

Университет ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Дисциплина «Вычислительная математика»

Отчёт

Лабораторная работа №5

Вариант 8

Выполнил:

Попов Дмитрий Юрьевич

P3213

Преподаватель:

Машина Екатерина Алексеевна

Санкт-Петербург, 2024 г

Цель работы

Решить задачу интерполяции, найти значения функции при заданных значениях аргумента, отличных от узловых точек.

Вычислительная реализация задачи

Интерполяция заданной функции

x	y
2,10	3,7587
2,15	4,1861
2,20	4,9218
2,25	5,3487
2,30	5,9275
2,35	6,4193
2,40	7,0839

Таблица конечных разностей

x_i	y_i	Δy_i	$\Delta^2 y_i$	$\Delta^3 y_i$	$\Delta^4 y_i$	$\Delta^5 y_i$	$\Delta^6 y_i$
2.1	3.7587	0.4274	0.3083	-0.6171	1.0778	-1.7774	2.9757
2.15	4.1861	0.7357	-0.3088	0.4607	-0.6996	1.1983	
2.2	4.9218	0.4269	0.1519	-0.2389	0.4987		
2.25	5.3487	0.5788	-0.087	0.2598			
2.3	5.9275	0.4918	0.1728				
2.35	6.4193	0.6646					
2.4	7.0839						

Вычисление для x_1

$$X_1 = 2.355$$

Так как точка в правой половине отрезка интерполирования, то применим вторую интерполяционную формулу Ньютона.

$$t = \frac{x - x_n}{h} = \frac{2.355 - 2.4}{0.05} = -0.9$$

$$y(X_1) = N_7(t) = y_6 + t \Delta y_5 + \frac{t(t+1)}{2!} \Delta^2 y_4 + \frac{t(t+1)(t+2)}{3!} \Delta^3 y_3 + \frac{t(t+1)(t+2)(t+3)}{4!} \Delta^4 y_2 + \frac{t(t+1)(t+2)(t+3)(t+4)}{5!} \Delta^5 y_1 + \frac{t(t+1)(t+2)(t+3)(t+4)(t+5)}{6!} \Delta^6 y_0 = 6.452$$

Вычисления для x_2

$$X_2 = 2.254$$

$$a = 2.25$$

Так как (a) меньше, используем первую интерполяционную форму Гаусса

$$t = \frac{x-a}{h} = \frac{2.254-2.25}{0.05} = 0.08$$

$$\begin{aligned} y(X_2) = P_7(t) = & ys[3] + t*dys[3] + ((t*(t-1))/fct(2))*d2ys[2] + ((t*(t+1)*(t-1))/fct(3))*d3ys[2] + \\ & ((t*(t+1)*(t-1)*(t-2))/fct(4))*d4ys[1] + ((t*(t+1)*(t-1)*(t-2)*(t+2))/fct(5))*d5ys[1] + \\ & ((t*(t+1)*(t-1)*(t-2)*(t+2)*(t-3))/fct(6))*d6ys[0] = 5.3875 \end{aligned}$$

Код программы

https://github.com/Ilunistsil/Computational-Math-2024/tree/main/P3213/Popov_368679/lab5

Вывод

В результате выполнения данной лабораторной работы были изучены методы для решения нелинейных уравнений и систем их них.

Для решения уравнений были использованы метод Ньютона, половинного деления и простых итераций. Для решения систем нелинейных уравнений был использован метод простых итераций.

Также была написана программа, реализующая все методы решений.