**Аннотация**

*В этом уроке рассказывается о словарях — встроенной в Python мощной структуре данных. В других языках аналогичная структура называется map, HashMap, Dictionary.*

*Базовые функции работы со словарями показаны на простых примерах хранения библиотеки знаний о фильмах и актерах.*

**Знакомство со словарями**

Списки — удобный и самый популярный способ сохранить большое количество данных в одной переменной. Списки индексируют все хранящиеся в них элементы. Первый элемент, как мы помним, лежит по индексу 0, второй — по индексу 1 и т. д. Такой способ хранения позволяет быстро обращаться к элементу списка, зная его индекс.

actors = ['Джонни Депп', 'Эмма Уотсон', 'Билли Пайпер']

print(actors[1])

Представим, что мы делаем свою онлайн-энциклопедию об актерах мирового кино (наподобие Википедии). Для каждого актера нужно сохранить текст статьи о нем. Ее название — строка, состоящая из фамилии и имени актера. Как правильно хранить такие данные?

Можно создать список кортежей. Каждый кортеж будет состоять из двух строк — названия и текста статьи.

actors = [('Джонни Депп', 'Джон Кристофер Депп Второй родился '

'9 июня 1963 года в Овенсборо, Кентукки...'),

('Сильвестр Сталлоне', 'Сильвестр Гарденцио Сталлоне родился в Нью-Йорке. '

'Его отец, парикмахер Фрэнк Сталлоне — иммигрант из Сицилии...'),

('Эмма Уотсон', 'Эмма Шарлотта Дуерр Уотсон родилась в семье английских адвокатов. '

'В пять лет переехала вместе с семьей из Парижа в Англию...'),

# ...

]

Со временем количество статей значительно вырастет. Чтобы найти нужную статью по названию, нам придется написать цикл for, который пройдет по всем элементам списка actors и найдет в нем кортеж, первый элемент которого равен искомому названию. В приведенном выше примере, чтобы найти статью об Эмме Уотсон, нам придется в цикле пройти мимо Джонни Деппа и Сильвестра Сталлоне. Угадать заранее, что статья об Эмме Уотсон лежит после них, не получится.

Корень этой проблемы в том, что списки индексируются целыми числами. Мы же хотим находить информацию не по числу, а по строке — названию статьи. Было бы здорово, если бы индексами могли быть не числа, а строки. В списках это невозможно, однако возможно в словарях!

**Словарь**

Словарь (в Python он называется dict) — тип данных, позволяющий, как и список, хранить много данных. В отличие от списка, в словаре для каждого элемента можно самому определить «индекс», по которому он будет доступен. Этот индекс называется **ключом**.

**Создание словаря**

Вот пример создания словаря для энциклопедии об актерах мирового кино:

actors = {

'Джонни Депп': 'Джон Кристофер Депп Второй родился 9 июня 1963 года '

'в Овенсборо, Кентукки...',

'Сильвестр Сталлоне': 'Сильвестр Гарденцио Сталлоне родился в Нью-Йорке. '

'Его отец, парикмахер Фрэнк Сталлоне — иммигрант из Сицилии...',

'Эмма Уотсон': 'Эмма Шарлотта Дуерр Уотсон родилась в семье английских адвокатов. '

'В пять лет переехала вместе с семьей из Парижа в Англию...',

# ...

}

**Создание словаря**

Элементы словаря перечисляются в фигурных скобках (как и элементы множества!) и разделяются запятой. До двоеточия указывается ключ, а после двоеточия — значение, доступное в словаре по этому ключу.

**Пустой словарь** можно создать двумя способами:

d = dict()

# или так

d = {}

Вспомните, что создать пустое множество можно, только используя функцию set(). Теперь понятно, почему это так — пустые фигурные скобки зарезервированы для создания словаря.

