МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРОКАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра

инфокоммуникаций

Институт цифрового

развития

ОТЧЁТ

по лабораторной работе №3.5

Дисциплина: «Визуализация данных с помощью matplotlib»

Выполнила: студент 2 курса группы Пиж-б-о-21-1

Рязанцев Матвей Денисович

Ставрополь 2023

Цель работы: исследовать базовые возможности визуализации данных на плоскости средствами библиотеки matplotlib языка программирования Python.

1. Проработать примеры лабораторной работы в отдельном ноутбуке.

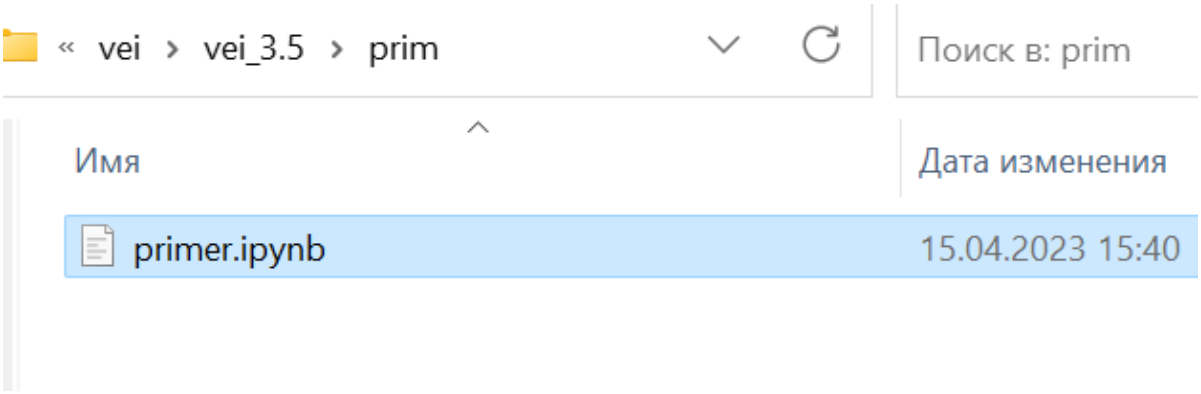


Рисунок 1 – Проработанные примеры лабораторной работы

2. Создать ноутбук, в котором выполнить решение вычислительной задачи (например, задачи из области физики, экономики, математики, статистики и т. д.) требующей построения линейного графика, условие которой предварительно необходимо согласовать с преподавателем.

Рисунок 2 – Выполненное 1 индивидуальное задание

3. Создать ноутбук, в котором выполнить решение вычислительной задачи (например, задачи из области физики, экономики, математики, статистики и т. д.) требующей построения столбчатой диаграммы, условие которой предварительно необходимо согласовать с преподавателем.

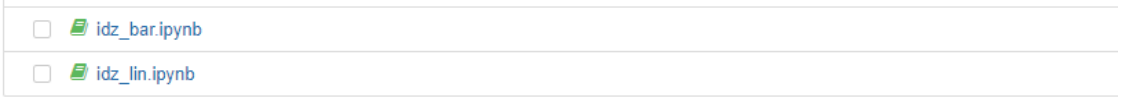


Рисунок 3 – Выполненное 2 индивидуальное задание

4. Создать ноутбук, в котором выполнить решение вычислительной задачи (например, задачи из области физики, экономики, математики, статистики и т. д.) требующей построения круговой диаграммы, условие которой предварительно необходимо согласовать с преподавателем.

Рисунок 4 – Выполненное 3 индивидуальное задание

5. Найти какое-либо изображение в сети Интернет. Создать ноутбук, в котором будет отображено выбранное изображение средствами библиотеки matplotlib по URL из сети Интернет.

