СПИСКИ В PYTHON

Для работы с наборами данных Python предоставляет такие встроенные типы как списки, кортежи и словари.

Список (list) представляет тип данных, который хранит набор или последовательность элементов. Для создания списка в квадратных скобках ([]) через запятую перечисляются все его элементы.

Во многих языках программирования есть аналогичная структура данных, которая называется массив.

Пример

```
1  numbers = [1, 2, 3, 4, 5]
```

Также для создания списка можно использовать конструктор **list()**:

```
1  numbers1 = []
2  numbers2 = list()
```

Оба этих определения списка аналогичны - они создают пустой список.

Индексы

Для обращения к элементам списка надо использовать индексы, которые представляют номер элемента в списка. Индексы начинаются с нуля. То есть второй элемент будет иметь индекс 1. Для обращения к элементам с конца можно использовать отрицательные индексы, начиная с -1. То есть у последнего элемента будет индекс -1, у предпоследнего - -2 и так далее.

```
1  numbers = [1, 2, 3, 4, 5]
2  print(numbers[0])   # 1
3  print(numbers[2])   # 3
4  print(numbers[-3])  # 3
5
6  numbers[0] = 125  # изменяем первый элемент списка
7  print(numbers[0])   # 125
```

Если необходимо создать список, в котором повторяется одно и то же значение несколько раз, то можно использовать символ звездочки *.

Например, определим список из шести пятерок:

```
1  numbers = [5] * 6  # [5, 5, 5, 5, 5, 5]
2  print(numbers)
```

Кроме того, если нам необходим последовательный список чисел, тодля его создания удобно использовать функцию range, которая имеет три формы:

- **range(end):** создается набор чисел от 0 до числа end
- **range(start, end):** создается набор чисел от числа start до числа end
- **range(start, end, step):** создается набор чисел от числа start до числа end с шагом step

```python
numbers = list(range(10))
print(numbers)      # [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
numbers = list(range(2, 10))
print(numbers)      # [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
numbers = list(range(10, 2, -2))
print(numbers)      # [10, 8, 6, 4]
```

Например, следующие два определения списка будут аналогичны, но за счет функции range мы сокращаем объем кода:

```python
numbers = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
numbers2 = list(range(1, 10))
```

Список необязательно должен содержать только однотипные объекты. Мы можем поместить в один и тот же список одновременно строки, числа, объекты других типов данных:

```python
objects = [1, 2.6, "Hello", True]
```

Перебор элементов

Для перебора элементов можно использовать как цикл for, так и цикл while.

Перебор с помощью цикла for:

```
1  companies = ["Microsoft", "Google", "Oracle", "Apple"]
2  for item in companies:
3      print(item)
```

Здесь вместо функции **range** мы сразу можем подставить имеющийся список **companies.**

Методы и функции по работе со списками

Для управления элементами списки имеют целый ряд методов. Некоторые из них:

- **append(item):** добавляет элемент item в конец списка
- **insert(index, item):** добавляет элемент item в список по индексу index
- **remove(item):** удаляет элемент item. Удаляется только первое вхождение элемента. Если элемент не найден, генерирует исключение ValueError
- **clear():** удаление всех элементов из списка
- **index(item):** возвращает индекс элемента item. Если элемент не найден, генерирует исключение ValueError
- **pop([index]):** удаляет и возвращает элемент по индексу index. Если индекс не передан, то просто удаляет последний элемент.
- **count(item):** возвращает количество вхождений элемента item в список
- **sort([key]):** сортирует элементы. По умолчанию сортирует по возрастанию. Но с помощью параметра key мы можем передать функцию сортировки.
- **reverse():** расставляет все элементы в списке в обратном порядке

Методы и функции по работе со списками

Кроме того, Python предоставляет ряд встроенных функций для работы со списками:

- **len(list):** возвращает длину списка
- **sorted(list,[key]):** возвращает отсортированный список
- **min(list):** возвращает наименьший элемент списка
- **max(list):** возвращает наибольший элемент списка

Добавление и удаление элементов

Для добавления элемента применяются методы **append() и insert()**, а для удаления - методы **remove(), pop() и clear().**

