

**Федеральное агентство связи Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования**
**«Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики»**

Факультет: Информатики и вычислительной техники

Кафедра прикладной математики и кибернетики

Дисциплина: Вычислительная математика

Контрольная работа №2

Выполнил студент группы ИА-831:

Зарубин Максим Евгеньевич

Проверил ассистент кафедры ПМиК:

Петухова Яна Владимировна

Новосибирск
2020

1. Решить СЛАУ методом простых итераций, $\varepsilon=10^{-3}$, 4 итерации.

$$\begin{cases} 10 * x_1 + 2 * x_2 - x_3 = 5 \\ -2 * x_1 - 6 * x_2 - x_3 = 24,42 \\ x_1 - 3 * x_2 + 12 * x_3 = 36 \end{cases}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 10 & 2 & -1 & 5 \\ -2 & -6 & -1 & 24,42 \\ 1 & -3 & 12 & 36 \end{array} \right)$$

Для нашей задачи достаточное условие сходимости выполняется (элементы диагонали по модулю больше, суммы других элементов по модулю)

Выразим x из каждой строки:

$$x_1 = 0.5 - (0.2 * x_2 - 0.1 * x_3)$$

$$x_2 = -4.07 - (0.33 * x_1 + 0.17 * x_3)$$

$$x_3 = 3 - (0.083 * x_1 - 0.25 * x_2)$$

Переходим к итерациям:

N=1

$$x_1 = 0.5 - (0.2 * 0 - 0.1 * 0) = 0,5$$

$$x_2 = -4.07 - (0.33 * 0 + 0.17 * 0) = -4,07$$

$$x_3 = 3 - (0.083 * 0 - 0.25 * 0) = 3$$

N=2

$$x_1 = 0.5 - (0.2 * (-4,07) - 0.1 * 3) = 1,61$$

$$x_2 = -4.07 - (0.33 * 0,5 + 0.17 * 3) = -4,74$$

$$x_3 = 3 - (0.083 * 0,5 - 0.25 * (-4,07)) = 1,94$$

N=3

$$x_1 = 0.5 - (0.2 * (-4,74) - 0.1 * 1,94) = 1,64$$

$$x_2 = -4.07 - (0.33 * 1,61 + 0.17 * 1,94) = -4,93$$

$$x_3 = 3 - (0.083 * 1,61 - 0.25 * (-4,74)) = 1,68$$

N=4

$$x_1 = 0.5 - (0.2 * (-4,93) - 0.1 * 1,68) = 1,65$$

$$x_2 = -4.07 - (0.33 * 1,64 + 0.17 * 1,68) = -4,9$$

$$x_3 = 3 - (0.083 * 1,64 - 0.25 * (-4,93)) = 1,63$$

Ответ: $\begin{cases} x_3 = 1,63 \\ x_2 = -4,9 \\ x_1 = 1,65 \end{cases}$

2. Решить СЛАУ методом Зейделя, $\varepsilon=10^{-3}$, 4 итерации.

$$\begin{cases} 10 * x_1 + 2 * x_2 - x_3 = 5 \\ -2 * x_1 - 6 * x_2 - x_3 = 24,42 \\ x_1 - 3 * x_2 + 12 * x_3 = 36 \end{cases}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 10 & 2 & -1 & 5 \\ -2 & -6 & -1 & 24,42 \\ 1 & -3 & 12 & 36 \end{array} \right)$$

Для нашей задачи достаточное условие сходимости выполняется (элементы диагонали по модулю больше, суммы других элементов по модулю)

Выразим x из каждой строки:

$$x_1 = 0.5 - (0.2 * x_2 - 0.1 * x_3)$$

$$x_2 = -4.07 - (0.33 * x_1 + 0.17 * x_3)$$

$$x_3 = 3 - (0.083 * x_1 - 0.25 * x_2)$$

Переходим к итерациям:

N=1

$$x_1 = 0.5 - (0.2 * 0 - 0.1 * 0) = 0,5$$

$$x_2 = -4.07 - (0.33 * 0,5 + 0.17 * 0) = -4,235$$

$$x_3 = 3 - (0.083 * 0,5 - 0.25 * (-4,235)) = 1,899$$

N=2

$$x_1 = 0.5 - (0.2 * (-4,235) - 0.1 * 1,899) = 1,537$$

$$x_2 = -4.07 - (0.33 * 1,537 + 0.17 * 1,899) = -4,9$$

$$x_3 = 3 - (0.083 * 1,537 - 0.25 * (-4,9)) = 1,647$$

N=3

$$x_1 = 0.5 - (0.2 * (-4,9) - 0.1 * 1,647) = 1,645$$

$$x_2 = -4.07 - (0.33 * 1,645 + 0.17 * 1,647) = -4,893$$

$$x_3 = 3 - (0.083 * 1,645 - 0.25 * (-4,893)) = 1,64$$

N=4

$$x_1 = 0.5 - (0.2 * (-4,893) - 0.1 * 1,64) = 1,643$$

$$x_2 = -4.07 - (0.33 * 1,643 + 0.17 * 1,64) = -4,891$$

$$x_3 = 3 - (0.083 * 1,643 - 0.25 * (-4,891)) = 1,641$$

Ответ: $\begin{cases} x_3 = 1,63 \\ x_2 = -4,9 \\ x_1 = 1,65 \end{cases}$