

Лабораторная работа № 8
Решение систем линейных алгебраических уравнений.
Метод Гаусса. LU -разложение

Задание 1. Решите систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

Входные параметры: расширенная матрица системы размерности $n \times m$.

Выходные параметры: 1) матрицы на каждом этапе вычислений;

2) ответ для заданной системы:

- вектор-столбец значений неизвестных (если система имеет единственное решение);

- представление всех неизвестных через свободные переменные (если система имеет бесконечное множество решений);

- сообщение «система не имеет решений».

Задание 2. Решите систему линейных алгебраических уравнений $AX = f$ на основе LU -разложения матрицы A .

Входные параметры: расширенная матрица системы размерности $n \times (n + 1)$ такая, что $\det(A) \neq 0$.

Выходные параметры: 1) элементы матриц L и U в порядке их вычисления;

2) вектор-столбец значений неизвестных.

№ 1

$$\begin{cases} 4.4x_1 - 2.5x_2 + 19.2x_3 - 10.8x_4 = 4.3 \\ 5.5x_1 - 9.3x_2 - 14.2x_3 + 13.2x_4 = 6.8 \\ 7.1x_1 - 11.5x_2 + 5.3x_3 - 6.7x_4 = -1.8 \\ 14.2x_1 + 23.4x_2 - 8.8x_3 + 5.3x_4 = 7.2 \end{cases}$$

№ 2

$$\begin{cases} 8.2x_1 - 3.2x_2 + 14.2x_3 + 14.8x_4 = -8.4 \\ 5.6x_1 - 12x_2 + 15x_3 - 6.4x_4 = 4.5 \\ 5.7x_1 + 3.6x_2 - 12.4x_3 - 2.3x_4 = 3.3 \\ 6.8x_1 + 13.2x_2 - 6.3x_3 - 8.7x_4 = 14.3 \end{cases}$$

№ 3

$$\begin{cases} 5.7x_1 - 7.8x_2 - 5.6x_3 - 8.3x_4 = 2.4 \\ 6.6x_1 + 13.1x_2 - 6.3x_3 + 4.3x_4 = -5.5 \\ 14.7x_1 - 2.8x_2 + 5.6x_3 - 12.1x_4 = 8.6 \\ 18.5x_1 + 12.7x_2 - 23.7x_3 + 5.7x_4 = 14.7 \end{cases}$$

№ 4

$$\begin{cases} 3.8x_1 + 14.2x_2 + 6.3x_3 - 15.5x_4 = 2.8 \\ 8.3x_1 - 6.6x_2 + 5.8x_3 + 12.2x_4 = -4.7 \\ 6.4x_1 - 8.5x_2 - 4.3x_3 + 8.8x_4 = 7.7 \\ 17.1x_1 - 8.3x_2 + 14.4x_3 - 7.2x_4 = 13.5 \end{cases}$$

№ 5

$$\begin{cases} 15.7x_1 + 6.6x_2 - 5.7x_3 + 11.5x_4 = -2.4 \\ 8.8x_1 - 6.7x_2 + 5.5x_3 - 4.5x_4 = 5.6 \\ 6.3x_1 - 5.7x_2 - 23.4x_3 + 6.6x_4 = 7.7 \\ 14.3x_1 + 8.7x_2 - 15.7x_3 - 5.8x_4 = 23.4 \end{cases}$$

№ 6

$$\begin{cases} 4.3x_1 - 12.1x_2 + 23.2x_3 - 14.1x_4 = 15.5 \\ 2.4x_1 - 4.4x_2 + 3.5x_3 + 5.5x_4 = 2.5 \\ 5.4x_1 + 8.3x_2 - 7.4x_3 - 12.7x_4 = 8.6 \\ 6.3x_1 - 7.6x_2 + 1.34x_3 + 3.7x_4 = 12.1 \end{cases}$$

№ 7

$$\begin{cases} 14.4x_1 - 5.3x_2 + 14.3x_3 - 12.7x_4 = -14.4 \\ 23.4x_1 - 14.2x_2 - 5.4x_3 + 2.1x_4 = 6.6 \\ 6.3x_1 - 13.2x_2 - 6.5x_3 + 14.3x_4 = 9.4 \\ 5.6x_1 + 8.8x_2 - 6.7x_3 - 23.8x_4 = 7.3 \end{cases}$$

