Politechnika Wrocławska,
Wydział Elektroniki

Zaliczenie TI 2021/2022, grupa SR/P 11-13

Przygotował:
Adam Orczykowski

29 stycznia 2022

Spis treści

Spis rysunków

Rozdział 1

LAB 1

Poczas pierwszych labolatoriów przedstawione zostały nam reguły, jakie panują w pracowni, nasze obowiązki względem znajdujących się w labolatorium urządzeń oraz zasady zaliczania. Ponadto przedstawione zostały nam również zasady BHP, które obowiązywały na terenie pracowni. Dowiedzieliśmy się również, jakich programów będziemy się uczyli na owych labolatoriach.

Rozdział 2

LAB 2

2.1 Zapoznanie ze środowiskiem GIT

Podczas drugich labolatoriów omawialiśmy środowisko GIT. Jest to system kontroli wersji, który pozwala nam zarządzać naszą pracą w różnych programach komputerowych. System ten śledzi wszystkie wykonywane zmiany w plikach, a także umożliwia przywrócenie ich dowolnej, wcześniejszej wersji. Program ten ma wiele zalet gdyż nie musimy się martwić tym, że plik może nam gdzieś zginąć, lub się uszkodzić, ponieważ w każdej chwili możemy pobrać ostatnią wersję z serwera. Pomaga nam również w sytuacji, gdy stwierdzimy się, że w pliku nad którym pracowaliśmy od dłuższego czasu jest błąd i potrzebujemy się cofnąć kilka wersji wstecz, by zacząć od nowa pisać dany fragment.

2.2 Tworzenie środowiska GIT

Pierwszym naszym krokiem w celu zrozumienia na jakich zasadach opiera się środowisko GIT, było ukończenie samouczka na stronie Katacoda[3]. Omówone tam zostały następujące funkcje programu:

1. Tworzenie nowego repozytorium;
2. Dodawanie zmian;
3. Pobieranie zmian;
4. Sprawdzanie, jakie zaszły zmiany pomiędzy dwoma wersjami;

Poniżej zostały omówione główne funkcje środowiska GIT w oparciu o samouczek na stronie "Katacoda"[3] oraz stronę internetową "Konkretny.pl"[1]. Zdjęcia użyte do zilustrowania krok po kroku wykonywanych prac zostały zrobione w aplikacji "Git bash" pobranej ze strony "git for windows"[2].

2.2.1 Tworzenie nowego repozytorium

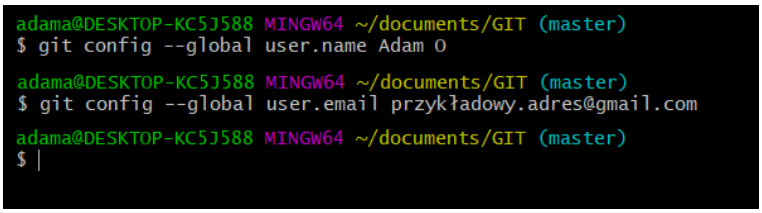
Aby stworzyć nowe repozytorium, trzeba wskazać programowi, gdzie znajduje się nasz projekt. Aby to zrobić używamy w konsoli komend:

- dir - wyświetlenie się wszystkich plików znajdujących się w danej lkoalizacji
- cd nazwakatalogu - przejście do wybranego katalogu

Rysunek 2.1: Przejście do wybranego katalogu

Po przejściu do docelowej lokalizacji wpisujemy komendy:

- git config –global user.name Twoje imię i nazwisko
- git config –global user.email Twój adres email



Rysunek 2.2: Ustalenie informacji autora

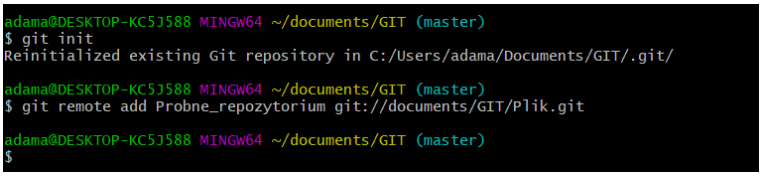
Komendy te wpisujemy tylko podczas pierwszego uruchomienia środowiska. GIT zapisuje wtedy u siebie informacje o autorze. Następnie wpisujemy komendę:

- git init

Komenda ta jest odpowiedzialna za stworzenie naszego repozytorium i możliwia nam dalszą pracę. Aby nasze pliki miały sie gdzie zapisać potrzebujemy musimy dodać nasz serwer. Romimy to komendą:

- git remote add nazwa-repozytorium git://adres/nazwa-pliku.git

Po przejściu całej tej procedury możemy przejść do wysłania pliku.