Добавление и удаление элементов

```python
users = ["Tom", "Bob"]

# добавляем в конец списка
users.append("Alice")  # ["Tom", "Bob", "Alice"]
# добавляем на вторую позицию
users.insert(1, "Bill")          # ["Tom", "Bill", "Bob", "Alice"]

# получаем индекс элемента
i = users.index("Tom")
# удаляем по этому индексу
removed_item = users.pop(i)            # ["Bill", "Bob", "Alice"]

last_user = users[-1]
# удаляем последний элемент
users.remove(last_user)           # ["Bill", "Bob"]

print(users)

# удаляем все элементы
users.clear()
```

Проверка наличия элемента

Если определенный элемент не найден, то методы **remove и index** генерируют исключение. Чтобы избежать подобной ситуации, перед операцией с элементом можно проверять его наличие с помощью ключевого слова **in:**

```
1  companies = ["Microsoft", "Google", "Oracle", "Apple"]
2  item = "Oracle"  # элемент для удаления
3  if item in companies:
4      companies.remove(item)
5
6  print(companies)
```

Выражение **item in companies** возвращает **True**, если элемент **item** имеется в списке **companies.** Поэтому конструкция **if item in companies** может выполнить последующий блок инструкций в зависимости от наличия элемента в списке.

Подсчет вхождений

Если необходимо узнать, сколько раз в списке присутствует тот или иной элемент, то можно применить метод **count():**

```
1  users = ["Tom", "Bob", "Alice", "Tom", "Bill", "Tom"]
2
3  users_count = users.count("Tom")
4  print(users_count)      # 3
```

Сортировка

Для сортировки по возрастанию применяется метод sort():

```
users = ["Tom", "Bob", "Alice", "Sam", "Bill"]

users.sort()
print(users)      # ["Alice", "Bill", "Bob", "Sam", "Tom"]
```

Если необходимо отсортировать данные в обратном порядке, то мы можем после сортировки применить метод `reverse()`:

```
users = ["Tom", "Bob", "Alice", "Sam", "Bill"]

users.sort()
users.reverse()
print(users)      # ["Tom", "Sam", "Bob", "Bill", "Alice"]
```

Минимальное и максимальное значения

Встроенные функции Python **min() и max()** позволяют найти минимальное и максимальное значения соответственно:

```
1  numbers = [9, 21, 12, 1, 3, 15, 18]
2  print(min(numbers))     # 1
3  print(max(numbers))     # 21
```

КОПИРОВАНИЕ СПИСКОВ

При копировании списков следует учитывать, что списки представляют изменяемый тип, поэтому если обе переменных будут указывать на один и тот же список, то изменение одной переменной, затронет и другую переменную:

```
1  people1 = ["Tom", "Bob", "Alice"]
2  people2 = people1
3  people2.append("Sam")   # добавляем элемент во второй список
4  # people1 и people2 указывают на один и тот же список
5  print(people1)   # ["Tom", "Bob", "Alice", "Sam"]
6  print(people2)   # ["Tom", "Bob", "Alice", "Sam"]
```

КОПИРОВАНИЕ СПИСКОВ

Чтобы происходило копирование элементов, но при этом переменные указывали на разные списки, необходимо выполнить глубокое копирование. Для этого можно использовать метод copy():

```
people1 = ["Tom", "Bob", "Alice"]
people2 = people1.copy()    # копируем элементы из people1 в people2
people2.append("Sam")   # добавляем элемент ТОЛЬКО во второй список
# people1 и people2 указывают на разные списки
print(people1)   # ["Tom", "Bob", "Alice"]
print(people2)   # ["Tom", "Bob", "Alice", "Sam"]
```

ПРИМЕРЫ:

Можно создать пустой список (не содержащий элементов, длины 0), а в конец списка можно добавлять элементы при помощи метода append. Например, пусть программа получает на вход количество элементов в списке n, а потом n элементов списка по одному в отдельной строке.

```
1  a = []  # заводим пустой список
2  n = int(input())  # считываем количество элемент в списке
3  for i in range(n):
4      new_element = int(input())  # считываем очередной элемент
5      a.append(new_element)  # добавляем его в список
6      # последние две строки можно было заменить одной:
7      # a.append(int(input()))
8  print(a)
9
```

