

Python

Введение. Основные структуры языка

Емельянов А. А.
login-const@mail.ru

План курса

- 11 лекций
- 11 домашних заданий (по каждой лекции), дз 11 – дополнительное.
- Оценка выставляется следующим образом:
$$\text{sum}(\text{балл}(\text{дз}_i), i=1\dots 10) + \text{балл}(\text{дз}_{11}) + \text{доп_балл}$$
- **Deadlines:**
 - **жОский:** 2 недели на выполнение 1 дз.
 - **мягкий:** далее максимальный балл за дз умножается на 0.5 (сдавать дз можно до конца курса, но с пониженными баллами).



1. О языке
2. Основные типы данных и операции
3. Условные конструкции if
4. Циклы for и while
5. Переменные
6. Свойства объектов
7. Контейнеры
8. Индексирования и срезы

- Создан в 1991 году Гвидо ван Россумом
- Простота использования
- Свободный и имеет открытый исходный код
- Высокоуровневый
- Динамическая типизация

- Интерпретируемый

```
PS.> cat hello.py  
print("hello")
```

```
> python -m dis .\hello.py  
  
1          0 LOAD_NAME           0 <print>  
          2 LOAD_CONST          0 <'hello'>  
          4 CALL_FUNCTION         1  
          6 POP_TOP  
          8 LOAD_CONST          1 <None>  
         10 RETURN_VALUE
```

- Объектно-ориентированный – все является объектом

```
>>> def say(phrase):  
...     print(phrase)  
...  
>>> say("hello")  
hello  
>>> type(say)  
<class 'function'>  
>>> dir(say)  
['_annotations_', '__call__', '__class__', '__closure__', '__code__', '__defaults__', '__delattr__', '__dict__', '__di  
r__', '__doc__', '__eq__', '__format__', '__ge__', '__get__', '__getattr__', '__globals__', '__gt__', '__hash__', '__  
init__', '__init_subclass__', '__kwdefaults__', '__le__', '__lt__', '__module__', '__name__', '__ne__', '__new__', '__  
qualname__', '__reduce__', '__reduce_ex__', '__repr__', '__setattr__', '__sizeof__', '__str__', '__subclasshook__']  
>>>
```

Основные типы данных и операции

- Типы: int (long¹), float
- Арифметические операции:

+ - \ * ** % //

```
In [5]: 10 / 3 * (5 % 3) // 3 + 1
Out[5]: 3.0
```

- Бинарные операции:
 - & битовое И (AND),
 - | битовое ИЛИ (OR),
 - ^ битовое ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ (XOR),
 - ~ битовое ОТРИЦАНИЕ (NOT) — унарная операция,
 - >>, << — битовые сдвиги.

```
In [8]: (6&5)^7
Out[8]: 3
```

Логические операции

- > >= ==
- < <= !=
- not and or

```
In [16]: 25 < 7 and 0  
Out[16]: False
```

```
In [17]: 25 > 7 or 4  
Out[17]: True
```

```
In [21]: 10 or False  
Out[21]: 10
```

```
In [22]: not False  
Out[22]: True
```


Немного про последовательность выполнения операций

```
In [216]: False == False in [False]
```

```
Out[216]: True
```

```
In [217]: False == (False in [False])
```

```
Out[217]: False
```

```
In [218]: (False == False) in [False]
```

```
Out[218]: False
```

Немного про последовательность выполнения операций

```
In [216]: False == False in [False]
```

```
Out[216]: True
```

```
In [217]: False == (False in [False])
```

```
Out[217]: False
```

```
In [218]: (False == False) in [False]
```

```
Out[218]: False
```

```
In [219]: x = 5
```

```
In [220]: 1 < x < 10
```

```
Out[220]: True
```

Условные конструкции if

- Легко создавать условные конструкции

```
In [66]: if a > 5:
...:     print(">5")
...: elif a > 10:
...:     print(">10")
...: else:
...:     print("WHY?!")
>5
```

