

# Python3 Cheat Sheet

# Управляющие конструкции

# Условный оператор

```
if x > 0:
```

```
.....
```

```
.....
```

```
elif x < -1:
```

```
.....
```

```
.....
```

```
elif x < 0:
```

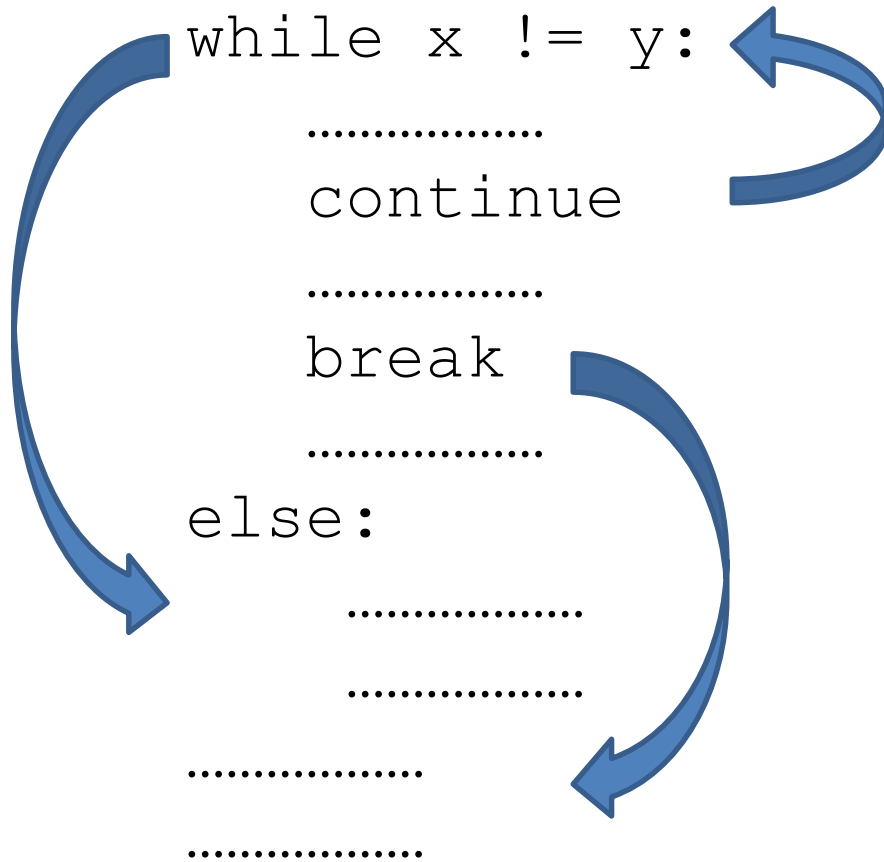
```
.....
```

```
else:
```

```
.....
```

```
.....
```

# Цикл с предусловием



# Цикл for

```
for i in range(n) :
```

```
# i = 0, 1, ..., n-1
```

```
.....
```

```
continue
```

```
.....
```

```
break
```

```
.....
```

