**Московский государственный технический**

**университет им. Н.Э. Баумана**

Факультет «Радиотехнический»

Кафедра «Системы обработки информации и управления»

Курс «Парадигмы и конструкции языков программирования »

Лабораторная работа №3-4

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнил: |  |
| студент группы  РТ5-31Б |  |
| Данилова А.С. |  |
|  |  |

Москва, 2024 г

**Постановка задачи**

Задание лабораторной работы состоит из решения нескольких задач.

Файлы, содержащие решения отдельных задач, должны располагаться в пакете lab\_python\_fp. Решение каждой задачи должно раполагаться в отдельном файле.

При запуске каждого файла выдаются тестовые результаты выполнения соответствующего задания.

**Задача 1 (файл field.py)**

Необходимо реализовать генератор field. Генератор field последовательно выдает значения ключей словаря. Пример:

goods = [

{'title': 'Ковер', 'price': 2000, 'color': 'green'},

{'title': 'Диван для отдыха', 'color': 'black'}

]

field(goods, 'title') должен выдавать 'Ковер', 'Диван для отдыха'

field(goods, 'title', 'price') должен выдавать {'title': 'Ковер', 'price': 2000}, {'title': 'Диван для отдыха'}

* В качестве первого аргумента генератор принимает список словарей, дальше через \*args генератор принимает неограниченное количествово аргументов.
* Если передан один аргумент, генератор последовательно выдает только значения полей, если значение поля равно None, то элемент пропускается.
* Если передано несколько аргументов, то последовательно выдаются словари, содержащие данные элементы. Если поле равно None, то оно пропускается. Если все поля содержат значения None, то пропускается элемент целиком.

Шаблон для реализации генератора:

# Пример:

# goods = [

# {'title': 'Ковер', 'price': 2000, 'color': 'green'},

# {'title': 'Диван для отдыха', 'price': 5300, 'color': 'black'}

# ]

# field(goods, 'title') должен выдавать 'Ковер', 'Диван для отдыха'

# field(goods, 'title', 'price') должен выдавать {'title': 'Ковер', 'price': 2000}, {'title': 'Диван для отдыха', 'price': 5300}

def field(items, \*args):

assert len(args) > 0

# Необходимо реализовать генератор

**Задача 2 (файл gen\_random.py)**

Необходимо реализовать генератор gen\_random(количество, минимум, максимум), который последовательно выдает заданное количество случайных чисел в заданном диапазоне от минимума до максимума, включая границы диапазона. Пример:

gen\_random(5, 1, 3) должен выдать 5 случайных чисел в диапазоне от 1 до 3, например 2, 2, 3, 2, 1

Шаблон для реализации генератора:

# Пример:

# gen\_random(5, 1, 3) должен выдать выдать 5 случайных чисел

# в диапазоне от 1 до 3, например 2, 2, 3, 2, 1

# Hint: типовая реализация занимает 2 строки

def gen\_random(num\_count, begin, end):

pass

# Необходимо реализовать генератор

**Задача 3 (файл unique.py)**

* Необходимо реализовать итератор Unique(данные), который принимает на вход массив или генератор и итерируется по элементам, пропуская дубликаты.
* Конструктор итератора также принимает на вход именованный bool-параметр ignore\_case, в зависимости от значения которого будут считаться одинаковыми строки в разном регистре. По умолчанию этот параметр равен False.
* При реализации необходимо использовать конструкцию \*\*kwargs.
* Итератор должен поддерживать работу как со списками, так и с генераторами.
* Итератор не должен модифицировать возвращаемые значения.

Пример:

data = [1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2]

Unique(data) будет последовательно возвращать только 1 и 2.

data = gen\_random(10, 1, 3)

Unique(data) будет последовательно возвращать только 1, 2 и 3.

data = [‘a’, ‘A’, ‘b’, ‘B’, ‘a’, ‘A’, ‘b’, ‘B’]

Unique(data) будет последовательно возвращать только a, A, b, B.

Unique(data, ignore\_case=True) будет последовательно возвращать только a, b.

