Встроенные типы и операции с ними

Последовательности (итераторы). Строки, списки, кортежи, словари, множества. Обход последовательностей в цикле.

[Строки](#_c713xnuw3xem)

[Базовые операции со строками](#_2vcv4ld63d9f)

[Функция len](#_kiju9ae6fdtg)

[Методы строк](#_qmwdpi45z3r4)

[Форматирование строк](#_vcw6o1ai0nth)

[Списки](#_lpx7o0gmfsz5)

[Методы списков](#_6mc6yodflyu1)

[Кортежи](#_f3ta8kug88kc)

[Последовательности (Обобщение)](#_6gz02ujq6ea8)

[Обход последовательностей в цикле (for in)](#_wc6znb9rnobz)

[Словари](#_h39b00pw3mxp)

[Методы словарей](#_9qtcph1cayfv)

[Множества](#_unlcf18ac7em)

[Домашнее задание](#_q81f2g28ili5)

[Дополнительные материалы](#_ms0pceoqro6)

[Используемая литература](#_uvp6qax5r1ok)

# Строки

В предыдущем уроке мы уже пользовались строками, пришло время рассмотреть их подробнее.

**Строки** в Python - упорядоченные неизменяемые последовательности символов, используемые для хранения и представления текстовой информации, поэтому с помощью строк можно работать со всем, что может быть представлено в текстовой форме.

К любому символу последовательности можно обратиться по номеру его индекса.

Индекс последовательности – порядковый номер элемента последовательности.

Последовательность: В А С Я

Номера индексов: [0] [1] [2] [3]

Обратите внимание! Элементов (букв) последовательности 4, а последний индекс равен 3.

## Базовые операции со строками

|  |
| --- |
| # Операции со строками  print("\*\*\*\*\*\*\*Операции со строками\*\*\*\*\*\*\*\*")  # 1. Строки можно складывать:  print('Hello' + ' ' + 'world')  # 2. Если строки идут друг за другом, + можно опустить (конкатенация строк произойдет автоматически):  print('Hello' ' ' 'world')  # 3. Строки повторять операцией \*:  print('Hey! ' \* 3)  string = 'произвольна строка'  print('string = ', string)  # 4. Получение символа строки по индексу:  # Все элементы строки нумеруются порядковыми индексами (первый индекс НОЛЬ):  print('string[1] --> ', string[1])  # 5. Срезы  # Подстроку можно получить при помощи срезов:  print('string[6:11] -->', string[6:11])  # Значения по умолчанию: опущенный первый индекс заменяется нулём,  # опущенный второй индекс подменяется размером срезаемой строки.  print('string[6:] -->', string[6:])  print('string[:11] -->', string[:11])  # s6[3] = 'g' # такая конструкция вызовет ошибку, так как строки — неизменяемый объект  # Чересчур большой индекс заменяется на размер строки:  print(string[6:100])  # Верхняя граница меньше нижней возвращает пустую строку:  print('string[50:] -->', string[50:])  print('string[6:1] --> ', string[6:1])  # Индексы могут быть отрицательными числами, обозначая при этом отсчёт справа налево:  print('string[-1] -->', string[-1]) # Последний символ  print('string[-2] -->', string[-2]) # Предпоследний символ  print('string[-2:] -->', string[-2:]) # Последние два символа  print('string[:-2] -->', string[:-2]) # Всё, кроме последних двух символов  # Хороший способ понять, как работают срезы - думать о них, как об указателях на места между символами:  # +---+---+---+---+---+  # | L | o | r | e | m |  # +---+---+---+---+---+  # 0 1 2 3 4 5  # -5 -4 -3 -2 -1  # 6. Срезы с шагом  print('string[:12:2] -->', string[:12:2])# Получаем каждый второй символ для указанного среза  print('string[::-1] -->', string[::-1]) # Переворачиваем строку задом наперед  # 7. Длина строки:  print(len(s)) |

### Функция len

Работа функции len() очень проста - она принимает любую последовательность в качестве аргумента и возвращает её длину (количество элементов).

## Методы строк

Подробно с методами мы познакомимся на 6-ом уроке. А пока воспринимайте методы, как действия, которые можно применять к различным данным. Метод - это функция, которая вызывается через точку после объекта, над которым нужно произвести некоторое действие.

При вызове методов необходимо помнить, что строки в Python относятся к категории неизменяемых последовательностей, то есть все функции и методы могут лишь создавать новую строку.

|  |
| --- |
| >>> 'иван'.title()  : Иван |

Метод .title() - первую букву переводит в верхний регистр, а все остальные в нижний.

|  |
| --- |
| >>> name = 'Вася'  >>> name.upper()  : ВАСЯ |

Метод .upper() - переводит все буквы в верхний регистр

**Обратите внимание!** Нет разницы, применять метод к значению или к переменной, содержащей это значение. Метод в любом случае применяется к самой строке.