**Обращение к элементу словаря**

После инициализации словаря мы можем быстро получать статью про конкретного актера:

print(actors['Эмма Уотсон'])

**Важно!**

Обращение к элементу словаря выглядит как обращение к элементу списка, только вместо целочисленного индекса используется ключ. В качестве ключа можно указать выражение: Python вычислит его значение, прежде чем обратится к искомому элементу.

first\_name = 'Сильвестр'

last\_name = 'Сталлоне'

print(actors[first\_name + ' ' + last\_name])

Если ключа в словаре нет, возникнет ошибка:

print(actors['Несуществующий ключ'])

KeyError: 'Несуществующий ключ'

**Добавление и удаление элементов**

Важная особенность словаря — его динамичность. Мы можем добавлять новые элементы, изменять их или удалять. Изменяются элементы точно так же, как в списках, только вместо целочисленного индекса в квадратных скобках указывается ключ:

actors['Эмма Уотсон'] = 'Новый текст статьи об Эмме Уотсон'

Также в словари можно добавлять новые элементы и удалять существующие.

**Добавление элемента**

Добавление синтаксически выглядит так же, как и изменение:

actors['Брэд Питт'] = 'Уильям Брэдли Питт, более известный как Брэд Питт — ' \

'американский актёр и продюсер. ' \

'Лауреат премии «Золотой глобус» за 1995 год, ...'

**Удаление элемента**

Для удаления можно использовать инструкцию del (как и в списках):

del actors['Джонни Депп']

# больше в словаре нет ни ключа 'Джонни Депп',

# ни соответствующего ему значения

print(actors['Джонни Депп'])

KeyError: 'Джонни Депп'

**Удаление элемента**

Удалять элемент можно и по-другому:

actors.pop('Джонни Депп')

Единственное отличие этого способа от вызова del — он возвращает удаленное значение. Можно написать так:

deleted\_value = actors.pop('Джонни Депп')

В переменную deleted\_value положится значение, которое хранилось в словаре по ключу 'Джонни Депп'. В остальном этот способ идентичен оператору del. В частности, если ключа 'Джонни Депп' в словаре нет, возникнет ошибка KeyError.

**Важно!**

Чтобы ошибка не появлялась, этому методу можно передать второй аргумент. Он будет возвращен, если указанного ключа в словаре нет. Это позволяет реализовать безопасное удаление элемента из словаря:

deleted\_value = actors.pop('Джонни Депп', None)

Если ключа 'Джонни Депп' в словаре нет, в deleted\_value попадет None.

**Проверка наличия элемента в словаре**

Оператор in позволяет проверить, есть ли ключ в словаре:

if 'Джонни Депп' in actors:

print('У нас есть статья про Джонни Деппа')

Проверить, что ключа нет, можно с помощью аналогичного оператора not in:

if 'Сергей Безруков' not in actors:

print('У нас нет статьи о Сергее Безрукове')

**Нестроковые ключи**

Решим следующую задачу. Пусть дан длинный список целых чисел numbers. Мы знаем, что некоторые числа встречаются в этом списке несколько раз. Нужно узнать, сколько именно раз встречается каждое из чисел.

numbers = [1, 10, 1, 6, 4, 10, 4, 2, 2, 1, 10, 1]

counts = {}

for number in numbers:

if number not in counts:

counts[number] = 1

else:

counts[number] += 1

Просто так сделать counts[number] += 1 нельзя: если ключа number в словаре нет, возникнет ошибка KeyError.

В результате работы этой программы все элементы из списка numbers окажутся ключами словаря counts. Значением counts[x] будет количество раз, которое число x встретилось в списке numbers. Как это работает?

Цикл for перебирает все элементы списка numbers и для каждого проверяет, присутствует ли он уже в качестве ключа в counts. Если нет — значит, число встретилось нам впервые и мы инициализируем значение counts[numbers] = 1. Иначе увеличим counts[number] на единицу, поскольку число number встретилось нам повторно.

Почему для этой задачи не стоит использовать список, хотя ключи — обычные целые числа? Потому что, используя словарь, мы можем решить эту задачу и для вещественных чисел, и для очень больших целых чисел, и вообще для любых объектов, которые можно сравнивать.

