

ЗАДАНИЕ на лабораторные работы №2

Тема: Построение и программная реализация алгоритма сплайн-интерполяции табличных функций.

Цель работы. Получение навыков владения методами интерполяции таблично заданных функций с помощью кубических сплайнов.

Входные данные.

1. Таблица функции с количеством узлов N

| | |
|------|-------|
| 0 | 0.250 |
| 0.5 | 0.571 |
| 0.75 | 0.842 |
| 1.25 | 0.842 |
| 1.5 | 0.571 |
| 2 | 0.250 |
| 3 | 0.077 |
| 4 | 0.036 |
| 5 | 0.020 |
| 6 | 0.013 |
| 7 | 0.009 |

2. Значение аргумента x , для которого выполняется интерполяция.

Выходные данные.

Значения $y(x)$ для заданного значения аргумента.

Содержание задания.

1. Разработать программу и тесты.

2. Предусмотреть 3 варианта задания условий на границах таблицы при $x = x_0$ и $x = x_N$:

2.1 Естественные краевые условия, когда вторые производные сплайна равна нулю (как в лекции).

2.2. На одной границе при $x = x_0$ вторая производная сплайна равна второй производной полинома Ньютона третьей степени . $\varphi''(x_0) = P_3''(x_0)$, а на другой границе по-прежнему вторая производная $\varphi''(x_N) = 0$ -

2.3. На обеих границах при $x = x_0$ и $x = x_N$ вторая производная сплайна равна второй производной полинома Ньютона третьей степени, т.е.

$$\varphi''(x_0) = P_3''(x_0), \quad \varphi''(x_N) = P_3''(x_N).$$

Замечание. При изменении краевых условий в п.п. 2.2 и 2.3 по сравнению с п.п. 2.1. меняются начальные значения прогоночных коэффициентов, а значение C_{N+1} уже не равно нулю.

3. Сравнить результаты интерполяции кубическим сплайном и полиномом Ньютона 3-ей степени в середине и на краях таблицы.
4. Проанализировать влияние указанных способов задания краевых условий на результаты вычислений.

Примерные вопросы при защите лабораторной работы.

1. Получить выражения для коэффициентов кубического сплайна, построенного на двух точках.
2. Выписать все условия для определения коэффициентов сплайна, построенного на 3-х точках
3. Определить начальные значения прогоночных коэффициентов, если принять, что для коэффициентов сплайна справедливо $C_1=C_2$.
4. Пусть для коэффициентов C_N, C_{N-1} записано соотношение $\alpha C_N + \beta C_{N-1} = \gamma$, где α, β, γ -заданные числа. Получить выражение для определения коэффициента C_N , чтобы выполнить обратный ход прогонки.

Методика оценки работы.

Модуль 1, срок - 6-я неделя.

1. Задание полностью выполнено - 9 баллов (минимум).
2. В дополнение к п.1 даны исчерпывающие ответы на вопросы при защите работы – до 15 баллов (максимум).