Рисунок 5 – Выполненное 4 индивидуальное задание

Вопросы для защиты работы

1. Как выполнить построение линейного графика с помощью matplotlib?

plot([x], y, [fmt], *, data=None, **kwargs)

plot([x], y, [fmt], [x2], y2, [fmt2], …, **kwargs)

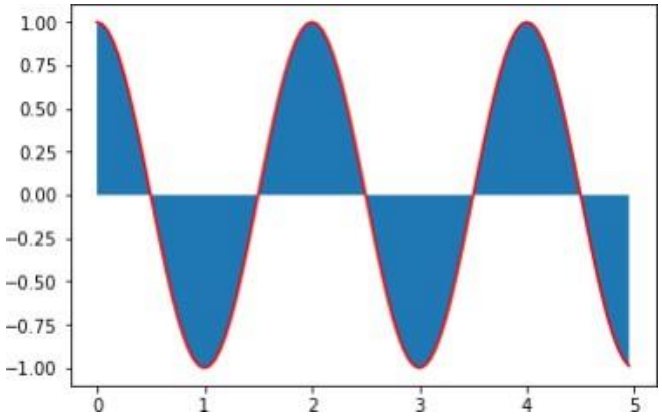
2. Как выполнить заливку области между графиком и осью? Между двумя графиками?

x = np.arange(0.0, 5, 0.01)

y = np.cos(x*np.pi)

plt.plot(x, y, c = "r")

plt.fill_between(x, y)



3. Как выполнить выборочную заливку, которая удовлетворяет некоторому условию?

Заливка области между 0.5 и y, при условии, что y >= 0.5:

plt.plot(x, y, c="r")

plt.grid()

plt.fill_between(x, 0.5, y, where=(y>=0.5))

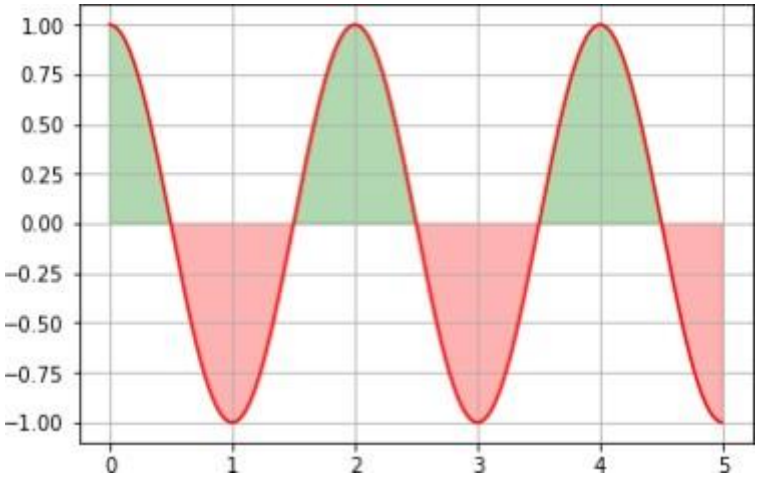
4. Как выполнить двухцветную заливку?

plt.plot(x, y, c="r")

plt.grid()

plt.fill_between(x, y, where=y>=0, color="g", alpha=0.3)

plt.fill_between(x, y, where=y<=0, color="r", alpha=0.3)



5. Как выполнить маркировку графиков?

plt.plot(x, y, marker="o", c="g")

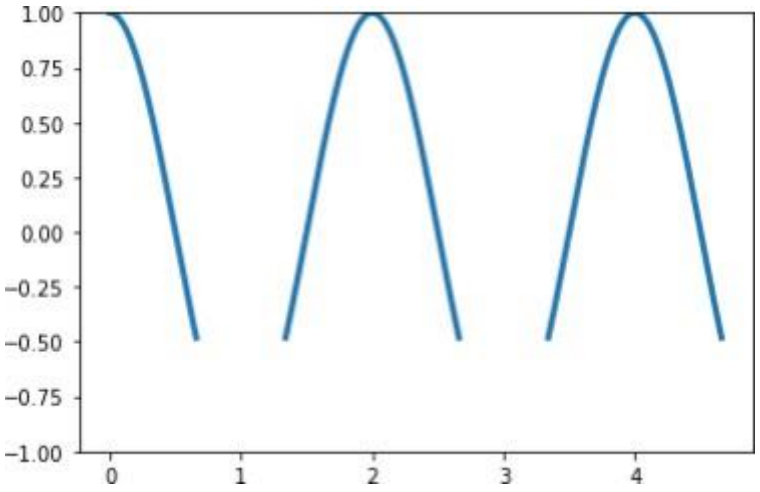
Типы маркеров:

Символ	Описание
'.'	Точка (*point marker*)
','	Пиксель (*pixel marker*)
'o'	Окружность (*circle marker*)
'v'	Треугольник, направленный вниз (*triangle_down marker*)
'^'	Треугольник, направленный вверх(*triangle_up marker*)
'<'	Треугольник, направленный влево (*triangle_left marker*)
'>'	Треугольник, направленный вправо (*triangle_right marker*)
'1'	Треугольник, направленный вниз (*tri_down marker*)
'2'	Треугольник, направленный вверх(*tri_up marker*)
'3'	Треугольник, направленный влево (*tri_left marker*)
'4'	Треугольник, направленный вправо (*tri_right marker*)
's'	Квадрат (*square marker*)
'p'	Пятиугольник (*pentagon marker*)
'*'	Звезда (*star marker*)
'h'	Шестиугольник (*hexagon1 marker*)
'H'	Шестиугольник (*hexagon2 marker*)
'+'	Плюс (*plus marker*)
'x'	X-образный маркер (*x marker*)
'D'	Ромб (*diamond marker*)
'd'	Ромб (*thin_diamond marker*)
'|'	Вертикальная линия (*vline marker*)
'_'	Горизонтальная линия (*hline marker*)

6. Как выполнить обрезку графиков?

Для того, чтобы отобразить только часть графика, которая отвечает определенному условию используйте предварительное маскирование данных с помощью функции masked_where из пакета numpy.

```
x = np.arange(0.0, 5, 0.01)
y = np.cos(x * np.pi)
y_masked = np.ma.masked_where(y < -0.5, y)
plt.ylim(-1, 1)

plt.plot(x, y_masked, linewidth=3)
```



7. Как построить ступенчатый график? В чем особенность ступенчатого графика?

Такой график строится с помощью функции step(), которая принимает следующий набор параметров:

– x: array_like - набор данных для оси абсцисс
– y: array_like - набор данных для оси ординат
– fmt: str, optional - задает отображение линии (см. функцию plot()).
– data: indexable object, optional - метки.
– where: {‘pre’, ‘post’, ‘mid’}, optional , по умолчанию ‘pre’ - определяет место, где будет установлен шаг.

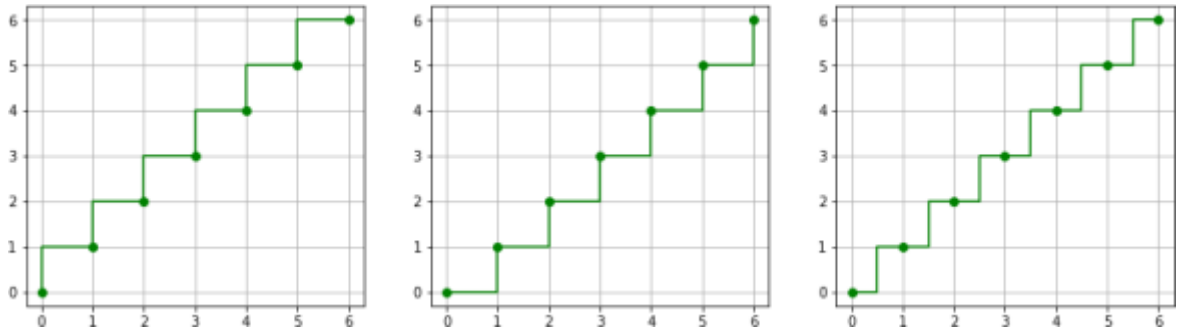
‘pre’: значение y ставится слева от значения x, т.е. значение y[i] определяется для интервала (x[i-1]; x[i]).

‘post’: значение y ставится справа от значения x, т.е. значение y[i] определяется для интервала (x[i]; x[i+1]).

‘mid’: значение y ставится в середине интервала.

Код:

