КОРТЕЖИ В PYTHON

ПОНЯТИЕ

Кортеж (tuple) — ещё один вид последовательностей в Python.

Посвоей природе они очень схожи со списками, но, в отличие от последних, являются неизменяемыми. Кортежи являются немутирующими последовательностями. Это означает, что после того как кортеж создан, его невозможно изменить.

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ

```
# кортеж
immutable_tuple = (4, 5, 6)
immutable_tuple[0] = 404

>
Traceback (most recent call last):
  immutable_tuple[0] = 404
TypeError: 'tuple' object does not support item assignment
```

```
# список
mutable_list = [7, 8, 9]
mutable_list[0] = 1
print(mutable_list)

> [1, 8, 9]
```

```
>>> my_tuple = (1, 2, 3, 4, 5) Enter
>>> print(my_tuple) Enter
(1, 2, 3, 4, 5)
>>>
```

Кортеж записывается в виде последовательности элементов в круглых скобках, в то время как для списков характерны квадратные.

Так как кортеж является неизменяемой (immutable) структурой, у нас не получится изменить его содержимое

```
TypeError                                 Traceback (most recent call last)
~\AppData\Local\Temp/ipykernel_25416/3461984885.py in <module>
      1 data = ["Иван", 37, "Яндекс"]
      2 t = tuple(data)
----> 3 t[0] = "Андрей"

TypeError: 'tuple' object does not support item assignment
```

Ошибка при попытке изменить содержимое кортежа

Однако, при необходимости, мы можем разложить кортеж на отдельные переменные для дальнейшей работы с ними **[1]**:

```
data = ["Иван", 37, "Яндекс"]
name, age, company = tuple(data)
print(name) # Иван
print(age) #37
print(company) # Яндекс
```

Применение цикла for для выполнения последовательного перебора элементов кортежа:

```
>>> names = ('Холли', 'Уоррен', 'Эшли') Enter
>>> for n in names: Enter
        print(n) Enter Enter
Холли
Уоррен
Эшли
>>>
```

Подобно спискам кортежи поддерживают индексацию, как показано в приведенном ниже сеансе:

```
>>> names = ('Холли', 'Уоррен', 'Эшли') Enter
>>> for i in range(len(names)): Enter
        print(names[i]) Enter Enter
Холли
Уоррен
Эшли
>>>
```

Особенности кортежей:

Кортежи поддерживают все те же самые операции, что и списки, за исключением тех, которые изменяют содержимое списка. Кортежи поддерживают следующие операции:

- доступ к элементу по индексу (только для получения значений элементов);
- методы, в частности index ( ) ;
- встроенные функции, в частности len, min и max;
- выражения среза;
- оператор in;
- операторы + и *.

Кортежи не поддерживают такие методы, как append (), remove (), insert (), reverse () и sort ().

ОСОБЕННОСТИ КОРТЕЖЕЙ:

- они упорядочены по позициям;
- кортежи могут хранить и содержать внутри себя объекты любых типов (и даже составных);
- доступ к элементам происходит по смещению, а не по ключу; в рамках этой структуры данных определены все операции, основанные на применении смещения (индексирование, срез);
- кортежи поддерживают неограниченное количество уровней вложенности;
- кортежи хранят указатели на другие объекты, а значит их можно представлять, как массивы ссылок;
- они позволяют очень просто менять местами значения двух переменных.

ОСОБЕННОСТИ КОРТЕЖЕЙ:

Если необходимо создать кортеж всего с одним элементом, то после значения элемента следует написать замыкающую запятую:

```
my_tuple = (1,) # Создает кортеж всего с одним элементом.
```

Если запятая будет пропущена, то кортеж создан не будет. Например, приведенная инструкция просто присваивает переменной `value` целочисленное значение 1:

```
value = (1)     # Создает целочисленное значение.
```

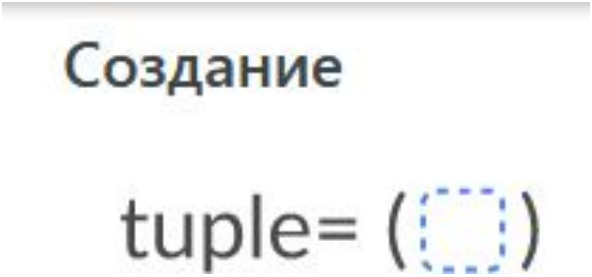
ПРИМЕРЫ КОРТЕЖЕЙ

```
# пустой кортеж
empty_tuple = ()

# кортеж из 4-х элементов разных типов
four_el_tuple = (36.6, 'Normal', None, False)

# пример tuple, что содержит вложенные элементы
nested_elem_tuple  =   (('one','two'),  ['three',     'four'], {'five':  'six'},   (('seven',
'eight'), ('nine', 'ten')))
print(nested_elem_tuple) > (('one', 'two'), ['three', 'four'], {'five': 'six'}, (('seven',
'eight'), ('nine', 'ten')))
```

