

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВО «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ**

Кафедра инфокоммуникаций

**Отчет
по лабораторной работе №12
«Визуализация данных с помощью matplotlib»
по дисциплине:
«Введение в системы искусственного интеллекта»**

Выполнил: студент группы ИВТ-б-о-18-1
Солдатенко Евгений Михайлович

_____ (подпись)

Проверил:
Воронкин Роман Александрович

_____ (подпись)

Ставрополь, 2022 г.

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

Ход работы

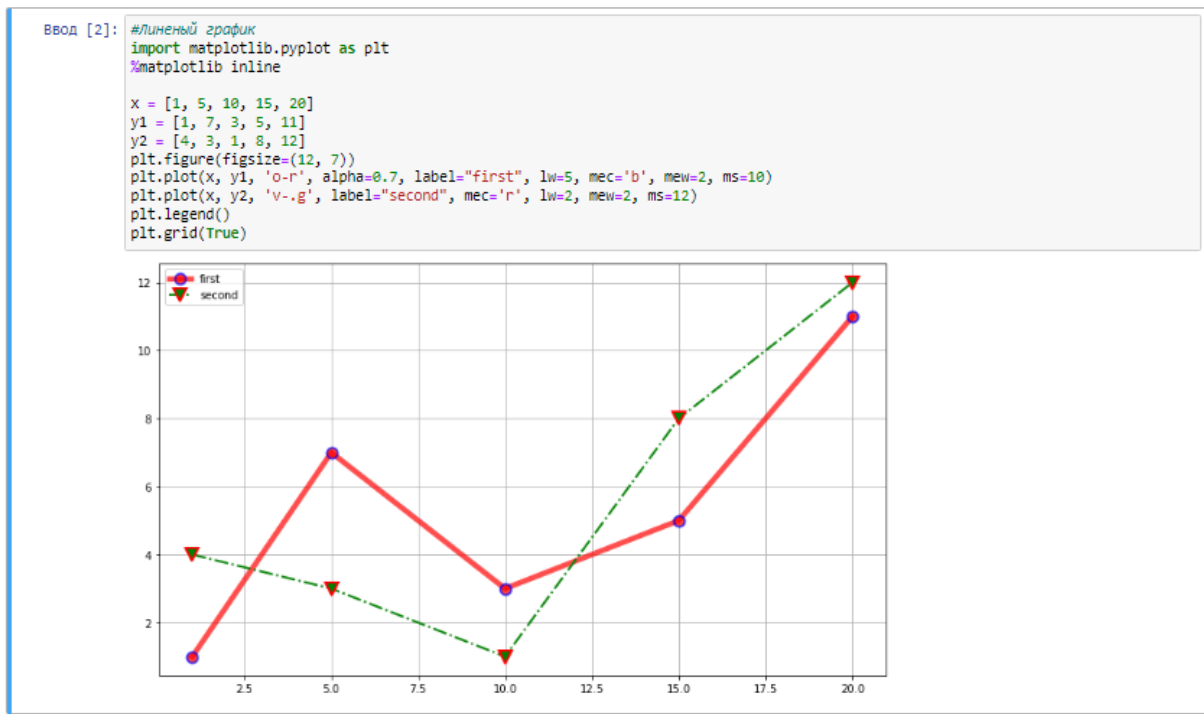


Рисунок 1 – Пример

Ввод [3]: `#Заливка области между графиком и осью
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline`

```
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)
```

Out[3]: `<matplotlib.collections.PolyCollection at 0x213bdda9460>`

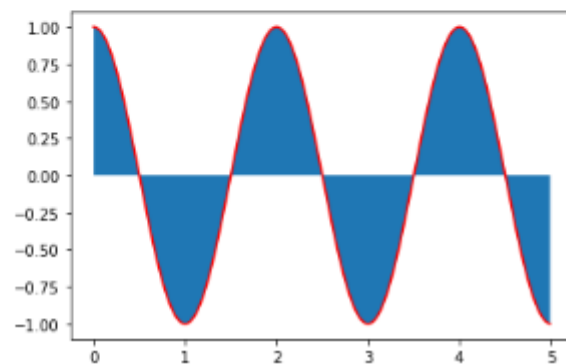


Рисунок 2 – Пример

Ввод [4]: `#Настройка маркировки графиков
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline
x = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
y = [7, 6, 5, 4, 5, 6, 7]
plt.plot(x, y, marker="o", c="g")`