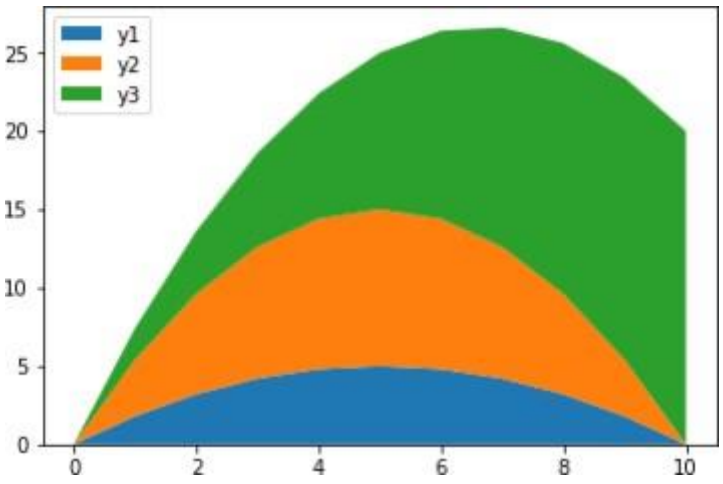
```
x = np.arange(0, 7)
y = x

where_set = ['pre', 'post', 'mid']
fig, axs = plt.subplots(1, 3, figsize=(15, 4))

for i, ax in enumerate(axs):
    ax.step(x, y, "g-o", where=where_set[i])
    ax.grid()
```



8. Как построить стековый график? В чем особенность стекового графика?

Для построения стекового графика используется функция stackplot(). Суть его в том, что графики отображаются друг над другом, и каждый следующий является суммой предыдущего и заданного набора данных:

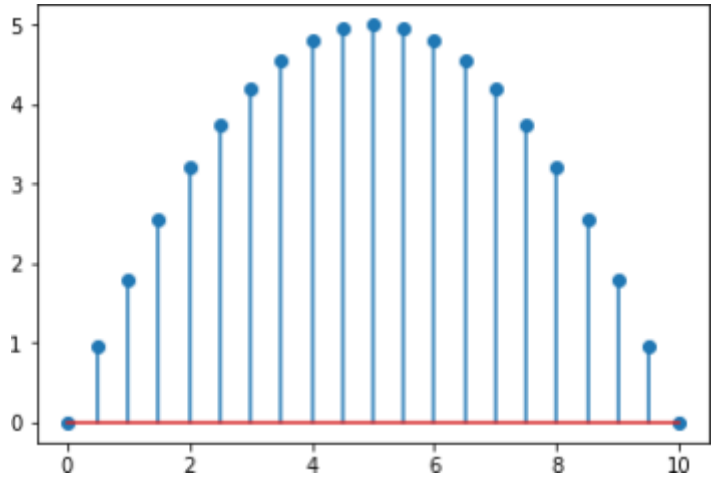
```
x = np.arange(0, 11, 1)

y1 = np.array([(-0.2)*i**2+2*i for i in x])
y2 = np.array([(-0.4)*i**2+4*i for i in x])
y3 = np.array([2*i for i in x])

labels = ["y1", "y2", "y3"]

fig, ax = plt.subplots()

ax.stackplot(x, y1, y2, y3, labels=labels)
ax.legend(loc='upper left')
```



9. Как построить stem-график? В чем особенность stem-графика?

Визуально этот график выглядит как набор линий от точки с координатами (x, y) до базовой линии, в верхней точке ставится маркер.

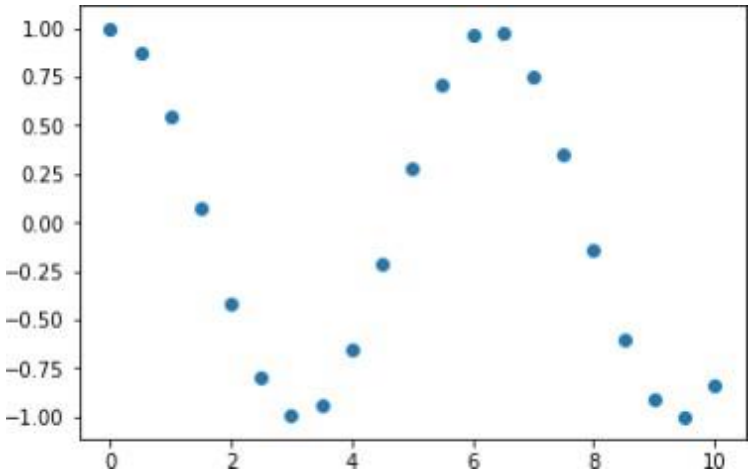
```
x = np.arange(0, 10.5, 0.5)
y = np.array([(-0.2)*i**2+2*i for i in x])
plt.stem(x, y)
```



10. Как построить точечный график? В чем особенность точечного графика?

