Занятие 17

Декораторы

ООП

Что напечатают эти операторы?

```
some_tuple = ([1, 2], [3, 4], [5, 6])
try:
        some_tuple[2] += [7, 8]

except TypeError:
        print(some_tuple)

import re
print(re.findall(r'<.*>', '<first> <second> <third>')) # Жадный поиск

print(re.findall(r'<.*?>', '<first> <second> <third>')) # Ленивый поиск
```

Задача 16-1

Напишите функцию, которая использует RE.

На вход подается строка, например, Институт точной механики оптики

На выход создается сокращение ИТМО (из первых букв, которые переведены в заглавные).

Задача 16-2

Вводится двухзначное число, например: 45.

Напишите такой шаблон, чтобы функция re.findall находила только те положительные целые числа, которые не больше, чем это введенное число.

Т.е. для 45 она находила бы 0, 1, 12, 45, но не 46, 100, 1000

Задача 16-3

Создайте декоратор, который переводит результат функций в нижний регистр.

RE

Regular expressions

Замена с помощью функции

```
import re
def fullname(x):
    s = x.group() # x специальный объект, который содержит значение, индекс начала
                                  # и конца
    print(x.group(), x.start(), x.end())
    match s:
        case 'Коля': return 'Николай’    # Коля 12 16
        case 'Миша': return 'Михаил’   # Миша 26 30
    #if s == ‘Коля’: return ‘Николай’
    #elif s == ‘Миша’: return ‘Михаил’

text = 'Здравствуй, Коля! Привет, Миша!'
print(re.sub(r"\b\w{4}\b", fullname, text))
# Здравствуй, Николай! Привет, Михаил!
```

Использование скобок в шаблоне

```
# например, для замены местами слов
import re
text = 'first second'
print(re.sub(r"(first) (second)", r'\2 \1', text))
#second first
```

Некоторые полезные функции

Шаблон	Описание	Пример
(?=...)	Совпадает, если ... совпадает со следующим, но не потребляет ни одной строки. Это называется утверждением с опережением. Например, Isaac (?=Asimov) будет соответствовать 'Isaac', только если за ним следует 'Asimov'.	re.findall(r"Isaac\d (?=Asimov)", "Isaac1 Asimov, Isaac2 other") # ['Isaac1 ']
(?!...)	Совпадает, если ... не совпадает со следующим. Это утверждение с отрицательным опережением. Например, Isaac (?!Asimov) будет соответствовать 'Isaac', только если за ним не следует 'Asimov'.	re.findall(r"Isaac\d (?!Asimov)", "Isaac1 Asimov, Isaac2 other, Isaac3 second") # ['Isaac2 ', 'Isaac3 ']
(?<=...)	Устанавливает соответствие, если текущей позиции в строке предшествует соответствие для ..., которое заканчивается на текущей позиции. Это называется положительным утверждением lookbehind. (?<=abc)def найдет совпадение в 'abcdef', поскольку lookbehind вернется на 3 символа назад и проверит, совпадает ли содержащийся шаблон. Содержащийся шаблон должен соответствовать только строкам некоторой фиксированной длины, то есть abc или a|b допустимы, а a* и a{3,4} - нет.	re.findall(r"(?<=abc)def\d", "abcdef1, absdef2")
(?<!...)	Совпадает, если текущей позиции в строке не предшествует совпадение для ..... Это называется утверждением отрицательного поиска. Как и в случае с утверждениями положительного поиска, содержащийся в нем шаблон должен соответствовать только строкам некоторой фиксированной длины. Шаблоны, которые начинаются с утверждений отрицательного поиска, могут совпадать с началом искомой строки.	re.findall(r"(?<!abc)def\d", "abcdef1, absdef2")

