Python Comprehension

Jest to mechanizm służący do generowania kolekcji (lista, słownik, zbiór) na podstawie jednowierszowej definicji. Równoważne definicje zawsze można podać za pomocą pętli. Czasami zaś wystarczy przepisać na język Python definicję matematyczną zbioru.

Możliwa składnia

```
#Zamiast pisać w pętli
lista = []
for element in zakres:
        if pewien_warunek_na(element):
                lista.append(„Cos sie dzieje z:” + element)
#możemy zapisać w jednej linijce
lista = [„Cos sie dzieje z:” + element for element in zakres if pewien_warunek_na(element)]
```

Przykład pierwszy

$A = \{x^2: x \in <0,9>\}$

$B = \{1,3,9,27,\ldots,3^5\}$

C = {x: x∈ A i x jest liczbą nieparzystą}

W pythonie zapiszemy to:

```
#wersja z pentlą
a = []
for x in range(10):
   a.append(x**2)
print(a)
b = []
for y in range(6):
   b.append(3**y)
print(b)
c = []
for z in a:
   if z % 2 == 1:
      c.append(z)
```

```
print(c)
```

#wersja z python comprehension

```
a = [x**2 for x in range(10)]
b = [3**i for i in range(6)]
c = [x for x in a if x % 2 == 1]
print(a)
print(b)
print(c)
```

Przykład drugi

Chcemy uzyskać liczby parzyste z podanego zakresu

#wersja z pętlą

```
liczby = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]
lista = []
for i in liczby:
    if i % 2 == 0:
        lista.append(i)
print("Liczby parzyste uzyskane z wykorzystaniem pętli")
print(lista)
print()
```

#wersja z python comprehension

```
lista2 = [i for i in liczby if i % 2 == 0]
print(lista2)
```

Przykład trzeci zagnieżdżenia

#wersja z zagnieżdżonymi pętlami

```
lista = []
for i in [1, 2, 3]:
    for j in [4, 5, 6]:
        lista.append((i,j))
```

```
print(lista)
```

#wersja z python comprehension

```
lista2 = [(i,j) for i in [1, 2, 3] for j in [4, 5, 6]]
print(lista2)
```

Przykład czwarty związany ze zamianą klucza z wartością w słowniku

#wersja z pętlą

```
skroty = {"PZU": "Państwowy zakład ubezpieczeń",
        "ZUS": "Zaklad ubezpieczeń społecznych",
        "PKO": "Państwowa kasa oszczędności"}
odwrocone = {}
for key,value in skroty.items():
    odwrocone[value] = key
print(odwrocone)
```

#wersja z python comprehension

```
odwrocone2 = {value: key for key, value in skroty.items()}
print(odwrocone2)
```

Funkcje

W pythonie możemy definiować własne funkcje, które będziemy traktować jak podprogramy lub jak funkcje w matlabie.

Składnia

```
def nazwa_funkcji(arg_pozycyjny, arg_domyslny=wartosc, *arg_4, **arg_5):
        instrukcje
        return wartość
```

Definicja instrukcji to instrukcja która tworzy obiekt. Funkcje możemy wywoływać z argumentami lub bez ale zawsze musimy używać nawiasów (nawet jak nie ma argumentów). Funkcja może zwracać jedną lub wiele wartości, które będą zwrócone jako krotka

Przykład pierwszy

Chcemy zdefiniować funkcje, która będzie obliczać pierwiastki równania kwadratowego

```
def row_kwadratowe(a,b,c):
    delta = b**2 - 4 * a * c
    if delta < 0:
        print("brak pierwiastków")
        return -1
    elif delta == 1:
        print("jedne pierwiastek")
        x = (-b) / (2 * a)
        return x
    else:
        print("dwa pierwiaski")
        x1 = (-b - math.sqrt(delta)) / (2 * a)
        x2 = (-b + math.sqrt(delta)) / (2 * a)
        return x1,x2
print(row_kwadratowe(6,1,3))
print(row_kwadratowe(1,2,1))
print(row_kwadratowe(1,4,1))
```

Przykład drugi

Definiujemy funkcję z wartościami domyślnymi

```
import math

def dlugosc_odcinka(x1 = 0, y1 = 0, x2 = 0, y2 = 0):
    return math.sqrt((x2 - x1) ** 2 + (y2 - y1) ** 2)

#wywołujemy funkcje dla wartości domyślnych
print(dlugosc_odcinka())
```

```
#wywołujemy funkcje dla własnych podanych wartości
#są to argumenty pozycyjne czyli ważna jest kolejność podania wartości
print(dlugosc_odcinka(1,2,3,4))

#wywołujemy funkcje podając mieszane wartości
#dwie pierwsze interpretowane są jako x1 i y1 jak podano w definicji funkcji
print(dlugosc_odcinka(2, 2, y2=2, x2=1))

#wywołujemy funkcje podakąc wartości nie w kolejności
print(dlugosc_odcinka(y2=5, x1=2, y1=2, x2=6))

#wywołujemy funkcje podając tylko dwa argumenty a reszta domyślne
print(dlugosc_odcinka(x2=5, y2=5))
```

