

Знакомство со словарями

Словари

- Важным типом данных являются словари. Словарь можно представить в виде некоторого списка, но при этом роль индексов могут играть не только числовые значения. Значения, которые играют роль индексов, называются ключами (ключом, например, может быть текст, число или кортеж — но всегда это значение неизменяемого типа). Другими словами, имеется набор значений, и каждое значение из этого набора идентифицируется с помощью ключа.

Словари

- Создать словарь можно с использованием фигурных скобок: в блоке из этих скобок указываются через запятую выражения вида «ключ: значение», которые определяют ключи и соответствующие им значения в словаре.

Словари

- Также для создания словаря используется функция `dict()`. Если ключами словаря являются текстовые значения, то в качестве аргументов функции `dict()` могут передаваться конструкции вида «ключ = значение». Такие выражения разделяются запятыми. В этом случае создается словарь, в котором ключи и значения определяются аргументами, переданными функции.

Подробности

- Ключи в таком случае (хотя они являются текстовыми) указываются без кавычек. Причина в том, что на самом деле в данном случае ключи играют роль именованных аргументов (именованные аргументы функций описываются несколько позже, в одной из следующих глав). В этом случае на ключи накладываются ограничения как на названия аргументов (например, это не может быть два слова). Также стоит отметить, что описанный способ передачи аргументов функции `dict()` не является единственным.

На заметку

- Вызов функции `dict()` без аргументов приводит к созданию пустого словаря. Пустой блок из фигурных скобок `{}` также соответствует пустому словарю (не множеству). Как и в случае со списками, кортежами и множествами, количество элементов в словаре можно определить с помощью функции `len()`.

Словари

- Если словарь создан, то доступ к значению из этого словаря можно получить по ключу. Доступ выполняется в формате «словарь [ключ]» - то есть после имени словаря в квадратных скобках указывается ключ для доступа к соответствующему значению. Небольшая программа, в которой создаются словари, представлена скриншотом ниже:

Создание словаря

```
108
109     nums = {100: "сотня", 10: "десятка", 1: "единица"}
110     print(nums)
111     print("1: ", nums[1])
112     print("100: ", nums[100])
113     print("10: ", nums[10])
114     |
```

Run: main ×

```
C:\Users\Endliar\PycharmProjects\NovoCollege\venv\Script:
{100: 'сотня', 10: 'десятка', 1: 'единица'}
1:  единица
100:  сотня
10:  десятка
```

Операции со словарями

```
108
109     nums = {100: "сотня", 10: "десятка", 1: "единица"}
110     nums[3] = "Тройка"
111     nums[15] = "Пятнадцать"
112     nums.pop(100)
113     print(nums)
114
```

Создадим второй словарь

```
15 order = dict(первый=10, второй=100, третий=1000)
16 print(order)
17 print(order["первый"])
18
19
```

un: main x

```
C:\Users\EndLiar\PycharmProjects\NovoCollege\venv\Scr
{'первый': 10, 'второй': 100, 'третий': 1000}
10
```

Операции со вторым словарём

```
115 order = dict(первый=10, второй=100, третий=1000)
116 order["четвёртый"] = 10_000
117 del order["первый"]
118 print(order)
119 |
```

Run:  main ×

```
▶ ↑ C:\Users\Endliar\PycharmProjects\NovoCollege\venv\Scripts\py
  ↓ {'второй': 100, 'третий': 1000, 'четвёртый': 10000}
  ⚙
```

Всё о первом словаре

- В программе создается два словаря, и с этими словарями выполняются несложные операции. Первый словарь создается командой `nums={100:«сотня», 1:«единица»,10:«десятка»}`. В этом словаре три элемента. Их ключи — это целые числа 1, 10 и 100, а значения элементов соответственно равны “единица”, “десятка”, “сотня”. Для получения значения элемента словаря после имени словаря в квадратных скобках указывается ключ соответствующего элемента: например, `nums[1]`, `nums[10]` и `nums[100]`.

Всё о первом словаре

- В данном случае считывается значение элемента. В таком же формате элементу можно присвоить новое значение – примером может служить команда `nums[10] = “десять”`.
- Если указать ключ, которого в словаре нет, то в словарь будет добавлен новый элемент с таким ключом. Например, при выполнении команды `nums[3] = “тройка”` в словаре `nums` появляется элемент с ключом 3 и значением “тройка” в словаре `nums` появляется элемент с ключом 3 и значением “тройка”. Для удаления элемента с определённым ключом можно использовать метод `pop()`.

Всё о первом словаре

- Еще один словарь создаётся командой `order = dict(Первый = 1, Третий = 3, Последний = 10)`. Ключами в данном случае являются текстовые значения “Первый”, “Третий”, “Последний”, а элементы имеют значения 1, 3 и 10 соответственно.