Существуют методы, которые принимают дополнительные аргументы. Например:

|  |
| --- |
| >>> 'трололошка'.find('ло')  : 3  >>> 'трололошка'.find('ло', 4)  : 5 |

.find() - Поиск подстроки в строке. Возвращает номер последнего вхождения или -1. Вторым аргументом принимает индекс начала поиска (по умолчанию поиск производится с начала строки).

Полный список всех методов строк [здесь](http://pythonworld.ru/tipy-dannyx-v-python/stroki-funkcii-i-metody-strok.html).

## Форматирование строк

Довольно часто возникают ситуации, когда нужно сделать строку, подставив в неё некоторые данные, полученные в процессе выполнения программы (пользовательский ввод, данные из файлов и т. д.).

Делать следующим образом - плохой способ, т.к. ухудшает читаемость и запись сложно редактировать.

|  |
| --- |
| name = 'Иван'  surname = 'Иванов'  print('Welcome, ' + surname + ' ' + name + ', to our conference') |

Подстановку данных можно сделать с помощью форматирования строк. Форматирование можно сделать с помощью оператора %, либо с помощью метода format.

|  |
| --- |
| # Старый способ форматирования  print('Welcome, %s %s, to our conference' % (name, surname))  # Более новый и гибкий метод  print('Welcome, {} {}, to our conference'.format(name, surname))  print('Welcome, {1} {0}, to our conference'.format(name, surname)) |

Метод .format() наиболее гибкий и имеет много возможностей для форматирования.

Фигурными скобками { } указываем места в строке-шаблоне, куда будет выполняться подстановка данных. Цифрами {0} {1} можем изменить порядок подставляемых данных.

Познакомиться со всеми инструментами форматирования можно [здесь](http://pythonworld.ru/osnovy/formatirovanie-strok-metod-format.html). Крайне рекомендую прочитать статью по ссылке, там все довольно просто и доступно.

# Списки

**Списки** - это упорядоченные по местоположению коллекции объектов произвольных типов, размер которых не ограничен. Кроме того, в отличие от строк, списки являются изменяемыми: они могут модифицироваться как с помощью операций присваивания по смещениям, так и с помощью разнообразных методов работы со списками.

Поскольку списки являются последовательностями, они поддерживают все операции над последовательностями, которые обсуждались в разделе, посвященном строкам. Единственное отличие состоит в том, что результатом таких операций являются списки, а не строки.

Если строки создавались с помощью литералов кавычки “” или ‘’. То списки создаются литералами квадратные скобки [ ].

Пример, операции со списками

**list.py**

|  |
| --- |
| # Список - изменяемая последовательность, элементами которой могут быть любые типы данных  empty\_list = [] # пустой список  my\_list = [1, 3, 5, 3.45, 'ddd', 's', 333]  print('my\_list = ', my\_list)  # Т.к. список является последовательностью, с ним можно выполнять те же операции что и со строкой:  # Получение элемента по индексу  print(my\_list[0]) # получим первый элемент списка  print(my\_list[-1]) # последний элемент списка  # Срезы  print(my\_list[0:-3]) # 3 последних элемента списка  # Конкатенация  print(my\_list[0:3] + [7, 8, 9]) # получим новый список из 6 элементов  # Мультипликация  print([3, '4'] \* 3) # размножим список  # В отличие от строк, элементы списка можно изменять:  my\_list[2] = 'New'  print('my\_list after change =', my\_list)  # А также заменять часть элементов с помощью срезов. Заменим первые 3:  my\_list[0:3] = [2, 4, 6]  print(my\_list)  # Удалим последние 2  my\_list[-2:] = []  print(my\_list)  # Вставим несколько элементов внутрь  my\_list[3:3] = ['this', 'is', 'some', 'elements']  print(my\_list)  # Вставим элемент в начало списка  my\_list[:0] = ['first']  print(my\_list)  # Как и для строк, встроенная функция len() вернет длину списка:  print(len(my\_list))  # Добавить что-то в конец списка можно так:  my\_list[len(my\_list):] = [100]  print(my\_list)  # Но чаще всё-таки используется более простая конструкция (простое лучше сложного, помните?):  my\_list.append(200)  print(my\_list)  # Можно создавать списки, содержащие другие списки:  b = [1, 2, 3, [11, 22, 33], 5, 6]  print('b = ', b)  print('b[3][2] =', b[3][2])  # Оператор вхождения in  print('2 in b -->', 2 in b)  print("'2' in b -->", '2' in b) |

## Методы списков

Т.к. список является изменяемым, большинство методов модифицируют список, к которому применяются.

|  |
| --- |
| >>> lst = [1, -2]  >>> lst.append(4) # добавит элемент в конец списка  >>> lst.pop() # удалит последний элемент списка и вернет его  >>> lst.pop(1) # удалит элемент списка с индексом 1 |

# Кортежи

**Кортеж** - неизменяемый список.

Зачем нужны кортежи, если есть списки?

