Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего

образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный

исследовательский университет)»

Высшая школа экономики и управления

Кафедра Информационных технологий в экономике

Программирование на языке Python

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

по дисциплине «ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Рецензент, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Руководитель, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г. «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.

Нормоконтролёр, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Автор, студент группы ЭУ-\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.

Работа защищена с оценкой

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.

Челябинск 2020

# **АННОТАЦИЯ**

Бисеров Г.А.

Челябинск: ЮУрГУ, ЭУ-120, 2020.

Рассмотрение методов сортировки и принципы их работы, а также их эффективность; рассматривается библиотека Numpy, основные ее функции и применение ее на практике, а также решение СЛАУ с помощью библиотеки Numpy.

# **ОГЛАВЛЕНИЕ**

[**АННОТАЦИЯ** 2](#_Toc9833114)

[**ОГЛАВЛЕНИЕ** 3](#_Toc9833115)

[**ВВЕДЕНИЕ** 4](#_Toc9833116)

[**ГЛАВА 1 МЕТОДЫ СОРТИРОВКИ** 5](#_Toc9833117)

[**1.1** **Метод сортировки выбором** 5](#_Toc9833118)

[**1.2 Обменнаясортировка** 5](#_Toc9833119)

[**1.3 Сортировка включением** 5](#_Toc9833120)

[**1.4 Сравнение методов сортировки** 5](#_Toc9833121)

[**ГЛАВА 2 БИБЛИОТЕКА NUMPY** 6](#_Toc9833122)

[**2.1 Знакомство с библиотекой** 6](#_Toc9833123)

[**ГЛАВА 3 РЕШЕНИЕ СЛАУ МЕТОДОМ ГАУССА** 7](#_Toc9833125)

[**ЗАКЛЮЧЕНИЕ** 8](#_Toc9833126)

# **ВВЕДЕНИЕ**

Python — высокоуровневый язык программирования,общего назначения, ориентированный на повышение производительности разработчика и читаемости кода. Синтаксис ядра Python минималистичен. В то же время стандартная библиотека включает большой объём полезных функций. Большой плюс Python в том, что для него есть огромное множество библиотек.

Что же такое библиотека? Библиоте́ка — это сборник подпрограмм или объектов, используемых для разработки программного обеспечения (ПО), одна из них - это Numpy.

NumPy — NumPy — это open-source модуль для python, который предоставляет общие математические и числовые операции в виде прескомпилированных, быстрых функций. Основные возможности: поддержка многомерных массивов (включая матрицы); поддержка высокоуровневых математических функций, предназначенных для работы с многомерными массивами.

В данной курсовой работе было выдвинуто три цели:

1. Изучение методов сортировки (Сортировка включением, Обменная сортировка, Сортировка выбором). В ходе данной работы было написано три алгоритма сортировки и один алгоритм сравнения методов сортировки.
2. Знакомство с библиотекой Numpy. В ходе работы было решено тридцать одна задача с двумерными массивами с применением библиотеки Numpy.
3. Понять суть и алгоритм решения СЛАУ методом Гаусса.

# **ГЛАВА 1 МЕТОДЫ СОРТИРОВКИ**

## **Метод сортировки выбором**

Метод сортировки выбором(Select sort) - судя по названию сортировки, необходимо что-то выбирать (максимальный или минимальный элементы массива). Алгоритм сортировки выбором находит в исходном массиве максимальный или минимальный элементы, в зависимости от того как необходимо сортировать массив, по возрастанию или по убыванию. Если массив должен быть отсортирован по возрастанию, то из исходного массива необходимо выбирать минимальные элементы. Если же массив необходимо отсортировать по убыванию, то выбирать следует максимальные элементы.

## **1.2 Обменнаясортировка**

Обменная сортировка (Bubble\_sort) - это метод сортировки массивов и списков путем последовательного сравнения и обмена соседних элементов, если предшествующий оказывается больше последующего. В процессе выполнения данного алгоритма элементы с большими значениями оказываются в конце списка, а элементы с меньшими значениями постепенно перемещаются по направлению к началу списка. Образно говоря, тяжелые элементы падают на дно, а легкие медленно всплывают подобно пузырькам воздуха.