- Очень много встроенных функций для работы со строками

```
In [67]: str.  
str.capitalize  str.endswith  str.index  str.isidentifier  str.istitle  str.lstrip  str.rindex  str.split  str.title  
str.casefold    str.expandtabs str.isalnum str.islower      str.isupper  str.maketrans  str.rjust  str.splitlines str.translate  
str.center      str.find       str.isalpha str.isnumeric    str.join     str.partition  str.rpartition  str.startswith str.upper  
str.count       str.format     str.isdecimal str.isprintable  str.ljust    str.replace    str.rsplit      str.strip     str.zfill  
str.encode      str.format_map str.isdigit  str.isspace      str.lower    str.rfind      str.rstrip      str.swapcase
```

```
In [70]: "{} win {}".format("Jack", "1000$")  
Out[70]: 'Jack win 1000$'
```

```
In [71]: test_s = "hello world"
```

```
In [72]: test_s[:5]  
Out[72]: 'hello'
```

```
In [73]: test_s[-1]  
Out[73]: 'd'
```

```
In [74]: len(test_s)  
Out[74]: 11
```

```
In [75]: test_s[:-1]  
Out[75]: 'hello worl'
```

Циклы While и for

```
In [49]: a = 5
```

```
In [50]: while a > 0:
...:     a -= 2
...:     print(a)
...: else:
...:     print("Done")
...:
```

3

1

-1

Done

```
In [60]: n = 99910
```

```
In [61]: length = 0
...: while True:
...:     length += 1
...:     n //= 10
...:     if n == 0:
...:         break
...: print('Длина числа равна', length)
...:
```

Длина числа равна 5

```
In [56]: a = 10
```

```
In [57]: b = 5
```

```
In [58]: while a > 0:
...:     a -= 3
...:     if b > a:
...:         print("b > a", b, a)
...:         break
...:     b -= 1
...: else:
...:     print("Done")
```

b > a 3 1

```
In [130]: for el in range(5):
...:     print("{}^2={}".format(el, el**2))
```

0^2=0

1^2=1

2^2=4

3^2=9

4^2=16

Переменные

- Любой объект является ссылкой
- Типом объекта является то, на что он ссылается
- Тип объекта может произвольно меняться по ходу выполнения кода, когда ссылка начинает ссылаться на другой объект (например, в результате операции присвоения).

```
In [42]: a = 10
```

```
In [43]: id(a)  
Out[43]: 1793440496
```

```
In [44]: a = 10
```

```
In [45]: id(a)  
Out[45]: 1793440496
```

```
In [46]: a = 10/3
```

```
In [47]: id(a)  
Out[47]: 420512098704
```

```
In [32]: x = 24
```

```
In [33]: id(x)  
Out[33]: 1793440944
```

```
In [34]: x = "test"
```

```
In [35]: id(x)  
Out[35]: 420475560824
```

```
In [36]: y = 5
```

```
In [37]: z = 6
```

```
In [38]: type(y)  
Out[38]: int
```

```
In [39]: y = 5/6
```

```
In [40]: y  
Out[40]: 0.8333333333333334
```

```
In [41]: type(y)  
Out[41]: float
```

- Все является объектом
 - Identity (`id()` и `is`) не изменяются
 - Type (`type()` и `isinstance`) не изменяется
 - Value – по-разному

- Все является объектов
 - Identity (`id()` и `is`) не изменяются
 - Type (`type()` и `isinstance`) не изменяется
 - Value – по-разному
- Заботиться о времени жизни объектов самостоятельно не стоит, с этим справляется встроенный в интерпретатор Garbage Collector.

Изменяемые и неизменяемые объекты

- Из-за ссылочной структуры многие неизменяемые.
 - Неизменяемые — *int, float, complex, bool, str, tuple, frozenset*
 - Изменяемые — *list, dict, set*
- При попытке совершить мутирующую операцию с неизменяемым объектом может произойти одна из двух вещей:
 - Произойдет создание измененной копии объекта (например +=)
 - Произойдет ошибка (оператор [])

```
In [77]: a = 100  
  
In [78]: id(a)  
Out[78]: 1793443376
```

```
In [79]: a = 10/3
```

```
In [80]: id(a)  
Out[80]: 420512099544
```

```
In [98]: id1 = id(a)  
  
In [99]: a = 10  
  
In [100]: id2 = id(a)  
  
In [101]: id1==id2  
Out[101]: False  
  
In [102]: a += 1  
  
In [103]: id2==id(a)  
Out[103]: False
```

```
In [91]: a = frozenset({1, "2"})
```

```
In [92]: len(a)  
Out[92]: 2
```

```
In [93]: a.add(1)
```

```
-----  
AttributeError                                Traceback (most recent call last)  
<ipython-input-93-1742cbb36ce0> in <module>()  
----> 1 a.add(1)
```

