

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АДЫГЕЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Инженерно-физический факультет
Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления

Отчет по практике
«Программная реализация численного метода»

Вариант 8

1 курс, группа 1ИВТ1
Выполнила:
А.М. Запорожец 2023 г

Руководитель:
С.В. Теплоухов 2023 г

Майкоп, 2023 г.

0.1. Введение

1. Текстовая формулировка задачи
2. Код данной задачи
3. Скриншот программы

0.2. Вариант 8

0.2.1. Задание

Реализовать алгоритм вычисления первой производной функции в точке.

0.2.2. Теория

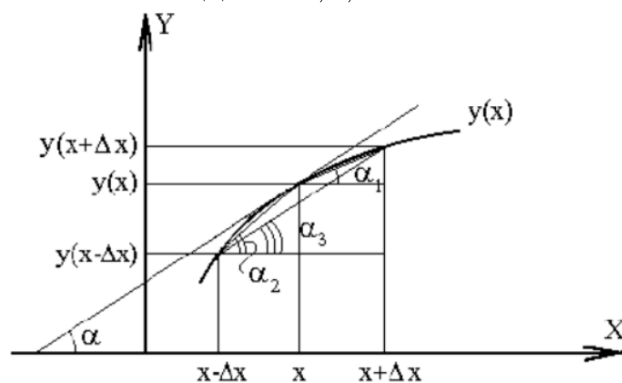
Для двухточечных методов при вычислении производных используется значение функции в двух точках. Приращение аргумента задается тремя способами, откладывая $x = h$ вправо, влево и в обе стороны от исследуемой точки. Соответственно, получается три двухточечных метода численного дифференцирования:

$$\text{метод 1} \quad \frac{dy}{dx} \approx \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y(x + \Delta x) - y(x)}{\Delta x}$$

$$\text{метод 2} \quad \frac{dy}{dx} \approx \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y(x) - y(x - \Delta x)}{\Delta x}$$

$$\text{метод 3} \quad \frac{dy}{dx} \approx \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y(x + \Delta x) - y(x - \Delta x)}{2\Delta x}$$

Суть указанных методов проиллюстрирована на рисунке. Численное значение тангенса угла образованного касательной к графику $y(x)$ и осью абсцисс, показывает точное значение производной (геометрический смысл производной). Тангенсы углов 1, 2, 3 соответствуют приближенным значениям производных, определенных методами 1,2,3 соответственно.



0.3. Ход работы

0.3.1. Код программы

Реализовать алгоритм вычисления первой производной функции в точке.

```
#include <iostream>
#include <cmath>

using namespace std;

double f(double x); // объявляем функцию
double derivative(double x, double h); // объявляем функцию для
вычисления производной

int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Ru");
    double x = 9.0; // исходная точка
    double h = 0.0001; // шаг для вычисления производной
    double abcd = derivative(x, h); // вычисляется производная
    cout << "Значение производной функции в точке " << x << " равно "
    << abcd << endl;
    return 0;
}

// определяем функцию f
double f(double x)
{
    return sin(x);
}

// определяем функцию для вычисления производной
double derivative(double x, double h)
{
    double f1 = f(x + h);
    double f2 = f(x - h);
    return (f1 - f2) / (2.0 * h);
}
```

0.4. Скриншот программы

Реализовать алгоритм вычисления первой производной функции в точке.

```
1
2 #include <iostream>
3 #include <cmath>
4
5 using namespace std;
6
7 double f(double x); // объявляем функцию
8 double derivative(double x, double h); // объявляем функцию для вычисления производной
9
10 int main()
11 {
12     setlocale(LC_ALL, "Ru");
13     double x = 9.0; // исходная точка
14     double h = 0.0001; // шаг для вычисления производной
15     double abcd = derivative(x, h); // вычисляется производная
16     cout << "Значение производной функции в точке " << x << " равно " << abcd << endl;
17     return 0;
18 }
19
20 // определяем функцию f
21 double f(double x)
22 {
23     return sin(x);
24 }
25
26 // определяем функцию для вычисления производной
27 double derivative(double x, double h)
28 {
29     double f1 = f(x + h);
30     double f2 = f(x - h);
31     return (f1 - f2) / (2.0 * h);
32 }
33
```

Рис. 0.1: Скриншот программы

0.5. Библиографические ссылки

Для изучения «внутренностей» \TeX необходимо изучить [1], а для использования \LaTeX лучше почитать [2, 3].

Литература

- [1] Кнут Д.Э. Всё про T_EX. — Москва: Изд. Вильямс, 2003 г. 550 с.
- [2] Львовский С.М. Набор и верстка в системе L^AT_EX. — 3-е издание, исправленное и дополненное, 2003 г.
- [3] Воронцов К.В. L^AT_EX в примерах. 2005 г.