



**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
«Функциональные возможности языка Python»
по предмету
«Базовые компоненты интернет-технологий»**

Выполнил:
студент группы № ИУ5-33Б
Пермяков Дмитрий

Проверил:
Преподаватель кафедры ИУ-5
Гапанюк Юрий

2022 г.

Задача 1.

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 количество 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.

Field.py

```
# Copyright 2022 Dmitriy <dimapermyakov55@gmail.com>  
""" Task #1. """  
  
def field(items, *args):  
    assert len(args) > 0, 'The parameter "args" is empty!'  
    # Uninteresting method.  
    # if len(args) == 1:  
    #     for item in items:  
    #         for el in item:  
    #             if el == args[0] and item[el] is not None:  
    #                 print(item[el], end=' ')  
    #     print()  
    # else:  
    #     for item in items:  
    #         help_dict = dict()  
    #         for el in item:  
    #             for argument in args:  
    #                 if el == argument and item[argument] is not None:  
    #                     help_dict[el] = item[el]  
    #         print(help_dict)  
  
    # Interesting method.  
    if len(args) == 1:  
        return (item[el] for item in items for el in item if el == args[0]  
and item[el] is not None)  
    else:  
        return {el: item[el] for item in items for el in item for argument in  
args if  
                el == argument and item[argument] is not None}  
  
def main1():  
    print('\n---#1---')  
  
    goods = [  
        {'title': 'Ковер', 'price': 2000, 'color': 'green'},
```

```

        {'title': 'Диван для отдыха', 'price': 5300, 'color': 'black'}
    ]
    # должен выдавать 'Ковер', 'Диван для отдыха'.
    res = (field(goods, 'title'))
    for el in res:
        print(el)
    # должен выдавать {'title': 'Ковер', 'price': 2000}, {'title': 'Диван для
отдыха', 'price': 5300}.
    print(field(goods, 'title', 'price'))

if __name__ == '__main__':
    main1()

```

Результат:

```

lab_python_fp — zsh — sleep — 80x23
dmitriy@MacBook-Air-Dmitrij lab_python_fp % python3 field.py

---#1---
Ковер
Диван для отдыха
{'title': 'Диван для отдыха', 'price': 5300}
dmitriy@MacBook-Air-Dmitrij lab_python_fp %

```

Задача 2.

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

Get_random.py

```
# Copyright 2022 Dmitriy <dimapermyakov55@gmail.com>
""" Task #2. """
from random import randint

def get_random(num_count, begin, end):
    """
    Рандомные числа
    :param num_count: число случайных чисел
    :param begin: с какого числа
    :param end: по какое
    :return: картеж чисел
    """
    return (randint(begin, end) for _ in range(num_count))

def main2():
    print('\n---#2---')
    numbers = get_random(4, 0, 5)
    for el in numbers:
        print(el, end=' ')
    print()

if __name__ == '__main__':
    main2()
```

Результат:

```
lab_python_fp — -zsh › sleep — 80x23
dmitriy@MacBook-Air-Dmitrij lab_python_fp % python3 get_random.py
---#2---
3 0 0 0
dmitriy@MacBook-Air-Dmitrij lab_python_fp %
```

Задача 3.

- 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.

Unique.py

```
# Copyright 2022 Dmitriy <dimapermyakov55@gmail.com>
""" Task #3. """

# Итератор для удаления дубликатов
class Unique(object):
    def __init__(self, items, ignore_case=False, **kwargs):
        self._data = items
        self._ignore_case = ignore_case
        self._used_data = set()
        self._index = 0
```

```

    def __next__(self):
        # Если игнорируем капс, то пробегаемся по списку и приводим всё к
        общему капсу.
        if self._ignore_case:
            for counter, el in enumerate(self._data):
                if type(el) is str:
                    self._data[counter] = el.lower()

        while True:
            if self.__index__ >= len(self._data):
                raise StopIteration
            else:
                current = self._data[self.__index__]
                self.__index__ += 1
                # если текущего числа ещё не было, добавляем и возвращаем.
                if current not in self.__used_data:
                    self.__used_data.add(current)
                    return current

    def __iter__(self):
        return self

def main3():
    print('\n---#3---')
    data = ['a', 'A', 'b', 'B', 'a', 'A', 'b', 'B']
    it = Unique(data, ignore_case=True)
    try:
        while True:
            print(it.__next__())
    except StopIteration:
        print('The error "StopIteration" was caught')

if __name__ == '__main__':
    main3()