1. “Защита от дурака”. То есть кортеж защищен от изменений, как намеренных (что плохо), так и случайных (что хорошо).
2. Меньший размер, по сравнению со списками, при одинаковом количестве элементов.

Пустой кортеж можно создать с помощью литерала круглые скобки ().

|  |
| --- |
| >>> t = () |

Но чтобы создать кортеж из одного элемента, необходимо поставить запятую

|  |
| --- |
| >>> t = (2) # так не годится, получим int  >>> print(t)  : 2  >>> t = (2, ) # а так получим именно кортеж  >>>print(t)  : (2, )  >>> t = 2, # так тоже получим кортеж  >>>print(t) : (2, ) |

Т.е. по сути кортеж создают не круглые скобки, а наличие запятой.

К кортежам можно применять те же операции и методы, что и к спискам, за исключением тех, что меняют сам кортеж.

# Последовательности (Обобщение)

Мы рассмотрели три типа данных, являющихся последовательностями:

1. Строки.
2. Списки.
3. Кортежи.

Ко всем последовательностям применимы одни и те же операции:

* Обращение по индексу.
* Получение среза.
* Конкатенация.
* Мультипликация.

И многие другие, которые будем рассматривать далее.

Здесь важно понять следующее: для всех последовательностей(если говорить правильно итераторов) есть набор операций, которые работают одинаково в не зависимости от того строка это или список. Тут мы сталкиваемся со следующей важной философией python: “Если что-то летает как утка и крякает как утка - то это утка”. Т.е. не столь важно, каким объектом являются данные, важно какие операции к ним можно применить. Подробнее эту особенность мы разберем на уроке “Интерфейсы”.

# Обход последовательностей в цикле (for in)

Очень часто возникает ситуация, когда нужно перебирать элементы последовательности. Конечно можно это делать с помощью известного цикла while

|  |
| --- |
| # Перебор элементов по индексам  fruits = ['apple', 'banana', 'mango']  i = 0  while len(fruits) > i:  print('fruit = ', fruits[i])  i += 1 |

Это плохой и громоздкий способ. Это не python-way (way-путь).

Сравните предыдущий пример с наиболее элегантным циклом for in, созданным для работы специально с последовательностями

|  |
| --- |
| fruits = ['apple', 'banana', 'mango']  for fruit in fruits:  print('fruit = ', fruit) |

1. В два раза меньше строк кода.
2. Не нужна переменная счетчик i.
3. Гораздо быстрее работает.

Если вы пришли в python из другого языка программирования, постарайтесь как можно быстрее перебороть желание работать с последовательностями через индексы.

Как работает for in? Очень просто! Переменной fruit при каждой итерации (полном обороте) цикла присваиваются элементы поочереди, когда элементы заканчиваются - цикл завершается.

|  |
| --- |
| for el in 'Hello': # со строкой тоже работает  print('el = ', el)  print()  for t\_el in 1, 2, 3, 4, 5, 10: # и с кортежем  print("------------")  print('t\_el = ', t\_el)  print() |

# Словари

**Словари** в языке Python - это нечто совсем иное, они вообще не являются последовательностями, это то, что известно как отображения.

**Отображения** - это коллекции объектов, но доступ к ним осуществляется не по определенным смещениям от начала коллекции (индексам), а по ключам. В действительности отображения вообще не подразумевают какого-либо упорядочения элементов по их позиции, они просто отображают ключи на связанные с ними значения.

**Словари** - единственный тип отображения в наборе базовых объектов Python - также относятся к классу изменяемых объектов: они могут изменяться непосредственно и, в случае необходимости, могут увеличиваться и уменьшаться в размерах, подобно спискам.

Программный код определения словаря заключается в фигурные скобки и состоит из последовательности пар «ключ: значение».

