МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

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

**Национальный исследовательский университет**

**Институт информационных технологий, математики и механики**

**Кафедра математического обеспечения и суперкомпьютерных технологий**

**Отчет по учебной практике**

**«Структура хранения данных: Стек на списке»**

**Выполнил:** студент группы 381706-1

Кольтюшкина Янина Вадимовна

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Подпись

**Научный руководитель:**

ассистент каф. МОСТ ИИТММ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Лебедев И.Г

Нижний Новгород

2018.

Содержание

[1. Введение 3](#_Toc1153715)

[2. Постановка задачи 4](#_Toc1153716)

[3. Руководство пользователя 5](#_Toc1153717)

[4. Руководство программиста 6](#_Toc1153718)

[4.1. Описание структуры программы 6](#_Toc1153719)

[4.2. Описание структур данных 6](#_Toc1153720)

[4.3. Описание алгоритмов 7](#_Toc1153721)

[5. Заключение 8](#_Toc1153722)

# Введение

**Целью** данной лабораторной работы является практическое освоение динамической структуры данных – стека на списке.

Разберемся с несколькими основными понятиями.

**Стек на списке** — структура данных, представляющая собой набор (упорядоченный) элементов, заданного фиксированного количества. Элементы связаны между собой последовательно посредством указателей, организованных по принципу LIFO (last in — first out или последним пришёл — первым ушел). Важно отметить, что мы будем иметь доступ только к последнему добавленному элементу.

Каждый элемент стека на списках имеет указатель на следующий элемент, в то время как последний указывает на NULL. Элемент, на который нет указателя – это, так называемая голова стека на списке, она же является и его вершиной. Все новые элементы добавляются в голову (как бы над предыдущей головой, сами становясь ей). При этом им присваивается указатель на старую голову. При удалении элемента из стека на списках извлекается текущая голова, а новой головой становится элемент, на которую указывает удаленный элемент.

# Постановка задачи

Важной задачей данной лабораторной работы является эффективная реализация структуры данных стека на списке.

С программной точки зрения это будет значить следующее:

1. Разработка и реализация класса стека на списке - TStackList.
2. Пример программы, демонстрирующая работу класса TStackList.
3. Написание набора автоматических тестов с использованием Google C++ Testing Framework и проверка работоспособности методов классов.
4. Класс для обработки исключений – MyException.

# Руководство пользователя

При запуске программы пользователя просят ввести длину стека на списке. Далее, он заполняется значениями от 0 до введенной длины-1. Программа, помимо самого стека, также выводит на экран сообщение о том, что стек полон. После чего, выводится первый элемент стека, стек на списке без этого элемента и актуальная информация о стеке на данный момент (его текущая и максимальная длина).

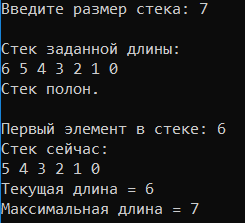


Рисунок 1 Формирование стека на листе, вывод его на экран, извлечение элемента и информация о стеке

Оставшиеся в стеке элементы последовательно выводятся на экран и как только стек оказывается пуст, выводится соответствующее сообщение.

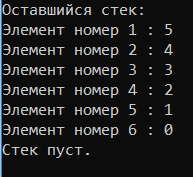


Рисунок 2 Последовательно изъятие всех оставшихся элементов

# Руководство программиста

## Описание структуры программы

Программа состоит из следующих модулей:

* Модуль StackList. Содержит пример использования стека на списке. Реализация в файле *StackList\_main.cpp.*
* Модуль StackListLib - статическая библиотека. Содержит файл StackList.h, в котором описан интерфейс и реализация шаблонного класса стека на списке TStackList.
* Модуль StackListTest. Содержит 16 тестов, описанных в файле *StackListTest.cpp* иразработанных с помощью использования Google C++ Testing Framework.
* Модуль ExceptionLib – библиотека, позволяющая создавать собственные исключения.

## Описание структур данных

*Класс TStackList наследуется от класса TList:*

Поля:

int leng; - максимальная длина стека

Конструкторы и деструктор:

TStackList<(int \_leng = 10);

TStackList(TStackList &stlst);

~TStackList();

Методы:

T Get(); - взять верхний элемент

int GetMaxLeng(); - получить длину стека

int GetLeng(); - получить текущую длину стека

void Put(T elem); - положить элемент в начало стека на списке

bool IsFull(); - проверка стека на списке на полноту

bool IsEmpty(); - проверка стека на списке на пустоту

void PrintStLst(); - вывод стека на списке на экран

## Описание алгоритмов

**Добавление и изъятие элемента в стеке на списках.**

Добавление нового элемента к стеку всегда происходит в позицию над его текущей вершиной. При извлечении же, происходит изъятие текущей вершины. В силу этого, текущую вершиной стека удобно считать голову списка. Добавленные элементы будут размещаться перед головой , сами при этом становясь новой головой. Новый элемент при этом будет указывать на старую голову. Извлекаться, при таком подходе, будет текущая голова, а новой станет элемент, на который указывал изъятый элемент

Добавлять или изымать элементы из конца списка не имеет смысла. Это сильно усложнит весь алгоритм, ведь придется проходить по всем элементам списка, чтобы добраться до последнего.

# Заключение

В этой лабораторной работе я смогла справиться со всеми поставленными задачами. Разобравшись в том, как функционирует стек на списке, я реализовала класс TStackList. Для этого была реализована библиотека StakListLib, в которой полностью описан данный шаблонный класс. Написанный мной набор автоматических тестов, проверяет работоспособность всех реализованных методов и делает это весьма успешно. Пример использования данных методов класса стек на списке для пользователя полностью функционирует и готов к использованию

1. **Литература**
2. Гергель В.П. Методические материалы по курсу «Методы программирования 2»: [http://www.itmm.unn.ru/files/2018/11/Primer-1.6.-Struktura-hraneniya-neskolkih-stekov-s-ispolzovaniem-spiskov.pdf], 2015
3. Википедия: свободная электронная энциклопедия: на русском языке: https://ru.wikipedia.org/wiki/Стек
4. Университет ИТМО: Викиконспекты:

http://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Стек