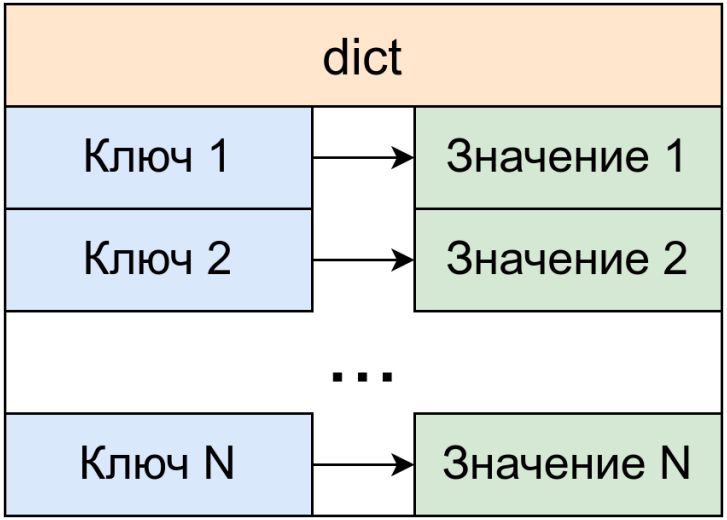
Основные структуры данных (коллекции) в Python

Словари (класс dict)

Словарь (ассоциативный массив) — это структура данных, предназначенная для хранения элементов (*значений*), для доступа к которым используется *ключ*.



Способы создания словарей

```python
# Создание пустого словаря
foo = {}

# Создание заполненного словаря
bar = {
    "key_1": 10,
    "key_2": "Hello, world",
    "key_3": [10, 20, 30]
}

print("foo:", foo)
print("bar:", bar)
print("type(bar):", type(bar))
```

```
foo: {}
bar: {'key_1': 10, 'key_2': 'Hello, world', 'key_3': [10, 20, 30]}
type(bar): <class 'dict'>
```

```
foo = dict()

bar = dict(key_1=10,
           key_2="Hello, world",
           key_3=[10, 20, 30])

spam = dict([
    ("key_1", 10),
    ("key_2", "Hello, world"),
    ("key_3", [10, 20, 30])
    ])

print("foo:", foo)
print("bar:", bar)
print("spam:", spam)
```

```
foo: {}
bar: {'key_1': 10, 'key_2': 'Hello, world', 'key_3': [10, 20, 30]}
spam: {'key_1': 10, 'key_2': 'Hello, world', 'key_3': [10, 20, 30]}
```

```
keys = ["key_1", "key_2", "key_3"]
values = [10, "Hello, world", [10, 20, 30]]

foo = dict(zip(keys, values))

print("foo:", foo)
```

```
foo: {'key_1': 10, 'key_2': 'Hello, world', 'key_3': [10, 20, 30]}
```

```
foo = [10, 15, 42, 50]

bar = {"key_" + str(n): n * 2 for n in foo}

print("bar:", bar)
```

```
bar: {'key_10': 20, 'key_15': 30, 'key_42': 84, 'key_50': 100}
```

```
foo = {}
foo["key_1"] = 10
foo["key_2"] = "Hello, world"
foo["key_3"] = [10, 20, 30]
foo["key_1"] = 200

print(foo)
```

```
{'key_1': 200, 'key_2': 'Hello, world', 'key_3': [10, 20, 30]}
```

```python
# Ключи могут быть разного типа
foo = {
    "key_str": "Hello, world",
    100: [10, 20, 30],
    None: 0,
}

print("foo:", foo)
```

```
foo: {'key_str': 'Hello, world', 100: [10, 20, 30], None: 0}
```

```
# Не все типы могут выступать в качестве ключей
# Ошибка!
foo = {[1, 2, 3]: "Hello, world"}
```

```
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: unhashable type: 'list'
```

