Kurs rozszerzony języka Python

Wykład 3.

Marcin Młotkowski

22 października 2024

Plan wykładu

1. Programowanie funkcjonalne
2. Funkcje
   - Listy i funkcje
   - Operacje na kolekcjach (iterable)
   - Generatory
   - itertools i przykład
3. funkcyjne/wyjście
   - Pliki tekstowe

Plan wykładu

Python **nie** jest językiem funkcjonalnym.

Python zawiera elementy wspierające programowanie funkcjonalne:

- funkcje są obiektami pierwszej klasy;
- z funkcji można zrobić inne funkcje;
- programowanie leniwe.

Plan wykładu

Funkcje są wartościami pierwszej klasy, tj. mogą być argumentami innych funkcji czy metod.

Funkcje

```
def calka_oznaczona(f, a, b):
    krok, suma, x = .1, 0, a
    while x + krok < b:
        suma += f(x)*krok
        x += krok
    return suma

def fun(x):  (x + 1)/x


print(calka(fun, 0, 5))
```

Funkcje, cd

Inne przykłady

```
def square(n): return n*n

def double(n): return 2 * n

funList = [ square, double ]

for f in funList:
    print(f(10))
```

Lambda funkcje

```
double = lambda x: 2*x
square = lambda x: x*x

fun_list = [ double, square ]
# fun_list = [ lambda x: 2*x, lambda x: x*x ]

for f in fun_list:
    print(calka(f, 0, 10))
```

Dwuargumentowe funkcje lambda

```
f = lambda x, y: 2*x + y
```

Operacje na listach

```
lista = [ i for i in range(10) ]

print(list(filter(lambda x : x > 3, lista)))
print(list(map(lambda x: 2*x, lista)))
print(list(reduce(lambda x, y: x + y, lista, 0)))
```

Progamowanie funkcjonalne

Operatory (moduł `operator`)

operator.add(x,y)
operator.mul(x,y)
operator.pow(x,y)
...

Progamowanie funkcjonalne

Operatory (moduł `operator`)

operator.add(x,y)
operator.mul(x,y)
operator.pow(x,y)
...

Iloczyn skalarny

sum(map(operator.mul, vector1, vector2))

Iterator a lista

```
filter(lambda x : x > 2, [1,2,3,4])
```

```
list(filter(lambda x : x > 2, [1,2,3,4]))
```

Listy składane

Przykłady

```
lista = range(10)
[ 2 * x for x in lista ]

>>> [0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18]
```

Listy składane

Przykłady

```
lista = range(10)
[ 2 * x for x in lista ]

>>> [0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18]
```

```
[ (x, x*x*x) for x in lista if x % 3 == 0 ]

>>> [(0, 0), (3, 27), (6, 216), (9, 729)]
```

Listy składane, dalsze przykłady

Przetwarzanie list stringów

```
lista = [ "mOnty", "pyTHon's", "FlyinG", "circus"]

lista = [ e[0].upper() + e[1:].lower() for e in lista ]
```

Listy składane zagnieżdżone

Talia kart

```
kolory = [ "Kier", "Karo", "Trefl", "Pik"]
figury = ['K', 'D', 'W'] + list(range(2, 11)) + ['A']

[ (kolor, fig) for kolor in kolory for fig in figury ]))
```

Ważne

Funkcje

- `filter`
- `map`
- `reduce`
- `range`
- ...

zwracają iterator.

Definicje

Iterator

Iterator to obiekt implementujący metodę `__iter(self)__`, która zwraca element kolekcji, a jako efekt uboczny "przesuwa"wskaźnik na kolejny element.

Na razie zamiast wywoływać metodę `__iter(self)__` będziemy wywoływać funkcję `iter(iterator)`.

Definicje

Generator

Generator to funkcja, która zwraca iterator.

Definicje

Generator

Generator to funkcja, która zwraca iterator.

Wyrażenie generatorowe

Wyrażenie generatorowe to wyrażenie, która zwraca iterator.

