



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ «Робототехники и комплексной автоматизации»

КАФЕДРА «Системы автоматизированного проектирования (РК-6)»

## РАСЧЁТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовому проекту

по дисциплине «Технологии интернет»

на тему


«Применение matplotlib и gnuplot для визуализации результатов расчетов»

Студент РК6-82Б  
группа

Руководитель КП

Консультант

  
подпись, дата

  
подпись, дата 17/05/2022

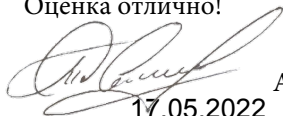
\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Кондратюк А.  
ФИО

Соколов А.П.  
ФИО

Першин А.Ю.  
ФИО

Оценка отлично!



А.П. Соколов

17.05.2022

Москва, 2022

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное бюджетное образовательное  
 учреждение высшего профессионального образования  
 «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
 (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой РК-6  
 индекс

\_\_\_\_\_ А.П. Карпенко

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

## ЗАДАНИЕ

### на выполнение курсового проекта

Студент группы: РК6-82Б

Кондратюк Антон

(фамилия, имя, отчество)

Тема курсового проекта : Применение matplotlib и gnuplot для визуализации результатов расчетов

Источник тематики (кафедра, предприятие, НИР): кафедра

Тема курсового проекта утверждена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования (РК-6)», Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

#### Техническое задание

**Часть 1.** *Описание matplotlib и gnuplot.*

Необходимо описать matplotlib и gnuplot.

**Часть 2.** *Пример использования matplotlib и gnuplot.*

Необходимо привести хотя бы 1 пример использования matplotlib и gnuplot.

**Часть 3.** *Сравнение matplotlib и gnuplot.*

В сравнении необходимо описать различия matplotlib и gnuplot, и написать что лучше использовать в зависимости от ситуации.

#### Оформление курсового проекта :

Расчетно-пояснительная записка на 11 листах формата А4.

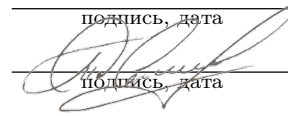
Перечень графического (иллюстративного) материала (чертежи, плакаты, слайды и т.п.):

*количество: 2 рис., 0 табл., 2 источн.*


Дата выдачи задания «4» мая 2022 г.

**Студент**

**Руководитель курсового проекта**

\_\_\_\_\_  
подпись, дата  
  
\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Кондратюк А.  
ФИО

Соколов А.П.  
ФИО

Примечание: Задание оформляется в двух экземплярах: один выдается студенту, второй хранится на кафедре.

## РЕФЕРАТ

курсовой проект : 11 с., 7 глав, 2 рис., 0 табл., 2 источн.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РАСЧЕТОВ, MATPLOTLIB, GNUPLOT.

Работа посвящена описанию и сравнению инструментов визуализации расчетов.

**Тип работы:** курсовой проект .

**Тема работы:** «*Применение matplotlib и gnuplot для визуализации результатов расчетов*».

**Объект исследования:** инструменты визуализации расчетов.

**Основная задача, на решение которой направлена работа:** визуализация расчетов.

**Цель работы:** описание и сравнение matplotlib и gnuplot

В результате выполнения работы: 1) описаны matplotlib и gnuplot; 2) приведен пример использования matplotlib и gnuplot; 3) проведено сравнение matplotlib и gnuplot;

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	6
<b>1. Описание matplotlib</b> .....	7
<b>2. Описание gnuplot</b> .....	9
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	10
<b>Литература</b> .....	11

## ВВЕДЕНИЕ

Визуализация - это самый простой способ анализа и поглощения информации. Визуальные материалы помогают проще понять и проанализировать сложную проблему, поэтому визуализация является важной частью исследований. Например, при анализе чувствительности метода M-DRM стохастической гомогенизации<sup>1</sup> визуализация позволила легко определить ограничения на дисперсии компонент композитного материала.

Существует множество инструментов визуализации, но в данной работе рассмотрим только 2 инструмента визуализации данных: `gnuplot`[1] — портативная утилита построения графиков, управляемая командной строкой и `matplotlib`[2] — комплексная библиотека для создания статических, анимированных и интерактивных визуализаций на Python.

Целью данной работы является описание и сравнение `matplotlib` и `gnuplot`.

---

<sup>1</sup>стохастическая гомогенизация — вычисление распределений характеристик композитных материалов при заданных распределениях компонент композитного материала.

