Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Факультет «Радиотехнический»
Кафедра «Системы обработки информации и управления»

Курс «Парадигмы и конструкции языков программирования»

Отчет по лабораторной работе № 3-4
«Функциональные возможности языка Python»
Вариант № 13

Выполнил:
студент группы РТ5-31Б
Романов Ю.И.
Подпись и дата:

Проверил:
к.т.н., доц. каф. ИУ5
Гапанюк Ю.Е.
Подпись и дата:

Москва, 2025 г.

Описание задания

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, 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:

С использованием lambda-функции.

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.

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

field.py:

```
def field(items, *args):
    assert len(args) > 0
```

```
    if len(args) == 1:
        key = args[0]
        for item in items:
            if key in item and item[key] is not None:
                yield item[key]

    else:
        for item in items:
            result = {}
            for key in args:
                if key in item and item[key] is not None:
                    result[key] = item[key]

            if result:
                yield result

if __name__ == "__main__":
    goods = [{'title': 'Ковер', 'price': 2000, 'color': 'green'},
             {'title': 'Диван для отдыха', 'price': 5300, 'color': 'black'},
             {'title': None, 'price': 7000, 'color': 'red'},
             {'title': 'Шкаф', 'price': None, 'color': 'brown'},
             {'title': None, 'price': None, 'color': None}]

    print("Передан один аргумент:")
    for value in field(goods, 'title'):
        print(value)

    print()

    print("Передано несколько аргументов:")
    for value in field(goods, 'title', 'price', 'color'):
        print(value)
```

gen_random.py:

```
from random import randint

def gen_random(num_count, begin, end):
    for _ in range(num_count):
        yield randint(begin, end)

if __name__ == "__main__":
    for num in gen_random(10, 3, 20):
```

```
        print(num, end=" ")
    print()
```

unique.py:

```
from gen_random import gen_random

class Unique(object):
    def __init__(self, items, **kwargs):
        self.ignore_case = kwargs.get('ignore_case', False)
        self.items = iter(items)
        self.unique_elements = set()

    def select_case(self, item):
        if self.ignore_case and isinstance(item, str):
            return item.lower()
        return item

    def __next__(self):
        while True:
            item = next(self.items)
            processed_item = self.select_case(item)

            if processed_item not in self.unique_elements:
                self.unique_elements.add(processed_item)
                return item

    def __iter__(self):
        return self

if __name__ == "__main__":
    print("Уникальные элементы в массиве [1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2]:")
    data = [1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2]
    for item in Unique(data):
        print(item, end=" ")
    print()

    print("Уникальные элементы в генераторе gen_random(10, 1, 3):")
    data = gen_random(10, 1, 3)
    for item in Unique(data):
        print(item, end=" ")
    print()

    print("Уникальные элементы в массиве ['a', 'A', 'b', 'B', 'a', 'A', 'b', 'B'] с
учетом регистра:")
```

```
    data = ['a', 'A', 'b', 'B', 'a', 'A', 'b', 'B']
    for item in Unique(data):
        print(item, end=" ")
    print()

    print("Уникальные элементы в массиве ['a', 'A', 'b', 'B', 'a', 'A', 'b', 'B'] без учета регистра:")
    data = ['a', 'A', 'b', 'B', 'a', 'A', 'b', 'B']
    for item in Unique(data, ignore_case=True):
        print(item, end=" ")
    print()
```

sort.py:

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

print_result.py:

```
def print_result(func):
    def wrapper(*args, **kwargs):
        result = func(*args, **kwargs)

        print(func.__name__)

        if isinstance(result, dict):
            for key, value in result.items():
                print(f"{key} = {value}")
        elif isinstance(result, list):
            for item in result:
                print(item)
        else:
            print(result)

        return result

    return wrapper
```

```python
@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()
```

cm_timer.py:

```python
from time import time, sleep
from contextlib import contextmanager

class cm_timer_1:
    def __enter__(self):
        self.start_time = time()
        return self

    def __exit__(self, type, value, traceback):
        self.end_time = time()
        work_time = self.end_time - self.start_time
        print(f'time: {work_time:.1f}')

@contextmanager
def cm_timer_2():
    start_time = time()
    yield
    end_time = time()
    work_time = end_time - start_time
    print(f'time: {work_time:.1f}')
```

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

    print("Тест cm_timer_2:")
    with cm_timer_2():
        sleep(3.3)
```

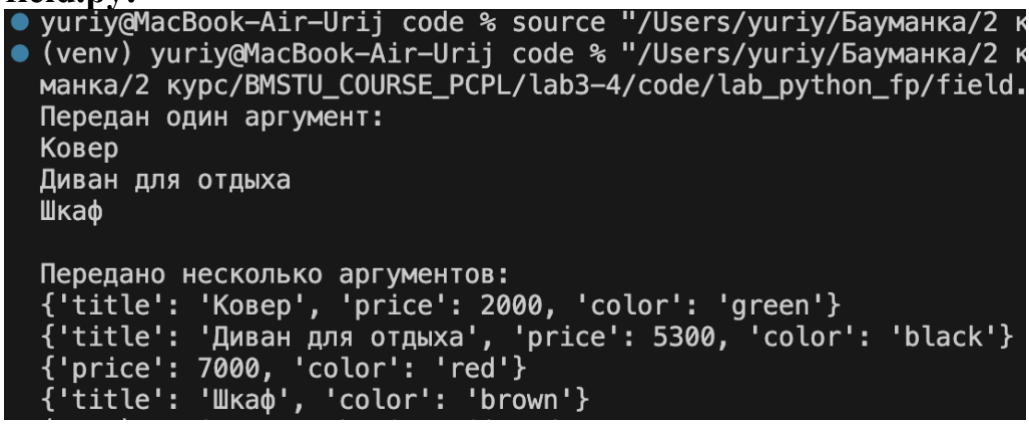
process_data.py:

```
import json
from print_result import print_result
from cm_timer import cm_timer_1
from unique import Unique
from field import field
from gen_random import gen_random

path = "data_light.json"

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

@print_result
def f1(arg):
    return sorted(item.lower() for item in Unique(field(arg, 'job-name'),
ignore_case=True))


@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 = list(gen_random(len(arg), 100000, 200000))
    return [f"{prof}, зарплата {salary} руб." for prof, salary in zip(arg, salaries)]

if __name__ == '__main__':
```

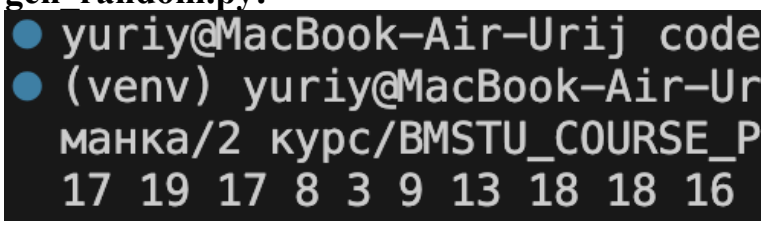
```
with cm_timer_1():
    f4(f3(f2(f1(data))))
```

Экранные формы с примерами выполнения программы

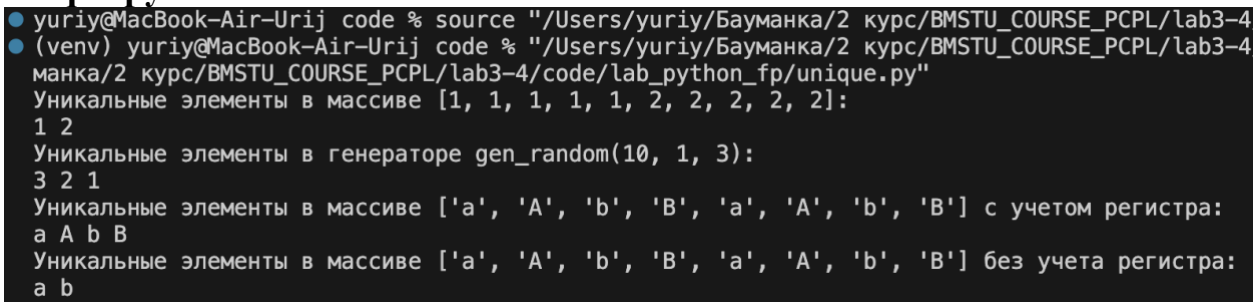
field.py:



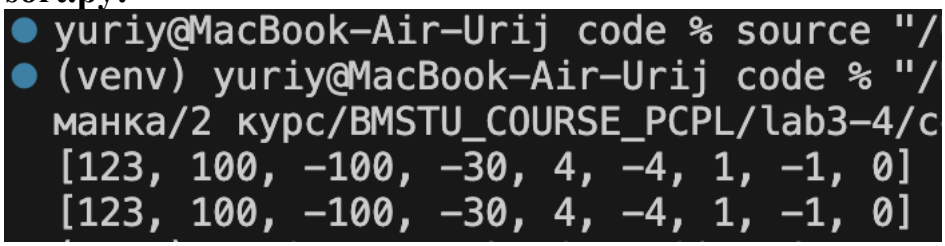
gen_random.py:



unique.py:



sort.py:



print_result.py:

```
yuriy@MacBook-Air-Urij code % so
(venv) yuriy@MacBook-Air-Urij co
манка/2 курс/BMSTU_COURSE_PCPL/l
test_1
1
test_2
iu5
test_3
a = 1
b = 2
test_4
1
2
```

cm_timer.py:

```
yuriy@MacBook-Air-Urij code % s
(venv) yuriy@MacBook-Air-Urij c
манка/2 курс/BMSTU_COURSE_PCPL/
Тест cm_timer_1:
time: 5.5
Тест cm_timer_2:
time: 3.3
```

process_data.py:

```
монтажник охранно-пожарной сигнализации
монтажник по монтажу стальных железобетонных конструкций
монтажник по трубам (водопроводчик)
монтажник радиоэлектронного оборудования и приборов
монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов
монтажник рэа
монтажник рэаи п
монтажник рэаип
монтажник санитарно-технических систем и оборудования
монтажник связи
монтажник систем кондиционирования
монтажник технологических трубопроводов
монтажник технологического оборудования и связанных с ним конструкций
монтажник технологического трубопровода
монтажник технологичиского трубопровода
```