

Вебсайт для отладки технологий искусственного интеллекта роботов

Н.А. Балонин, М.Б. Сергеев

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

Аннотация: В статье приведено состояние технологий вебсайтов для проектирования роботов с искусственным интеллектом. Рассмотрен образ современной технической книги-сайта как места развития приложений искусственного интеллекта, показывается возможность исполнения со страницы алгоритмов с обеспечением связи роботов с реальными и виртуальными объектами.

Ключевые слова: математическая сеть, техническая сайт-книга, искусственный интеллект, исполняемые на сайте-книге алгоритмы, сетевая разработка роботов.

Введение

Мы все являемся свидетелями бурного роста сети Интернет, навсегда изменившей представление о книгах, газетах, библиотеках [1]. Прошло ровно десять лет с момента публикации нами статьи, как дискуссии о проекте технической «живой книги» [2]. В ней шла речь о сайтах-книгах, легко оснащаемых математическими Интернет-пакетами – системами, равномошными распространенным в ВУЗах системам типа MathLab, Mathematica, Simulink, MathCad и др. для написания исполняемых со станицы программ.

Создатель системы Wolfram Mathematica С. Вольфрам высказал в сети точку зрения, что PDF-формат книг хорошо было бы заменить на исполняемый компьютерный формат CDF и тогда книга во всем будет подобна сайту. Пожелание не сбылось по той простой причине, что сеть развивается быстрее частного пакета, который имелся в виду в качестве «начинки» браузера CDF.

В работе [2] обращалось внимание на то, что если не ставить во главу угла постулат, что книга – это один файл (например, в PDF), то формат CDF давно реализуем как документ HTML-JS. Причем мировая индустрия позаботилась о его размножении. Сколь бы ни был велик вклад математика и

физика в становление математического софта, ему не опередить сотни технологических компаний, развивающих сеть Интернет и ее браузеры для больших и малых мобильных устройств.

Цель настоящей работы – показать продвижение идеи создания и отладки программного обеспечения с искусственным интеллектом для роботов на примере использования сайта-книги с исполняемыми программами.

Сайт-книга

Составители летописи сети Интернет не очень-то принимают во внимание то, что пришла бы «здоровая идея» построить сеть для обмена информацией в голову Марку Цукербергу или не пришла бы (интересен именно второй аспект), сама по себе такая потребность создала бы, выковала и подняла бы другого «Цукерберга». Поскольку он тут, собственно, не при чем. Это технологическое новшество своим вышагиванием в начале XXI века напоминает сходный процесс столетней давности, связанный с созданием сети распространения электричества. Да, старту электричества нужен был Никола Тесла, но каким бы гениальным он ни был, этот безусловно талантливейший человек – не более, чем легенда своего времени.

Эксплуатируя скорость распространения информации, в интернете возникли сайты с книгами и журналами. Потребность в удобочитаем виде документов породила смешанные технологии, при которых текст хранится в формате PDF и близких к нему, а интерфейс доступа обеспечивается типичными интернет-средствами.

Формат PDF усилиями создателей математических пакетов успешно переносится в Интернет при помощи CDF, XML-технология семантического WEB позволяет учесть требования электронных библиотек [1].

Человек нового времени может рассуждать так: книга – это не компьютер, не файл. Она – это Интернет прошлого, который не расценивался так лишь потому, что не было такого слова. До конца двадцатого века эта технология обмена развивалась медленно. Но прогресс коснулся книги, чей приоритет, казалось бы, был еще недавно незыблем. Появились сайты-книги с исполняемыми алгоритмами [2].

Сайт как место отладки технологий ИИ для робототехники

За прошедшее десятилетие произошло очень важное изменение мобильных устройств (планшетов, смартфонов и др.) и самой сети Интернет. Внутри устройств обосновались аппаратные реализации ускорения 3D-графики, их браузеры стали очень надежно исполнять команды библиотек трехмерной графики, таких, например, как 3JS [3].