Некоторые полезные функции

Функция	Её смысл
re.search(pattern, string)	Найти в строке string первую строчку, подходящую под шаблон pattern
re.fullmatch(pattern, string)	Проверить, подходит ли строка string под шаблон pattern
re.split(pattern, string, maxsplit=0)	Аналог str.split(), только разделение происходит по подстрокам, подходящим под шаблон pattern
re.findall(pattern, string)	Найти в строке string все непересекающиеся шаблоны pattern
re.finditer(pattern, string)	Итератор всем непересекающимся шаблонам pattern в строке string (выдаются match-объекты);
re.sub(pattern, repl, string, count=0)	Заменить в строке string все непересекающиеся шаблоны pattern на repl

Ограничение числа замен, флаг re.I

```
import re

text = 'Программы на Java транслируются в байт-код java, выполняемый виртуальной машиной Java (JVM) — программой, обрабатывающей байтовый код и передающей инструкции оборудованию как интерпретатор.'

res = re.sub(r'Java', r'Python', text, count=2, flags=re.I)

print(res)


# Программы на Python транслируются в байт-код Python, выполняемый виртуальной машиной Java (JVM) — программой, обрабатывающей байтовый код и передающей инструкции оборудованию как интерпретатор.
```

Выбор части текста, используя скобки в шаблоне

```
import re
text = '123 first 234 second'
print(re.findall(r"\d+ (\w+)", text)) #  → ['first', 'second']
```

Если в шаблоне несколько скобок, то выдается список кортежей:

```
import re
text = 'Миша:123 Коля:234 Сеня:345'
res = re.findall(r"(\w+):(\d+)", text)
print(res)  # → [('Миша', '123'), ('Коля', '234'), ('Сеня', '345')]
```

re.finditer()

```
 import re
text = 'abracadabra'
res = re.finditer(r"a", text)
for i in res:
    print(i.group(), i.start(), i.end())

res = re.finditer(r[^a]", text)
```

re.split()

```
import re
text = "1     + 2222 * 3 -    7 / 2"
print(re.split(r"\s+", text))
# ['1', '+', '2222', '*', '3', '-', '7', '/', ‘2’]
```

re.compile()

Если шаблон часто используется, то его можно скомпилировать и запомнить под каким-то именем и использовать, не переписывая шаблон с риском ошибки

```
import re
numbers = re.compile(r'\d+')

Способ 1.
print(re.findall(numbers, 'Я живу в доме 5 в квартире 7'))   #['5', '7']

Способ 2.
print(numbers.findall('Прочитайте абзац 8 на странице 356')) #['8', '356']
```

Совместное использование строк r и f

```
import re
x = 5
re.findall(fr"{x}", '112233445566’) # [‘5’, ‘5’]


 res = '|'.join(str(i) for i in range(x)) # чему равно res?
 re.findall(fr"{res}", '112233445566’)
```

Выводы

1. RE – очень мощное средство
2. Необходимо очень осторожно использовать в реальных задачах
3. Очень много функциональных возможностей, которые необходимо тщательно изучить и проверить, как они реально работают.
4. Если предстоят задачи по анализу текста, то скорее всего следует освоить более плотно.
5. Если задачи не очень сложные, то обычно достаточно функций Python для работы со строками.
6. Используются во многих языках: Perl, Java, Javascript, Ruby, и др.

Задание

Напишите функцию, которая находит все слова в тексте, содержащие заданное подслово. Под подсловом будем понимать, часть слова окруженное буквами.

Например, для текста «Косой косой косил волос на осине» для подслова «ос» функция должна вывести только первые три слова.

Декораторы

Декораторы

- Иногда нам нужно модифицировать существующую функцию, не меняя при этом ее исходный код.
- Например, оценить время выполнение функции или занести какую-то информацию о выполнении функции в файл или что-то другое

- **Декоратор — это функция, которая принимает другую функцию, расширяет ее поведение, не изменяя ее явно, и возвращает новую функцию.**

Для чего использовать декораторы?

- Ведение протокола операции (журналирование)
- Обеспечение контроля за доступом и аутентификацией
- Функции хронометража
- Ограничение частоты вызова API
- Кеширование и др.