# 1 Описание matplotlib

Matplotlib - это кроссплатформенная библиотека визуализации данных и графического построения графиков для Python и ее числового расширения NumPy. Таким образом, он предлагает жизнеспособную альтернативу MATLAB с открытым исходным кодом. Разработчики также могут использовать API библиотеки matplotlib для встраивания графиков в приложения с графическим интерфейсом.

Pyplot API имеет удобный интерфейс в стиле MATLAB. Фактически, matplotlib изначально был написан как альтернатива MATLAB с открытым исходным кодом. Питоновский скрипт в matplotlib структурирован таким образом, что в большинстве случаев для создания визуализации данных требуется всего несколько строк кода. Matplotlib имеет 2 API:

- Pyplot — представляет собой иерархию объектов, с помощью которых с matplotlib можно работать как MATLAB.
- Объекто-ориентированный API — представляет собой набор объектов, которые могут быть собраны с больше гибкостью, чем в pyplot, но этот API сложнее в использовании чем pyplot.

Основными объектами в pyplot являются matplotlib.pyplot.figure и matplotlib.pyplot.axes.

- matplotlib.pyplot.figure — хранит все, что визуализировано на графике, включая matplotlib.pyplot.axes.
- matplotlib.pyplot.axes — хранит большую часть элементов на графике: оси, текст, линии, и т.д. Является областью, в которой отображаются данные.

Пример использования:

---

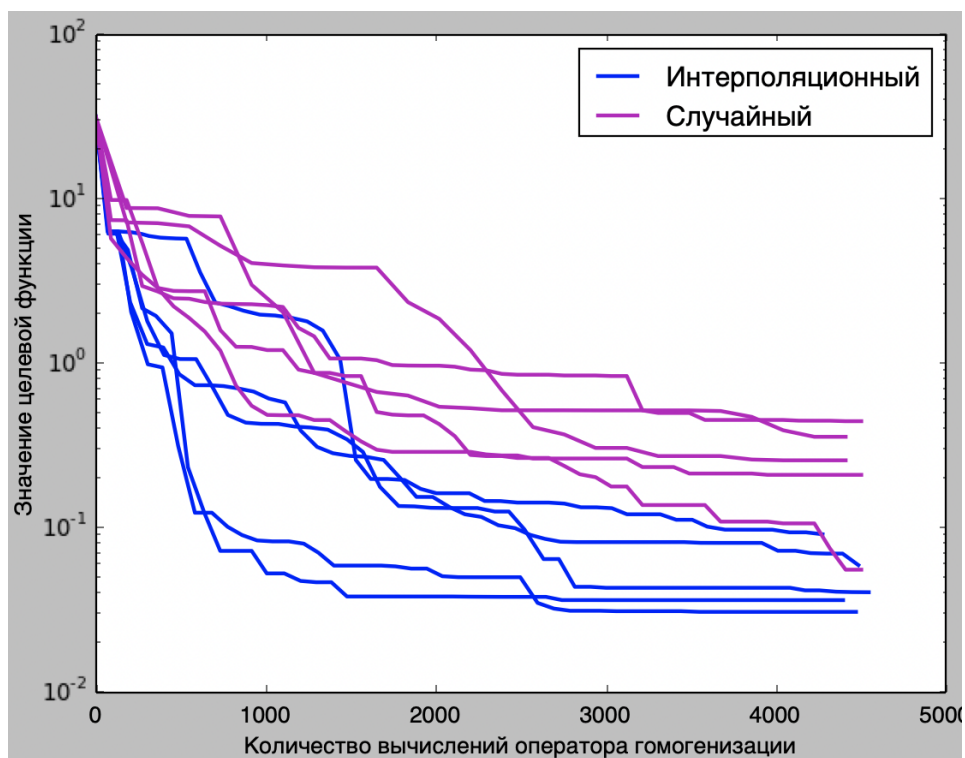
```

1 from cProfile import label
2 from turtle import width
3 import matplotlib.pyplot as plt
4 def plot(file, lbl, color):
5     f = open(file, 'r')
6     xs = []
7     ys = []
8     rs = []
9     lines = f.readlines()
10    for line in lines:
11        s = line.split()
12        xs.append(s[0])
13        ys.append(s[1])
14        rs.append(s[2])
15    if (lbl):
16        plt.plot(xs, ys, linewidth=2, label=lbl, color=color)
17    else:
```

```

18 plt.plot(xs, ys, linewidth=2, label=lbl, color=color)
19 plt.xlabel(u"Количество вычислений оператора гомогенизации")
20 plt.ylabel(u"Значение целевой функции")
21 plot("Directed1.txt", u"Интерполяционный", 'b')
22 plot("Directed2.txt", "", 'b')
23 plot("Directed3.txt", "", 'b')
24 plot("Directed4.txt", "", 'b')
25 plot("Directed5.txt", "", 'b')
26 plot("R23_1.txt", u"Случайный", 'm')
27 plot("R23_2.txt", "", 'm')
28 plot("R23_3.txt", "", 'm')
29 plot("R46_1.txt", "", 'm')
30 plot("R46_2.txt", "", 'm')
31 plt.yscale('log')
32 plt.legend(loc='best')
33 plt.show()