ЗАЧЕМ ИСПОЛЬЗОВАТЬ КОРТЕЖ ВМЕСТО СПИСКА?

- **Неизменяемость** — именно это свойство кортежей, порой, может выгодно отличать их от списков.
- **Скорость** — кортежи быстрее работают. По причине неизменяемости кортежи хранятся в памяти особым образом, поэтому операции с их элементами выполняются заведомо быстрее, чем с компонентами списка.
- **Безопасность** — неизменяемость также позволяет им быть идеальными кандидатами на роль констант. Константы, заданные кортежами, позволяют сделать код более читаемым и безопасным.
- **Использование tuple в других структурах данных** — кортежи применимы в отдельных структурах данных, от которых python требует неизменяемых значений. Например ключи словарей (dicts) должны состоять исключительно из данных immutable-типа.

РАБОТА С КОРТЕЖАМИ



Способ №1: Литеральное объявление:

```
literal_creation = ('any',
'object') print(literal_creation)
>('any', 'object')
print(type(literal_creation)
)
> <class 'tuple'>
```

Способ №2: Через функцию tuple():

```
tuple_creation = tuple('any iterable object')
print(tuple_creation) > ('a', 'n', 'y', ' ', 'i', 't', 'e', 'r', 'a', 'b', 'l', 'e', ' ', 'o', 'b', 'j', 'e', 'c',
't') print(type(tuple_creation))
```

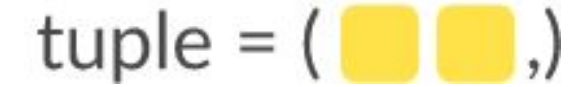
УПАКОВКА КОРТЕЖА

Упаковкой кортежа называют присваивание его какой-то переменной, что, по сути, совпадает с операцией объявления.

Стоит обратить внимание 2 момента:

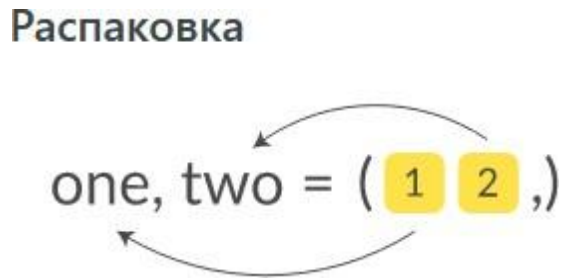
- Выражения some_tuple = (11, 12, 13) и some_tuple = 11, 12, 13 тождественны.
- Для объявления кортежа, включающего единственный элемент, нужно использовать завершающую запятую.

Упаковка




```
is_tuple = ('a',)
is_tuple_too = 'b',
not_a_tuple = 'c'

print(type(is_tuple))
print(type(is_tuple_too))
print(type(not_a_tuple))

> <class 'tuple'>
> <class 'tuple'>
> <class 'str'>
```

РАСПАКОВКА КОРТЕЖА



Обратная операция, смысл которой в том, чтобы присвоить значения элементов кортежа отдельным переменным.

```
notes = ('Do', 'Re', 'Mi', 'Fa', 'Sol', 'La', 'Si')

do, re, mi, fa, sol, la, si = notes

print(mi)
```

```
> Mi
```

Количество переменных должно совпадать с числом элементов tuple

Обращение к элементам

Обращение к элементам в кортеже происходит также, как и в списке, по индексу. Индексация начинается также с нуля при получении элементов с начала списка и с -1 при получении элементов с конца списка:

```
tom = ("Tom", 37, "Google", "software developer")
print(tom[0])       # Tom
print(tom[1])       # 37
print(tom[-1])      # software developer
```

Но так как кортеж - неизменяемый тип (immutable), то мы не сможем изменить его элементы. То есть следующая запись работать не будет:

```
tom[1] = "Tim"
```