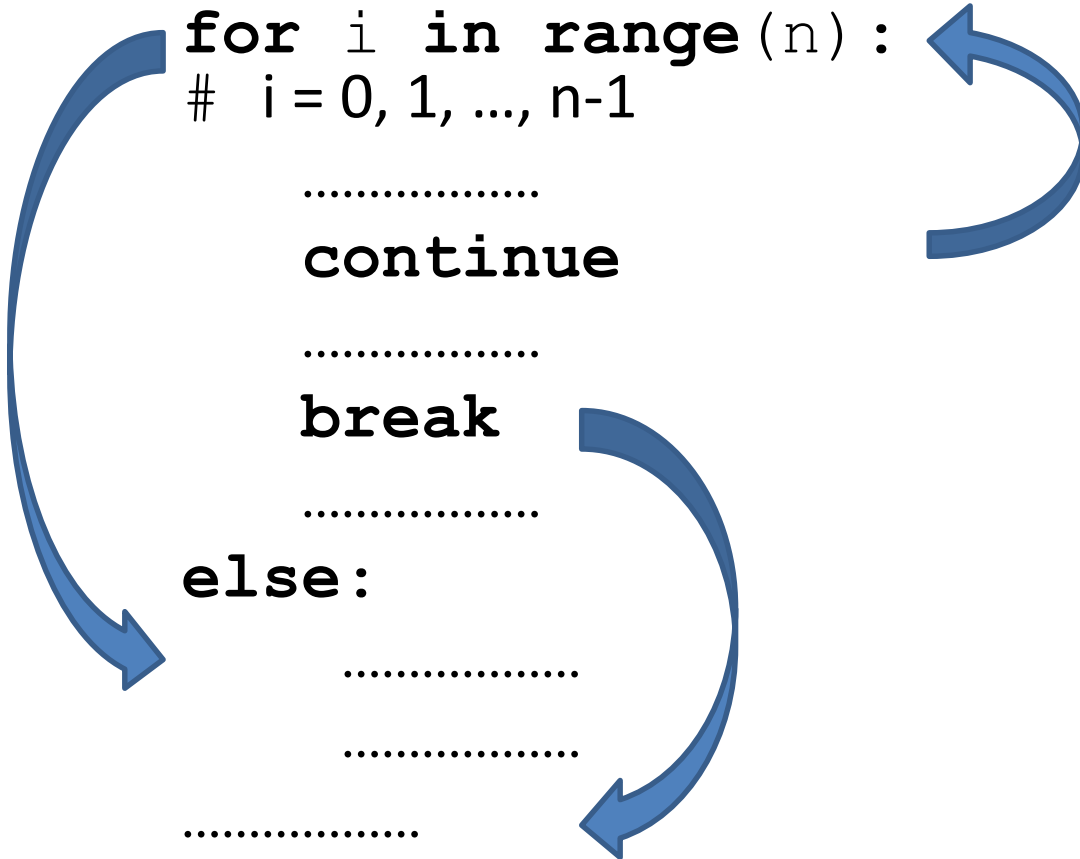
```
else:
```

```
.....
```

```
.....
```

```
.....
```

```
.....
```



```
for item in mylist:  
# item = mylist[0], mylist[1], ...  
    item = 0  
    # mylist не меняется!
```

# Стандартные типы данных

Числа

# Целые числа

# Вещественные числа

# Комплексные числа

```
>>> z = 2.3 + 3j
```

```
>>> z.real, z.imag
```

```
(2.3, 3.0)
```

Хранится пара чисел типа float

# Тип int

- Размер чисел ограничен только доступной памятью
- ```
>>> 12345      # десятичная запись
12345
```
- ```
>>> 0b1001     # двоичная запись
9
```
- ```
>>> 0xFA      # 16-ричная запись
250
```
- Арифметические операции: +, -, \*, /, //, %, \*\*, abs(x)
- Битовые операции: &, |, ~, <<, >>, ^ (xor)

# Создание переменных типа **int**

```
a = 17
```

```
b = int(17)
```

```
c = int('17')
```

```
d = int(17.1)
```

```
e = round(17.9) # 18
```

# Системы счисления

| Синтаксис                   | Описание                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>bin(n)</code>         | Преобразует число <code>n</code> в строку, содержащую двоичное представление <code>n</code> : <code>bin(5) = '0b101'</code>                                                                      |
| <code>hex(i)</code>         | Преобразует число <code>n</code> в строку, содержащую 16-ричное представление <code>n</code> : <code>hex(17) = '0x11'</code>                                                                     |
| <code>int(s, [base])</code> | Преобразует строку <code>s</code> в число, предполагая, что оно было записано в системе счисления с основанием <code>base</code> (от 2 до 36, по умолчанию 10): <code>int('A2', 11) = 112</code> |

