

Лабораторная №5: функциональные интерфейсы

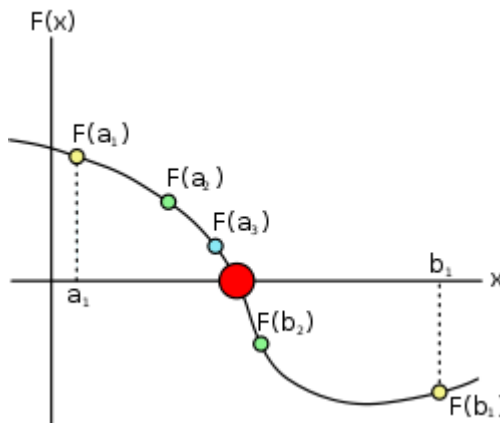
1. Поиск корней уравнения методом половинного деления

Напишите код, реализующий поиск корней уравнения при помощи метода половинного деления — простейшего численного способа решения нелинейных уравнений вида $f(x)=0$. Параметрами метода являются границы интервала, на котором выполняется поиск, точность и сама функция. Функция реализуется при помощи интерфейса.

Предполагается, что знаки значений функции на левой и правой границах интервала различны.

Поиск корней уравнения методом половинного деления реализуется следующим образом:

1. Выбирается точка в середине заданного интервала.
2. Если значение функции в этой точке равно нулю, то решение найдено.
3. Если расстояние между серединой и границами меньше заданной точности, то считается, что корень найден и поиск прекращается.
4. В остальных случаях:
 - если знак значения функции на левой границе и в середине различны, то шаги 1–3 повторяются для левой половины интервала;
 - если знак значения функции в середине и на правой границе интервала различны, то шаги 1–3 повторяются для правой половины.



Найдите по одному корню следующих уравнений с точностью 10^{-5} :

- $e^{-x} - 0.5$ на интервале $[0.01, 2]$;
- $\sin x - 0.75$ на интервале $[2, 3]$;
- $\ln x^3 - 2$ на интервале $[1, 3]$;
- $\operatorname{tg} x$ на интервале $[2, 4]$;
- $x^3 - 8x + 2$ на интервале $[1, 5]$.

Проиллюстрируйте вызов метода поиска корня с использованием всех возможных способов реализации функционального интерфейса:

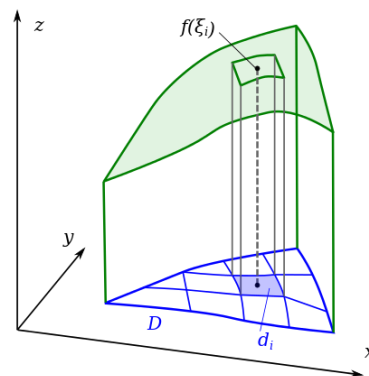
- вложенный класс;
- анонимный класс;
- ссылка на статический метод (static method reference);
- ссылка на метод экземпляра (instance method reference);
- лямбда-выражение.

2. Вычисление двумерного интеграла методом прямоугольников

Напишите код, реализующий численное вычисление методом прямоугольников интеграла заданной двумерной функции в заданной прямоугольной области с заданным шагом. Функция определяется при помощи интерфейса.

Численное вычисление интеграла методом прямоугольников для двумерной функции выполняется следующим способом:

1. Область, в которой вычисляется интеграл, разбивается на прямоугольники — количество разбиений вдоль каждой из осей определяется вызывающим кодом.
2. В каждом прямоугольнике вычисляется его площадь, которая умножается на значение функции в любой точке прямоугольника (например, в средней).
3. Все произведения из п. 2 складываются, полученная сумма и есть требуемый результат.



Вычислите двумерные интегралы следующих функций, разбивая интервал вдоль каждой из осей на 100 частей:

- xy на интервале $x \in [1, 3]$, $y \in [1, 3]$;
- $(x^2 + x)(2y + 1)$ на интервале $x \in [3, 4]$, $y \in [7, 10]$;
- e^{-xy} на интервале $x \in [0.01, 2]$, $y \in [0.5, 4]$;
- $x^2 + y^3$ на интервале $x \in [1, 3]$, $y \in [1, 2]$;
- $xy \cdot \sin(xy)$ на интервале $x \in [0, 1]$, $y \in [0, 1]$.

Проиллюстрируйте вызов метода с использованием всех возможных способов реализации функционального интерфейса.