|  |  |
| --- | --- |
| Федеральное агентство железнодорожного транспорта  Омский государственный университет путей сообщения  Кафедра «Автоматика и системы управления»  КУСОЧНО-КВАДРАТИЧНАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ  Лабораторная работа №4  по теме: «Теоретические основы аппаратно-программных средств» | |
|  | Студент гр. 21 м  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ К.Н. Юрукина  «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г.  Руководитель – доцент кафедры АиСУ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Н. Смалев  «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. |
| Омск 2022 | |

Лабораторная работа №4

КУСОЧНО-КВАДРАТИЧНАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ

Цель работы:

Рассчитать формулу функции, проходящей через точки, заданные экспериментальными данными, методом кусочно-квадратичной интерполяции.

Задание 1

Рассчитать формулу функции для экспериментальных данных (3.1) (вариант 27):

|  |  |
| --- | --- |
|  | 3(3.1) |

Находим для *itr* (интервал) для каждой расчетной точки *х* (листинг 1).

itr = interval(x0, x1);

function [itr] = interval(x, x1)

n = length(x);

n1 = length(x1);

itr = zeros(n1, 1);

k = 1;

for i = 1:n1

if (x1(i) < x(1))

itr(i) = 0;

else

for j = k:n-1

if (x(j)<=x1(i) && x1(i)<=x(j+1))

itr(i)= j;

k = j;

end

end

if x1(i)>x(n)

itr(i)=n;

end

end

end

end

Листинг 1 – Функция для вычисления интервала

Далее вычисляем *у1* методом кусочно-квадратичной интерполяции «вправо» (листинг 2).

function [y1] = square\_val(x,y,x1,itr)

n = length(x);

n1 = length(x1);

y1 = zeros(n1,1);

a = ones(n,1);

b = ones(n,1);

c = ones(n,1);

for i = 1:(n-2)

X = [x(i)^2 x(i) 1;

x(i+1)^2 x(i+1) 1;

x(i+2)^2 x(i+2) 1];

Y = [y(i); y(i+1); y(i+2)];

C = Gauss(X, Y);

a(i) = C(1);

b(i) = C(2);

c(i) = C(3);

end

disp(X);

disp(Y);

disp(C);

a(n-1) = a(n-2);

b(n-1) = b(n-2);

c(n-1) = c(n-2);

for i = 1:n1

j = itr(i);

if j==0

y1(i)=NaN;

else

if (0<j && j<=n-1)

y1(i) = a(j)\*x1(i)^2+b(j)\*x1(i)+c(j);

else

if j==n

y1(i)=NaN;

end

end

end

end

end

Листинг 2 – Функция для вычисления расчетных точек

В этой функции используется функция для вычисления коэффициентов уравнения – метод Гаусса, который подробно изучен в предыдущих лабораторных работах. Точка записывается в *у1*, если не выходит за границы интервала, иначе вместо числа будет *NaN*.

После определяем границы по *х*, минимум и максимум, создаем массив *х2* с определенным шагом. И выполняем все то же самое, что и ранее, – нахождение интервала и *у2*, как *у1* (листинг 3).

a = min(x0);

b = max(x0);

step = 0.1;

x2 = a:step:b; %

itr = interval(x0,x2);

y2 = square\_val(x0,y0,x2,itr);

Листинг 3 – Повтор использования функций

В конце выведем получившийся результат на график (листинг 4) (рисунок 1).

figure(1);

plot(x0,y0, 'o' , x1,y1, '\*', x2,y2, 'r');

axis([a-1 b+1 min([y0 y1' y2'])-1 max([y0 y1' y2'])+1]);

xlabel('x');

ylabel('y');

grid on;

legend('Заданные точки','Расчетные точки','Интерполяционная функция');

Листинг 4 – Вывод результата на график

|  |
| --- |
|  |
| Рисунок 1 – График результата |

Задание 2

Рассчитать формулу функции для экспериментальных данных (3.2) (вариант 27):

|  |  |
| --- | --- |
|  | 3(3.2) |

Для второго задания делаем все то же самое, что и для первого, только график будет другой (рисунок 2).

|  |
| --- |
|  |
| Рисунок 2 – Результат для второго задания |

Вывод

Таким образом, были вычислены формулы для двух наборов заданных точек методом кусочно-квадратичной интерполяции. Из-за выбранного метода, графики получились не очень плавными, а в самих точках функция не дифференцируется. Однако, функция не громоздкая.