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**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

**«Польская запись»**

**Выполнил:** студент группы 381706-2

Паузин Леонид Павлович

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Подпись

**Руководитель:**

Ассистент кафедры МОСТ

Лебедев Илья Геннадьевич

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Подпись

Нижний Новгород

2018

Содержание

[1.Введение 3](#_Toc8306009)

[2. Постановка задачи 4](#_Toc8306010)

[3.Руководство пользователя 5](#_Toc8306011)

[4.Руководство программиста 6](#_Toc8306012)

[4.1 Описание структуры программы 6](#_Toc8306013)

[4.2 Описание структур данных 6](#_Toc8306014)

[4.3 Описание алгоритмов 6](#_Toc8306015)

[5.Заключение 8](#_Toc8306016)

[6.Литература 9](#_Toc8306017)

# 1.Введение

Обратная польская запись (англ. Reverse Polish notation) — форма записи математических и логических выражений, в которой операнды расположены перед знаками операций.

Обратная польская запись имеет ряд преимуществ перед инфиксной записью при выражении алгебраических формул. Во-первых, любая формула может быть выражена без скобок. Во-вторых, она удобна для вычисления формул в машинах со стеками. В-третьих, инфиксные операторы имеют приоритеты, которые произвольны и нежелательны.

Пример. Инфиксная запись: 9 − 1 \* 2

Обратная польская запись: 9 1 2 \* −

# 2. Постановка задачи

Выполнение лабораторной работы предполагает решение следующих задач:

* Разработка и реализация класса обратная польская запись
* Разработка программы, демонстрирующей работу классa InfixToPolish.
* Реализация набор автоматических тестов с использованием Google C++ Testing Framework.

# 3.Руководство пользователя

Пользователь вводит выражение без пробелов и со знаком “=” в конце выражения.

В консоли выводится выражение в польской записи и результат.

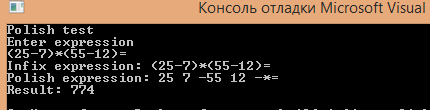


Рисунок 1. Демонстрация работы класса обратная польская запись

# 4.Руководство программиста

## 4.1 Описание структуры программы

infixtopolishlib (InfixToPolish.h, InfixToPolish.cpp) ‒ модуль, реализующий класс обратная польская запись

infixtopolish (main.cpp) ‒ модуль, реализующий тестирование структуры обратная польская запись

infixtopolishtest ‒ модуль тестирования при помощи Google C++ Testing Framework

## 4.2 Описание структур данных

Методы:

char\* ConvertToPolish(char \* exp, int len) ‒ преобразовать к обратной польской записи

double Calculate(char\* mem, int len) ‒ вычислить выражение

int IsOperation(char op) ‒ проверка на знак

int GetOperationPrt(char op) ‒ получить приоритет операции

## 4.3 Описание алгоритмов

Рассматриваем поочередно каждый символ:

1. Если этот символ - число (или переменная), то просто помещаем его в выходную строку.

2. Если символ - знак операции (+, -, \*, / ), то проверяем приоритет данной операции. Операции умножения и деления имеют наивысший приоритет. Операции сложения и вычитания имеют меньший приоритет. Наименьший приоритет имеет открывающая скобка.

Получив один из этих символов, мы должны проверить стек:

а) Если стек все еще пуст, или находящиеся в нем символы (а находится в нем могут только знаки операций и открывающая скобка) имеют меньший приоритет, чем приоритет текущего символа, то помещаем текущий символ в стек.

б) Если символ, находящийся на вершине стека имеет приоритет, больший или равный приоритету текущего символа, то извлекаем символы из стека в выходную строку до тех пор, пока выполняется это условие; затем переходим к пункту а).

3. Если текущий символ - открывающая скобка, то помещаем ее в стек.

4. Если текущий символ - закрывающая скобка, то извлекаем символы из стека в выходную строку до тех пор, пока не встретим в стеке открывающую скобку, которую следует просто уничтожить. Закрывающаяся скобка также уничтожается

# 5.Заключение

В ходе выполнения лабораторной было установлено понятие обратной польской записи. Была разработана библиотека, реализующая шаблонный класс InfixToPolish, реализующая методы преобразования и вычисления выражений в обратную польскую запись.

# 6.Литература

1. Гергель В.П. Методические материалы по курсу «Методы программирования 2», Нижний Новгород, 2015.
2. Статья «Обратная польская запись» <https://habr.com/ru/post/100869/>
3. Википедия: свободная электронная энциклопедия ‒ Обратная польская запись <https://ru.wikipedia.org/wiki/Обратная_польская_запись>