Jak implementować funkcje generatorowe

`yield`

Wykorzystanie yield

Implementacja nieskończonej listy potęg 2

```
def power2():
    power = 1
    while True:
        yield power
        power = power * 2
```

```
it = power2()
for x in range(4):
    print(next(it))
```

Wykorzystanie yield

Implementacja nieskończonej listy potęg 2

```
def power2():
    power = 1
    while True:
        yield power
        power = power * 2
```

```
it = power2()
for x in range(4):
    print(next(it))
```

Nieskończona pętla

```
for i in power2(): print(i)
```

Wyrażenia generatorowe

Instrukcja

```
wyr_generatorowe = (i** 2 for i in range(5))
```

jest równoważna

```
def wyr_generatorowe():
    for i in range(5):
        yield i**2
```

Listy składane a wyrażenia generatotowe

```
[i**2 for i in range(5)]
(i**2 for i in range(5))
```

Listy składane a wyrażenia generatotowe

```
[i**2 for i in range(5)]
(i**2 for i in range(5))
```

Jak zrobić z wyrażenia generatorowego listę

```
list(i**2 for i in range(5))
```

Zastosowanie

String szesnastkowo

```
':'.join("{:02x}".format(ord(c)) for c in s)
```

yield from

Zamiast

```
for item in iterable: yield item
```

można pisać

```
yield from iterable
```

Moduł itertools

Iteratory permutacji, kombinacji, iloczynów kartezjańskich.

