МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«Национальный исследовательский**

**Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

**(ННГУ)**

**Институт информационных технологий, математики и механики**

**Кафедра математического обеспечения и суперкомпьютерных технологий**

**Отчет по учебной практике**

**«Структура данных - стек»**

**Выполнил:** студент группы 381706-1

Голованова Елена Александровна

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Подпись

**Научный руководитель:**

ассистент каф. МОСТ ИИТММ

Лебедев Илья Геннадьевич

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Подпись

Нижний Новгород

2018.

Оглавление

[1. Введение 3](#_Toc534459553)

[2. Постановка задачи 4](#_Toc534459554)

[3. Руководство пользователя 5](#_Toc534459555)

[4. Руководство программиста 6](#_Toc534459556)

[a. Описание структуры программы 6](#_Toc534459557)

[b. Описание структур данных 6](#_Toc534459558)

[c. Описание алгоритмов 7](#_Toc534459559)

[5. Заключение 9](#_Toc534459560)

[6. Список литературы 10](#_Toc534459561)

# Введение

Одна из главных задач программиста – экономия памяти и эффективное ее использование. Для этого и придуман такой абстрактный тип данных как стек.

Стек ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) stack  — стопка) — [абстрактный тип данных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B1%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%82%D0%B8%D0%BF_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85), представляющий собой [список элементов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA_(%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)), организованных по принципу [LIFO](https://ru.wikipedia.org/wiki/LIFO) ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) last in — first out, «последним пришёл — первым вышел»). Это значит, что получить доступ к его элементам можно лишь с одного конца, называемого вершиной стека.



Рис. 1 - Организация стека

**Стек имеет свои преимущества и недостатки:**

* **Выделение памяти в стеке происходит быстро.**
* **Память, выделенная в стеке, остается в видимости до тех пор, пока находится в стеке.**
* Вся память, выделенная в стеке, обрабатывается во время компиляции.
* Размер памяти стека небольшой.

Цель данной лабораторной работы – реализовать такую структуру данных как стек.

# Постановка задачи

Выполнение работы предполагает решение следующих задач:

1. Реализация класса TStack.
2. Определения схемы наследования.
3. Выбор структуры хранения стека.
4. Обеспечение работоспособности тестов и примера использования.
5. Реализация простых тестов на базе Google Test.

# Руководство пользователя

Работа пользователя происходит так:

1. В начале программы у пользователя спрашивают количество элементов в стеке.
2. Далее пользователь должен ввести элементы определенного типа.
3. После этого на экране выводится стек.
4. Также у пользователя есть выбор нескольких функций.

# 4. Руководство программиста

## Описание структуры программы

Для реализации лабораторной работы создается несколько модулей:

* Модуль StackLib

Этот модуль содержит реализацию класса стека. Он включает в себя следующие файлы:

* Stack.h – в этом файле определен интерфейс класса стека и реализация таких действий, как конструкторы, деструктор, перегрузка теоретико-множественные операторы (такие как сравнение, присваивание и т.д.), методы проверки ячеек стека на полноту/пустоту, добавления элемента, извлечения элемента из стека.
* Stack.cpp – подключение заголовочного файла Stack.h
* Модуль Stack

Этот модуль содержит пример использования стека.

* Модуль StackTest

Этот модуль содержит тесты, проверяющие работу каждого методов класса TStack.

* Модуль Exception

Этот модуль содержит класс исключений.

## Описание структур данных

Класс TStack является шаблонным.

* В зоне protected определены три поля и два метода:
* int Size - размер стека
* int Top - элемент, расположенный на вершине стека
* T\* Mas - элементы стека

2. В зоне public:

* int GetSize() { return Size; } – Возврат размера стека.
* TStack(int n = 0); – Конструктор инициализации.
* TStack(TStack &S); – Конструктор копирования.
* T Get(); – Возврат элемента, расположенного на вершине стека.
* void PrintStack(); – Вывод стека на экран.
* void Put(T A); – Добавление элемента на вершину стека, если стек не полон.
* bool IsFull(); – Проверка на полноту.
* bool IsEmpty(); – Проверка на пустоту. Стек пуст, если в нем нет ни одного элемента, т.е. когда количество элементов равно нулю.
* int operator!=(const TStack& stack) const; – Принимает ссылку на объект класса TStack, выполняет проверку на неравенство.
* int operator==(const TStack& stack) const; – Принимает ссылку на объект класса TStack, выполняет проверку на равенство.
* TStack& operator=(const TStack& stack); – Принимает ссылку на объект класса TStack, приравнивает исходный объект к полученному.

## Описание алгоритмов

В данном разделе будут описаны некоторые (нетривиальные) алгоритмы, используемые для реализации метода класса TStack.

* Put(T A) (На рисунке функция определена как Push)

Добавление элемента в стек происходит так: для начала нужно переместить указатель вершины стека, потом записать элемент в соответствующую позицию динамического массива и увеличить количество элементов. переместить указатель вершины стека, записать элемент в соответствующую позицию динамического массива и увеличить количество элементов.



Рис. 2 – Схема добавления и удаления элемента в стеке.

* T Get() (На рисунке функция определена как Pop)

Если стек не пуст: при удалении элемента из стека необходимо возвратить значение из динамического массива по индексу вершины стека, переместить указатель вершины стека и уменьшить количество элементов

# 5. Заключение

В результате выполнения лабораторной работы была разработана структура хранения данных – стек.

Получены новые знания и навыки.

Были реализованы тесты для проверки работоспособности вышеперечисленных классов на базе GoogleTest.

# 6. Список литературы

1. Википедия. Статья «Стек»

[https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%BA]

1. Васильев А.Н. Самоучитель С++ с примерами и задачами. -СПб.: Наука и Техника, 2016. -480с.
2. Гергель В.П. Методические материалы по курсу «Методы программирования 2», Нижний Новгород, 2015.