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**

**«Преобразование арифметических выражений в обратную польскую запись»**

**Выполнил:** студент группы 381706-1

Колесова Кристина Юрьевна

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Подпись

**Научный руководитель:**

ассистент каф. МОСТ ИИТММ

Лебедев Илья Геннадьевич

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

Нижний Новгород

2018.

Оглавление

[1. Введение 3](#_Toc3593109)

[2. Постановка задачи 4](#_Toc3593110)

[3. Руководство пользователя 5](#_Toc3593111)

[4. Руководство программиста 6](#_Toc3593112)

[4.1. Описание структуры программы 6](#_Toc3593117)

[4.2. Описание структур данных 6](#_Toc3593118)

[4.3. Описание алгоритмов 7](#_Toc3593119)

[5. Заключение 8](#_Toc3593120)

[6. Список литературы 9](#_Toc3593121)

# Введение

Обратная польская запись - форма записи математических и логических выражений, в которой операнды расположены перед знаками операций.

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.

Цель данной лабораторной работы – разработка программы преобразования арифметических выражений в польскую форму записи.

# Постановка задачи

Выполнение работы предполагает решение следующих задач:

* + 1. Разработка и реализация TString.
    2. Разработка и реализация функций:

1. GetPriority – получение приоритета операций;
2. IsOperation – проверка символа;
3. ConvertToPolish - преобразование выражения из инфиксной в постфиксную нотацию.
   * 1. Создание класса для обработки исключений – MyException, которые могут возникнуть при выполнении различных операций.
     2. Разработка программы, демонстрирующей работу класса TString и перечисленных выше функций.
     3. Реализация тестов на базе Google Test.

# Руководство пользователя

При запуске программы пользователю предлагается ввести математическое выражение.

После ввода выражение преобразуется в обратную польскую запись. Далее программа вычисляет значение введенного выражения и выводит его на экран. На этом работа программы заканчивается.

Рисунок 1. Пример работы программы

# Руководство программиста



## Описание структуры программы

В программе содержатся следующие модули:

* PolishLib – содержит заголовочный файл Polish.h, в котором определен интерфейс класса TString и описаны прототипы методов для работы с обратной польской записью. Также содержит файл Polish.cpp, в нем содержится реализация методов класса TString и методов, предназначенных для работы с обратной польской записью.
* Polish– содержит файл Polish\_main.cpp, в котором реализован пример использования программы.
* Модуль ExceptionLib – библиотека, позволяющая создавать собственные исключения.
* QueueLib – содержит реализацию класса TQueue.
* StackLib – содержит реализацию класса TStack.
* PolishTest – содержит файл PolishTest.cpp, в котором реализованы тесты.

## Описание структур данных

* Класс TString

Protected:

int size – длина строки;

char \*mas – массив элементов строки

Public:

TString() – конструктор по умолчанию;

TString(TString &A) – конструктор копирования;

TString(char \*mas) - конструктор;

~TString() - деструктор;

int GetSize() – получить длину строки;

TString operator + (TString &A) – перегрузка оператора сложения;

TString & operator = (TString &A) - перегрузка оператора присваивания;

char & operator [] (int i) - перегрузка оператора индексации;

friend ostream & operator << (ostream &ostr, TString &A);

friend istream& operator >> (istream &istr, TString &A);

Методы для работы с обратной польской записью:

int GetPriority(const char op) – получить приоритет операции;

bool IsOperation(char с) – проверить символа;

TQueue<char> ConvertToPolish(TString str) – преобразовать в обратную

польскую запись;

double Res(TQueue<char> Q) – получить конечный результат;

## Описание алгоритмов

* Преобразование выражения из инфиксной формы в польскую запись

Стек St используется для хранения операций и открывающихся скобок, для хранения выражения в обратной польской записи используется очередь Q.

Для операций вводится приоритет:

* + «+», «-» – приоритет 2
  + «\*», «/» – приоритет 3
  + «(», «)» – приоритет 1
  + «=» – приоритет 0

При появлении закрывающейся скобки элементы из стека St переносятся в очередь Q. Продолжаем пока стек St не пуст, либо не появилась открывающаяся скобка.

Если приоритет текущей операции p имеет приоритет больше приоритета операции на вершине стека St, то она кладется в стек St. Иначе элементы из стека St переносятся в очередь Q. Продолжаем пока стек St не пуст, либо приоритет операции вершины стека будет не больше приоритета текущей операции p. После того, как эти действия завершаются текущая операция p кладется в стек St.

# Заключение

В результате выполнения лабораторной работы была разработана программа, преобразовывающая арифметические выражения в обратную польскую запись и вычисляющая результат этих выражений.

Успешно выполнены тесты, проверяющие работоспособность методов класса TString. Приведен пример работы программы.

# Список литературы

1. Википедия. Статья «Обратная польская запись»: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Обратная\_польская\_запись].
2. Васильев А.Н. Самоучитель С++ с примерами и задачами. -СПб.: Наука и Техника, 2016. -480с.
3. Гергель В.П. Методические материалы по курсу «Методы программирования 2», Нижний Новгород, 2015.