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 ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ**

**«Структура хранения данных: Полином»**

**Выполнил:** студент группы 381706-2

Мышкин Андрей Александрович

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Подпись

**Руководитель:**

ассистент кафедры МОСТ ИИТММ,

Лебедев Илья Геннадьевич

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Подпись

Нижний Новгород

2018

**Содержание**

1. Введение………………………………………………………………………...3

2. Постановка задачи……………………………………………………...………4

3. Руководство пользователя…………………………………………...………...5

4. Руководство программиста…………………………………………...………..6

4.1. Описание структур данных…..……………………………………….6

4.2. Описание алгоритмов………………………………………………….7

4.3. Описание структуры программы….……………………………..…...7

6. Заключение……………………………………………………………………...9

7. Литература……………………………………………….................................10

**Введение**

Многочлен (или полином) от n переменных — есть конечная формальная сумма вида

\sum c_I x_1^{i_1}x_2^{i_2}...x_n^{i_n},

где I = (i1,i2,...,in) есть набор из целых неотрицательных чисел,

cI – число (называемое «коэффициент многочлена»), зависящее только от мультииндекса I.

В частности, многочлен от одной переменной есть конечная формальная сумма вида

c_0+c_1x^1+\cdots+c_nx^n

Коэффициенты многочлена обычно берутся из определённого коммутативного [кольца](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/975926) R (чаще всего поля, например, поля вещественных или комплексных чисел). В этом случае, относительно операций сложения и умножения многочлены образуют кольцо (более того ассоциативно-коммутативную алгебру над кольцом R без делителей нуля) которое обозначается R[x1,x2,...,xn].

Многочлен вида c x_1^{i_1}x_2^{i_2}...x_n^{i_n} называется одночленом или мономом.

Полной степенью (ненулевого) одночлена c_I x_1^{i_1}x_2^{i_2}...x_n^{i_n} называется целое число | I | = i1 + i2 + ... + in.

Степенью многочлена называется максимальная степень из степеней его одночленов, тождественный нуль не имеет степени.

Изучение полиномиальных уравнений и их решений составляло едва ли не главный объект «классической алгебры».

**Постановка задачи**

Основная задача данной работы – это создание и реализация структуру хранения данных такой, как класс полином, используя его составляющие, то есть отдельные мономы.

Будут разработаны несколько классов. Один из них это класс Моном, являющийся узлами полинома. И основной класс Полином, наследуемый от класса Моном.

**Руководство пользователя**

В данной программе будет проведено тестирование такой структуры хранения данных, как полином. Для этого на экран консоли будет выведено два полинома, которые будут созданы случайным образом. Затем после их вывода, будет произведен подсчет суммы и разности этих двух полиномов. Полученные результаты также будет показан пользователю. Для удобства, в качестве примера взяты небольшие степени полиномов и их коэффициенты.

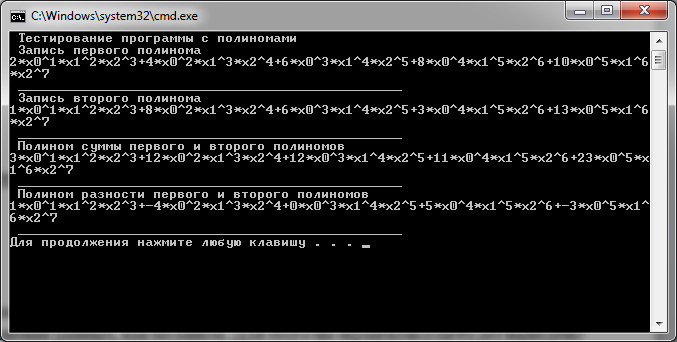


Рисунок 1. Тестирование полиномов и операций над ними

**Руководство программиста**

**Описание структур данных.**

**Класс TMonomial**

Поля

int coeff – коэффициент монома

int count – число членов монома

int\* arDegrees – массив, содержащий записи степеней

Методы

TMonomial(int cval = 1, int ival = 0, int\* degrarr = NULL) – конструктор с параметрами

TMonomial(const TMonomial& monom) – конструктор копирования

~TMonomial() – деструктор класса

void SetCoeff(int cval) – метод класса, задающий коэффициент монома

int GetCoeff() – метод класса, возвращающий коэффициент монома

int GetPower(int pos) – метод класса, возвращающий степень

void SetPower(int val, int pos) – метод класса, задающий степень монома

void SetCount(int countval) – метод класса, задающий число членов монома

int GetCount() – метод класса, возвращающий число членов монома

TMonomial& operator = (const TMonomial& monom) – метод класса, отвечающий за перегрузку операции присваивания мономов

TMonomial operator + (const TMonomial& monom) – метод класса, отвечающий за перегрузку операции плюс для мономов

TMonomial operator - (const TMonomial& monom) - метод класса, отвечающий за перегрузку операции минус для мономов

TMonomial operator \* (const TMonomial& monom) - метод класса, отвечающий за перегрузку операции умножение для мономов

Класс **TPolinomial**

Данный класс наследуется от первого, поэтому поля у него такие же

Методы

TPolinomial() – конструктор класса

TPolinomial(const TPolinomial &a) – конструктор копирования

TPolinomial(const TDatList<TMonomial> &a) – конструктор преобразования типа

TPolinomial operator+(const TPolinomial &a) - метод класса, отвечающий за перегрузку операции плюс для полиномов

TPolinomial operator-(const TPolinomial &a) - метод класса, отвечающий за перегрузку операции минус для полиномов

TPolinomial operator\*(const TPolinomial &a) - метод класса, отвечающий за перегрузку операции умножение для полиномов

TPolinomial & operator=(const TPolinomial &a) - метод класса, отвечающий за перегрузку операции присваивания полиномов

friend ostream& operator<<(ostream &os, TPolinomial &a) – метод класса, отвечающий за перегрузку операции вывода для полинома

**Описание алгоритмов.**

Операция вывода для полинома.

Создается временная переменная, в которую вкладывается значение первого монома указанного полинома. Затем в цикле от первого полинома до предпоследнего монома, поочередно выводится значение переменной со знаком «+» после неё. Далее переменной присваивается значение следующего монома и также происходит его вывод. После завершения цикла выводится последний моном указанного полинома.

**Описание структуры программы.**

polynomial – модуль для тестирования работы структуры данных типа список. Главным, файлом которого является main.cpp

polynomialib – модуль для хранения реализации класса список. В нем содержится заголовочные файлы – TMonomial.h и TPolynomial.h, и файлы с реализацией методов классов – Tmonomial.cpp и TPolynomial.cpp.

polynomialtest – модуль, содержащий тесты данного класса для прохождения их с помощью использования Google C++ Testing Framework. В файле polynomial\_tests.cpp содержатся написанные тесты, а в test\_main.cpp код, запускающий тестирование

**Заключение**

В ходе проведение данной лабораторной работы были созданы и протестированы такие структуры хранения данных как моном и полином. Были реализованы два необходимых для работы класса, один из которых был наследником второго. Были усвоены все тонкости, с которыми пришлось столкнуться при выполнении данной лабораторной работы.

Также были освоены инструменты разработки программного обеспечения, как система контроля версий Git и фрэймворк для разработки автоматических тестов Google Test.

**Литература**

1. Гергель В.П. Методические материалы по курсу «Методы программирования 2», Нижний Новгород, 2015
2. Полиномы - <https://sinonim.org/s/%D0%B7%D0%B0%D0%B3%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B6%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C>