

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПЕТРА ВЕЛИКОГО

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»

Отчет
по лабораторной работе №1
по дисциплине
«Интервальный анализ»

Выполнил студент:

Рубанова Валерия Александровна
группа: 5030102/00201

Проверил:

к.ф.-м.н., доцент
Баженов Александр Николаевич

Санкт-Петербург
2023 г.

Содержание

1	Постановка задачи	2
2	Реализация	2
3	Алгоритм	2
4	Результаты	2

1 Постановка задачи

Пусть дана вещественная матрица

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$$

и неотрицательное число $\Delta \in [0, \min\{a_{ij}\}]$. Построим интервальную матрицу следующего вида:

$$A = \begin{pmatrix} [a_{11} - \Delta, a_{11} + \Delta] & [a_{12} - \Delta, a_{12} + \Delta] \\ [a_{21} - \Delta, a_{21} + \Delta] & [a_{22} - \Delta, a_{22} + \Delta] \end{pmatrix}$$

Необходимо найти $\min\{\Delta | 0 \in \det A\}$

Будем рассматривать следующую матрицу:

$$A = \begin{pmatrix} [1 - \Delta, 1 + \Delta] & [1 - \Delta, 1 + \Delta] \\ [2 - \Delta, 2 + \Delta] & [2 - \Delta, 2 + \Delta] \end{pmatrix}$$

2 Реализация

Программа была реализована на языке python с реализацией класса Interval для реализации интервальной арифметики. Отчет написан с помощью overleaf.

3 Алгоритм

1. Проверяем, есть ли ноль в диапазоне $\det A$ при максимальном допустимом значении.
2. Если нет, то задача не имеет решения. Если ноль есть, переходим к следующему шагу.
3. Если детерминант A является симметричным диапазоном, то минимальное значение Δ равно 0, так как $0 = \text{середина } [a, b]$.
4. Рассматриваем весь возможный диапазон значений Δ . С помощью метода половинного деления сужаем его до достижения точности .

4 Результаты

Для нашей матрицы A $\Delta = 6.103515625e - 05$ при заданной точности $= 0.0001$