Rysunek 2.3: Tworzenie repozytorium oraz serwera

2.2.2 Dodawanie zmian

Aby dodać zmianę i wysłać ją na serwer musimy najpierw określić, które pliki mają być tam dołączone. W tym celu wpisujemy komendę:

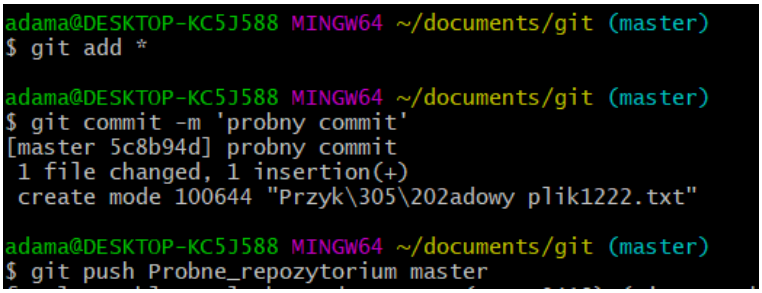
- git add *

Sprawi ona, że automatycznie dodadzą się wszystkie pliki z lokalizacji, w której się znajdujemy. Po tej operacji musimy zatwierdzić zmiany w projekcie oraz nadać im nazwę. W tym celu stosujemy:

- git commit -m 'nazwa commita '

Gdy już dodamy wszystkie pliki i zatwierdzimy zmiany, możemy je wysłać na serwer używając komendy:

- git push nazwa-repozytorium master



Rysunek 2.4: Dodawanie i wysyłanie pliku

Po zatwierdzeniu tej komendy, wszystkie wybrane przez nas wcześniej pliki zostały wysłane na wybrany wcześniej serwer.

2.2.3 Pobieranie zmian

Aby pobrać z serwera najbardziej aktualną wersję naszego pliku używamy komendy:

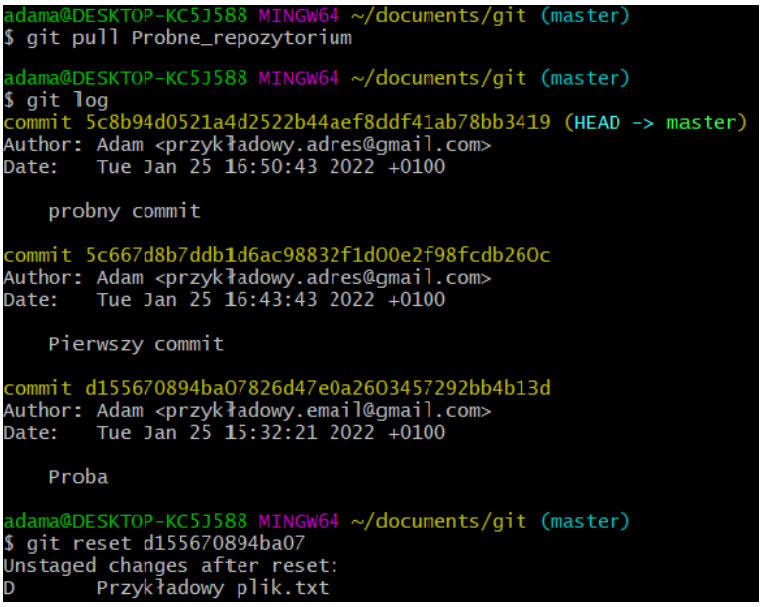
- git pull nazwa-repozytorium

Gdy okaże się, że aktualna wersja jest zła i potrzebujemy się cofnąć do poprzedniej wersji postępujemy według podanego poniżej przykładu:

- git log

Po wpisaniu i zatwierdzeniu tej komendy wyświetlą nam się wszystkie dostępne wersje naszego pliku. Aby pobrać wybraną przez nas wersję wpisujemy kolejną komendę:

- git reset –hard nazwa-specjalna-commita - przy czym za nazwę wpisujemy ciąg znaków, który wyświetlił nam się przy pożądanej przez nas wersji commita po wpisaniu poprzedniej komendy.



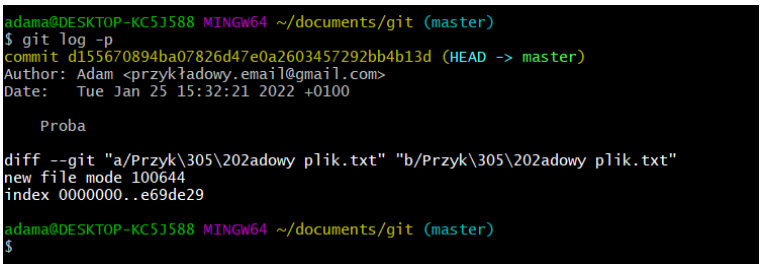
Rysunek 2.5: Pobieranie wybranej przez nas wersji pliku

2.2.4 Sprawdzanie zmian pomiędzy dwoma wersjami

W przypadku, gdy chcielibyśmy sprawdzić zmiany pomiędzy poszczególnymi commitami możemy posłużyć się komendą:

- git log -p -n - Gdzie za 'n' podstawiamy liczbę commitów, które chcemy przeanalizować, począwszy od najnowszego. Gdy chcemy sprawdzić wszystkie comminy, możemy to pominąć przy wpisywaniu.

Zostaną wtedy wyświetlone wszystkie różnice pomiędzy wybranymi przez nas commitami.