Для отображения точечного графика предназначена функция scatter(). В простейшем виде точечный график можно получить передав функции scatter() наборы точек для x, y координат:

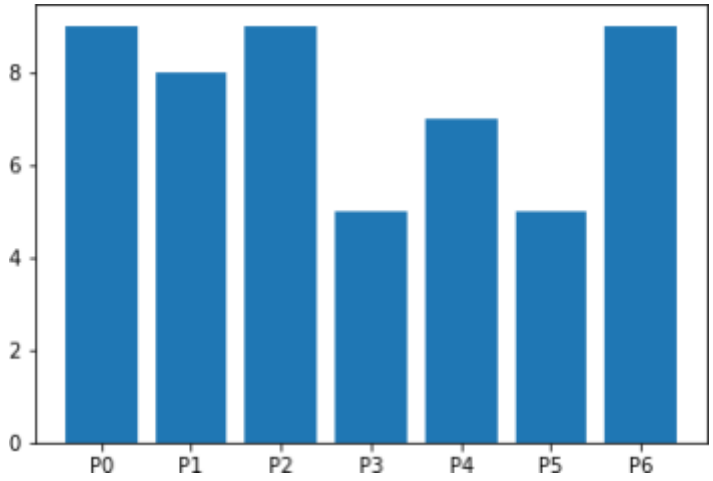
```
x = np.arange(0, 10.5, 0.5)
y = np.cos(x)

plt.scatter(x, y)
```



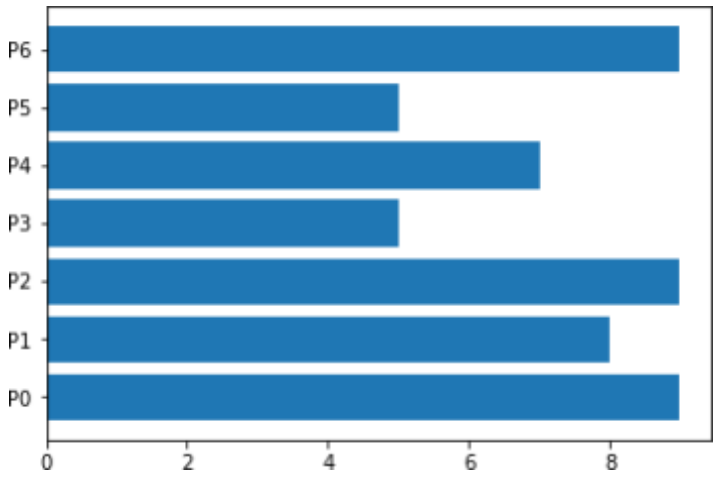
11. Как осуществляется построение столбчатых диаграмм с помощью matplotlib?

Для их построения используются функции: bar() – для построения вертикальной диаграммы barh() – для построения горизонтальной диаграммы.

```
np.random.seed(123)

groups = [f"P{i}" for i in range(7)]
counts = np.random.randint(3, 10, len(groups))

plt.bar(groups, counts)
```



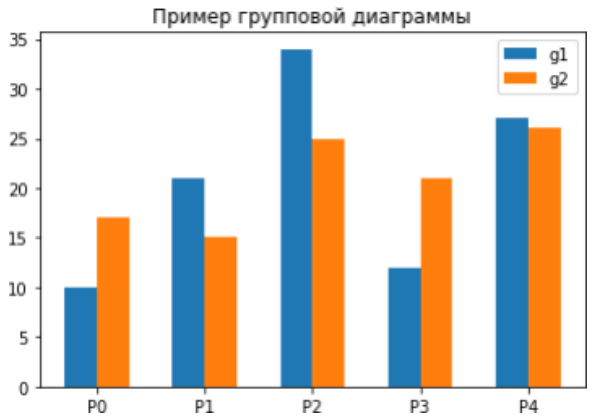
Если заменим bar() на barh() получим горизонтальную диаграмму:



12. Что такое групповая столбчатая диаграмма? Что такое столбчатая диаграмма с errorbar элементом?

