

# DATA STRUCTURES

---

## BEFORE CLASS

1. Zapoznaj się z materiałem dotyczącym struktur danych - lekcje od 30 do 39 na kanale „Introduction to Computer Science and Programming Using Python (MIT)”.
2. Zapoznaj się z materiałami dostępnymi w witrynie w3schools dotyczącymi struktur danych (list, tuple, dictionary, set) w języku Python. Jakimi właściwościami charakteryzują się te struktury?
3. Zapoznaj się z JSON – lekkim formatem dla wymiany danych:

<http://json.org/>

<https://docs.python.org/3/library/json.html>

<https://realpython.com/python-json/>

4. Zapoznaj się z strukturami danych: stos i kolejka. Czym się charakteryzują? Wskaż różnice. Co oznaczają terminy LIFO oraz FIFO? Do których z wymienionych struktur danych mają one zastosowanie?

[https://pl.wikipedia.org/wiki/Stos\\_\(informatyka\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Stos_(informatyka))

[https://pl.wikipedia.org/wiki/Kolejka\\_\(informatyka\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Kolejka_(informatyka))

## DURING CLASS

### Matrix modelling

5. W grupach 2-3 osobowych, dokonaj analizy programu MyMatrix.py. Zwróć uwagę na metodę tworzącą macierz. Następnie odszukaj w Internecie inny, bardziej zwięzły sposób tworzenia macierzy (tablicy dwuwymiarowej) w języku Python. Dokonaj modyfikacji metody create() stosując ten bardziej zwięzły sposób zapisu.
6. Uzupełnij klasę matrix o metodę create\_unit(x) tworzącą macierz jednostkową. W metodzie tej użyj istniejącej metody create() tworząc macierz kwadratową, a następnie zmodyfikuj jej wartości współczynników dla uzyskania macierzy jednostkowej. Sprawdź działanie metody: utwórz i wyświetl macierz jednostkową o wymiarach 5x5.
7. Uzupełnij klasę matrix o metodę fill\_random(matrix,m,n) przypisującą współczynnikom macierzy losowe wartości całkowite z przedziału <m,n>. Sprawdź działanie metody: utwórz macierz 3x5, wypełnij ją losowymi wartościami z przedziału <5,9> oraz wyświetl utworzoną macierz.

8. Uzupełnij klasę `matrix` o metodę `transpose(matrix)` umożliwiającą transponowanie macierzy. Sprawdź działanie utworzonej metody: utwórz i wyświetl macierz 3x5 zawierającą losowe naturalne wartości współczynników z przedziału  $<1,9>$ , a następnie dokonaj jej transpozycji i wyświetl rezultat.

## Dictionary

9. W grupach 2-3 osobowych, korzystając z shella utwórz słownik, jak poniżej. Zwróć uwagę na strukturę słownika (klucz-wartość) oraz na typy wartości zawarte w przykładzie. Jaki typ wartości został użyty w każdej z sześciu par klucz-wartość?

```
osoba = {
    "imie": "Marek",
    "nazwisko": "Banach",
    "wiek": 25,
    "hobby": ["programowanie", "wycieczki"],
    "student": True,
    "telefon": {"stacjonarny": "2233", "komorkowy": "7788"}
}
```

Następnie, korzystając z shella wykonaj poniższe operacje. Wyświetl zmodyfikowany słownik.

- Wyświetl zawartość słownika
  - Wyświetl nazwisko
  - Wyświetl hobby
  - Zmień nazwisko na Nowak
  - Zmień status osoby, aby nie była studentem
  - Dodaj płeć: mężczyzna
  - Dodaj nowe hobby: rower
  - Dodaj telefon służbowy: 3131
10. Korzystając z shella utwórz słownik opisujący studenta. Użyj co najmniej 6 par klucz-wartość. Zastosuj różne typy wartości. Następnie korzystając z shella oraz instrukcji iteracyjnej `'for'` wyświetl zawartość słownika. Aby odczytać klucz i wartość użyj metody `items()`.
11. Plik `GBP.py` zawiera słownik z informacjami o średnich kursach funta szterlinga z wybranych czterech dni. Napisz program wyświetlający kursy tej waluty w formacie, jak poniżej. Wykorzystaj instrukcje iteracyjne.

Data	Kurs
2019-10-28	4.9504
...	...

