



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
(ШКОЛА)

Департамент математического и компьютерного моделирования

ОТЧЁТ

к лабораторной работе №2 по дисциплине

«Вычислительная математика»

Направление подготовки

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Выполнил студент гр.

Б9121-01.03.02сп(1)

Держапольский Ю.В.

(Ф.И.О.)

(подпись)

« 23 » октября 2023 г.

г. Владивосток

2023

Содержание

1	Введение	3
2	Описание алгоритма	4
3	Код	4
4	Тестирование	5
5	Заключение	7

1. Введение

В этой лабораторной работе будет проведена работа по программированию и тестированию алгоритма выбора главного элемента для решения системы линейных алгебраических уравнений.

2. Описание алгоритма

На k -том шаге в необработанных до этого строках системы находится максимальный по модулю элемент. Пусть это будет элемент a_{ij} . Из каждой другой необработанной l -той строки вычитается данная строка, умноженная на $\frac{a_{lj}}{a_{ij}}$, тем самым получая нули в j -том столбце данных строк.

После $n - 1$ шага получается матрица, которую можно решить путём исключения переменных.

3. Код

Ссылка на код.

4. Тестирование

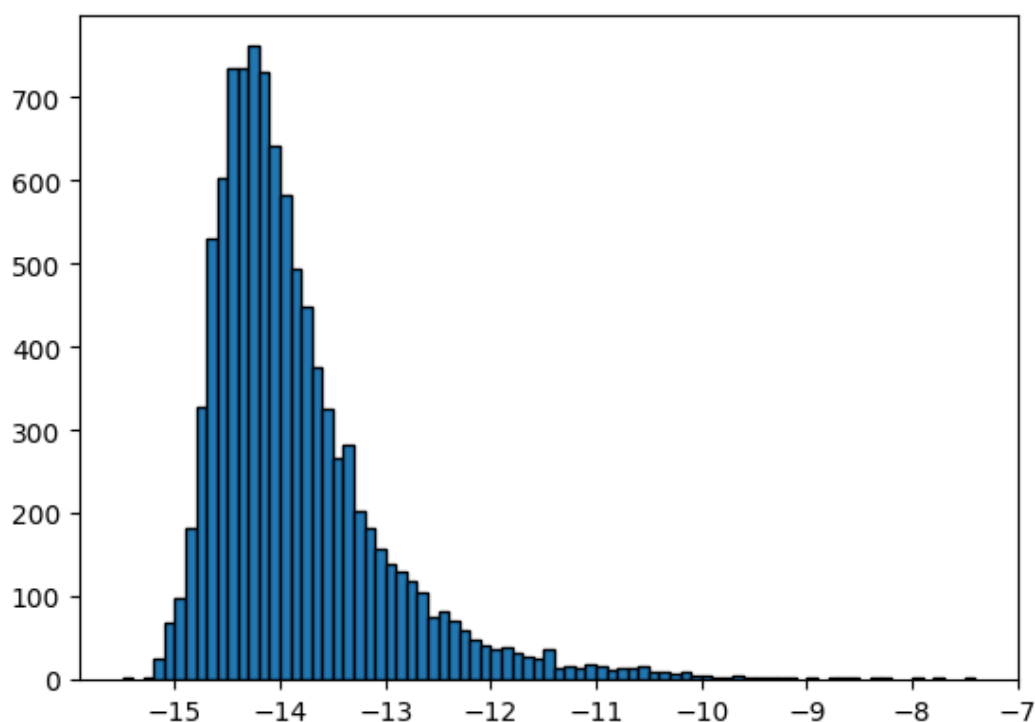


Рис. 1: Log10 максимальной разницы решения алгоритма и встроенной функции numpy, округлённый до десятых при генерации 10000 случайных матриц.

На рисунке 1 можно увидеть распределения точностей решения. Большинство решений по точности не превышает 10^{-10} . Решения с меньшей точностью определяются большим числом обусловленности сгенерированной матрицы – от 2000 до 31000. Однако, количество таких решений – 29, что составляет всего 0.29% от всех решений.

-9.5	3534.9413553374156
-9.2	27303.80682425332
-9.6	4831.541312804075
-9.6	8152.530089450168
-9.7	6343.536681509656
-9.4	5478.057441536083
-8.7	5825.808822026051
-9.5	6896.806373102329
-8.7	19100.07164206536
-9.7	7019.068926592585
-9.7	3703.485370576964
-9.7	6288.156392907357
-9.3	5724.979382134973
-8.0	24578.85820338723
-8.3	23680.815022595347
-9.9	13771.008251275467
-9.9	3048.1671775012364
-9.2	4127.141556212409
-9.5	5376.633244655705
-8.8	7023.143689348826
-9.0	31643.532806429073
-7.8	24502.16421115876
-9.3	3153.6765079033908
-9.8	1812.0256026814645
-7.5	27605.11681942663
-8.4	12140.716899280469
-8.6	13772.456853689588
-9.4	6964.29943810372
-9.9	2482.710546876706

Рис. 2: Log10 разности и число обусловленности решений, которые не превысили точность 10^{-10} .

5. Заключение

В этой лабораторной работе была проведена работа по программированию и тестированию алгоритма выбора главного элемента для решения системы линейных алгебраических уравнений.