Лекции. Практические занятия

Солдатов Е.Ю.

2019 г.

МОДУЛЬ OS И РАБОТА С ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМОЙ

Python позволяет работать с файловой системой с помощью модуля os:

mkdir(): создает новую папку

rmdir(): удаляет папку

rename(): переименовывает файл

remove(): удаляет файл

```
import os
os.mkdir("hello") # путь относительно текущего скрипта
os.mkdir("c://somedir/hello") # абсолютный путь
```

Проверка существования файла с помощью *os.path.exists(path)*:

```
import os
filename = input("Введите путь к файлу: ")
if os.path.exists(filename):
    print("Указанный файл существует")
else:
    print("Файл не существует")
```

```
D:\python>python code.py
Введите путь к файлу: file.txt
Файл не существует

D:\python>python code.py
Введите путь к файлу: d://python/newfile.txt
Указанный файл существует
```

ОБРАБОТКА ИСКЛЮЧЕНИЙ

Любая ошибка – это исключение.

SyntaxError, ZeroDivisionError, IndentationError, TypeError, ImportError, NameError, KeyError, ValueError, IndexError…

Но мы можем их обрабатывать сами и останавливать программу или нет.

Берём под контроль исключения с помощью *try… except*

```
try:
        print(55+"!")
except TypeError:
        print("You have a type error. Be careful! Continuing...")
print("Program finished")
```

Если выводить или делать ничего при исключении не хотим, то используем команду *pass*

```
D:\python>python code.py
You have a type error. Be careful! Continuing...
Programm finished
```

Можно ловить не какие-то определённые, а все исключения, тогда просто *except:*

Можно сделать несколько блоков *except* или соединять *except(искл1,искл2)*

```
try:
        print(5/0)
except TypeError:
        print("You have a type error!")
except ZeroDivisionError:
        print("You are dividing on 0!")
print("Program finished")
```

```
D:\python>python code.py
You are dividing on 0!
Programm finished
```

Таким способом невозможно поймать только SyntaxError, для неё можно использовать функцию eval()

И ещё есть конструкция *finally*. То что в ней – исполнится обязательно.

СВОИ ИСКЛЮЧЕНИЯ

Можно создавать собственные исключения с помощью *raise*:

```
try:
        particle='muon'
        if particle=='muon':
                raise TypeError
except TypeError:
        print('Исключение TypeError')
```

```
D:\python>python code.py
Исключение TypeError
```

Можно добавлять детали:

```
particle='muon'
if particle=='muon':
        raise TypeError('My error: muon detected!')
```

```
D:\python>python code.py
Traceback (most recent call last):
  File "code.py", line 3, in <module>
    raise TypeError('My error: muon detected!')
TypeError: My error: muon detected!
```

Чтобы всё-таки сделать внутри **except**, чтобы сработало исключение – нужно исполнить **raise** без параметров

Сделаем собственное исключение:

```
class RafterError(Exception):
        pass
raise RafterError("Ошибка моя!")

print("Программа завершена!")
```

```
D:\python>python code.py
Traceback (most recent call last):
  File "code.py", line 3, in <module>
    raise RafterError("Ошибка моя!")
__main__.RafterError: Ошибка моя!
```

pass для создания пустого блока кода.

ПРОВЕРКА ВХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Проверку входных параметров, например, в функцию, можно реализовать на основе предположений - конструкции *assert*

```
def maximum(num1,num2):
        assert num1!=0 and num2!=0
        if num1>num2:
                return num1
        else:
                return num2
print(maximum(0,5))
```

```
D:\python>python code.py
Traceback (most recent call last):
  File "code.py", line 7, in <module>
    print(maximum(0,5))
  File "code.py", line 2, in maximum
    assert num1!=0 and num2!=0
AssertionError
```

Также можно вывести и комментарий к AssertionError:

```
def maximum(num1,num2):
        assert num1!=0 and num2!=0,"Both numbers should not be equal 0!"
        if num1>num2:
                return num1
        else:
                return num2
print(maximum(0,5))
```

```
D:\python>python code.py
Traceback (most recent call last):
  File "code.py", line 7, in <module>
    print(maximum(0,5))
  File "code.py", line 2, in maximum
    assert num1!=0 and num2!=0, "Both numbers should not be equal 0!"
AssertionError: Both numbers should not be equal 0!
```

