

Вычисление наилучшего приближения

Написать программу для построения наилучшего приближения на отрезке $[a, b]$.

1. Написать функцию для вычисления $y = f(x)$.
2. Задать координаты концов отрезка $[a, b]$.
3. Задать количество K конечных элементов (интервалов).
4. Задать количество узлов N конечного элемента.
5. Вычислить общее количество узлов M сетки на отрезке $[a, b]$ и построить равномерную сетку с шагом h .
6. Построить наилучшее приближение – функцию класса $C^0[a, b]$, используя базисные функции узлов конечных элементов (интерполяционные многочлены Лагранжа для локальной интерполяции).
7. Используя генератор случайных чисел (равномерное распределение), задать на каждом конечном элементе $L > N$ внутренних «случайных точек».
8. Сформировать систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) для определения коэффициентов элемента наилучшего приближения на основе значений функции $y = f(x)$ в «случайных точках», сгенерированных в предыдущем пункте.
9. Решить СЛАУ, используя библиотечную функцию.
10. Вычислить абсолютную и относительную погрешности наилучшего приближения в «случайных точках», используя нормы векторов $\|\cdot\|_1$, $\|\cdot\|_2$ и $\|\cdot\|_\infty$.
11. В точках отрезка $[a, b]$ с шагом $h/100$ вычислить абсолютную и относительную погрешности наилучшего приближения, используя нормы векторов $\|\cdot\|_1$, $\|\cdot\|_2$ и $\|\cdot\|_\infty$.
12. Визуализировать одном рисунке два графика: функции $y = f(x)$ и наилучшего приближения. Использовать равномерную сетку из M_{viz} точек на отрезке $[a, b]$.
13. Дополнительно выделить цветом узлы конечных элементов.