниках сосредоточить уникальные свойства, описывающие объекты, порождённые от базового класса. Исследовать свойства декомпозиции на примере разработанной иерархии, доказать ее целесообразность. При реализации методов базового класса и классов наследников предусмотреть различные варианты обеспечении доступа к методам и атрибутам базового класса. На примере продемонстрировать механизм наследования методов базового класса, механизм наследования конструкторов. Проиллюстрировать как работает передача параметров конструктора в конструктор класса наследника и базового класса.

# Перечень лабораторных работ

**ЛР №5: Создание полиморфных функций. Исследование механизмов полиморфизма**

*Цель работы:* научиться создавать полиморфные функции. Изучить механизм полиморфизма.

*Задание на работу:* для классов, созданных в ЛР № 2–4 модифицировать базовый класс таким образом, чтобы в нем была реализована полиморфная функция. Реализацию выполнить несколькими способами: с помощью виртуальных функций и с помощью чисто виртуальных функций. Создать абстрактный класс. Обосновать необходимость использования механизма полиморфизма для разработанной иерархии классов. Объяснить, что такое динамический полиморфизм.

**ЛР №6: Перегрузка операторов**

*Цель работы:* изучить механизм перегрузки операторов для объектов пользовательского класса.

*Задание на работу:* для классов, разработанных в ЛР № 2–5 реализовать перегрузку операторов (до двух-трех операторов). Проиллюстрировать работу перегруженных операторов на примере.

# Отчет по курсу лабораторных работ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт радиоэлектроники и интеллектуальных технических систем

Кафедра
«Информатика и управление в технических системах»

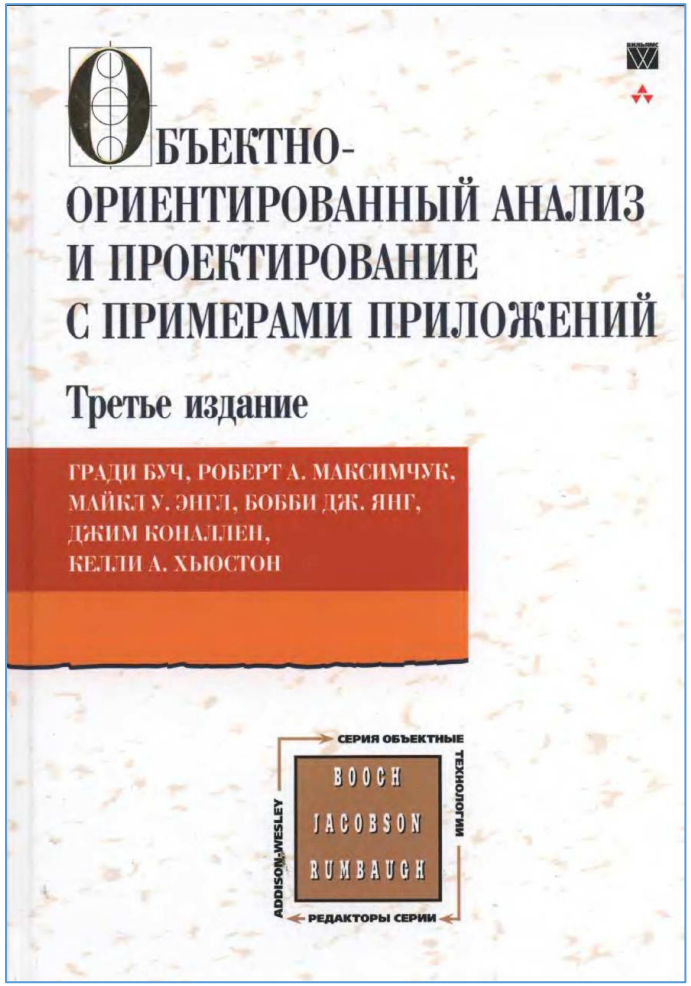
**ОТЧЕТ**
по лабораторному практикуму по дисциплине
«Объектно-ориентированный анализ и проектирование»