ПРИМЕРЫ:

То же самое можно записать, сэкономив переменную n:

```
1  a = []
2  for i in range(int(input())):
3      a.append(int(input()))
4  print(a)
5
```

КОНКАТЕНАЦИЯ И ПОВТОРЕНИЕ

Для списков целиком определены следующие операции: конкатенация списков (сложение списков, т. е. приписывание к одному списку другого) и повторение списков (умножение списка на число).

```
1  a = [1, 2, 3]
2  b = [4, 5]
3  c = a + b
4  d = b * 3
5  print([7, 8] + [9])
6  print([0, 1] * 3)
7
```

МЕТОДЫ SPLIT И JOIN

Элементы списка могут вводиться по одному в строке, в этом случае строку целиком можно считать функцией **input().** После этого можно использовать метод строки **split(),** возвращающий список строк, которые получатся, если исходную строку разрезать на части по пробелам.

```
1  # на вход подаётся строка
2  # 1 2 3
3  s = input()  # s == '1 2 3'
4  a = s.split()  # a == ['1', '2', '3']
5
```

МЕТОДЫ SPLIT И JOIN

В Питоне можно вывести список строк при помощи однострочной команды. Для этого используется метод строки join. У этого метода один параметр: список строк. В результате возвращается строка, полученная соединением элементов переданного списка в одну строку, при этом между элементами списка вставляется разделитель, равный той строке, к которой применяется метод.

```
1  a = ['red', 'green', 'blue']
2  print(' '.join(a))
3  # вернёт red green blue
4  print(''.join(a))
5  # вернёт redgreenblue
6  print('***'.join(a))
7  # вернёт red***green***blue
8
```

ГЕНЕРАТОРЫ СПИСКОВ

Для создания списка, заполненного одинаковыми элементами, можно использовать оператор повторения списка

```
1  n = 5
2  a = [0] * n
3
```

ГЕНЕРАТОРЫ СПИСКОВ

Для создания списков, заполненных по более сложным формулам можно использовать *генераторы*: выражения, позволяющие заполнить список некоторой формулой. Общий вид генератора следующий:

```
1  [выражение for переменная in последовательность]
2
```

где `переменная` — идентификатор некоторой переменной, `последовательность` — последовательность значений, который принимает данная переменная (это может быть список, строка или объект, полученный при помощи функции `range`), `выражение` — некоторое выражение, как правило, зависящее от использованной в генераторе переменной, которым будут заполнены элементы списка.

ПРИМЕР

Создать список, состоящий из n нулей можно и при помощи генератора:

запустить выполнить пошагово

```
1  a = [0 for i in range(5)]
2
```

Создать список, заполненный квадратами целых чисел можно так:

запустить выполнить пошагово

```
1  n = 5
2  a = [i ** 2 for i in range(n)]
3
```

Если нужно заполнить список квадратами чисел от 1 до `n`, то можно изменить параметры функции `range` на `range(1, n + 1)`:

запустить выполнить пошагово

```
1  n = 5
2  a = [i ** 2 for i in range(1, n + 1)]
3
```

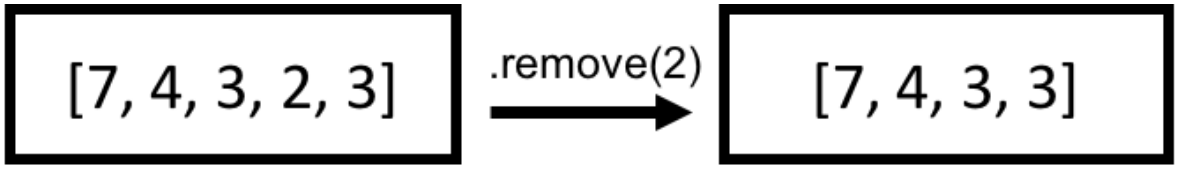
ПРИМЕР:

можно получить список, заполненный случайными числами от 1 до 9 (используя функцию **randrange** из модуля **random)**:

```
1  from random import randrange
2  n = 10
3  a = [randrange(1, 10) for i in range(n)]
4
```

МЕТОД REMOVE

Метод remove удаляет первое вхождение значения в списке.

