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:**

**обратна польская запись»**

**Выполнил:** студент группы 381706-1

Соболева Ю.А.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Подпись

**Научный руководитель:**

аспирант каф. МОСТ ИИТММ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Лебедев И.Г.

Нижний Новгород

2018.

Содержание

[1. Введение 3](#_Toc533027637)

[2. Постановка задачи 4](#_Toc533027638)

[3. Руководство пользователя 5](#_Toc533027639)

[4. Руководство программиста 6](#_Toc533027640)

4.[1. Описание структуры программы 6](#_Toc533027641)

4.[2. Описание структур данных 6](#_Toc533027642)

4.[3. Описание алгоритмов 7](#_Toc533027643)

[5. Заключение 8](#_Toc533027644)

[6. Литература 9](#_Toc533027645)

# **Введение**

**Структура данных** - программная единица, которая определяет метод хранения и обработки различных логически связанных данных в вычислительной технике. Знание структур данных позволяет наиболее компактно и практично расположить данные в памяти компьютера. В данной работе мы рассмотрим такую структуру данных, как **обратная польская запись**.

**Обра́тная по́льская запись —** форма записи математических и логических выражений, в которой операнды расположены перед знаками операций. Автоматизация вычисления выражений в обратной польской нотации основана на использовании [стека](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%BA). В общем виде запись выглядит следующим образом:

* Запись набора операций состоит из последовательности операндов и знаков операций. Операнды в выражении при письменной записи разделяются пробелами.
* Выражение читается слева направо. Когда в выражении встречается знак операции, выполняется соответствующая операция над двумя последними встретившимися перед ним операндами в порядке их записи. Результат операции заменяет в выражении последовательность её операндов и её знак, после чего выражение вычисляется дальше по тому же правилу.
* Результатом вычисления выражения становится результат последней вычисленной операции.

**Целью данной лабораторной работы** является разработка структуры данных для хранения, чтения и подсчета результатов выражений, записанных в обратной польской записи, а также освоение таких инструментов разработки программного обеспечения, как система контроля версий Git и фрэймворк для разработки автоматических тестов Google Test.

# **Постановка задачи**

Выполнение работы предполагает решение следующих задач:

1. Реализация класса строки TString.
2. Реализация методов обратной польской записи
3. Разработка интерфейса для данных классов.
4. Обеспечение работоспособности примера использования.
5. Реализация нескольких тестов на базе Google Test.

# **Руководство пользователя**

При запуске программы на экран выводится сообщение, что все тесты пройдены успешно. Примеры вывода сообщений для методов обратной польской записи показаны на рис.1.

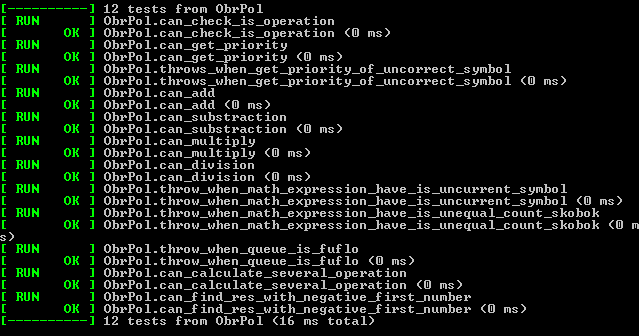


Рис. 1

В качестве примера реализации программа выполняет преобразование строки в форму обратной польской записи. На экран мы выводим начальную строку, её обратную польскую запись и результат операции (рис. 2).

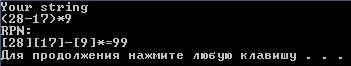


Рис 2.

# **Руководство программиста**

## **Описание структуры программы**

**Проект “ObrPol” состоит из следующих файлов:**

1. mainStack.cpp (в нём находится main)

**Проект “ ObrPolLib ” состоит из следующих файлов:**

1. ObrPolLib.h (описание методов обратной польской записи)
2. TStringLib.h (описание класса “TString”)
3. ObrPolLib.cpp (реализация методов обратной польской записи)
4. StringLib.cpp (реализация методов класса “TString” и перегрузка операций)

**Проект “ Test” состоит из следующих файлов:**

1. test\_obrpollib.cpp (реализация тестов для класса TObrPol)

## **Описание структур данных**

***Класс TString:***

*Поля:*

* char\* s; - массив для хранения строки;
* int len; - длина строки;

*Конструкторы и деструктор:*

* TString(); - по умолчанию;
* TString(TString &A);- копирования;
* TString(char\* s); - преобразования типа;
* ~TString(); - деструктор;

*Методы:*

* int GetLen(); - возвращает длину строки;
* void DeleteS(); - очищает строку;
* char& operator[](int i); - индексация;

*Перегруженные операторы:*

* friend std::istream& operator>>(std::istream &A, TString &B); - оператор ввода;
* friend std::ostream& operator<<(std::ostream &A, const TString &B); - оператор вывода;

***Методы обратной польской записи:***

* int GetPrior(const char a); - устанавливает приоритеты между операциями;
* bool IsOperation(char a); - установить операция ли это;
* TQueue<char> ToObrPol(TString str); - приводит строку к виду обратной польской записи;
* double Result(TQueue<char> q); - вычисляет результат;

## **Описание алгоритмов**

**Стековой машиной** называется алгоритм, проводящий вычисления по обратной польской записи. Ниже представлено его описание:

1. Обработка входного символа
   * Если на вход подан операнд, он помещается на вершину стека.
   * Если на вход подан знак операции, то соответствующая операция выполняется над требуемым количеством значений, извлечённых из стека, взятых в порядке добавления. Результат выполненной операции кладётся на вершину стека.
2. Если входной набор символов обработан не полностью, перейти к шагу 1.
3. После полной обработки входного набора символов результат вычисления выражения лежит на вершине стека.

# **Заключение**

В ходе выполнения лабораторной работы я смогла реализовать такую структуру данных, как обратная польская запись. Вместе с ней, согласно заданному интерфейсу, я реализовала класс TString. Написание нескольких своих тестов, помогло мне разобраться с системой автоматических тестов Google Test.

В результате проделанной работы у меня получилось

1. Реализовать класса строки TString.

2. Реализовать методы обратной польской записи

3. Разработать интерфейс для данных классов.

4. Обеспечить работоспособность примера использования.

5. Реализовать некоторые тесты на базе Google Test.

Таким образом, данная лабораторная работа отвечает всем поставленным задачам. Это означает, что цель работы была достигнута.

# **Литература**

1. Лабораторный практикум. Составители: Барышева И.В., Мееров И.Б., Сысоев А.В., Шестакова Н.В. Под редакцией Гергеля В.П. Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2017. – 105с.

URL: <http://www.unn.ru/books/met_files/Pract_ADS.pdf>

1. Национальный открытый университет «Интуит». Курс «Основы программирования». Лекция 11: Структуры данных: общее понятие, реализация. Простейшие структуры данных: очередь, стек. Использование стека и обратная польская запись.

URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/2193/67/lecture/1980?page=3>

1. URL:https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F\_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F\_%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D1%8C