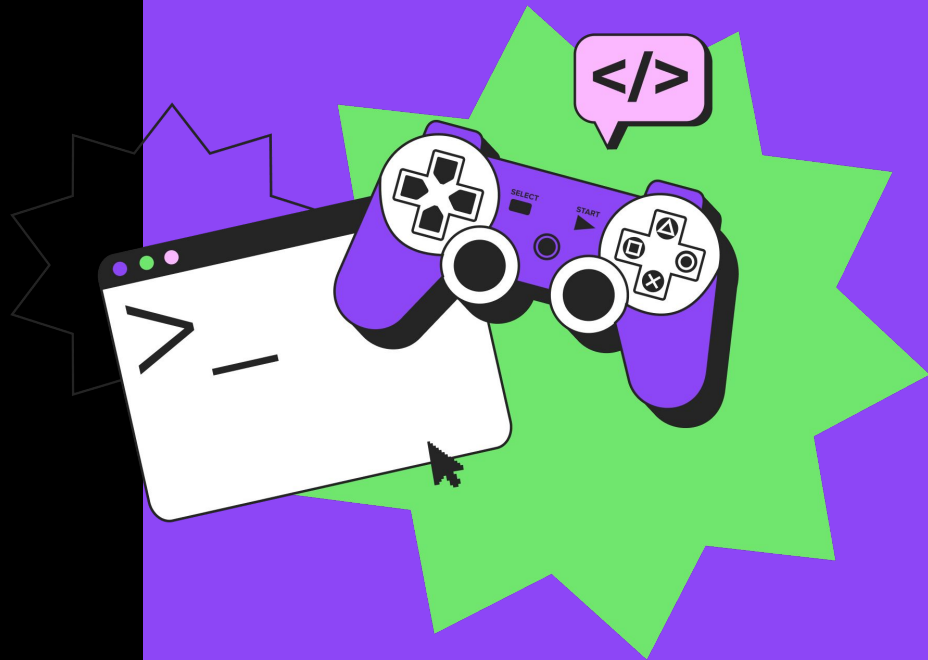
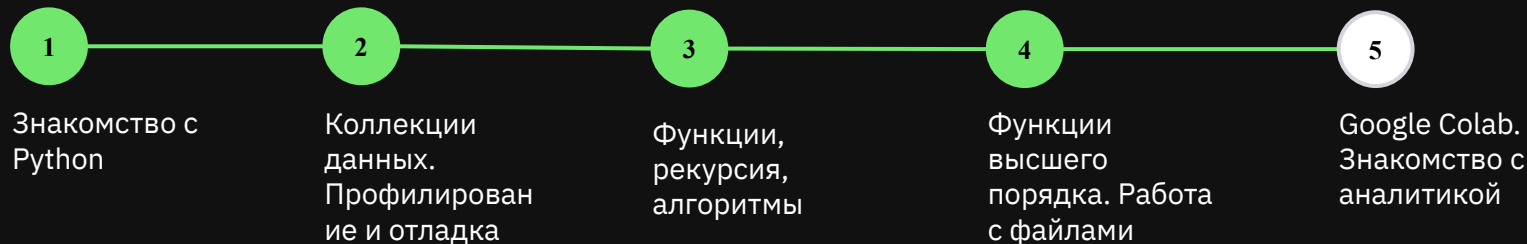


Функции высшего порядка, работа с файлами.

Лекция 4



План курса





Что будет на лекции сегодня

- Анонимные, lambda-функции
- Функция map
- Функция filter
- Функция zip
- Функция enumerate
- Файлы
- Модуль os
- Модуль shutil



Анонимные, lambda-функции

На предыдущей лекции мы с Вами обговорили создание и использование функций в Python, но некоторые функции могут понадобиться всего раз за всю работу приложения. Как можно обойтись без их явного описания? Как сократить подобный код?

```
def f(x)
    return x ** 2

print(f(2))
```

Функция в примере занимает всего две строчки кода, но в дальнейшем размеры описания функций будут увеличиваться. И тогда сокращение кода будет актуальным.