ОПЕРАЦИИ НАД ФАЙЛАМИ

Создадим текстовый файл в той же папке, где наш код.
Я создал **testfile.txt** с текстом “Текст из файла!”
Чтобы открыть файл используется функция *open()*, возвращающая дескриптор открытого файла. И далее с помощью этого дескриптора и идёт вся работа. Например, такой код:

```
file=open('testfile.txt','r')  # Тут первый параметр – путь к файлу, второй – режим доступа
print(file.read())
file.close()
```

Режимы доступа: r – режим чтения (по умолчанию), w – режим перезаписи, a – режим дозаписи, b – бинарный режим

Возможно использовать сразу 2 опции rb, например

```
D:\python>python code.py
Текст из файла!
```

Посчитаем длину файла с помощью функции len()

```
filename=input('Путь к файлу: ')
file=open(filename)
print('В файле '+str(len(file.read()))+" символов")
```

```
D:\python>python code.py
Путь к файлу: testfile.txt
В файле 15 символов
```

Теперь попробуем создать файл и записать в него что-нибудь:

```
filename=input('Какой файл вы хотите создать? ')
text=input('Что хотите в него записать? ')
file=open(filename, 'w')
file.write(text)
print("Файл создан, текст успешно записан!")
file.close()
```

```
D:\python>python code.py
Какой файл вы хотите создать? newfile.txt
Что хотите в него записать? Контент нового файла
Файл создан, текст успешно записан!
```

Если такой файл уже был, то с опцией w он будет перезаписан

ОПЕРАЦИИ С ФАЙЛАМИ

Функция read() имеет параметры. Если прочитать файл так: *file.read(8)*, то прочитано будет только первые 8 байт из файла (8 символов в нашей кодировке):

```
file=open('testfile.txt','r')
print(file.read(8))
file.close()
```

```
D:\python>python code.py
Текст из
```

Для того, чтобы прочитать символы из середины файла, нужно прочитать сначала ненужную часть, а потом ещё нужный кусочек:

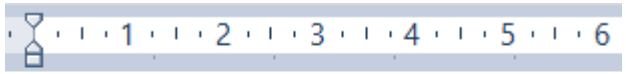
```
file=open('testfile.txt','r')
file.read(9)
print(file.read(5))
file.close()
```

```
D:\python>python code.py
файла
```

Итак, файл можно читать по кусочкам, особенно, если он очень большой.

Добавление информации в файл:

```
file=open('testfile.txt','a')
file.write(' Дозапись!')
print('Информация добавлена в файл!')
file.close()
```




```
Текст из файла! Дозапись!
D:\python>python code.py
Информация добавлена в файл!
```

Бинарное чтение применяется для файлов изображений, музыки и т.п.

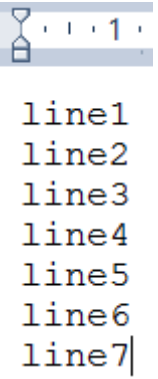
ОПЕРАЦИИ С ФАЙЛАМИ

Файл можно читать и построково:

```
file = open("linesfile.txt","r")
lines = file.readlines()
print(lines)
file.close()
```

```
D:\python>python code.py
['line1\n', 'line2\n', 'line3\n', 'line4\n', 'line5\n', 'line6\n', 'line7']
```

Файл состоит из:



Метод *readline()* считает одну строку из файла.

Использование конструкции *with* при открытии файла:

```
with open("testfile.txt","r") as file:
        print(file.read())
```

```
D:\python>python code.py
Текст из файла! Дозапись!
```

В этом случае мы открыли файл только внутри *with* – закроется он автоматически и дескриптор не будет доступен вне блока *with*.

ЗАДАЧИ

С помощью Python создайте текстовый файл, запишите туда с клавиатуры свои имя и фамилию, а потом средствами ОС переименуйте его.

Доработайте следующим образом программу: если имя-фамилия, это Вася Пупкин, то программа должна выдавать ошибку VasyaError и писать, что Вы точно не Вася.