Словари удобно использовать всегда, когда возникает необходимость связать значения с ключами, например, чтобы описать свойства чего-либо:

|  |
| --- |
| >>> fruit = {"name": "Carrot", "color": "orange", "quantity": 12} |

Мы можем обращаться к элементам этого словаря по ключам и изменять значения, связанные с ключами. Для доступа к элементам словаря используется тот же синтаксис, который используется для обращения к элементам последовательностей, только в квадратных скобках указывается не смещение относительно начала последовательности, а ключ.

|  |
| --- |
| >>> fruit["name"]  : Carrot |

Обращение к несуществующему ключу вызовет ошибку (исключение).

|  |
| --- |
| >>> fruit[“from”]  : … KeyError: 'from' |

Добавление значение в словарь происходит присваиванием значения несуществующему ключу.

|  |
| --- |
| >>> new\_dict = {} # создаем пустой словарь  >>> new\_dict["new"] = "value"  >>> print(new\_dict)  : {"new": "Value"} |

Присваивание нового значения по существующему ключу - заменяет значение на новое.

## Методы словарей

|  |
| --- |
| # цикл по словарю  for key, value in f.items():  print(key, value)  for key in f.keys():  print(key)  for value in f.values():  print(value)  # удаляет элемент c и возвращает его значение  print(f.pop('c'))  print(f)  # удаляет и возвращает пару (ключ, значение)  print(f.popitem()) |

Метод .items() - возвращает пары (ключ, значение).

Метод .keys() - возвращает список ключей.

# Множества

**Множество** в python - "контейнер", содержащий неповторяющиеся элементы в случайном порядке.

Пример, демонстрирующий создание множеств и операции над ними:

|  |
| --- |
| a = set()  print('a = ', a) # set()  b = set(['a', 'b', 'c', 'c', 'a', 'e'])  print('b = ', b)  c = set('hello')  print('c = ', c)  d = {'a', 'b', 'c', 'd'}  print('d = ', d)  f = {} # А так получится словарь  print('type({}) -->', type(f)) # <class 'dict'>  # Операции с множествами  print(len(e))  print("'b' in b -->", 'b' in b)  # s == t  c1 = {'e', 'l', 'o', 'h'}  print(c == c1)  # s.issubset(t) s <= t  print(c <= c1)  # s.issuperset(t) s >= t  print(c >= {'h'})  # s.union(t, …) s | t  print(b | d)  # s.intersection(t, …) s & t  print(b & d)  # s.difference(t, …) s - t  print(d - b)  # s.symmetric\_difference(t) s ^ t  print(d ^ b) |

Как видно из примера, множества имеет тот же литерал, что и словарь, но пустое множество с помощью литерала создать нельзя.

Множества удобно использовать для удаления повторяющихся элементов:

|  |
| --- |
| >>> words = ['hello', 'daddy', 'hello', 'mum']  >>> set(words)  : {'hello', 'daddy', 'mum'} |

Подробнее о множествах [здесь](http://pythonworld.ru/tipy-dannyx-v-python/mnozhestva-set-i-frozenset.html).

# Домашнее задание

Большинство заданий делятся на три категории easy, normal и hard.

* easy - простенькие задачи, на понимание основ.
* normal - если вы делаете эти задачи, то вы хорошо усвоили урок.
* hard - наиболее хитрые задачи, часто с подвохами, для продвинутых слушателей.

Если вы не можете сделать normal задачи - это повод пересмотреть урок, перечитать методичку и обратиться к преподавателю за помощью.

Если не можете сделать hard - не переживайте, со временем научитесь.

Решение большинства задач будем разбирать в начале каждого вебинара.

# Дополнительные материалы

Всё то, о чем сказано здесь, но подробнее:

1. [Строки](http://pythonworld.ru/tipy-dannyx-v-python/stroki-literaly-strok.html) в python
2. [Полный список методов строк](http://pythonworld.ru/tipy-dannyx-v-python/stroki-funkcii-i-metody-strok.html)
3. [Форматирование строк](http://pythonworld.ru/osnovy/formatirovanie-strok-metod-format.html)
4. [Кортежи](http://pythonworld.ru/tipy-dannyx-v-python/kortezhi-tuple.html)
5. [Словари](http://pythonworld.ru/tipy-dannyx-v-python/slovari-dict-funkcii-i-metody-slovarej.html)
6. [Множества](http://pythonworld.ru/tipy-dannyx-v-python/mnozhestva-set-i-frozenset.html)

# Используемая литература

Для подготовки данного методического пособия были использованы следующие ресурсы:

1. [Учим python качественно(habr)](https://habrahabr.ru/post/150302/)
2. [Самоучитель по python](http://pythonworld.ru/samouchitel-python)
3. [Книга Лутц М. “Изучаем Python” (4-е издание)](http://www.shashkovs.ru/_prog/Lutc_M._-_Izuchaem_Python_(4-e_izdanie)-_2011.pdf).
4. [younglinux](http://younglinux.info/python.php)