

11.7 Списочные выражения

Шаг 1

Тема урока: списочные выражения

1. Списочные выражения

2. Решение задач

Аннотация. Списочные выражения. Создание списков без явного использования циклов и вызова списочного метода `append()`.

Создание списков

Для того чтобы создать список, состоящий из \$10\$ нулей, мы можем использовать приведённый ниже код:

```
zeros = []
for i in range(10):
    zeros.append(0)
```

В Python, однако, есть более простой и компактный способ для создания такого списка. Мы можем использовать оператор умножения списка на число:

```
zeros = [0] * 10
```

Для создания списков, заполненных по более сложным правилам, нам приходится явно использовать цикл `for`.

Например, для создания списка целых чисел от \$0\$ до \$9\$ мы вынуждены писать такой код:

```
numbers = []
for i in range(10):
    numbers.append(i)
```

Приведённый выше код хоть и не является сложным, однако достаточно громоздок.

Списочные выражения

В Python есть механизм для создания списков из неповторяющихся элементов. Такой механизм называется **списочное выражение** (list comprehension).

Предыдущий код можно записать следующим образом:

```
numbers = [i for i in range(10)]
```

Общий вид списочного выражения следующий:

[выражение `for` переменная `in` последовательность]

где `переменная` – имя некоторой переменной, `последовательность` – последовательность значений, которые она принимает (список, строка или объект, полученный при помощи функции `range`), `выражение` – некоторое выражение, как правило, зависящее от использованной в списочном выражении переменной, которым будут заполнены элементы списка.

Примеры использования списочных выражений

1. Создать список, заполненный \$10\$ нулями можно и при помощи списочного выражения:

```
zeros = [0 for i in range(10)]
```

2. Создать список, заполненный квадратами целых чисел от \$0\$ до \$9\$ можно так:

```
squares = [i ** 2 for i in range(10)]
```

3. Создать список, заполненный кубами целых чисел от \$10\$ до \$20\$ можно так:

```
cubes = [i ** 3 for i in range(10, 21)]
```

4. Создать список, заполненный символами строки:

```
chars = [c for c in 'abcdefg']  
print(chars)
```

Считывание входных данных

При решении многих задач из предыдущих уроков мы считывали начальные данные (строки, числа) и заполняли ими список. С помощью списочных выражений процесс заполнения списка можно заметно сократить.

Например, если сначала вводится число `n` – количество строк, а затем на вход поступают сами строки, то создать список можно так:

```
n = int(input())  
lines = [input() for _ in range(n)]
```

Можно опустить описание переменной `n`:

```
lines = [input() for _ in range(int(input()))]
```

Если требуется считать список чисел, то необходимо добавить преобразование типов:

```
numbers = [int(input()) for _ in range(int(input()))]
```

Обратите внимание, мы используем символ `_` в качестве имени переменной цикла, поскольку она не используется.



Списочные выражения часто используются для инициализации списков. В Python не принято создавать пустые списки, а затем заполнять их значениями, если можно этого избежать.

Условия в списочном выражении

В списочных выражениях можно использовать условный оператор. Например, если требуется создать список чётных чисел от \$0\$ до \$20\$, то мы можем написать такой код:

```
evens = [i for i in range(21) if i % 2 == 0]
```



Важно: для того, чтобы получить список, состоящий из четных чисел, лучше использовать функцию `range(0, 21, 2)`. Предыдущий пример приведен для демонстрации возможности использования условий в списочных выражениях.

Вложенные циклы

В списочном выражении можно использовать вложенные циклы.

Приведённый ниже код:

```
numbers = [i * j for i in range(1, 5) for j in range(2)]  
print(numbers)
```

выводит:

```
[0, 1, 0, 2, 0, 3, 0, 4]
```

Приведённый выше код код равнозначен следующему:

```
numbers = []

for i in range(1, 5):
    for j in range(2):
        numbers.append(i * j)
print(numbers)
```

Подводя итог

Пусть `word = 'Hello', numbers = [1, 14, 5, 9, 12], words = ['one', 'two', 'three', 'four', 'five', 'six']`.

Списочное выражение	Результирующий список
<code>[0 for i in range(10)]</code>	<code>[0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]</code>
<code>[i ** 2 for i in range(1, 8)]</code>	<code>[1, 4, 9, 16, 25, 36, 49]</code>
<code>[i * 10 for i in numbers]</code>	<code>[10, 140, 50, 90, 120]</code>
<code>[c * 2 for c in word]</code>	<code>['HH', 'ee', 'll', 'll', 'oo']</code>
<code>[m[0] for m in words]</code>	<code>['o', 't', 't', 'f', 'f', 's']</code>
<code>[i for i in numbers if i < 10]</code>	<code>[1, 5, 9]</code>
<code>[m[0] for m in words if len(m) == 3]</code>	<code>['o', 't', 's']</code>

❤️ Happy Pythoning! 🧑

Шаг 2

Как записывается списочное выражение?