```

Результат:

```
lab_python_fp — -zsh › sleep — 80x23
dmitriy@MacBook-Air-Dmitrij lab_python_fp % python3 unique.py

---#3---
a
b
The error "StopInteration" was caught
dmitriy@MacBook-Air-Dmitrij lab_python_fp %
```

Задача 4.

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`.

Необходимо решить задачу двумя способами:

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

Sort.py

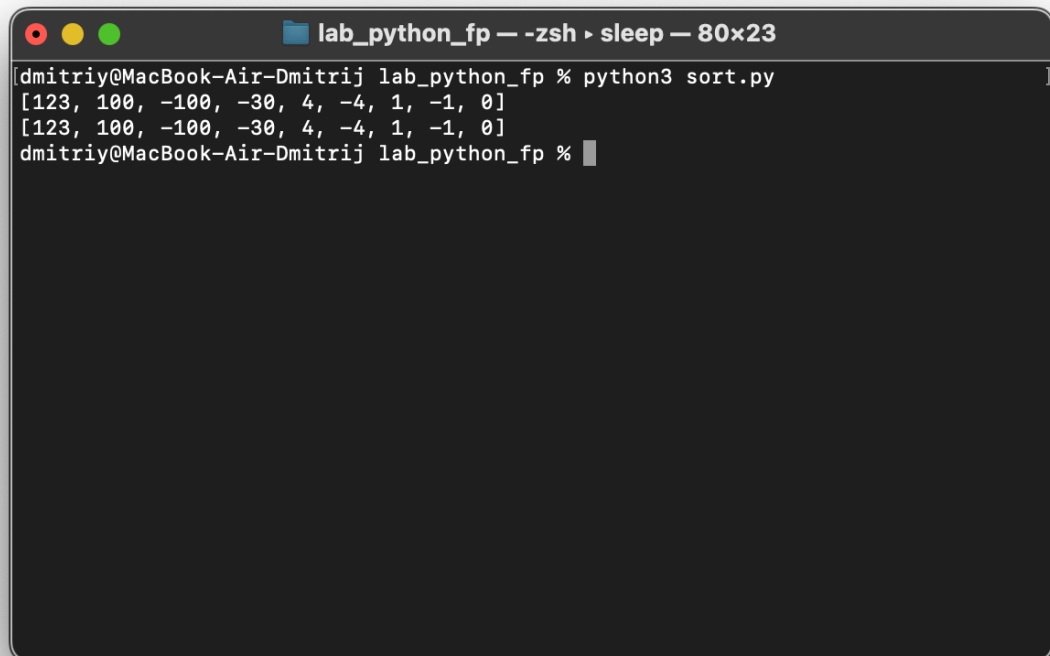
```
# Copyright 2022 Dmitriy <dimapermyakov55@gmail.com>
""" Task #4 """

def main4():
    data = [4, -30, 100, -100, 123, 1, 0, -1, -4]
    result = sorted(data, key=abs, reverse=True)
    print(result)

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

```
if __name__ == '__main__':  
    main4()
```

Результат:



```
lab_python_fp — zsh ▸ sleep — 80x23  
dmitriy@MacBook-Air-Dmitrij lab_python_fp % python3 sort.py  
[123, 100, -100, -30, 4, -4, 1, -1, 0]  
[123, 100, -100, -30, 4, -4, 1, -1, 0]  
dmitriy@MacBook-Air-Dmitrij lab_python_fp %
```

Задача 5.

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 выводиться в столбик через знак равенства.

Cm_timer.py

