

Лабораторная работа 1. «Решение системы линейных алгебраических уравнений СЛАУ»

1. № варианта определяется как номер в списке группы согласно ИСУ.
2. В программе численный метод должен быть реализован в виде отдельной подпрограммы/метода/класса, в который исходные/выходные данные передаются в качестве параметров.
3. Размерность матрицы $n \leq 20$ (задается из файла или с клавиатуры - по выбору конечного пользователя).
4. Должна быть реализована возможность ввода коэффициентов матрицы, как с клавиатуры, так и из файла (по выбору конечного пользователя).

Для прямых методов должно быть реализовано:

- Вычисление определителя,
- Вывод треугольной матрицы (включая преобразованный столбец В),
- Вывод вектора неизвестных: x_1, x_2, \dots, x_n ,
- Вывод вектора невязок: r_1, r, \dots, r_n ,
- Используя библиотеки, найти решение задачи и определитель. Сравнить полученные результаты и объяснить их сходство/различие. Объяснение должно быть отражено в отчёте.

Для итерационных методов должно быть реализовано:

- Точность задается с клавиатуры/файла,
- Проверка диагонального преобладания (в случае, если диагональное преобладание в исходной матрице отсутствует, сделать перестановку строк/столбцов до тех пор, пока преобладание не будет достигнуто). В случае невозможности достижения диагонального преобладания - выводить соответствующее сообщение.
- Вывод нормы матрицы (любой, на Ваш выбор),
- Вывод вектора неизвестных: x_1, x_2, \dots, x_n ,
- Вывод количества итераций, за которое было найдено решение,
- Вывод вектора погрешностей: $|x_i^{(k)} - x_i^{(k-1)}|$.

Содержание отчета:

- Цель работы,
- Описание метода, расчетные формулы,
- Листинг программы (по крайней мере, где реализован сам метод)
- Примеры и результаты работы программы,
- Выводы.
- Отчет предоставляется в электронном/бумажном виде.

Варианты задания

Метод	№ варианта
Метод Гаусса	2, 11, 17, 21, 25, 27, 28
Метод Гаусса с выбором главного элемента по столбцам	5, 8, 13, 19, 22, 24, 26, 30
Метод простых итераций	1, 4, 7, 9, 15, 23, 29
Метод Гаусса-Зейделя	3, 6, 10, 12, 14, 16, 18, 20

Контрольные вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что является решением системы линейных алгебраических уравнений?
2. Сформулируйте признак отсутствия корней системы линейных алгебраических уравнений.
3. Оцените достоинства и недостатки прямых методов решения СЛАУ?
4. Оцените достоинства и недостатки итерационных методов решения СЛАУ?
5. Как вычислить определитель, если решать СЛАУ методом Гаусса?
6. Идея метода Гаусса с выбором главного элемента по столбцам/строкам?
7. Что такое сходимость итерационного метода?
8. Какое достаточное условие сходимости итерационных методов решения СЛАУ?
9. Чем отличается метод простой итерации от метода Гаусса-Зейделя?
10. Идея метода Гаусса-Зейделя?
11. В каких случаях применяется метод Гаусса с выбором главного элемента?
12. Как определить погрешность решения СЛАУ методом Гаусса?
13. Назовите критерии окончания итерационного процесса метода простой итерации.
14. Если норма преобразованной матрицы будет больше 1, что это означает?
15. Если диагональный элемент равен нулю, можно ли использовать метод Гаусса?