

«Санкт-Петербургский государственный университет»

Математико-механический факультет

Прикладная математика и информатика

Отчет по заданию 1

Численные методы решения нелинейных уравнений

Подготовил:

Ардашев Никита Алексеевич,

группа 21.Б06-мм

Санкт-Петербург

2023

Постановка задания

Пусть дано алгебраическое или трансцендентное уравнение вида

$$f(x)=0, \quad (1)$$

причем, известно, что все интересующие вычислителя корни находятся на отрезке $[A, B]$, на котором функция $a(x)$ определена и непрерывна.

Требуется найти все корни уравнения (1) на $[A, B]$ нечетной кратности (здесь $A, B, f(x)$ —параметры задачи).

Решение

Программа находит все корни уравнения $f(x) = 0$ на $[A, B]$ нечетной кратности с заданной точностью, используя способ табулирования для отделения корней и следующие методы для уточнения корней:

- 1) Метод бисекции
- 2) Метод Ньютона
- 3) Модифицированный метод Ньютона
- 4) Метод касательных

Границы отрезка, точность, количество шагов для отделения корней и функция задаются в коде программы

Результаты

Рассматривалась функция $f(x) = x - 10\sin(x)$ на отрезке $[-10, 10]$. Ниже представлен вывод программы после проведения процедуры отделения корней:

Function: $x - 10 * \sin(x)$

Searching for roots in $[-10, 10]$...

Found root between -8.44 and -8.42

Found root between -7.08 and -7.06

Found root between -2.86 and -2.84

Found root between -0.02 and 0.02

Found root between 2.84 and 2.86

Found root between 7.06 and 7.08

Found root between 8.42 and 8.44

Number of roots: 7

Найдено 7 корней на указанном отрезке.

Наибольшая скорость схождения, как и предполагалось, достигнута с помощью метода Ньютона. Корни найденные этим способом перечислены ниже:

-8.42320393236049192
-7.06817435809581696
-2.85234189445009179
0.00000000000000000
2.85234189445009179
7.06817435809581696
8.42320393236049192

Для проверки был использован сайт Wolfram Alpha были получены следующие корни:

$$x \approx -8.4232039323604917336$$

$$x \approx -7.0681743580958173960$$

$$x \approx -2.8523418944500916483$$

$$x = 0$$

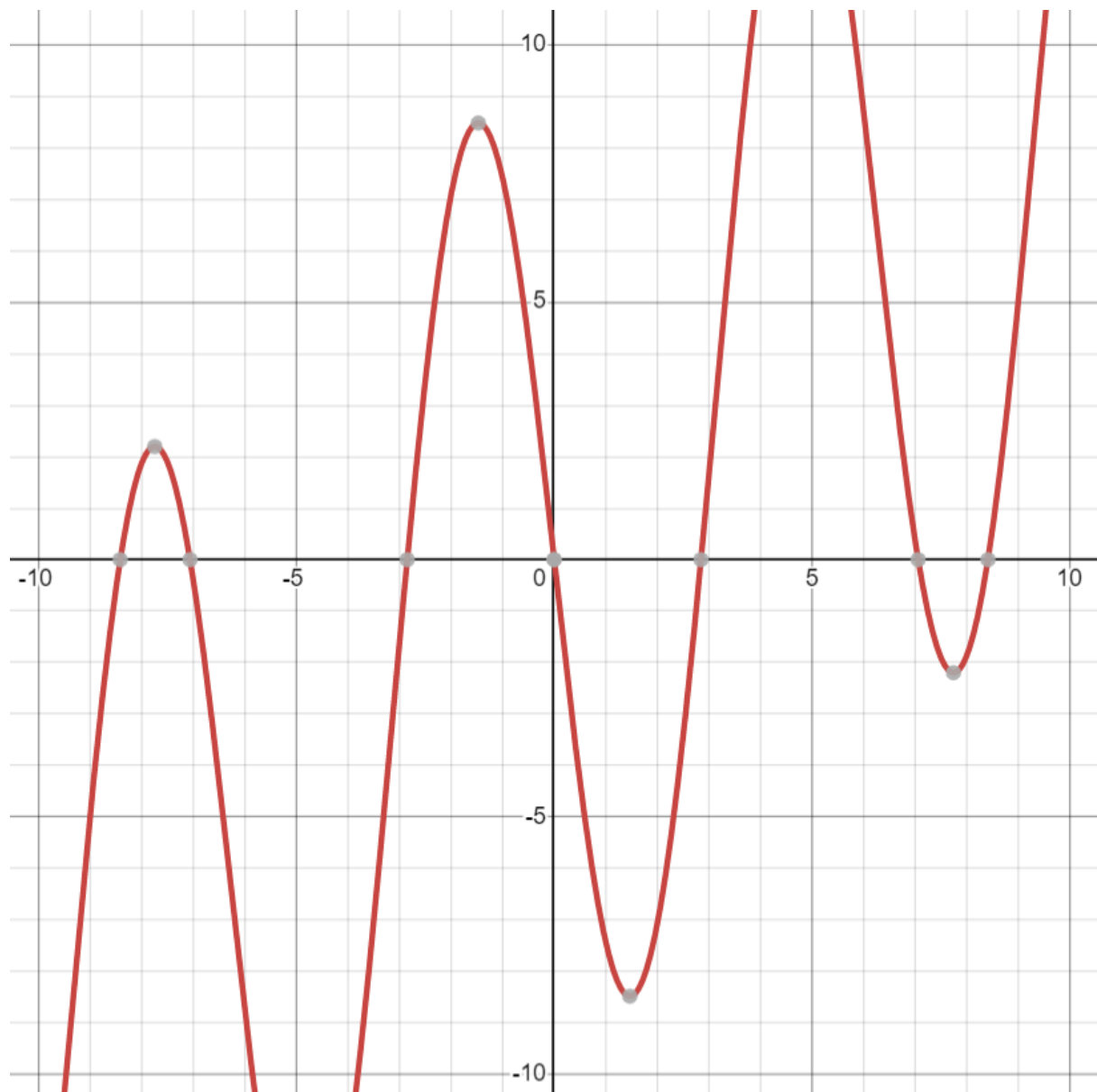
$$x \approx 2.8523418944500916483$$

$$x \approx 7.0681743580958173960$$

$$x \approx 8.4232039323604917336$$

Видно, что желаемая точность была достигнута.

График



Ссылка на репозиторий: <https://github.com/nikishefu/practicum>