# Модуль math

- gcd (для целых чисел);
- floor, ceil, trunc;
- sin, cos, ..., asin, acos, ...;
- log
- pi

# Разное

- `#` это комментарий; многострочных  
# комментариев НЕТ
- Заглавные и строчные буквы - различаются
- `while x > 0:`  
    `pass` # может быть позже здесь будет код
- `None`

# Логический тип bool

- Два значения: True и False (с большой буквы)
- False: 0; 0.0; пустая строка, пустой список, ...
- True: все остальное
- Можно (но не нужно!) вместо True/False использовать 1/0

# Логические операции

- not: возвращает True или False
- and, or : возвращают аргумент, определяющий значение выражения:

```
>>> 'money' or 'life'
```

```
'money'
```

```
>>> True and 5
```

```
5
```

Если второй аргумент не нужен, он не вычисляется:

```
if 2 > 1 and 1/0 = 5:
```

- Скобки не нужны: приоритет логических операций минимальный
- $x < y < z$  (эквивалентно  $x < y$  and  $y < z$ )

# Числа с плавающей точкой: float

Числа двойной точности (`double` в C), точность зависит от используемого для сборки Python компилятора C.

Подробнее см. `sys.float_info`:  
`dig, epsilon, min, max, ...`

# decimal.Decimal

- Гарантируют заданную пользователем точность в *десятичной системе*
- *В том числе для чисел типа 0.1, не представимых в виде конечных двоичных дробей*
- *По умолчанию точность – 28 знаков*
- *Удобен для финансовых вычислений*

# Decimal: пример

```
>>> 0.1+0.1+0.1-0.3  
5.551115123125783e-17
```

```
>>> from decimal import Decimal  
>>> Decimal('0.1')+Decimal('0.1')+  
Decimal('0.1')-Decimal('0.3')  
Decimal('0.0')
```

# fractions.Fraction

```
>>> from fractions import Fraction
```

```
>>> print(Fraction(4,5))
```

4/5

```
>>> print(Fraction(4,5)+Fraction(1,2))
```

13/10

# Дополнительным модули

- `cmath` (стандартный)

аналог `math` для работы с комплексными числами

- `NumPy`

Научные и инженерные вычисления: эффективная реализация многомерных массивов, линейная алгебра, преобразования Фурье, ...

- `SciPy` = `NumPy` + ...

статистические функции, обработка сигналов и изображений, генетические алгоритмы, ...

# Модуль random

- randint – целое число из заданного диапазона, **включая** конец
- choice – случайный элемент из заданной коллекции
- shuffle – случайное перемешивание списка
- sample – случайные k различных элементов коллекции
- Различные распределения случайных вещественных чисел

# Время и дата

## Модули

- calendar
- datetime
- time

Строки: `str`

# Строки: создание

```
s1 = 'string'  
s2 = "That's a string \n too!"  
s3 = str(25)  
s4 = s1 + s2  
s5 = "" # пустая строка  
s6 = ":)" * 100 # 100 смайликов  
length = len(s6)  
s7 = '''длинная  
строка'''
```

# Элементы строк

```
>>> s = 'My string'
```

|   | s[0]     | s[1]     | s[2]  | s[3]     | s[4]     | s[5]     | s[6]     | s[7]     | s[8]     |
|---|----------|----------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| s | <b>M</b> | <b>y</b> |       | <b>s</b> | <b>t</b> | <b>r</b> | <b>i</b> | <b>n</b> | <b>g</b> |
|   | s[-9]    | s[-8]    | s[-7] | s[-6]    | s[-5]    | s[-4]    | s[-3]    | s[-2]    | s[-1]    |

```
>>> s[0], s[3], s[-1], s[-9], s[-0]  
('M', 's', 'g', 'M', 'M')
```

