Мультиязычный тематический поиск и категоризация научных публикаций

Евгений Владимирович Тищенко

Московский физико-технический институт

Эксперт: К. В. Воронцов

Консультант: П. С. Потапова

2021

Цель исследования

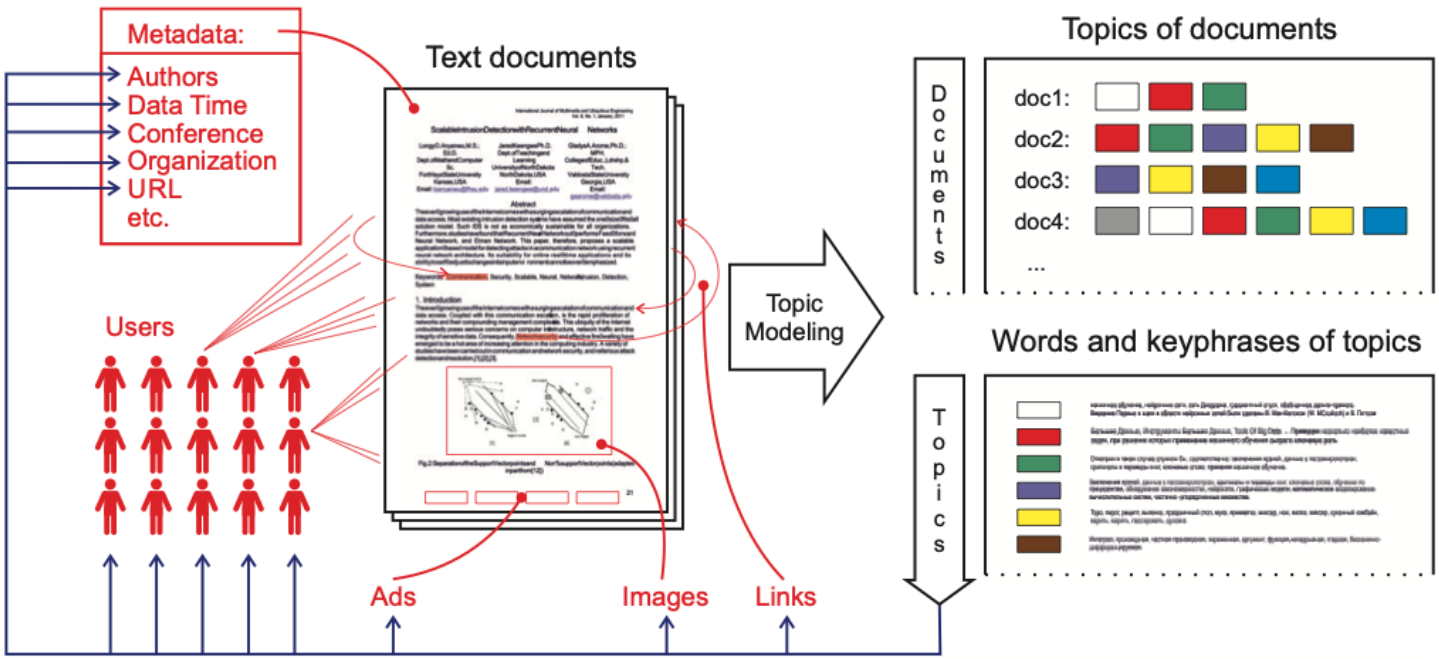
Решается задача кроссязычного поиска текстового плагиата.

Целью работы является получение модели, выделяющей информацию о распределении слов в тексте независимо от их языковой принадлежности, при этом удовлетворяющей ограничениям по размеру модели в 100 Гб и максимальным временем обучения не более 24 часов для ее практического использования.

Для преобразования текства в векторное представление предлагается использовать тематическое моделирование.

Использование мультимодальной тематической модели

В качестве модальностей используются 100 языков, а также научные рубрики ГРНТИ и УДК. В качестве предобработки используется BPE-токенизация.

