Министерство образования и науки РФ

Севастопольский государственный университет

Институт информационных технологий и управления в технических системах

Лабораторная работа №3

Численное дифференцирование функций

Выполнил:

ст.гр.ИСб-22д

Воронин И.Ю.

Проверил:

Дрозин А.Ю.

Севастополь

2015

1.Вариант задания

В соответствии с вариантом задания вычислить производную функции в центральном узле по формуле (n=2). Расчеты выполнять с 6-ю знаками после запятой.

В соответствии с вариантом задания вычислить производную функции в центральном узле по формуле (n=4). Расчеты выполнять с 6-ю знаками после запятой.

Сравнить результаты расчетов. В качестве точного значения производной функции в центральном узле принять ее значение, вычисленное с десятью знаками после запятой.

Вариант 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Значения xi; yi | | | | |
| y=sin(x) | i-2 | i-1 | I | i+1 | i+2 |
| x | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
| y | 0,1987 | 0,2955 | 0,3894 | 0,4794 | 0,5646 |

3.Ход работы

В ходе данной лабораторной работы нам необходимо было найти значение производной в центральном узле, зная соседние её значения.

Выполним вычисления для n=2.

Т.к нам заданы равноотстоящие точки, то вычислим h = i0 –i-1;

h = 0,4 - 0,3;

Также, для дальнейших расчётов необходимо вычислить производные функции, плоть до пятой.(табл.3.1)

|  |  |
| --- | --- |
| Производная | Значение |
| y' | cos(x) |
| y'' | -sin(x) |
| y''' | -cos(x) |
| y'''' | sin(x) |
| y''''' | cos(x) |

Таблица 3.1-Производные функции f(x).

При расчётах ξ будет приниматься равной 0,54.

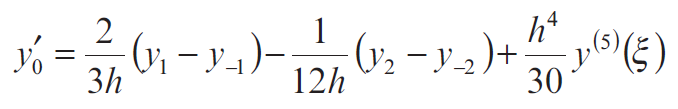


Рисунок 3.1- Формула для расчёта производной(n=2).

При подстановке значений получаем число 0,920956 с точностью 6 знаков после запятой.

При помощи формулы (3.2) рассчитаем значения производной при n=4.

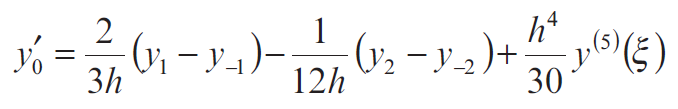


Рисунок 3.2- Формула для расчёта производной(n=4).

В данных вычисления производные в точке ξ имели значения(табл.3.2)

|  |  |
| --- | --- |
| Производная | Значение |
| Y(3) (ξ) | -0,8577087 |
| Y(5) (ξ) | 0,85770868 |

Таблица 3.2-Производные в точке ξ.

Получим значение производной в заданном узле, равном 0,921060 c точностью 6 знаков после запятой.

Для анализа результата возьмём значение производной в данной точке с точностью до 10 знаков после запятой: cos(0,4)= 0,9210609940. При n=4 с округлением до 6 знаком после запятой значение получается равным данному, однако при n=2 расхождение начинается уже в третьем знаке после запятой.