Rysunek 2.6: Sprawdzanie zmian pomiędzy plikami

Rozdział 3

LAB 3

Podczas trzecich labolatoriów skupiliśmy się na programowaniu językiem Python. Do zalet tego języka zaliczyć można dużo prostszą i przyjemniejszą dla oka składnię. Ma on również wiele dodatkowych pakietów jak numpy oraz matplotlib. Do jego wad można jednak zaliczyć to, że w porównaniu z C++ jest on dużo wolniejszy.

3.1 Wykonywanie i wyświetlanie prostych obliczeń

Pierwszym naszym zadaniem było zadeklarowanie zmiennych oraz wyświetlenie wyniku sumy/różnicy/mnożenia/dzielenia pomiędzy nimi. Aby to zrobić, trzeba najpierw przypisać do wybranych przez nas zmiennych jakąś wartość, a następnie z użyciem polecenia "print" wyświetlić wynik pożądanej przez nas opercaji.

```
a = 1
b = 2

print (a+b)
```

3.2 Instrukcje warunkowe

Następnie przeszliśmy do instrukcji warunkowych. W celu napisania instrukcji warunkowej, musimy po wpisaniu komendy *if* podać warunek, dla jakiego dana funkcja ma być spełniona, po czym napisać poniżej, jakie czynności mają zajść w przypadku spełnienia warunku. Gdy to zrobimy, możemy wpisać jeszcze komendę *elif*, w której również umieszczamy warunek oraz instrukcję w przypadku jego ziszczenia, a na sam koniec wpisujemy komendę *else*, przy której wpisujemy już tylko instrukcje, jakie mają zostać wykonane w przypadku niespełnienia się żadnego z poprzednich warunków.

```
a = 5
if a>5:
    print ('a>5')
elif a<5:
    print ('a<5')
else:
    print ('a=5')
```

3.3 Pętle

Kolejnym krokiem było poznanie funkcji pętli. Pierwszą z nich jest pętla *while*. Na jej składnie wliczają się: warunek oraz czynności, które w odróżnieniu od funkcji *if* będą się wykonywały tak długo, jak długo jest spełniony warunek. Trzeba więc uważać, aby podczas jego tworzenia nie stworzyć warunku, który zawsze będzie spelniony, gdyż program będzie działał w nieskończoność.

- Przykład pętli, której wynikiem będzie działanie w nieskończoność

```
a = 5
while a<6:
    print ("Prawda")
```

- Przykład pętli wyświetlającej prawdę, gdy "a" jest mninejsze od 6

```
a = 5
while a<6:
    print ("Prawda")
    a = a+1
```

Kolejnym rodzajem jest pętla *for*. Działa ona nieco inaczej w porównaniu ze swoim odpowiednikiem w C++. W warunku tej pętli wpisujemy sobie zmienną, a następnie wyrażenie $inrange(x, y)$, gdzie przedział od "x" do "y" pokazuje nam, jakie wartości będzie po kolei przyjmowała zadeklarowana zmienna, przy czym należy pamiętać, że przedział jest podawany w zakresie (x;y]. Po podaniu warunku, tak samo jak w pętli *while* podajemy czynności, które mają zostać wykonane, gdy warunek jest spełniony.

```
for i in range (0,6):
    print (i)
```

W tym przypadku program wyświetli nam po kolei: 0, 1, 2, 3, 4, 5.

Rozdział 4

LAB 4

Podczas tych labolatoriów pracowaliśmy w Pythonie z wykorzystaniem pakietów "numpy" oraz "matplotlib" które znacznie zwiększają nasze mozliwości w Pythonie, oraz przyspieszają pracę nad kodem.

4.1 Biblioteka "Numpy"

Dzięki bibliotece "numpy" zyskujemy możliwość wykonywania operacji na macierzach, takich jak: tworzenie macierzy o dowolnym wymiarze, odczytywanie wybranej wartości, działania na macierzach, ich transponowanie, obliczanie wyznacznika i wiele innych funkcji, których wykonanie bez owej biblioteki zajęło by nam wiele czasu.

- Aby móc używać pakietu "numpy" trzeba zaimportować do swojego programu wpisując komendę:

  ```
  import numpy as np
  ```

4.1.1 Tworzenie macierzy

Aby stworzyć macierz, a potem ja wyświetlić, musimy ją sobie nazwać. Następnie odnosząc sie do biblioteki "numpy" - wpisując *np* tworzymy swoją macierz, wpisując po przecinku wartości, jakie chcemy, żeby miała.

```
A = np.matrix(
    [   [ 1,2,3,...],
        [ 11,12,13,...],
        [ 21,22,23,...],
        [...,...,...,...]
    ])
print (A)
```

4.1.2 Mnożenie macierzy

Aby pomnożyć ze sobą macierze, wystarczy zadeklarować wybrane przez nas dwie macierze, pamiętając o zasadach ich mnożenia, a następnie wyświetlić wynik działania:

```
A = np.matrix(
    [   [ 1,2,3],
        [ 3,4,5],
        [ 6,7,8]
    ])

B = np.matrix(
    [   [7,6,3],
        [ 3,42,5],
        [ 6,7,8]
    ])
AA= A*B

print (AA)
```

