Научная статья
Original article
УДК 004

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

DESIGNING A RECOMMENDATION SYSTEM BASED ON A NEURAL NETWORK

Овечкин Александр Валериевич, Студен НИТУ «МИСИС», Россия, г. Москва

Ovechkin Alexander Valeryevich, Student of NUST MISIS, Russia, Moscow

Аннотация: Цель статьи заключается в рассмотрении особенностей проектирования рекомендательной системы на основе нейронной сети. **Методы** исследования – анализ, синтез, группировка, обобщение, классификация, технологии сверточных нейронных сетей. **Результаты**. В процессе исследования рассмотрена сверточная сеть LeNet-5, описана ее архитектура и входящие в нее слои. Также отдельное внимание уделено матрице преимуществ и работе анализатора изображений. **Выводы.** Рекомендательные системы становятся все более важными во всех аспектах человеческой жизни. Для построения рекомендательных систем на основе анализа изображений более всего подходят технологии нейронных сетей, которые показывают высокие результаты в процессе работы с картинками.

Annotation: The purpose of the article is to consider the features of designing a recommender system based on a neural network. Research methods - analysis,

synthesis, grouping, generalization, classification, technologies of convolutional neural networks. Results. In the course of the study, the convolutional network LeNet-5 was considered, its architecture and the layers included in it were described. Also, special attention is paid to the benefits matrix and the operation of the image analyzer. Findings. Recommender systems are becoming increasingly important in all aspects of human life. To build recommender systems based on image analysis, neural network technologies are most suitable, which show high results in the process of working with pictures.

Ключевые слова: рекомендательная система, нейронная сеть, анализ.

Keywords: recommender system, neural network, analysis.

В последние годы рекомендательные системы получили широкое распространение при решении задач из разных предметных сфер общественной жизни. Начиная от электронной коммерции (предложение покупателям статей, которые могли бы их заинтересовать) до рекламы в Интернете (ориентация объявлений на пользовательские предпочтения), рекомендательные системы сегодня неизбежны в повседневной жизни человека. Рекомендательная система – это программный инструмент, предназначенный для анализа прошлого опыта пользователя и предоставления списка предложений ему из большого объема информационной базы [1]. В тоже время рекомендательные системы являются и системами фильтрации информации, решающими проблему информационной перегрузки, фильтруя жизненно важный фрагмент информации из большого количества динамически генерируемых данных в соответствии с предпочтениями пользователя, интересом или наблюдаемым поведением в отношении товара.

Принципы работы рекомендательных систем зависят от особенностей конкретной бизнес-задачи и часто основываются на методах машинного обучения. Система рекомендаций – это метод, используемый для предоставления пользователю оптимальных предложений по выбору

конкретного элемента или товара. Эти предложения основаны на различных процессах принятия решений, например, выборе предметов для покупки, просмотре фильма из набора фильмов [2].

На сегодняшний день для построения рекомендательных систем используются контент-ориентированные методы, коллаборативная фильтрация и кластеризация. Среди метрик оценки используются статистические метрики и метрики поддержки принятых решений. Однако в последнее время широкое распространение получают методы искусственного интеллекта, в частности, нейронные сети. Использование технологий нейросетей не ново, но пользуется большой популярностью из-за достаточно точных расчетов и гибкости в настройке. В связи с этим разработка рекомендательной системы, которая может преодолеть проблему «холодного старта» благодаря использованию технологии нейронных сетей является актуальным научно-практическим заданием, которое и обуславливает выбор темы данной статьи.

Исследованию методов создания рекомендательных систем посвящены труды таких авторов как: Пирязева М.А., Иванова Н.А., Колебцев В.И., Белов Ю.С., Felfernig, A.; Friedrich, G.; Schmidt-Thieme, L.

Результаты разработки прототипа рекомендательной системы и тестовой среды для демонстрации ее работы представлены в трудах Фоминой Г.А., Заграновской А.В., Митюры Д.Ю., Aristomenis S. Lampropoulos, George A. Tsihrintzis.

Однако, несмотря на широкий интерес ученых к рассматриваемой проблематике, ряд вопросов все еще остается открытым. В частности, особого внимания заслуживают задачи развития методов оценки рекомендаций с использованием явной и неявной обратной связи. Также в более углубленной проработке нуждаются проблемы выбора наиболее приемлемой и эффективной архитектуры нейронной сети для рекомендательных систем.

Таким образом, с учетом вышеизложенного, цель статьи заключается в

рассмотрении особенностей проектирования рекомендательной системы на основе нейронной сети.

Итак, прежде всего, отметим, что для реализации задачи по разработке рекомендательной системы с помощью технологии нейросетей потребуется использование базы данных, а также фреймворк для работы с нейросетями. Для того чтобы продемонстрировать работу рекомендательной системы, необходимо разработать WEB-приложение.

В качестве примера рассмотрим задачу построения рекомендательной системы, которая анализирует графические изображения, используемые для наполнения контентом страниц товаров сервисов по продажам или интернет-магазинам.

Для решения этой задачи можно использовать сверточную нейронную сеть, которая наилучшим образом подходит для работы с графическими изображениями, например, это может быть сеть LeNet-5.