Использование словарей

```
print(dir(dict))
```

['__class__', '__class_getitem__', '__contains__', '__delattr__', '__delitem__', '__dir__', '__doc__', '__eq__', '__format__', '__ge__', '__getattribute__', '__getitem__', '__getstate__', '__gt__', '__hash__', '__init__', '__init_subclass__', '__ior__', '__iter__', '__le__', '__len__', '__lt__', '__ne__', '__new__', '__or__', '__reduce__', '__reduce_ex__', '__repr__', '__reversed__', '__ror__', '__setattr__', '__setitem__', '__sizeof__', '__str__', '__subclasshook__', 'clear', 'copy', 'fromkeys', 'get', 'items', 'keys', 'pop', 'popitem', 'setdefault', 'update', 'values']

```python
# Получение элементов словаря
foo = {
    "key_1": 10,
    "key_2": "Hello, dict",
    "key_3": [10, 20, 30]
}

print(foo["key_2"])
```

```
Hello, dict
```

```
# Попытка получить отсутствующий элемент
foo = {
    "key_1": 10,
    "key_2": "Hello, dict",
    "key_3": [10, 20, 30]
}

# ! Ошибка
print(foo["invalid_key"])
```

```
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
KeyError: 'invalid_key'
```

```
# Проверка наличия ключа

foo = {"key_1": 10, "key_2": 20}
key = "unknown_key"

if key in foo:
    bar = foo[key]
else:
    bar = None

print("bar:", bar)
```

```
bar: None
```

```python
# Проверка наличия ключа

foo = {"key_1": 10, "key_2": 20}
key = "unknown_key"

bar = foo[key] if key in foo else None
print("bar:", bar)
```

```
bar: None
```

```python
# Проверка наличия ключа

foo = {"key_1": 10, "key_2": 20}
key = "unknown_key"

bar = None if key not in foo else foo[key]
print("bar:", bar)
```

```
bar: None
```

get(*key*[, *default*])

Return the value for *key* if *key* is in the dictionary, else *default*. If *default* is not given, it defaults to `None`, so that this method never raises a `KeyError`.

```
foo = {"key_1": 10, "key_2": 20}

bar = foo.get("unknown_key")
spam = foo.get("key_1")

print("bar:", bar)
print("spam:", spam)
```

```
bar: None
spam: 10
```

get(*key*[, *default*])

Return the value for *key* if *key* is in the dictionary, else *default*. If *default* is not given, it defaults to `None`, so that this method never raises a `KeyError`.

```
foo = {"key_1": 10, "key_2": 20}

bar = foo.get("unknown_key", 0)
spam = foo.get("key_1", 0)

print("bar:", bar)
print("spam:", spam)
```

```
bar: 0
spam: 10
```

```python
# Добавление нового элемента в словарь
# без перезаписи имеющегося значения

foo = {"key_1": 10, "key_2": 20}

# Данный ключ отсутствует в словаре
new_key = "new_key"
new_value = 30

if new_key not in foo:
    foo[new_key] = new_value
    bar = new_value
else:
    bar = foo[new_key]

print("foo:", foo)
print("bar:", bar)
```

```
foo: {'key_1': 10, 'key_2': 20, 'new_key': 30}
bar: 30
```

```python
# Добавление нового элемента в словарь
# без перезаписи имеющегося значения

foo = {"key_1": 10, "key_2": 20}

# Данный ключ имеется в словаре
new_key = "key_1"
new_value = 30

if new_key not in foo:
    foo[new_key] = new_value
    bar = new_value
else:
    bar = foo[new_key]

print("foo:", foo)
print("bar:", bar)
```

```
foo: {'key_1': 10, 'key_2': 20}
bar: 10
```

```
# Добавление нового элемента в словарь
# без перезаписи имеющегося значения
# Используем метод setdefault()

foo = {"key_1": 10, "key_2": 20}

# Данный ключ отсутствует в словаре
new_key = "new_key"
new_value = 30

bar = foo.setdefault(new_key, new_value)

print("foo:", foo)
print("bar:", bar)
```

```
foo: {'key_1': 10, 'key_2': 20, 'new_key': 30}
bar: 30
```

```
# Добавление нового элемента в словарь
# без перезаписи имеющегося значения
# Используем метод setdefault()

foo = {"key_1": 10, "key_2": 20}

# Данный ключ имеется в словаре
new_key = "key_1"
new_value = 30

bar = foo.setdefault(new_key, new_value)

print("foo:", foo)
print("bar:", bar)
```

```
foo: {'key_1': 10, 'key_2': 20}
bar: 10
```

```
# Удаление элементов
foo = {
    "key_1": 10,
    "key_2": "Hello, dict",
    "key_3": [10, 20, 30]
}

del foo["key_3"]

print(foo)
```

```
{'key_1': 10, 'key_2': 'Hello, dict'}
```

```
# Удаление всех элементов словаря

foo = {"key_1": 10, "key_2": 20}
foo.clear()

print("foo:", foo)
```

```
foo: {}
```

```python
# Перебор всех ключей словаря
foo = {"key_1": 10, "key_2": 20, "key_3": 30}
for key in foo.keys():
    print(key)
```

```
key_1
key_2
key_3
```

```python
# Перебор всех значений словаря
foo = {"key_1": 10, "key_2": 20, "key_3": 30}
for key in foo.values():
    print(key)
```

```
10
20
30
```

```python
# Одновременный перебор всех ключей и значений словаря
foo = {"key_1": 10, "key_2": 20, "key_3": 30}
for key, value in foo.items():
    print(key, "->", value)
```

```
key_1 -> 10
key_2 -> 20
key_3 -> 30
```

```
foo = {"key_1": 10, "key_2": 20, "key_3": 30}
keys = foo.keys()
values = foo.values()
items = foo.items()

print("type(keys)", type(keys))
print("type(values)", type(values))
print("type(items)", type(items))
```

```
type(keys) <class 'dict_keys'>
type(values) <class 'dict_values'>
type(items) <class 'dict_items'>
```

```
foo = {"key_1": 10, "key_2": 20, "key_3": 30}
keys = foo.keys()
values = foo.values()
items = foo.items()

print("keys:", keys)
print("values", values)
print("items", items)

foo["new_key"] = 100

print()
print("keys:", keys)
print("values", values)
print("items", items)
```

```
keys: dict_keys(['key_1', 'key_2', 'key_3'])
values dict_values([10, 20, 30])
items dict_items([('key_1', 10), ('key_2', 20), ('key_3', 30)])

keys: dict_keys(['key_1', 'key_2', 'key_3', 'new_key'])
values dict_values([10, 20, 30, 100])
items dict_items([('key_1', 10), ('key_2', 20), ('key_3', 30), ('new_key', 100)])
```

```python
# Обновление словаря на основе другого словаря
# Реализация в виде цикла

foo = {"key_1": 10, "key_2": 20, "key_3": 30}
bar = {"key_1": 100, "key_2": 200, "key_other": 1000}

for key, value in bar.items():
    foo[key] = value

print(foo)
```

```
{'key_1': 100, 'key_2': 200, 'key_3': 30, 'key_other': 1000}
```

```python
# Обновление словаря на основе другого словаря
# Использование метода update()

foo = {"key_1": 10, "key_2": 20, "key_3": 30}
bar = {"key_1": 100, "key_2": 200, "key_other": 1000}

foo.update(bar)
print(foo)
```

```
{'key_1': 100, 'key_2': 200, 'key_3': 30, 'key_other': 1000}
```