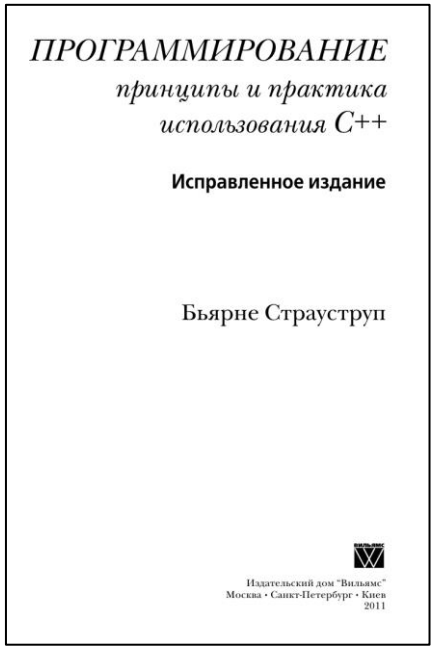
| № ЛР | Дата | Оценка | Подпись |
|---|---|---|---|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |

**Выполнил:**
ст. группы УТС/б-22-Х-о
Фамилия И.О.

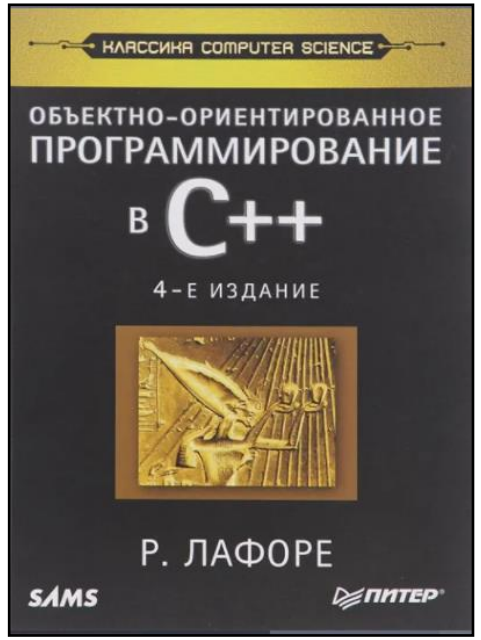
**Принял:**
канд. техн. наук, доцент кафедры ИУТС
Альчаков В.В.

