

Алгоритмы и Алгоритмические Языки (C++)

Практикум №2

Реализуйте на языке C++ библиотеку для символьного вычисления производных.

(А) Требования этапа «Разработка»:

1. Библиотека определяет класс «Выражение», представляющий арифметическое выражение.
Определение класса и объявление его методов находятся в заголовочном файле (расширение «hpp»), а реализация – в файлах с расширением «cpp».
2. Для класса «Выражение» определены: конструктор, деструктор, конструктор копирования и конструктор перемещения, оператор копирования и оператор перемещения.
Конструирование выражения допускается:
 - На основе числа: например, `Expression(5.8)`,
 - На основе переменной: например, `Expression("x")`.
3. Для выражений определены операции:
 - Базовая арифметика: операции `+`, `-`, `*`, `/`, `^` (возведение в степень);
 - Функции: `sin`, `cos`, `ln` (натуральный логарифм), `exp` (экспонента).
 - Преобразование выражения в строку.
 - Операция подстановки в выражение значения одной переменной.
 - Операция вычисления выражения при заданных значениях переменных.
4. Класс выражения является шаблонным и в зависимости от шаблонного аргумента задаёт либо выражение над действительными числами, либо выражение над комплексными числами.
5. Решение доступно в формате публичного репозитория на Github.

(Б) Требования этапа «Тестирование и доработка»:

6. Реализован тестовый набор:
 - Как минимум 5 тестов;
 - Каждая функция библиотеки покрыта хотя бы одним тестом;
 - По результату запуска каждого теста выводится вердикт: OK или FAIL.
7. Реализована операция создания выражения на основе строки.
8. Реализована операция символьного дифференцирования выражения по заданной переменной.

(В) Требования этапа «Поставка»:

9. Возможен запуск программы-дифференциатора из командной строки.
Вычисление выражения при заданных значениях переменных:

```
> differentiator --eval "x * y" x=10 y=12
120
```


Вычисление символьной производной:

```
> differentiator --diff "x * sin(x)" --by x
x * cos(x) + sin(x)
```

10. Сборка осуществляется при помощи системы сборки Make:

- Команда сборки проекта: make
- Команда запуска тестов: make test

Сроки сдачи ПО преподавателю

Этап	Выполненные требования	Срок сдачи на семинаре
Разработка	(А)	27 февраля – 5 марта
Тестирование и доработка	(А), (Б)	6–12 марта
Поставка	(А), (Б), (В)	13–19 марта

Оценивание результата работы

Оценка за проект – сумма баллов по требованиям.

За каждое отдельное требование выставляется:

- 1 балл – если требование удовлетворено полностью в установленный срок,
- 0.75 балла – если требование удовлетворено с запозданием не более недели,
- 0.5 балла – если требование удовлетворено с запозданием более недели,
- 0 баллов – если требование не было удовлетворено.