
	Politechnika Bydgoska im. J. J. Śniadeckich Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki		
Przedmiot	Skryptowe języki programowania		
Prowadzący	mgr inż. Martyna Tarczewska		
Temat	<i>Matplotlib</i>		
Student			
Nr ćw.	10	Data wykonania	
Ocena		Data oddania spr.	

1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest poznanie modułu matplotlib, który służy do rysowania wykresów. Moduł ten bardzo często będzie wykorzystywany razem z poznanym wcześniej modułem Numpy oraz modułem do analizy danych Pandas. Wykonane w ramach laboratorium zadania pozwolą na wykorzystanie w praktyce przedstawionych treści.

2. Informacje podstawowe

2.1. Moduł Matplotlib

Moduł ten pozwala na rysowanie wykresów na podstawie danych zgromadzonych w plikach i importowanych do macierzy w Pythonie. Zwykle stosuje się poniższy zapis. Moduł ten jest bardzo często używany w analizie danych wspólnie z modułem Numpy oraz Pandas.

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

2.2. Wykres liniowy

Wykres liniowy można wygenerować w następujący sposób.

```
x = np.linspace(-np.pi, np.pi, 100) #przedział [-pi,pi]
y = np.sin(x) # sin(x) dla argumentów z tablicy x
plt.plot(x,y) # wykres, wymagane 2 tablice o tych samych wymiarach
plt.show() # wyświetlenie wykresu na ekranie
plt.savefig('filename.png') #zapis na dysku
```

Linie na wykresie można edytować za pomocą parametru fmt (Format String). Parametr ten opisuje kolejno rodzaj znaczników, ich kolor oraz typ linii (nie wszystkie elementy są wymagane). Wszystkie opcje są opisane w [dokumentacji](#).

```
plt.plot(x, y, '^k:') # czarne trójkąty połączone kropkowaną linią
```

2.3. Wykres kołowy

Wykres kołowy (ang. Pie Chart) można wygenerować w następujący sposób.

```
labels = 'Frogs', 'Cats', 'Dogs'
sizes = [25, 30, 45]
explode = (0, 0.1, 0)
fig1, ax1 = plt.subplots()
ax1.pie(
    sizes,
    explode=explode,
    labels=labels,
    autopct='%1.1f%%',
    shadow=True,
    startangle=90)
plt.show()
```

2.4. Wykres słupkowy

Wykres słupkowy (ang. Bar Chart) można wygenerować w następujący sposób.

```
fig, ax = plt.subplots()
fruits = ['apple', 'blueberry', 'cherry', 'orange']
counts = [40, 100, 30, 55]
bar_labels = ['red', 'blue', '_red', 'orange']
bar_colors = ['red', 'blue', 'red', 'orange']
ax.bar(fruits, counts, label=bar_labels, color=bar_colors)
ax.set_ylabel('ylabel description')
ax.set_title('xlabel description')
ax.legend(title='chart title')
plt.show()
```

2.5. Wiele wykresów w jednym oknie

Kilka wykresów można umieścić w jednym oknie. Każdy z nich będzie miał swoją legendę, swoje osie i inne elementy.

```
figure, axis = plt.subplots(2, 2) #miejsce na 4 wykresy
axis[0, 0].plot(X, Y1) #lewy górny róg
axis[0, 1].plot(X, Y2) #prawy górny róg
axis[1, 0].plot(X, Y3) #lewy dolny róg
axis[1, 1].plot(X, Y4) #prawy dolny róg
plt.show() #wyświetlenie
```

3. Przebieg ćwiczenia

3.1. Zadanie 1.

Zmienić kod na rysowanie funkcji sinus (kod podany w punkcie 2.2.) w taki sposób, aby dla przedziału $[-\pi, \pi]$ wyświetlały się wykresy $\sin(x)$ oraz $2\cos(x)$. Dodać tytuł wykresu, nazwy osi oraz legendę.

3.2. Zadanie 2.

Zmienić parametry wykresu kołowego (punkt 2.3.). Dodać nowy typ danych (np. Birds), ustalić dla niego rozmiar. Sprawdzić znaczenie opcji: *explode*, *shadow* oraz *startangle*. Dodać legendę.

3.3. Zadanie 3.

Zmienić parametry wykresu słupkowego (punkt 2.4.). Dodać nowy typ danych (np. pineapple), ustalić jego rozmiar i kolor. Sprawdzić znaczenie podkreślnika w jednej z etykiet. Zmienić tytuł wykresu oraz opis osi.

3.4. Zadanie 4.

Stworzyć wykres liniowy, na którym na osi X będą kolejne liczby $\langle 0, 9 \rangle$, a na osi Y losowe liczby całkowite. Wykorzystać trzy różne formatowania linii:

- zielone diamenty połączone linią ciągłą,
- żółte gwiazdki połączone linią kropkowano-kreskowaną.
- fioletowe pięciokąty połączone linią kreskowaną.

3.5. Zadanie 5.

Wygenerować tablicę 100 liczb z zakresu $\langle 0, 9 \rangle$. Dla każdej z wartości zliczyć liczbę powtórzeń. Przedstawić w jednym oknie na wykresie słupkowym (bar) oraz histogramie (funkcja hist).

3.6. Zadanie 6.

Zmodyfikować parametry dowolnej funkcji legend przez użycie parametru loc. Wywołać z napisem, a następnie z liczbą całkowitą. Parametry loc znajdują się w dokumentacji. Jak zmienia się pozycja legendy?

3.7. Zadanie 7.

Obliczyć wartości 4 dowolnych funkcji trygonometrycznych z biblioteki Numpy w zakresie $\langle 0, 2\pi \rangle$. Przedstawić je na czterech oddzielnych wykresach w jednym oknie.

3.8. Zadanie 8.

Wczytać plik `oceny.csv`. Wybrać jedynie oceny z laboratoriów (usunąć ostatnią kolumnę). Liczbę poszczególnych ocen dla całej grupy przedstawić na wykresie kołowym. Wykres zapisać w pliku.

4. Sprawozdanie

Sprawozdanie z laboratorium powinno zawierać:

- wypełnioną tabelę z początku instrukcji,
- kody programów będących rozwiązaniami wszystkich zadań wraz z komentarzami,
- demonstrację działania programu,
- odpowiedzi na pytania zawarte w zadaniach,
- wnioski.