Севастополь
2024




# Рекомендованная литература

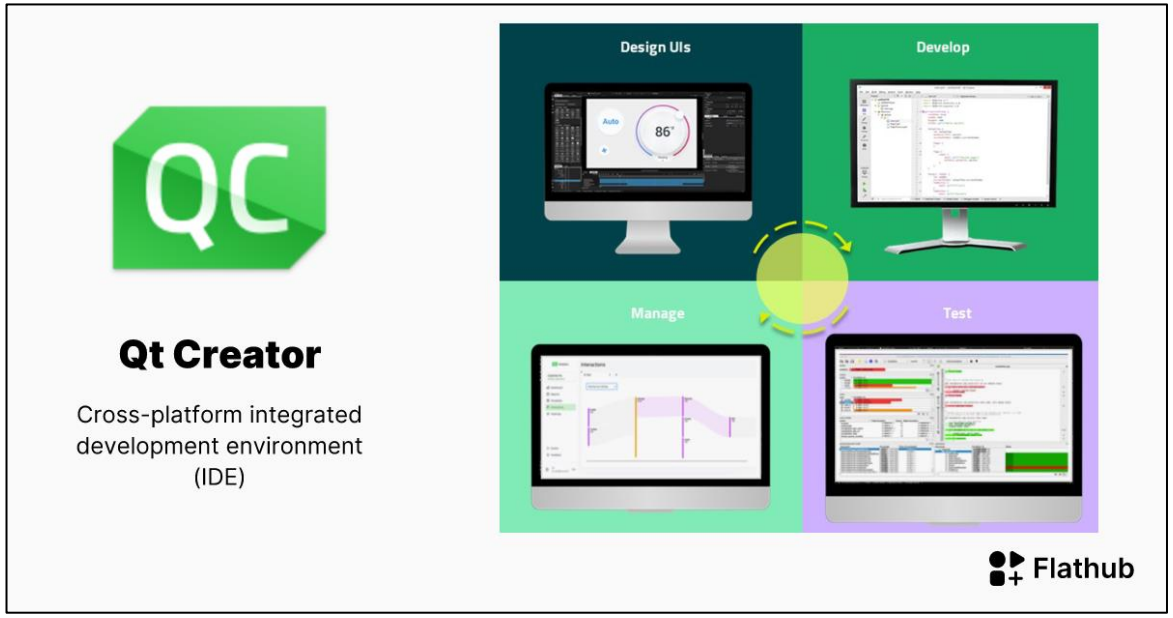
ВЫБОР IDE

# Выбор среды разработки

IDE — Интегрированная среда разработки (англ. Integrated Development Environment) — система программных средств, используемая программистами для разработки программного обеспечения.

## Visual Studio Community 2022


## Qt Creator



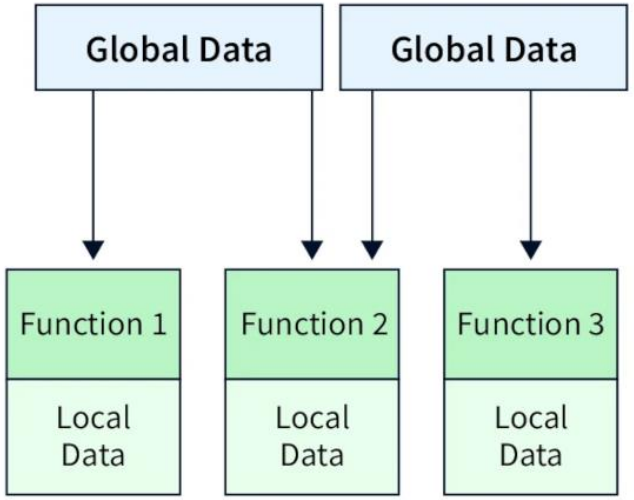
ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

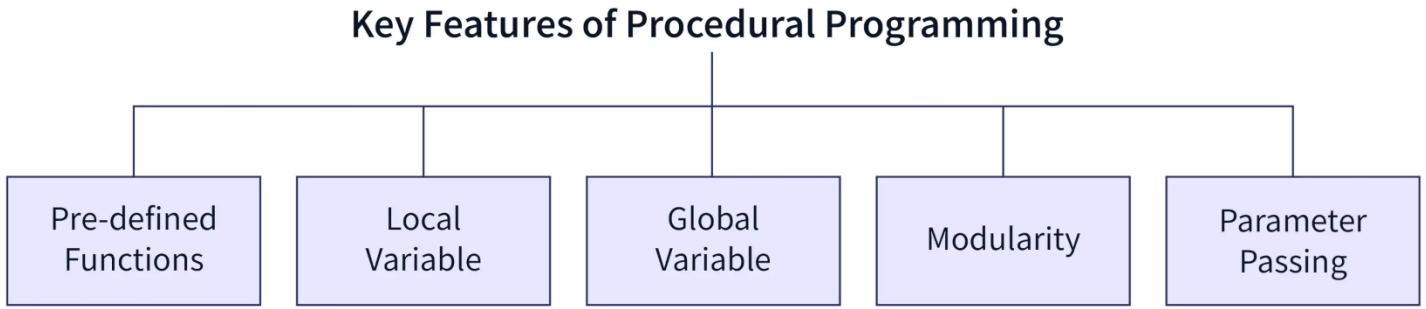
# Процедурное и объектно-ориентированное программирование

*Процедурное программирование (ПП)* — парадигма программирования, в которой используется линейный нисходящий подход и рассматривает данные и процедуры как разных объекта.