Out[4]: `[<matplotlib.lines.Line2D at 0x213bdea0e80>]`

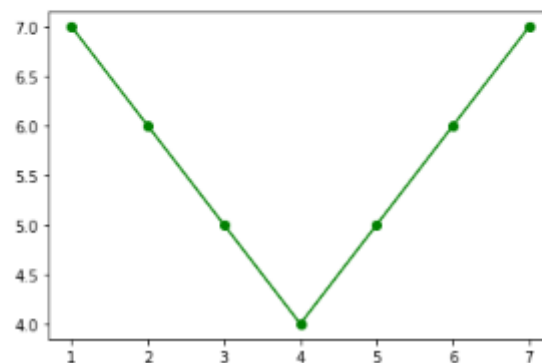


Рисунок 3 – Пример

```
Ввод [5]: #Настройка маркировки графиков
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline
import numpy as np
x = np.arange(0.0, 5, 0.01)
y = np.cos(x*np.pi)
plt.plot(x, y, marker="o", c="g")
```

Out[5]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x213bdf18100>]

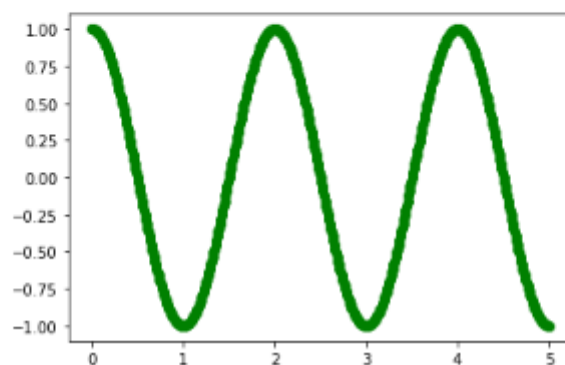


Рисунок 4 – Пример

```
Ввод [8]: #Настройка маркировки графиков
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline
import numpy as np
x = np.arange(0.0, 5, 0.01)
y = np.cos(x * np.pi)
m_ev_case = [None, 10, (100, 30), slice(100,400,15), [0, 100, 200, 300], [10, 50, 100]]
fig, ax = plt.subplots(2, 3, figsize=(10, 7))
axs = [ax[i, j] for i in range(2) for j in range(3)]
for i, case in enumerate(m_ev_case):
    axs[i].set_title(str(case))
    axs[i].plot(x, y, "o", ls='--', ms=7, markevery=case)
```

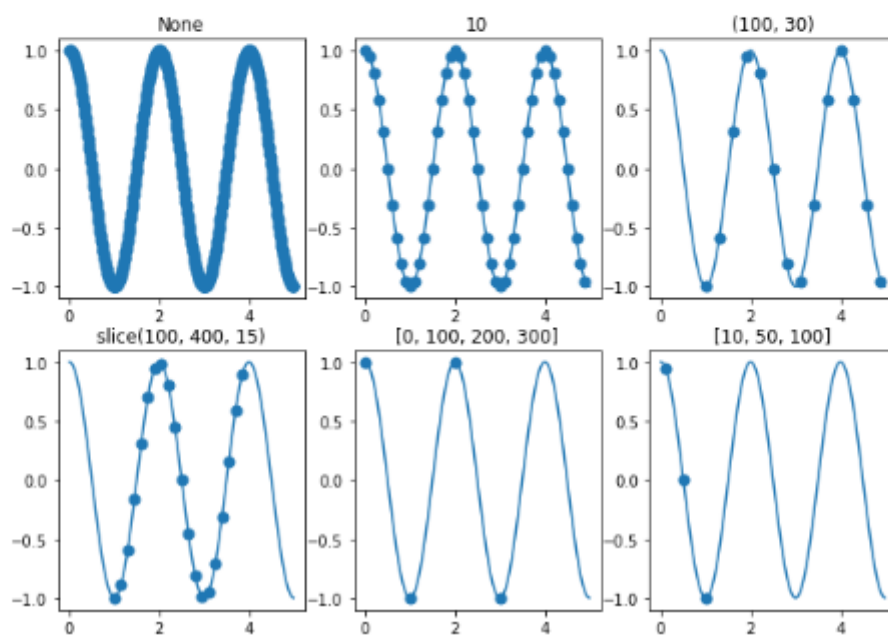


Рисунок 5 – Пример

```
Ввод [9]: #Обрезка графика
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline
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)

Out[9]: [

