

**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**  
**«Структуры данных: реализация односвязного списка на массивах»**

Выполнил:  
студент группы 361706-1  
Резанцев Сергей Алексеевич  
\_\_\_\_\_ Подпись

Научный руководитель:  
ассистент каф. МОСТ ИИТММ  
\_\_\_\_\_ Лебедев И. Г.

Нижний Новгород  
2018 г.

<b>Содержание</b>	
<b>Введение</b>	<b>3</b>
<b>Постановка задачи</b>	<b>4</b>
<b>Руководство пользователя</b>	<b>5</b>
<b>Руководство программиста</b>	<b>6</b>
Описание структуры программы	6
Описание структуры данных	6
Описание алгоритмов	7
<b>Заключение</b>	<b>9</b>
<b>Литература</b>	<b>10</b>

## 1. Введение

Обратная польская запись — 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.

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.

## **2. Постановка задачи**

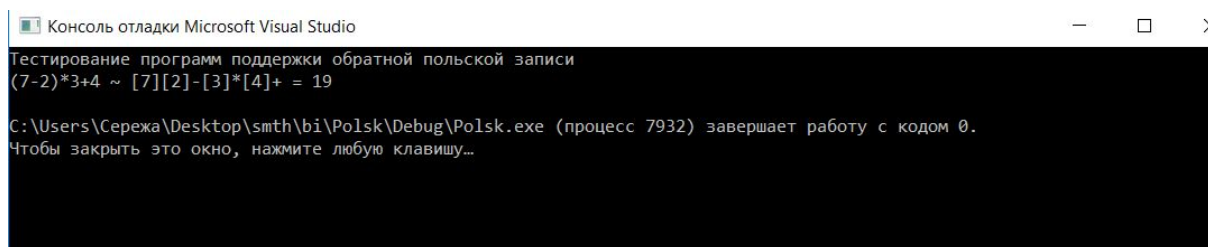
Реализовать класс `TString` и различные функции для реализации обратной польской записи и ее вычисления. Поля класса должны быть закрыты.

Предоставить пример использования и обеспечить работоспособность тестов, покрывающих все методы класса `TString` и функций `TPolsk.h`.

### 3. Руководство пользователя

Чтобы начать работу с программой запустите приложение Polsk.

На экране появится следующее:



```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Тестирование программ поддержки обратной польской записи
(7-2)*3+4 ~ [7][2]-[3]*[4]+ = 19

C:\Users\Сергея\Desktop\smth\bi\Polsk\Debug\Polsk.exe (процесс 7932) завершает работу с кодом 0.
Чтобы закрыть это окно, нажмите любую клавишу...
```

*Рисунок 1. Результат программы, выведенный на консоль.*

Затем программа завершится.

## **4. Руководство программиста**

### **4.1. Описание структуры программы**

Для реализации алгоритмов будут использованы классы TStack, TQueue, TString.

Лабораторная работа состоит из следующих модулей:

StackLib

Библиотека, содержащая заголовочный файл TStack.h, в котором содержится класс TStack и реализация его методов, и файл TStack.cpp

QueueLib

Библиотека, содержащая заголовочный файл TQueue.h, в котором содержится класс TQueue - наследник TStack, и реализация его методов, и файл TQueue.cpp

Polsk Lib

Библиотека, содержащая заголовочный файл TPolsk.h, в котором содержатся объявления функций ОПЗ, и файл TPolsk .cpp с их реализацией. И содержащая заголовочный файл TString.h, в котором содержится класс TString, и файл TString.cpp с реализацией его методов

Polsk

Пример использования программы.

test

В файле test\_polsk.cpp прописаны тесты, покрывающие каждый метод класса TPolsk .

### **4.2. Описание структуры данных**

Класс TString:

Имеет два защищенных поля:

char\* s; - массив символов

int length; - длина массива

И несколько публичных методов:

Конструкторы по умолчанию, копирования и преобразования типа.

TString();

TString(TString &A);

TString(char\* s);

~TString(); - деструктор.

int GetLength(); - возвращает длину

void DeleteS(); - удаляет строку

Перегружены операторы сложения, присвоения и индексации

TString operator+(TString &A);

TString& operator=(TString &A);

char& operator[](int i);

Перегружены методы ввода и вывода

friend std::istream& operator>>(std::istream &A, TString &B);

friend std::ostream& operator<<(std::ostream &A, const TString &B);

### 4.3. Описание алгоритмов

1. Для операций вводится приоритет

'×', '÷' ~ 3

'+', '-' ~ 2

('' ~ 1

'=' ~ 0

2. Для хранения операций используется стек S, для хранения выражения в ОПЗ используется очередь Q.
3. Исходное выражение просматривается слева направо.
4. Операнды по мере их появления помещаются в очередь Q. Символы операций и левые скобки помещаются в стек S.

5. При появлении правой скобки последовательно изымаются элементы из стека  $S$  и переносятся в очередь  $Q$ . Данные действия продолжаются либо до опустошения стека  $S$  либо до попадания в стек  $S$  на левую скобку.
6. Если текущая операция  $W$ , выделенная при обходе выражения, имеет больший вес, чем операция на вершине стека  $S$ , то она кладется в стек  $S$ .
7. Иначе последовательно изымаются элементы из стека  $S$  и переносятся в очередь  $Q$ . Данные действия продолжаются либо до опустошения стека  $S$  либо до того, как приоритет операции вершины стека будет не больше приоритета текущей операции  $W$ . Как только эти действия прекращаются текущая операция  $W$  кладется в стек  $S$ .



## **8. Заключение**

В ходе выполнения лабораторной работы была разработана библиотека, реализующая обратную польскую запись.

Предоставлено описание примера работы с ОПЗ в разделе «Руководство пользователя».

Также разработаны и доведены до успешного выполнения тесты, проверяющие корректность работы функций ОПЗ.

## 9. Литература

1. Васильев А.Н. Самоучитель C++ с примерами и задачами. -СПб.: Наука и Техника, 2016. -480с.
2. Т. А. Павловская C/C++ Программирование на языке высокого уровня. - СПб.:Питер, 2011. - 461 с.
- 3.Крапенко С. Н. и др. Методы объектно-ориентированного программирования. <http://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=251>.
- 4.Страуструп. Б. Курс «Язык программирование C++ для профессионалов» <http://www.intuit.ru/studies/courses/98/98/info>
- 5.Гергель В.П. Методические материалы по курсу “Методы программирования 2”:  
[<http://www.itmm.unn.ru/files/2018/10/Primer-1.1.-Struktury-hraneniya-mnozhestva.pdf>], 2015.
6. <https://rstdn.org/article/alg/list.xml>