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**

**«Обраятная польская запись»**

**Выполнил:** студент группы 381706-1

Корнев Никита Алексеевич

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Подпись

**Научный руководитель:**

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

Нижний Новгород

2018.

Содержание

[1. Введение 3](#_Toc533799739)

[2. Постановка задачи 4](#_Toc533799740)

[3. Руководство пользователя 5](#_Toc533799741)

[4. Руководство программиста 6](#_Toc533799742)

[4.1. Описание структуры программы 6](#_Toc533799743)

[4.2. Описание структур данных 7](#_Toc533799744)

[4.3 Описание алгоритмов 8](#_Toc533799745)

[5. Заключение 9](#_Toc533799746)

[6. Литература 10](#_Toc533799747)

# Введение

Структура данных (англ. data structure) — программная единица, позволяющая хранить и обрабатывать множество однотипных и/или логически связанных данных в вычислительной технике. Для добавления, поиска, изменения и удаления данных структура данных предоставляет некоторый набор функций, составляющих её интерфейс.

Обратная польская запись (англ. Reverse Polish notation, RPN) — форма записи математических и логических выражений, в которой операнды расположены перед знаками операций. Также именуется как обратная польская запись, обратная бесскобочная запись, постфиксная нотация, бесскобочная символика Лукасевича, польская инверсная запись, ПОЛИЗ.

Стековой машиной называется алгоритм, проводящий вычисления по обратной польской записи.

Обратная польская нотация была разработана австралийским философом и специалистом в области теории вычислительных машин Чарльзом Хэмблином в середине 1950-х на основе польской нотации, которая была предложена в 1920 году польским математиком Яном Лукасевичем. Работа Хэмблина была представлена на конференции в июне 1957, и издана в 1957 и 1962.

Отличительной особенностью обратной польской нотации является то, что все аргументы (или операнды) расположены перед знаком операции. 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.

В данной лабораторной работе нам предстоит написать собственную реализацию данной функции.

# Постановка задачи

1. Написать комплекс функций, реализующий вычисления с помощью обратной польской записи.
2. Написать тесты на основе Google Tests для проверки работы класса.

# Руководство пользователя

Чтобы использовать данный класс в своем проекте, необходимо подключить библиотеку «RPN.h». Библиотека позволяет:

* Преобразовывать объекты типа TString в TQueue записанные в виде обратной польской записи:

TQueue<char> q1 = ToRPN(TString s1);

* Получать результат операций:

double a = Result(q1);

# Руководство программиста

## Описание структуры программы

Проект состоит из следующих модулей:

1. RPN

Модуль cодержит файл код «main.cpp», в котором продемонстрирован пример использования структуры.

1. RPNLib

Модуль содержит файл заголовок «RPN.h», реализующий комплекс функций, выполняющий вычисления с помощью обратной польской записи, а также файл кода «main.cpp». Также модуль содержит файл заголовок «TString.h», реализующий структуры данных «строка».

1. RPNTest

Модуль содержит файлы кода «test\_main.cpp», «test\_RPN.cpp». В последнем реализованы тесты для проверки корректности работы методов данного класса.

## Описание алгоритмов

#### Алгоритм вычисления по польской записи:

Обратная польская запись идеально подходит для вычисления формул на компьютере со стеком. Формула состоит из n символов, каждый из которых является либо операндом, либо оператором. Алгоритм для вычисления формулы в обратной польской записи с использованием стека прост. Нужно просто прочитать обратную польскую запись слева направо. Если встречается операнд, его нужно пометить в стек. Если встречается оператор, нужно выполнить заданную им операцию.

В качестве примера рассмотрим вычисление следующего выражения: (8+2\*5)/(1+3\*2-4). Соответствующая формула в обратной польской записи выглядит так: 825\*+132\*+4-/

Число на вершине стека – это правый операнд (а не левый). Это очень важно дл операций деления, вычитания и возведения в степень, поскольку порядок следования операндов в данном случае имеет значение (в отличие от операций сложения и умножения). Другими словами, операция деления действует следующим образом: сначала в стек помещается числитель, потом знаменатель, и тогда операция даёт правильный результат. Отметим, что преобразовать обратную польскую запись в машинный код очень легко: нужно просто двигаться по формуле в обратной польской записи, записывая по одной команде для каждого символа. Если символ является константой или переменной, нужно вписывать команду помещения этой константы или переменной в стек, если символ является оператором, нужно вписывать команду выполнения это операции.

# Заключение

В данном лабораторной работе мне удалось:

* Успешно реализовать комплекс функций, осуществляющий вычисления с помощью обратной польской записи.
* Продемонстрировать пример использования данных функций.
* Написать тесты на основе Google Tests для проверки корректной работы данных функций.

# Литература

Интернет-источники:

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Обратная_польская_запись>
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Польская_нотация>
3. <https://habr.com/ru/post/100869/>

Книги:

1. Гергель В.П. Методические материалы по курсу «Методы программирования 2», Нижний Новгород, 2015.
2. A.O. Грудзинский. Методы программирования, Издательство Нижегородского госуниверситета, 2006.