Шаблон для реализации класса-итератора:

# Итератор для удаления дубликатов

class Unique(object):

def \_\_init\_\_(self, items, \*\*kwargs):

# Нужно реализовать конструктор

# В качестве ключевого аргумента, конструктор должен принимать bool-параметр ignore\_case,

# в зависимости от значения которого будут считаться одинаковыми строки в разном регистре

# Например: ignore\_case = True, Aбв и АБВ - разные строки

# ignore\_case = False, Aбв и АБВ - одинаковые строки, одна из которых удалится

# По-умолчанию ignore\_case = False

pass

def \_\_next\_\_(self):

# Нужно реализовать \_\_next\_\_

pass

def \_\_iter\_\_(self):

return self

**Задача 4 (файл sort.py)**

Дан массив 1, содержащий положительные и отрицательные числа. Необходимо **одной строкой кода** вывести на экран массив 2, которые содержит значения массива 1, отсортированные по модулю в порядке убывания. Сортировку необходимо осуществлять с помощью функции sorted. Пример:

data = [4, -30, 30, 100, -100, 123, 1, 0, -1, -4]

Вывод: [123, 100, -100, -30, 30, 4, -4, 1, -1, 0]

Необходимо решить задачу двумя способами:

1. С использованием lambda-функции.
2. Без использования lambda-функции.

Шаблон реализации:

data = [4, -30, 100, -100, 123, 1, 0, -1, -4]

if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':

result = ...

print(result)

result\_with\_lambda = ...

print(result\_with\_lambda)

**Задача 5 (файл print\_result.py)**

Необходимо реализовать декоратор print\_result, который выводит на экран результат выполнения функции.

* Декоратор должен принимать на вход функцию, вызывать её, печатать в консоль имя функции и результат выполнения, после чего возвращать результат выполнения.
* Если функция вернула список (list), то значения элементов списка должны выводиться в столбик.
* Если функция вернула словарь (dict), то ключи и значения должны выводить в столбик через знак равенства.

Шаблон реализации:

# Здесь должна быть реализация декоратора

@print\_result

def test\_1():

return 1

@print\_result

def test\_2():

return 'iu5'

@print\_result

def test\_3():

return {'a': 1, 'b': 2}

@print\_result

def test\_4():

return [1, 2]

if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':

print('!!!!!!!!')

test\_1()

test\_2()

test\_3()

test\_4()

Результат выполнения:

test\_1

1

test\_2

iu5

test\_3

a = 1

b = 2

test\_4

1

2

**Задача 6 (файл cm\_timer.py)**

Необходимо написать контекстные менеджеры cm\_timer\_1 и cm\_timer\_2, которые считают время работы блока кода и выводят его на экран. Пример:

with cm\_timer\_1():

sleep(5.5)

После завершения блока кода в консоль должно вывестись time: 5.5 (реальное время может несколько отличаться).

cm\_timer\_1 и cm\_timer\_2 реализуют одинаковую функциональность, но должны быть реализованы двумя различными способами (на основе класса и с использованием библиотеки contextlib).

**Задача 7 (файл process\_data.py)**

* В предыдущих задачах были написаны все требуемые инструменты для работы с данными. Применим их на реальном примере.
* В файле [data\_light.json](https://github.com/ugapanyuk/BKIT_2021/blob/main/notebooks/fp/files/data_light.json) содержится фрагмент списка вакансий.
* Структура данных представляет собой список словарей с множеством полей: название работы, место, уровень зарплаты и т.д.
* Необходимо реализовать 4 функции - f1, f2, f3, f4. Каждая функция вызывается, принимая на вход результат работы предыдущей. За счет декоратора @print\_result печатается результат, а контекстный менеджер cm\_timer\_1 выводит время работы цепочки функций.
* Предполагается, что функции f1, f2, f3 будут реализованы в одну строку. В реализации функции f4 может быть до 3 строк.
* Функция f1 должна вывести отсортированный список профессий без повторений (строки в разном регистре считать равными). Сортировка должна игнорировать регистр. Используйте наработки из предыдущих задач.
* Функция f2 должна фильтровать входной массив и возвращать только те элементы, которые начинаются со слова “программист”. Для фильтрации используйте функцию filter.
* Функция f3 должна модифицировать каждый элемент массива, добавив строку “с опытом Python” (все программисты должны быть знакомы с Python). Пример: Программист C# с опытом Python. Для модификации используйте функцию map.
* Функция f4 должна сгенерировать для каждой специальности зарплату от 100 000 до 200 000 рублей и присоединить её к названию специальности. Пример: Программист C# с опытом Python, зарплата 137287 руб. Используйте zip для обработки пары специальность — зарплата.