**Недостатки**

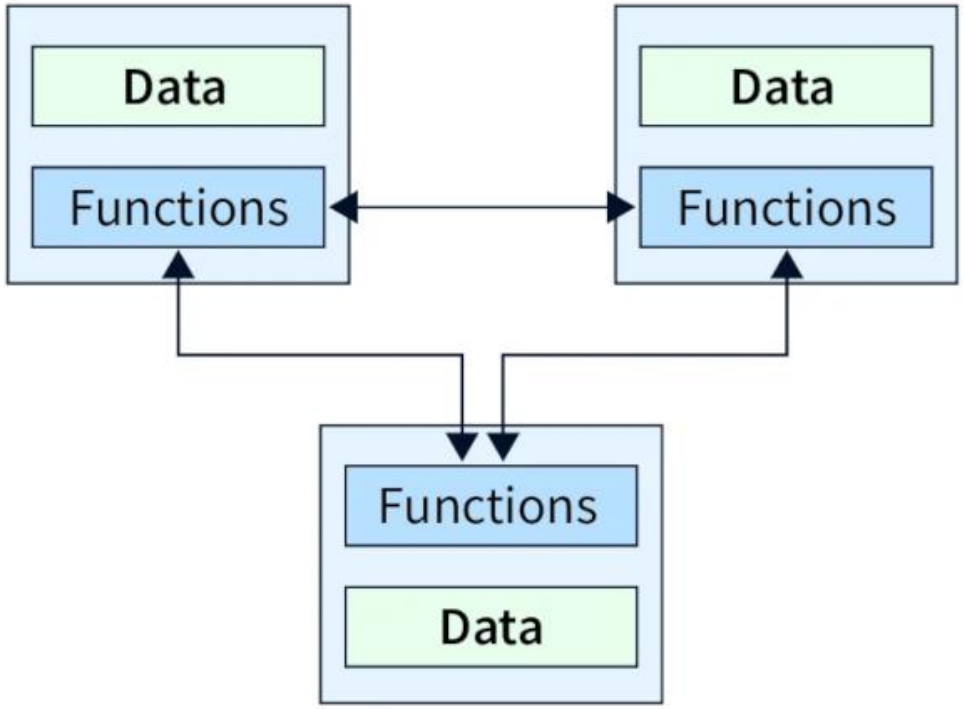
- Код программы труднее писать, когда используется процедурное программирование
- Процедурный код часто не может быть использован повторно, что может привести к необходимости воссоздания кода, если это необходимо для использования в другом приложении.
- Сложно общаться с реальными объектами
- Важное значение придается операции, а не данным, что может создавать проблемы в некоторых случаях, связанных с данными
- Данные открыты для всей программы, что делает их не очень безопасными



## Процедурное и объектно-ориентированное программирование

*Объектно-ориентированное программирование (ООП)* — парадигма программирования, в центральное место занимают объекты и данные, а не процедуры как в ПП. При этом данные являются изменяемыми и могут храниться непосредственно в объектах.