```
# Copyright 2022 Dmitriy <dimapermyakov55@gmail.com>  
""" Task #6 """
```



```

from time import sleep, time
from contextlib import contextmanager

class cm_timer_1:
    def __init__(self):
        self.__start = 0
        self.__finish = 0

    def __enter__(self):
        self.__start = time()
        # return self.__start

    def __exit__(self, exp_type, exp_value, traceback):
        self.__finish = time()
        print(f'Time of work: {self.__finish - self.__start}')

@contextmanager
def cm_timer_2():
    st = time()
    yield None
    en = time()
    print(f'Time of work: {en - st}')

def main6():
    with cm_timer_1():
        sleep(2.5)

    with cm_timer_2():
        sleep(2.5)

if __name__ == '__main__':
    main6()

```

Результат:

```
lab_python_fp — -zsh ▸ sleep — 80×23
dmitriy@MacBook-Air-Dmitrij lab_python_fp % python3 cm_timer.py
Time of work: 2.5051429271698
Time of work: 2.5029218196868896
dmitriy@MacBook-Air-Dmitrij lab_python_fp %
```

Задача 6.

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`).

Print_result.py

```
# Copyright 2022 Dmitriy <dimapermyakov55@gmail.com>
""" Task #5 """

def print_result(func):
    def wrapper(lst=[], *args, **kwargs):
        print(func.__name__)

        if len(lst) == 0:
            result = func(*args, **kwargs)
        else:
            result = func(lst, *args, **kwargs)
```

```

        if type(result) is dict:
            for key, el in result.items():
                print(f'{key} = {el}')

        elif type(result) is list:
            print('\n'.join(map(str, result)))

        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}

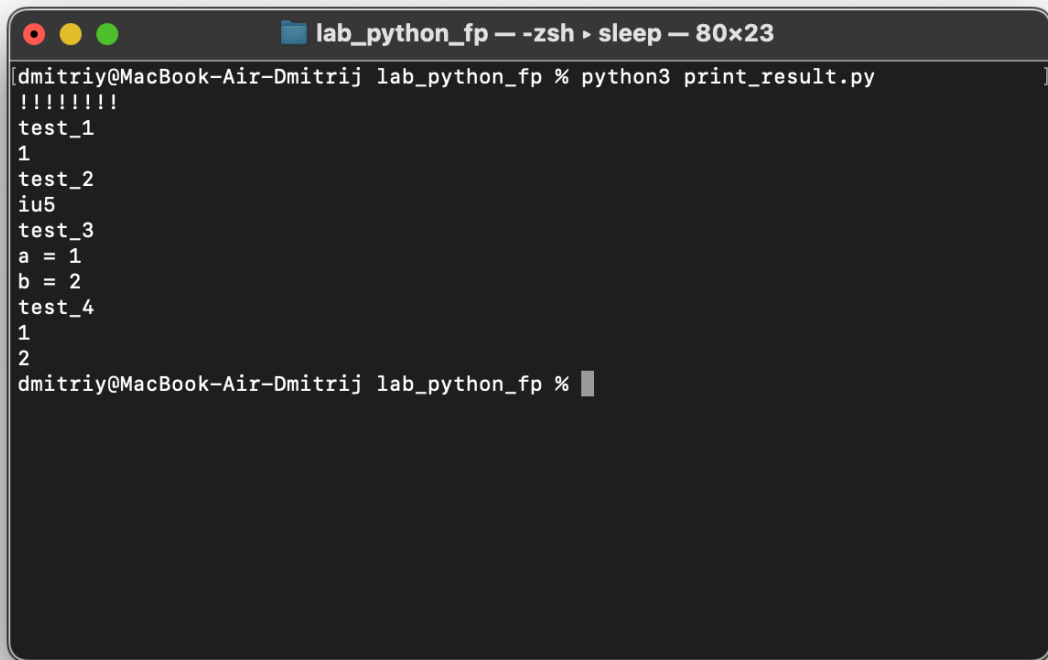
@print_result
def test_4():
    return [1, 2]