КОРТЕЖИ

Новый тип данных – кортеж или **Tuple**.

Очень похож на списки, но в отличие от них после создания он не может быть изменён.

То что бы сработало в списках тут выдаст ошибку:

```
names=('Иван', 'Василий', 'Николай')
names[0]='Андрей'
print(names[0])
```

```
D:\python>python code.py
Traceback (most recent call last):
  File "code.py", line 2, in <module>
    names[0]='Андрей'
TypeError: 'tuple' object does not support item assignment
```

- Кортеж задаётся с помощью круглых скобок или даже просто без скобок:

```
names='Иван', 'Василий', 'Николай'  # тоже кортеж
```

- Если в кортеже 1 элемент, при его создании всё равно, после этого элемента надо поставить запятую.
- В кортежи можно вкладывать кортежи.
- Кортежу нужно меньше манипуляций и работает он намного быстрее.

ЕЩЁ НЕКОТОРЫЕ ТИПЫ ДАННЫХ

Тип данных **None** – это пустота

```
var = None
print(var)
if not var:
        print("None=False")
```

```
D:\python>python code.py
None
None=False
```

В логике эта переменная соответствует False.
Если выводить значение функции, которая ничего не возвращает инструкцией *return*, то выведется тоже None

Тип данных **Dictionary** – словарь. Это ассоциативный список, доступ к данным которого осуществляется с помощью ключей.

```
ttst={
        "ключ1":"значение1",
        "ключ2":"значение2"
}
print( ttst["ключ1"] )
```

```
D:\python>python code.py
значение1
```

Если же попросим неверный ключ, получим исключение KeyError.
Попробуем его сразу же обработать:

```
try:
        print(ttst["ключ3"])
except KeyError:
        print("Ошибка ключа!")
```

```
D:\python>python code.py
Ошибка ключа!
```

В качестве значений словаря может использоваться любой тип данных (даже словарь)

В качестве ключей могут выступать только int, float и str

СЛОВАРИ

А как проверить, есть ли определённый ключ в словаре:

```
ttst={
        "ключ1" : "значение1",
        4 : "значение2"
}
if 4 in ttst:
        print("Key exists")
else:
        print("Key doesn't exist")
```

```
D:\python>python code.py
Key exists
```

Метод *get()* позволяет выводить значение по ключу. Отличается от *dict[ключ]* тем, что при ошибке ключа не приводит к исключению KeyError, а выдаёт какое-то заданное значение (по умолчанию None).

Пример:

```
ttst={
        "ключ1" : "значение1",
        4 : "значение2"
}
print(ttst.get("Foo","Элемент не найден!"))
```

```
D:\python>python code.py
Элемент не найден!
```

Список возможно преобразовать в словарь функцией *dict()*. Для этого список должен иметь в каждом элементе список из 2 элементов.

СЛОВАРИ

Элемент из словаря можно удалить оператором *del*:

```
ttst={
        "ключ1" : "значение1",
        4 : "значение2"
}
del ttst[4]
print(ttst)
```

```
D:\python>python code.py
{'ключ1': 'значение1'}
```

Метод *pop(item)* делает то же самое, но ещё и возвращает удалённое значение (если его нет – KeyError, либо второй аргумент *pop()*, если задан.

Метод *copy()* копирует содержимое словаря, возвращая новый словарь:

```
ttst2=ttst.copy()
```

Метод *update()* объединяет два словаря:

```
ttst1={
        3 :"значение3",
        "пять" : "значение5"
}
ttst.update(ttst1)
print(ttst)
```

```
D:\python>python code.py
{'ключ1': 'значение1', 4: 'значение2', 3: 'значение3', 'пять': 'значение5'}
```

СРЕЗ И ИНДЕКСАЦИЯ СПИСКОВ

Если нам нужно вырезать кусок списка, то можно это делать следующим образом:

```
digits=[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]
digits2=digits[1:5:2]   # верхняя граница не включена, то есть с 1 по 4 элементы
print(digits2)
```

```
D:\python>python code.py
[2, 4]
```

Мы вырезали элементы с 1 по 5 с шагом 2.
Если мы не указываем 1 элемент, то срез будет начинаться с начала, если не указываем 2, то срез будет до конца списка, если не указываем 3, то по умолчанию шаг будет равен 1.

