Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Факультет «Информатика и системы управления»
Кафедра «Системы обработки информации и управления»

Лабораторная работа 3

по дисциплине «Базовые компоненты интернет-технологий»

«Функциональные возможности языка Python»

Выполнил:

Студент группы ИУ5-34Б

Хатин М.С.

2021 г.

Постановка задачи

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 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'}

- ❿ В качестве первого аргумента генератор принимает список словарей, дальше через *args генератор принимает неограниченное количествово аргументов.
- ❿ Если передан один аргумент, генератор последовательно выдает только значения полей, если значение поля равно None, то элемент пропускается.
- ❿ 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.

⓾ 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.
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, Абв и АБВ - разные строки
        #           ignore_case = False, Абв 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 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.

- ❿ Функция f2 должна фильтровать входной массив и возвращать только те элементы, которые начинаются со слова “программист”. Для фильтрации используйте функцию filter.

- ❿ 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.

- ❿ 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

Файл field.py

```
def field(items, *args):
    assert len(args) > 0
    # Необходимо реализовать генератор

    for item in items:
        if len(args) == 1:
            if item.get(args[0]) and item[args[0]] is not None:
                yield item[args[0]]
        else:
            d = {arg : item[arg] for arg in args if item.get(arg) and item[arg] is not None}
            if len(d) != 0:
                yield d



def field(items, *args):
    assert len(args) > 0
    if len(args) == 1:
        for i in range(len(items)):
            for key, value in items[i].items():
                if key == args[0]:
                    yield value
                    break
    else:
        for i in range(len(items)):
            dic = dict()
            for key, value in items[i].items():
                if key in args:
                    dic[key] = value
            yield dic


goods = [
    {'title': 'Ковер', 'price': 2000, 'color': 'green'},
    {'title': 'Диван для отдыха', 'color': 'black'}
]

if __name__ == '__main__':
    for i in field(goods, 'color'):
        print(i, end='', '')

    for i in field(goods, 'title', 'price', 'color'):
        print(i, end='', '')
```

Файл Unique.py

```
# 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, Абв и АБВ - разные строки
        #           ignore_case = False, Абв и АБВ - одинаковые строки, одна из которых удалится
```

```
        # По-умолчанию ignore_case = False
        ignore_case = kwargs.get('ignore_case', False)
        data = []
        for item in items:
            if isinstance(item, str) and not ignore_case:
                data1 = list(map(lambda x: x.lower(), data))
                if item.lower() not in data1:
                    data.append(item)
            elif item not in data:
                data.append(item)
        self.data = data
        self.index = 0



    def __next__(self):
        array_length = len(self.data)
        prev_index = self.index

        if self.index < array_length:
            self.index += 1

        if prev_index <= array_length and prev_index < array_length:
            return self.data[prev_index]
        else:
            self.index = 0
            raise StopIteration


    def __iter__(self):
        return self


a = [1, 1, 2,2,2, 3, 3]
b = ['abc', 'Abc', 'cba', 'ABC']

if __name__=='__main__':
    for i in Unique(a):
        print(i, end=' ')
    print('\n----------')

    for i in Unique(b, ignore_case=True):
        print(i, end=' ')
    print('\n----------')

    for i in Unique(b, ignore_case=False):
        print(i, end=' ')
    print('\n----------')
```

Файл gen_random.py

```
# -*- coding: utf-8 -*-

# Пример:
# gen_random(5, 1, 3) должен выдать выдать 5 случайных чисел
# в диапазоне от 1 до 3, например 2, 2, 3, 2, 1
```

```python
# Hint: типовая реализация занимает 2 строки
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(10, 23, 57):
        print(i, end=" ")
```

Файл sort.py

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

if __name__ == '__main__':
    result = sorted(data, key = abs, reverse = True)
    print(result)

    result_with_lambda = (lambda dat: sorted(dat, key=abs, reverse=True))(data)
    print(result_with_lambda)
```

Файл print_result.py

```python
# Здесь должна быть реализация декоратора
def print_result(func):
    def wrapper(*args):
        print(func.__name__)
        a = func(*args)
        if isinstance(a, list):
            for i in a:
                print(i)
        elif isinstance(a, dict):
            for key, value in a.items():
                print("{} = {}".format(key, value))
        else:
            print(a)
        return a
    return wrapper


@print_result
def test_1():
    return 1


@print_result
def test_2():
    return 'iu5'
```

```python
@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()
```

Файл cm_timer.py

```python
import time
from contextlib import contextmanager


class cm_timer_1:

    def __init__(self):
        pass

    def __enter__(self):
        self.before = time.perf_counter()


    def __exit__(self, exp_type, exp_value, traceback):
        self.after = time.perf_counter()
        if exp_type is not None:
            print(exp_type, exp_value, traceback)
        else:
            print("time: {}".format(self.after - self.before))




@contextmanager
def cm_timer_2():
    before = time.perf_counter()
    yield
    after = time.perf_counter()
    print("time: {}".format(after - before))


def sleep(num):
    return num


if __name__ == "__main__":
    with cm_timer_1():
        sleep(5.5)
```

```
    with cm_timer_2():
        sleep(5.5)
```

Файл process_data.py

```
import json
# Сделаем другие необходимые импорты
from gen_random import gen_random
from cm_timer import cm_timer_1
from field import field
from print_result import print_result
from unique import Unique

path = 'data_light.json'