При необходимости мы можем разложить кортеж на отдельные переменные:

```
name, age, company, position = ("Tom", 37, "Google", "software developer")
print(name)         # Tom
print(age)          # 37
print(position)     # software developer
print(company)     # Google
```

ОБРАЩЕНИЕ К ЭЛЕМЕНТУ И ПОИСК В КОРТЕЖЕ

Обратиться к элементу кортежа можно по номеру его позиции.
Причём как с начала, так и с конца:

```
# Mike - [0], Leo - [1], Don - [2], Raph - [3]
turtles = ('Mike', 'Leo', 'Don', 'Raph')
# Mike - [-4], Leo - [-3], Don - [-2], Raph - [-1]
print(turtles[1])
print(turtles[-2])
print(turtles[2] == turtles[-2])
```

> Leo
> Don
> True

ОБРАЩЕНИЕ К ЭЛЕМЕНТУ И ПОИСК В КОРТЕЖЕ

Если элемент кортежа есть вложенный кортеж, то применяются дополнительные квадратные скобки (в зависимости от уровня вложенности).

Например, чтобы обратиться ко второму элементу второго элемента, следует поступить так:

```
input_box = ('firstbox', (15, 150))
# помним про индексацию, ведущую своё начало с 0
print(input_box[1][1])
> 150
```

ОБРАЩЕНИЕ К ЭЛЕМЕНТУ И ПОИСК В КОРТЕЖЕ

Узнать, присутствует ли объект среди элементов кортежа, можно с помощью оператора in:

```
song = ('Roses', 'are', 'Red')
print('Red' in song)
print('Violet' in song)
```

> True

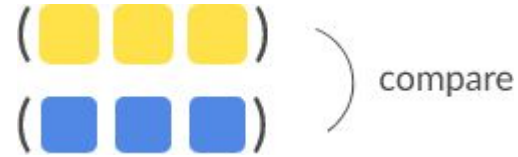
> False

Проверка наличия значения

Как для списка с помощью выражения `элемент in кортеж` можно проверить наличие элемента в кортеже:

```
user = ("Tom", 22, "Google")
name = "Tom"
if name in user:
    print("Пользователя зовут Tom")
else:
    print("Пользователь имеет другое имя")
```

СРАВНЕН




```
tuple_A = 2 * 2,
tuple_B = 2 * 2 * 2,
tuple_C = 'a',
tuple_D = 'z',
tuple_E = (42, 'maximum')
tuple_F = (42, 'minimum')
tuple_Z = 999,

# при сравнении кортежей, числа сравниваются по значению
print(tuple_A < tuple_B)

> True

# строки в лексикографическом порядке
print(tuple_C < tuple_D)

> True
```

Перебор кортежей

Для перебора кортежа можно использовать стандартные циклы **for** и **while**. С помощью цикла for:

```
tom = ("Tom", 22, "Google")
for item in tom:
    print(item)
```

С помощью цикла while:

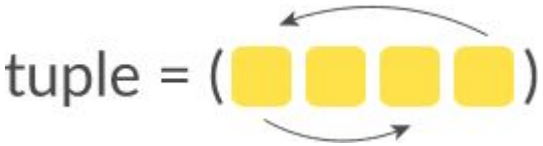
```
tom = ("Tom", 22, "Google")

i = 0
while i < len(tom):
    print(tom[i])
    i += 1
```

ПЕРЕБОР

Наиболее простым и очевидным способом перебрать элементы кортежа является обход его в цикле **for:**

```
my_tuple = ('Wise', 'men', 'say', 'only', 'fools', 'rush', 'in')

# Вывести все элементы кортежа
for word in my_tuple:
    print(word)
>
Wise
men
say
only
fools
rush
in
```

СОРТИРОВКА



Нет ничего проще, чем отсортировать готовый кортеж, для этого используется функция **sorted():**

```
not_sorted_tuple = (10**5, 10**2, 10**1, 10**4, 10**0, 10**3)
print(not_sorted_tuple)

> (100000, 100, 10, 10000, 1, 1000)

sorted_tuple = tuple(sorted(not_sorted_tuple))
print(sorted_tuple)


> (1, 10, 100, 1000, 10000, 100000)
```

УДАЛЕНИЕ

Добавить или удалить элемент содержащийся в **tuple** нельзя, по причине всё той же неизменяемости. Однако сам кортеж удалить возможно

```
some_useless_stuff = ('sad', 'bad things', 'trans fats')
del some_useless_stuff
print(some_useless_stuff)


>
Traceback (most recent call last):
  print(some_useless_stuff)
NameError: name 'some_useless_stuff' is not defined
```