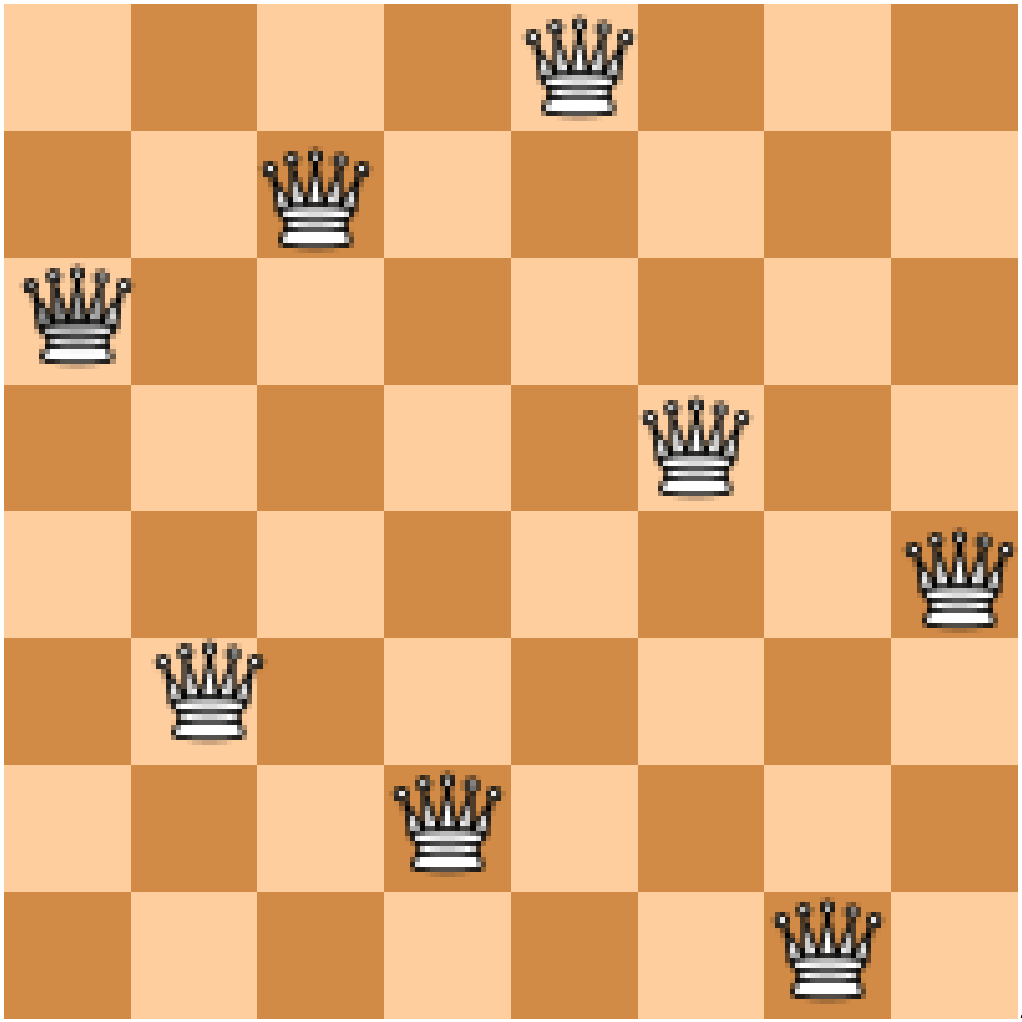
Moduł itertools

Iteratory permutacji, kombinacji, iloczynów kartezjańskich.
Kolejne potęgi 2

```
it = map(lambda x : 2**x, itertools.count())

next(it)
next(it)
next(it)
...
```

Problem 8 hetmanów



Źródło: Wikipedia

Plan wykładu

Operacje na plikach

Otwarcie i zamknięcie pliku

```
fh = open("plik.txt", 'r')
...
fh.close()
```

Nieco zgrabniej

```
with open("plik.txt", 'r') as fh:
    ...
```

Operacje na plikach

Otwarcie i zamknięcie pliku

```
fh = open("plik.txt", 'r')
...
fh.close()
```

Nieco zgrabniej

```
with open("plik.txt", 'r') as fh:
    ...
```

Atrybuty otwarcia

'r'	odczyt
'w'	zapis
'a'	dopisanie
'r+'	odczyt i zapis
'rb', 'wb', 'ab'	odczyt i zapis binarny

Metody czytania pliku

Odczyt całego pliku

fh.read()

Odczyt tylko size znaków

fh.read(size)

Odczyt wiersza, wraz ze znakiem '\n'

fh.readline()

Zwraca listę odczytanych wierszy

fh.readlines()

Tryby odczytu/zapisu

Tryb tekstowy

fh.read() zwraca string w kodowaniu takie jak ustawiono przy otwarciu pliku: `open(fname, 'r', encoding=''utf8'')`.

Tryb binarny `open(fname, 'rb')`

fh.read() zwraca ciąg binarny.

Odczyt pliku

Przykład

```
fh = open("test.py", 'r')
while True:
    wiersz = fh.readline()
    if len(wiersz) == 0: break
    print(wiersz)
fh.close()
```

Odczyt pliku

Przykład

```
fh = open("test.py", 'r')
while True:
    wiersz = fh.readline()
    if len(wiersz) == 0: break
    print(wiersz)
fh.close()
```

Inny przykład

```
with open("test.py", 'r') as fh:
    for wiersz in fh:
        print(wiersz)
```

Zapis do pliku

```
fh.write('dane zapisywane do pliku\n')
fh.writelines(['to\n', 'są\n', 'kolejne\n', 'wiersze\n'])
```

Zamykanie pliku

Uwaga

Zawsze należy zamykać pliki.

Przykład

```
try:
    fh = open("nieistniejacy", 'r')
        data = fh.read()
finally:
    fh.close()
```

Zamykanie pliku

Uwaga

Zawsze należy zamykać pliki.

Przykład

```
try:
    fh = open("nieistniejacy", 'r')
        data = fh.read()
finally:
    fh.close()
```

Alternatywne zamykanie pliku

del fh

Zamykanie pliku

Porada

```
with open('nieistniejacy', 'r') as fh:
    data = fh.read()
```

Formaty danych

- Pliki tekstowe
- pickle
- Pliki z rekordami
- Pliki CSV
- Pliki *.ini
- XML
- ...