

Алгоритм проверки и оценивания задач по СЛАУ

1. РЕШЕНИЕ СЛАУ МАТРИЧНЫМ МЕТОДОМ

Класс задач-1. $\det A \neq 0$, $n = 3$.

Генерирование СЛАУ

1. Выбрать x_i , $i = \overline{1,3}$, $x_1 \neq 0$; например, $x_1 \in [1,5]$, $x_2 \in [-7,4]$, $x_3 \in [-3,8]$
2. Выбрать b_i , $i = \overline{1,3}$; например, $b_1 \in [0,12]$, $b_2 \in [1,8]$, $b_3 \in [-5,5]$
3. Выбрать a_{12}, a_{13} , например, $a_{12} \in [-3,3]$, $a_{13} \in [1,5]$
4. Вычислить $a_{11} = \frac{1}{x_1}[b_1 - x_2 a_{12} - x_3 a_{13}]$,
5. Выбрать a_{22}, a_{23} , например, $a_{22} \in [1,5]$, $a_{23} \in [-4,4]$
6. Вычислить $a_{21} = \frac{1}{x_1}[b_2 - x_2 a_{22} - x_3 a_{23}]$,
7. Выбрать a_{32}, a_{33} , например, $a_{32} \in [1,5]$, $a_{33} \in [-1,4]$
8. Вычислить $a_{31} = \frac{1}{x_1}[b_3 - x_2 a_{32} - x_3 a_{33}]$
9. Вычислить $\det A$
10. If $\det A = 0$,
 1. Если $a_{1j} = 0$, $i = \overline{1,3}$, то выбрать новое значение для любого из $a_{1j} = 0$, $i = \overline{2,3}$
(достаточно для одного из них) и повторить шаги 4 и 9;
 2. Если $a_{2j} = 0$, $i = \overline{1,3}$, то выбрать новое значение для любого из $a_{2j} = 0$, $i = \overline{2,3}$
(достаточно для одного из них) и повторить шаги 6 и 9;
 3. Если $a_{3j} = 0$, $i = \overline{1,3}$, то выбрать новое значение для любого из $a_{2j} = 0$, $i = \overline{2,3}$
(достаточно для одного из них) и повторить шаги 8 и 9.

Далее будем использовать следующие обозначения:

	значение, введенное студентом	корректное значение
определитель матрицы A	Δ	$\det A$
обратная матрица	A^{-1}	$invA$
единичная матриц	$A^{-1}A$	E
решение	x_i , $i = \overline{1,3}$	sol_i , $i = \overline{1,3}$
подстановка решения в систему	$(AX)_i$, $i = \overline{1,3}$	b_i , $i = \overline{1,3}$

Постановка задачи. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) матричным методом:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1,$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2,$$

$$a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3.$$

Вопросы

1. Вычислите определитель Δ матрицы A данной системы и введите: [поле ввода с меткой Δ] [кнопка со стрелкой]
2. Введите обратную матрицу A^{-1} [форма ввода 3x3 с меткой $A^{-1} =$]
3. Введите произведение матриц $A^{-1}A$ (либо AA^{-1} случайно) [форма ввода 3x3 с меткой $A^{-1}A =$ (либо $AA^{-1} =$)]
4. Введите решение системы $X = (x_1, x_2, x_3)$
[3 поля ввода, рядом с которыми метки x_1, x_2, x_3] [кнопка со стрелкой]
5. Вычислите AX и введите его значение [1 поле ввода и возможность добавить поле ввода]

Проверка решения задач (класса 1) на решение СЛАУ матричным методом

Ответ студента сравнивается с

1. значением $\det A$ [т.е. должно быть $\Delta = \det A$]
2. матрицей $\text{inv}A$ [т.е. должно быть $A^{-1} = \text{inv}A$] поэлементно, либо путем проверки выполнения равенства $A^{-1}A = E$, где E - единичная матрица 3x3
3. $\text{sol}_i, i = \overline{1,3}$, где $\text{sol}_i = (A^{-1}b)_i, i = \overline{1,3}$, [т.е. должно быть $x_i = \text{sol}_i, i = \overline{1,3}$]
4. вектором b по координатно [т.е. должно быть $(AX)_i = b_i, i = \overline{1,3}$]

После отправки своих ответов студент получает **отчет (в конце)** в виде

N	Вопрос	максимальный балл, %	баллы студента, %
1	определитель Δ	12.5	
2	$\text{inv}A$	12.5	
3	x_1	12.5	
4	x_2	12.5	
5	x_3	12.5	

6	$(AX)_1$	12.5	
7	$(AX)_2$	12.5	
8	$(AX)_3$	12.5	
	Итого баллов в %	100	X

Ваша итоговая оценка **XX** баллов (X %) из **max**.

Запись результатов

1. Название группы
2. Данные студента: ФИ, номер варианта, итоговая оценка в % и баллах
3. Максимальный балл
4. Постановка задачи: SLAE, $\det A \neq 0$, $n = 3$.
5. Значения параметров: a_{ij} , $i, j = \overline{1,3}$ в виде

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$
6. Значение $\det A$, а также Δ , введенный студентом, и балл по вопросу
7. Значения \det_j , $j = \overline{1,3}$, а также Δ_j , введенные студентом, и балл по вопросу
8. Значения sol_i , $i = \overline{1,3}$, а также x_i , введенные студентом, и балл по вопросу
9. b_i , $i = \overline{1,3}$, а также $(AX)_i$, $i = \overline{1,3}$, введенные студентом, и балл по вопросу.