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**

**«Разработка системы для арифметических действий над многочленами от нескольких переменных»**

**Выполнил:** студент группы 381706-1

Нечаева Екатерина Владимировна

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Подпись

**Научный руководитель:**

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

Нижний Новгород

2018.

Содержание

[1. Введение 3](#_Toc560926)

[2. Постановка задачи 4](#_Toc560927)

[3. Руководство пользователя 5](#_Toc560928)

[4. Руководство программиста 6](#_Toc560929)

[4.1 Описание структуры программы 6](#_Toc560930)

[4.2 Описание структур данных 6](#_Toc560931)

[4.3 Описание алгоритмов 8](#_Toc560932)

[5. Заключение 9](#_Toc560933)

[6. Литература 10](#_Toc560934)

# Введение

Определение термину полином можно дать через понятие монома, или одночлена. Мономом называют выражение вида сх1^i1x2^i2...xn^in. Здесь с - константа, x1, x2, ... xn - переменные, i1, i2, ... in - показатели степеней переменных. Тогда полином - любая конечная сумма мономов.

Операции над мономами:

* Сложение
* Вычитание
* Приведение подобных мономов
* Сравнение мономов(<, >, ==)
* Умножение мономов

Аналогичным образом производятся операции над полиномами, с помощью операций над мономами:

* Сложение
* Вычитание
* Умножение
* Сравнение на равенство

В ходе вычислений количество мономов в полиноме может изменяться, полиному соответствует динамическая структура. Целесообразной структурой хранения полинома является линейный список:

*Рисунок 1. Пример линейного списка.*

# Постановка задачи

В рамках лабораторной работы ставится задача реализации

Полинома, с помощью которого можно производить арифметические операции над многочленами.

Для этого были реализованы методы для класса TMonom:

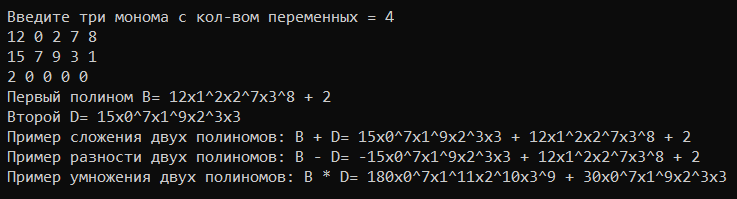
* Конструкторы: по умолчанию, копирования, инициализации, деструктор.
* Перегрузки операций: сложение, вычитание, сравнение мономов(<, >, ==), умножение мономов.

Методы для класса TPolynom:

* Конструкторы: копирования, инициализации, деструктор.
* Перегрузки операций: сложение, вычитание, сравнение полиномов(==), умножение полиномов.
* Вставка монома в полином.

# Руководство пользователя

Программа начинает свою роботу с ввода пользователем нескольких мономов. После чего образуются два полинома, выводятся на экран и выполняются действия над ними, а именно: сложение, вычитание, умножение полиномов.

*.*

*Рисунок 2. Пример работы программы.*

# Руководство программиста

## 4.1 Описание структуры программы

Программа состоит из следующих модулей:

* Модуль polinom. Содержит пример использования программы с помощью классов TMonom и TPolynom (maintpolinom.cpp)
* Модуль libpolinom – статическая библиотека. Содержит заголовочные файлы monom.h, в котором реализован класс TMonom, и polinom.h, в котором реализован класс TPolynom.
* Модуль polinomTect. Содержит тесты, проверяющие правильность работы методов(polinomTest.cpp)
* Модуль libthrows – библиотека исключений. Содержит заголовочный файл throws.h, в котором он реализован.

## Описание структур данных

#### Класс TException – класс исключений.

Содержит одно защищенное поле *string str,* переменная строкового типа, которая хранит сообщение об исключении.

