Школа информатики физики и технологий

Прикладной анализ данных и искусственный интеллект

Санкт-Петербург 2025

Применение кластеризационных алгоритмов для анализа больших текстовых медицинских данных

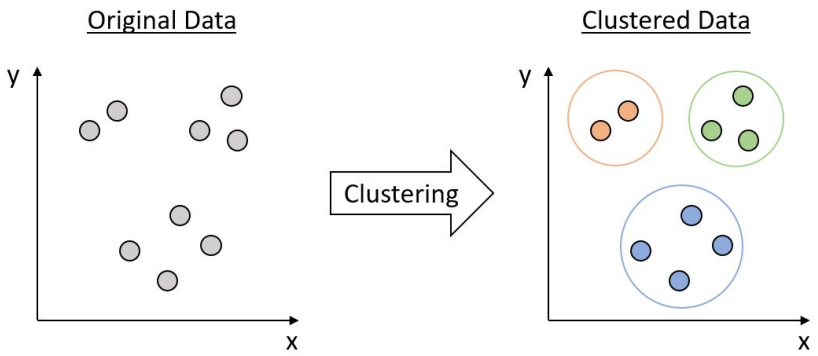
Соколовский Степан Павлович (3 курс, ПАДИИ)
Научный руководитель: преподаватель Доронькин Максим Вячеславович

Введение в область и проблематика

- Исследуемая область: кластеризация — метод машинного обучения, разбивающий неразмеченные данные на группы, внутри которых наблюдается сходство объектов между собой

- Проблема: в современной медицине наблюдается экспоненциальной рост объёмов медицинских данных, которые можно и необходимо использовать для улучшения качества медицинской помощи

- Идея: использовать алгоритмы кластеризации для автоматического структурирования и использования медицинских документов



Цель и задачи

Цель — обучить модели машинного обучения для структурирования и выявления значимых паттернов в больших массивах текстовых медицинских данных

Задачи:

- Изучить специфику медицинских данных и сформулировать требования к их обработке.
- Собрать и очистить текстовый корпус для обучения модели и экспериментов.
- Провести эксперименты по кластеризации текстовых данных из корпуса и отобрать модели, верно кластеризирующие документы по их смыслу.
- Среди отобранных моделей выявить лучшую и провести её верификацию на тестовых данных.
- Сформулировать рекомендации по практическому использованию полученной модели

Обзор аналогичных работ

Статья “**A Lexical Approach for Text Categorization of Medical Documents**”[1] — является наиболее близкой к моей по смыслу. В ней авторы предлагают свой способ кластеризации медицинских документов, учитывающий их специфику. Однако, её авторы использовали для обучения и оценки качества модели данные 1991 года, которые потеряли актуальность.

Также в статье “**Using phrases and document metadata to improve topic modeling of clinical reports**”[2], хотя и иными методами, но преследуется схожая цель: моделирование тематик с медицинских документах. Однако решение, представленное в этой статье — не панацея, так как количество тематик ограничено и для работы такой модели требуются очень большие вычислительные ресурсы.

[1] R. Jindal, S. Taneja, “A Lexical Approach for Text Categorization of Medical Documents,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 46, pp. 314–320, 2015.

[2] W. Speier et al., “Using phrases and document metadata to improve topic modeling of clinical reports,” *J. Biomed. Inform.*, vol. 61, pp. 260–266, 2016.

Оценка результатов

Качество разбиения документов на кластеры обученной моделью будет измеряться с помощью следующих способов:

- документы, лежащие в одном кластере, должны иметь схожую смысловую нагрузку
- документы из разных кластеров должны сильно отличаться по виду содержащейся в них информации
- количественные метрики, такие как Silhouette Score, Calinski-Harabasz Score, Davies-Bouldin Index, должны быть не ниже 0.7

Планируемые улучшения

Отметим, что по достижении поставленной цели проект можно продолжить развивать в следующих направлениях:

- Расширение текстового корпуса и его более углубленная предобработка
- Использование иерархической кластеризации для построения древовидной структуры документов, включающей типы и подтипы таковых
- Предоставление возможности дообучения модели на новых данных без полного перезапуска обучения на старых данных

Спасибо за внимание!

Контакты:
spsokolovskii@edu.hse.ru