

К ВОПРОСУ ОБ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

© 2022 С. С. Коршиков, А. В. Линкина

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

Для проектирования и разработки систем искусственного интеллекта в целом используется большое количество инструментов, включающих в себя библиотеки, фреймворки и среды разработки. Их количество является достаточным для того, чтобы у разработчика систем искусственного интеллекта был выбор наиболее подходящего инструмента именно для него, вне зависимости от его платформы и применяемого им языка программирования.

Ключевые слова: искусственный интеллект, проектирование систем искусственного интеллекта, машинное обучение.

В настоящее время активно развиваются системы искусственного интеллекта (ИИ) и увеличивается степень их внедрения в различные информационные системы, они становятся всё более сложными, так же, как и их разработка [1]. В связи с этим, актуальным является вопрос инструментальных возможностей проектирования таких систем. В данной статье будут рассмотрены некоторые из них.¹

Следует отметить, что существует большое количество языков программирования, для разработки на которых созданы библиотеки, с помощью которых могут быть спроектированы системы искусственного интеллекта [2]. Далее будут рассмотрены библиотеки для разработки систем, начиная с инструментов одного из самых востребованных в настоящее время и являющимся достаточно популярным для разработки систем искусственного интеллекта, языка программирования Java [3].

DL4J (Eclipse Deeplearning4j) – это библиотека глубокого обучения с открытым исходным кодом для виртуальной машины Java. Она может служить DIY-инструментом для программистов Java, Scala и Clojure, работающих с Hadoop и другими файловыми системами. Она позволяет разработчикам настраивать глубокие нейронные сети и предназначена для использования в бизнес-

средах на распределенных графических процессорах. Проект был создан компанией из Сан-Франциско под названием SkyMind, которая предлагает платную поддержку и обучение для предприятий [4].

Библиотека Deeplearning4j включает в себя класс для работы с n-мерным массивом данных в библиотеке ND4J. Это облегчает вычисления для научных задач на языках Java и Scala, функциональность при этом соответствует NumPy - библиотеке для языка программирования Python. Использование этих средств позволяет эффективно решать задачи линейной алгебры и матричных преобразований в практических приложениях. Библиотека DataVec проводит векторизацию файлов в различных входных и выходных форматах методом, подобным MapReduce, при этом данные трансформируются в векторную форму. DataVec векторизирует табличный формат CSV, изображения, звуки, тексты, видео и временные последовательности данных.

Русский язык, с связи с наличием большого количества падежей и комплексной морфологией в целом, является особенно сложным для генерации речевых конструкций в компьютерных программах. Однако существует множество инструментов на основе систем искусственного интеллекта, позволяющих сильно упростить эту задачу. Одним из удачных инструментов в этой области стала

Коршиков Станислав Сергеевич – Воронежский институт высоких технологий, магистрант, e-mail: anna-linkina@rambler.ru.

Линкина Анна Вячеславовна – Воронежский институт высоких технологий, старший преподаватель, e-mail: anna-linkina@rambler.ru.

библиотека `russianmorphology`, разработанная на языке программирования Java сотрудниками компании Google.

Помимо языка программирования Java, для разработки систем искусственного интеллекта используются и другие, в том числе продукт компании Microsoft – объектно-ориентированный язык программирования высокого уровня C#.

Accord.NET Framework – это система машинного обучения, которая сочетается с библиотеками обработки аудио и изображений, написанными на C#. Структура предназначена для разработчиков в целях создания таких приложений, как распознавание образов, компьютерное зрение, компьютерный аудиоанализ и обработка сигналов для коммерческого использования. Accord.NET Framework разделен на несколько библиотек для пользователей на выбор. К ним относятся библиотеки научных вычислений, обработки сигналов и изображений и другие, такие как алгоритмы естественного обучения, распознавание лиц в режиме реального времени и другие [4].

Также существует большое множество и других программных средств для проектирования систем искусственного интеллекта в самых разнообразных программных средах. Самые популярные из них будут перечислены и описаны далее.