# Срезы (slices)

- $s[a:b] = s[a] + s[a+1] + s[a+2] + \dots + s[b-1]$   
(начинаем с позиции  $a$ , заканчиваем до позиции  $b$ )  
 **$s[3:7] = s[3] + s[4] + s[5] + s[6]$**
- $s[a:b:c] = s[a] + s[a+c] + s[a+2c] + s[a+3c] + \dots$   
(начинается с  $a$ , идем с шагом  $c$ , не доходя до позиции  $b$ )  
 **$s[3:7:2] = s[3] + s[5]$**
- $s[a:b] + s[b:c] = s[a:c]$

|          |          |          |    |          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|          | 0        | 1        | 2  | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        |
| <b>s</b> | <b>М</b> | <b>у</b> |    | <b>с</b> | <b>т</b> | <b>r</b> | <b>i</b> | <b>n</b> | <b>g</b> |
|          | -9       | -8       | -7 | -6       | -5       | -4       | -3       | -2       | -1       |

| Срез     | Значение    |
|----------|-------------|
| s[3:8]   | 'strin'     |
| s[5:]    | 'ring'      |
| s[:5]    | 'My st'     |
| s[0:5]   |             |
| s[-8:-3] | 'y str'     |
| s[1:-3]  | 'y str'     |
| s[:-1]   | 'My strin'  |
| s[:]     | 'My string' |
| s[2:1]   | ''          |

| Срез       | Значение    |
|------------|-------------|
| s[3:8:2]   | 'srn'       |
| s[3:100:2] | 'srn'       |
| s[3:8:1]   | 'strin'     |
| s[8:3:-1]  | 'gnirt'     |
| s[8:3:-2]  | 'git'       |
| s[3:8:0]   | Ошибка      |
| s[::2]     | 'M tig'     |
| s[::-1]    | 'gnirts yM' |

# Некоторые методы обработки строк

| Синтаксис                                   | Комментарий                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>s.find(sample, [start, [end]])</code> | Возвращает индекс начала первого вхождения <code>sample</code> или -1 ( <code>rfind</code> – последнее вхождение)                                                             |
| <code>s.replace(from, to)</code>            | Заменяет все вхождения подстроки <code>from</code> на <code>to</code>                                                                                                         |
| <code>s.count(sample)</code>                | Возвращает количество (непересекающихся) вхождения <code>sample</code>                                                                                                        |
| <code>sep.join(список строк)</code>         | Склеивает все строки из списка в одну, разделяя их <code>sep</code>                                                                                                           |
| <code>s.split([chars])</code>               | Разрезает строку на части по любому из символов <code>chars</code> (без параметров – по пробельным символам, считая несколько пробельных символов подряд за один разделитель) |
| <code>s.strip([chars])</code>               | Удаляет все символы <code>chars</code> из начала и конца строки ( <code>lstrip</code> , <code>rstrip</code> )                                                                 |

# Строки – неизменяемые (immutable) объекты

| НЕЛЬЗЯ!                          | МОЖНО!                               |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| <code>s[len(s)] = 'a'</code>     | <code>s = s + 'a'</code>             |
| <code>s[0] = 'a'</code>          | <code>s = 'a' + s[1:]</code>         |
| <code>s[3] = 'a'</code>          | <code>s = s[:3] + 'a' + s[4:]</code> |
| удалить символ                   | <code>s = s[:3] + s[4:]</code>       |
| вставить символ                  | <code>s = s[:3] + 'a' + s[3:]</code> |
| <code>s.replace('a', 'b')</code> | <code>s = s.replace('a', 'b')</code> |
| перевернуть строку               | <code>s = s[::-1]</code>             |

# Еще о строках

Метод **format** :

- форматированный вывод строк "похожий на printf"