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

with open(path, 'r', encoding='utf8') 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):
    return list(sorted([el for el in Unique(field(arg, 'job-name'), ignore_case=True)]))


@print_result
def f2(arg):
    return list(filter(lambda x: x.startswith('Программист'), arg))


@print_result
def f3(arg):
    return list(map(lambda x: x + ' с опытом Python', arg))


@print_result
def f4(arg):
    pay = list(gen_random(len(arg), 100000, 200000))
    strs = ['зарплата {} руб.'.format(i) for i in pay]
    return list(zip(arg, strs))


if __name__ == '__main__':
    with cm_timer_1():
        f4(f3(f2(f1(data))))
```

Результат выполнения программы

```
(minimal_venv) (base) maxim@maxim-HLYL-WXX9:~/PycharmProjects/lab_03[BKIT]/lab_python_fp$ python field.py
green, black, {'title': 'Ковер', 'price': 2000, 'color': 'green'}, {'title': 'Диван для отдыха', 'color': 'black'}
```

```
(minimal_venv) (base) maxim@maxim-HLYL-WXX9:~/PycharmProjects/lab_03[BKIT]/lab_python_fp$ python unique.py
1 2 3
--------------------
abc Abc cba ABC
--------------------
abc cba
--------------------
```

```
(minimal_venv) (base) maxim@maxim-HLYL-WXX9:~/PycharmProjects/lab_03[BKIT]/lab_python_fp$ python gen_random.py
57 54 54 33 42 47 43 38 49 52 (minimal_venv) (base) maxim@maxim-HLYL-WXX9:~/PycharmProjects/lab_03[BKIT]/lab_py
```

```
(minimal_venv) (base) maxim@maxim-HLYL-WXX9:~/PycharmProjects/lab_03[BKIT]/lab_python_fp$ python sort.py
[123, 100, -100, -30, 4, -4, 1, -1, 0]
[123, 100, -100, -30, 4, -4, 1, -1, 0]
```

```
(minimal_venv) (base) maxim@maxim-HLYL-WXX9:~/PycharmProjects/lab_03[BKIT]/lab_python_fp$ python print_result.py
!!!!!!!!
test_1
1
test_2
iu5
test_3
a = 1
b = 2
test_4
1
2
```

```
(minimal_venv) (base) maxim@maxim-HLYL-WXX9:~/PycharmProjects/lab_03[BKIT]/lab_python_fp$ python cm_timer.py
time: 1.212998540722765e-06
time: 9.010000212583691e-07
```

```
(minimal_venv) (base) maxim@maxim-HLYL-WXX9:~/PycharmProjects/lab_03[BKIT]/lab_python_fp$ python process_data.py
f1
1С программист
2-ой механик
3-ий механик
4-ый механик
4-ый электромеханик
ASIC специалист
JavaScript разработчик
RTL специалист
Web-программист
Web-разработчик
{химик-эксперт
web-разработчик
Автожестянщик
Автоинструктор
Автомаляр
Автомойщик
Автор студенческих работ по различным дисциплинам
Автослесарь
Автослесарь - моторист
Автоэлектрик
Агент
Агент банка
Агент нпф
Агент по гос. закупкам недвижимости
Агент по недвижимости
Агент по недвижимости (стажер)
Агент по недвижимости / Риэлтор
Агент по привлечению юридических лиц
Агент по продажам (интернет, ТВ, телефония) в ПАО Рост
Агент торговый
Агроном
Агроном по защите растений
Агроном-полевод
Администратор
Администратор (удаленно)
Администратор Active Directory
Администратор в парикмахерский салон
f2
Программист
Программист / Senior Developer
Программист 1С
Программист C#
Программист C++
Программист C++/C#/Java
Программист/ Junior Developer
Программист/ технический специалист
Программистр-разработчик  информационных систем
f3
Программист с опытом Python
Программист / Senior Developer с опытом Python
Программист 1С с опытом Python
Программист C# с опытом Python
Программист C++ с опытом Python
Программист C++/C#/Java с опытом Python
Программист/ Junior Developer с опытом Python
Программист/ технический специалист с опытом Python
Программистр-разработчик  информационных систем с опытом Python
f4
('Программист с опытом Python', 'зарплата 162534 руб.')
('Программист / Senior Developer с опытом Python', 'зарплата 166777 руб.')
('Программист 1С с опытом Python', 'зарплата 167231 руб.')
('Программист C# с опытом Python', 'зарплата 142664 руб.')
('Программист C++ с опытом Python', 'зарплата 161223 руб.')
('Программист C++/C#/Java с опытом Python', 'зарплата 161161 руб.')
('Программист/ Junior Developer с опытом Python', 'зарплата 162893 руб.')
('Программист/ технический специалист с опытом Python', 'зарплата 146089 руб.')
('Программистр-разработчик  информационных систем с опытом Python', 'зарплата 117298 руб.')
time: 0.07473768099953304
```