Анонимные, lambda-функции

Какой тип данных у функции? → `<class "function">`

У функции есть тип, значит мы можем создать переменную типа функции и положить в эту переменную какую-то другую функцию.

```
def f(x)
    return x ** 2

g = f
```

Теперь в контексте этого приложения **g** может использоваться точно так же, как и **f**.

g — это переменная, которая хранит в себе ссылку на функцию.

```
def f(x)
    return x ** 2

g = f

print(f(4)) # 16

print(g(4)) # 16
```

Зачем это может потребоваться?



Анонимные, lambda-функции

Есть некая функция `calc`, которая принимает в качестве аргумента число, а в качестве результата возвращает это число + 10:

```
def calc1(x)

    return x + 10

print(calc1(10)) # 20
```

Если мы добавим в код не только сложение, но и умножение, деление и вычитание, внутри одного кода будем плодить одинаковую логику.

Достаточно взять функцию `calc`, которая будет в качестве аргумента принимать операцию и что-то выдавать.

```
def calc2(x)

    return x * 10

def math(op, x)

    print(op, x)

math(calc2, 10) # 100
```



Анонимные, lambda-функции

Попробуем описать ту же логику для функции с двумя переменными.

op — операция, воспринимаем её как отдельную функцию. В примере это либо сумма (**sum**), либо перемножение(**mylt**):

```
def sum(x, y):  
    return x + y
```

```
def mylt(x, y):  
    return x * y
```

```
def calc(op, a, b):  
    print(op(a, b))
```

```
calc(mylt, 4, 5) # 20
```



Анонимные, lambda-функции

Можно создать псевдоним для функции сложения (f).

```
def sum(x, y):  
    return x + y  
  
f = sum  
  
calc(f, 4, 5) # 9
```

В Python есть механизм, который позволяет превратить подобный вызов во что-то более красивое — **lambda**.

```
def sum(x, y):  
    return x + y  
  
# ⇔ (равносильно)  
  
sum = lambda x, y: x + y
```




Анонимные, lambda-функции

Теперь, чтобы вызвать функцию суммы, достаточно просто вызвать `sum`.

Также можно пропустить шаг создания переменной `sum` и сразу вызвать **lambda**:

```
calc(lambda x, y: x + y, 4, 5) # 9
```

Итак:

1. Сначала мы избавились от классического описания функций.
2. Затем научились описывать лямбды, присваивая результат какой-то переменной.
3. После избавились от этой переменной, пробрасывая всю лямбду в качестве функции.



Задача для самостоятельного решения

1. В списке хранятся числа. Нужно выбрать только чётные числа и составить список пар (число; квадрат числа).

Пример: 1 2 3 5 8 15 23 38

Получить: [(2, 4), (8, 64), (38, 1444)]



Задача для самостоятельного решения

1. В списке хранятся числа. Нужно выбрать только чётные числа и составить список пар (число; квадрат числа).

Пример: 1 2 3 5 8 15 23 38

Получить: [(2, 4), (8, 64), (38, 1444)]

Решение:

```
data = [1, 2, 3, 5, 8, 15, 23, 38]

out = []

for i in data :
    if i % 2 == 0:
        out.append((i, i ** 2))

print(out)
```



Задача для самостоятельного решения

Как можно сделать этот код лучше, используя `lambda`?

```
def select(f, col):  
    return [f(x) for x in col]  
  
def where(f, col):  
    return [x for x in col if f(x)]  
  
data = [1, 2, 3, 5, 8, 15, 23, 38]  
  
res = select(int, data)  
  
res = where(lambda x: x % 2 == 0, res)  
  
print(res) # [2, 8, 38]  
  
res = list(select(lambda x: (x, x ** 2), res))
```



Функция `map`

Функция `map()` применяет указанную функцию к каждому элементу итерируемого объекта и возвращает итератор с новыми объектами.

Есть набор данных. Функция `map` позволяет увеличить каждый объект на 10.

$f(x) \Rightarrow x + 10$

`map(f, [1, 2, 3, 4, 5])`

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

`[11, 12, 13, 14, 15]`



Функция map

```
list_1 = [x for x in range (1,20)]  
  
list_1 = list(map(lambda x: x + 10, list_1 ))  
  
print(list_1)
```

Задача: С клавиатуры вводится некий набор чисел, в качестве разделителя используется пробел. Этот набор чисел будет считан в качестве строки. Как превратить **list** строк в **list** чисел?

