



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Департамент математического и компьютерного
моделирования

ОТЧЕТ

к лабораторной работе №1 по дисциплине
«Вычислительная математика»

Направление подготовки
01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Выполнил студент
гр. Б9120-01.03.02 систпро
Маингарт В. А.

(ФИО)

(Подпись)

« 06 » _____ мая 2023 г.

г. Владивосток
2023

Содержание

Введение	2
Постановка задачи	2
Решение	2
Приложение	3
Вывод	4

Введение

В данной лабораторной работе необходимо найти решение СЛАУ и рассчитать число обусловленности

Постановка задачи

$$\begin{cases} 3x + y = 3, \\ (3 - \varepsilon)x + y = 1, \\ \varepsilon > 0 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} x, y - ? \\ \mu(A) - ? \end{aligned}$$

Решение

1. Решить систему, сложив 1 уравнение системы со вторым, выразить x, y через ε .
2. Составить матрицу A , найти ее обратную матрицу A^{-1} .
3. Вычислить нормы $\|A\|$ и $\|A^{-1}\|$
4. Посчитать число обусловленности по формуле: $\mu(A) = \|A\| \cdot \|A^{-1}\|$

Приложение

$$\begin{cases} 3x + y = 3 \\ (3-\varepsilon)x + y = 1 \end{cases}$$

$$\mu(A) = ?$$

$$x, y = ?$$

$$\varepsilon > 0$$

$$\textcircled{1} \begin{cases} 3x + y = 3 \\ 3x - \varepsilon x + y = 1 \end{cases}$$

$$\varepsilon x = 2$$

$$\underline{x} = \frac{2}{\varepsilon} \Rightarrow \underline{y} = 3 - \frac{6}{\varepsilon}$$

$$\textcircled{2} A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 3-\varepsilon & 1 \end{pmatrix} \quad \|A\| = \max_{1 \leq j \leq n} \sum_{i=1}^n a_{ij}$$

$$\mu(A) = \|A\| \cdot \|A^{-1}\|$$

$$\|A^{-1}\| = \frac{1}{\varepsilon} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ \varepsilon \cdot 3 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{\varepsilon} & -\frac{1}{\varepsilon} \\ \frac{\varepsilon \cdot 3}{\varepsilon} & \frac{3}{\varepsilon} \end{pmatrix}$$

$$\|A\| = \max(3 + |3 - \varepsilon|, 2) =$$

$$= 3 + |3 - \varepsilon| =$$

$$= \begin{cases} 6 - \varepsilon & , \text{ при } \varepsilon \leq 3 \\ \varepsilon & , \text{ при } \varepsilon > 3 \end{cases}$$

$$\|A^{-1}\| = \max\left(\frac{1}{\varepsilon} + \left|\frac{\varepsilon - 3}{\varepsilon}\right|, \frac{1}{\varepsilon} + \frac{3}{\varepsilon}\right) =$$

$$= \max\left(\frac{1}{\varepsilon} + \left|1 - \frac{3}{\varepsilon}\right|, \frac{4}{\varepsilon}\right) =$$

$$= \begin{cases} \frac{4}{\varepsilon} & , \text{ при } \varepsilon < 6 \\ \frac{1}{\varepsilon} + \left|1 - \frac{3}{\varepsilon}\right| & , \text{ при } \varepsilon \geq 6 \end{cases}$$

$$\mu(A) = \begin{cases} \text{при } \varepsilon \in (0; 3]: \frac{(6-\varepsilon) \cdot 4}{\varepsilon} = \frac{24}{\varepsilon} - 4 \\ \text{при } \varepsilon \in (3; 6): 4 \\ \text{при } \varepsilon \in [6; +\infty): \varepsilon - 2 \end{cases}$$

Вывод

В данной лабораторной работе было решено СЛАУ и найдено число обусловленности