

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:

\_\_\_\_\_ К. А. Кондраков  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 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>6</b>
<b>5. Список использованных источников</b>	<b>7</b>

# 1. Введение

Вычисление обратной матрицы является одной из ключевых задач в линейной алгебре и математической статистике, которая находит широкое применение в различных областях, таких как физика, компьютерная графика, машинное обучение и многие другие.

В работе рассматривается метод вычисления обратной матрицы при помощи заданной матрицы, который позволяет получить результат в сравнительно короткие сроки с использованием минимального количества вычислительных операций.

## 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 удвоенную 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

# запрос ввода размерности матрицы
n = int(input("Введите размерность матрицы: "))

# инициализация пустой матрицы
A = np.zeros((n,n))

# заполнение матрицы значениями, введенными пользователем
for i in range(n):
    for j in range(n):
        A[i,j] = float(input("Введите элемент A[{},{ }]: ".format(i+1, j+1)))

# вычисляем обратную матрицу
try:
    A_inv = np.linalg.inv(A)
    print("Обратная матрица:")
    print(A_inv)
except np.linalg.LinAlgError:
    print("Обратной матрицы не существует")
```

### 3.2. Пример формул

## Пример

Найти матрицу, обратную данной:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

Вычислим определитель:

$$\det A = \begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 & 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 & -3 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 1 & 4 & 0 & 0 \end{vmatrix} = 4 \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = 4$$

Находим  $A^{-1}$ :

$$A^{-1} = \frac{1}{4} \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ -1 & 4 & -5 \\ -3 & 4 & -3 \end{vmatrix}$$

Проверка:

$$A^{-1}A = \frac{1}{4} \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ -1 & 4 & -5 \\ 3 & 4 & 3 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \end{vmatrix} = \frac{1}{4} \begin{vmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{vmatrix} = E$$

### 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 и 2.

```
Введите размерность матрицы: 3
Введите элемент A[1,1]: 2
Введите элемент A[1,2]: 3
Введите элемент A[1,3]: 4
Введите элемент A[2,1]: 2
Введите элемент A[2,2]: 0
Введите элемент A[2,3]: 0
Введите элемент A[3,1]: 0
Введите элемент A[3,2]: 0
Введите элемент A[3,3]: 0
Обратной матрицы не существует
```

Рисунок.1 - Матрица не определена.

```
Введите размерность матрицы: 3
Введите элемент A[1,1]: 2
Введите элемент A[1,2]: 5
Введите элемент A[1,3]: 3
Введите элемент A[2,1]: 4
Введите элемент A[2,2]: 2
Введите элемент A[2,3]: 1
Введите элемент A[3,1]: 1
Введите элемент A[3,2]: 4
Введите элемент A[3,3]: 2
Обратная матрица:
[[ 0.          0.28571429 -0.14285714]
 [-1.          0.14285714  1.42857143]
 [ 2.         -0.42857143 -2.28571429]]
```

Рисунок.2 - получение обратной матрицы по заданной.

## 4. Заключение

В заключение можно отметить, что вычисление обратной матрицы имеет большое значение в математике и на практике. Метод заданной матрицы представляет собой один из способов решения этой задачи. Он позволяет получить обратную матрицу в сравнительно короткое время и с использованием минимального количества вычислительных операций. Однако следует учитывать, что этот метод имеет определенные ограничения и не работает для всех матриц. При использовании данного метода необходимо быть внимательным и проверять полученные результаты на корректность и соответствие заявленным условиям.

## 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].