4.1.3 Obliczanie macierzy odwrotnej

Żeby znaleźć macierz odwrotną, wystarczy podnieść naszą macierz do potęgi "-1" (co robimy poprzez wpisanie $**$) i wyświetlić otrzymany wynik:

```
A = np.matrix(
    [   [ 2,1],
        [ 5,3]
     ])

B = A**(-1)

print (B)
```

4.1.4 Obliczanie wyznacznika macierzy

Również liczenie wyznacznika macierzy, z wykorzystaniem pakietu "numpy" jest proste i nie trzeba tego robić ręcznie. Aby go policzyć, wystarczy użyć dedykowenej do tego funkcji *np.linalg.det()*, która sama obliczy nam wyznacznik dowolnej macierzy i zwróci jego wartość.

```
A = np.matrix(
    [
        [ 22,1],
        [ 5,3]
        ])

print (np.linalg.det(A))
```

4.2 Biblioteka "Matplotlib"

Dzięki tej bibliotece jesteśmy w stanie rysować w programie wykresy funkcji, porównywać je między sobą, wyznaczać punkty przecięć dla wielu wykresów.

- Żeby móc używać pakietu "numpy" trzeba zaimportować do swojego programu wpisując komendę:

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

By stworzyć wykres funkcji, trzeba zadeklarować dwie zmienne. W pierwszej, podajemy przedział, jaki będzie wyświetlany, a następnie podajemy, skok wartości wyświetlonych w tym przedziale. Druga zmienna odpowiada za przekazanie funkcji matematycznej, jaką chcemy, żeby program nam narysował:

```
x = np.arange(4, 10, 0.1)
```

Wartość "4" odpowiada za początek rysowania wykresu, "10" za jego koniec, a "100" odpowiada skok wyświetlonych elementów.

```
y = 2*x+2
```

Więcej możliwości biblioteki "Matplotlib" poznaliśmy na następnych zajęciach.

Rozdział 5

LAB 5

Podczas tych labolatoriów poznawaliśmy kolejne możliwości poznanych przez nas pakietów. Dowiedzieliśmy się jak dodawać opisy osi, siatkę, zmieniać kolor i grubość wykresów liniowych tworzyć wykresy kilku funkcji na tym samym układzie współrzędnych, zaznaczać ich wspólne części, tworzyć wykresy kołowe i słupkowe.

5.1 Konfigurowanie wyglądu wykresu

Aby nasz wykres nie był "surowy" i można było łatwiej go odczytywać, możemy użyć następujących funkcji:

- Dodanie siatki do wykresu:

```
plt.grid()
```

- Dodanie legendy:

```
plt.plot(x,y, label = '$ wzór funkcji $'
#...
plt.legend()
```

- Dodanie opisu osi:

```
plt.xlabel ("Nazwa osi X")
plt.ylabel ("Nazwa osi Y")
```

- Dodanie opisu wykresu:

```
plt.title("Nazwa wykresu funkcji")
```

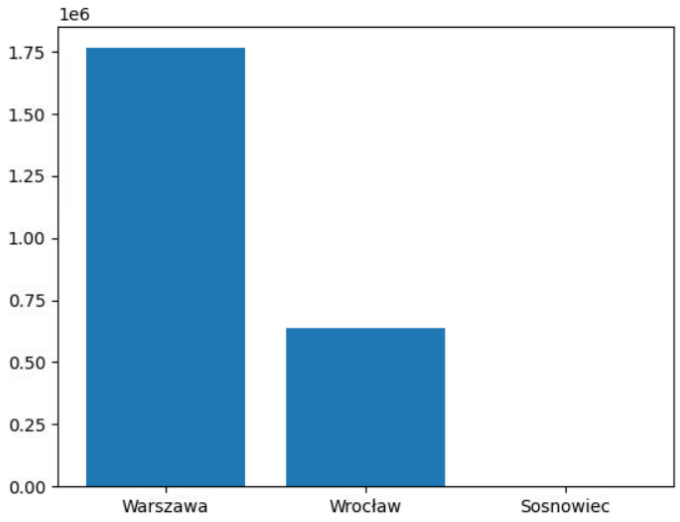
5.2 Inne typy wykresów

Jak już zostało wspomniane w rozdziale 4.2, biblioteka "matplotlib" oferuje nam wiele możliwości i oprócz tworzenia wykresów liniowych z jej pomocą możemy stworzyć inne typy wykresów, takie jak wykresy słupkowe lub kołowe.