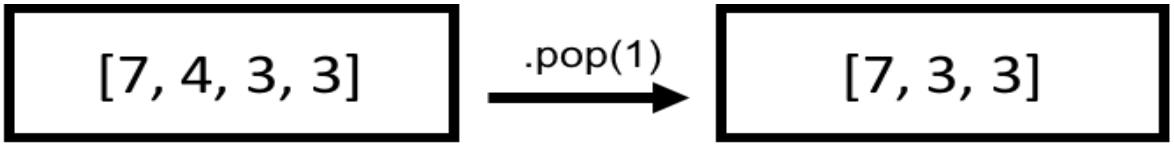



```
z = [7, 4, 3, 2, 3]
z.remove(2)
print(z)
```

КОПИРОВАТЬ

МЕТОД POP

z.pop(1) удаляет значение в индексе 1 и возвращает значение 4



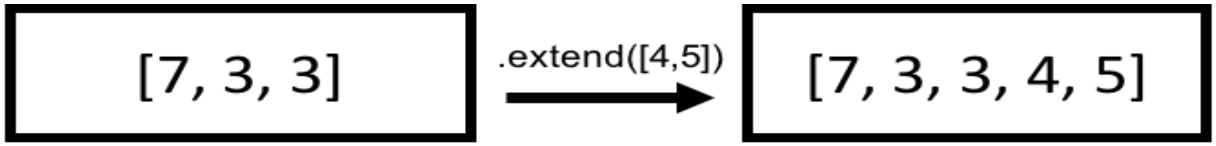
z.pop(1) удаляет значение в индексе 1 и возвращает значение 4

Метод `pop` удаляет элемент в указанном индексе. Этот метод также вернет элемент, который был удален из списка. В случае, если вы не указали индекс, он по умолчанию удалит элемент по последнему индексу.

КОПИРОВАТЬ

```
z = [7, 4, 3, 3]
print(z.pop(1))
print(z)
```

МЕТОД EXTEND



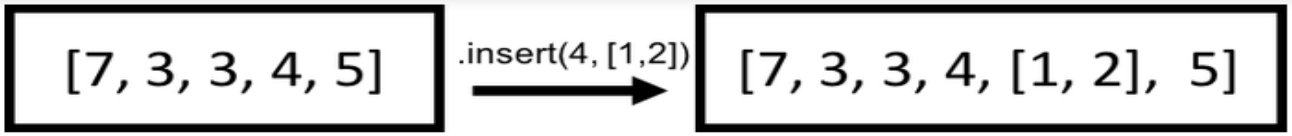
Метод `extend` расширяет список, добавляя элементы. Преимущество над `append` в том, что вы можете добавлять списки.
Добавим `[4, 5]` в конец `z`:

КОПИРОВАТЬ

```
z = [7, 3, 3]
z.extend([4,5])
print(z)
```

```
[7, 3, 3, 4, 5]
```

МЕТОД INSERT



Вставляет [1,2] с индексом 4

Метод `insert` вставляет элемент перед указанным индексом.

```
z = [7, 3, 3, 4, 5]
z.insert(4, [1, 2])
print(z)
```

КОПИРОВАТЬ

```
[7, 3, 3, 4, [1, 2], 5]
```

Оператор in и not in

Оператор `in` проверяет находится ли элемент в списке. При успешном результате он возвращает `True`, в случае неудачи, возвращает `False` .

```
>>> list1 = [11, 22, 44, 16, 77, 98]
>>> 22 in list1
True
```

КОПИРОВАТЬ

Аналогично `not in` возвращает противоположный от оператора `in` результат.

```
>>> 22 not in list1
False
```

КОПИРОВАТЬ

ИТЕРАЦИЯ ПО СПИСКУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИКЛА FOR

Список — последовательность. Ниже способ, которые вы можете использовать для цикла, чтобы перебрать все элементы списка.

КОПИРОВАТЬ

```
list1 = [1,2,3,4,5]
for i in list1:
    print(i, end=" ")
```

```
1 2 3 4 5
```