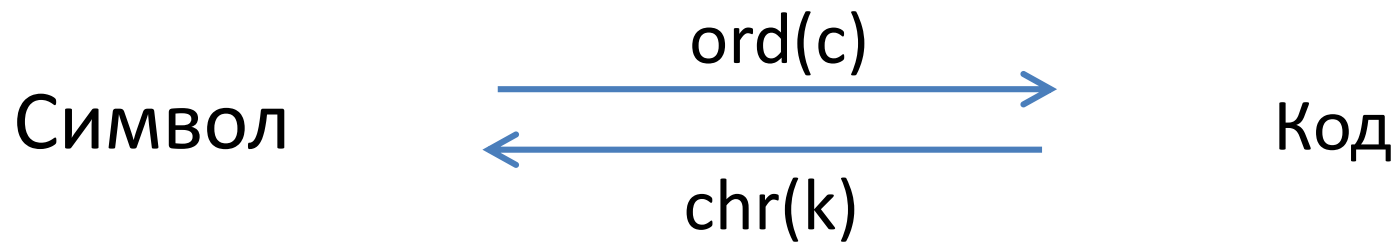
Модуль **re**:

- регулярные выражения

Встроенный тип данных **dict** (подробности позже):

```
color['apple'] = 'green'
```

# СИМВОЛЫ И КОДЫ



# Контейнеры

# Кортеж (tuple) – неизменяемый (immutable) массив

- Операции – как со строками: индексы, срезы, методы...
- Хранит любые объекты (на самом деле: ссылки на объекты), в том числе и изменяемые:
- `a = (40,)` #для одного элемента запятая обязательна!
- `a = (1, 2, 'q', (3, 5), [4, 6], None)`
- Доступ к элементам: `a[1]`, `a[3][1]`, `a[4][0]` (нумерация с нуля!)

# Список (list) – изменяемый (mutable) массив

- `s = [1, 2, 3, 'abc']`
- `s = list('abc')` – список букв
- `s = []` – пустой список
- `s = [0] * 100` – список из ста нулей
- `s = [[0] * 100 for i in range(100)]`

# Операции

- как с tuple или str

**+ методы для изменения списка:**

`s.append(5)`, `s.extend([6, 7, 8])`

`s.insert(i, x)`, `del s[k]`, `del s[i:j]`, `s.remove(2)`, `s.pop()`

`s[1] = 3`, `s[1:5] = [2, 8]`, `s[5] = []`,

`s.sort()` - упорядочивает сам список `s` по возрастанию

`s.sort(reverse = True)` - по убыванию

`s.sort(key = f)` - упорядочивает `s`, сравнивая между собой `f(s[i])`

`s.reverse()`

- `s = [2*i for i in range(100)]`
- `s = input().split()`
- `s = list(map(int, input().split()))`

# Словарь (dict)

- `D = {}` или `D = dict()`
- `D = {'spam': 2, 'eggs': 3}`
- `D = {'food': {'ham': 1, 'egg': 2}}`
- `D = dict(name='Bob', age=40)`
- `D = dict(zip(keylist, valslist))`
- `D['eggs']`
- `D['food']['ham']`
- `'eggs' in D`
- `D.keys()`
- `D.values()`
- `len(D)` #Length: number of stored entries
- `D[key] = 42` #Adding/changing keys

# Множество (set)

- `S = set()`
- `S = {5, 'abc', 100}`
- `S = set("apple")`
- `|` & `-` `^`
- `S.add(x)`
- `5 in S`, `5 not in S`
-

# ФУНКЦИИ

- Описание функции

```
def average(a, b, c):  
    d = a + b + c  
    return d/3
```

```
def average(s):  
    return sum(s)/len(s)
```

- Использование функций

```
print (average (1, 2, 3) )
```

```
print (average ([1, 2, 3, 4, 5] ) )
```

```
t = average (s) + average (s [::2] )
```

- Рекурсия

```
def product (s) :
```

```
    if len (s) > 0 :
```

```
        return product (s[:-1]) * s[-1]
```

```
    else :
```

```
        return 1
```