**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»**

**Факультет программной инженерии и компьютерной техники**

**Вычислительная математика**

**Лабораторная работа №2**

**Вариант 7**

Группа: P3267

Выполнила:

Каунова Ю. Д.

Проверил:

Машина Е. А.

Г. Санкт-Петербург

2024

# Цель работы

Используя известные методы вычислительной математики, написать программу, осуществляющий решение СЛАУ методом простых итераций. Проанализировать полученные результаты, оценить погрешность.

# 1 Вычислительная реализация задачи:

**1 часть. Решение нелинейного уравнения**

Изображение выглядит как текст, График, линия, снимок экрана

Автоматически созданное описание

1. Приближенные значения корней:

Интервалы изоляции корней:

(-3, -2); (-2,-1) и (1,2)

1. Крайний правый корень: метод половинного деления

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | a | b | x | f(a) | f(b) | f(x) | |a – b| |
| 1 | 1 | 2 | 1,5 | -2,561 | 9,345 | 1,697 | 1 |
| 2 | 1 | 1,5 | 1,25 | -2,561 | 1,697 | -0,808875 | 0,5 |
| 3 | 1,25 | 1,5 | 1,375 | -0,80888 | 1,697 | 0,343984375 | 0,25 |
| 4 | 1,25 | 1,375 | 1,3125 | -0,80888 | 0,343984 | -0,256732422 | 0,125 |
| 5 | 1,3125 | 1,375 | 1,34375 | -0,25673 | 0,343984 | 0,037462646 | 0,0625 |
| 6 | 1,3125 | 1,34375 | 1,328125 | -0,25673 | 0,037463 | -0,111164276 | 0,03125 |
| 7 | 1,328125 | 1,34375 | 1,335938 | -0,11116 | 0,037463 | -0,037234592 | 0,01563 |
| 8 | 1,335938 | 1,34375 | **1,339844** | -0,03723 | 0,037463 | 2,02941E-05 | 0,00781 |

1. Крайний левый корень: метод простой итерации

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | xk | xk+1 | f(xk+1) | │ xk+1- xk│ |
| 1 | -3 | -2,58318182 | -0,93420658 | 0,416818182 |
| 2 | -2,58318 | -2,49825395 | -0,43755929 | 0,084927871 |
| 3 | -2,49825 | -2,45847583 | -0,23103412 | 0,039778117 |
| 4 | -2,45848 | -2,43747273 | -0,12851626 | 0,021003102 |
| 5 | -2,43747 | -2,42578943 | -0,0734145 | 0,011683296 |
| 6 | -2,42579 | **-2,41911539** | -0,04255068 | 0,006674045 |

1. Центральный корень: метод Ньютона

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | xk | f(xk) | F’(xk) | xk+1 | |xk+1 - xk| |
| 1 | -2 | 1,081 | 0,946 | -3,14270613 | 1,14270613 |
| 2 | -3,14271 | -6,34961 | 13,36507 | -2,66761596 | 0,475090173 |
| 3 | -2,66762 | -1,50617 | 7,250196 | -2,45987348 | 0,20774248 |
| 4 | -2,45987 | -0,23802 | 5,00191 | -2,41228864 | 0,04758484 |
| 5 | -2,41229 | -0,01144 | 4,523373 | -2,40975968 | 0,002528956 |
| 6 | **-2,4098** | -0,00021 | 4,49872 | -2,40975264 | 0,00005 |

**2 часть. Решение системы нелинейных уравнений**

**Изображение выглядит как текст, График, снимок экрана, линия

Автоматически созданное описание**

**Метод простой итерации:**

Решение системы находится в области 0<x<1, 0<y<1

В каждом из случаем сумма <1, значит процесс сходящийся

Выберем начальное приближение

1 шаг:

2 шаг:

3 шаг:

0,5887

4 шаг:

0,0083

5 шаг:

0,0134

6 шаг:

0664

0,0114

7 шаг:

056

0,004

8 шаг:

002

0,0062

9 шаг:

031

0,0001

10 шаг:

0004 < ε

0,0008 < ε

Конец итерационного процесса.

# Вывод

В ходе работы были изучены численные методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений. В результате работы были найдены корни заданных уравнений и систем с использованием различных численных методов.