На заметку

- Еще раз обращаем внимание, что текстовые значения для ключей при создании словаря указываются без кавычек. Однако когда выполняется обращение к элементу, то кавычки для текстовых ключей указываются.

Словари

- Для считывания значений элементов словаря используем команды `order["Первый"]`, `order["Третий"]` и `order["Последний"]`.
- Командой `order ["Последний"] = 12` элементу с ключом "Последний" присваивается значение 12. Командой `del order ["Третий"]` из словаря удаляется элемент с ключом "Третий". А вот при выполнении команды `order ["Пятый"] = 5` значение присваивается элементу с ключом "Пятый", которого в словаре нет. В результате выполнения команды такой элемент в словаре появляется.

Словари

- Описанные выше способы создания словарей не являются исчерпывающими. Так, функции `dict()` в качестве аргумента можно передать уже существующий словарь — в этом случае создается его поверхностная копия. Словарь можно создавать и на основе списка. Элементами такого списка, который передается аргументом функции `dict()`, должны быть списки или кортежи, состоящие из двух элементов. Эти элементы определяют ключи и значения для элементов словаря.
- Еще один пример создания словарей представлен в листинге скриншота ниже:

Еще операции со словарями

```
120 age = dict([["Кот Кот", 5], ["Пёс Пёс", 10], ["Кабан Кабан", 15]])
121 for s in age.keys():
122     print(s+":", age[s])
123 for v in age.values():
124     print(v, end=" ")
125 |
```

Run: main ×

```
C:\Users\Endliar\PycharmProjects\NovoCollege\venv\Scripts\python.exe C:/Use
Кот Кот: 5
Пёс Пёс: 10
Кабан Кабан: 15
5 10 15
```

Еще операции со словарями

```
125
126 color = dict([(225, 0, 0), "Красный"], [(0, 225, 0), "Зелёный"], [(0, 0, 225), "Синий"])
127 color[(225, 225, 0)] = "Жёлтый"
128 print(color)
129 print(color[(225, 0, 0)])
130 |
```

Run: main ×

C:\Users\Endliar\PycharmProjects\NovoCollege\venv\Scripts\python.exe C:/Users/Endliar/PycharmProjec
{(225, 0, 0): 'Красный', (0, 225, 0): 'Зелёный', (0, 0, 225): 'Синий', (225, 225, 0): 'Жёлтый'}
Красный

Еще операции со словарями

- Первый словарь создаётся командой `age = dict([["Кот Кот", 5], ["Пёс Пёс", 10], ["Кабан Кабан", 15]])`.
- В этой команде мы передаём аргументом функции `dict()` список элементами которого являются списки (`[["Кот Кот", 5], ["Пёс Пёс", 10], ["Кабан Кабан", 15]`).
- Первый элемент в каждом из этих списков определяет ключ элемента словаря, а второй элемент в списке определяет значение элемента словаря.

На заметку

- В данном случае словарь напоминает мини-базу данных, в которой ключ является именем персонажа, а значение элемента словаря определяет возраст персонажа.

На заметку

- Для каждого словаря с помощью метода `keys()` можно получить итерируемый объект, позволяющий определить значения ключей из словаря. Методом `values()` возвращается итерируемый объект, позволяющий получить значения элементов из словаря.

Подробности

- Итерируемый объект не является последовательностью в прямом смысле этого понятия. Но это объект, который, как и последовательность, можно перебирать. Поэтому во многих ситуациях итерируемый объект используется так, как если бы это была последовательность вроде списка.
- Что касается метода `keys()`, то результатом он возвращает итерируемый объект класса `dict_keys`. Метод `values()` результатом возвращает итерируемый объект класса `dict_values`. Классы и объекты обсуждаются в одной из следующих глав.

Операции с словарями

- В операторе цикла `for` переменная `s` принимает значения ключей из словаря `age` (для получения набора ключей использована инструкция `age.keys()`). Для каждого заданного значения `s` выполняется команда `print(s+":", age[s])`, которой отображается значение ключа и значение соответствующего элемента словаря.

Операции с словарями

- В следующем операторе цикла `for` перебираются значения элементов словаря. Переменная `v` принимает значения из последовательности ключей (вычисляется инструкцией `age.values()`). Команда `print(v, end=" ")` отображает значения элементов из словаря, при этом в качестве разделителя используются пробелы.

Операции с словарями

- Еще один словарь создаётся командой `color = dict([(225, 0, 0), "Красный"], [(0, 225, 0), "Зелёный"], [(0, 0, 225), "Синий"]])`. В качестве аргумента функции `dict()` передан список, элементами которого являются списки `[(225, 0, 0), "Красный"], [(0, 225, 0), "Зелёный"], [(0, 0, 225), "Синий"]`. Примечательно здесь то, что ключами являются кортежи `(225, 0, 0), (0, 225, 0), (0, 0, 225)`, значениями — текстовые значения с названиями цвета (соответственно "Красный", "Зелёный" и "Синий").

