

Создание трехмерных графиков с помощью языка программирования python

Кизянов Антон Олегович

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема
Студент*

Аннотация

Практическое создание двух программ для построения трехмерных графиков с помощью языка программирования python.

Ключевые слова: Python, matplotlib, 3D

Creating three-dimensional graphs using the python programming language

Kizyanov Anton Olegovich

*Sholom-Aleichem Priamursky State University
student*

Abstract

Practical creation of two programs for building three-dimensional graphs using the programming language python.

Keywords: Python, matplotlib, 3D

Хотя matplotlib в основном сосредоточен на построении в двух измерениях, существуют разные расширения, которые позволяют нам строить географические карты, интегрировать данные с Excel и строить графики в 3D. Эти расширения называются инструментами в мире matplotlib. Инструментарий представляет собой набор конкретных функций, ориентированных на одну тему, например, создание 3D графиков.

Цель исследования – это написание программ для демонстрации возможностей пакета matplotlib в плане создания трехмерных представлений данных.

Ранее этим вопросом интересовались А.В. Петрухин, А.С. Стешенко с темой «Компьютерная визуализация биржевых данных о динамике фондового рынка» [1], а подробнее про эффективные построения модулей визуализации данных о динамике фондового рынка. В.В. Бурков, И.В. Бантыш развивали тему «Использование языка программирования python для решения задач математического моделирования электромеханических систем» [2] в которой рассказывается про возможности языка программирования Python и пакетов numpy, scipy, matplotlib для моделирования электромеханических систем на примере асинхронного электропривода и визуализации результатов. А.А. Селезнев опубликовал статью «Образовательная робототехника: анализ исходящих данных от

роботизированных систем на языке python» [3] рассказал как описывается методика анализа данных от роботизированных система на языке программирования Python и как проводится анализ данных при помощи библиотек Pandas и matplotlib.

Популярными инструментами являются Basemap, GTK Tools, Excel Tools, Natgrid, AxesGrid и mplot3d.

Мы рассмотрим подробнее mplot3d. Он предоставляет графики, поддерживающие рассеивание, поверхность, линии и сетки. Хотя это не лучшая 3D графика, но для научных исследований подойдет.

В теории нам нужно создать фигуру и добавить к ним нужные оси. Например, функция `mpl_toolkit.mplot3d.Axes3D.plot` указывает аргументы `xs`, `ys`, `zs` и `zdir`. Все остальные передаются непосредственно в `matplotlib.axes.Axes.plot`. Что представляют из себя аргументы?

`xs`, `ys`, `zs`: Это координаты для осей X и Y и Z.

`zdir`: Это выбор размера z оси (обычно это `z`, но также может быть `xs` `ys`).

Это код демонстрирующий пример, описанный выше.

```
import random
```

```
import numpy as nap
```

```
import matplotlib.dates as mdates
```

```
import matplotlib.pyplot as palt
```

```
import matplotlib as mapl
```

```
from mpl_toolkits.mplot3d import Axes3D
```

```
mapl.rcParams['font.size'] = 10
```

```
figure = palt.figure()
```

```
a_x = figure.add_subplot(111, projection='3d')
```

```
for z in [2000, 2001, 2002, 2003]:
```

```
    x_s = range(1,11)
```

```
    y_s = 1000 * nap.random.rand(10)
```

```
        color = palt.cm.Set2(random.choice(range(palt.cm.Set2.N)))
```

```
        a_x.bar(x_s, y_s, alpha=0.7, color=color, zdir='y', zs=z)
```

```
a_x.xaxis.set_major_locator(mapl.ticker.FixedLocator(x_s))
```

```
a_x.yaxis.set_major_locator(mapl.ticker.FixedLocator(y_s))
```

```
a_x.set_xlabel('Месяц')
```

```
a_x.set_ylabel('Год')
```

```
a_x.set_zlabel('Цена')
```

palt.show()

Этот код дает следующее изображение Рис. 1.