1. Маленькое отступление, функция **строка.split()** - убирает все пробелы и создает список из значений строки, пример:

```
data = '1 2 3 5 8 15 23 38'.split()  
print(data) # ['1', '2', '3', '5', '8', '15', '23', '38']
```

2. Теперь вернемся к задаче. С помощью функции **map()**:

```
data = list(map(int,input().split()))
```



Функция map

Результат работы `map()` — это итератор. По итератору можно пробежаться только один раз. Чтобы работать несколько раз с одними данными, нужно сохранить данные (например, в виде списка).

Как можно сделать этот код лучше, используя `map()`?

`map()` позволит избавиться от функции `select`.

```
def where(f, col):  
    return [x for x in col if f(x)]  
  
data = '1 2 3 5 8 15 23 38'.split()  
  
res = map(int, data)  
  
res = where(lambda x: x % 2 == 0, res)  
res = list(map(lambda x: (x, x ** 2), res))  
print(res)
```



Функция filter

Функция filter() применяет указанную функцию к каждому элементу итерируемого объекта и возвращает итератор с теми объектами, для которых функция вернула True.

```
data = [x for x in range(10)]  
res = list(filter(lambda x: x % 2 == 0, data))  
print(res) # [0, 2, 4, 6, 8]
```

Как в данном случае работает функция filter()? Все данные, которые находятся внутри проходят через функцию, которая указана следующим образом:

```
lambda x: x % 2 == 0
```

То есть делает проверка на те числа, которые при делении на 2 дают в остатке 0. Тем самым мы ищем только четные числа. Действительно преобразовав наши итоговые данные в список, с помощью функции list(), мы с Вами можем наблюдать такой красивый результат 😊



Функция filter

Как можно сделать этот код лучше, используя `filter()`?

`filter()` позволит избавиться от функции `where`, которую мы писали ранее

```
data = '1 2 3 5 8 15 23 38'.split()
res = map(int, data)
res = filter(lambda x: x % 2 == 0, res)
res = list(map(lambda x: (x, x ** 2), res))
print(res)
```



Функция zip

Функция `zip()` применяется к набору итерируемых объектов и возвращает итератор с кортежами из элементов входных данных

```
zip ([1, 2, 3], [ 'о', 'д', 'т'], [ 'f', 's', 't'])
```

↓

```
[(1, 'о', 'f'), (2, 'д', 's'), (3, 'т', 't')]
```

На выходе получаем набор данных, состоящий из элементов соответствующих исходному набору.



Функция zip

Пример:

```
users = ['user1', 'user2', 'user3', 'user4', 'user5']
ids = [4, 5, 9, 14, 7]
data = list(zip(users, ids))
print(data) # [('user1', 4), ('user2', 5), ('user3', 9), ('user4', 14), ('user5', 7)]
```

Функция zip () пробегает по минимальному входящему набору:

```
users = ['user1', 'user2', 'user3', 'user4', 'user5']
ids = [4, 5, 9, 14, 7]
salary = [111, 222, 333]
data = list(zip(users, ids, salary))
print(data) # [('user1', 4, 111), ('user2', 5, 222), ('user3', 333)]
```



Функция enumerate

Функция `enumerate()` применяется к итерируемому объекту и возвращает новый итератор с кортежами из индекса и элементов входных данных.

```
enumerate(['Казань', 'Смоленск', 'Рыбки', 'Чикаго'])
```

↓

```
[(0, 'Казань'), (1, 'Смоленск'), (2, 'Рыбки'), (3, 'Чикаго')]
```

Функция `enumerate()` позволяет пронумеровать набор данных.

```
users = ['user1', 'user2', 'user3']
```

```
data = list(enumerate(users))
```

```
print(data) # [(0, 'user1'), (1, 'user2'), (2, 'user3')]
```



Файлы

Файлы в текстовом формате используются для:

- Хранения данных
- Передачи данных в клиент-серверных проектах
- Хранения конфигов
- Логирования действий

Что нужно для работы с файлами:

1. Завести переменную, которая будет связана с этим текстовым файлом.
2. Указать путь к файлу.
3. Указать, в каком режиме мы будем работать с файлом.



Файлы

Варианты режима (мод):

a – открытие для добавления данных.

