

Построение графиков в Python

Игорь Рязанцев

Лекция 04

2021г.

- 1 Библиотека `matplotlib`
 - Установка библиотеки
 - Вывод графика
- 2 Математическая библиотека `numpy`
 - Установка библиотеки
 - Вектор
 - Квадратная матрица
 - Диагональная матрица
 - Единичная матрица
 - Произведение матриц

Библиотека matplotlib



Открыть

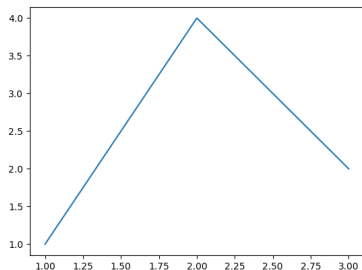
Установка библиотеки matplotlib

```
pip install matplotlib
```

Вывод графика

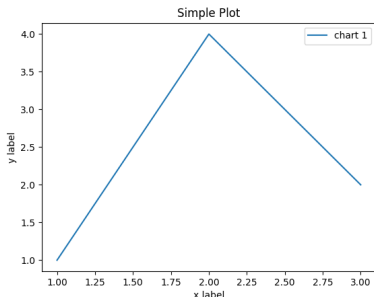
```
import matplotlib.pyplot as plt  
import numpy as np
```

```
(fig, ax) = plt.subplots()  
ax.plot([1, 2, 3, ], [1, 4, 2, ], label='chart_1')  
plt.show()
```



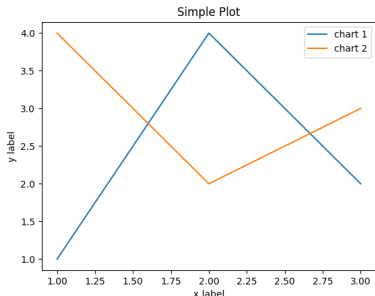
Заголовок, подписи, легенда

```
...  
ax.set_xlabel('x_label')  
ax.set_ylabel('y_label')  
ax.set_title("Simple_Plot")  
ax.legend()  
...
```

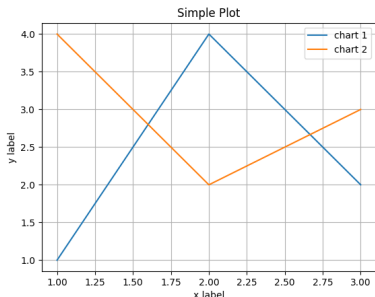


Два и более графиков

```
...  
ax.plot([1, 2, 3, ], [1, 4, 2, ], label='chart_1')  
ax.plot([1, 2, 3, ], [4, 2, 3, ], label='chart_2')  
...  
...  
...
```



```
...  
(fig, ax) = plt.subplots()  
ax.grid(True)  
ax.plot([1, 2, 3, ], [1, 4, 2, ], label='chart_1')  
ax.plot([1, 2, 3, ], [4, 2, 3, ], label='chart_2')  
...
```



- 1 Библиотека `matplotlib`
 - Установка библиотеки
 - Вывод графика
- 2 Математическая библиотека `numpy`
 - Установка библиотеки
 - Вектор
 - Квадратная матрица
 - Диагональная матрица
 - Единичная матрица
 - Произведение матриц

Установка библиотеки numpy

```
pip install numpy
```

```
pip install scipy
```

График функции $y = \sin(x)$

```
import matplotlib.pyplot as plt
import math, numpy
```

```
x_ax = []
y_ax = []
```

```
for x in numpy.arange(0, 2 * math.pi, 0.1):
    x_ax.append(x)
    y_ax.append(math.sin(x))
```

```
(fig, ax) = plt.subplots()
ax.grid(True)
ax.plot(x_ax, y_ax, label='sin')
plt.show()
```

Матрицей в математике называют объект, записываемый в виде прямоугольной таблицы, элементами которой являются числа (могут быть как действительные, так и комплексные).

$$A_{3 \times 3} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$

- Матрица состоит из i -строк и j -столбцов;
- Каждый ее элемент имеет соответствующее позиционное обозначение: a_{ij} находится на i -ой строке и j -м столбце;
- Главная диагональ – элементы, у которых совпадают номера строк и столбцов.

