

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»**

Кафедра инфокоммуникаций

**Отчёт по практическому занятию №3.5
«Визуализация данных с помощью matplotlib»**

по дисциплине «Теории распознавания образов»

Выполнил студент группы ИВТ-б-о-21-1

Эсеналиев Арсен « » _____ 20__ г.

Подпись студента

Работа защищена « » _____ 20__ г.

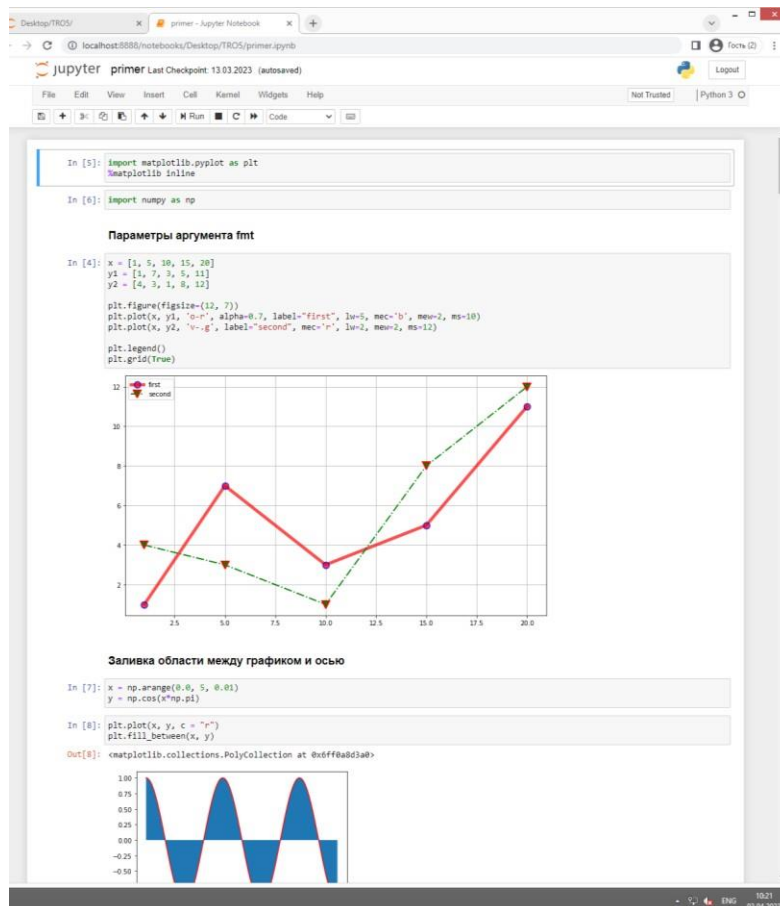
Проверил Воронкин Р.А.

(подпись)

Ставрополь 2023

1. Создать общедоступный репозиторий на GitHub, в котором будет использована лицензия MIT и выбранный Вами язык программирования (выбор языка программирования будет доступен после установки флажка Add .gitignore).

2. Проработать примеры лабораторной работы.