№ 8

$$\begin{cases} 1.7x_1 + 10x_2 - 1.3x_3 + 2.1x_4 = 3.1 \\ 3.1x_1 + 1.7x_2 - 2.1x_3 + 5.4x_4 = 2.1 \\ 3.3x_1 - 7.7x_2 + 4.4x_3 - 5.1x_4 = 1.9 \\ 10x_1 - 20.1x_2 + 20.4x_3 + 1.7x_4 = 1.8 \end{cases}$$

№ 9

$$\begin{cases} 1.7x_1 - 1.8x_2 + 1.9x_3 - 57.4x_4 = 10 \\ 1.1x_1 - 4.3x_2 + 1.5x_3 - 1.7x_4 = 19 \\ 1.2x_1 + 1.4x_2 + 1.6x_3 + 1.8x_4 = 20 \\ 7.1x_1 - 1.3x_2 - 4.1x_3 + 5.2x_4 = 10 \end{cases}$$

№ 10

$$\begin{cases} 6.1x_1 + 6.2x_2 - 6.3x_3 + 6.4x_4 = 6.5 \\ 1.1x_1 - 1.5x_2 + 2.2x_3 - 3.8x_4 = 4.2 \\ 5.1x_1 - 5.0x_2 + 4.9x_3 - 4.8x_4 = 4.7 \\ 1.8x_1 + 1.9x_2 + 2.0x_3 - 2.1x_4 = 2.2 \end{cases}$$

№ 11

$$\begin{cases} 2.2x_1 - 3.1x_2 + 4.2x_3 - 5.1x_4 = 6.01 \\ 1.3x_1 + 2.2x_2 - 1.4x_3 + 1.5x_4 = 10 \\ 6.2x_1 - 7.4x_2 + 8.5x_3 - 9.6x_4 = 1.1 \\ 1.2x_1 + 1.3x_2 + 1.4x_3 + 4.5x_4 = 1.6 \end{cases}$$

№ 12

$$\begin{cases} 35.8x_1 + 2.1x_2 - 34.5x_3 - 11.8x_4 = 0.5 \\ 27.1x_1 - 7.5x_2 + 11.7x_3 - 23.5x_4 = 12.8 \\ 11.7x_1 + 1.8x_2 - 6.5x_3 + 7.1x_4 = 1.7 \\ 6.3x_1 + 10x_2 + 7.1x_3 + 3.4x_4 = 20.8 \end{cases}$$

№ 13

$$\begin{cases} 35.1x_1 + 1.7x_2 + 37.5x_3 - 2.8x_4 = 7.5 \\ 45.2x_1 + 21.1x_2 - 1.1x_3 - 1.2x_4 = 11.1 \\ -21.1x_1 + 31.7x_2 + 1.2x_3 - 1.5x_4 = 2.1 \\ 31.7x_1 + 18.1x_2 - 31.7x_3 + 2.2x_4 = 0.5 \end{cases}$$

№ 14

$$\begin{cases} 1.1x_1 + 11.2x_2 + 11.1x_3 - 13.1x_4 = 1.3 \\ -3.3x_1 + 1.1x_2 + 30.1x_3 - 20.1x_4 = 1.1 \\ 7.5x_1 + 1.3x_2 + 1.1x_3 + 10x_4 = 20 \\ 1.7x_1 + 7.5x_2 - 1.8x_3 + 2.1x_4 = 1.1 \end{cases}$$

№ 15

$$\begin{cases} 7.5x_1 + 1.8x_2 - 2.1x_3 - 7.7x_4 = 1.1 \\ -10x_1 + 1.3x_2 - 20x_3 - 1.4x_4 = 1.5 \\ 2.8x_1 - 1.7x_2 + 3.9x_3 + 4.8x_4 = 1.2 \\ 10x_1 + 31.4x_2 - 2.1x_3 - 10x_4 = -1.1 \end{cases}$$

№ 16

$$\begin{cases} 30.1x_1 - 1.4x_2 + 10x_3 - 1.5x_4 = 10 \\ -17.5x_1 + 11.1x_2 + 1.3x_3 - 7.5x_4 = 1.3 \\ 1.7x_1 - 21.1x_2 + 7.1x_3 - 17.1x_4 = 10 \\ 2.1x_1 + 2.1x_2 + 3.5x_3 + 3.3x_4 = 1.7 \end{cases}$$