Лекция 3

Списки.
Генераторы списков.
Работа с файлами.

Списки

- **Список** (**list**) — основная структура для работы с последовательностью данных в Python

- Можно задать перечислением элементов в [] или с помощью конструктора / преобразования типа

- Элементом списка может быть любой объект!

Списки

- **Список** (**list**) — основная структура для работы с последовательностью данных в Python

- Можно задать перечислением элементов в [] или с помощью конструктора / преобразования типа

- Элементом списка может быть любой объект!

```
days = ['Mon', 'Tue', 'Wed',
'Thu', 'Fri', 'Sat', `Sun']

day_numbers = [1, 2, 3, 4, 5,
6, 7]

weird_list = [42, None,
'sunny', [`loan']]

empty_list = list()

print(days[1],
day_numbers[1])
```

Списки

- Преобразование типов: *range* можно привести к типу *list* !
- Как перебрать все элементы списка в цикле?

```
l = [0, 1, 2, 3, 4]
l = list(range(5))


colors = ['red', 'green',
'blue', 'white', 'black']
```

Списки

- Преобразование типов: *range* можно привести к типу *list* !

- Как перебрать все элементы списка в цикле?

- ***for i in range(len(lst))***
  — обход по индексам (как в любом языке программирования)

- ***for elem in lst***
  — обход по элементам (pythonic way)

```
l = [0, 1, 2, 3, 4]
l = list(range(5))


colors = ['red', 'green',
'blue', 'white', 'black']


for i in range(len(colors)):
    print(colors[i], end=' ')
print()


for color in colors:
    print(color, end=' ')
```

Списки и строки

- Можно обращаться по индексам и измерять длину
- Можно использовать срезы!
- Можно использовать вместо *range* для цикла *for*
- Можно конвертировать строку в список символов

Списки и строки

- Можно обращаться по индексам и измерять длину
- Можно использовать срезы!
- Можно использовать вместо *range* для цикла *for*
- Можно конвертировать строку в список символов

```
s = 'abc'
l = [1, 2, 3]

len(s) == len(l)
print(s[::-1], l[::-1])

for c in s:
    print(c)

print(list(s))
```

Списки и строки

- Можно конвертировать строку в список символов
- А наоборот?

```
print(list('abc'))

print(list(str(list('abc'))))
```

Списки и строки

- Можно конвертировать строку в список символов
- А наоборот?
- *s.**split**(sep)* разбивает строку *s*, используя *sep* как разделитель. По умолчанию — пробел + табуляция + ‘\n’
- *sep.**join**(lst)* — объединяет элементы списка *lst* в строку, разделяя их *sep.* Все элементы списка должны быть *str*!

```
sent = 'fall leaves as soon as
leaves fall'

words = sent.split()
print(words)

words = words[::-1]
sent = ' '.join(words)
print(sent)

nums = '1,2,3,4'
print('\n'.join(nums.split(','
)))
```

Списки vs строки

- Строки нельзя изменять. Однако можно делать повторное присваивание.
- Списки изменять можно: и отдельные элементы, и срезы!
- *str* — неизменяемый (immutable) тип, list — изменяемый (mutable).

```
s = 'misppell'
l = [1, 1, 2, 3, 5, 9]

#s[3] = 's'
s = s[:3] + 's' + s[4:]

l[-1] = 8
l[-1:] = [8, 13, 21]
print(l)
```

Списки: методы

Метод	Назначение
len(l)	Возвращает длину списка
l1 + l2	Конкатенация списков l1, l2
*l * n*	Повторение списка n раз
l.append(elem)	Вставляет элемент в конец списка
l.extend(lst)	Вставляет все элементы из lst в конец списка l
l.pop()	Удаляет последний элемент из списка и возвращает его
l.sort(*[key=None]****)***	Сортировка списка (можно указать ключ, по которому нужно сортировать)
l.count(elem)	Подсчет числа вхождений

Списки: замечания

Быстрые операции (работают за O(1)):

- добавить в конец (*append*)
- убрать с конца (*pop*)
- обратиться/изменить по индексу ([])
- узнать длину (*len*)

Медленные операции (работают за O(n)):

- добавить в произвольное место (*insert*)
- удалить по значению (*remove*)
- проверить принадлежность (*in*)

Медленные методы, как правило, не используют даже при работе с небольшими данными: для эффективного выполнения этих операций есть другие структуры.

