

Лабораторная работа № 04

Тема: Основы метапрограммирования

Цель:

- Изучение основ работы с шаблонами (template) в C++;

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
2. Получить у преподавателя вариант задания.
3. Реализовать задание своего варианта в соответствии с поставленными требованиями.
4. Подготовить тестовые наборы данных.
5. Создать репозиторий на GitHub.
6. Отправить файлы лабораторной работы в репозиторий.
7. Отчитаться по выполненной работе путём демонстрации работающей программы на тестовых наборах данных (как подготовленных самостоятельно, так и предложенных преподавателем) и ответов на вопросы преподавателя (как из числа контрольных, так и по реализации программы).

Требования к программе

Разработать программу на языке C++ согласно варианту задания. Программа на C++ должна собираться с помощью системы сборки CMake. Программа должна получать данные из стандартного ввода и выводить данные в стандартный вывод.

Необходимо настроить сборку лабораторной работы с помощью CMake. Собранная программа должна называться **oop_exercise_04** (в случае использования Windows **oop_exercise_04.exe**)

Необходимо зарегистрироваться на GitHub (если студент уже имеет регистрацию на GitHub то можно использовать ее) и создать репозиторий для задания лабораторной работы.

Преподавателю необходимо предъявить ссылку на публичный репозиторий на Github. Имя репозитория должно быть https://github.com/login/oop_exercise_04

Где login – логин, выбранный студентом для своего репозитория на Github.

Репозиторий должен содержать файлы:

- main.cpp // файл с заданием работы
- CMakeLists.txt // файл с конфигурацией CMake
- test_xx.txt // файл с тестовыми данными. Где xx – номер тестового набора 01, 02 , ... Тестовых наборов должно быть больше 1.
- report.doc // отчет о лабораторной работе

Разработать шаблоны классов согласно варианту задания. Параметром шаблона должен являться скалярный тип данных задающий тип данных для оси координат. Классы должны иметь публичные поля. Фигуры являются фигурами вращения. Для хранения координат фигур необходимо использовать шаблон `std::pair`.

Например:

```
template <class T>
struct Square{
    using vertex_t = std::pair<T,T>;
    vertex_t a,b,c,d;
};
```

Создать набор шаблонов, создающих функции, реализующие:

1. Вычисление геометрического центра фигуры;
2. Вывод в стандартный поток вывода `std::cout` координат вершин фигуры;

3. Вычисление площади фигуры;

Параметром шаблона должен являться тип класса фигуры (например `Square<int>`). Помимо самого класса фигуры, шаблонная функция должна уметь работать с `tuple`. Например, `std::tuple<std::pair<int,int>, std::pair<int,int>, std::pair<int,int>>` должен интерпретироваться как треугольник. `std::tuple<std::pair<int,int>, std::pair<int,int>, std::pair<int,int>, std::pair<int,int>>` - как квадрат. Каждый `std::pair<int,int>` - соответствует координатам вершины фигуры вращения.

Создать программу, которая позволяет:

- Вводить из стандартного ввода `std::cin` фигуры, согласно варианту задания (как в виде класса, так и в виде `std::tuple`).
- Вызывать для нее шаблонные функции (1-3).

При реализации шаблонных функций допускается использование вспомогательных шаблонов `std::enable_if`, `std::tuple_size`, `std::is_same`.

Варианты заданий (выпуклые равносторонние фигуры вращения):

Вариант	Фигура №1	Фигура №2	Фигура №3
1.	Треугольник	Квадрат	Прямоугольник
2.	Квадрат	Прямоугольник	Трапеция
3.	Прямоугольник	Трапеция	Ромб
4.	Трапеция	Ромб	5-угольник
5.	Ромб	5-угольник	6-угольник
6.	5-угольник	6-угольник	8-угольник
7.	6-угольник	8-угольник	Треугольник
8.	8-угольник	Треугольник	Квадрат
9.	Треугольник	Квадрат	Прямоугольник
10.	Квадрат	Прямоугольник	Трапеция
11.	Прямоугольник	Трапеция	Ромб
12.	Трапеция	Ромб	5-угольник
13.	Ромб	5-угольник	6-угольник
14.	5-угольник	6-угольник	8-угольник
15.	6-угольник	8-угольник	Треугольник
16.	8-угольник	Треугольник	Квадрат
17.	Треугольник	Квадрат	Прямоугольник
18.	Квадрат	Прямоугольник	Трапеция
19.	Прямоугольник	Трапеция	Ромб
20.	Трапеция	Ромб	5-угольник
21.	Ромб	5-угольник	6-угольник
22.	5-угольник	6-угольник	8-угольник
23.	6-угольник	8-угольник	Треугольник
24.	8-угольник	Треугольник	Квадрат
25.	Треугольник	Квадрат	Прямоугольник
26.	Квадрат	Прямоугольник	Трапеция
27.	Прямоугольник	Трапеция	Ромб

28.	Трапеция	Ромб	5-угольник
29.	Ромб	5-угольник	6-угольник
30.	5-угольник	6-угольник	8-угольник
31.	6-угольник	8-угольник	Треугольник
32.	8-угольник	Треугольник	Квадрат
33.	Треугольник	Квадрат	Прямоугольник
34.	Квадрат	Прямоугольник	Трапеция
35.	Прямоугольник	Трапеция	Ромб
36.	Трапеция	Ромб	5-угольник

Отчет

1. Код программы на языке C++.
2. Ссылка на репозиторий на GitHub.
3. Набор testcases.
4. Результаты выполнения тестов.
5. Объяснение результатов работы программы.