

Практические задачи по курсу «Вычислительная математика»

13 сентября 2017 г.

Задание 1

Задача 1

Написать программу, которая находит корень нелинейного уравнения $f(x^*) = 0$ методом обратной интерполяции на равномерной сетке.

Требования к программе:

- Программа должна принимать на вход: ссылку на функцию f (lambda функцию в Питоне); интервал $[x_0, x_1]$, которому принадлежит корень; число узлов равномерной сетки n . Функция должна возвращать значение корня x^* .
- Программа должна строить график многочлена, полученного обратной интерполяцией, и график исходной функции на более подробной сетке на интервале $[x_0, x_1]$.
- Программа должна содержать подробные комментарии с пояснениями и основными формулами.

Задача 2

Написать программу, которая находит для таблично заданной функции значение первой производной в указанной точке с максимальным порядком аппроксимации с помощью дифференцирования интерполяционного многочлена.

Требования к программе:

- Программа должна принимать на вход: ссылку на функцию f (lambda функцию в Питоне); массив с координатами узлов $[x_0, \dots, x_n]$; точку x^* , в которой нужно найти первую производную. Функция должна возвращать приближенное значение первой производной, $f'(x^*)$, равное производной интерполяционного многочлена в этой точке.
- Программа должна рисовать графики исходной функции и интерполяционного многочлена на интервале $[x_0, x_n]$.
- Программа должна содержать подробные комментарии с пояснениями и основными формулами.

Задача 3

Написать программу, которая находит интерполяционный многочлен для заданной функции по значениям в чебышёвских узлах.

Требования к программе:

- Программа должна принимать на вход: ссылку на функцию f (lambda функцию в Питоне); интервал, на котором нужно найти интерполяционный многочлен $[x_l, x_r]$; количество узлов n .
- Программа должна вычислять ошибку интерполяции в норме $\|\cdot\|_\infty$. Для этого нужно вычислить значения исходной функции и интерполяционного многочлена в большом количестве точек (≈ 1000), и найти максимум модулей разностей.
- Программа должна строить график исходной функции и интерполяционного многочлена.
- Программа должна содержать подробные комментарии с пояснениями и основными формулами.

Задача 4

Написать программу для построения свободного кубического сплайна по табличным данным.

Требования к программе:

- Программа должна принимать на вход: ссылку на функцию f (lambda функцию в Питоне); массив с координатами узлов $[x_0, \dots, x_n]$. Программа должна вычислять коэффициенты свободного кубического сплайна.
- Программа должна строить график исходной функции и интерполяционного сплайна.
- Программа должна содержать подробные комментарии с пояснениями и основными формулами.