```

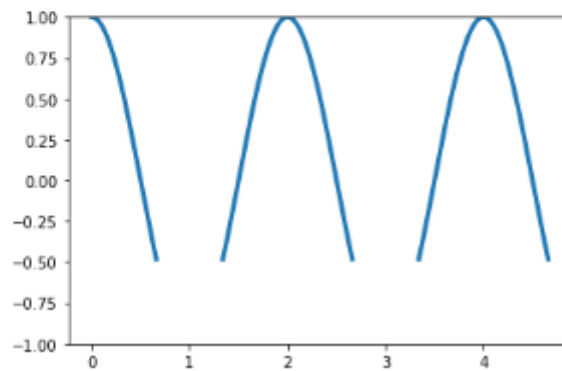


Рисунок 6 – Пример

```
Ввод [10]: #Ступенчатый график
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline
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()
```

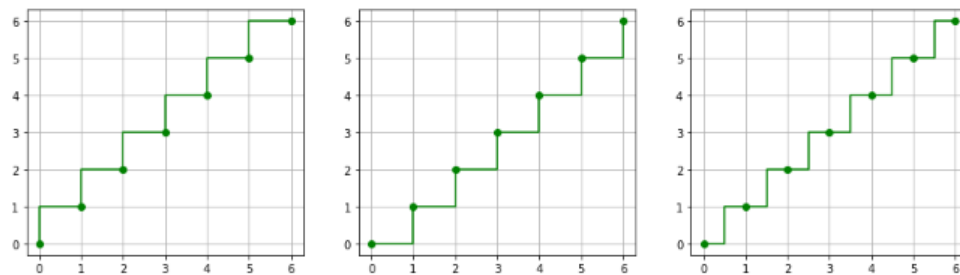


Рисунок 7 – Пример

```

Ввод [11]: #Стековый график
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline
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')

```

Out[11]: <matplotlib.legend.Legend at 0x213be367f10>

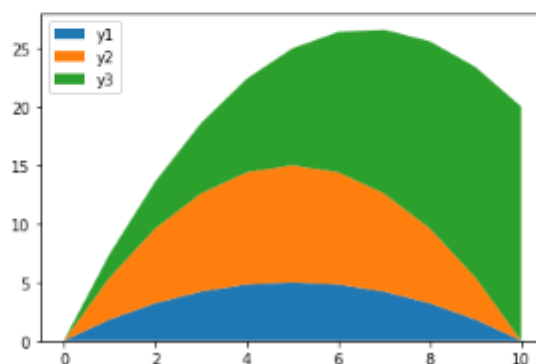


Рисунок 8 – Пример

```

Ввод [12]: #Stem-график
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline
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)

```

Out[12]: <StemContainer object of 3 artists>

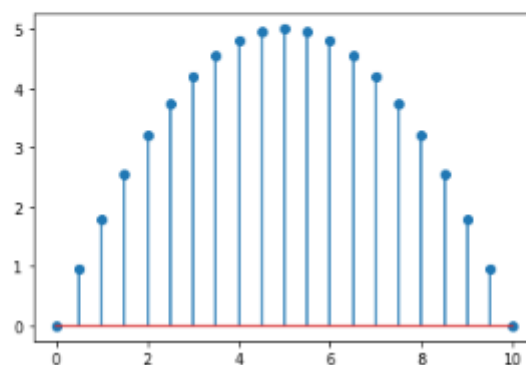


Рисунок 9 – Пример

```
Ввод [13]: #Точечный график
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline
x = np.arange(0, 10.5, 0.5)
y = np.cos(x)
plt.scatter(x, y)
```