**Преимущества**

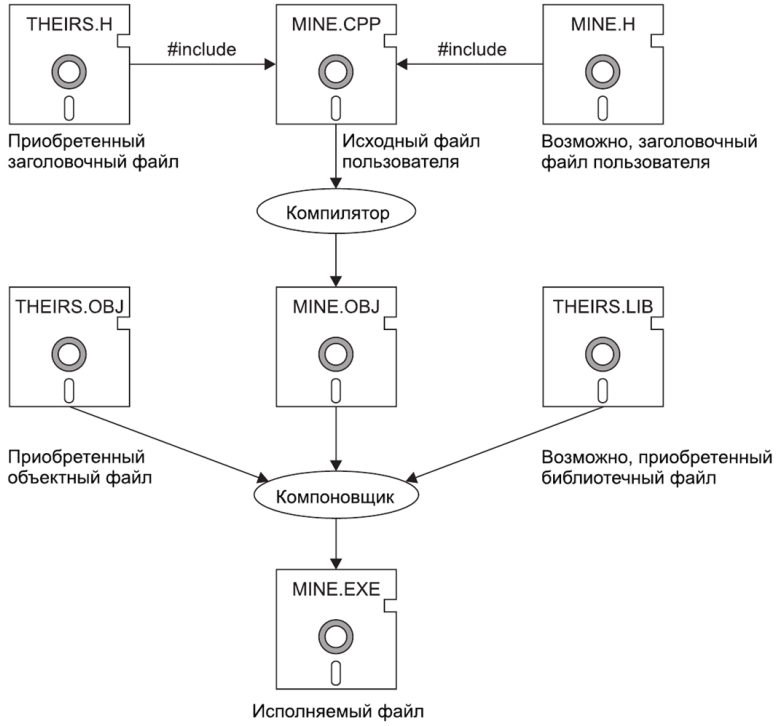
- Благодаря модульности и инкапсуляции, ООП предлагает простоту управления
- ООП имитирует реальный мир, облегчая понимание
- Поскольку объекты являются цельными внутри себя, они могут использоваться в других программах

МОДУЛЬНЫЙ ПОДХОД

## Структура программы. Модульный подход

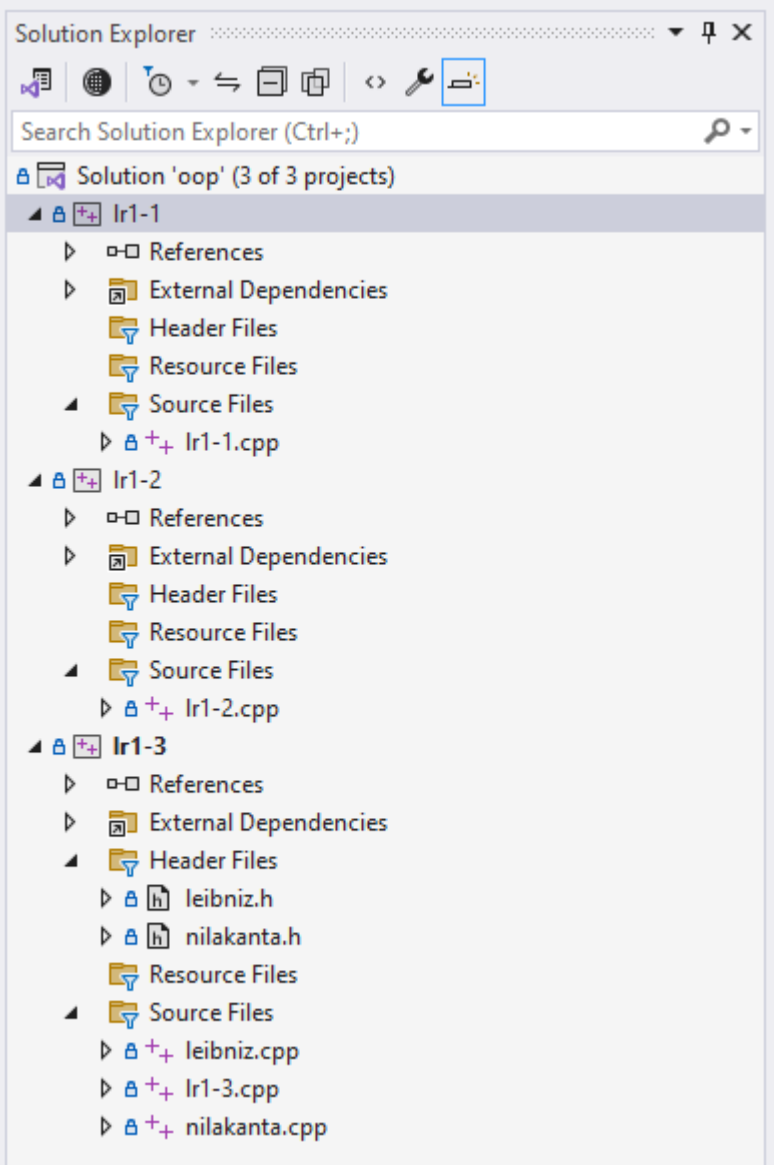
*Модульное программирование* — организация программы как совокупности небольших независимых блоков, называемых модулями, структура и поведение которых подчиняются определённым правилам.

