

**Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)**

**Факультет информационных технологий и прикладной
математики**

Кафедра вычислительной математики и программирования

**Лабораторная работа №4 по курсу «Объектно-ориентированное
программирование»**

Студентк: Севастьянов В. С.
Преподаватель: Поповкин А. В.
Группа: 08-207
Вариант: 19
Дата:
Оценка:
Подпись:

Москва, 2017

Лабораторная работа №4

1 Цель работы

- Знакомство с шаблонами классов.
- Построение шаблонов динамических структур данных.

2 Задача

Необходимо спроектировать и запрограммировать на языке C++ класс-контейнер первого уровня, содержащий все три фигуры, согласно варианту задания

Классы должны удовлетворять следующим правилам:

Необходимо спроектировать и запрограммировать на языке C++ шаблон класса-контейнера первого уровня, содержащий все три фигуры класса фигуры, согласно вариантов задания (реализованную в ЛР1). Классы должны удовлетворять следующим правилам:

- Требования к классам фигуры аналогичны требованиям из лабораторной работы 1.
- Шаблон класса-контейнера должен содержать объекты используя `std::shared_ptr<...>`.
- Шаблон класса-контейнера должен иметь метод по добавлению фигуры в контейнер.
- Шаблон класса-контейнера должен иметь методы по получению фигуры из контейнера (определяется структурой контейнера).
- Шаблон класса-контейнера должен иметь метод по удалению фигуры из контейнера (определяется структурой контейнера).
- Шаблон класса-контейнера должен иметь перегруженный оператор по выводу контейнера в поток `std::ostream` («).
- Шаблон класса-контейнера должен иметь деструктор, удаляющий все элементы контейнера.
- Классы должны быть расположены в отдельных файлах: отдельно заголовки (.h), отдельно описание методов (.cpp).

Фигуры: Прямоугольник, ромб, трапеция.

Контейнер: N-дерево.

3 Описание

Динамические структуры данных используются в тех случаях, когда мы заранее не знаем, сколько памяти необходимо выделить для нашей программы – это выясняется только в процессе работы. В общем случае эта структура представляет собою отдельные элементы, связанные между собой с помощью ссылок. Каждый элемент состоит из двух областей памяти: поля данных и ссылок. Ссылки – это адреса других узлов того же типа, с которыми данный элемент логически связан. При добавлении нового элемента в такую структуру выделяется новый блок памяти и устанавливаются связи этого элемента с уже существующими.

Структура данных список является простейшим типом данных динамической структуры, состоящей из узлов. Каждый узел включает в себя в классическом варианте два поля: данные и указатель на следующий узел в списке. Элементы связного списка можно вставлять и удалять произвольным образом. Доступ к списку осуществляется через указатель, который содержит адрес первого элемента списка, называемого головой списка.

Параметры в функцию могут передаваться одним из следующих способов: по значению и по ссылке. При передаче аргументов по значению компилятор создает временную копию объекта, который должен быть передан, и размещает его в области стековой памяти, предназначенной для хранения локальных объектов. Вызываемая функция оперирует именно с этой копией, не оказывая влияния на оригинал объекта. Прототипы функций, принимающих аргументы по значению, предусматривают в качестве параметров указание типа объекта, а не его адреса. Если же необходимо, чтобы функция модифицировала оригинал объекта, используется передача параметров по ссылке. При этом в функцию передается не сам объект, а только его адрес. Таким образом, все модификации в теле функции переданных ей по ссылке аргументов воздействуют на объект. Использование передачи адреса объекта весьма эффективный способ работы с большим числом данных. Кроме того, так как передается адрес, а не сам объект, существенно экономится стековая память.

4 Исходный код

```
1 | template <class T>
2 | class Tree
3 | {
4 | public:
5 |     Tree();
```

```

6 | std::shared_ptr<TreeItem<T>> insert(std::shared_ptr<TreeItem<T>> node, size_t key);
7 | void remove(size_t key);
8 | void remove(std::shared_ptr<TreeItem<T>> tree, size_t key);
9 | bool empty();
10 | std::shared_ptr<TreeItem<T>> find(std::shared_ptr<TreeItem<T>> tree, size_t key);
11 | void Print();
12 | void Print(std::shared_ptr<TreeItem<T>> tree, size_t depth);
13 | template <class A> friend std::ostream& operator<<(std::ostream& os, const Tree<A> &
    |     obj);
14 | ~Tree();
15 | private:
16 |     std::shared_ptr<TreeItem<T>> root;
17 | };

```

5 Выводы

В данной работе был спроектирован шаблон класса дерева, что позволяет пользователю выбирать, какую фигуру он хочет хранить. Было изучено использование шаблонов и принципы их работы.