Преобразование между списками и

Встроенная функция `list()` может применяться для преобразования кортежа в список, а встроенная функция `tuple()` — для преобразования списка в кортеж. Приведенный ниже интерактивный сеанс это демонстрирует:

```
1 >>> number_tuple = (1, 2, 3) Enter
2 >>> number_list = list(number_tuple) Enter
3 >>> print(number_list) Enter
4 [1, 2, 3]
5 >>> str_list = ['один', 'два', 'три'] Enter
6 >>> str_tuple = tuple(str_list) Enter
7 >>> print(str_tuple) Enter
8 ('один', 'два', 'три')
9 >>>
```

Вот краткое описание инструкций.

- Строка 1 создает кортеж и присваивает его переменной `number_tuple`.
- Строка 2 передает `number_tuple` в функцию `list()`. Эта функция возвращает список, содержащий те же значения, что и в `number_tuple`, и присваивает его переменной `number_list`.
- Строка 3 передает список `number_list` в функцию `print`. Результат функции выводится в строке 4.
- Строка 5 создает список строковых значений и присваивает его переменной `str_list`.
- Строка 6 передает список `str_list` в функцию `tuple()`. Эта функция возвращает кортеж, содержащий те же значения, что и в `str_list`, и присваивает его переменной `str_tuple`.
- Строка 7 передает кортеж `str_tuple` в функцию `print`. Результат функции выводится в строке 8.

Преобразование между списками и кортежами

Для создания кортежа из другого набора элементов, например, из списка, можно передать список в функцию **tuple()**, которая возвратит кортеж:

```
data = ["Tom", 37, "Google"]
tom = tuple(data)
print(tom)      # ("Tom", 37, "Google")
```

С помощью встроенной функции **len()** можно получить длину кортежа:

```
tom = ("Tom", 37, "Google")
print(len(tom))     # 3
```

Преобразование между списками и кортежами

Пример:

```
>>> a = (10, 2.13, "square", 89, 'C')
>>> b = [1, 2, 3]
>>> c = list(a)
>>> d = tuple(b)
>>> c
[10, 2.13, 'square', 89, 'C']
>>> d
(1, 2, 3)
```

Получение подкортежей

Как и в списках, можно получить часть кортежа в виде другого кортежа

```
1  tom = ("Tom", 37, "Google", "software developer")
2
3  # получем подкортеж с 1 по 3 элемента (не включая)
4  print(tom[1:3])     # (37, "Google")
5
6  # получем подкортеж с 0 по 3 элемента (не включая)
7  print(tom[:3])     # ("Tom", 37, "Google")
8
9  # получем подкортеж с 1 по послдений элемент
10 print(tom[1:])     # (37, "Google", "software developer")
```

Кортеж как параметр и результат функций

Особенно удобно использовать кортежи, когда необходимо возвратить из функции сразу несколько значений. Когда функция возвращает несколько значений, фактически она возвращает в кортеж:

```
def get_user():
    name = "Tom"
    age = 22
    company = "Google"
    return name, age, company


user = get_user()
print(user)     # ("Tom", 37, "Google")
```

При передаче кортежа в функцию с помощью оператора * его можно разложить на отдельные значения, которые передаются параметрам функции:

```
def print_person(name, age, company):
    print(f"Name: {name}  Age: {age}  Company: {company}")

tom = ("Tom", 22)
print_person(*tom, "Microsoft")     # Name: Tom  Age: 22  Company: Microsoft

bob = ("Bob", 41, "Apple")
print_person(*bob)      # Name: Bob  Age: 41  Company: Apple
```

Примеры использования создания кортежа и преобразования объектов к типу

```
# Создание кортежа тип tuple
>>> ()
# ()
>>> tuple()
# ()
>>> 105,
# (105,)
>>> 1, 'a', 3, 'b'
# (1, 'a', 3, 'b')

# Преобразование строки str в кортеж тип tuple
>>> tuple('abc')
# ('a',' b',' c')

# Преобразование списка list в кортеж тип tuple
>>> tuple([1, 2, 3])
# (1, 2, 3)

# Преобразование множества set в кортеж тип tuple
>>> tuple({1, 2, 3})
# (1, 2, 3)

# Преобразование генератора в кортеж тип tuple
>>> tuple(range(5))
# (0, 1, 2, 3, 4)
```