

Чисельні методи в інформатиці

Завдання до лабораторної роботи № 2

Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)

Тема: Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Мета: Познайомитись з точними методами: Гаусса, Холецького, квадратного кореня та ітераційними методами: метод простої ітерації, метод Зейделя.

Постановка завдання:

Задана СЛАР $Ax = f$.

1. Розробити підпрограму розв'язування СЛАР методом Гауса, Холецького та простої ітерації (завд. 2.1).
2. Розробити підпрограму розв'язування СЛАР методом квадратного кореня (завд. 2.2).
3. За допомогою розроблених та відлагоджених підпрограм одержати розв'язок конкретної СЛАР.
4. Роздрукувати вектори невідомих, одержаних кожним з методів, та вектори $\tilde{\sigma}$ відхилів, які визначаються формулою $\tilde{\sigma} = A\tilde{x} - f$, де \tilde{x} – знайдений розв'язок.

Література

1. Балашова С.Д. Чисельні методи: Ч.1. Методи розв'язування задач аналізу та алгебри: Навч. посібник.- К.: НМК ВО, 1992.-280 с.
2. Крылов В.И., Бобков В.В., Монастырный П.И. Вычислительные методы: Т.1. - М.: Наука, 1976. - 304 с.

Завдання 2.1.

№	Система рівнянь	№	Система рівнянь	№	Система рівнянь
1	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 3; \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = -2; \\ -2x_1 + 4x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$	11	$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + x_3 = -3; \\ 2x_1 + 1, 2x_2 - 4, 3x_3 = -2, 1; \\ -6x_1 + 3, 3x_2 + 2x_3 = 2, 3. \end{cases}$	21	$\begin{cases} 1, 5x_1 - 5x_2 + 2x_3 = -2; \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = 3; \\ 5x_1 - 3x_2 - 2x_3 = 7. \end{cases}$
2	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 4; \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = -1; \\ -2x_1 + 4x_2 - x_3 = 5. \end{cases}$	12	$\begin{cases} x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 0; \\ x_1 + x_2 - 3x_3 = 1; \\ 3, 1x_1 - x_2 - 2x_3 = 6, 3. \end{cases}$	22	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1 \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 1 \end{cases}$
3	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 2; \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = -6; \\ -2x_1 + 4x_2 - x_3 = 0. \end{cases}$	13	$\begin{cases} 6x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 1; \\ x_1 + x_2 - 3x_3 = 0; \\ -7x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 0, 5. \end{cases}$	23	$\begin{cases} x_1 + 5x_2 - 2x_3 = 4 \\ x_1 + x_2 - 2, 5x_3 = -0, 5 \\ 3, 2x_1 - 2x_2 - x_3 = 0, 2 \end{cases}$
4	$\begin{cases} x_1 + 5x_2 - 2x_3 = 5; \\ x_1 + x_2 - 3, 5x_3 = -0, 5; \\ -3, 2x_1 + 2x_2 - x_3 = -5, 4. \end{cases}$	14	$\begin{cases} 5x_1 - x_2 - 3x_3 = 1; \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = 2; \\ 2x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 2. \end{cases}$	24	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 6; \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = -1; \\ -2x_1 + 4x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$
5	$\begin{cases} -x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 2 \\ x_1 + x_2 - 2, 5x_3 = -1, 5 \\ 4x_1 - 2x_2 - x_3 = 3 \end{cases}$	15	$\begin{cases} x_1 - 7x_2 + 4x_3 = -5; \\ x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 0; \\ -7x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 4. \end{cases}$	25	$\begin{cases} -3x_1 + x_2 - x_3 = 3; \\ x_1 + x_2 - 3x_3 = 1; \\ -2x_1 + 4x_2 - x_3 = -1. \end{cases}$
6	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 - x_3 = -1; \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = -10; \\ -2x_1 + 6x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$	16	$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -4; \\ -x_1 - x_2 - 2, 3x_3 = 0, 3; \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$	26	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 3; \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = 4; \\ -2x_1 - 4x_2 - x_3 = 3. \end{cases}$
7	$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + 2x_3 = -2; \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = 0; \\ -7x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -3. \end{cases}$	17	$\begin{cases} -x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 1; \\ x_1 + x_2 + 2, 5x_3 = -0, 5; \\ 4x_1 - 2x_2 - x_3 = 3. \end{cases}$	27	$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 5; \\ x_1 - x_2 - x_3 = -1; \\ 1, 5x_1 - x_2 + 0, 5x_3 = 0. \end{cases}$
8	$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + 2x_3 = -2; \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = -4; \\ -7x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -4. \end{cases}$	18	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 - x_3 = 2; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 3; \\ x_1 + 6x_2 - x_3 = 0. \end{cases}$	28	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 0; \\ -1, 4x_1 + 0, 1x_2 + 2x_3 = 3, 5; \\ 1, 25x_1 + 0, 3x_2 - 0, 55x_3 = -1, 5. \end{cases}$
9	$\begin{cases} 1, 5x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 2; \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = -5; \\ 5x_1 - 3x_2 - 2x_3 = 3. \end{cases}$	19	$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + 2x_3 = -3; \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = 2; \\ -7x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -4. \end{cases}$	29	$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + x_3 = -2; \\ 1, 1x_1 + 0, 3x_2 - 2x_3 = -1, 2; \\ -1, 75x_1 + 0, 25x_2 + x_3 = -1. \end{cases}$
10	$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + 1, 4x_3 = 0, 7; \\ x_1 + x_2 - 3x_3 = 1, 5; \\ 3, 5x_1 - x_2 - 2x_3 = 5. \end{cases}$	20	$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 - 2x_3 = 2; \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = -2; \\ -0, 5x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 1. \end{cases}$	30	$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 4 \\ x_1 - x_2 - 2x_3 = 2 \\ -2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases}$

Завдання 2.2.

