Лекции. Практические занятия

Солдатов Е.Ю.

2020 г.

СПИСКИ

Это аналог массивов в Python.

Создадим список:

```
list = [0, 1, 2, 3, 4]
print(list[3])
```

```
D:\python>python code.py
3
```

В качестве элемента список может содержать список:

```
list = [ 'a', 'b', ['c', 'd', 'e'] ]
print(list[1] + list[0] + list[2][1])
```

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

В список можно добавлять элементы, можно его умножать на числа:

```
print(list + ['f', 'g'])
print(list * 2)
```

```
['a', 'b', ['c', 'd', 'e'], 'f', 'g']
['a', 'b', ['c', 'd', 'e'], 'a', 'b', ['c', 'd', 'e']]
```

Кстати строка тоже является списком:

```
word = 'Коллайдер'
print(word[5]+word[1]+word[6])
```

```
D:\python>python code.py
йод
```

СПИСКИ

Поиск по списку (строке) осуществляется с помощью оператора **in**:

```
list = [ 'Ivanov', 'Petrov', 'Sidorov', 'Kuznetsov' ]
if 'Petrov' in list:
        print('Petrov is in the list!')
```

```
D:\python>python code.py
Petrov is in list!
```

```
list = [ 'Ivanov', 'Petrov', 'Sidorov', 'Kuznetsov' ]
if 'Sokolov' not in list:
        print('Sokolov isn\'t in the list!')
```

```
D:\python>python code.py
Sokolov isn't in list!
```

Добавление элементов в список (в конец списка):

```
list = []
list.append('Слово')
list.append(123)
list.append([3, 2, 1])
print(list)
```

```
D:\python>python code.py
['Слово', 123, [3, 2, 1]]
```

Интересная особенность python: любая переменная или строка являются объектами. В данном случае список *list* – объект, а *append()* – метод.

СПИСКИ

Длину списка можно получить с помощью функции len()

```
list = [0, 1, 2, 3, 4]
print("В списке " + str(len(list)) + " элементов.")
```

```
D:\python>python code.py
В списке 5 элементов.
```

Удаление элементов возможно методом *remove()*

```
list = [0, 1, 2, 3, 4, 5]
list.remove(1)
print("В списке " + str(len(list)) + " элементов. Сам список: " + str(list))
```

```
В списке 5 элементов. Сам список: [0, 2, 3, 4, 5]
```

Если нужно удалить элемент <u>именно по номеру</u>, то *del list[index]*

Добавлять элементы можно и методом *insert(позиция, элемент)*. Он позволяет элемент добавить на любую (заданную) позицию:

```
list = [0, 1, 2, 3, 4]
list.insert(2, 7)
print("Список: " + str(list))
```

```
D:\python>python code.py
Список: [0, 1, 7, 2, 3, 4]
```

Ещё функции для списков:

max(list), min(list)

И методы:

list.count(7) – программно посчитать сколько раз есть объект “7” в списке

list.reverse() – переворачивает массив (не возвращает!)

ЗАДАЧИ

Есть следующий список:
list1=[1, 2, 3, 5, 4, 4, 35, 44, 79, 91]
Выведите все чётные элементы

Есть 2 списка:
list2=[1, 2, 3, 5, 4, 4, 35, 44, 79, 91]
list3=[1, 3, 5, 5, 13, 27, 44, 59, 61, 88]
Создайте и выведите список, который состоит из элементов, общих для этих двух списков.

ЦИКЛЫ

Цикл с условием **while**:

```
i = 0
while i <= 3:
    print (i)
    i += 1
```

```
D:\python>python code.py
0
1
2
3
```

Команда **break** может принудительно остановить цикл на текущей операции. Остановим бесконечный цикл:

```
i = 1
while 3 == 3:
    print (i)
    i += 1
    if i >100:
        break
```

Команда **continue** прерывает текущую итерацию цикла и переводит программу к следующей. Синтаксис такой же.

Слово **else**, примененное в цикле for или while, проверяет, был ли произведен выход из цикла инструкцией break, или же "естественным" образом. Блок инструкций внутри else выполнится только в том случае, если выход из цикла произошел без помощи break.

