**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное**

**образовательное учреждение высшего образования**

**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

**РУТ (МИИТ)**

**---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------**

**Академия «Высшая инженерная школа», АВИШ**

**IT-сервисы и технологии обработки данных на транспорте**

**Доклад**

по дисциплине «Численные методы»

на тему: «Решение системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) с помощью различных методов»

|  |  |
| --- | --- |
| Рецензент: | Выполнили: |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / / | студ. группы ШАД-212 |
|  | Сидоров К.А.  Гольдштейн И.А.  Ветлов А.Д.  Краснов Е.П. |
| «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г. |  |
|  | Проверил:  Ширкин С.В. |
|  |  |

Москва – 2022

Оглавление

[Введение: 3](#_Toc137486046)

[Метод Гаусса: Метод единичного деления 3](#_Toc137486047)

[Метод Гаусса: Метод исключения (правило прямоугольника), выбор ведущего элемента по столбцам 5](#_Toc137486048)

[Решение СЛАУ с помощью LU-разложения 7](#_Toc137486049)

[Метод прямых итераций 9](#_Toc137486050)

[Метод Зейделя 11](#_Toc137486051)

[Заключение: 12](#_Toc137486052)

## Введение:

Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) являются основой многих математических моделей и инженерных задач. Решение СЛАУ позволяет найти значения неизвестных, удовлетворяющих заданным уравнениям. В этом докладе мы рассмотрим несколько методов решения СЛАУ с использованием библиотеки NumPy в Python.

## Метод Гаусса: Метод единичного деления

Метод единичного деления (или метод прямого хода) является одним из классических методов решения СЛАУ. Он основан на приведении системы к треугольному виду путем применения элементарных преобразований строк. Затем выполняется обратный ход для нахождения значений неизвестных.

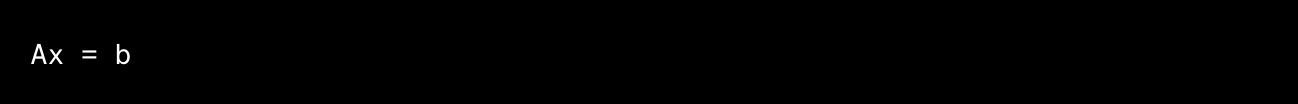
Пример:

Рассмотрим следующую систему уравнений:

Изображение выглядит как текст, черный, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

С использованием метода единичного деления, мы можем записать эту систему в матричной форме:



где **A** - матрица коэффициентов, **x** - вектор неизвестных и **b** - вектор свободных членов.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Решением этой СЛАУ будет:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

## Метод Гаусса: Метод исключения (правило прямоугольника), выбор ведущего элемента по столбцам

Метод исключения, также известный как метод Гаусса с выбором ведущего элемента по столбцам, является усовершенствованной версией метода единичного деления. Он включает в себя выбор ведущего элемента в каждом шаге и перестановку строк для улучшения численной стабильности.

Пример:

Рассмотрим ту же систему уравнений, что и в предыдущем примере.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана

Автоматически созданное описание

Решением этой СЛАУ будет:

Изображение выглядит как текст, Шрифт, Мультимедийное программное обеспечение, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

## Решение СЛАУ с помощью LU-разложения

LU-разложение представляет матрицу коэффициентов СЛАУ в виде произведения нижней треугольной матрицы **L** и верхней треугольной матрицы **U**. Решение СЛАУ может быть получено путем последовательного решения двух систем уравнений с треугольными матрицами **L** и **U**.

Пример:

Рассмотрим ту же систему уравнений, что и в предыдущих примерах.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана

Автоматически созданное описание

Решением этой СЛАУ будет:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

## Метод прямых итераций

Метод прямых итераций является итерационным методом решения СЛАУ. Он базируется на преобразовании исходной системы в эквивалентную систему с фиксированным точным решением, которая итеративно уточняется до достижения заданной точности.

Пример:

Рассмотрим следующую систему уравнений:

Изображение выглядит как текст, черный, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Решением этой СЛАУ будет:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

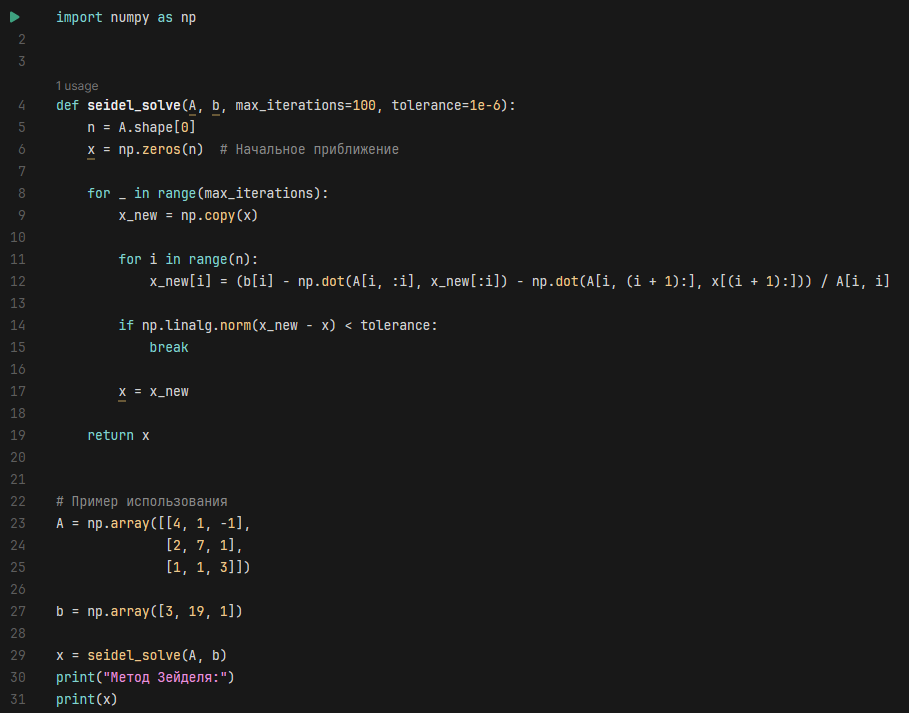
Автоматически созданное описание

## Метод Зейделя

Метод Зейделя является модификацией метода прямых итераций, где значения неизвестных на каждой итерации используются сразу же при вычислении новых значений. Это позволяет достичь более быстрой сходимости.

Пример:

Рассмотрим ту же систему уравнений, что и в предыдущем примере.



Решение этой СЛАУ будет таким же, как и в предыдущих примерах.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

## Заключение

В этом докладе мы рассмотрели несколько методов решения СЛАУ с использованием библиотеки NumPy в Python. Методы Гаусса (метод единичного деления и метод исключения) позволяют привести систему к треугольному виду и решить ее обратным ходом. LU-разложение представляет матрицу коэффициентов в виде произведения треугольных матриц и позволяет решить систему последовательно. Методы прямых итераций и Зейделя предлагают итерационные подходы к решению СЛАУ с использованием приближенных значений неизвестных на каждой итерации.

Эти методы имеют различные преимущества и недостатки, и выбор метода зависит от конкретной задачи и требований к точности и скорости решения. Библиотека NumPy предоставляет удобные инструменты для реализации этих методов и решения СЛАУ в Python.