

МЕТОДЫ ИНТЕГРАЦИИ ЗНАНИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ВОПРОСНО-ОТВЕТНЫХ СИСТЕМ

Радюш Д.В. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Муромцев Д.И.

(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Введение. Большинство существующих в настоящее время реализаций вопросно-ответных систем на практике имеет трудности с обработкой запросов, требующих общих знаний и выявления соответствующих причинно-следственных связей. В результате создается определенное ограничение с точки зрения их потенциальной имплементации, так как при использовании может быть сложно учесть подобные особенности. В качестве одного из способов для преодоления данной проблемы можно рассматривать вовлечение в работу системы дополнительных внешних источников информации. В частности, в этой связи определенное распространение получили базы знаний, такие как Wikidata [1] и ConceptNet [2], привлечение которых позволяет опираться на значительные массивы структурированной и пригодной для машинной обработки информации, в том числе касающейся повседневных вещей.

Основная часть. Широкое применение предобученных моделей в области обработки естественного языка [3] способствовало унификации решения ряда задач и привело к появлению существенно более эффективных приложений. В сфере вопросно-ответных систем использование подобных моделей опирается на информацию и языковые закономерности, в неявном виде отраженные в их параметрах в результате обучения на больших массивах данных. Тем не менее в силу особенностей механизма своей работы такие решения зачастую не способны предоставлять обоснование полученному результату и справляться с задачами, требующими наличия общих представлений об устройстве мира, которые может быть сложно извлечь непосредственно из обработки текстов, так как для людей они подразумеваются общеизвестными. При этом рост количества параметров моделей и соответствующее увеличение количества располагаемых неявных знаний зачастую лишь незначительно сглаживают этот недостаток при существенном возрастании необходимых вычислительных ресурсов.

В рамках разработки вопросно-ответных систем в противовес этим ограничениям начинают набирать популярность разного рода гибридные модели [4][5], сочетающие вычислительные возможности и неявные знания существующих языковых моделей с преимуществами символьных и логико-ориентированных подходов. Совокупность структурированных сведений в форме баз знаний способна в явном виде предоставить системе недостающие общие знания и закономерности, а также в определенной степени обеспечить ее интерпретируемость. В частности, структурированность в данном контексте подразумевает формализованное отражение взаимосвязей между понятиями, что позволяет системе выявлять совокупность переходов между извлеченными из запроса ключевыми словами, способствуя выбору определенного ответа и в то же время формируя понятное человеку обоснование. Таким образом, интеграция подобных знаний с неявными знаниями предобученных моделей может приводить к появлению более эффективных гибридных вопросно-ответных систем с новыми свойствами.

В силу того, что подобную интеграцию знаний можно представить многоэтапным процессом, существует значительное количество подходов к ее реализации. Во-первых, запрос к вопросно-ответной системе может обрабатываться различным образом с точки зрения выявления ключевых слов и того, как по ним извлекается соответствующая дополнительная информация. Во-вторых, варьироваться могут применяемые модели для извлечения признаков

из полученных вспомогательных структурированных данных. В-третьих, отдельной проблемой является разработка эффективного подхода для учета этих сведений при формировании ответа системой. При этом также существенное влияние на имплементацию может оказывать как конкретная сфера разработки, так и используемые источники информации. В результате можно говорить, что интеграция знаний в контексте разработки вопросно-ответных систем представляет собой комплексную, но перспективную исследовательскую задачу.

В работе анализируются и экспериментально сравниваются способы извлечения и использования знаний из базы ConceptNet для построения вопросно-ответных систем. В частности, для получения вспомогательных сведений рассматривается реализация парсинга с частичечной разметкой и лемматизацией, а также подходов, основанных на векторных представлениях. Кроме того, исследуются способы обработки полученных структурированных знаний с применением векторных представлений графов и графовых нейронных сетей. Наконец, принимаются во внимание возможные методы адаптации архитектуры вопросно-ответной системы для вовлечения в работу соответствующих дополнительных признаков.

Выводы. Полученные экспериментальные результаты на датасетах CosmosQA и CommonsenseQA, с одной стороны, демонстрируют прирост точности вопросно-ответных систем за счет использования внешних баз знаний, а с другой стороны, подтверждают возможность гибридных реализаций потенциально обеспечивать их интерпретируемость. В контексте сохранения существенного пространства для дальнейших экспериментов это позволяет говорить об актуальности данного направления для исследований. В свою очередь, успех последующих разработок может способствовать развитию сферы вопросно-ответных систем, связанных с ней приложений, а также в целом гибридного направления в области искусственного интеллекта.

Список использованных источников:

1. Wikidata. URL: <https://www.wikidata.org> (Дата обращения: 14.02.2023)
2. ConceptNet. An open, multilingual knowledge graph. URL: <https://conceptnet.io> (Дата обращения: 14.02.2023)
3. Devlin J., Chang M.-W., Lee K., and Toutanova K. Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding // In Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies. – 2019. – Vol. 1. – P. 4171–4186.
4. Lin B., Chen X., Chen J. and Ren X. KagNet: Knowledge-Aware Graph Networks for Commonsense Reasoning // arXiv preprint arXiv:1909.02151v1. – 2019.
5. Feng Y., Chen Y., Lin B. Y., et al. Scalable Multi-Hop Relational Reasoning for Knowledge-Aware Question Answering // arXiv preprint arXiv:2005.00646v1. – 2020.