5.2.1 Wykres słupkowy

Aby stworzyć wykres słupkowy, musimy tak jak w przypadku tworzenia wykresu funkcji liniowej, zadeklarować osie, na których będzie się wyświetlał wykres. Przykładem może być wykres liczby mieszkańców różnych miast w Polsce:

```
miasto = ['Warszawa', 'Wrocław' , 'Sosnowiec']
populacja = [1765000, 638659, 8]
#Dla każdego miasta (oś x) przypisana jest liczba mieszkańców (oś y),
#którą wywołuje się później funkcją:
plt.bar(miasto, populacja)
plt.show()
```

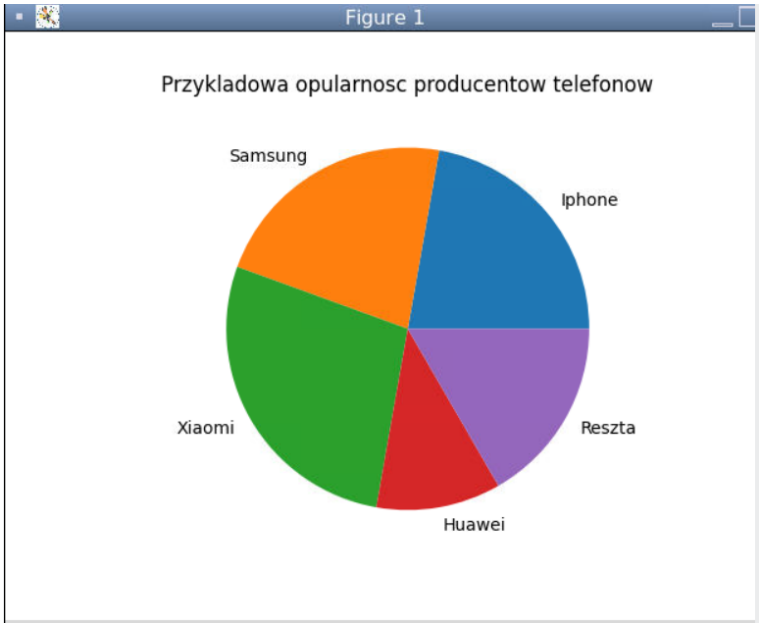


Rysunek 5.1: Wynik działania programu - wykres słupkowy

5.2.2 Wykres kołowy

Stworzenie wykresu kołowego jest bardzo podobne do tworzenia wykresu słupkowego. Różnice pojawiają się dopiero pod koniec pisania kodu, kiedy decydujemy, co tak dokładnie chcemy wyświetlić.

```
import matplotlib.pyplot as plt

ilosc = (4, 4, 5, 2 ,3)
marka = ('Iphone', 'Samsung', 'Xiaomi', 'Huawei', 'Reszta')
plt.pie(ilosc, labels = marka)
plt.title('Przykladowa opularnosc producentow telefonow')
plt.show()
```



Rysunek 5.2: Wynik działania programu - wykres kołowy

Rozdział 6

Zadania

6.1 Stwórz wykres napięcia ładowania i rozładowania kondensatora

6.1.1 Ładowanie kondensatora

$$\begin{array}{ll} 1 & Uc(t) = U * 1 - e^{x} \\ 2 & x = (-t)/R * C \end{array}$$

Tabela 6.1: Wzory na ładowanie kondensatora

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

U = 6.0
R = 6250
C1 = 0.00047
C2 = 0.00094
e = 2,718281828459045235360

XX1 = R * C1
XX2 = R * C2
YY = 1-2,718281828459045235360
t = np.linspace(0, 10, 1000)
Uc1=U*(YY**(-t/XX1))
Uc2=U*(YY**(-t/XX2))


plt.grid()
plt.xlabel ("Czas")
plt.ylabel ("Napięcie")
plt.title("Wykres ładowania kondensatora")
plt.legend()
```

```
plt.plot(t , Uc1)
plt.plot(t , Uc2)
plt.show()
```

6.1.2 Rozładowanie kondensatora

Wzór rozładowania kondensatora:

$$Uc(t) = U * e^x$$
$$x = (-t)/R * C$$

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

Uc = 6.0
R = 6250
C1 = 0.00047
C2 = 0.00094
e = 2,718281828459045235360

t = t = np.linspace(0, 10, 1000)
U1 = Uc * e**(-t/(R*C1))
U2 = Uc * e**(-t/(R*C2))


plt.grid()
plt.xlabel ("Czas")
plt.ylabel ("Napięcie")
plt.title("Wykres ładowania kondensatora")
plt.legend()
plt.plot(t, U1)
plt.plot(t, U2)
plt.show()
plt.figure()
```

6.2 Zadanie ze studentami

Wczytaj plik csv, wylicz ocenę końcową z podanego poniżej wzoru. Na podstawie uzyskanych danych stwórz wykres oraz zapisz do pliku:

- średnią uzyskanych ocen,
- liczbę osób z poszczególnymi ocenami,
- liczbę osób które uzyskały zaliczenie
- liczbę osób które nie zaliczyły kursu.

