**Московский государственный технический**

**университет им. Н.Э. Баумана**

Факультет «Информатика и системы управления»

Кафедра ИУ5 «Системы обработки информации и управления»

Курс «Базовые компоненты интернет-технологий»

Отчет по лабораторной работе №3

«Функциональные возможности языка Python»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Выполнил: |  | Проверил: |
| студент группы ИУ5-31Б |  | преподаватель каф.ИУ5 |
| Кондрахин Сергей Сергеевич |  | Гапанюк Юрий  Евгеньевич |
|  |  |  |

Москва, 2021 г.

**Задание**

Задание лабораторной работы состоит из решения нескольких задач.

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

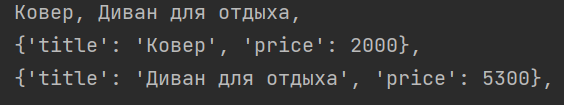
field(goods, 'title', 'price') должен выдавать {'title': 'Ковер', 'price': 2000}, {'title': 'Диван для отдыха'}

* 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.

**Текст программы**

def field(items, \*args):  
 assert len(args) > 0  
 if len(args) == 1:  
 for dict in items:  
 if dict[args[0]] is not None:  
 yield dict[args[0]]  
 else:  
 for dict in items:  
 result = {}  
 for key in args:  
 if dict[key] is not None:  
 result.update({key: dict[key]})  
 if not len(result) == 0:  
 yield result  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 goods = [  
 {'title': 'Ковер', 'price': 2000, 'color': 'green'},  
 {'title': 'Диван для отдыха', 'price': 5300, 'color': 'black'}  
 ]  
 for i in field(goods, 'title'):  
 print(i, end=', ')  
 print()  
 for j in field(goods, 'title', 'price'):  
 print(j, end=', ')  
 print()

**Пример выполнения программы**

****

**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

**Текст программы**

from random import randint  
  
def gen\_random(num\_count, begin, end):  
 for i in range(num\_count):  
 yield randint(begin, end)  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 for i in gen\_random(7, 0, 5):  
 print(i, end=', ')

**Пример выполнения программы**

****

**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(1, 3, 10)

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

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

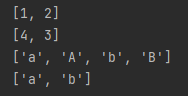
Unique(data) будет последовательно возвращать только a, A, b, B.

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

**Текст программы**

from lab\_python\_fp.gen\_random import gen\_random  
  
class Unique(object):  
 def \_\_init\_\_(self, items, ignore\_case=False, \*\*kwargs):  
 self.seen = set()  
 self.items = items  
 self.ic = ignore\_case  
 self.kwargs = kwargs  
  
 def \_\_next\_\_(self):  
 it = iter(self.items)  
 while True:  
 try:  
 current = next(it)  
 except StopIteration:  
 raise  
 else:  
 if self.ic == True and isinstance(current, str):  
 temp = current[:]  
 if temp.lower() not in self.seen:  
 self.seen.add(temp.lower())  
 return current  
 elif current not in self.seen:  
 self.seen.add(current)  
 return current  
  
 def \_\_iter\_\_(self):  
 return self  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 data = [1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2]  
 print([i for i in Unique(data)])  
 data = gen\_random(5, 1, 4)  
 print([i for i in Unique(data)])  
 data = ['a', 'A', 'b', 'B', 'a', 'A', 'b', 'B']  
 print([i for i in Unique(data)])  
 print([i for i in Unique(data, ignore\_case=True)])

**Пример выполнения программы**

****

**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:

С использованием lambda-функции.

Без использования lambda-функции.

**Текст программы**

data = [4, -30, 100, -100, 123, 1, 0, -1, -4]  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 result\_no\_lambda = sorted(data, key=abs, reverse=True)  
 print(result\_no\_lambda)  
 result\_with\_lambda = sorted(data, key=lambda element: -abs(element))  
 print(result\_with\_lambda)

**Пример выполнения программы**



**Задача 5 (файл print\_result.py)**

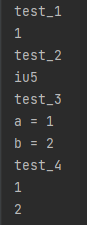
Необходимо реализовать декоратор print\_result, который выводит на экран результат выполнения функции.

* 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.

**Текст программы**

def print\_result(fn):  
 def improved\_fn(\*args, \*\*kwargs):  
 print(fn.\_\_name\_\_)  
 result = fn(\*args, \*\*kwargs)  
 if isinstance(result, list):  
 for i in result:  
 print(i)  
 elif isinstance(result, dict):  
 for kwarg, arg in result.items():  
 print('{} = {}'.format(kwarg, arg))  
 else:  
 print(result)  
 return result  
 return improved\_fn  
  
@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\_\_':  
 test\_1()  
 test\_2()  
 test\_3()  
 test\_4()

**Пример выполнения программы**

****

**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).

**Текст программы**

from time import time, sleep  
from contextlib import contextmanager  
  
class cm\_timer\_1:  
 def \_\_init\_\_(self):  
 self.start\_timer = None  
 def \_\_enter\_\_(self):  
 self.start\_timer = time()  
 def \_\_exit\_\_(self, exc\_type, exc\_value, exc\_traceback):  
 print('time:', time() - self.start\_timer)  
  
@contextmanager  
def cm\_timer\_2():  
 start\_timer = time()  
 yield  
 print('time:', time() - start\_timer)  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 with cm\_timer\_1():  
 sleep(5.5)  
 with cm\_timer\_2():  
 sleep(5.5)

**Пример выполнения программы**

****

**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.

**Текст программы**

from lab\_python\_fp.cm\_timer import cm\_timer\_1  
from lab\_python\_fp.print\_result import print\_result  
from lab\_python\_fp.field import field  
from lab\_python\_fp.unique import Unique  
from lab\_python\_fp.gen\_random import gen\_random  
import json  
import sys  
  
path = r'C:\Users\Xiaomi\PycharmProjects\pythonProject\lab\_python\_fp\data\_light.json'  
with open(path, encoding='utf-8') as f:  
 data = json.load(f)  
  
@print\_result  
def f1(arg):  
 return sorted(list(Unique(list(field(arg, "job-name")), ignore\_case=True)), key=lambda x: x.lower())  
  
@print\_result  
def f2(arg):  
 return list(filter(lambda j: j[:11].lower() == 'программист', arg))  
  
@print\_result  
def f3(arg):  
 return list(map(lambda item: '{} с опытом Python'.format(item), list(arg)))  
  
@print\_result  
def f4(arg):  
 salary = [i for i in gen\_random(len(arg), 100000, 200000)]  
 return ['{}, зарплата {} руб.'.format(job, salary) for job, salary in zip(arg, salary)]  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 with cm\_timer\_1():  
 f4(f3(f2(f1(data))))

**Пример выполнения программы**

