

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**АДЫГЕЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
Инженерно-физический факультет  
Кафедра автоматизированных систем обработки информации и  
управления

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ

Программная реализация численного метода  
*Вычисление обратной матрицы при помощи  
заданной*

1 курс, группа 1ИВТ2

Выполнил:

\_\_\_\_\_ И. С. Соловьёв  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Руководитель:

\_\_\_\_\_ С. В. Теплоухов  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Майкоп, 2023 г.

# Содержание

<b>1. Введение</b>	<b>3</b>
<b>2. Теоретическая часть</b>	<b>3</b>
2.1. Задание . . . . .	3
2.2. Алгоритм нахождения обратной матрицы . . . . .	3
<b>3. Ход выполнения работы</b>	<b>4</b>
3.1. Код приложения на Python . . . . .	4
3.2. Пример формул . . . . .	5
3.3. Тестирование и отладка . . . . .	6
<b>4. Заключение</b>	<b>7</b>
<b>5. Список использованных источников</b>	<b>7</b>

# 1. Введение

В данной работе мы рассмотрим алгоритм создания программы, которая сможет вычислять обратную матрицу. Также мы рассмотрим теоретическую часть, листинг программы и результат, который выводится на экран при старте отладки.

## 2. Теоретическая часть

### 2.1. Задание

В данном задании нам необходимо вычислить матрицу обратную заданной, вычислив прямоугольную и квадратную матрицы.

### 2.2. Алгоритм нахождения обратной матрицы

Первый шаг для нахождения обратной матрицы методом исключения неизвестных Гаусса - приписать к матрице  $A$  единичную матрицу того же порядка, отделив их вертикальной чертой.

К матрице  $A$  приписать единичную матрицу того же порядка. Полученную сдвоенную матрицу преобразовать так, чтобы в левой её части получилась единичная матрица, тогда в правой части на месте единичной матрицы автоматически получится обратная матрица. Матрица  $A$  в левой части преобразуется в единичную матрицу путём элементарных преобразований матрицы.

Если в процессе преобразования матрицы  $A$  в единичную матрицу в какой-либо строке или в каком-либо столбце окажутся только нули, то определитель матрицы равен нулю, и, следовательно, матрица  $A$  будет вырожденной, и она не имеет обратной матрицы. В этом случае дальнейшее нахождение обратной матрицы прекращается.

## 3. Ход выполнения работы

### 3.1. Код приложения на Python

```
import numpy as np

# Считываем размеры матрицы
n = int(input('Введите количество строк: '))
m = int(input('Введите количество столбцов: '))

# Считываем элементы матрицы
A = np.zeros((n, m))
for i in range(n):
    for j in range(m):
        A[i, j] = float(input(f'Введите элемент [{i + 1}, {j + 1}]: '))

# Вычисляем обратную матрицу
det = np.linalg.det(A)
if det == 0:
    print('Матрица необратима')
else:
    A_inv = np.linalg.inv(A)
    if m == n:
        # если матрица квадратная, выводим обратную матрицу
        print('Обратная матрица:')
        print(A_inv)
    else:
        # если матрица прямоугольная, выводим обратную матрицу
        # с округлением до 2 знаков после запятой
        A_inv = np.round(A_inv, 2)
        print('Обратная матрица:')
        print(A_inv)
```

### 3.2. Пример формул

#### Вычисление обратной матрицы.

$$\text{Пусть } A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} \dots & a_{2n} \\ \hline a_{n1} & a_{n2} \dots & a_{nn} \end{pmatrix}, \det A \neq 0$$

Тогда  $A^{-1} = \frac{1}{\det A} \cdot C$ , где матрица  $C$  имеет вид:

$$C = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} \dots & A_{1n} \\ A_{21} & A_{22} \dots & A_{2n} \\ \hline A_{n1} & A_{n2} \dots & A_{nn} \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} \dots & A_{n1} \\ A_{12} & A_{22} \dots & A_{n2} \\ \hline A_{1n} & A_{2n} \dots & A_{nn} \end{pmatrix}$$

### 3.3. Тестирование и отладка

В тестировании необходимо было ввести значения строк и столбцов для построения матрицы и нахождения её обратной по формуле. Результаты работы программы приведены на рисунке 1.

```
Введите количество строк: 4
Введите количество столбцов: 4
Введите элемент [1, 1]: 3
Введите элемент [1, 2]: 5
Введите элемент [1, 3]: 7
Введите элемент [1, 4]: 4
Введите элемент [2, 1]: 2
Введите элемент [2, 2]: 0
Введите элемент [2, 3]: 0
Введите элемент [2, 4]: 2
Введите элемент [3, 1]: 0
Введите элемент [3, 2]: 0
Введите элемент [3, 3]: 0
Введите элемент [3, 4]: 0
Введите элемент [4, 1]: 2
Введите элемент [4, 2]: 7
Введите элемент [4, 3]: 8
Введите элемент [4, 4]: 9
Матрица необратима
```

Рисунок.1 - Матрица не определена.

```
Введите количество строк: 3
Введите количество столбцов: 3
Введите элемент [1, 1]: 2
Введите элемент [1, 2]: 6
Введите элемент [1, 3]: 2
Введите элемент [2, 1]: 9
Введите элемент [2, 2]: 3
Введите элемент [2, 3]: 4
Введите элемент [3, 1]: 2
Введите элемент [3, 2]: 6
Введите элемент [3, 3]: 1
Обратная матрица:
[[-0.4375      0.125      0.375      ]
 [-0.02083333 -0.04166667 0.20833333]
 [ 1.          0.         -1.          ]]
```

Рисунок.2 - получение обратной матрицы по заданной.

## 4. Заключение

Квадратная матрица  $A$  называется невырожденной, или неособенной, если её определитель отличен от нуля и вырожденной, или особенной, если её определитель равен нулю.

Квадратная матрица  $B$  называется обратной для квадратной матрицы  $A$  того же порядка, если их произведение

## 5. Список использованных источников

1. Кнут Д.Э. Всё про TEX. — Москва: Изд. Вильямс, 2003 г. 550 с
2. Львовский С.М. Набор и верстка в системе LATEX. — 3-е издание, исправленное и дополненное, 2003 г.
3. Воронцов К.В. LATEX в примерах. 2005 г. почитать [2, 3].