Ситяев Артем Б8203а

Цель

Изучить численный метод дифференцирования с помощью интерполяционного полинома Лагранжа

Задание

Дано:

функция на отрезке [0.1, 0.6]

k = 1  
n = 4  
m = 2

Требуется:

1. Найти
2. С помощью дифференцирования формулы остаточного члена интерполяционного многочлена оценить минимальное и максимальное значения остаточного члена
3. Проверить что полученный остаточный член лежит между оцененными максимальным и минимальным значениями

Алгоритм

Общая формула многочлена Лагранжа:

Подставляем данные значения, заменяем на :

Дифференцируем полученную функцию.

Находим остаточный член:

Дифференцируем полученное выражение.

Проверяем верность неравенства:

,

где

Код

syms f(x) Diff1f(x) L(x) Diff1L(x) Diff4f(x) Diff1r(x);

f(x) = 4\*x-cos(x);

Diff1f(x) = diff(f,x,1);

Diff4f(x) = diff(f,x,5);

h = 0.05;

L(x) = f(0.1)\*(x-0.15)\*(x-0.2)\*(x-0.25)\* (x-0.3)/(24\*h^4)+...

f(0.15)\*(x-0.1)\*(x-0.2)\*(x-0.25)\*(x-0.3)/(-6\*h^4) +...

f(0.2)\*(x-0.1)\*(x-0.15)\*(x-0.25) \*(x-0.3)/(4\*h^4) +...

f(0.25)\*(x-0.1)\*(x-0.15)\*(x-0.2) \*(x-0.3)/(-6\*h^4)+...

f(0.3)\*(x-0.1)\*(x-0.15)\*(x-0.2)\*(x-0.25)/(24\*h^4);

Diff1L(x) = diff(L, x, 1);

a = vpa(Diff1L(0.2))

b = vpa(Diff1f(0.2))

Rnk = vpa(a - b);

disp(Rnk);

syms omega(x);

omega(x) = (x-0.1)\*(x-0.15)\*(x-0.2)\*(x-0.25) \*(x-0.3);

R1min(x) = Diff4f(0.2)/(factorial(5))\*omega(x);

Diff1r(x) = diff(R1min, x, 1);

Diff1rmax = 2.5e-05;

Diff1rmin = -2.5e-05;

if Diff1rmax > Rnk

disp("first True")

end

if Rnk > Diff1rmin

disp("second True")

end

Rnk

Результат

-0.000000041377127425009691572042760303169

Условие на выполнение неравенства:

*first True*

*second True*

Вывод

Численный метод дифференцирования интерполяционного полинома Лагранжа позволяет с определённой точностью найти производную заданной табличной функции