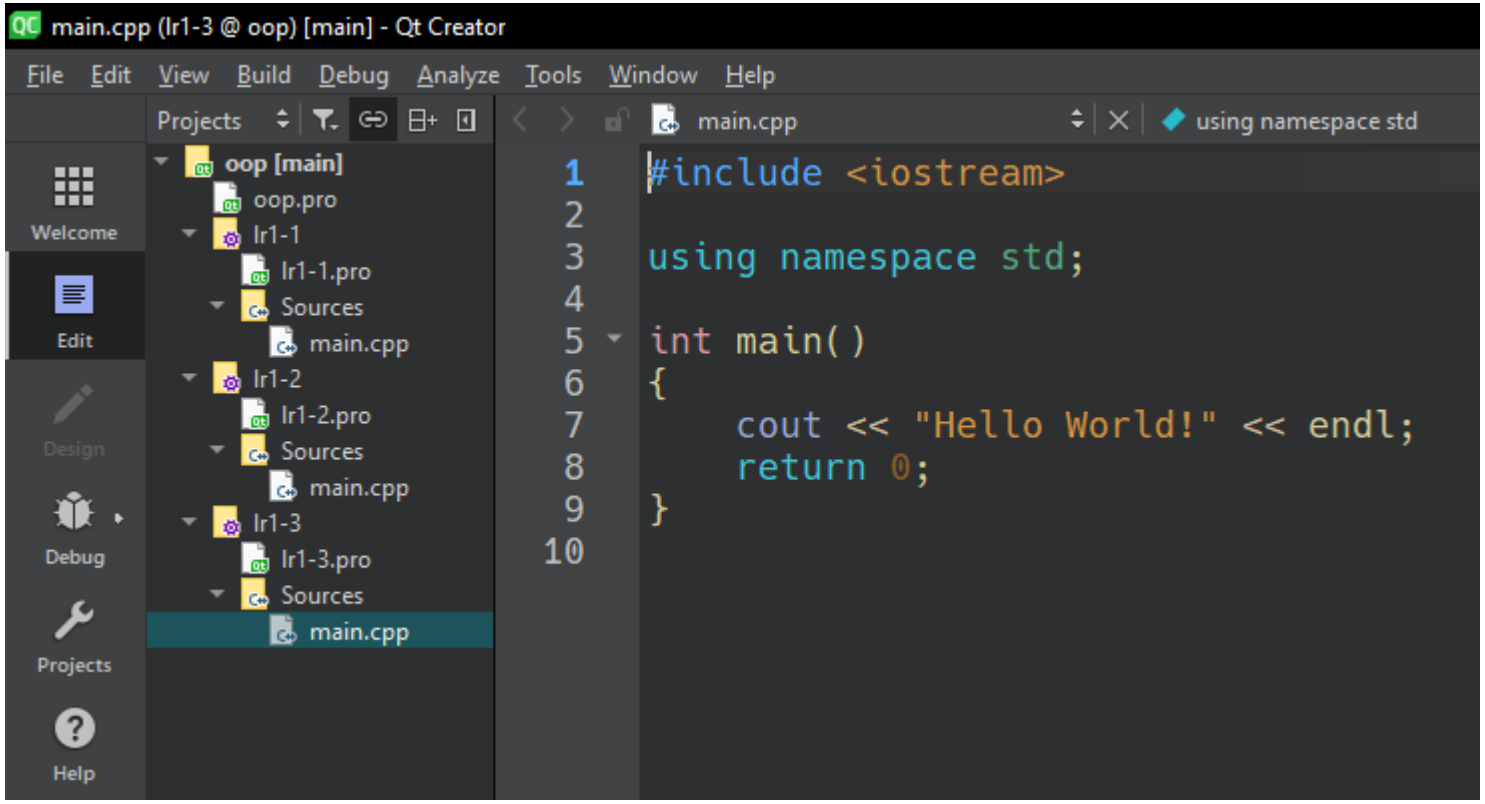
Модуль можно независимо разрабатывать, тестировать и поддерживать. Каждый модуль выполняет конкретную функцию и имеет определённые входные и выходные данные.