Вектор

Вектором называется матрица, у которой есть только один столбец или одна строка.

Вектор-строка имеет следующую математическую запись

$$v = (a_{11} \ a_{12})$$

в Python можно задать следующим образом

```
import math, numpy
vec_hor = numpy.array([1, 2])
print(vec_hor)
```

Результат:

```
[1  2]
```

Вектор

Вектор-столбец имеет следующую математическую запись

$$v = \begin{pmatrix} a_{11} \\ a_{21} \end{pmatrix}$$

в Python можно задать следующим образом

```
import math, numpy  
vec_vert = numpy.array([[1], [2]])  
print(vec_vert)
```

Результат:

```
[[1]  
 [2]]
```

Квадратная матрица

Матрица называется **квадратной**, если количество строк и столбцов совпадают.

$$v = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

```
import math, numpy
sqr_array = numpy.array([[1, 2, 3], [4, 5, 6],
                        [7, 8, 9]])
print(sqr_array)
```

Результат:

```
[[1 2 3]
 [4 5 6]
 [7 8 9]]
```

Диагональная матрица

Диагональная матрица – матрица, у которой все элементы, кроме тех, что расположены на главной диагонали, равны нулю.

$$v = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 9 \end{pmatrix}$$

```
import math, numpy
sqr_array = numpy.array([[1, 0, 0], [0, 5, 0],
                        [0, 0, 9]])
print(sqr_array)
```

Результат:

```
[[1 0 0]
 [0 5 0]
 [0 0 9]]
```


Единичная матрица

Единичной матрицей называют такую квадратную матрицу, у которой элементы главной диагонали равны единицы, а все остальные нулю.

$$v = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

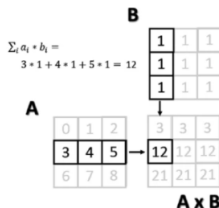
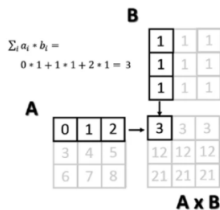
```
import math, numpy
sqr_array = numpy.array([[1, 0, 0], [0, 1, 0],
                        [0, 0, 1]])
#sqr_array = numpy.identity(3)
print(sqr_array)
```

Результат:

```
[[1 0 0]
 [0 1 0]
 [0 0 1]]
```

Произведение матриц

Каждый элемент результирующей матрицы — сумма произведений каждого элемента соответствующей строки в первой матрице с соответствующим элементом из колонки второй.



Произведение матриц `numpy.dot(A, B)`

```
import math, numpy
array_1 = numpy.array([[1, 2, 3],
                        [4, 5, 6],
                        [7, 8, 9]])
array_2 = numpy.array([[1, 2, 3],
                        [4, 5, 6],
                        [7, 8, 9]])
array_res = numpy.dot(array_1, array_2)
print(array_res)
```

Результат:

```
[[ 30  36  42]
 [ 66  81  96]
 [102 126 150]]
```

[1] Презентация [Лекции 01-04]

https://github.com/IRyazantsev/mpei_python_mini-course_2021/tree/main/bin

[2] Python 3. Самое необходимое | Дронов В.А., Прохоренок Н.А.

[3] Изучаем Python. Том 1, 2 | Лутц Марк

[4] Python 3 и PyQt 5. Разработка приложений | Прохоренок Н.А., Дронов В.А.

[5] Django 3.0. Практика создания веб-сайтов на Python | Дронов В. А.

[6] Разработка веб-приложений с использованием Flask | Гринберг Мигель

Вопросы