Срез списка можно применять к диапазонам и это будет равнозначно изменению параметров диапазона:

```
digits3=range(2,101)[::2]
print(digits3)
```

```
D:\python>python code.py
range(2, 101, 2)
```

Отрицательные индексы:

```
digits=[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]
print(digits[-4])
```

```
D:\python>python code.py
7
```

В срезах тоже могут использоваться отрицательные индексы:

```
print(digits[-6:-2])
```

```
D:\python>python code.py
[5, 6, 7, 8]
```

Наконец, отрицательный шаг перевернёт список:

```
print(digits[::-1])
```

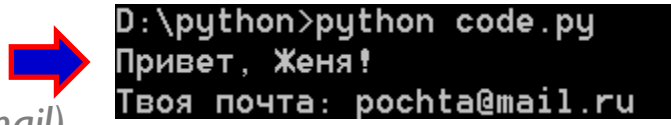
```
D:\python>python code.py
[10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1]
```

ФОРМАТИРОВАНИЕ СТРОК

Иногда нужно выводить некоторый текст в определённом формате: это может быть нужно для записи результатов эксперимента в текстовый файл или для создания автоматического e-mail письма.

С помощью обычной конкатенации:

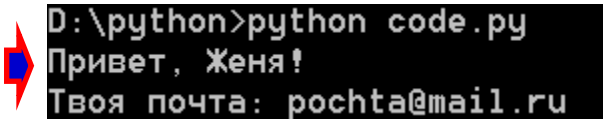
```
name='Женя'
email='pochta@mail.ru'
print("Привет, "+str(name)+"!\nТвоя почта: "+ email)
```



Как это сделать лучше?

Первый метод с помощью %:

```
print("Привет, %s!\nТвоя почта: %s" % (name,email))
```

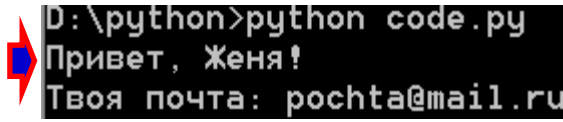


% создаёт placeholder для будущей замены на переменные.

%s – placeholder строки, %d - placeholder числа, %f - placeholder дробного.

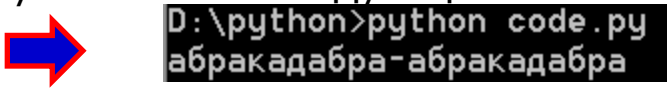
Но чаще используется второй метод – *format()*

```
print("Привет, {}!\nТвоя почта: {}".format(name,email))
```



Аргументами format() является кортеж, поэтому возможно следующее:

```
print('{0}{1}{0}-{0}{1}{0}'.format("абра","кад"))
```



Можно дать имя аргументу:

```
person_name='Женя'
person_email='pochta@mail.ru'
print("Привет, {name}!\nТвоя почта:
{email}".format(name=person_name,email=person_email))
```

Выведет то же самое

ФОРМАТИРОВАНИЕ СТРОК

Ещё один вариант сделать то же самое, но с использованием словаря:

```
human={
        'name': 'Женя',
        'email': 'pochta@mail.ru',
        'pass_restore_times': 6
}
print("Привет, {person[name]}!\nТвоя почта: {person[email]}. \nТы уже восстанавливал пароль {person[pass_restore_times]} раз.".format(person=human))
```

```
D:\python>python code.py
Привет, Женя!
Твоя почта: pochta@mail.ru.
Ты уже восстанавливал пароль 6 раз.
```

То есть *format()* может иметь доступ к ячейкам словаря.

Заполнение символами тоже возможно с помощью *format()*

```
input_str='Женя'
print('{0:#^10}'.format(input_str))
```

```
D:\python>python code.py
###Женя###
```

В фигурных скобках 3 аргумента: переменная:символ-заполнитель, далее формат заполнения и, наконец, количество знаков.