Кодалгоритма:

## **1.3 Сортировка включением**

Сортировка вставками (*Insertion Sort*) — это простой алгоритм сортировки. Суть его заключается в том что, на каждом шаге алгоритма мы берем один из элементов массива, находим позицию для вставки и вставляем. Стоит отметить что массив из 1-го элемента считается отсортированным.

Код алгоритма:

## **1.4 Сравнение методов сортировки**

В данной части курсовой работы была написана программа, которая определяет эффективность трех алгоритмов сортировки (Сортировка включением, Обменная сортировка, Сортировка выбором). Каждый алгоритм сортировки оформлен в виде функции, которые подключены к основной программе.

Проведено 9 опытов (3 метода х 3 реализации одномерного массива), в каждом из которых определено два числа (С - Количество сравнений М - Количество перемещений).

# **ГЛАВА 2 БИБЛИОТЕКА NUMPY**

## **2.1 Знакомство с библиотекой**

Сам по себе «чистый» Python пригоден только для несложных вычислений. Ключевая особенность Python — его расширяемость. Это, пожалуй, самый расширяемый язык из получивших широкое распространение. Как следствие этого для Python не только написаны и приспособлены многочисленные библиотеки алгоритмов на C и Fortran, но и имеются возможности использования других программных средств и математических пакетов, в частности, R и SciLab, а также графопостроителей, например, Gnuplot и PLPlot.

Одной из самых значимых библиотек для превращения Python в математический пакет являются Numpy и Matplotlib.

Numpy — это библиотека (модуль, в действительности, набор модулей) языка Python, добавляющая поддержку больших многомерных массивов и матриц, вместе с большим набором высокоуровневых (и очень быстрых) математических функций для операций с этими массивами.

Matplotlib — это библиотека (модуль, в действительности, набор модулей) на языке программирования Python для визуализации данных двумерной (2D) графикой (3D графика также поддерживается). Получаемые изображения могут быть использованы в качестве иллюстраций в публикациях.

Кроме Numpy и Matplotlib популярен модуль scipy для специализированных математических вычислений (поиск минимума и корней функции многих переменных, аппроксимация сплайнами, вейвлет-преобразования), sympy для символьных вычислений (аналитическое взятие интегралов, упрощение математических выражений), ffnet для построения искусственных нейронных сетей, pyopencl/pycuda для вычисления на видеокартах и некоторые другие. Возможности numpy и scipy покрывают практически все потребности в математических алгоритмах. Но далее речь пойдет о Numpy.

**ГЛАВА 3 РЕШЕНИЕ СЛАУ МЕТОДОМ ГАУССА**

Метод Гаусса — классический метод решения системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

Метод Гаусса включает в себя прямой (приведение расширенной матрицы к ступенчатому виду, то есть получение нулей под главной диагональю) и обратный (получение нулей над главной диагональю расширенной матрицы) ходы. Прямой ход и называется методом Гаусса, обратный - методом Гаусса-Жордана, который отличается от первого только последовательностью исключения переменных.

Метод Гаусса идеально подходит для решения систем содержащих больше трех линейных уравнений, для решения систем уравнений, которые не являются квадратными (чего не скажешь про метод Крамера иматричный метод). То есть метод Гаусса - наиболее универсальный метод для нахождения решения любой системы линейных уравнений, он работает в случае, когда система имеет бесконечно много решений или несовместна.

Структура программы:

1. Было создан файл формата csv, чтобы записать в него исходные матрицы, файл выглядит следующим образом:
2. Был оптимизирован код, таким образом, чтобы чтение происходило из файла с исходными матрицами.
3. Был оптимизирован код, таким образом, чтобы результат полученный входе работы кода был записан в новый файл формата csv.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Благодаря простоте и гибкости языка Python, его можно рекомендовать пользователям (математикам, физикам, экономистам и т.д.) не являющимся программистами, но использующими вычислительную технику и программирование в своей работе.

Программы на Python разрабатываются в среднем в полтора-два (а порой и в два-три) раза быстрее нежели на компилируемых языках (С, С++, Pascal). Поэтому, язык может представлять немалый интерес и для профессиональных программистов, разрабатывающих приложения, не критичные к скорости выполнения, а также программы, использующие сложные структуры данных. В частности, Python хорошо зарекомендовал себя при разработке программ работы с графами, генерации деревьев