Пример декоратора

```
def sample_decorator(func): # определяем декоратор
        def wrapper():
                print('Начало функции')
                func() # мы обертываем функцию func, не вмешиваясь
                        # в ее работу
                print('Конец функции')
        return wrapper
def say():
        print('Привет Мир!')
say = sample_decorator(say) # декорируем функцию
say() # вызываем декорированную функцию
# При вызове функции sample_decorator(say) с переданной в качестве аргумента функцией say() возвращается вложенная функция wrapper() в качестве результата.
```

Декоратор, который переводит результат в верхний регистр

```
def uppercase_decorator(func):
        def wrapper():
                original_result = func()
                modified_result = original_result.upper()
                return modified_result
        return wrapper
#@uppercase_decorator
def h():
    return 'Hello’
#h = uppercase_decorator(h)
print(h())
```

Аргументы функций в общем виде

```
def fu(*args, **kwargs):
    # *args – позиционные аргументы в списке args
    # **kwargs – именованные аргументы в словаре kwargs
    res = 0
    for x in args:
        if type(x) == int:
            res += x
    for x in kwargs:
        if type(kwargs[x]) == int:
            res += kwargs[x]
    return res
print(fu(1, 2, 'abc', a = 3, b = 'def')) # Какой результат вернет функция?
print(fu('1', '2', '3', x = '4', y = '5'))    # А теперь?
```

Шаблон декоратора общего назначения

```
def decorator(func):
        def wrapper(*args, **kwargs):
                # Что-то выполняется до вызова декорируемой функции
                # Например, изменяются аргументы функции

                value = func(*args, **kwargs)

                # Декорируется возвращаемое значение функции
                # Что-то выполняется после вызова декорируемой функции
                return value
        return wrapper


# Таким образом мы можем передать аргументы для функции func
```

```
import  time
def timer(func):
        def wrapper(*args, **kwargs):
                start = time.perf_counter()
                val = func(*args, **kwargs)
                end = time.perf_counter()
                work_time = end - start
                print(f'Время выполнения {func.__name__}:{round(work_time, 4)} сек.')
                return val
        return wrapper
@timer
def test(n):        return sum([(i/99)**2 for i in range(n)])
@timer
def sleep(n):       time.sleep(n)

res1 = test(10000)
res2 = sleep(4)

print(f'Результат функции test = {res1}')
print(f'Результат функции sleep = {res2}') # Выполните эту программу
```

Задание

Создайте декоратор, который принимает функцию с неограниченным количеством позиционных переменных типа str и склеивает их и возвращает результат склейки.

Например:

Когда декорируется функция aaa(‘xxx’, ‘yyy’, ‘zzz’), то результатом будет ‘xxxyyyzzz’

Задание

Создайте декоратор, который перед запуском декорируемой функции записывает в файл log.txt время старта функции, ее имя (func.__name__) и слово Start, а после окончания работы функции записывает время окончания работы функции, ее имя и слово Finish.

Для записи используйте:

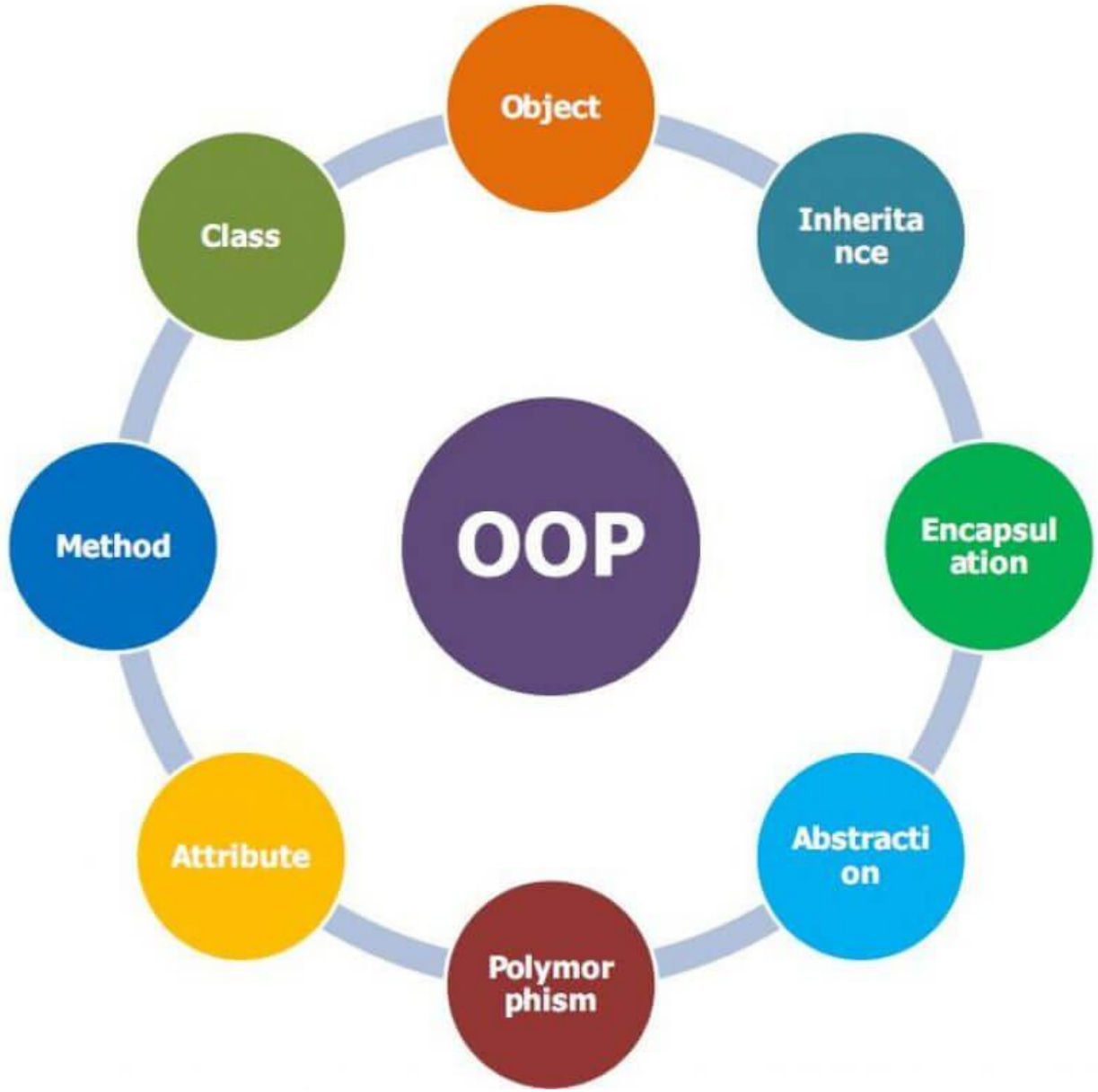
```
with open('log.txt', 'a') as f:
    print(time.time(), func.__name__, 'Start', file = f)
```

```
import time
def time_log(func):
    def wrapper():
        with open('log.txt', 'a') as f:
            print(time.ctime(), func.__name__, 'Start', file = f)
        func()
        with open('log.txt', 'a') as f:
            print(time.ctime(), func.__name__, 'Finish', file = f)
        return
    return wrapper
@time_log
def fu():
    time.sleep(1)
fu()
print('Done')
```

ООП в Python

Определение ООП

Объе́ктно-ориентированное программирование (ООП) — методология программирования, основанная на представлении программы в виде совокупности **объектов**, каждый из которых является **экземпляром** определённого **класса**, а классы образуют иерархию наследования.


Object
Inheritance
Encapsulation
Abstraction
Polymorphism
Attribute
Method
Class
OOP

Понятия ООП

- Класс
- Объект
- Интерфейс

Класс

Класс — универсальный, комплексный **тип данных,** состоящий из тематически единого набора

«полей» (переменных более элементарных типов) и

«методов» (функций для работы с этими полями),

то есть он является моделью информационной сущности с внутренним и внешним интерфейсами для оперирования своим содержимым (значениями полей).