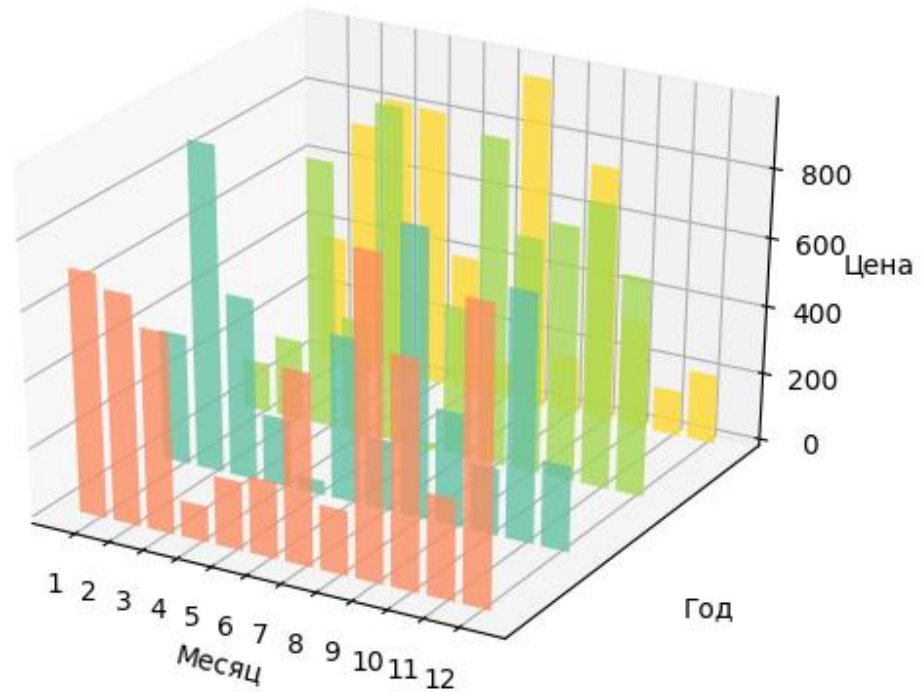


Рис. 1

Мы генерируем случайные данные для предположительно 4-х лет продаж. Цвет также генерируется случайным образом.

Новые типы, доступные только в 3D, - это каркасные, поверхностные и трехмерные графики.

Например, в этом примере кода изображен график популярных функций Прингла или, более математически гиперболический параболоид.

Это код демонстрирующий пример, описанный выше.

```
from mpl_toolkits.mplot3d import Axes3D  
from matplotlib import cm as mapl  
import matplotlib.pyplot as palt  
import numpy as nmp
```

```
n_a = 36
```

```
n_r = 8
```

```
radi = nmp.linspace(0.125, 1.0, n_r)
```

```
angle = nmp.linspace(0, 2*nmp.pi, n_a, endpoint=False)

angle = nmp.repeat(angle[...],nmp.newaxis), n_r, axis=1)

xp = nmp.append(0, (radi*nmp.cos(angle)).flatten())
yp = nmp.append(0, (radi*nmp.sin(angle)).flatten())

zp = nmp.sin(-xp*yp)
fig = palt.figure()
a_x = fig.gca(projection='3d')
a_x.plot_trisurf(xp, yp, zp, cmap=mapl.jet, linewidth=0.2)
palt.show()
```

Код выдаст следующий результат как на Рис. 2:

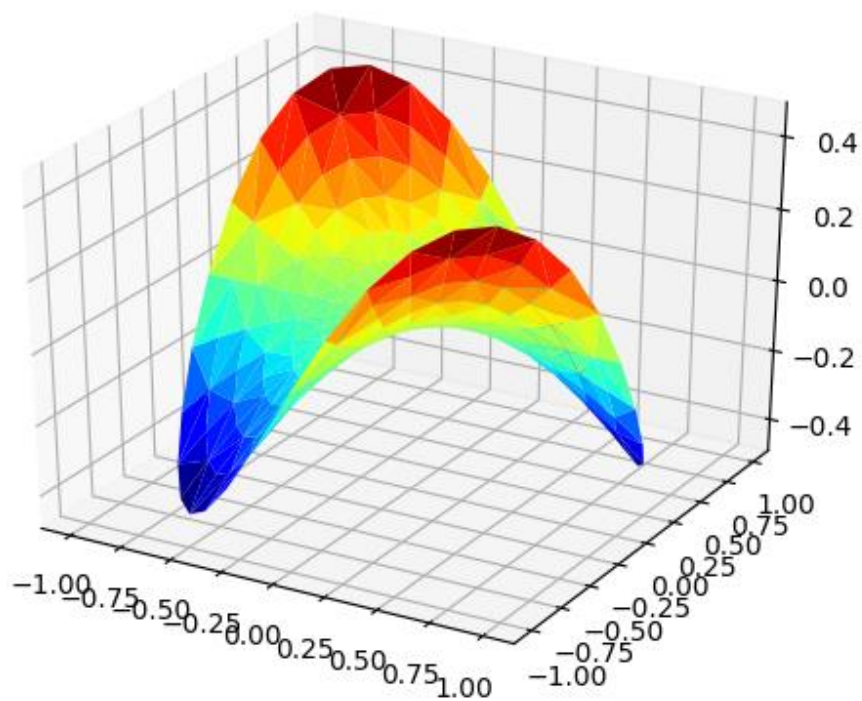


Рис. 2

Вывод

Таким образом, задача, связанная с построением трехмерных графиков отлично выполняется с помощью библиотеки matplotlib и языка программирования Python.

Библиографический список

1. Петрухин А.В., Стешенко А.С. Компьютерная визуализация биржевых данных о динамике фондового рынка // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2015. №6. С. 124-129. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24334292> (Дата обращения: 07.08.2017)
2. Бурков В.В., Бантыш И.В. Использование языка программирования python для решения задач математического моделирования электромеханических систем // Современные проблемы автоматизации и управления в энергетике и машиностроении. 2015. С. 226-234. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25268797> (Дата обращения: 07.08.2017)
3. Селезнев А.А. Образовательная робототехника: анализ исходящих данных от роботизированных систем на языке python // Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее. 2017. С. 58-61.