Out[13]: <matplotlib.collections.PathCollection at 0x213be464340>

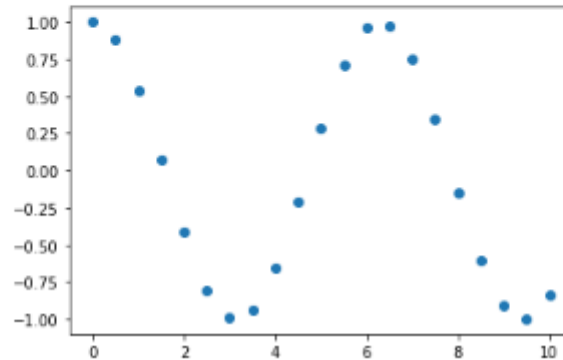


Рисунок 10 – Пример

```
Ввод [14]: #Точечный график
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline
import matplotlib.colors as mcolors
bc = mcolors.BASE_COLORS
x = np.arange(0, 10.5, 0.25)
y = np.cos(x)
num_set = np.random.randint(1, len(mcolors.BASE_COLORS), len(x))
sizes = num_set * 35
colors = [list(bc.keys())[i] for i in num_set]
plt.scatter(x, y, s=sizes, alpha=0.4, c=colors, linewidths=2, edgecc
plt.plot(x, y, "g--", alpha=0.4)
```

Out[14]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x213bf4f8b50>]

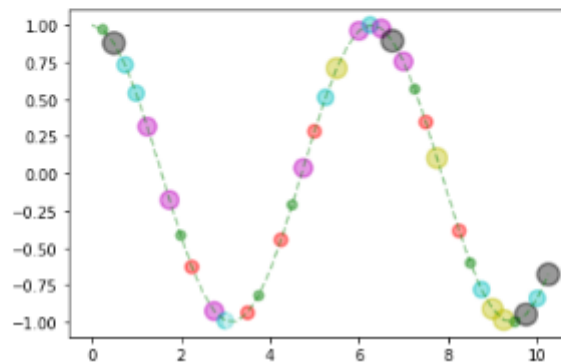


Рисунок 11 – Пример

```
Ввод [15]: #Столбчатые диаграммы
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline
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)
```

Out[15]: <BarContainer object of 7 artists>

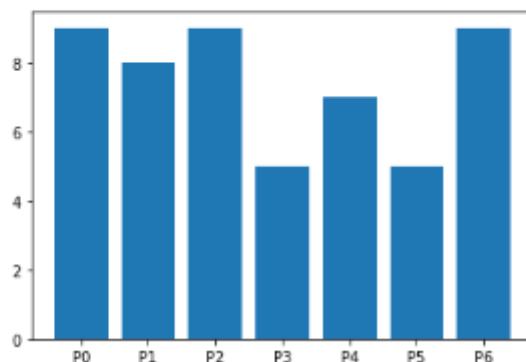


Рисунок 12 – Пример

```
Ввод [16]: #Круговые диаграммы
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline
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[16]: (-1.1163226287452406,
1.1007772680354877,
-1.1107362350259515,
1.1074836529113834)

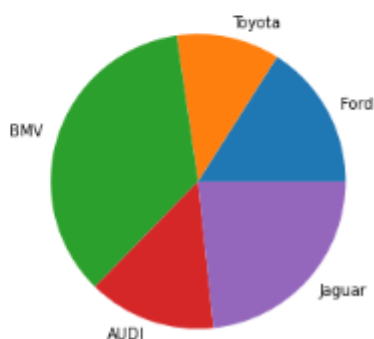


Рисунок 13 – Пример


```

Ввод [17]: #Круговые диаграммы
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline
vals = [24, 17, 53, 21, 35]
labels = ["Ford", "Toyota", "BMW", "AUDI", "Jaguar"]
explode = (0.1, 0, 0.15, 0, 0)
fig, ax = plt.subplots()
ax.pie(vals, labels=labels, autopct='%1.1f%%', shadow=True, explode=explode,
wedgeprops={'lw':1, 'ls':'--', 'edgecolor':"k"}, rotatelabels=True)
ax.axis("equal")

```

```

Out[17]: (-1.2704955621219602,
1.1999223938155328,
-1.1121847055183558,
1.1379015332518725)

```

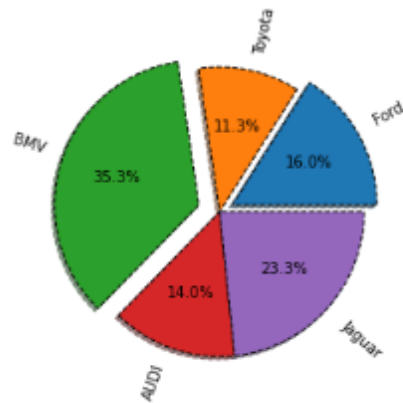


Рисунок 14 – Пример