В частности, в классах широко используются специальные блоки из одного или чаще двух спаренных методов, отвечающих за элементарные операции с определённым полем (интерфейс присваивания и считывания значения), которые имитируют непосредственный доступ к полю.

Объект (экземпляр, instance)

Объект - это отдельный представитель класса, имеющий конкретное состояние и поведение, полностью определяемое классом.

Каждый объект имеет конкретные значения **атрибутов** и **методы**, работающие с этими значениями на основе правил, заданных в классе.

Пример

```
class Person: # Класс
    def __init__(self, name, money):
        self.name = name
        self.money = money
    def give_money(self, other, x_money):
        other.money += x_money
        self.money -= x_money


a = Person('Pete', 200) # экземпляр класса
b = Person('Nick', 300) # еще один экземпляр
print(a.money, b.money) # свойства
a.give_money(b, 100)
print(a.money, b.money)
# Выполните эту программу. А теперь верните эти деньги и проверьте, что данные восстановлены
```

Задание

Добавьте метод класса Person, который выводит на печать имя и количество денег

Добавим методы в классе

```
def info(self):
        return f“Меня зовут {self.name}. У меня {self.money} рублей”
# Реализуйте этот метод и проверьте его
# Дополните метод передачи денег проверкой платежеспособности. Если денег не хватает, то напишите сообщение об этом
# Создайте метод выравнивания денег у двух объектов.
# Создайте метод вычисления процентов с вкладов, для этого создайте атрибут interest.
```

Основные принципы ООП

Инкапсуляция - сокрытие реализации.

Наследование - создание новой сущности на базе уже существующей.

Полиморфизм - возможность иметь разные формы для одной и той же сущности.

Абстракция - набор общих характеристик важных для решения данной задачи.

Посылка сообщений - форма связи, взаимодействия между сущностями.

Переиспользование - повторное использование кода.

Инкапсуляция

Инкапсуляция – это свойство системы, позволяющее объединить данные и методы, работающие с ними, в классе и скрыть детали реализации от пользователя, открыв только то, что необходимо при последующем использовании.

Цель инкапсуляции — уйти от зависимости внешнего интерфейса класса (то, что могут использовать другие классы) от реализации. Чтобы малейшее изменение в классе не влекло за собой изменение внешнего поведения класса.

Наследование

Наследование – это свойство системы, позволяющее описать новый класс на основе уже существующего с частично или полностью заимствующейся функциональностью.

Класс, от которого производится наследование, называется предком, базовым или родительским. Новый класс – потомком, наследником или производным классом.

Задание

Создайте класс Pet с атрибутам имя, вес и уровень сытости.

Напишите метод info, который в качестве результата выдает эти атрибуты.

Напишите метод hungry, который возвращает уровень сытости и комментирует: если меньше 5, то «голоден», если больше 10, то «сыт».

Напишите метод feed, который передает питомцу некоторую еду (в целых числах), которая прибавляется к уровню сытости и вызывает метод info.

Создайте пару питомцев, проверьте работу описанных методов.

Задание

Class Pet.

Какие свойства и методы нужны для этого класса?

Если мы унаследовали Cat и Dog от класса Pet,

какие появятся новые специфические свойства и методы?

Задача 17-1

Напишите программу программу, которая устраняет повторение повторение слов, т.е. результат результат должен быть следующим:

Напишите программу, которая устраняет повторение слов, т.е. результат должен быть следующим.

Задание 17-2

Создайте декоратор, которые переводит все текстовые аргументы функции в верхний регистр и возвращает их в виде списка текстовых аргументов.

Текстовые аргументы – это строки в args и строковые значения в kwargs.

Например, если декорируемая функция вызывается с аргументами:

f(1, '2xyz', a= 3, b='4'),

то возвращаемый ею результат должен быть ['2XYZ', '4']

Задание 17-3

- Создайте класс Shape, объекты которого имеют атрибуты Colour – строка, например, «Красный», «Синий»; Square – площадь объекта
- Создайте несколько методов:

1. Установить цвет объекта
2. Запросить цвет объекта и напечатать его
3. Задать площадь объекта
4. Запросить площадь объекта