Контейнеры

- При создании двух mutable-объектов отдельно - они будут гарантированно разными. Для immutable объектов это верно не всегда.
- Контейнер - это объект, содержащий ссылки на другие объекты.
 - list – динамический массив
 - tuple – кортеж
 - dict – словарь (хеш-мэп)
 - set – множество

```
In [104]: list1 = []
```

```
In [105]: list2 = []
```

```
In [106]: list1 == list2  
Out[106]: True
```

```
In [107]: list1 is list2  
Out[107]: False
```

```
In [108]: a = 1
```

```
In [109]: b = 1
```

```
In [110]: id(a) == id(b)  
Out[110]: True
```

```
In [111]: a is b  
Out[111]: True
```

Контейнеры

```
In [141]:
...: lst = [1, 123, [1, 2, 3], 4]
...:
...: lst = [] # list()
...:
...: lst.append(5)
...:
...: lst += [10, 11]
...:
...: lst[0] = "changed"
...:
...: lst
...:
Out[141]: ['changed', 10, 11]

In [142]: lst.remove(10)

In [143]: del lst[0]

In [144]: lst
Out[144]: [11]

In [145]: lst.insert(0, "test")

In [146]: lst
Out[146]: ['test', 11]
```

```
In [175]: a = dict(one=1, two=2)

In [176]: a
Out[176]: {'one': 1, 'two': 2}

In [177]: {1: 'a', 2: 'b'}
Out[177]: {1: 'a', 2: 'b'}
```

```
In [149]: tpl = tuple() # immutable

In [150]: date = ('2017', '9', '20')

In [151]: tpl = tuple([1, 2, 3])

In [152]: tpl
Out[152]: (1, 2, 3)
```

```
In [163]: st = {1, 2, 3}

In [164]: st = set(range(5))

In [165]: st
Out[165]: {0, 1, 2, 3, 4}

In [166]: st.update({"test", 5})

In [167]: st.add(2)

In [168]: st.add(6)

In [169]: st
Out[169]: {0, 1, 2, 3, 4, 'test', 5, 6}
```

Индексирование и срезы

- Работает со списками, кортежами и строками, при некотором старании и с пользовательскими типами.

```
In [194]: lst = list(range(20))
```

```
In [195]: lst[1]
```

```
Out[195]: 1
```

```
In [196]: lst[-1]
```

```
Out[196]: 19
```

```
In [197]: lst[-4]
```

```
Out[197]: 16
```

```
In [198]: lst[1:5]
```

```
Out[198]: [1, 2, 3, 4]
```

```
In [199]: lst[1:14:2]
```

```
Out[199]: [1, 3, 5, 7, 9, 11, 13]
```

```
In [200]: lst[-1:1:-2]
```

```
Out[200]: [19, 17, 15, 13, 11, 9, 7, 5, 3]
```

```
In [201]: lst[::-2]
```

```
Out[201]: [19, 17, 15, 13, 11, 9, 7, 5, 3, 1]
```

```
In [202]: lst[:]
```

```
Out[202]: [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19]
```

Распаковка и for

```
In [207]: for a, b in [(1, 3), (2, 4)]:  
...:     print(a, b)
```

```
1 3  
2 4
```

```
In [208]: lst = "abcd"
```

```
In [210]: for i, sym in enumerate(lst):  
...:     print(i, sym)
```

```
0 a  
1 b  
2 c  
3 d
```

```
In [213]: lst2 = list(range(4))
```

```
In [214]: for el1, el2 in zip(lst, lst2):  
...:     print(el1, el2)
```

```
a 0  
b 1  
c 2  
d 3
```

Генераторы стандартных контейнеров

```
[i**2 for i in range(100) if not i % 3] # list
```

```
[i * j for i in range(5) for j in range(5)]
```

```
{i for i in range(10) if i > 3} # set
```

```
{i : i ** 3 for i in range(10)} # dict
```

```
In [242]: def print_args(*args, **kwargs):  
...:     print("args:")  
...:     for arg in args:  
...:         print(arg)  
...:     print("\nkwargs:")  
...:     for key, val in kwargs.items():  
...:         print(key, val)
```

```
In [243]: print_args(1, 2, 3, one=1, two=2)
```

args:

1
2
3

kwargs:

one 1
two 2

Полезные контейнеры

```
In [228]: from collections import defaultdict, Counter
```

```
In [229]: a = Counter()
```

```
In [230]: a['test'] += 1
```

```
In [231]: b = defaultdict(str)
```

```
In [232]: b['test'] += 'hi'
```

```
In [233]: b
```

```
Out[233]: defaultdict(str, {'test': 'hi'})
```


СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