На заметку

- Мы воспользовались тем, что в формате RGB (сокращение от Red Green Blue) цвет задается с помощью трех целых чисел, каждое в диапазоне от 0 до 255 включительно.

На заметку

- При обращении к элементам словаря можно, как мы уже делали ранее, указывать ключ в квадратных скобках после названия словаря (например, как в командах `color[(255,0,0)]` и `color[(255,255,0)]`). Такой же подход использован в команде `color[(255,255,0)]="Жёлтый"` которой в словарь добавляется новый элемент (поскольку указан ключ, который на момент выполнения команды в словаре не представлен).

На заметку

- Однако для получения значения элемента по ключу можно использовать метод `get()`, при вызове которого ключ передается в качестве аргумента (примером служит команда `color.get((0,255,0))`). Методу можно передать второй аргумент, который будет возвращаться в качестве результата, если ключа, указанного первым аргументом, в словаре нет. Например, результатом выражения `color.get((0, 0, 255), "Белый")` является значение "Синий" элемента с ключом `(0, 0, 255)`.
- Но элемента с ключом `(255, 255, 255)` в словаре нет, поэтому результатом выражения `color.get((255, 255, 255), "Белый")` является значение "Белый".

Подробности

- Если при обращении к элементу словаря в квадратных скобках указать несуществующий ключ, это приведет к ошибке класса `KeyError`. Если доступ к элементу осуществляется с помощью метода `get()` и аргументом методу передается один аргумент, определяющий значение ключа, то результатом возвращается значение соответствующего элемента. Если указан несуществующий ключ, то результатом возвращается значение `None`, и ошибка при этом не возникает.

Подробности

- Как и в случае со списками, кортежами и множествами, для создания словарей можно использовать генераторы последовательностей. Небольшой пример того, как это можно было бы сделать, представлен в листинке кода ниже:

Еще пара мегаопераций

```
days = ["Пн", "Вт", "Ср", "Чт", "Пт", "Сб", "Вс"]
week = {days[s]: s for s in range(len(days))}
myWeek = {d: days.index(d) for d in days}
print(week)
print(myWeek)
sqrns = {k: k ** 2 for k in range(1, 11) if k % 2 != 0}
print(sqrns)
```

```
main x
C:\Users\EndLiar\PycharmProjects\NovoCollege\venv\Scripts\python.exe
{'Пн': 0, 'Вт': 1, 'Ср': 2, 'Чт': 3, 'Пт': 4, 'Сб': 5, 'Вс': 6}
{'Пн': 0, 'Вт': 1, 'Ср': 2, 'Чт': 3, 'Пт': 4, 'Сб': 5, 'Вс': 6}
{1: 1, 3: 9, 5: 25, 7: 49, 9: 81}
```

Еще пара мегаопераций

- В данном случае создается три словаря, причем два из них одинаковые. Более конкретно, мы создаем список `days` с текстовыми значениями для ключей. Словарь `week` создается с использованием генератора последовательности: элемент словаря формируется инструкцией `days[s]: s`, где переменная `s` пробегает значения от 0 до величины `len(days)-1` (количество элементов в списке `days` минус 1). Выражение `days[s]: s` означает, что при заданном значении `s` ключ элемента определяется элементом списка `days[s]`, а значение элемента словаря при этом равно `s`.

Еще пара мегаопераций

- Аналогичный словарь `myweek` создается несколько иначе. Элемент словаря формируется выражением `d: days.index(d)`, а переменная `d` принимает значения из списка `days`. Значение переменной задает ключ элемента словаря, а в качестве значения элемента словаря указано выражение `days.index(d)`. Это индекс элемента со значением `d` в списке `days`. В итоге мы создаем два одинаковых словаря `week` и `myweek`, в чем и убеждаемся при проверке.

Еще пара мегаопераций

- Еще один словарь состоит из числовых значений: ключами элементов являются нечетные натуральные числа, а значением элементов является квадрат соответствующего числа. Словарь создается командой `sqrs={k: k**2 for k in range(1,11) if k%2!=0}`. Элемент словаря определяется выражением `k: k**2`, а переменная `k` пробегает значения из диапазона от 1 до 10 включительно, причем в словарь соответствующий элемент добавляется, только если истинно условие `k%2!=0` (остаток от деления значения `k` на 2 не равен нулю — то есть число нечетное).