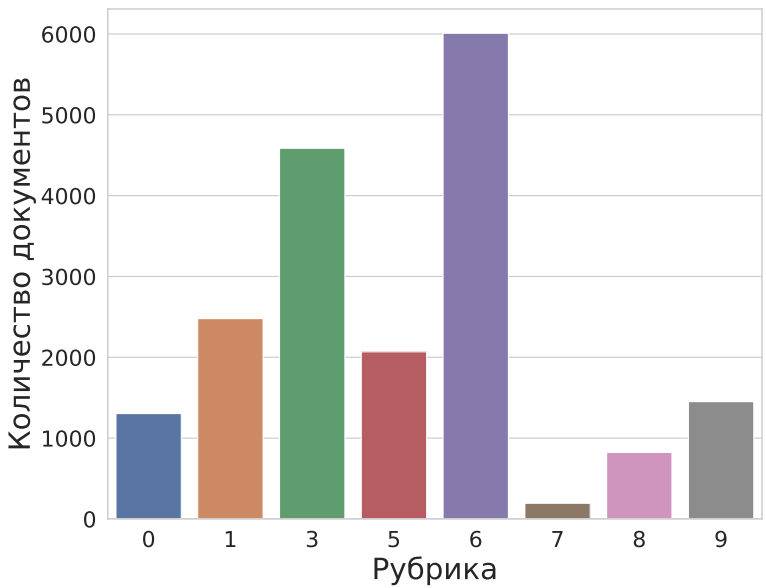


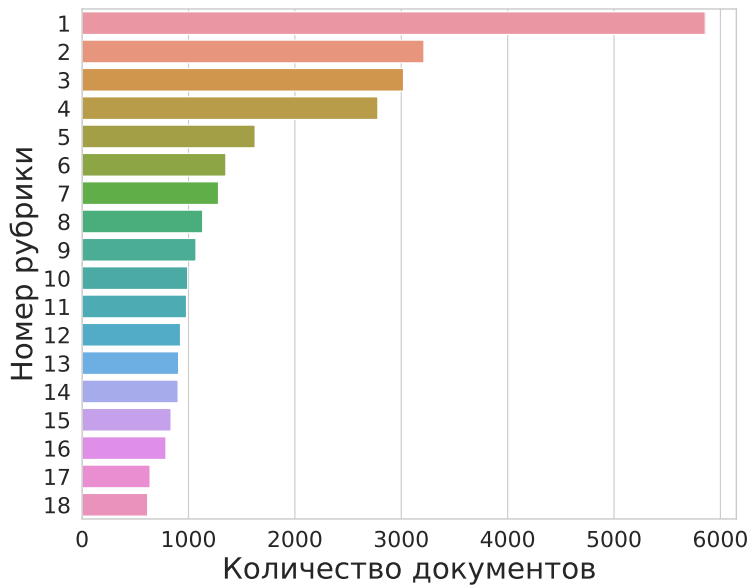
Основная литература

- Воронцов К. В. Обзор вероятностных тематических моделей.

Описание данных

- Статьи из научной электронной библиотеки elibrary.ru, а также статьи с сайта wikipedia.org
- Данные на 100 языках
- Для большинства статей известны коды рубрик УДК (10 рубрик) и ГРНТИ (70 рубрик)
- Машинный перевод статей на 42 языка