ДИАПАЗОНЫ И ЦИКЛЫ

Список можно заполнять автоматически с помощью диапазонов *range()*

```
numbers=list(range(100))
print(numbers)
```

Нужно преобразование типа, т.к. функция *range()* сама по себе выдаёт т.н. «итерируемый объект диапазона».

```
D:\python>python code.py
[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 2
2, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 4
2, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 6
2, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 8
2, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99]
```

Диапазон может иметь несколько аргументов, если их 2, то 1-ый – начало, второй – конец. Также можно задавать шаг 3-им аргументом.

```
numbers=list(range(50,101,2))
print(numbers)
```

range работает только с int числами!

```
D:\python>python code.py
[50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88,
 90, 92, 94, 96, 98, 100]
```

Чтобы обойти список с помощью цикла:

Можно с помощью цикла **while** и итерационной переменной:

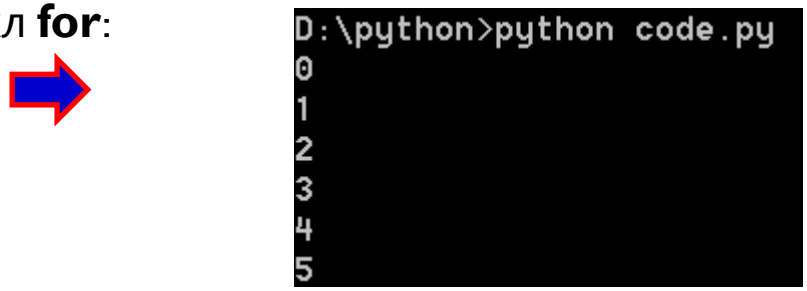
```
i=0
length=len(nembers)-1
```

И далее итерировать **while** по условию: *i<=length*

ЦИКЛЫ

Либо можно использовать цикл **for**:

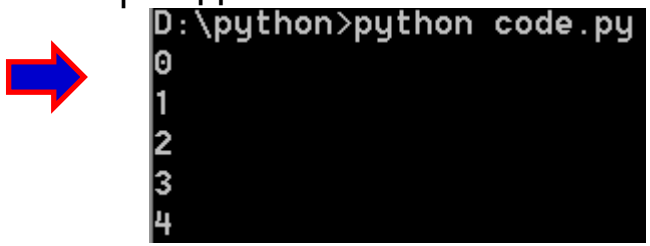
```
array=[0, 1, 2, 3, 4, 5]
for element in array:
    print(element)
```



Чтобы исполнить код определённое число раз делаем так:

```
for test in range(5):
    print (test)
```

Итерируемый объект диапазона

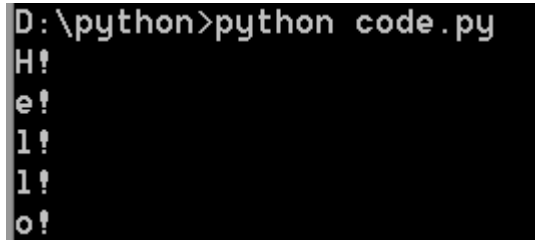


Можно итерировать по списку:

```
array3=list(range(50,55,2))
for element in array3:
    print(str(element)+"!")
```

Кстати, так как строка тоже список, то можно итерировать и по строке.
Это делается так:

```
for element in "Hello":
    print(element+"!")
```



ЗАДАЧИ

x имеет значения от 0 до 100 через каждые 5
y=x^2-3x+2
Заполнить массивы значений для графика.

Если выписать все натуральные числа меньше 10, кратные 3 или 5, то получим 3, 5, 6 и 9. Сумма этих чисел равна 23.
Найдите сумму всех чисел меньше 1000, кратных 3 или 5.

*) Каждый следующий элемент ряда Фибоначчи получается при сложении двух предыдущих. Начиная с 1 и 2, первые 10 элементов будут:
1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, ...
Найдите сумму всех четных элементов ряда Фибоначчи, которые не превышают четыре миллиона.

ФУНКЦИИ

Функция – определённый блок кода.

Создание и вызов своих функций:

```
def func_print():
    for el in range(3):
        print('polundra')
```

В основной программе:

```
func_print()
```

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

Функцию нельзя сначала вызывать и только потом определять…

Кстати, *print(), int(), str()* – тоже функции, просто не пользовательские.