№	Система рівнянь	№	Система рівнянь
1	$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 2 & 8 & -10 \\ -3 & -10 & 14 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$	11	$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -5 \\ 3 & 13 & -9 \\ -5 & -9 & 38 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 16 \\ -16 \\ 8 \end{pmatrix}$
2	$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 2 & 8 & -2 \\ -3 & -2 & 14 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$	12	$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -5 \\ 3 & 13 & -21 \\ -5 & -21 & 38 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 16 \\ -16 \\ 8 \end{pmatrix}$
3	$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -3 \\ 3 & 10 & -11 \\ -3 & -11 & 22 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 11 \\ -2 \\ 10 \end{pmatrix}$	13	$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -4 \\ 3 & 13 & -18 \\ -4 & -18 & 29 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 16 \\ -16 \\ 8 \end{pmatrix}$
4	$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ -3 & 18 & -12 \\ 2 & -12 & 12 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 7 \\ -12 \\ 5 \end{pmatrix}$	14	$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -4 \\ 3 & 25 & -24 \\ -4 & -24 & 29 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 16 \\ -32 \\ 12 \end{pmatrix}$
5	$A = \begin{pmatrix} 9 & 3 & -6 \\ 3 & 5 & -4 \\ -6 & -4 & 6 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 9 \\ -12 \\ 5 \end{pmatrix}$	15	$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -4 \\ 3 & 34 & -27 \\ -4 & -27 & 29 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 16 \\ -32 \\ 12 \end{pmatrix}$
6	$A = \begin{pmatrix} 4 & -2 & 4 \\ -2 & 2 & -3 \\ 4 & -3 & 21 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 16 \\ -16 \\ 24 \end{pmatrix}$	16	$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & -4 \\ -3 & 10 & 9 \\ -4 & 9 & 61 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 18 \\ -36 \\ 18 \end{pmatrix}$
7	$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -5 \\ -2 & 13 & 4 \\ -5 & 4 & 33 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 18 \\ -18 \\ 18 \end{pmatrix}$	17	$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 \\ -3 & 10 & -15 \\ 4 & -15 & 61 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 18 \\ -36 \\ 18 \end{pmatrix}$
8	$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -5 \\ -2 & 13 & 16 \\ -5 & 16 & 33 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 18 \\ -18 \\ 18 \end{pmatrix}$	18	$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 \\ -3 & 10 & -15 \\ 4 & -15 & 74 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 18 \\ -36 \\ 18 \end{pmatrix}$
9	$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -5 \\ 2 & 13 & -4 \\ -5 & -4 & 33 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 18 \\ -18 \\ 18 \end{pmatrix}$	19	$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -7 \\ 3 & 13 & -15 \\ -7 & -15 & 107 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 7 \\ -7 \\ 7 \end{pmatrix}$
10	$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -5 \\ -2 & 8 & 16 \\ -5 & 16 & 38 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 8 \\ -16 \\ 8 \end{pmatrix}$	20	$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 7 \\ 3 & 13 & 27 \\ 7 & 27 & 107 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 7 \\ -7 \\ 7 \end{pmatrix}$

21	$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & -6 \\ -3 & 13 & 12 \\ -6 & 12 & 54 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 12 \\ -24 \\ 18 \end{pmatrix}$	26	$A = \begin{pmatrix} 1 & -4 & -1 \\ -4 & 25 & -5 \\ -1 & -5 & 11 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 3 \\ -12 \\ 3 \end{pmatrix}$
22	$A = \begin{pmatrix} 1 & -5 & -6 \\ -5 & 29 & 20 \\ -6 & 20 & 70 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 12 \\ -24 \\ 18 \end{pmatrix}$	27	$A = \begin{pmatrix} 1 & -4 & -10 \\ -4 & 25 & 31 \\ -10 & 31 & 110 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 3 \\ -12 \\ 3 \end{pmatrix}$
23	$A = \begin{pmatrix} 1 & -5 & -1 \\ -5 & 29 & -5 \\ -1 & -5 & 30 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 12 \\ -24 \\ 18 \end{pmatrix}$	28	$A = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 12 \\ -4 & 25 & -57 \\ 12 & -57 & 154 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} -3 \\ -6 \\ -3 \end{pmatrix}$
24	$A = \begin{pmatrix} 1 & -5 & 4 \\ -5 & 29 & -30 \\ 4 & -30 & 45 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 18 \\ -12 \\ 9 \end{pmatrix}$	29	$A = \begin{pmatrix} 1 & -7 & 12 \\ -7 & 58 & -102 \\ 12 & -102 & 181 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} -3 \\ -6 \\ 3 \end{pmatrix}$
25	$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & -2 \\ 4 & 25 & -17 \\ -2 & -17 & 29 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 3 \\ -6 \\ 4 \end{pmatrix}$	30	$A = \begin{pmatrix} 1 & -7 & -2 \\ -7 & 58 & -4 \\ -2 & -4 & 41 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \\ -9 \end{pmatrix}$