Infosys Nia – это интеллектуальная платформа ИИ, разработанная Infosys в 2017 году для сбора и обобщения организационных данных от людей, процессов и унаследованных систем в базу знаний самообучения. Инструмент предназначен для решения сложных бизнес-задач, таких как прогнозирование доходов и того, какие продукты нужно строить, понимание поведения клиентов и многое другое. Infosys Nia позволяет предприятиям легко управлять запросами клиентов, обеспечивая безопасный порядок оплаты с учётом риска, предоставляемый в режиме реального времени [4].

Компания IBM является крупным игроком в области ИИ, а ее система Watson оснащена множеством инструментов, предназначенных как для разработчиков, так и для бизнес-пользователей. Благодаря доступным ресурсам в виде набора открытых API пользователи Watson будут иметь доступ к большому количеству шаблонов кода, стартовых

наборов и могут создавать когнитивные поисковые системы и виртуальные агенты. Watson также имеет платформу для создания чатботов, ориентированную на новичков, что требует небольших навыков машинного обучения. Watson даже предоставит предварительно обученный контент для чатов, чтобы сделать бот намного быстрее [4].

Заявляя, что это «биологически вдохновленный интеллект», ai-one позволяет разработчикам создавать интеллектуальных помощников в большинстве программных приложений. Ai-one Analyst Toolbox предоставляет документированную библиотеку, агенты построения и API для разработчиков. Ai-one может, по существу, превращать данные в обобщенные наборы правил, реализуя множество глубоких структур ИИ и машинного обучения [3].

Apache PredictionIO – это сервер для машинного обучения, созданный поверх стека с открытым исходным кодом для разработчиков и аналитиков данных для создания интеллектуальных механизмов для любой задачи машинного обучения. Он состоит из трех основных компонентов. Во-первых, это платформа PredictionIO, это стек с открытым исходным кодом для построения, оценки и развертывания механизмов с алгоритмами машинного обучения. Во-вторых, Event Server – слой аналитики для обучения для объединения событий с нескольких платформ. В-третьих, Template Gallery – место для загрузки шаблонов механизмов для различных типов приложений машинного обучения [3].

H2O – это программный инструмент с открытым исходным кодом, встроенный в компьютерную платформу для предприятий и разработчиков. Он был разработан компанией H2O.ai и написан на языках программирования Java, Python и R. Платформа построена с использованием языков, с которыми знакомы разработчики, чтобы облегчить им применение машинного обучения и интеллектуальную аналитику. H2O также может использоваться для анализа наборов данных в облачных и файловых системах Apache Hadoop. Он доступен для операционных систем Linux, MacOS и Microsoft Windows [4].

Особое внимание следует уделить различным инструментам, разработанным компанией Google, которая внесла огромный

вклад в развитие и популяризацию систем искусственного интеллекта [5]. Далее будут рассмотрены некоторые из них.

TensorFlow – это программная платформа с открытым исходным кодом, специально разработанная для проектов машинного обучения. TensorFlow работает, предоставляя библиотеку, состоящую из методов численного вычисления с использованием графиков потока данных. Это позволяет разработчикам развертывать системы глубокого обучения на нескольких центральных процессорах, на мобильных, настольных и планшетных устройствах. TensorFlow включает в себя множество документации, учебников и онлайн-ресурсов, поэтому для тех, кто не знаком с платформой или Python, TensorFlow предоставляет большую поддержку разработчикам.

ML Kit – это набор средств мобильной разработки, позволяющий разрабатывать системы искусственного интеллекта, ориентированные на машинное обучение, для платформ Android и IOS. Базовые возможности ML Kit достаточно обширны. С помощью этой библиотеки возможна разработка систем по распознаванию лиц, распознаванию различных ориентиров, определение языка текста и его перевод, а также многое другое.

Google Colaboratory, более известная как «Colab», – бесплатная платформа для блокнотов Jupyter. Основным преимуществом Google Colab является возможность использования аппаратных средств, предоставленных компанией Google в облачном режиме для освобождения нагрузки. Кроме среды запуска блокнотов Python и R Colab позволяет совместно использовать свободный доступ к ограниченному количеству GPU и TPU. Является одной из самых распространённых сред разработки для тестирования и отладки отдельных частей систем искусственного интеллекта, а также для обучения.

