

Алгоритм проверки и оценивания задач на вычисление обратной матрицы

Вычисление обратной матрицы с помощью присоединенной матрицы

Класс задач-1. $n = 3$.

Генерирование невырожденной матрицы

1. Для $n = 3$ случайно генерируем $n \times n$ матрицу A с элементами $a_{ij} \in [-10, 10]$, $i, j = \overline{1, 3}$
2. Вычислить $\det A$
3. If $\det A = 0$, переходим к шагу 1.

Далее будем использовать следующие обозначения:

	значение, введенное студентом	корректное значение
определитель матрицы A	Δ	$\det A$
алгебраическое дополнение	$A_{ij}, i, j = \overline{1, 3}$	$\text{cof}_{ij}, i, j = \overline{1, 3}$
обратная матрица	A^{-1}	$\text{inv}(A)$

Постановка задачи. Дана матрица A :

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$

Найти обратную ей матрицу A^{-1} , если она существует, с помощью присоединенной матрицы.

Вопросы

1. Вычислите определитель Δ матрицы A и введите: [поле ввода с меткой Δ]
2. Матрица A является [раскрывающийся список, состоящий из [вырожденная, невырожденная]]
3. Для данной матрицы обратная матрица [раскрывающийся список, состоящий из [существует, не существует]] [Следующий вопрос появляется только в случае выбора студентом варианта «существует»]
4. Введите алгебраическое дополнение A_{1j} для случайного $j = \overline{1, 3}$
5. Введите алгебраическое дополнение A_{2j} для случайного $j = \overline{1, 3}$
6. Введите алгебраическое дополнение A_{3j} для случайного $j = \overline{1, 3}$

7. Введите X с номером j присоединенной матрицы [для случайного $j = \overline{1,3}$, и значение X «строку» либо «столбец», тоже задается случайно] [форма ввода 3×1 , если X - столбец, и форма ввода 1×3 , если X - строка]
8. Введите обратную матрицу A^{-1} [форма ввода 3×3 с меткой $A^{-1} =$]
9. Вычислите произведение P [значение P задается случайно: $A^{-1}A$ либо AA^{-1}] введите:
[форма ввода 3×3 с меткой $A^{-1}A =$ (либо $AA^{-1} =$)]

Проверка решения задач (класса 1) на вычисление обратной матрицы с помощью присоединенной матрицы

Ответ студента сравнивается с

1. значением $\det A$ [т.е. должно быть $\Delta = \det A$]
2. значением «вырожденная», если $\det A = 0$,
значением «невырожденная», если $\det A \neq 0$
[должно быть $\det A \neq 0$ при правильном построении матрицы]
3. значением «существует», если $\det A \neq 0$,
значением «не существует», если $\det A = 0$
4. значением cof_{1j} , где $\text{cof}_{1j} = (-1)^{1+j} M_{1j}$,
здесь M_{1j} - определитель матрицы, получающейся вычеркиванием 1-ой строки и j -столбца.
5. значением cof_{2j} , где $\text{cof}_{2j} = (-1)^{2+j} M_{2j}$,
6. значением cof_{3j} , где $\text{cof}_{3j} = (-1)^{3+j} M_{3j}$,
7. значениями $\text{cof}_{1j}, \text{cof}_{2j}, \text{cof}_{3j}$, если X - строка
значениями $\text{cof}_{j1}, \text{cof}_{j2}, \text{cof}_{j3}$, если X - столбец
8. матрицей $\text{inv}(A)$ [думаю, есть в python стандартная функция]
9. единичной матрицей 3×3 .

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

N	Вопрос	максимальный балл, %	баллы студента, %
1	определитель Δ	11	
2	невырожденность	11	
3	существование	11	

4	A_{1j}	11	
5	A_{2j}	11	
6	A_{3j}	11	
7	присоединенная матрица	11	
8	обратная матрица	12	
9	произведение A и A^{-1}	11	
	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: $\text{inv}(A)$, $\det A \neq 0$, $n = 3$.
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. вырожденная/невырожденная, выбранное студентом, и балл по вопросу
8. существует/не существует, выбранное студентом, и балл по вопросу
9. Значения cof_{j1} , cof_{j2} , cof_{j3} , а также A_{1j} , A_{2j} , A_{3j} , введенные студентом, и баллы
10. Значения cof_{1j} , cof_{2j} , cof_{3j} , если X - строка, а также A_{1j} , A_{2j} , A_{3j} , введенные студентом, и баллы,
значения cof_{j1} , cof_{j2} , cof_{j3} , если X - столбец, а также A_{j1} , A_{j2} , A_{j3} , введенные студентом, и баллы
11. A^{-1} , а также $\text{inv}(A)$, введенная студентом, и баллы
12. Произведение A и A^{-1} , введенная студентом, и баллы.