**Линейная алгебра: сходство текстов**

Вам понадобится компьютер с установленным интерпретатором Python и подключенными библиотеками NumPy и SciPy.

**Введение**

В этом задании вы познакомитесь с некоторыми базовыми методами из линейной алгебры, реализованными в пакете SciPy — в частности, с методами подсчета косинусного расстояния. Косинусное расстояние часто используется в анализе текстов для измерения сходства между ними.

**Материалы**

Справка по функциям пакета scipy.linalg: <http://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/linalg.html>

Справка по работе с файлами в Python: <https://docs.python.org/2/tutorial/inputoutput.html#reading-and-writing-files>

Справка по регулярным выражениям в Python (если вы захотите узнать про них чуть больше): <https://docs.python.org/2/library/re.html>

**Инструкция по выполнению**

Ответом будет набор чисел, который вам нужно будет ввести в соответствующий файл через пробел.

**Задача 1: сравнение предложений**

Дан набор предложений, скопированных с Википедии. Каждое из них имеет "кошачью тему" в одном из трех смыслов:

* кошки (животные)
* UNIX-утилита cat для вывода содержимого файлов
* версии операционной системы OS X, названные в честь семейства кошачьих

Ваша задача — найти два предложения, которые ближе всего по смыслу к расположенному в самой первой строке. В качестве меры близости по смыслу мы будем использовать косинусное расстояние.

**Sentences.txt**

[Скачать файл](https://d3c33hcgiwev3.cloudfront.net/_3a8d746cf4d86fba2f31586f239d11fd_sentences.txt?Expires=1644537600&Signature=Fs1~NNU7Ay0U8E-y-o9zdwOGcmnIk0nW0ziWJTZH6Yx7gaze-dOUziB6jgU5nX1eY4gFp5fgH31wvqKI2c8In-MDzpl7wi3tfJ4cS6eJID2H6sooE0rS0Erxw-YXJ6UWJvTuo4HoWoF6YdueQAcaun58sAubGnvU~jMDiAAAspw_&Key-Pair-Id=APKAJLTNE6QMUY6HBC5A" \t "_blank)

Выполните следующие шаги:

1. Скачайте файл с предложениями (sentences.txt).
2. Каждая строка в файле соответствует одному предложению. Считайте их, приведите каждую к нижнему регистру с помощью строковой функции lower().
3. Произведите токенизацию, то есть разбиение текстов на слова. Для этого можно воспользоваться регулярным выражением, которое считает разделителем любой символ, не являющийся буквой: re.split('[^a-z]', t). Не забудьте удалить пустые слова после разделения.
4. Составьте список всех слов, встречающихся в предложениях. Сопоставьте каждому слову индекс от нуля до (d - 1), где d — число различных слов в предложениях. Для этого удобно воспользоваться структурой dict.
5. Создайте матрицу размера n \* d, где n — число предложений. Заполните ее: элемент с индексом (i, j) в этой матрице должен быть равен количеству вхождений j-го слова в i-е предложение. У вас должна получиться матрица размера 22 \* 254.
6. Найдите косинусное расстояние от предложения в самой первой строке (In comparison to dogs, cats have not undergone...) до всех остальных с помощью функции scipy.spatial.distance.cosine. Какие номера у двух предложений, ближайших к нему по этому расстоянию (строки нумеруются с нуля)? Эти два числа и будут ответами на задание. Само предложение (In comparison to dogs, cats have not undergone... ) имеет индекс 0.
7. Запишите полученные числа в файл, разделив пробелом. Обратите внимание, что файл должен состоять из одной строки, в конце которой не должно быть переноса. Пример файла с решением вы можете найти в конце задания (submission-1.txt).
8. Совпадают ли ближайшие два предложения по тематике с первым? Совпадают ли тематики у следующих по близости предложений?

Разумеется, использованный вами метод крайне простой. Например, он не учитывает формы слов (так, cat и cats он считает разными словами, хотя по сути они означают одно и то же), не удаляет из текстов артикли и прочие ненужные слова.