Операции со словарями

- В первую очередь остановимся на способах создания копии словаря. Причём эту задачу мы будем интерпретировать в широком смысле, когда на основе уже существующего словаря создаётся новый словарь (не обязательно совпадающий с исходным). Для этого существуют разные подходы, и некоторые из них реализованы в программе, представленной в листинге скриншота ниже:

Операции со словарями

- В первую очередь остановимся на способах создания копии словаря. Причём эту задачу мы будем интерпретировать в широком смысле, когда на основе уже существующего словаря создаётся новый словарь (не обязательно совпадающий с исходным). Для этого существуют разные подходы, и некоторые из них реализованы в программе, представленной в листинге скриншота ниже:

Операции со словарями

```
139 A = {"Начальный": 1, "Средний": 2, "Последний": 3}
140 B = dict(A)
141 C = A.copy()
142 print(B)
143 print(C)
144
```

Run: main ×

```
C:\Users\EndLiar\PycharmProjects\NovoCollege\venv\Script
{'Начальный': 1, 'Средний': 2, 'Последний': 3}
{'Начальный': 1, 'Средний': 2, 'Последний': 3}
```

Операции со словарями

```
138
139 A = {"Начальный": 1, "Средний": 2, "Последний": 3}
140 B = dict(A)
141 C = A.copy()
142 D = {k: v * 10 for k, v in A.items()}
143 print("Созданы множества", sep="\n")
144 print("A =", A)
145 print("B =", B)
146 print("C =", C)
147 print("D =", D)
148 |
```

Run: main ×

```
Созданы множества
A = {'Начальный': 1, 'Средний': 2, 'Последний': 3}
B = {'Начальный': 1, 'Средний': 2, 'Последний': 3}
C = {'Начальный': 1, 'Средний': 2, 'Последний': 3}
D = {'Начальный': 10, 'Средний': 20, 'Последний': 30}
```

Операции со словарями

```
139 A = {"Начальный": 1, "Средний": 2, "Последний": 3}
140 B = dict(A)
141 C = A.copy()
142 D = {k: v * 10 for k, v in A.items()}
143 print("Созданы множества", sep="\n")
144 print("A =", A)
145 print("B =", B)
146 print("C =", C)
147 print("D =", D)
148 for k in A:
149     A[k] *= 100
150 print("После изменения оригинала:")
151 print("A =", A)
152 print("B =", B)
153 print("C =", C)
154 print("D =", D)
```

Run: main

```
B = {'Начальный': 1, 'Средний': 2, 'Последний': 3}
C = {'Начальный': 1, 'Средний': 2, 'Последний': 3}
D = {'Начальный': 10, 'Средний': 20, 'Последний': 30}
После изменения оригинала:
A = {'Начальный': 100, 'Средний': 200, 'Последний': 300}
B = {'Начальный': 1, 'Средний': 2, 'Последний': 3}
C = {'Начальный': 1, 'Средний': 2, 'Последний': 3}
D = {'Начальный': 10, 'Средний': 20, 'Последний': 30}
```

Операции со словарями

- Это простая программа, в которой создаётся словарь A с тремя элементами (команда A = {"Начальный":1, "Средний":2, "Последний":3}).
- Затем командами B=dict(A) и C=A.copy() на основе словаря A создаются словари-копии. Еще один словарь D создается на основе словаря A, но на этот раз речь не идет о копии. Словарь создается командой D={k: v*10 for k, v in A.items()}. Здесь мы используем генератор последовательности, причем в качестве перебираемого множества указано выражение A.items(). Метод items() возвращает итерируемый объект класса dict_items. В качестве «элементов» этого итерируемого объекта возвращаются кортежи, состоящие из двух элементов: ключ элемента словаря и значение элемента словаря.

Операции со словарями

- В операторе цикла указаны через запятую две переменные, `k` и `v`. Поэтому переменная `k` в качестве значения получает ключ элемента словаря, а переменная `v` принимает значение соответствующего элемента словаря.

Подробности

- Методы `items()`, `keys()` и `values()` результатом возвращают итерируемые объекты. Чтобы получить на основе этих итерируемых объектов списки, результат вызова данных методов следует передать аргументом функции `list()`. В результате получим список, который обрабатывается по правилам работы со списками. Аналогично можно воспользоваться функциями `tuple()` и `set()` для создания на основе итерируемого объекта соответственно кортежа и множества. Более того, если результат вызова метода `items()` передать в качестве аргумента функции `dict()`, то в результате получим копию словаря, из которого вызывался метод `items()`.

Подробности

- На следующем этапе перебираются элементы словаря A. Причем мы использовали оператор цикла, в котором переменная k перебирает значения из словаря A. Важно то, что в этом случае переменная k принимает значения ключей из словаря A. Поэтому при выполнении команды $A[k]*=100$ значения элементов из словаря A умножаются на 100. Причем проверка показывает, что изменение содержимого словаря A не влияет на содержимое словарей B, C и D.

Подробности

- 203 страница – если что-то пойдёт не по плану.