Одной из новейших разработок компании Google является облачный продукт Cloud AutoML, который объединяет в себе различные готовые и обученные до определённого уровня инструменты разработки систем искусственного интеллекта на основе машинного обучения. Cloud AutoML базируется на алгоритме нейронно-архитектурного поиска NAS (Neural Architecture Search). Также, AutoML объединяет множество инструментов,

позволяющий быстро натренировать нейронные сети до нужного уровня. Такие инструменты позволяют мгновенно использовать возможности искусственного интеллекта для решения ежедневных бизнес-задач. К таким задачам можно отнести автоматическую подготовку и обработку данных, подбор характеристик и их изъятие, мета-обучение и трансферное обучение, автоматический трансферный подбор, автоматический выбор модели, автоматическую проверку на наличие проблем в системе, обнаружение утечек и ошибок в системе, анализ результатов работы системы, выбор и оценку метрики и процедур валидации.

Также следует отметить прочие возможности, предоставляемые компанией Google для упрощения разработки систем искусственного интеллекта: Google Dataset Search (поиск по наборам данных) и моделируемые наборы данных в Google Dataset Cloud.

В данной статье были рассмотрены различные инструменты для проектирования систем искусственного интеллекта и детально описаны конкретные области их применения. С развитием популярности систем искусственного интеллекта растёт и количество подобных инструментов. В настоящее время их количество достаточно велико для того, чтобы при разработке какой-либо системы искусственного интеллекта у разработчика был выбор наиболее подходящего инструмента именно для него вне зависимости от платформы и языка программирования, который он использует.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Голенков В. В. Инструментальные средства проектирования интеллектуальных обучающих систем / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, О. Е. Елисеева. – Минск: Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, 1999. – 101 с. – URL: <https://www.bsuir.by/m/48815.pdf> (дата обращения: 06.10.2022).

2. Илющенко В. В. Анализ методики создания и инструментальных средств разработки систем искусственного интеллекта / В. В. Илющенко / Вестник Иркутского государственного университета. – 2018. – Т. – № 2. – С. – 10 с. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-metodiki-sozdaniya-i-instrumentalnyh-sredstv->

[razrabotki-sistem-iskusstvennogo-intellekta/viewer](#) (дата обращения: 15.10.2022).

3. Инструменты для разработки искусственного интеллекта и машинного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://digitrode.ru/articles/1644-instrumenty-dlya-razrabotki-iskusstvennogo-intellekta-i-mashinnogo-obucheniya.html> (дата обращения: 17.10.2022).

4. Инструменты для разработчиков систем искусственного интеллекта, разработанные компанией Google [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://proglib.io/p/10-instrumentov-iskusstvennogo-intellekta-google-dostupnyh-kazhdomu-2020-03-03> (дата обращения: 12.10.2022).

5. Линкина А. В. Информационное обеспечение цифровых технологий в агропромышленном комплексе / А. В. Линкина, И. Ю. Богданчиков // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2021. – № 2 (37). – С. 25-27.

6. Львович А. И. Алгоритмизация процесса визуально-экспертного моделирования при оптимизации управления развитием организационных систем с использованием мониторинговой информации / А. И. Львович,

А. П. Преображенский // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 1 (36). – [Электронный ресурс]: <https://moitvvt.ru/ru/journal/article?id=1154> (дата обращения 10.09.2022)

7. Мельникова Т. В. Моделирование обработки больших массивов данных в распределенных информационно-телекоммуникационных системах / Т. В. Мельникова, М. В. Питолин, Ю. П. Преображенский // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 1 (36). – [Электронный ресурс]: <https://moitvvt.ru/journal/article?id=1117> (дата обращения: 10.09.2022).

8. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Системы_искусственного_интеллекта (курс лекций, Д. В. Михайлов) (дата обращения: 15.10.2022).

9. Чупринская Ю. Л. Краткий обзор современных технологических трендов в контексте цифровой трансформации / Ю. Л. Чупринская, А. В. Линкина // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2022. – № 1 (40). – С. 107-109.

FOR THE QUESTION OF INSTRUMENTAL CAPABILITIES OF DESIGNING ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS

© 2022 S. S. Korshikov, A. V. Linkina

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

For the design and development of artificial intelligence systems in general, a large number of tools are used, including libraries, frameworks and development environments. Their number is sufficient for the developer of artificial intelligence systems to have the choice of the most suitable tool for him, regardless of his platform and the programming language he uses.

Keywords: artificial intelligence, artificial intelligence system design, machine learning.