Функция с параметрами:

```
def maximum(num1,num2):
    if num1>num2:
        return num1
    else:
        return num2
print(maximum(2,3))
```

тут параметры

Переменные внутри функции – локальны и уничтожаются при выходе из неё.

а тут аргументы (значения)

```
D:\python>python code.py
3
```

В данном случае функция возвращает значение.

Функция также является переменной

```
new_max = maximum
print(new_max(4, 6))
```

```
D:\python>python code.py
6
```

И ещё функции можно передавать в качестве аргументов в др. функции.

Хорошей практикой является создание основной функции *main()*

КОММЕНТАРИИ, ДОКУМЕНТАЦИЯ

Закомментировать одну строку можно с помощью #
Много строк закомментировать можно с помощью:

```
“”
Текст
“”
```

Строки документирования функций и их вывод:

```
def func_print():
    '''Definition'''
    for el in range(3):
        print('spam')

print(func_print.__doc__)
```

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

Real programmers don’t comment their codes.

If it was hard to write… it must be hard to read!

Делается потому что исходный код может быть не всегда доступен, чтобы прочитать комментарии, а тут текст документирования можно вывести программно.

Используйте комментарии! Документируйте функции!
(Вы сами скажете себе потом спасибо).

МОДУЛИ

Модуль – python файл, содержащий различные сторонние функции.
Аналог библиотек, внешних классов в других языках программирования.
Чтобы подключить используем инструкцию import:

```
import random
print( random.random() )
```

```
D:\python>python code.py
0.7075126748807327

D:\python>python code.py
0.5629842029715031
```

Будет выводить случайные числа от 0 до 1.
В этом случае мы получали объект random для использования в коде.
А если хочется только получить функцию из модуля:

```
from random import random
print( random() )
```

Выдаст то же самое.

Если хочется импортировать все функции из модуля делаем так:

```
from math import *
```

Или несколько:

```
from math import sqrt, pi
```

А можно при импорте и переименовать функцию для собственных целей:

```
from math import sqrt as my_sqrt
```

Это нужно, чтобы избегать конфликтов с одинаковыми названиями функций.

УСТАНОВКА СТОРОННИХ МОДУЛЕЙ

Часть модулей предустановлена: *math, random, os, sys*
Они называются STL (стандартная библиотека)

- Например, модуль datetime:

```
from datetime import datetime
now = datetime.now()
print("Сегодняшняя дата: " + str(now.date()) + ", время:" + str(now.time()))
```

```
D:\python>python code.py
Сегодняшняя дата: 2019-04-15, время:19:54:27.263780
```

Вторая часть модулей – те, что написаны Вами

И третья часть – загруженные из Интернет.
Загрузить можно из репозитория **PyPi**. Там люди публикуют свои модули.

Установка пакета с помощью команды pip в командной строке:
> pip install module_name
И потом в программе:

```
import module_name
…
```

Большие модули в Windows могут не установиться, то можно найти т.н. Prebuild binaries, скачать, установить их в системе и после этого модуль станет вам доступен в **python**.

СТОРОННИЙ МОДУЛЬ: ПРИМЕР

Попробуем взаимодействовать со сторонним модулем. Например, который сообщает погоду в любой точке мира **pyowm**

https://pypi.org/project/pyowm/

Установим:

> pip install pyowm

Подробная информация об использовании:

https://github.com/csparpa/pyowm/blob/master/README.md

Напишем программу:

API-ключ, доступный при регистрации на сайте сервиса

```
import pyowm
owm = pyowm.OWM("6d00d1d4e704068d70191bad2673e0cc")

city=input("Input city name: ")
observation = owm.weather_at_place(city)
w = observation.get_weather()
print("Температура: " + str(w.get_temperature('celsius')['temp']) )
print("Погода: "+w.get_detailed_status())
```

```
D:\python>python code.py
Input city name: Moscow
Температура: 7.82
Погода: broken clouds
```

ЗАДАЧА

Сделайте свой модуль, включающий функции:
А) пересчёта футов в метры
Б) пересчёта градусов Цельсия в градусы Фарингейта
В главной программе организуйте выбор нужного конфертера и ввода исходных данных.