Wzór na obliczenie oceny:

$$Ocena = 0.6 * WYK + 0.4 * LAB \tag{6.1}$$

6.2.1 Pobieranie i zapisywanie danych do pliku

```
import pandas as pd
import numpy as np
data = pd.read_csv('oceny.csv')
print(data) #Pobranie i wyświetlenie pliku

nie_zdalo=data[data['ocena_lab']<3.0]['ocena_lab'].count()+data[data['ocena_wyk']<3.0]
#Obliczenie, ile studentów nie zaliczyło grupy kursów
#Z uwzględnieniem, że istnieją studenci, którzy nie zaliczyli jednego kursu
#bądź nie zaliczyli obu
print()
print ('Nie zdalo',nie_zdalo,'osob')


zaliczylo = (data[data['ocena_lab']>=2.0]['ocena_lab'].count()-nie_zdalo)
print ('Zaliczylo',zaliczylo,'osob')
#Obliczenie, ilu studentów zdało kursy


idx=['Ilosc ocen 2.0','Ilosc ocen 2.5','Ilosc ocen 3.0','Ilosc ocen 3.5','Ilosc ocen 4
#Stworzenie nazw dla tabel, które będą wyświetlały się
#w wygenerowanym później pliku

wyk=pd.Series([data[data['ocena_wyk']==2.0]['ocena_wyk'].count(),
data[data['ocena_wyk']==2.5]['ocena_wyk'].count(),
data[data['ocena_wyk']==3.0]['ocena_wyk'].count(),
data[data['ocena_wyk']==3.5]['ocena_wyk'].count(),
data[data['ocena_wyk']==4.0]['ocena_wyk'].count(),
data[data['ocena_wyk']==4.5]['ocena_wyk'].count(),
data[data['ocena_wyk']==5.0]['ocena_wyk'].count(),
data['ocena_wyk'].mean(),nie_zdalo,zaliczylo],index=idx)
#Zestawienie danych z wykładów, tj. ocena końcowa,
#ilość osób która zdała, średnia ocen
lab=pd.Series([data[data['ocena_lab']==2.0]['ocena_lab'].count(),
data[data['ocena_lab']==2.5]['ocena_lab'].count(),
data[data['ocena_lab']==3.0]['ocena_lab'].count(),
data[data['ocena_lab']==3.5]['ocena_lab'].count(),
data[data['ocena_lab']==4.0]['ocena_lab'].count(),
data[data['ocena_lab']==4.5]['ocena_lab'].count(),
data[data['ocena_lab']==5.0]['ocena_lab'].count(),
data['ocena_lab'].mean(),nie_zdalo,zaliczylo],index=idx)
#Zestawienie danych z labolatoriów, tj. ocena końcowa,
#ilość osób która zdała, średnia ocen


df=pd.DataFrame([wyk,lab],index=['wyklady',"laboratoria"])
```

```
df.to_csv("Podsumowanie_ocen.csv")
#Stworzenie pliku "podsumowanie_ocen"
#i zawarcie w nich wygenerowanych wcześniej danych

zestawienie = pd.read_csv('Podsumowanie_ocen.csv')
print(zestawienie)
#Wyświetlenie owego pliku
```

```
     Unnamed: 0  indeks_studenta  ocena_lab  ocena_wyk
0             0           962560        5.0        3.0
1             1           905220        2.0        4.5
2             2           882698        2.0        3.5
3             3           856084        3.5        2.5
4             4           909337        4.0        5.0
..          ...              ...        ...        ...
493         493           909272        5.0        3.5
494         494           860148        4.0        2.0
495         495           919541        2.0        4.0
496         496           915447        4.5        4.0
497         497           905212        4.0        5.0

[498 rows x 4 columns]

Nie zdalo 248 osob
Zaliczylo 250 osob
    Unnamed: 0  ...  Ilosc osob ktore nie zaliczyly
0      wyklady  ...                           250.0
1  laboratoria  ...                           250.0

[2 rows x 11 columns]
```

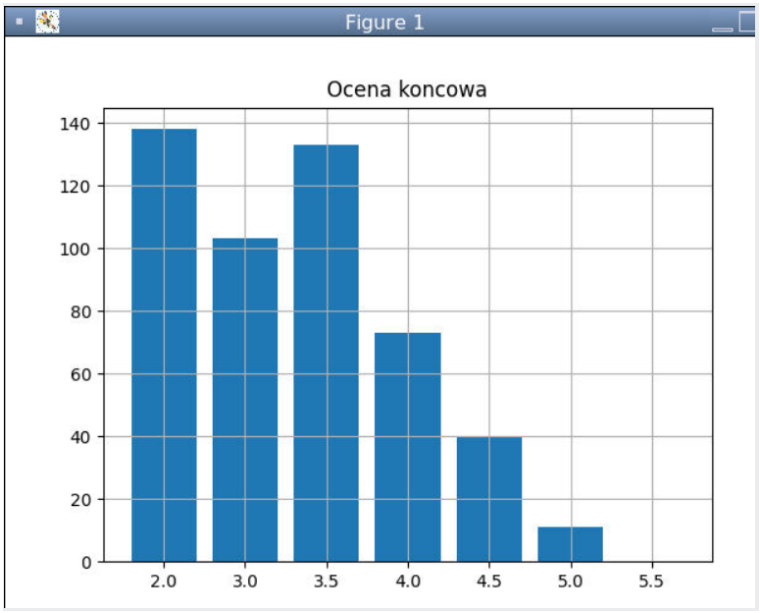
Rysunek 6.1: Wynik działania programu - tabela ze wczytanego pliku, wyniki operacji w programie oraz tabela wczytana do pliku