def main5():
    print('!!!!!!!')
    test_1()
    test_2()
    test_3()
    test_4()

if __name__ == '__main__':
    main5()

```

Результат:

A terminal window titled "lab_python_fp — zsh • sleep — 80x23" on a macOS system. The user is logged in as "dmitriy@MacBook-Air-Dmitrij". The terminal shows the execution of a Python script named "print_result.py". The output of the script is as follows:

```
!!!!!!!
test_1
1
test_2
iu5
test_3
a = 1
b = 2
test_4
1
2
```

The prompt "dmitriy@MacBook-Air-Dmitrij lab_python_fp %" is visible at the bottom of the terminal.

Задача 7.

- 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.
- 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.

process_data.py

```
# Copyright 2022 Dmitriy <dimapermyakov55@gmail.com>
from lab_python_fp.print_result import print_result
from lab_python_fp.cm_timer import cm_timer_1
from lab_python_fp.get_random import get_random
import json
import sys

try:
    path = sys.argv[1]
    print(path)
except:
    path = '../file.json'

with open(path) as f:
    data = json.load(f)

@print_result
def f1(arg) -> list:
    """
    Выводит отсортированный список профессий без повторений.
    Сортировка должна игнорировать регистр.
    :param arg: список
    :return: отсортированный список
    """
    return sorted(list(set([el['job-name'] for el in arg])), key=lambda x:
x.lower())

@print_result
def f2(arg) -> list:
    """
    Фильтрует входной массив и возвращает только те элементы, которые
    начинаются со слова "программист"
    :param arg:
    :return:
    """
    return list(filter(lambda text: (text.split())[0].lower() ==
'программист', arg))

@print_result
def f3(arg) -> list:
    """
    Функция f3 должна модифицировать каждый элемент массива, добавив строку
    "с опытом Python"
    """
```

```

:param arg:
:return:
"""
return list(map(lambda lst: lst + ' с опытом Python', arg))

@print_result
def f4(arg) -> list:
    """
    Функция f4 должна сгенерировать для каждой специальности зарплату
    от 100 000 до 200 000 рублей и присоединить её к названию специальности.
    Пример: Программист С# с опытом Python, зарплата 137287 руб.
    Используйте zip для обработки пары специальность — зарплата.
    :param arg:
    :return:
    """
    return list(zip(arg, ['зарплата ' + str(el) + ' руб.' for el in
get_random(len(arg), 100000, 200000)]))

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

```

Результат:

```

юрист
Юрист
Юрист (специалист по сопровождению международных договоров, английский - разговорный)
Юрист волонтер
Юристконсульт
f2
Программист
программист
Программист / Senior Developer
Программист 1C
программист 1C
Программист C#
Программист C++
Программист C++/C#/Java
f3
Программист с опытом Python
программист с опытом Python
Программист / Senior Developer с опытом Python
Программист 1C с опытом Python
программист 1C с опытом Python
Программист C# с опытом Python
Программист C++ с опытом Python
Программист C++/C#/Java с опытом Python
f4
('Программист с опытом Python', 'зарплата 123328 руб.')
('программист с опытом Python', 'зарплата 116987 руб.')
('Программист / Senior Developer с опытом Python', 'зарплата 126606 руб.')
('Программист 1C с опытом Python', 'зарплата 145272 руб.')
('программист 1C с опытом Python', 'зарплата 131603 руб.')
('Программист C# с опытом Python', 'зарплата 106979 руб.')
('Программист C++ с опытом Python', 'зарплата 171765 руб.')
('Программист C++/C#/Java с опытом Python', 'зарплата 168202 руб.')
Time of work: 0.01065683364868164

Process finished with exit code 0

```

Дополнительное задание:

```

# Copyright 2022 Dmitriy <dimapermyakov55@gmail.com>
import numpy

def print_result(arr):
    for el in arr:
        print(el)
    print('---')

def main():
    lst = [3, 4, 5, 6, 7]

    res1 = zip(lst, map(lambda num: num ** 2, lst))
    res2 = [(el, el ** 2) for el in lst]
    res3 = zip(lst, numpy.array(lst) ** 2)

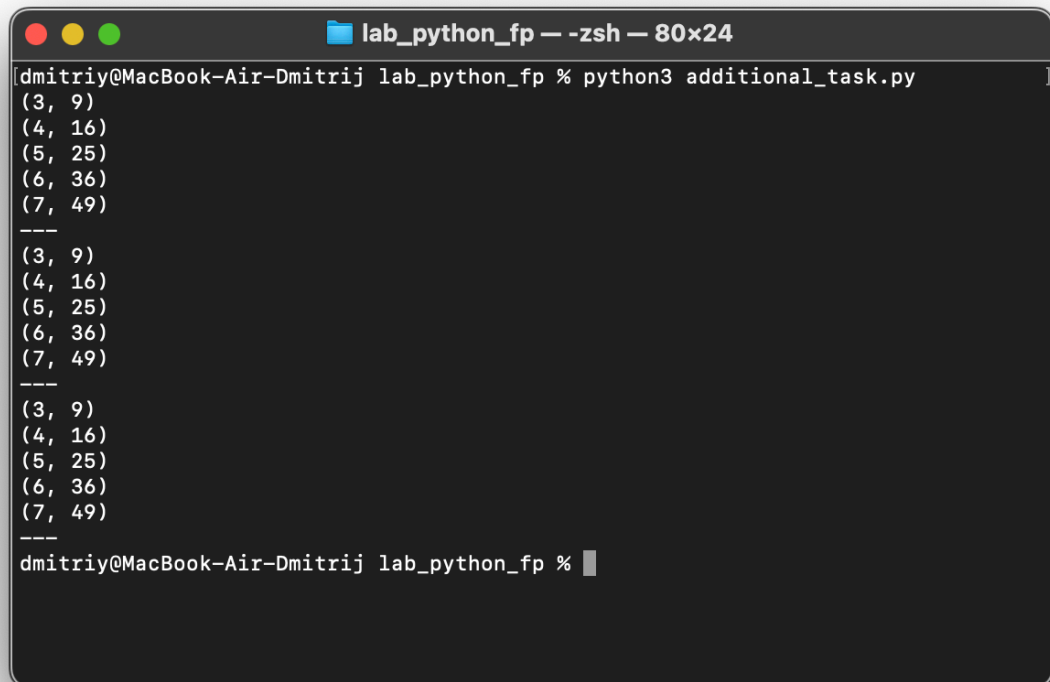
    print_result(res1)
    print_result(res2)

```

```
print_result(res3)

if __name__ == '__main__':
    main()
```

Результаты:



A terminal window titled "lab_python_fp — zsh — 80x24" showing the execution of a Python script. The prompt is "dmitriy@MacBook-Air-Dmitrij lab_python_fp %". The command "python3 additional_task.py" has been executed, resulting in three identical blocks of output. Each block contains the following lines: "(3, 9)", "(4, 16)", "(5, 25)", "(6, 36)", "(7, 49)", and a separator line "----". The terminal ends with the prompt "dmitriy@MacBook-Air-Dmitrij lab_python_fp %" and a cursor.

```
lab_python_fp — zsh — 80x24
dmitriy@MacBook-Air-Dmitrij lab_python_fp % python3 additional_task.py
(3, 9)
(4, 16)
(5, 25)
(6, 36)
(7, 49)
----
(3, 9)
(4, 16)
(5, 25)
(6, 36)
(7, 49)
----
(3, 9)
(4, 16)
(5, 25)
(6, 36)
(7, 49)
----
dmitriy@MacBook-Air-Dmitrij lab_python_fp %
```