Запятая

- Упрощение присваивания
- Легко менять местами переменные
- Перечисление элементов списка
- Можно использовать отдельные элементы в *for*

```
a = 1
b = 2
a, b = 1, 2

# simplest swap ever
a, b = b, a

a, b = [1, 2]

for direction in 'east',
'west', 'south', 'north':
    print(direction)
```

Кортеж (tuple)

- Кортеж — список, который нельзя изменять
- Можно конвертировать из *list* в *tuple* и наоборот
- Кортежи нужны, например, для словарей - подробнее на следующих лекциях.

```
a = (1, 2, 3)
b = tuple() # b = ()
c = (3,) # comma is required

l = [0, 1, 2, 6, 4, 5]
t = tuple(l)
print(t[0], t[-2:])
l[3] = 3
# t[3] = 3
```

Генераторы списков

Генератор списка (list comprehension) — удобный способ создания списка по формуле

[expr(i) for i in sequence]

Генераторы списков

Генератор списка (list comprehension) — удобный способ создания списка по формуле
[expr(i) for i in sequence]

- Заполнение константами или простыми выражениями
- Генерация списка для join
- Чтение списка чисел

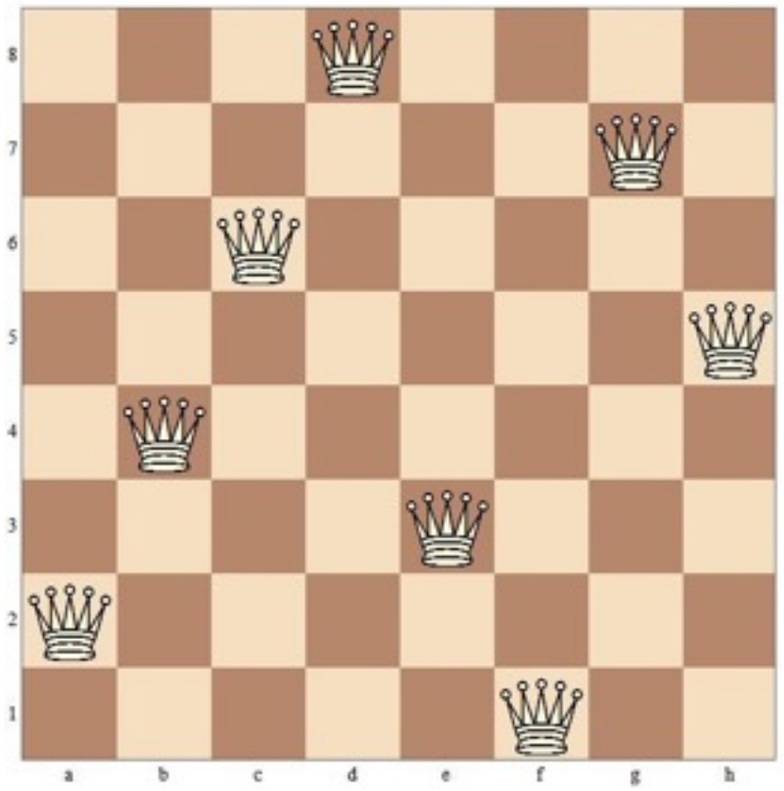
```
zeroes = [0, 0, 0, 0, 0]
zeroes = [0] * 5
zeroes = [0 for i in range(5)]

squares = [i * i for i in range(5)]

s = ' '.join([str(i) for i in
squares])
print(s)

ints = [int(i) for i in
input().split()]
print(sum(ints))
```

Подробнее про генераторы и функциональное программирование — на следующих лекциях.

Вложенные списки

Задача: дана шахматная доска, на которой стоит несколько ферзей. Нужно определить, бьют ли они друг друга.