6.2.2 Pobieranie i tworzenie wykresu danych

```
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import csv
mniej_2 = 0
mniej_3 = 0
mniej_35 = 0
mniej_4 = 0
mniej_45 = 0
mniej_5 = 0
mniej_55 = 0

#Poniżej: otworzenie pliku oceny.csv,
```

```
#wskazanie kolumn z ocenami z labolatoriów i wykładów,
#zamiana ocen na liczby zmiennoprzecinkowe,
#obliczenie oceny koncowej z podanego wzoru,
#stworzenie listy warunkowej w celu pogrupowania ocen.

with open('oceny.csv', 'r', encoding='utf-8') as csvfile:
    csvreader = csv.DictReader(csvfile)

    for row in csvreader:
      ocena_lab = float (row['ocena_lab'])
      ocena_wyk = float (row['ocena_wyk'])
      ocena_koncowa = ocena_lab * 0.4 + ocena_wyk * 0.6
      if ocena_koncowa <3.0:
        mniej_2 = mniej_2 +1
      elif (ocena_koncowa >=3.0) and (ocena_koncowa <3.5):
        mniej_3 = mniej_3 +1
      elif (ocena_koncowa >=3.5) and (ocena_koncowa <4.0):
        mniej_35 = mniej_35 +1
      elif (ocena_koncowa >=4.0) and (ocena_koncowa <4.5):
        mniej_4 = mniej_4 +1
      elif (ocena_koncowa >=4.5) and (ocena_koncowa <5.0):
        mniej_45 = mniej_45 +1
      elif (ocena_koncowa >=5.0) and (ocena_koncowa <5.5):
        mniej_5 = mniej_5 +1
      else:
        mniej_55 = mniej_55 +1

print(mniej_2)
print(mniej_3)
print(mniej_35)
print(mniej_4)
print(mniej_45)
print(mniej_5)
print(mniej_55)

ocena = ['2.0', '3.0', '3.5', '4.0', '4.5', '5.0', '5.5']
ile_osob = [mniej_2, mniej_3, mniej_35, mniej_4, mniej_45, mniej_5, mniej_55]

plt.title("Ocena koncowa") #Nadanie tytułu naszemu wykresowi
plt.grid() #Pokazanie siatki na wykresie
plt.bar(ocena, ile_osob) #Zadeklarowanie wykresu słupkowego i jego zmiennych
plt.show()
```

Używając danych które odczytaliśmy z pliku oraz wzoru 6.1 możemy obliczyć i wyświetlić w formie wykresu słupkowego ilość studentów, która otrzymała daną ocenę.



Rysunek 6.2: Wykres przedstawiający ile studentów uzyskało daną ocenę

```
Matplotlib created a temporary config/cache directory at /tmp/matplotlib-
19vyvkrf because the default path (/config/matplotlib) is not a writable
directory; it is highly recommended to set the MPLCONFIGDIR environment v
ariable to a writable directory, in particular to speed up the import of
Matplotlib and to better support multiprocessing.
138
103
133
73
40
11
0
```

Rysunek 6.3: Wartości odpowiadające liczbie studentów, którzy uzyskali daną ocenę

Rozdział 7

LaTeX

LaTeX pozwala nam na tworzenie dokumentów podobnie jak Word z pakietu MS Office, z tą różnicą że w LaTeX 'u możemy w dużo prostszy i przyjemniejszy sposób stworzyć artykuł który zawiera:

- stronę tytułową,
- spis treści,
- rozdziały,
- sekcje,
- podsekcje.

Możemy również w łatwy sposób dodawać:

- wyliczenia,
- wzory,
- grafiki,
- kody źródłowe,
- bibliografie.

7.1 Tworzenie ogólnego zarysu dokumentu

7.1.1 Definiowanie rodzaju

LaTeX pozwala nam stworzyć wiele rodzajów dokumentów, wykorzystując przy tym różne paczki, jednak ich mnogość sprawia, że nie da się ich tutaj wszystkich wymienić, a w internecie dostępne jest wiele szablonów udostępnianych przez instytucje z całego świata 7.1. Warto jednak wspomnieć, że dodawanie różnych rozszerzeń, jak i ustalanie autora czy tytułu dokumentu robimy przez komendą 7.2.

```
%Ustalenie rodzaju dokumentu
\documentclass{article}

% Włączenie polskich znaków
\usepackage[polish]{babel}

% Ustalenie marginesów
\usepackage[letterpaper,top=2cm,bottom=2cm,left=3cm,right=3cm,marginparwidth=1.7
5cm]{geometry}

% Przydatne paczki
\usepackage{amsmath}
\usepackage{graphicx}
\usepackage[colorlinks=true, allcolors=blue]{hyperref}

%Ustalenie autora i tytułu
\title{Tytuł}
\author{Autor}
```

Rysunek 7.1: Przykładowe rozszerzenia oraz przykładowe definiowanie dokumentu

```
\begin{document}
```

Rysunek 7.2: Wszystkie podane poniżej komendy, w celu poprawnego działania należy wpisać po tej komendzie

```
\maketitle
```

Rysunek 7.3: Komenda, która tworzy spis treści w naszym dokumencie

7.1.2 Tworzenie spisu treści

W celu stworzenia spisu treści wystarczy wpisać 7.3. Program sam go stworzy na podstawie rzeczy, które zostały przez nas wpisane do dokumetu.