Сетевой релиз пакета математических вычислений Matlab, исполняемый в javascript, превратился в мощный пакет Matlab 3D JS [4], который сотнями студенческих работ сетевой системы «живая книга» [5] стал вытеснять Ардуиноподобных роботов разработками робототехнических систем с встроенным искусственным интеллектом (ИИ) [6].

Еще недавно робот-такелажник, который работает на складе супермаркета, всерьез конструировали, покупая процессоры, сервоприводы, механику и дорогостоящую сенсорику. Сейчас его можно нарисовать в трехмерном пространстве [7] и отрабатывать алгоритмы управления [8, 9] с помощью все той же сенсорики, но программно эмулируемой. Нарисованный робот видит своими нарисованными глазами окружающий 3D-мир, он учится распознавать препятствия, определять местоположение, свободную полку и др. И доступ к алгоритмам его программных приложений с ИИ значительно проще доступа к чипу Ардуино через шнур программатора.

Отрабатывать управление манипулятором робота, его перемещением в пространстве и работой, с учетом особенностей соответствующей отрасли значительно проще в виртуальном пространстве. Процесс разработки робота происходит существенно быстрее – для копирования и воспроизводства робота на сайте не нужны реальные расходы на комплектацию Ардуино-модулями и время на ожидание их приобретения.

Очевидно, мы стоим на пороге революции в сфере применения технологий ИИ, к которой привели медленные подвижки в изменении сети Интернет, оснащение сайтов новыми встроенными в них технологиями. Отладка и демонстрация возможностей робота с использованием ИИ не требует покупки самого манипулятора и сетевых видеокамер, а для того, чтобы размножить и начать совершенствование робота на сайте, достаточно обычной для блогов операции копирования текста программы.

Сохранение сайта как места накопления опыта разработок

Сегодня сервер с сайтами, на которых сосредоточены проекты инженеров, превращается в коллективный андроид, так как наработки алгоритмов с использованием ИИ – это прежде всего память, сохраняющая эти приложения. Именно опыт сохраняется на сайтах, которые живут отчасти своим электронным умом, отчасти умом сотен разработчиков, обменивающихся разрабатываемым программным обеспечением. Точка зрения, что ИИ это «Терминатор» с самообучающимся чипом в голове, является уже устаревшей. Голов в работе задействовано много и развивающийся сетевой разум – хорошо знакомый нам блог на сайте, но в инженерной ипостаси.

Если место существования приложений с ИИ – это сайт, то необходима его стабильность, поскольку копить опыт бессмысленно на кратковременно живущих и бесследно исчезающих ресурсах. Только при стабильности существования сайта опыт разработчиков будет надежно накапливаться.

Связь сайта с реальными роботами

Сайты обладают коммутативностью по отношению к внешним источникам информации, это относится и к сетевым роботам с ИИ. Помимо математических расчетов, сайты могут собирать данные с обширной периферии датчиков – измерять температуру, давление, скорости и ускорения перемещения, получать координаты местоположения и изображения местности с препятствиями и др. Стоит отметить, что эта сторона многообещающая, прежним форматом сайтов-книг не затрагиваемая, но интересная и востребованная для нужд обработки информации и обучения роботов.

Наиболее перспективны для сайта, возможности которого расширяют связь роботов с окружающим реальным миром, беспроводные технологии и их сенсорные завершения, бурно развивающиеся в последнее десятилетие. Сегодня это множество реализаций с использованием стандартов передачи данных Wi-Fi, Wi-MAX, Bluetooth, Wireless USB, ZigBee, Home RF и т.д. [10].

Такие реализации легко интегрируются с интернетом и представляют собой основу низкоскоростных беспроводных сетей настоящего и будущего с низким энергопотреблением, предназначенных для систем управления с большим количеством реальных робототехнических узлов.

Заключение

Иллюстративные возможности сайта-книги на основе технологии «живая книга» чрезвычайно высоки – это удобный и простой для реализации инструментарий развития технологий отладки программного обеспечения с ИИ для роботов.