Содержит публичные методы

* TException(std::string \_str); //конструктор-инициализатор
* void Print(); //вывод данного исключения на консоль

#### Класс TMonom.

Защищенные поля:

* TMonom\* next; //указатель на следующий моном
* int \*deg; //массив степеней в мономе
* double koeff; //коэффициент
* int count; //количество переменных в мономе

Содержит публичные методы:

* TMonom(); //конструктор по умолчанию
* TMonom(int\* \_deg, double \_koeff,int \_count=3); //конструктор инициализатор
* TMonom(const TMonom &A); //конструктор копирования
* ~TMonom(); //деструктор
* void SetNext(TMonom\* \_next); //установить адрес следующего монома
* void SetDeg(int\* \_deg); //установить массив степеней монома
* void SetKoef(double \_koeff); //установить коэффициент при мономе
* void SetCount(int \_count); //установить количество переменных в мономе
* TMonom\* GetNext(); //получить адрес следующего монома
* int\* GetDeg(); //получить массив степеней монома
* double GetKoeff() const; //получить коэффициент при мономе
* int GetCount() const; //получить количество переменных в мономе
* TMonom operator+(const TMonom &A); //сложение подобных мономов
* TMonom& operator+=(const TMonom &A); //сложение подобных мономов
* TMonom operator-(const TMonom &A); //вычитание подобных мономов
* TMonom& operator-=(const TMonom &A); /вычитание подобных мономов
* TMonom operator\*(const TMonom &A); // умножение подобных мономов
* TMonom& operator\*=(const TMonom &A); // умножение подобных мономов
* TMonom& operator=(const TMonom &A); // перегрузка оператора равно
* bool operator==(const TMonom &A); //сравнение мономов
* bool operator>(const TMonom &A); //лексикографическое больше
* bool operator<(const TMonom &A); //лексикографическое меньше
* friend istream& operator>>(istream& istr, TMonom &A); //ввод монома
* friend ostream& operator<<(ostream& ostr, TMonom &A); //вывод монома

#### Класс TPolynom.

Защищенные поля:

* TMonom \*begin; //указатель на первый моном в полиноме
* int count; //количество переменных в каждом мономе
* int size; //количество мономов в полиноме

Содержит публичные методы:

* TPolynom(int \_count = 3); //конструктор инициализатор
* TPolynom(const TPolynom &A); //конструктор копирования
* ~TPolynom(); //деструктор
* int GetSize(); //получить число мономов в полиноме
* TMonom\* GetBegin(); //получить адрес первого монома в полиноме
* TPolynom operator+(const TPolynom &A); //сложение мономов
* TPolynom operator-(const TPolynom &A); //вычитание мономов
* TPolynom operator\*(const TPolynom &A); //умножение мономов
* TPolynom& operator=(const TPolynom &A); //присваивание
* bool operator==(const TPolynom &A); //сравнение
* void Put(const TMonom &A); //вставка монома в полином
* friend ostream& operator<<(ostream& ostr, TPolynom &A); //вывод полинома

## Описание алгоритмов

Рассмотрим некоторые алгоритмы для класса TPolynom:

**Вставка монома в полином.**

Вставка монома в полином выглядит следующим образом:

1. Если полином изначально был пуст, то есть начало полинома(begin) равен нулю, то началу присваивается этот моном. Увеличиваем кол-во мономов в полиноме на 1;
2. Иначе, если полином уже имеет несколько мономов, создаются два указателя на два монома, один из которых соответствует началу, а другой следующему за началом. Также создается временный указатель на моном(temp), равный тому моному, который мы хотим добавить в полином. Дальше производятся проверки на сравнения каждого монома в данном полиноме со вставляемым и в зависимости от результата вставляем его в нужное место по убыванию мономов;

* Особое внимание нужно уделить проверке на равенство двух мономов. Складываем коэффициенты при двух одинаковых мономов, и, если коэффициент в итоге стал равен 0, то из полинома нужно удалить моном, с которым мы складывали/вычитали с данным мономом. Также уменьшаем кол-во мономов в полиноме на 1;
* Если мономы не сокращаются и не приводятся к подобным, то увеличиваем кол-во мономов в полиноме на 1;

# Заключение

В ходе выполнения данной лабораторной была реализована программа, которая позволяет выполнять арифметические операции с многочленами. Дали понятие термину моном и полином, узнали, какие операции выполняются над ними.

Были разработаны тесты, проверяющие корректную работу методов данных классов, с помощью Google C++ Testing Framework .

# Литература

1. Что такое полином [Электронный ресурс]

<http://fb.ru/article/449193/chto-takoe-polinom-i-chem-on-polezen>

1. Основные операции с полиномами [Электронный ресурс]

<http://wiselab.ru/osnovnye-operacii-nad-polinomami/>

1. Гергель В.П. Методические материалы по курсу «Методы программирования 2» [Электронный ресурс]

<http://www.itmm.unn.ru/files/2018/11/Primer-1.7.-Razrabotka-obshhego-predstavleniya-linejnogo-spiska.pdf>