Чтобы решить это задание откройте <https://stepik.org/lesson/326725/step/2>

Шаг 3

Используя списочное выражение, дополните приведённый ниже код так, чтобы получить новый список, содержащий строки исходного списка, где у каждой строки удалён первый символ.

Чтобы решить это задание откройте <https://stepik.org/lesson/326725/step/3>

Шаг 4

Используя списочное выражение, дополните приведённый ниже код так, чтобы получить новый список, содержащий длины строк исходного списка.

Чтобы решить это задание откройте <https://stepik.org/lesson/326725/step/4>

Шаг 5

Используя списочное выражение, дополните приведённый ниже код так, чтобы получить новый список, содержащий только слова длиной не менее пяти символов (включительно).

Чтобы решить это задание откройте <https://stepik.org/lesson/326725/step/5>

Шаг 6

Используя списочное выражение, дополните приведённый ниже код так, чтобы получить список всех чисел-палиндромов от \$100\$ до \$1000\$ (включительно).

Примечание. Результирующий список должен состоять из целых чисел.

Чтобы решить это задание откройте <https://stepik.org/lesson/326725/step/6>

Шаг 7

Списочное выражение 1

На вход программе подаётся натуральное число $\$n\$$. Напишите программу, использующую **списочное выражение**, которая создаёт список, содержащий квадраты чисел от $\$1\$$ до $\$n\$$ (включительно), а затем выводит его элементы построчно, то есть каждый на отдельной строке.

Формат входных данных

На вход программе подаётся натуральное число.

Формат выходных данных

Программа должна вывести текст в соответствии с условием задачи.

Примечание. Для вывода элементов списка используйте цикл `for`.

► Тестовые данные 

Sample Input:

5

Sample Output:

1
4
9
16
25

Чтобы решить это задание откройте <https://stepik.org/lesson/326725/step/7>

Шаг 8

Списочное выражение 2

На вход программе подаётся строка текста, содержащая целые числа. Напишите программу, **использующую списочное выражение**, которая выведет кубы указанных чисел на одной строке.

Формат входных данных

На вход программе подаётся строка текста, содержащая целые числа, разделённые символом пробела.

Формат выходных данных

Программа должна вывести текст в соответствии с условием задачи.

Примечание 1. Для вывода элементов списка используйте цикл `for`.

Примечание 2. Используйте метод `split()`.

► Тестовые данные ●

Sample Input 1:

2 4 3

Sample Output 1:

8 64 27

Sample Input 2:

-2 -5 0

Sample Output 2:

-8 -125 0

Чтобы решить это задание откройте <https://stepik.org/lesson/326725/step/8>

Шаг 9

В одну строку 1

На вход программе подаётся строка текста, содержащая слова. Напишите программу, которая выводит слова введённой строки в столбик.

Формат входных данных

На вход программе подаётся строка текста, содержащая слова, разделённые символом пробела.

Формат выходных данных

Программа должна вывести текст в соответствии с условием задачи.

Примечание. Программу можно написать в одну строку кода.

► Тестовые данные 

Sample Input:

```
Умей ценить того кто без тебя не может
```

Sample Output:

```
Умей  
ценить  
того  
кто  
без  
тебя  
не  
может
```

Чтобы решить это задание откройте <https://stepik.org/lesson/326725/step/9>

Шаг 10

В одну строку 2

На вход программе подаётся строка текста. Напишите программу, **использующую списочное выражение**, которая выводит все цифровые символы данной строки.

Формат входных данных

На вход программе подаётся строка текста.

Формат выходных данных

Программа должна вывести текст в соответствии с условием задачи.

Примечание. Программу можно написать в одну строку кода.

► Тестовые данные 

Sample Input 1:

```
Число Pi примерно равно 3.1415
```

Sample Output 1:

```
31415
```

Sample Input 2:

```
123Python awesome!56
```

Sample Output 2:

```
12356
```

Чтобы решить это задание откройте <https://stepik.org/lesson/326725/step/10>

В одну строку 3

На вход программе подаётся строка текста, содержащая целые числа. Напишите программу, использующую списочное выражение, которая выведет квадраты чётных чисел, кроме тех квадратов, которые оканчиваются на цифру \$4\$.

Формат входных данных

На вход программе подаётся строка текста, содержащая целые числа, разделённые символом пробела.

Формат выходных данных

Программа должна вывести текст в соответствии с условием задачи.

Примечание. Программу можно написать в одну строку кода.

► Тестовые данные

Sample Input 1:

```
1 2 3 4 5 6 7 8 9
```

Sample Output 1:

```
16 36
```

Sample Input 2:

```
4 4 10 6 4
```

Sample Output 2:

```
16 16 100 36 16
```

Чтобы решить это задание откройте <https://stepik.org/lesson/326725/step/11>