- Позволяет дописывать что-то в имеющийся файл.
- Если вы попытаете дописать что-то в несуществующий файл, то файл будет создан и в него начнется запись.

r – открытие для чтения данных.

- Позволяет читать данные из файла.
- Если вы попытаете считать данные из файла, которого не существует, программа выдаст ошибку.

w – открытие для записи данных.

- Позволяет записывать данные и создавать файл, если его не существует.



Файлы

Миксованные режимы:

1. **w+**

- Позволяет открывать файл для записи и читать из него.
- Если файла не существует, он будет создан.

2. **r+**

- Позволяет открывать файл для чтения и дописывать в него.
- Если файла не существует, программа выдаст ошибку.



Файлы

Примеры использования различных режимов в коде:

1. Режим a

```
colors = ['red', 'green', 'blue']

data = open('file.txt', 'a') # здесь указываем режим, в котором будем работать

data.writelines(colors) # разделителей не будет

data.close()
```

- `data.close()` — используется для закрытия файла, чтобы разорвать подключение файловой переменной с файлом на диске.
- `exit()` — позволяет не выполнять код, прописанный после этой команды в скрипте.
- В итоге создаётся текстовый файл с текстом внутри: `redbluedgreen`.
- При повторном выполнении скрипта `redbluedgreenredbluedgreen` — добавление в существующий файл, а не перезапись файлов.



Файлы

Ещё один способ записи данных в файл:

```
with open('file.txt', 'w') as data:

    data.write('line 1\n')

    data.write('line 2\n')
```

2. Режим r

- Чтение данных из файла:

```
path = 'file.txt'

data = open(path, 'r')

for line in data:

    print(line)

data.close()
```



Файлы

3. Режим w

```
colors = ['red', 'green', 'blue']  
  
data = open('file.txt', 'w')  
  
data.writelines(colors) # разделителей не будет  
  
data.close()
```

- В итоге создаётся текстовый файл с текстом внутри: **'redbluedgreen'**.
- В случае перезаписи новые данные записываются, а старые удаляются.



Модуль os

Модуль os предоставляет множество функций для работы с операционной системой, причем их поведение, как правило, не зависит от ОС, поэтому программы остаются переносимыми.

Для того, чтобы начать работать с данным модулем необходимо его импортировать в свою программу:

```
import os
```

Познакомимся с базовыми функциями данного модуля:

- **os.chdir(path)** - смена текущей директории.

```
import os

os.chdir('C:/Users/79190/PycharmProjects/GB')
```

- **os.getcwd()** - текущая рабочая директория

```
import os

print(os.getcwd()) # 'C:\Users\79190\PycharmProjects\webproject'
```



Модуль os

- `os.path` - является вложенным модулем в модуль `os` и реализует некоторые полезные функции для работы с путями, такие как:

- `os.path.basename(path)` - базовое имя пути

```
import os
```

```
print(os.path.basename('C:/Users/79190/PycharmProjects/webproject/main.py')) # 'main.py'
```

- `os.path.abspath(path)` - возвращает нормализованный абсолютный путь.

```
import os
```

```
print(os.path.abspath('main.py')) # 'C:/Users/79190/PycharmProjects/webproject/main.py'
```

Это лишь малая часть возможностей модуля `os`.



Модуль `shutil`

Модуль `shutil` содержит набор функций высокого уровня для обработки файлов, групп файлов, и папок. В частности, доступные здесь функции позволяют копировать, перемещать и удалять файлы и папки. Часто используется вместе с модулем `os`.

Для того, чтобы начать работать с данным модулем необходимо его импортировать в свою программу:

```
import shutil
```

Познакомимся с базовыми функциями данного модуля:

- `shutil.copyfile(src, dst)` - копирует содержимое (но не метаданные) файла `src` в файл `dst`.
- `shutil.copy(src, dst)` - копирует содержимое файла `src` в файл или папку `dst`.
- `shutil.rmtree(path)` - Удаляет текущую директорию и все поддиректории; `path` должен указывать на директорию, а не на символическую ссылку.



Итоги

- Изучали функции высшего порядка, такие как:
 - `map`
 - `filter`
 - `zip`
 - `lambda`
 - `enumerate`
- Научили работать с файлами
- Изучили библиотеки для работы с операционной системой и файлами



Спасибо за внимание!