Шаблон реализации:

import json

import sys

# Сделаем другие необходимые импорты

path = None

# Необходимо в переменную path сохранить путь к файлу, который был передан при запуске сценария

with open(path) as f:

data = json.load(f)

# Далее необходимо реализовать все функции по заданию, заменив `raise NotImplemented`

# Предполагается, что функции f1, f2, f3 будут реализованы в одну строку

# В реализации функции f4 может быть до 3 строк

@print\_result

def f1(arg):

raise NotImplemented

@print\_result

def f2(arg):

raise NotImplemented

@print\_result

def f3(arg):

raise NotImplemented

@print\_result

def f4(arg):

raise NotImplemented

if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':

with cm\_timer\_1():

f4(f3(f2(f1(data))))

**Текст программы**

**Задача 1 (файл field.py)**

def field(goods, \*args):  
 for item in goods:  
 if len(args) == 1: # Если передан только один аргумент  
 key = args[0]  
 value = item.get(key)  
 if value is not None: # Пропускаем, если значение None  
 yield value  
 else: # Если передано несколько аргументов  
 result = {key: item.get(key) for key in args if item.get(key) is not None}  
 if result: # Пропускаем, если все значения None  
 yield result  
  
  
goods = [  
 {'title': 'Ковер', 'price': 2000, 'color': 'green'},  
 {'title': 'Диван для отдыха', 'color': 'black'},  
 {'title': 'Тумба', 'price': 3000, 'color': 'white'}  
]  
  
# Генерация значений для одного ключа  
for value in field(goods, 'title'):  
 print(value)  
  
# Генерация словарей для нескольких ключей  
for item in field(goods, 'title', 'price'):  
 print(item)

**Задача 2 (файл gen\_random.py)**

import random  
  
  
def gen\_random(count, min, max):  
 for \_ in range(count):  
 yield random.randint(min, max)  
  
  
if \_\_name\_\_ == "\_\_main\_\_":  
 print('Введите кол-во чисел:')  
 count = int(input())  
 print('Введите min диапозона:')  
  
 min = int(input())  
 print('Введите max диапозона:')  
 max = int(input())  
  
 for number in gen\_random(count, min, max):  
 print(number)

**Задача 3 (файл unique.py)**

class Unique:  
 def \_\_init\_\_(self, data, \*\*kwargs):  
 self.data = data  
 self.ignore\_case = kwargs.get('ignore\_case', False)  
 self.seen = set()  
  
 def \_\_iter\_\_(self):  
 for item in self.data:  
 # Приводим строку к нижнему регистру, если ignore\_case == True  
 normalized\_item = item.lower() if self.ignore\_case and isinstance(item, str) else item  
  
 # Проверяем наличие дубликата  
 if normalized\_item not in self.seen:  
 self.seen.add(normalized\_item)  
 yield item  
  
  
# Пример использования  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 items = ['apple', 'Apple', 'banana', 'banana', 'cherry', 'apple', 'Cherry']  
 unique\_items = Unique(items, ignore\_case=True)  
  
 for item in unique\_items:  
 print(item)  
  
  
 # Тестирование с генератором  
 def generator():  
 yield 'dog'  
 yield 'cat'  
 yield 'dog'  
 yield 'Cat'  
 yield 'fish'  
  
  
 unique\_gen = Unique(generator(), ignore\_case=True)  
  
 for item in unique\_gen:  
 print(item)

**Задача 4 (файл sort.py)**

#С использованием lambda-функции  
data = [4, -30, 30, 100, -100, 123, 1, 0, -1, -4]  
result = sorted(data, key=lambda x: abs(x), reverse=True)  
print(result)  
  
  
#Без использования lambda-функции  
data = [4, -30, 30, 100, -100, 123, 1, 0, -1, -4]  
  
def sort\_key(x):  
 return abs(x)  
  
result = sorted(data, key=sort\_key, reverse=True)  
print(result)

**Задача 5 (файл print\_result.py)**

def print\_result(func):  
 def wrapper(\*args, \*\*kwargs):  
 result = func(\*args, \*\*kwargs)  
 print(func.\_\_name\_\_)  
 if isinstance(result, list):  
 for item in result:  
 print(item)  
 elif isinstance(result, dict):  
 for key, value in result.items():  
 print(f"{key} = {value}")  
 else:  
 print(result)  
 return result  
 return wrapper  
  
  
@print\_result  
def test\_1():  
 return 1  
  
  
@print\_result  
def test\_2():  
 return 'iu5'  
  
  
@print\_result  
def test\_3():  
 return {'a': 1, 'b': 2}  
  
  
@print\_result  
def test\_4():  
 return [1, 2]  
  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 print('!!!!!!!!')  
 test\_1()  
 test\_2()  
 test\_3()  
 test\_4()

**Задача 6 (файл cm\_timer.py)**

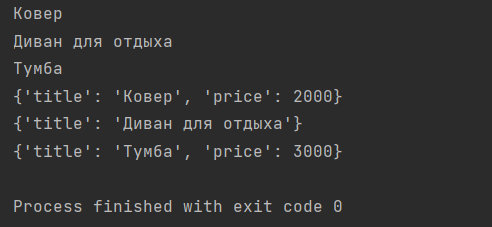
import time  
from contextlib import contextmanager  
  