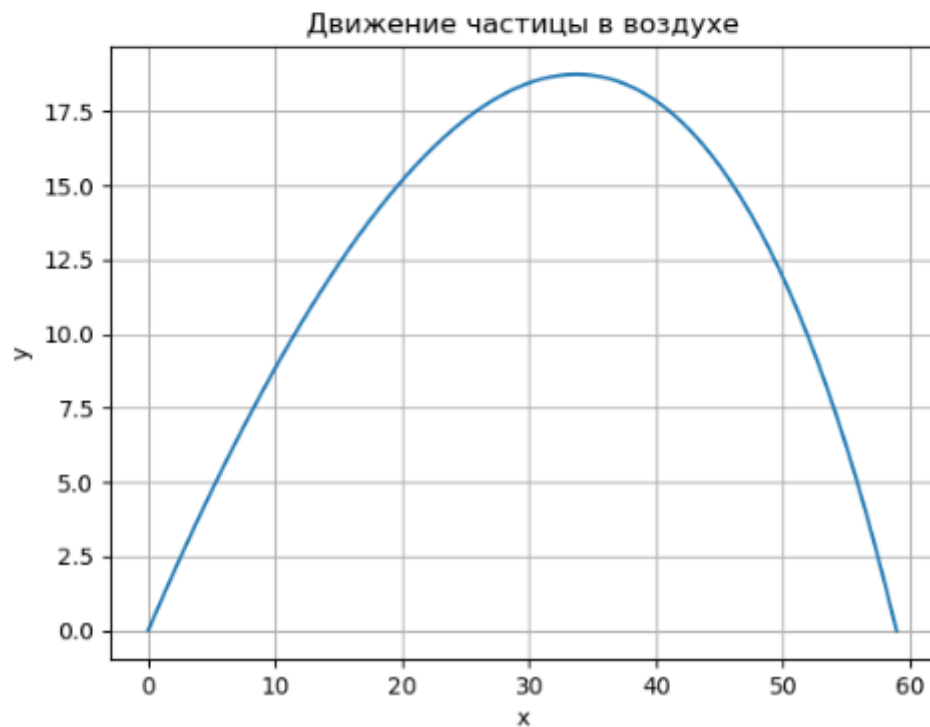
Создать ноутбук, в котором выполнить решение трех вычислительных задач (например, задачи из области физики, экономики, математики, статистики и т. д.) требующих построения графика (линейного, кругового, столбчатой), условия которых предварительно необходимо согласовать с преподавателем.

Рассчитываем ускорения по осям x и y , новые значения скоростей и координат, добавим их в соответствующие массивы.

```
[8]: i = 0.01
while y[-1] >= 0:
    ax = -k*vx[-1]**2/m # ускорение по оси x (сила сопротивления воздуха)
    ay = -g - k*vy[-1]**2/m # ускорение по оси y (сила сопротивления воздуха)
    vx_new = vx[-1] + ax*i
    vy_new = vy[-1] + ay*i
    x_new = x[-1] + vx_new*i
    y_new = y[-1] + vy_new*i
    x.append(x_new)
    y.append(y_new)
    vx.append(vx_new)
    vy.append(vy_new)
```

построим график движения частицы

```
[10]: # построение графика
plt.plot(x, y)
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('y')
plt.title('Движение частицы в воздухе')
plt.grid()
plt.show()
```



```
Ввод [28]: outerwear_sales = [120, 90, 80, 100] # Продажи верхней одежды за последний месяц
footwear_sales = [80, 100, 110, 90] # Продажи обуви за последний месяц
accessories_sales = [60, 70, 80, 75] # Продажи аксессуаров за последний месяц
```

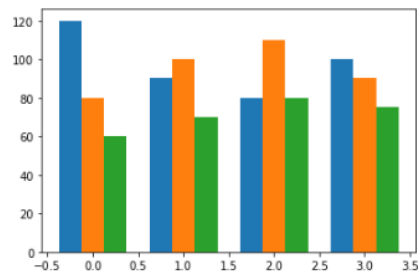
Вычисление среднего количества проданных единиц каждой категории товаров

```
Ввод [29]: outerwear_avg_sales = np.mean(outerwear_sales)
footwear_avg_sales = np.mean(footwear_sales)
accessories_avg_sales = np.mean(accessories_sales)
```

Построение столбчатой диаграммы для сравнения продаж

```
Ввод [30]: labels = ['Неделя 1', 'Неделя 2', 'Неделя 3', 'Неделя 4']
x = np.arange(len(labels))
width = 0.25
```

```
Ввод [31]: fig, ax = plt.subplots()
rects1 = ax.bar(x - width, outerwear_sales, width, label='Верхняя одежда')
rects2 = ax.bar(x, footwear_sales, width, label='Обувь')
rects3 = ax.bar(x + width, accessories_sales, width, label='Аксессуары')
```



```
Ввод [32]: print("Среднее количество проданных единиц верхней одежды:", outerwear_avg_sales)
print("Среднее количество проданных единиц обуви:", footwear_avg_sales)
print("Среднее количество проданных единиц аксессуаров:", accessories_avg_sales)
```

Среднее количество проданных единиц верхней одежды: 97.5
Среднее количество проданных единиц обуви: 95.0
Среднее количество проданных единиц аксессуаров: 71.25

Самостоятельное задание

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.