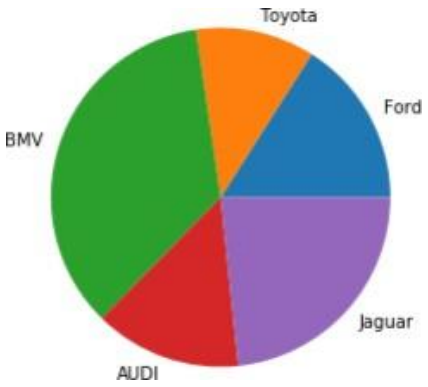
Это столбчатая диаграмма, которая используются для одновременного отображения больших или нескольких наборов данных.

```
cat_par = [f"P{i}" for i in range(5)]

g1 = [10, 21, 34, 12, 27]
g2 = [17, 15, 25, 21, 26]

width = 0.3

x = np.arange(len(cat_par))

fig, ax = plt.subplots()
rects1 = ax.bar(x - width/2, g1, width, label='g1')
rects2 = ax.bar(x + width/2, g2, width, label='g2')

ax.set_title('Пример групповой диаграммы')
ax.set_xticks(x)
ax.set_xticklabels(cat_par)

ax.legend()
```



13. Как выполнить построение круговой диаграммы средствами matplotlib?

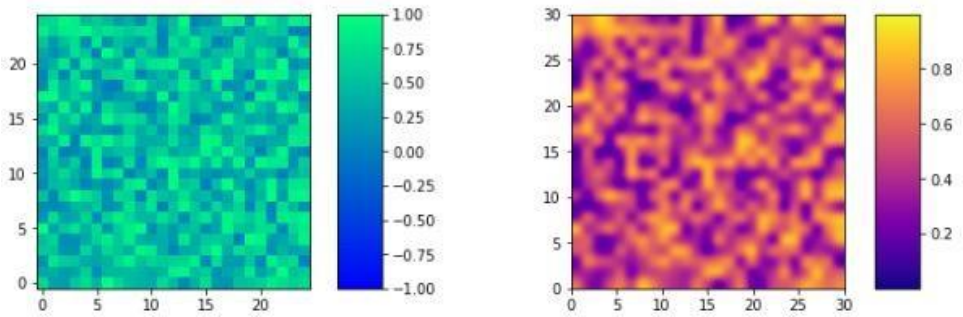
```
vals = [24, 17, 53, 21, 35]

labels = ["Ford", "Toyota", "BMV", "AUDI", "Jaguar"]

fig, ax = plt.subplots()
ax.pie(vals, labels=labels)
ax.axis("equal")
```



14. Что такое цветовая карта? Как осуществляется работа с цветовыми картами в matplotlib?

Цветовая карта представляет собой подготовленный набор цветов, который хорошо подходит для визуализации того или иного набора данных.

```
fig, axs = plt.subplots(1, 2, figsize=(10,3), constrained_layout=True)

p1 = axs[0].imshow(data, cmap='winter', aspect='equal', vmin=-1, vmax=1, origin="lower")
fig.colorbar(p1, ax=axs[0])

p2 = axs[1].imshow(data, cmap='plasma', aspect='equal',
interpolation='gaussian', origin="lower", extent=(0, 30, 0, 30))
fig.colorbar(p2, ax=axs[1])
```

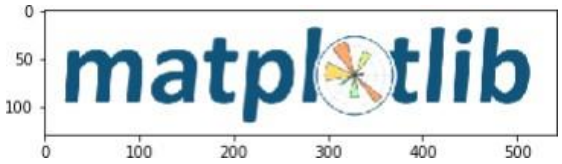


15. Как отобразить изображение средствами matplotlib?from PIL import Image
import requests

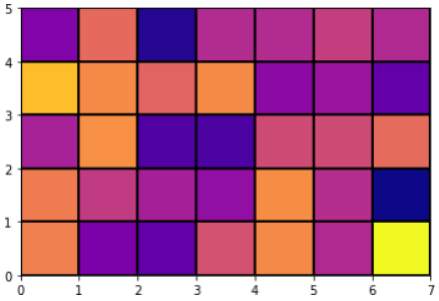
from io import BytesIO

response = requests.get('https://matplotlib.org/_static/logo2.png')img = Image.open(BytesIO(response.content))

plt.imshow(img)



16. Как отобразить тепловую карту средствами matplotlib?np.random.seed(123)
data = np.random.rand(5, 7)
plt.pcolormesh(data, cmap='plasma', edgecolors="k", shading='flat')


5
4
3
2
1
0
0
1
2
3
4
5
6
7