

Ершов Тимофей Андреевич, студент, Хакасский государственный университет им Н. Ф. Катанова, Россия, г. Абакан

Голубничий Артем Александрович, научный руководитель, старший преподаватель кафедры ПОВТиАС, Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова, Россия, г. Абакан

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Аннотация: В данной статье представлен обзор рекомендательной системы изображений на основе искусственного интеллекта, также статья описывает различные методы реализации такой системы, включая коллаборативную фильтрацию, контентную фильтрацию и гибридный метод. Далее в статье приводится общая схема и ее описание для реализации гибридного метода. Проводится анализ преимуществ и недостатков таких систем и предлагается вывод, основанный на проведенном исследовании.

Ключевые слова: Рекомендательная система, изображения, искусственный интеллект, ИИ, коллаборативная фильтрация, контентная фильтрация, гибридный метод.

Annotation: In this article, a review of an image recommendation system based on artificial intelligence is presented. The article also describes various methods of implementing such a system, including collaborative filtering, content filtering, and hybrid methods. Furthermore, the article provides a general overview and description of the implementation of the hybrid method. An analysis of the advantages and disadvantages of such systems is conducted, and a conclusion based on the conducted research is proposed.

Keywords: Recommender system, images, artificial intelligence, AI,

collaborative filtering, content filtering, hybrid method.

Рекомендательные системы для изображений на основе искусственного интеллекта (ИИ) – это неотъемлемый функционал в современных web-приложениях, а если быть точнее, то в хранилищах изображений для возможности загрузки и просмотра контента пользователями. Данные web-приложения называются фотохостингами и могут хранить огромное количество контента, созданного людьми.

С постоянным ростом объема информации в интернете пользователи все чаще сталкиваются с проблемами подбора подходящего изображения из огромного множества вариантов. В таких случаях, системы, на основе искусственного интеллекта, могут быть эффективными помощниками для пользователей в поиске и выборе изображений, которые соответствуют их потребностям и предпочтениям.

Рекомендательные системы для изображений на основе ИИ используют различные методы и алгоритмы для анализа и обработки изображений, а также выявления скрытых паттернов и связей. Системы учитывают не только визуальные атрибуты изображения, но и контекстуальные данные, например, тэги, описания, категории и предпочтения пользователей. Также одной из ключевых задач рекомендательных систем изображений на основе ИИ является создание персонализированных рекомендаций, которые будут соответствовать интересам и предпочтениям пользователя. Данный подход достигается путем анализа предыдущих взаимодействий пользователя с изображениями, а также сравнения его предпочтений с другими пользователями со схожими интересами.

Помимо улучшения пользовательского опыта, данные системы имеют практическую ценность в сфере бизнеса. Они могут помочь web-приложениям увеличить вовлеченность пользователей, повысить продажи, улучшить удовлетворенность клиентов приложением. Также эти системы могут использоваться контент-провайдерами и разработчиками приложений в целях понимания предпочтений своей целевой аудитории и предоставить релевантный

и интересный контент [1].

В данной статье будут рассмотрены различные подходы и методы, которые могут использоваться в рекомендательных системах для изображений на основе ИИ и будет приведена схема реализации одного из подходов. Также будет проведено исследование преимуществ и недостатков систем, связанных с их применением в web-приложениях.

Рекомендательная система для изображений на основе ИИ может быть реализована, с помощью различных подходов и методов. Самые распространенные среди них это:

1. Коллаборативная фильтрация. Этот метод основан на анализе истории взаимодействия пользователя с изображениями, и он предсказывает рекомендации на основе сходства между пользователями и изображениями. Существуют несколько подходов в коллаборативной фильтрации:

- User-based CF. Этот подход использует сходство между разными пользователями для предсказания рекомендаций. Он анализирует историю взаимодействия пользователей с изображениями и ищет схожие предпочтения между пользователями. Пример: если пользователь А и пользователь Б взаимодействовали с похожими изображениями, то система может предложить изображения пользователю А, которые понравились пользователю Б.

- Item-based CF. В этом подходе используется сходство между изображениями для составления рекомендации. Алгоритм анализирует историю взаимодействия пользователей с изображениями и ищет схожие на основе характеристик. Пример: если пользователю А понравились условные изображения Q, W, E, и изображение S имеет схожие характеристики с элементами Q и W, то система может рекомендовать изображение S, как схожее по вкусу пользователя А.

2. Контентная фильтрация. Метод, основанный на контенте. В нем используется информация о содержании элементов для предсказания рекомендаций. Пример: если пользователь предпочитает изображения с определенными характеристиками, такими как яркие цвета или определенная

тематика, система сможет проанализировать эти характеристики и на их основе строить рекомендации с похожим содержанием.