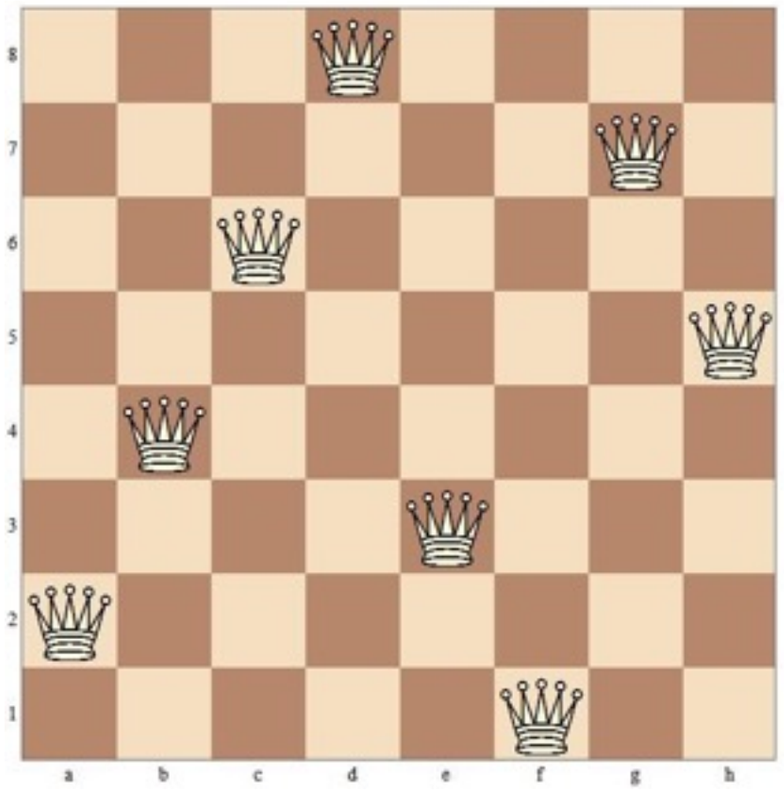
Для чтения данных мы хотим создать таблицу из нулей размера 8x8: как это можно сделать?




```
0 0 0 1 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 1 0
0 0 1 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 1
0 1 0 0 0 0 0 0
0 0 0 1 0 0 0 0
1 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 1 0 0
```

Вложенные списки

Задача: дана шахматная доска, на которой стоит несколько ферзей. Нужно определить, бьют ли они друг друга.



Для чтения данных мы хотим создать таблицу из нулей размера 8x8: как это можно сделать?

- *[[0] * 8] * 8* — создает 8 ссылок на один и тот же список, так делать нельзя
- *[[0] * 8] for i in range(8)]* — ок
- *[[0 for i in range(8)] for j in range(8)]* — тоже ок

```
0 0 0 1 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 1 0
0 0 1 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 1
0 1 0 0 0 0 0 0
0 0 0 1 0 0 0 0
1 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 1 0 0
```

Вложенные списки

- Обращение к элементу таблицы: *a[i][j]*
- Обход всех элементов таблицы (для вывода на печать, поиска суммы и т.д.) — двумя вложенными циклами или вложенным генератором списков.
- Можно создавать списки размерности 3 и больше — the sky is the limit.

Чтение текста

```
# Read multiple lines
n = int(input())
lines = []
for i in range(n):
    lines.append(input())
text = ' '.join(lines)
words = text.split()
print(words)
```

```
>3
>An old silent pond…
>A frog jumps into the pond.
>Splash! Silence again.
['An', 'old', 'silent', 'pond...', 'A', 'frog', 'jumps',
'into', 'the', 'pond.', 'Splash!', 'Silence', 'again.']
```

Задачи

1. (Odd indices)
Вывести все элементы списка *lst* с нечетными индексами.

2. (Unique elements)
На вход подается последовательность из *n* чисел. Нужно построить список, из которого удалены все повторяющиеся элементы. Порядок можно не сохранять.

Например,
1, 2, 1, 1, 3, 4, 2 -> 2, 1, 3, 4