Математические возможности сайта-книги – эффективные инструменты для обеспечения распределенных научных исследований

инженерным сообществом, в том числе, и в области различных применений ИИ.

Коммуникационные возможности сайта-книги реализуются через современные технологии передачи данных, обеспечивая связь разрабатываемых приложений для роботов с окружающим реальным миром.

Хостинг сайтов-книг для отладки технологий ИИ для роботов не должен зависеть от бюрократизированных структур – необходимо гарантированное сохранение опыта, иначе его накопление бесполезно.

Список литературы

1. Акимов С. И., Елизаров А. М., Ершова Т. В., Когаловский М. Р., Федоров А. О., Хохлов Ю. Е. Научно-методическая поддержка разработки научных электронных библиотек // Электронные библиотеки. 2005. Том 8, № 1. С. 1–11.
2. Балонин Н. А., Сергеев М. Б. Техническая "живая книга": приглашение к дискуссии // Высшее образование в России. 2013. № 7. С. 141–144.
3. three.js. URL: threejs.org/ (дата доступа 25.12.2023)
4. Балонин Н. А., Сергеев М. Б., Марлей В. Е. Новые возможности математической сети для коллективных исследований и моделирования в Интернет // Информационно-управляющие системы. 2014. № 3(70). С. 40–46.
5. Математическая сеть «Живая Книга» с интернет-роботами и стендами. URL: livelab.spb.ru/index.php (дата доступа 25.12.2023)
6. Романов П. С., Романова И. П. Подходы к созданию интеллектуальной системы управления мобильным роботом // Инженерный вестник Дона. 2018. №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2018/4692
7. Tkacik M., Brezina A., Jadlovska S. Design of a Prototype for a Modular Mobile Robotic Platform // IFAC-PapersOnLine. 2019. Vol. 52, № 27. P. 192-197.

8. Hoffman G., Ju W. Designing robots with movement in mind // Journal of Human-Robot Interaction. 2014. Vol. 3, № 1. P. 91–122.

9. Крахмалев О. Н., Петрешин Д. И. Моделирование движения промышленных роботов в программном комплексе «универсальный механизм» на основе 3D-моделей // Вестник Брянского государственного технического университета. 2014. № 4(44). С. 52–57.

10. Балонин Н. А., Сергеев М. Б. Беспроводные персональные сети: учебное пособие. Санкт-Петербург: ГУАП, 2012. 60 с.

References

1. Akimov S. I., Elizarov A. M., Ershova T. V., Kogalovskij M. R., Fedorov A. O., Hohlov Yu. E. Elektronnye biblioteki. 2005. Vol. 8, № 1. pp. 1–11.

2. Balonin N. A., Sergeev M. B. Vysshee obrazovanie v Rossii. 2013. № 7. pp. 141–144.

3. Three.js. URL: threejs.org/ (accessed: 25.12.2023).

4. Balonin N. A., Sergeev M. B., Marley V. E. Informacionno-upravlyayushchie sistemy. 2014. № 3(70). pp. 40–46.

5. Matematicheskaya set' «Zhivaya Kniga» s internet-robotami i stendami [The mathematical network “Living Book” with Internet robots and stands]. URL: livelab.spb.ru/index.php (accessed: 25.12.2023).

6. Romanov P. S., Romanova I. P. Inzhenernyj vestnik Dona. 2018. №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2018/4692.

7. Tkacik M., Brezina A., Jadlovska S. IFAC-PapersOnLine. 2019. Vol. 52, № 27. pp. 192–197.

8. Hoffman G., Ju W. Journal of Human-Robot Interaction. 2014. Vol. 3, № 1. pp. 91–122.

9. Krahmalev O. N., Petreshin D. I. Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. 2014. № 4(44). pp. 52–57.



10. Balonin N. A., Sergeev M. B. Besprovodnye personal'nye seti: uchebnoe posobie [Wireless personal networks: a tutorial]. Sankt-Peterburg: GUAP, 2012. 60 p.

Дата поступления: 28.11.2023

Дата публикации: 6.01.2024