3. Гибридный метод. Он комбинирует различные подходы для достижения лучшей производительности и релевантности, позволяет учесть множество факторов для более точных и разнообразных рекомендаций. Например, можно скомбинировать коллаборативную и контентную фильтрации, чтобы учесть историю взаимодействия пользователей и характеристики изображений при формировании рекомендаций [2].

При реализации гибридного метода в рекомендательных системах можно использовать комбинацию различных подходов для достижения наилучшей производительности и точности. Далее на рисунке 1 приведен пример возможной схемы реализации такого метода:



Рисунок 1 - Схема реализации гибридного метода

– Сбор данных. На этом этапе собираются данные о предпочтениях пользователей, взаимодействиях с изображениями и других контекстуальных факторах. Они могут включать данные о рейтингах, просмотрах и других действиях пользователей;

– Предварительная обработка данных. На текущем этапе данные преобразуются для дальнейшей обработки. Он может включать в себя устранения выбросов, нормализацию данных и заполнение пропущенных значений;

– Коллаборативная фильтрация. Применение алгоритмов коллаборативной фильтрации для анализа предпочтений пользователей.

Алгоритм может быть основан на таких методах как User-based CF или Item-based CF;

- Контентная фильтрация. Применение алгоритмов контентной фильтрации, которые используют информацию о характеристиках контента, такие как ключевые слова, теги или метаданные изображения, для нахождения схожих элементов. Данный этап может быть реализован с помощью алгоритмов обработки естественного языка – NLP, компьютерного зрения – CV и других методов;

- Интеграция. Совмещение результатов коллаборативной и контентной фильтрацией для создания гибридных рекомендаций, что может быть достигнуто путем комбинирования рейтингов из обоих методов;

- Моделирование. Использование алгоритмов машинного обучения, для обучения рекомендательной модели на основе собранных данных, поможет улучшить точность и персонализацию рекомендаций;

- Тестирование и оптимизация. На данном этапе происходит оценка производительности и точности системы с помощью различных метрик;

- Развертывание. Завершающий этап интеграции системы в производственную среду, на web-сайт.

Представленная схема является лишь общей моделью реализации гибридного подхода, и шаги могут быть переработаны в дальнейшем в зависимости от поставленных задач и особенностей проекта.

Преимущества и недостатки рекомендательных систем изображений на основе ИИ, связанных с их применением в web-приложениях.

Преимущества:

- Улучшение пользовательского опыта: Система может предложить пользователям персонализированные рекомендации, соответствующие их предпочтениям и интересам;

- Увеличение продаж и конверсии: Система может помочь увеличить продажи и конверсию в web-приложениях, предлагая пользователям релевантные товары и контент, что повышает вероятность покупки или

взаимодействия пользователя с рекомендуемыми элементами;

- Автоматизация и сокращение времени поиска: с помощью данной системы можно автоматизировать процесс поиска и предлагать пользователю изображения без необходимости вручную вбивать текст в строку поиска на сайте, что может сэкономить время пользователя и сделать процесс более удобным;

- Разнообразный контент: Система может помочь пользователю обнаружить новые и интересные изображения, которые он мог упустить при самостоятельном поиске.

Недостатки:

- Проблема с конфиденциальностью данных: Система требует доступ к личным данным пользователя, таким как история взаимодействий и предпочтения, данный факт может вызвать опасения относительно приватности и безопасности данных;

- Ограниченная точность: Система может иногда предлагать неправильные или нерелевантные рекомендации, особенно при ограниченности данных или недостаточно точных алгоритмах;

- Зависимость от доступности данных: Система требует большого объема данных для обучения и предсказания. Если web-приложение не имеет достаточного количества данных, рекомендации могут быть неполными и недостаточно точными [3].

Подводя итог всему вышперечисленному, стоит отметить, что рекомендательные системы изображений на основе ИИ могут предоставить значительные преимущества для web-приложений, но также они имеют и свои ограничения и вызывают определенные проблемы, которые необходимо учитывать при реализации.

Библиографический список:

1. Proglib. Как устроены современные рекомендательные системы? [Электронный ресурс] // URL: [https://proglib.io/p/sovremennye-rekomendatelnnye-](https://proglib.io/p/sovremennye-rekomendatelnnye)

sistemy-2021-03-02 (Дата обращения: 15.08.2023).

2. Habr. Знакомство с рекомендательными системами. [Электронный ресурс] // URL: <https://habr.com/ru/companies/piter/articles/350346/> (Дата обращения: 15.08.2023).

3. Tehnografi. Роль ИИ в рекомендации контента. [Электронный ресурс] // URL: <https://tehnografi.com/роль-ии-в-рекомендации-контента/> (Дата обращения: 16.08.2023).