

Лабораторная работа № 1 «Метод Гаусса»

Срок сдачи: 23.09.2021

Написать и отладить программу, реализующую метод Гаусса с выбором главного элемента по столбцу для численного решения систем линейных алгебраических уравнений $Ax = f$, вычисления обратной матрицы A^{-1} . Предусмотреть сообщения, предупреждающие о невозможности решения указанных задач с заданной матрицей A порядка n .

Выполнить следующие пункты задания.

1. Найти решение системы линейных алгебраических уравнений с матрицей A порядка $n = 10$.

Для заполнения матрицы A использовать случайные числа из диапазона от -100 до 100. В качестве точного решения взять вектор $x = (1, 2, \dots, 10)^T$. Правую часть f задать умножением матрицы A на вектор x : $f = Ax$.

В результатах необходимо привести следующую информацию: матрица A (построчно), вектор f , точное решение x , полученное приближенное решение \tilde{x} , относительная погрешность вида $\frac{\|x - \tilde{x}\|_{\infty}}{\|x\|_{\infty}}$.

Замечание: Максимум-норма вектора $\|x\|_{\infty} = \max_{1 \leq i \leq n} |x_i|$.

2. Вычислить для матрицы A из пункта 1 обратную матрицу A^{-1} .

В результатах необходимо привести следующую информацию: обратная матрица A^{-1} (построчно), матрица $A^{-1}A$ (построчно).

3. Оценить точность решения системы линейных алгебраических уравнений. Для этого провести эксперимент, который охватывает матрицы порядка от $k+1$ до $101+k$ (через 10 порядков), где k – порядковый номер студента в списке подгруппы. Для этого сгенерировать случайные матрицы A , задать точное решение x и образовать правые части $f = Ax$. Провести анализ точности вычисленного решения \tilde{x} от порядка матрицы. Результаты представить в виде таблицы.

Для заполнения матрицы A использовать случайные числа из диапазона от -100 до 100. В качестве точного решения взять вектор $x = (1, 2, \dots, n)^T$, где n – порядок матрицы.

Таблица

Порядок матрицы	Относительная погрешность вида $\frac{\ x - \tilde{x}\ _{\infty}}{\ x\ _{\infty}}$

По результатам лабораторной работы **оформляется отчет**. Он должен включать следующие пункты:

- титульный лист;
- постановка задачи;
- краткие теоретические сведения;
- листинг программы с комментариями;
- результаты;
- выводы.

Отчет необходимо отправить на yvolutovskaya@gmail.com. Тема письма: «ЛР1 2к 9гр Фамилия».