**Инструкция по выполнению**

Данное задание состоит из двух частей. Каждую часть вам нужно оформить в виде Jupyter Notebook вывести ответ в последней ячейке.

**Задача 1: сравнение предложений**

Дан набор предложений, скопированных из 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.

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 собственной функции косинусного расстояния( можно использовать библиотеку numpy). 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 ответ, разделив пробелом.
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. Позже мы будем подробно изучать анализ текстов, где выясним, как достичь высокого качества в задаче поиска похожих предложений.

Задача 2

Доказать, что косинусное расстояние подчиняется неравенству треугольников.