

Лабораторная работа №3. Интерполяция и сглаживание

Цель работы

Знакомство с некоторыми методами аппроксимации функций. Получение практических навыков разработки алгоритмов и программной реализации данных методов.

Задание

1. Для функции заданной таблицей значений выполнить расчеты коэффициентов сглаживающих многочленов степеней 1, 2, 3 по методу наименьших квадратов и интерполяционного многочлена. Расчеты выполнить вручную либо с использованием математических программных пакетов типа MathCAD, microsoft mathematics и т.п.

2. Разработать программную реализацию построения интерполяционного многочлена с помощью формул Лагранжа и Ньютона; сглаживающих многочленов 1, 2, 3 степени по методу наименьших квадратов. Входной информацией для разработанной программы должна быть произвольная таблица значений функции. Выходная информация – графики функций. Кроме того, программа должна позволять отобразить график произвольного многочлена заданного набором коэффициентов. Стили отображения линий (штриховка, цвет, толщина и т.п.) должны позволить увидеть совпадающие графики.

3. Проверить совпадение графиков многочленов рассчитанных вручную с построенными программно.

Требования к алгоритмам и программной реализации

При разработке алгоритма стараться по возможности минимизировать вычислительные затраты.

Для решения СЛАУ возникающей в МНК в программе должен быть отдельный функциональный модуль (собственная или сторонняя функция, класс или внешняя библиотека).

Ограничений на среду разработки не накладывается, однако рекомендуется использовать современные высокоуровневые возможности, позволяющие не тратить время на программирование построения графиков (компонент Chart в C# Windows Forms, библиотека QCustomPlot в Qt/C++, компонент Tchart в Embarcadero C++ Builder и т.п.).

Способ ввода должен быть удобным и позволять корректировку отдельных элементов данных (поля ввода в окне, чтение файла и т.п.; только не последовательный ввод в консоли).

Содержание отчёта и особенности выполнения в условиях удаленной работы

Отчет о проделанной работе должен включать:

исходные данные (таблицу значений функции);

результаты вычислений (коэффициенты многочленов и использованные в расчетах промежуточные данные, как минимум СЛАУ);

результаты работы программы: графики, с выделением табличных точек и результаты сравнений (наложения графиков рассчитанных вручную и построенных программно);

выводы;

тексты программ.

Отчет выполняется индивидуально каждым студентом. Вариант таблицы значений функции выбирается из [таблицы 1](#) в соответствии с номером студента в [журнале](#).

Приветствуется самостоятельное написание раздела «выводы» каждым студентом. В этом разделе фиксируют мысли возникшие в процессе реализации и проведения экспериментов с изучающимися в рамках работы методами. Ценность написанного не столько в правильности и соответствии теории, сколько в самостоятельной оценке изучаемого метода.

Контроль уникальности программных реализаций будет производиться с учетом деления на «бригады» (одна бригада – одна программа, или разные, если есть большое желание работать строго индивидуально или нет возможности совместно).

Варианты

Таблица 1

№ вар.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
	$f(x_1)$	$f(x_2)$	$f(x_3)$	$f(x_4)$	$f(x_5)$
1	2	4	5	6	7
	6	6	1	-1	11
2	-1	1	2	3	4
	-5	-3	18	6	-2
3	-2	0	1	3	5
	7	6	10	9	10
4	-2	0	2	3	4
	18	12	7	-1	0
5	5	7	9	11	12
	3	-2	-2	4	15
6	8	10	12	14	16
	4	9	5	1	16
7	-1	0	1	2	3
	-2	-2	-7	1	14
8	-1	0	2	3	4
	10	14	0	-5	5
9	7	9	10	12	14
	8	11	7	2	-5
10	2	3	4	6	7
	-1	-6	7	8	2
11	-1	0	2	3	5
	-6	2	-6	5	-6
12	0	2	3	5	7
	11	-2	-5	8	8
13	7	8	10	11	13
	9	9	12	-5	0
14	2	4	6	8	9
	7	4	15	17	-7
15	3	4	5	6	8
	7	-1	16	-2	3
16	0	1	3	5	6
	8	9	19	-2	5
17	4	5	7	8	10
	-1	17	-3	-2	-1
18	1	2	4	6	8
	8	12	8	17	-4
19	-4	-2	-1	0	2
	-11	-5	3	2	-2
20	-3	-1	1	3	5
	10	3	6	15	1
21	4	6	7	9	10
	19	2	9	-3	12
22	-3	-1	1	3	5
	1	0	11	6	7
23	2	4	5	7	8
	11	11	5	5	4
24	-4	-2	0	1	2
	-11	5	4	-1	-12
25	8	9	10	12	14
	-7	-1	2	8	-4