Оценка качества

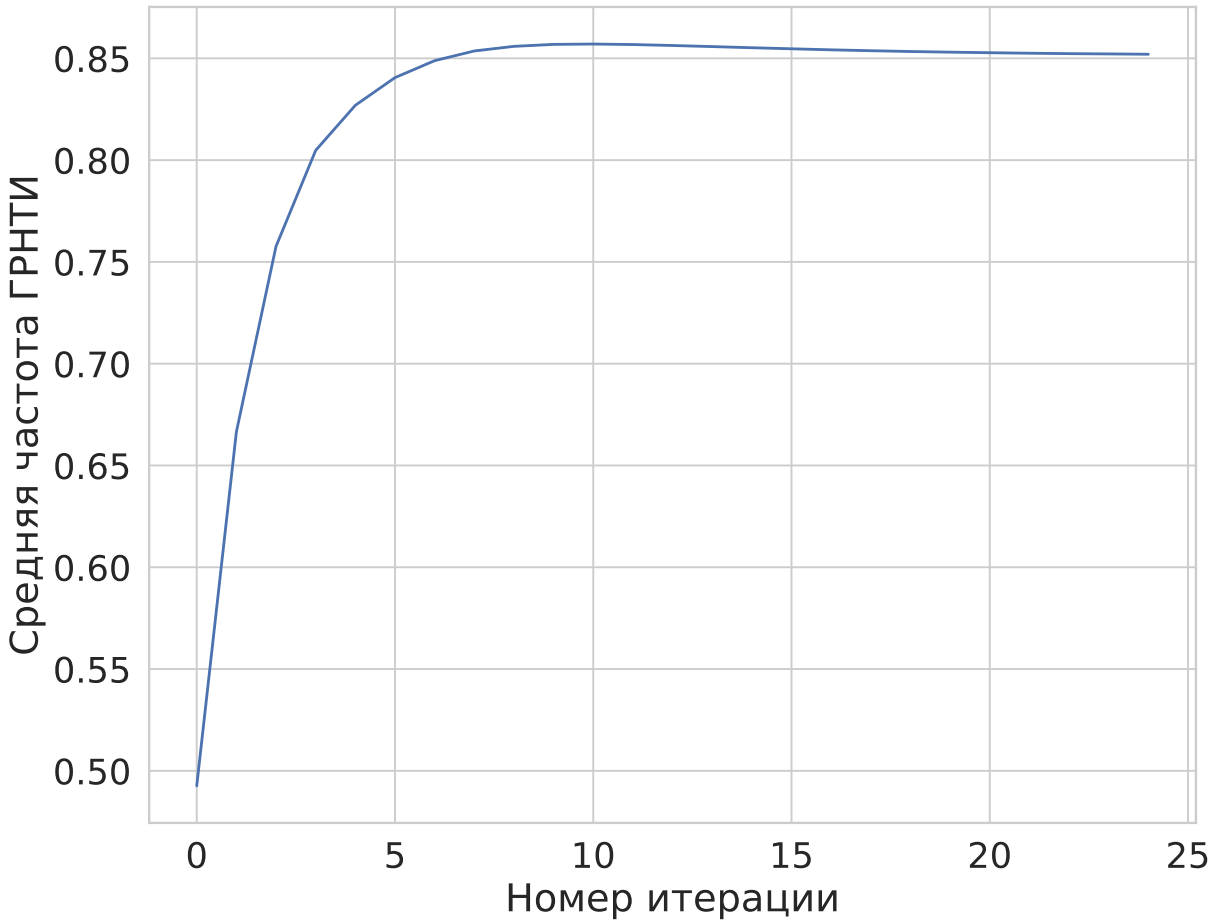
- Для каждого документа известен его перевод
- Поиск перевода осуществляется не по всей поисковой коллекции, а по подвыборке, в которой:
  - 10% документов с таким же УДК как у документа-запроса
  - 90% документов с другими УДК
- Метрики качества кроссязыкового поиска:
  - Средняя частота, с которой документ-запрос попадает в топ 10% документов отранжированной поисковой коллекции
  - Средний процент документов в топ 10% документов-переводов, которые имеют такую же рубрику, что у документа-запроса

Решение

- Выделение 125 отдельных тем
- Исключение стоп-слов из 15 основных языков
- Генерация на каждой итерации алгоритма подвыборки, имеющей равномерное распределение рубрик ГРНТИ
- Расширение словаря до 11 тыс.токенов на язык, используемых при BPE-токенизации для улучшения выразительности модели
- Отказ от использовании рубрики "нет" из-за различной тематики документов, представленных в этой рубрике

Обучение занимает 25 итераций, суммарное время обучения - 21 час, размер модели составляет 96 Гб.

Вычислительный эксперимент



Как мы видим, метод довольно быстро сходится к приемлемому значению.

Сравнение моделей

Название модели	**Средняя частота УДК**	**Средний процент УДК**	**Средняя частота ГРНТИ**	**Средний процент ГРНТИ**
Базовая тематическая модель	0.5584	0.1652	0.5364	0.2196
XLM-RoBERTa				
Итоговая тематическая модель	0.995	0.225	0.852	0.366

Заключение

- предложен метод, получения векторного представления текста при помощи тематического моделирования
- построена модель для поиска мультиязычных дубликатов
- достигнуты ограничения для практического использования