В супермаркете проводится анализ по продажам различных категорий товаров: продукты питания, бытовая химия, электроника. Имеются данные о выручке от продаж каждой категории товаров за последний месяц. Необходимо сравнить их выручку и определить, какая категория товаров приносит большую выручку.

```
Ввод [8]: import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

Ввод [9]: # данные товаров
categories = ['Продукты питания', 'Бытовая химия', 'Электроника']
revenue = [50000, 35000, 60000]

Ввод [10]: # Строим круговую диаграмму для визуализации доли каждой категории в общей выручке
fig2, ax2 = plt.subplots()
ax2.pie(revenue, labels=categories, autopct='%1.1f%%', shadow=True)
ax2.set_title('Доля выручки по категориям товаров')

plt.show()

max_revenue_category = categories[revenue.index(max(revenue))]
print("Категория товаров с максимальной выручкой:", max_revenue_category)
```



бо изображение в сети Интернет. Создать ноутбук, в котором будет отображено выбранное изображение средствами библиотеки matplotlib по URL из сети Интернет.

Самостоятельное задание

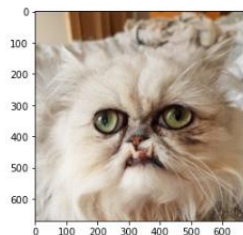
Найти какое-либо изображение в сети Интернет. Создать ноутбук, в котором будет отображено выбранное изображение средствами библиотеки matplotlib по URL из сети Интернет.

```
Ввод [3]: import matplotlib.pyplot as plt
from PIL import Image
import requests
from io import BytesIO

response = requests.get('http://lakefish51.ru/wp-content/uploads/8efbd98528c839e442b5e95a9e6c6006.jpg')
img = Image.open(BytesIO(response.content))

plt.imshow(img)
```

Out[3]: <matplotlib.image.AxesImage at 0x1932ffd6c70>



В
О
П
р
О
С
Ы
Д
Л
Я
З
а
Щ
И
Т

ы работы

1. Как выполнить построение линейного графика

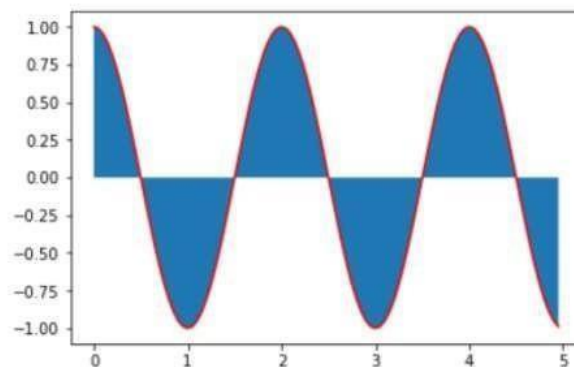
спомощью matplotlib?

Для построения линейного графика используется функция `plot()`, со следующей сигнатурой:

```
plot([x], y, [fmt], *, data=None, **kwargs)  
plot([x], y, [fmt], [x2], y2, [fmt2], ..., **kwargs)
```

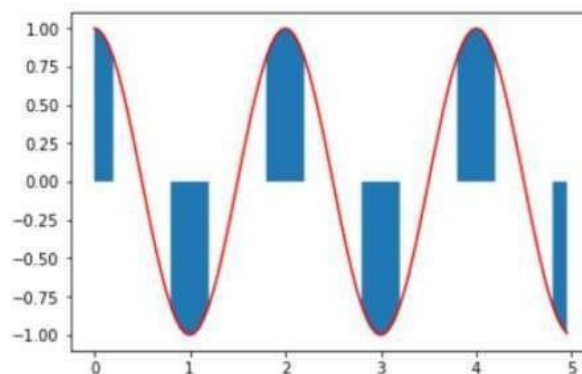
2. Как выполнить заливку области между графиком и осью? Между двумя графиками?