```

Ввод [18]: #Вложенные круговые диаграммы
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline
fig, ax = plt.subplots()
offset=0.4
data = np.array([[5, 10, 7], [8, 15, 5], [11, 9, 7]])
cmap = plt.get_cmap("tab20b")
b_colors = cmap(np.array([0, 8, 12]))
sm_colors = cmap(np.array([1, 2, 3, 9, 10, 11, 13, 14, 15]))
ax.pie(data.sum(axis=1), radius=1, colors=b_colors,
wedgeprops=dict(width=offset, edgecolor='w'))
ax.pie(data.flatten(), radius=1-offset, colors=sm_colors,
wedgeprops=dict(width=offset, edgecolor='w'))

```

```

Out[18]: ([<matplotlib.patches.Wedge at 0x213be17f9a0>,
<matplotlib.patches.Wedge at 0x213be17fe20>,
<matplotlib.patches.Wedge at 0x213be1508b0>,
<matplotlib.patches.Wedge at 0x213be150f70>,
<matplotlib.patches.Wedge at 0x213be150640>,
<matplotlib.patches.Wedge at 0x213be08e6a0>,
<matplotlib.patches.Wedge at 0x213be08e820>,
<matplotlib.patches.Wedge at 0x213be08e070>,
<matplotlib.patches.Wedge at 0x213be177370>],
[Text(0.646314344414094, 0.13370777166859046, ''),
Text(0.4521935266177387, 0.48075047008298655, ''),
Text(0.040366679721656945, 0.6587643973138266, ''),
Text(-0.34542288787409087, 0.5623904591409097, ''),
Text(-0.6578039053946477, 0.05379611554331286, ''),
Text(-0.48987451889717687, -0.44229283934431896, ''),
Text(-0.12049606360635531, -0.6489073112975174, ''),
Text(0.39011356818311405, -0.532363976917521, ''),
Text(0.6332653697075483, -0.1859434632601054, '')]

```



Рисунок 15 – пример

```

Ввод [19]: #Отображение изображений
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline
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)

```

```

Out[19]: <matplotlib.image.AxesImage at 0x213bf7d0dc0>

```



Рисунок 16 – Пример

```
Ввод [20]: #Отображение изображений
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline
np.random.seed(19680801)
data = np.random.randn(25, 25)
plt.imshow(data)
```

Out[20]: <matplotlib.image.AxesImage at 0x213bf83e9a0>

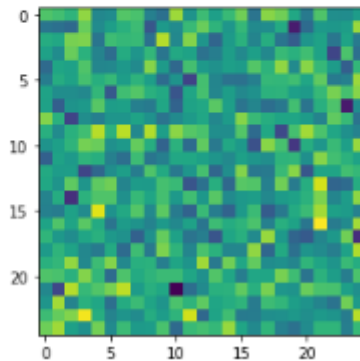


Рисунок 17 – Пример

```
Ввод [21]: #Отображение тепловой карты
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline
np.random.seed(123)
data = np.random.rand(5, 7)
plt.pcolormesh(data, cmap='plasma', edgecolors="k", shading='flat')
```

Out[21]: <matplotlib.collections.QuadMesh at 0x213bf8b3310>

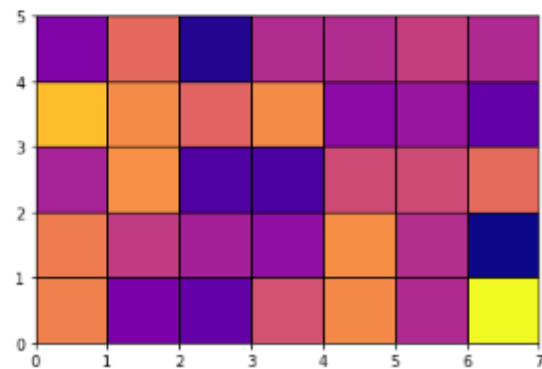


Рисунок 18 – Пример

Вывод: исследовал базовые возможности визуализации данных на плоскости средствами библиотеки matplotlib языка программирования Python.