Przykład trzeci

Symbol * oznacza dowolną ilość argumentów przechowywanych w krotce

```
def ciag(* liczby):
    # jeżeli nie ma argumentów to
    if len(liczby) == 0:
        return 0
    else:
        suma = 0
        #sumujemy elementy ciągu
        for i in liczby:
            suma += i
        #zwracamy wartość sumy
        return suma
```

#wywołanie gdy nie ma argumentów

print(ciag())

#podajemy argumenty

print(ciag(1, 2, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8))

Przykład czwarty

** dwie gwiazdki oznaczają że możemy użyć dowolną ilość argumentów z kluczem

```
def to_lubie(** rzeczy):
   for cos in rzeczy:
      print("To jest ")
      print(cos)
      print(" co lubie ")
      print(rzeczy[cos])


to_lubie(slodycze="czekolada", rozrywka=['gry', 'filmy'])
```

Moduły i pakiety

Żeby użyć funkcji matematycznych potrzebowaliśmy zaimportować plik math.

Taki plik nazywa się modułem i są tam zapisane po prostu kody w języku Python. Jeśli takich plików będziemy mieć kilka to możemy utworzyć z nich pakiet.

Import modułów systemowych

Jeden import modułu powinien być w jednej linii np.

```
Import sys
```

Można również zapisać import modułu w postaci:

```
from math import *
```

Import modułu zamieszczamy na początku pliku. Ewentualnie za komentarzami. Zaleca się następującą kolejność importów:

- Biblioteki standardowe
- Powiązane biblioteki zewnętrzne
- Lokalne aplikacje/biblioteki

Tworzenie swojego modułu

- Tworząc swój moduł piszemy funkcje i zapisujemy ją do pliku z rozszerzeniem .py
- Następnie dołączamy do nowego skryptu swój moduł używając instrukcji

Przykład

Zawartość pliku litery, który będzie naszym modułem

Plik litery

```
def wyswietl(a):
    print(a)
def dlugosc(a):
    return len(a)
```

Teraz możemy już wykorzystać funkcje z modułu litery (to będzie nowy skrypt)

```
import litery
a = "Ala ma kota"
litery.wyswietl(a)
print(litery.dlugosc(a))
#wyświetla wszystkie zmienne oraz nazwy modułów, które się w nim znajdują
print(dir(litery))
```

Tworzenie swojego pakietu

Pakiet składa się z kilku modułów i najczęściej zapisywany w określonym folderze, gdzie nazwa folderu oznacza nazwę pakietu. Jeżeli chcemy stworzyć pakiet musimy utworzyć katalog dodać tam moduły a następnie dorzucić pliku o nazwie __init__.py, w którym powinien się znaleźć sposób importu plików. Dla stylu **import pakiet.moduł** plik zostaje pusty dla stylu **from pakiet import *** w pliku zapisujemy zmienną __all__ która zawiera wszystkie moduły, które mogą być zaimportowane.

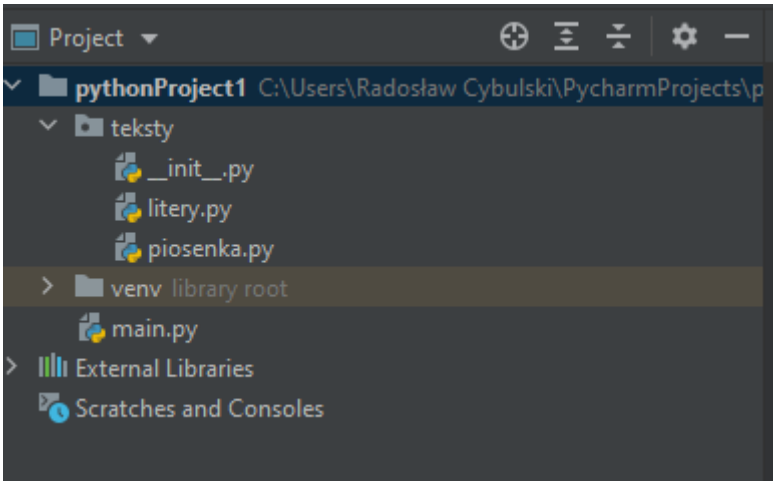
Przykład

Tworzymy jeszcze jeden moduł

#piosenka.py

```
def spiew():
    print("La la la la la")
def zespol():
    print("Boysband")
    print("Girl'n'dance")
```

Tworzymy teraz katalog teksty i wrzucamy tam nasze moduły oraz edytujemy plik __init__.py



Zawartość pliku __init__.py

```
__all__ = ["litery", "piosenka"]
```