## Set

12. W grupach 2-3 osobowych, korzystając z shella utwórz dwa zbiory danych. Zwróć uwagę na różne sposoby tworzenia zbioru.

```
set1 = {1, 2, 3, 4, 5}
set2 = set([2, 4, 6, 8, 10, 12])
```

Następnie, korzystając z shella, wykonaj poniższe operacje wyświetlając ich rezultat

- Wyświetl zawartość obydwu zbiorów
- Wyznacz liczbę elementów drugiego zbioru
- Oblicz sumę elementów pierwszego zbioru
- Wyznacz sumę zbiorów
- Wyznacz różnicę zbiorów
- Wyznacz iloczyn zbiorów
- Sprawdź, w którym zbiorze zawarta jest liczba 6
- Dodaj do pierwszego zbioru wartość 6 oraz 7
- Usuń z drugiego zbioru wartość 12

## Stack (LIFO)

13. Stos to liniowa struktura danych, w której dane dokładane są na wierzch stosu i z wierzchołka stosu są pobierane. W grupach 2-3 osobowych omów zasady funkcjonowania stosu. Co oznacza termin LIFO?
14. Plik Stack.py zawiera przykładową implementację stosu w języku Python, wykorzystującą listę. Wykorzystując zdefiniowaną klasę, napisz program, który utworzy stos, doda do niego pięć różnych wartości naturalnych oraz pobierze ze stosu trzy z nich, każdorazowo wyświetlając ich wartość.

## Queue (FIFO)

15. Kolejka to liniowa struktura danych, w której nowe dane dopisywane są na końcu kolejki, a z początku kolejki pobierane są dane do dalszego przetwarzania. W grupach 2-3 osobowych omów zasady funkcjonowania kolejki. Co oznacza termin FIFO?
16. Wzorując się na definicji klasy zawartej w pliku Stack.py, utwórz przykładową implementację kolejki w języku Python przy użyciu listy. Wykorzystując zdefiniowaną klasę, napisz program, który utworzy kolejkę, doda do niej pięć różnych wartości naturalnych oraz pobierze z kolejki trzy z nich, każdorazowo wyświetlając ich wartość.

## JSON

17. JSON to lekki tekstowy format wymiany danych komputerowych. W grupach 2-3 osobowych odszukaj w Internecie plik w formacie JSON. Zwróć uwagę na sposób opisu danych zawartych w pliku. Jaką posiadają one strukturę?

18. Plik film.json zawiera zbiór danych opisujących film w formacie JSON. Napisz program wyświetlający zawartość pliku.

```
import json

with open("film.json") as file:
    data = json.load(file)

for k,v in data.items():
    print(k, ":", v)
```

19. Serwis <http://api.nbp.pl> zawiera dane o kursach walut publikowane przez Narodowy Bank Polski. Usługa dostarcza dane w formatach json lub xml. Wyświetl w oknie przeglądarki ostatnie 10 notowań kursu Euro w formacie json. Zapisz dane do pliku euro.json. Następnie napisz program, który wyświetli dane z pliku euro.json w formacie jak poniżej:

NBP - 10 ostatnich notowań EURO

Data	Kupno	Sprzedaż
2019-10-25	3.8150	3.9820
...	...	...

20. W języku Python utwórz słownik opisujący komputer zawierający co najmniej 5 par klucz-wartość (każda wartość innego typu). Następnie napisz program, który zapisze dane do pliku komputer.json. Zwróć uwagę na formatowanie danych w pliku json. Zastosuj parametr 'indent' w metodzie dump().

## AFTER CLASS

21. Dodaj do klasy matrix metodę create\_diagonal(x,m,n) umożliwiającą utworzenie macierzy diagonalnej o wymiarze x oraz losowych naturalnych wartościach współczynników leżących na głównej przekątnej z przedziału <m,n>. Sprawdź działanie metody: utwórz i wyświetl macierz diagonalną 3x5 o wartościach współczynników z przedziału <10,50>.
22. Dodaj do klasy matrix metodę compare(matrix1,matrix2), umożliwiającą porównanie dwóch macierzy, czy ich wymiar oraz wartości elementów są identyczne.
23. Wyświetl w przeglądarce internetowej bieżącą tabelę notowań walut, w formacie json. Wykorzystaj serwis [api.nbp.pl](http://api.nbp.pl). Zapisz dane do pliku notowania.json. Następnie napisz program, który wyświetli notowania walut zawartych w pliku json w czytelnej postaci.
24. Plik DontMakeMeWait.txt zawiera tekst utworu muzycznego. Napisz program, który obliczy częstość występowania liter (bez względu na ich wielkość) w tym pliku tekstowym. Zapisz rezultaty w słowniku, gdzie kluczami będą litery, a wartościami liczba ich wystąpień w pliku. Następnie zapisz rezultat w pliku json, poprawnie go formatując.

25. Plik `StackFromScratch.py` zawiera implementację stosu bez wykorzystywania listy. Dokonaj analizy programu. Zastanów się, w jaki sposób przechowywane są elementy stosu oraz jaka jest konstrukcja pojedynczego elementu. Używając kartki i ołówka spróbuj przedstawić na rysunku konstrukcję stosu oraz w jaki sposób powiązane są ze sobą poszczególne jego elementy.

Następnie wzorując się na powyższym programie, utwórz program, który zawiera implementację kolejki. Ponieważ operacje na danych odbywają się zarówno na początku kolejki (pobranie elementu), jak i na jej końcu (dodanie elementu), rozważ zapamiętanie, wskazania zarówno na początek, jak i na koniec kolejki.