Форматы заполнения: < - левое расположение; > - правое заполнение; ^ - центральное заполнение.

Число символов может передаваться также как аргумент *format()*.

НЕКОТОРЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ФУНКЦИИ

Метод *join()* служит для создания из списка(кортежа) строки, притом с добавлением разделителя:

```
particles = ['пион', 'каон', 'джипси', 'протон', 'нейтрон']
print (' : '.join(particles))
```

```
D:\python>python code.py
пион : каон : джипси : протон : нейтрон
```

Метод *replace()* нужен для того, чтобы в строке заменить подстроку:

```
print ('Привет, Пётр!'.replace('Пётр', 'Александр'))
```

```
D:\python>python code.py
Привет, Александр!
```

Метод *replace()* – регистрочувствительный.

```
family = input("Введите Вашу фамилию: ")
if(family.startswith('A')):
        print("Вы в первом списке!")
else:
        print("Ваше место пока не определено. Подождите!")
```

```
D:\python>python code.py
Введите Вашу фамилию: Ар
Вы в первом списке!
```

Опять же метод регистрочувствительный. Чтобы это не было проблемой, воспользуемся методом *lower()*

```
if(family.lower().startswith('a')):
...
```

Метод *lower()* переводит все символы строки в нижний регистр

НЕКОТОРЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ФУНКЦИИ

Метод *endswith()* – обратный метод, который позволяет проверить конец строки.

Метод *upper()* – обратный *lower()*. Он переводит все элементы строки в верхний регистр.

Ещё есть метод *title()*. Он переведёт любую строку в вид, где каждое слово с большой буквы.

Метод *capitalize()* оставляет большую букву только в начале строки.

```
print('что ЖЕ mAKое ПРоисходИТ?'.lower())
print('что ЖЕ mAKое ПРоисходИТ?'.upper())
print('что ЖЕ mAKое ПРоисходИТ?'.title())
print('что ЖЕ mAKое ПРоисходИТ?'.capitalize())
```

```
что же такое происходит?
ЧТО ЖЕ ТАКОЕ ПРОИСХОДИТ?
Что Же Такое Происходит?
Что же такое происходит?
```

Метод *split()* – обратное действие методу *join()*: разобьёт строку на список или кортеж по какому-то признаку.

```
parameters = "-6.18e+01 +1.47e+02 -9.32e+02 9.46e+02 0.00e+00"
print(parameters.split(" "))
```

```
D:\python>python code.py
['-6.18e+01', '+1.47e+02', '-9.32e+02', '9.46e+02', '0.00e+00']
```

Функции *min(), max()* – вернут соответственно самое маленькое и самое больше число из списка/кортежа. Работают и со строками (по весу букв).

Функция *abs()* – выдаёт модуль числа.

Функция *sum()* принимает в качестве аргумента список/кортеж и суммирует все элементы. Со строковыми переменными не работает.

НЕКОТОРЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ФУНКЦИИ

- Метод *remove(a)* удалит из списка элемент a.
- Метод *clear()* очистит список полностью.

```
list0= [ 6, 8, 9, 3, 7, 5, 78, 1 ]
list0.remove(78)
print(list0)
list0.clear()
print(list0)
```

```
D:\python>python code.py
[6, 8, 9, 3, 7, 5, 1]
[]
```

- Метод *index(a)* возвратит индекс элемента a.
- Метод *sort(key)* отсортирует список по возрастанию (по умолчанию), но если настроить key – возможны другие варианты.
- Функция *sorted(list, [key])* делает то же самое, что и метод *sort(key)*.

```
list0= [ 6, 8, 9, 3, 7, 5, 78, 1 ]
print(list0.index(78))
list0.sort()
print(list0)
list0.sort(reverse = True)
print(list0)
```

```
D:\python>python code.py
6
[1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 78]
[78, 9, 8, 7, 6, 5, 3, 1]
```

ЗАДАЧИ

Напишите на Python программу, которая запишет в текстовый файл data.txt 100 случайных чисел от 0 до 1 с некоторым разделителем.

Напишите программу, которая считает данные из файла data.txt в массив (список) для дальнейшего использования и выведет их на экран построчно.