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



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

```
plt.plot(x, y, c="r")  
plt.fill_between(x, y, where=(y > 0.75) | (y < -0.75))
```

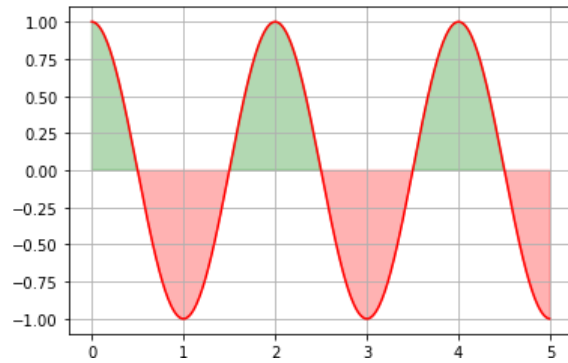


4. Как выполнить двухцветную заливку?

```
In [14]: 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)
```

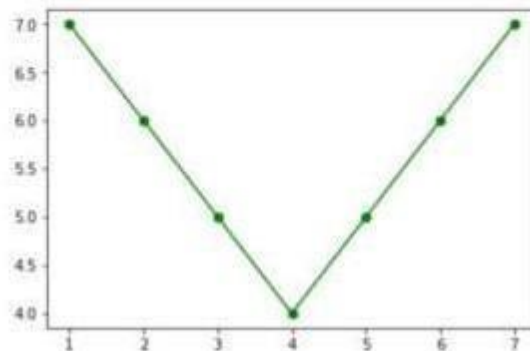
Out[14]: <matplotlib.collections.PolyCollection at 0x1b7583e04f0>



5. Как выполнить маркировку графиков?

```
x = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
y = [7, 6, 5, 4, 5, 6, 7]

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

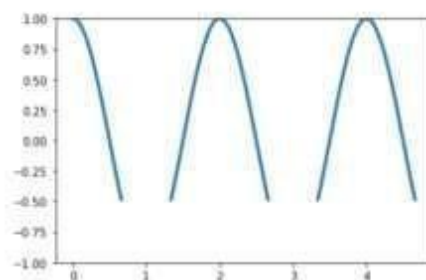


6. Как выполнить обрезку графиков?

```
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)
```

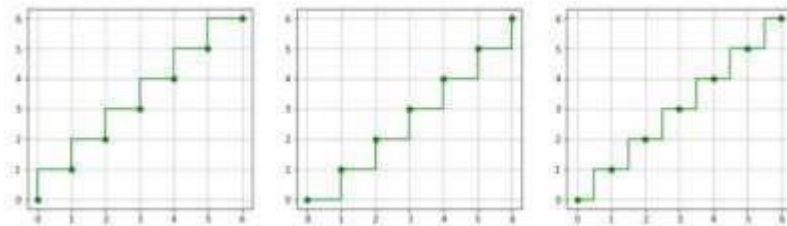


7. Как построить ступенчатый график? В чем особенность ступенчатого графика?

```
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.

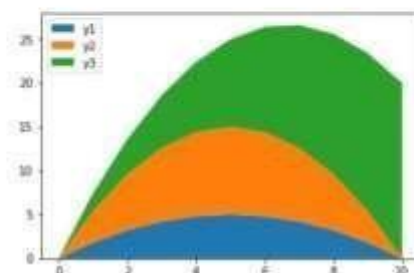
```
x = np.arange(0, 11, 1)

y1 = np.array([(i-0.2)*i**2+2*i for i in x])
y2 = np.array([(i-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')
```

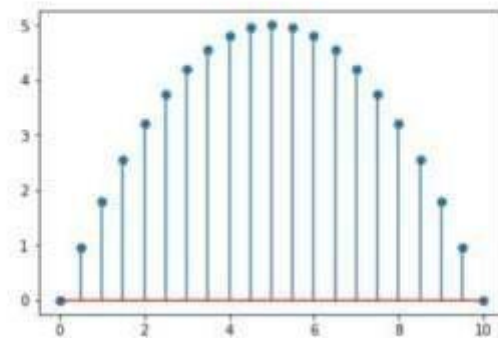


9. Как построить stem-график? В чем особенность stem-графика?