7.1.3 Tworzenie rozdziałów, sekcji oraz podsekcji

Aby stworzyć w swoim dokumencie rozdziały - chapter, sekcje - section, czy podsekcje subsection, wpisujemy kolejno komendy:

```
\begin{document}

\chapter{Tytuł Rozdziału 1}
Tekst...
\section{Tytuł sekcji 1}
Tekst...
\subsection{Tytuł podsekcji 1}
Tekst...
\chapter{Tytuł Rozdziału 2}
Tekst...
\section{Tytuł sekcji 2}
Tekst...
\subsection{Tytuł podsekcji 2}
Tekst...

\end{document}
```

Rysunek 7.4: Komenda, która dzieli nasz dokument, na wybrane przez nas części

7.2 Wykorzystywanie funkcji LaTeX'a

7.2.1 Wyliczenia

Wyliczenia w LaTeX'u możemy stosować na wiele sposobów. Poniżej pokazane są dwa najczęstsze przykłady 7.5, 7.6.

7.2.2 Wzory

Aby dodać wzór, musimy użyć jednej z pokazanych poniżej komend 7.7.

```
\begin{enumerate}
\item pierwsza pozycja
\item druga pozycja
\end{enumerate}
```

Rysunek 7.5: Wyliczanie, poprzez numerowanie kolejnych pozycji

```
\begin{itemize}
\item pierwsza pozycja
\item druga pozycja
\end{itemize}
```

Rysunek 7.6: Wyliczanie, poprzez wykropkowanie kolejnych pozycji

```
\begin{equation}
    Tutaj wpisujemy nasz wzór
\end{equation}


$$tutaj również wpisujemy nasz wzór$$


A tak można wstawić wzór $Wzór$ żeby był on częścią tekstu
```

Rysunek 7.7: Przykłady zawierania wzoru w tekście

7.2.3 Grafiki

W celu dodania grafiki, należy ją najpierw załadować do swojego edytora, a następnie wywołać ją za pomocą komendy:

```
\begin{figure}
\centering
\includegraphics[width=0.3\textwidth]{nazwa_zdjęcia.jpg}
\caption{\label{fig:frog}Tutaj wstawiamy opis obrazka.}
\end{figure}
```

Rysunek 7.8: Zawieranie grafiki w dokumencie

7.2.4 Kody źródłowe

By dodać kod źródłowy, np. z Pythona, nie chcąc przy tym żeby był on w żaden sposób zmodyfikowany, musimy go zawrzeć w komendzie:

```
\begin{minted}{nazwa_języka}
Kod
\end{minted}
```

Rysunek 7.9: Dodawanie kodu źródłowego

7.2.5 Bibliografie

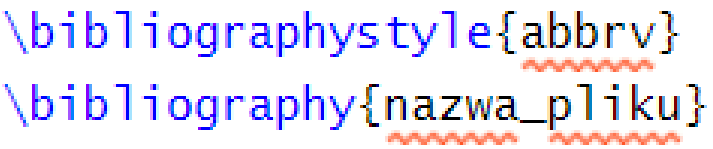
Aby stworzyć bibliografię, musimy stworzyć plik z rozszerzeniem *.bib* w którym umieszczamy wszystkie informacje na temat np.: książek lub prac używając do tego szablonów dostępnych w dokumentacji LaTeX'a, w zależności od tego, skąd zostały zapożyczone informacje 7.10. Następnie w przypadku odwołania się do danej pracy wpisujemy ko-

```
@article{greenwade93,
    author  = "George D. Greenwade",
    title   = "The {C}omprehensive {T}ex {A}rchive {N}etwork ({CTAN})",
    year    = "1993",
    journal = "TUGBoat",
    volume  = "14",
    number  = "3",
    pages   = "342--351"
}
```

Rysunek 7.10: Przykładowy szablon w pliku .bib

mendę 7.11. Aby wyświetlić na koniec spis wszystkich wykorzystanych prac, musimy wpisać 7.12.

Rysunek 7.11: Odwołanie się do artukułu o nazwie "greenwade93"



Rysunek 7.12: Wyświetlenie bibliografi w dokumencie

Rozdział 8

Spis adresów do wykonanych zadań

8.1 Link GIT

Link do repozytorium

8.2 Link Replit

- Ładowanie kondensatora
- Rozładowanie kondensatora
- Operacje na pliku csv
- Wyliczenie średniej ocen

Bibliografia

[1] Jak korzystać z GITa?

[2] GIT for Windows.

[3] Katacoda.