# Реализация с использованием класса  
class cm\_timer\_1:  
 def \_\_enter\_\_(self):  
 self.start\_time = time.time()  
 return self  
  
 def \_\_exit\_\_(self, exc\_type, exc\_val, exc\_tb):  
 elapsed\_time = time.time() - self.start\_time  
 print(f'time: {elapsed\_time:.1f}')  
  
# Реализация с использованием contextlib  
@contextmanager  
def cm\_timer\_2():  
 start\_time = time.time()  
 yield  
 elapsed\_time = time.time() - start\_time  
 print(f'time: {elapsed\_time:.1f}')  
  
# Пример использования  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 from time import sleep  
  
 with cm\_timer\_1():  
 sleep(5.5)  
  
 with cm\_timer\_2():  
 sleep(5.5)

**Задача 7 (файл process\_data.py)**

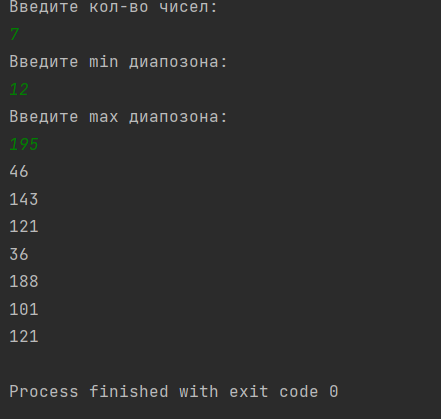
import json  
import sys  
import os  
from field import field  
from print\_result import print\_result  
from cm\_timer import cm\_timer\_1  
from gen\_random import gen\_random  
from unique import Unique  
from random import randint  
  
  
path = 'C:/Users/Admin/PycharmProjects/pythonProject5/venv/Scripts/data.json'  
  
try:  
 with open(path, 'r', encoding='utf-8') as f:  
 data = json.load(f)  
except FileNotFoundError:  
 print("Файл не найден. Убедитесь, что путь указан верно.")  
 sys.exit(1)  
except json.JSONDecodeError:  
 print("Ошибка при декодировании JSON. Проверьте формат файла.")  
 sys.exit(1)  
  
@print\_result  
def f1(arg):  
 return sorted(Unique([job['profession'] for job in arg]), key=str.lower)  
  
@print\_result  
def f2(arg):  
 return list(filter(lambda x: x.lower().startswith("программист"), arg))  
  
@print\_result  
def f3(arg):  
 return list(map(lambda x: f"{x} с опытом Python", arg))  
  
@print\_result  
def f4(arg):  
 salaries = [randint(100000, 200000) for \_ in range(len(arg))]  
 return [f"{profession}, зарплата {salary} руб." for profession, salary in zip(arg, salaries)]  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 with cm\_timer\_1():  
 f4(f3(f2(f1(data))))

**Экранные формы с примерами выполнения программы**

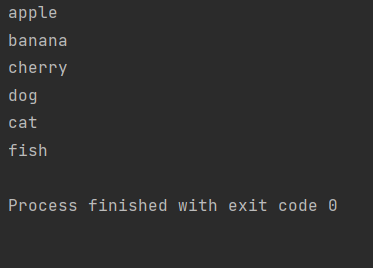
**Задача 1 (файл field.py)**



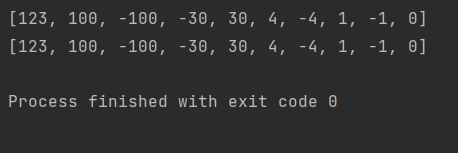
### Задача 2 (файл gen\_random.py)



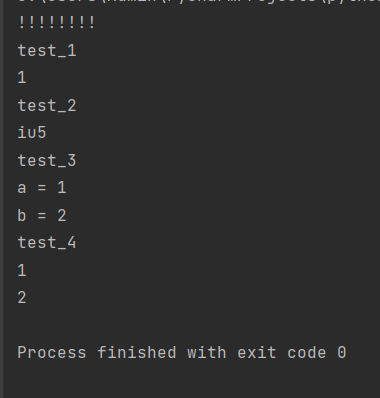
### Задача 3 (файл unique.py)



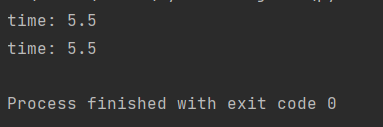
### Задача 4 (файл sort.py)



### Задача 5 (файл print\_result.py)



### Задача 6 (файл cm\_timer.py)



### Задача 7 (файл process\_data.py)