LeNet-5 является многослойной нейронной сетью и обучена алгоритмом обратного распространения. Эта архитектура была в основном направлена на распознавание символов, написанных от руки и на машинке. Традиционно архитектура LeNet-5 CNN состоит из 7 слоев, которые включают в себя 3 сверточных слоя, 2 слоя субдискретизации и 2 полносвязных слоя, на выходе сети находится классификатор softmax (см. рис. 1).

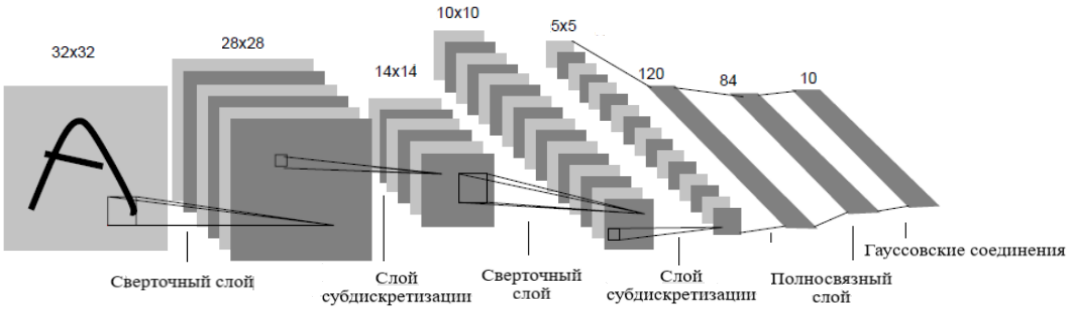


Рис. 1 Архитектура LeNet

Первый слой. Результат свертки входного изображения с 6 фильтрами должен привести к изменению размера изображения от (32x32x1) до (28x28x6). В сверточной сети значение фильтра – это параметры, получаемые

путём обучения. Количество параметров равно сумме весов и смещений, умноженных на количество фильтров. Получаем следующее выражение:

$$num = (w + bi) \times f$$

где num – количество параметров тренировки; w – весы; bi – смещение для каждого фильтра; f – количество фильтров.

Второй слой. Во втором слое реализован средний слой объединения с размером фильтра (2x2) и шагом 2. Следовательно, результирующий размер изображения уменьшится до (14x14x6). Здесь каждая единица на каждой карте объектов подключена к (2x2) соседям соответствующей карты объектов в первом слое.

Третий слой. Если перейти к третьему слою, применяется 16 фильтров с размером ядра (5x5), что приводит к уровню свертки с 16 картами функций. Эта свертка приводит к изменению размера изображения с (14x14x6) на (10x10x16).

В центре разрабатываемой рекомендационной системы будет расположена матрица преимуществ [3]. Это матрица, в столбцах которой будут находится все клиенты интернет-магазина или сервиса (Users), а в строках расположены рекомендуемые объекты (Items). На пересечении строк и столбцов, в некоторых ячейках матрица заполняется оценками пользователей (Ratings). Оценка – это показатель, который отражает заинтересованность клиента в конкретном товаре, для его формализации используется определенная шкала (например, от 1 до 10) (см. табл. 1).

Таблица 1 Матрица преимуществ

	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5
User 1		6		7	
User 2	2		10		2
User 3		7			4
User 4				8	
User 5		1	5		6

Итак, для того, чтобы проанализировать все изображения системы, необходимо запустить отдельный анализатор, который до начала работы интернет-ресурса сможет проанализировать все находящиеся в системе изображения.

Анализатор должен загрузить все изображения и обработать их перед началом анализа. Их нужно привести в стандартную форму и перевести в нормализованный векторный вид. После этого изображения должны пройти через нейросеть. При прохождении заранее обученная нейросеть анализирует изображение и выделяет исходную карту характеристик. Для того чтобы во время каждого запуска анализатора не выделять карту характеристик, можно воспользоваться базой данных или любым облачным хранилищем.

Таким образом, в статье представлено описание особенностей проектирования рекомендательной системы, предназначенной для анализа графических изображений, используемых для наполнения контентом страниц товаров сервисов по продажам или интернет-магазинам. Основу этой рекомендательной системы составляет нейронная сеть.

Литература:

1. Гапанюк Ю.Е. Построение рекомендательной системы на основе подхода гибридных интеллектуальных информационных систем // Динамика сложных систем - XXI век. 2020. Т. 14. № 2. С. 42-53.
2. Заграновская А.В. Проектирование гибридных рекомендательных систем // Международный научный журнал. 2019. № 5. С. 88-94.
3. Щетинин Е.Ю. О методах повышения надежности рекомендательных систем с использованием кластеризации пользователей // Экономический анализ: теория и практика. 2019. Т. 18. № 7 (490). С. 1348-1361.

Literature:

1. Gapanyuk Yu.E. Building a recommendation system based on the approach of hybrid intelligent information systems // Dynamics of complex systems - XXI century. 2020. Vol. 14. No. 2. pp. 42-53.

2. Zagranovskaya A.V. Designing hybrid recommendation systems // International Scientific Journal. 2019. No. 5. pp. 88-94.
3. Shchetinin E.Yu. On methods for improving the reliability of recommendation systems using user clustering // Economic analysis: theory and practice. 2019. Vol. 18. No. 7 (490). pp. 1348-1361.

© Овечкин А.В., 2022 Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №4/2022.

Для цитирования: Овечкин А.В., «ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ»// Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №4/2022.