```





## 2 Описание gnuplot

Gnuplot - это портативная утилита построения графиков, управляемая командной строкой, для Linux, OS / 2, MS Windows, OSX, виртуальных машин и многих других платформ. Исходный код защищен авторским правом, но распространяется свободно (т.е. Вам не нужно за него платить). Первоначально gnuplot был создан для того, чтобы позволить ученым и студентам интерактивно визуализировать математические функции и данные, но вырос до поддержки многих неинтерактивных применений, таких как web scripting. Он также используется в качестве движка построения графиков сторонними приложениями, такими как Octave.

Gnuplot может выводить данные непосредственно на экран или во многих форматах графических файлов: pdf, png, gif, jpeg, metafont, emf, svg, HTML5. Он также способен создавать код LaTeX, который может быть включен непосредственно в документы LaTeX, используя шрифты и возможности обозначения формул LaTeX. Программа может использоваться как в интерактивном режиме, так и в пакетном режиме с использованием скриптов.

Gnuplot может считывать данные в нескольких форматах, включая возможность считывать данные, сгенерированные другими программами (piping), создавать несколько графиков на одном изображении, строить 2D, 3D, контурные графики, параметрические уравнения, поддерживает различные линейные и нелинейные системы координат, проекции, считывание и представление географических и временных данных, прямоугольные графики различных форм, гистограммы, метки и другие пользовательские элементы на графике, включая фигуры, текст и изображения, которые можно задать вручную или вычислить с помощью скрипта.

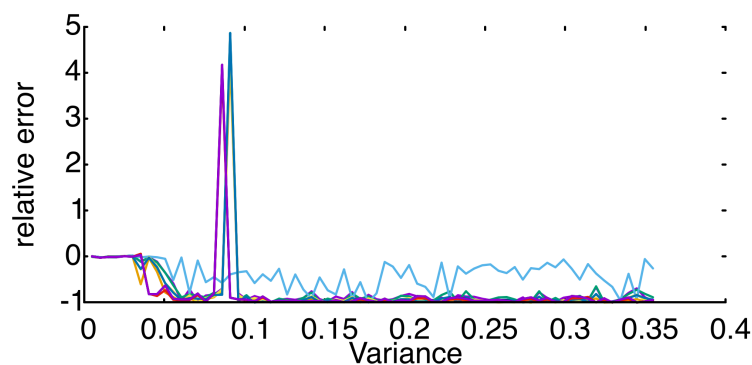
Gnuplot также предоставляет возможности написания скриптов, циклов, функций, обработки текста, переменных, макросов, произвольной предварительной обработки входных данных. Однако, писать скрипты в gnuplot намного сложнее чем на python.

Пример построения графиков по данным в файлах 'a1<i>.dat',  $i \in [0, 8]$ :

---

```
1 set ylabel "relative error"
2 set xlabel "Variance"
3 plot 'a10.dat' with lines, 'a11.dat' with lines, 'a12.dat' with lines, 'a13.dat' with lines, 'a14.dat' with
   lines, 'a15.dat' with lines, 'a16.dat' with lines, 'a17.dat' with lines, 'a18.dat' with lines
```

---



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ


В данной работе было описано 2 инструмента визуализации расчетов: gnuplot и matplotlib. Gnuplot позволяет проще построить графики, но писать для него скрипты намного сложнее, чем на python, поэтому если перед визуализацией данных требуется их предварительная обработка, то проще использовать matplotlib. Также, для проведения исследований часто используется python, что делает matplotlib более привлекательным для визуализации расчетов.

## Список использованных источников

- 1 Gnuplot. <http://www.gnuplot.info>.
- 2 Matplotlib: Visualization with Python. <https://matplotlib.org>.

## Выходные данные

Кондратюк А.. Применение *matplotlib* и *gnuplot* для визуализации результатов расчетов по дисциплине «Технологии интернет». [Электронный ресурс] — Москва: 2022. — 11 с.  
URL: <https://sa2systems.ru:88> (система контроля версий кафедры РК6)

Постановка:  кандидат физико-математических наук, Соколов А.П.

Решение и вёрстка:  студент группы РК6-82Б, Кондратюк А.

2022, весенний семестр