

Отчёт по практическим заданиям

Прикладная математика. Лекция №2.

Задача. Провести изоляцию корней и найти их значения для заданных уравнений:

1) $x - \sin(x) = 0.25$; 2) $e^x - x^2 = 0$; 3) $x^3 + 3x^2 - 24x + 1 = 0$;

Решение. (/practical-tasks/nonlinear-equals/task-12.m) Для решения этих уравнений я использовал бинарный поиск (бисекцию), метод Ньютона-Рафсона и метод Секущих. Соответствующие методы описаны в файлах в виде функций с соответствующим названиями, я лишь поясню специфику их реализации.

RootSeparation - функция для отделения корней заданной функции. Она принимает на вход саму функцию f , отрезок для поиска корней $[a, b]$, интервал с которым ищутся корни e и *PlotFlag*, отвечающий за построение графика функции и выделения промежутков с корнями. Все ниже приведённые графики это результат выполнения *RootSeparation* с *PlotFlag* = 1. e - очень важный параметр, т. к. для, например, сильно осциллирующих функций некоторые корни по ходу выполнения функции могут пропускаться.

Для определения промежутка на котором встречаются корни, можно первоначально построить график функции и визуально определить в каких точках функция обращается в ноль. Возвращает функция два массива левых и правых границ промежутков, на которых точно есть корни.

edit_bisection - функция реализующая метод поиска корня функции f , на интервале $[a, b]$. Аналогично *RootSeparation* есть параметр *PlotFlag* для построения графика.

newton_method - реализация метода Ньютона-Рафсона, параметры аналогично.

secant_method - реализация метода секущих (модификация метода Ньютона-Рафсона), параметры аналогично.

1) Рассмотрим уравнение $x - \sin x = 0.25$. Визуально корень точно есть на промежутке $[0, 2]$. Результат трёх методов $x = 1.1713$.

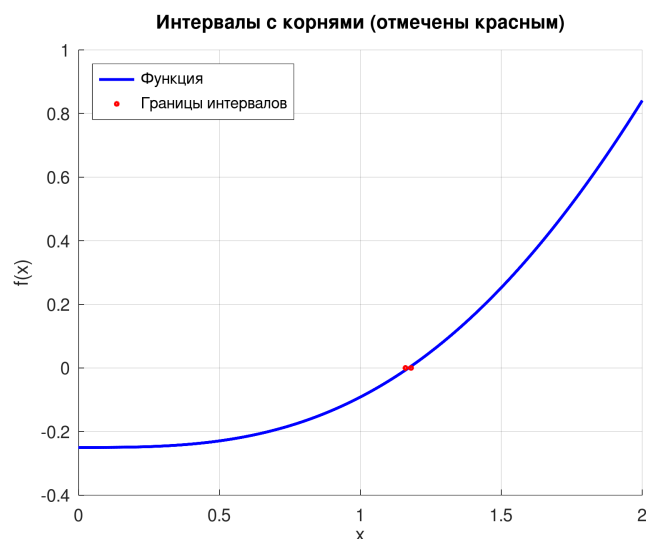


Рис. 1: Визуализация $x - \sin x = 0.25$

2) Рассмотрим уравнение $e^x - x^2 = 0$. Визуально корень точно есть на промежутке $[-1, 0]$. Результат трёх методов $x = -0.7025$.

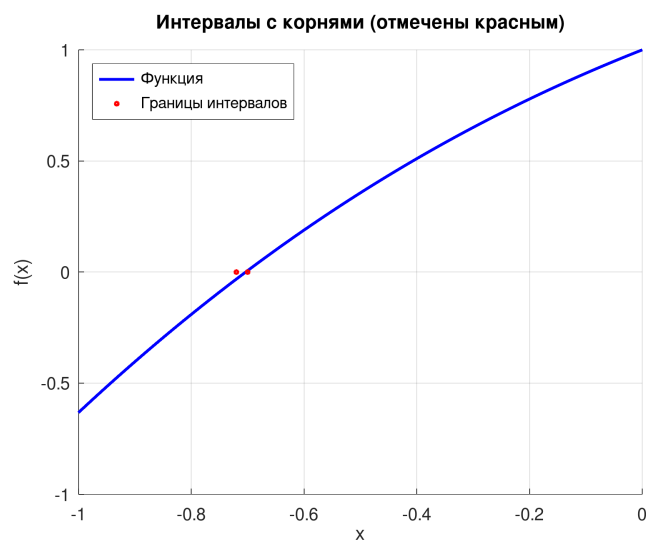


Рис. 2: Визуализация $e^x - x^2 = 0$

3) Рассмотрим уравнение $x^3 + 3x^2 - 24x + 1 = 0$. Визуально корень точно есть на промежутке $[-8, 6]$. Результат трёх методов:

$$\forall x \in \{-6.637500, 0.042500, 3.596250\}.$$

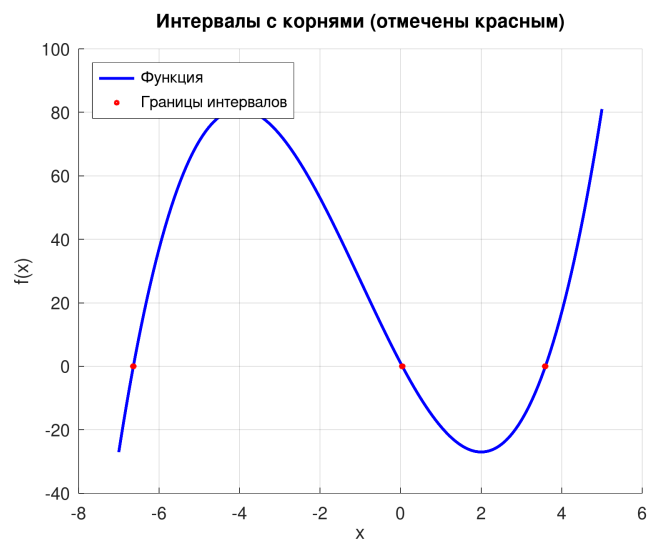


Рис. 3: Визуализация $x^3 + 3x^2 - 24x + 1 = 0$