# Программное решение (Solution)

МОДУЛЬНЫЙ ПОДХОД




```
TEMPLATE = subdirs

SUBDIRS += \
    lr1-1 \
    lr1-2 \
    lr1-3
```

МОДУЛЬНЫЙ ПОДХОД

## Потоки ввода/вывода в C++

*Поток* — общее название потока данных. Преимущество потокового ввода/вывода в простоте использования. Поток ввода/вывода может быть связан с файлом, консолью, принтером, строкой. Пользовательские классы также могут поддерживать операции << (вставки) и >> (извлечения) что позволяет работать с этим классами как со стандартными типами.

```cpp
#include <iostream>
#include <math.h>

int main()
{
    // Для вывода кирилицы в консоль
    setlocale(LC_ALL, "Russian");

    double a = 3; // Катет 1
    double b = 5; // Катет 2
    double c = std::sqrt(a * a + b * b); // Гипотенуза
    std::cout << "Гипотенуза тр-ка: " << c << std::endl;

    return EXIT_SUCCESS;
}
```

```cpp
        std::stringstream stream;
        stream << std::fixed;
        stream << std::setprecision(digitsCount) << PI;
        return stream.str();
```

```cpp
#include <fstream> // Для работа с файловыми потоками
#include <iomanip> // Для работы с форматом данных
#include <cmath> // Для работы с математическими функциями

using namespace std;

int main()
{
    ifstream inFile; // Входной файл
    inFile.open("pi-in.txt", ios::in); // Открываем файл
    int N = 5; // Значение по умолчанию
    inFile >> N; // Читаем одну строчку данных из файла
    inFile.close(); // Закрываем файл

    ofstream outFile("pi-out.txt", ios::app); // Выходной файл
    outFile << fixed; // Задаем формат вывода
    for (int i = 1; i < N + 1; i++)
    {
        // Задаем кол-во знаков после запятой и выводим число
        outFile << "PI = " << setprecision(i) << M_PI << endl;
    }
    outFile.close(); // Закрываем файл
```

МОДУЛЬНЫЙ ПОДХОД

## Использование пространства имен

*Пространство имен* — это декларативная область, в рамках которой определяются различные идентификаторы (имена типов, функций, переменных, и т. д.). Пространства имен используются для организации кода в виде логических групп и с целью избежания конфликтов имен, которые могут возникнуть, особенно в таких случаях, когда база кода включает несколько библиотек.

```
1   #include <iostream>
2
3   namespace A
4   {
5       int add(int a, int b)
6       {
7           return a + b;
8       }
9   }
10  namespace B
11  {
12      int add(int a, int b)
13      {
14          return a*a + b*b;
15      }
16  }
```

```
18  int main()
19  {
20      int a = 3;
21      int b = 2;
22      std::cout << A::add(a, b) << std::endl;
23      std::cout << B::add(a, b) << std::endl;
24      std::cout << add(a, b) << std::endl;
25  }
```

```
std::cout << add(a, b) << std::endl;
```

identifier "add" is undefined

Search Online

Show potential fixes (Alt+Enter or Ctrl+.)

```
std::cout << add(a, b) << std::endl;
```

Change 'add' to 'A::add'

Add 'using namespace A'

Change 'add' to 'B::add'

Add 'using namespace B'

```
...
    std::cout << B::add(a, b) << std::endl;
    std::cout << add(a, b) << std::endl;
    std::cout << A::add(a, b) << std::endl;
}
```