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([(i-0.2)**2+2*i for i in x])

plt.stem(x, y)
```

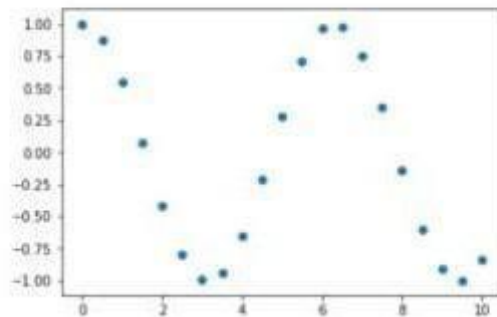


10. Как построить точечный график? В чем особенность точечного графика?

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)
```

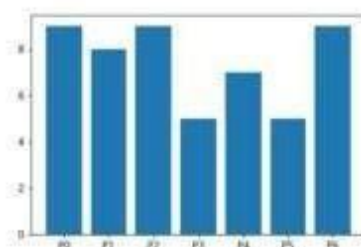


11. Как осуществляется построение столбчатых диаграмм с помощью matplotlib?

```
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)
```



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

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

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

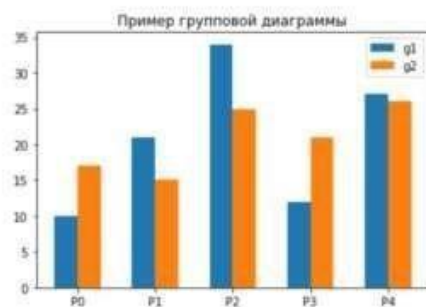
width = 0.3

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()
```



Errorbar элемент позволяет задать величину ошибки для каждого элемента графика. Для этого используются параметры xerr, yerr и ecolor (для задания цвета).

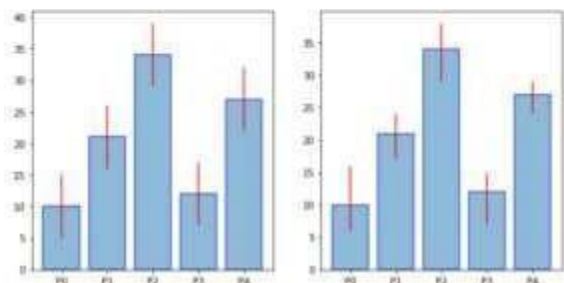
```
np.random.seed(123)

rnd = np.random.randint

cat_par = [f"P{i}" for i in range(5)]
g1 = [10, 21, 34, 12, 27]

error = np.array([[rnd(2,7), rnd(2,7)] for _ in range(len(cat_par))]).T
fig, axs = plt.subplots(1, 2, figsize=(10, 5))

axs[0].bar(cat_par, g1, yerr=5, ecolor='r', alpha=0.5, edgecolor='b',
           linewidth=2)
axs[1].bar(cat_par, g1, yerr=error, ecolor='r', alpha=0.5, edgecolor='b',
           linewidth=2)
```



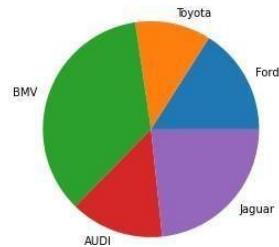
13. Как выполнить построение круговой диаграммы средствами matplotlib?

```
In [34]: vals = [24, 17, 53, 21, 35]

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

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

```
Out[34]: (-1.1163226287452406,
1.1007772680354877,
-1.1107362350259515,
1.1074836529113834)
```



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.

15. Как отобразить изображение средствами matplotlib?

Рассмотрим две функции для построения цветовой сетки: `imshow()` и `colorbar()`.

```
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))

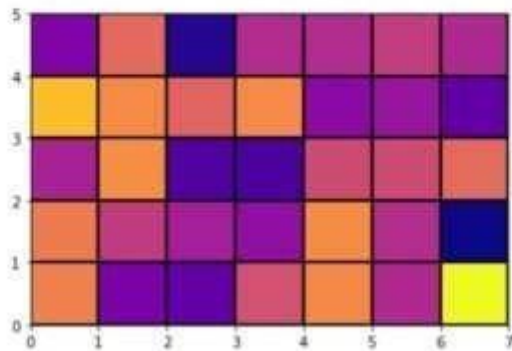
plt.imshow(img)
```

В результате получим изображение логотипа Matplotlib.



```
np.random.seed(123)

data = np.random.rand(5, 7)
plt.pcolormesh(data, cmap='plasma', edgecolors="k", shading='flat')
```



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')
```