**Методы словарей**

Взять значение в словаре можно не только с помощью квадратных скобок, но и с помощью метода get:

article = actors.get('Джонни Депп')

Преимущество метода в том, что, кроме ключа, он может принимать и второй аргумент — значение, которое вернется, если заданного ключа нет:

article = actors.get('Джонни Депп', 'Статья о Джонни Деппа не найдена')

Воспользуемся этим приемом для улучшения нашей программы в задаче о повторяющихся числах:

numbers = [1, 10, 1, 6, 4, 10, 4, 2, 2, 1, 10, 1]

counts = {}

for number in numbers:

counts[number] = counts.get(number, 0) + 1

Попробуйте понять, почему это работает верно.

Все ключи словаря можно перебрать циклом for:

for actor\_name in actors:

print(actor\_name, actors[actor\_name])

Другой способ сделать то же самое — вызвать метод .keys():

for actor\_name in actors.keys():

print(actor\_name, actors[actor\_name])

**Метод .keys()**

С помощью метода .keys() можно получить список всех ключей словаря:

actors\_names = list(actors.keys())

**Метод .values()**

Есть и парный метод .values(), возвращающий все значения словаря:

all\_articles = list(actors.values())

Он позволяет, например, проверить, есть ли какое-нибудь значение value среди значений словаря:

value in d.values()

**Метод .items()**

Если вы хотите перебрать элементы словаря d так, чтобы в переменной key оказывался ключ, а в value — соответствующее ему значение, это можно сделать с помощью метода .items() и цикла for.

for key, val in d.items():

Например:

for actor\_name, article in actors.items():

print(actor\_name, article)

**Допустимые типы ключей**

Мы уже выяснили, что ключами в словарях могут быть строки и целые числа. Кроме этого, ключами могут быть вещественные числа и кортежи.

**Ключи в словаре**

Ключами в словаре не могут быть другие словари. В принципе в одном словаре могут быть ключи разных типов, однако обычно принято использовать однотипные ключи.

Вообще, есть строгий способ определить, может ли объект быть ключом в словаре. Для этого объект должен быть **неизменяемым**. Неизменяемые объекты не могут поменять значение в себе во время выполнения программы. Неизменяемыми в Python являются числа, строки и кортежи. Именно их обычно и используют в качестве ключей словарей.

Вот как может выглядеть словарь с ключами-кортежами. В качестве ключа используются координаты, а в качестве значения — название города.

cities = {

(55.75, 37.5): 'Москва',

(59.8, 30.3): 'Санкт-Петербург',

(54.32, 48.39): 'Ульяновск'

}

print(cities[(55.75, 37.5)])

cities[(53.2, 50.15)] = 'Самара'

Возможно, нам захочется развернуть этот словарь, то есть построить такой, в котором ключами будут города, а значениями — их координаты.

coordinates = {}

for coordinate, city in cities.items():

coordinates[city] = coordinate

Если в исходном словаре были повторяющиеся значения, некоторые из них потеряются при разворачивании словаря. Это объясняется тем, что значения в словаре могут повторяться, а вот ключи обязаны быть уникальными.

Значениями в словаре, в отличие от ключей, могут быть объекты любого типа — числа, строки, кортежи, списки и даже другие словари. Вот, например, как можно сохранить список фильмов для каждого из актеров:

films = {

'Джонни Депп': [

'Эдвард Руки-Ножницы',

'Одинокий рейнджер',

'Чарли и шоколадная фабрика',

..],

'Эмма Уотсон': [

'Гарри Поттер и философский камень',

'Красавица и Чудовище',

..],

# ...

}

# Вывести список фильмов, в которых снималась Эмма Уотсон

print(films['Эмма Уотсон'])

# Проверить, снимался ли Джонни Депп в фильме «Чарли и шоколадная фабрика»

if 'Чарли и шоколадная фабрика' in films['Джонни Депп']:

print('Снимался!')