classmethod **fromkeys**(*iterable*[, *value*])

Create a new dictionary with keys from *iterable* and values set to *value*.

`fromkeys()` is a class method that returns a new dictionary. *value* defaults to `None`. All of the values refer to just a single instance, so it generally doesn't make sense for *value* to be a mutable object such as an empty list. To get distinct values, use a dict comprehension instead.

```
# Создание словаря на основе списка ключей
# со значениями по умолчанию

keys = ["key_1", "key_2", "key_3"]

foo = dict.fromkeys(keys)
bar = dict.fromkeys(keys, 0)

print("foo:", foo)
print("bar:", bar)
```

```
foo: {'key_1': None, 'key_2': None, 'key_3': None}
bar: {'key_1': 0, 'key_2': 0, 'key_3': 0}
```

```python
# Опасное использование значения по умолчанию

keys = ["key_1", "key_2", "key_3"]

foo = dict.fromkeys(keys, [])

print("1) foo:", foo)

foo["key_1"].append(10)

print("2) foo:", foo)
```

```
1) foo: {'key_1': [], 'key_2': [], 'key_3': []}
2) foo: {'key_1': [10], 'key_2': [10], 'key_3': [10]}
```

```python
# Опасное использование значения по умолчанию
# Пояснение к предыдущему коду

keys = ["key_1", "key_2", "key_3"]

default = []
foo = dict.fromkeys(keys, default)

print("1) foo:", foo)

foo["key_1"].append(10)

print("2) foo:", foo)
```

```
1) foo: {'key_1': [], 'key_2': [], 'key_3': []}
2) foo: {'key_1': [10], 'key_2': [10], 'key_3': [10]}
```

copy()

Return a shallow copy of the dictionary.

```
foo = {"key_1": 10, "key_2": 20, "key_3": 30}
bar = foo.copy()

print("bar:", bar)
```

```
bar: {'key_1': 10, 'key_2': 20, 'key_3': 30}
```

Задачи

Задача 1

Найдите три ключа с самыми большими значениями в словаре.

Задача 2

Напишите программу для слияния нескольких словарей в один.

Задача 3

Отсортируйте словарь по значению в порядке возрастания и убывания.