



Столыпинский
вестник

Научная статья

Original article

УДК 004

**ОБЗОР АКТУАЛЬНОГО БИЗНЕС-ПРИМЕНЕНИЯ
НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ**
REVIEW OF CURRENT BUSINESS APPLICATIONS OF NEURAL
NETWORKS

Гасанова Илаха Адалет Гызы Аспирант, Санкт-Петербургский
Политехнический Университет Петра Великого Россия, г. Санкт-Петербург,
ilaha.gasanova@yandex.ru

Юркин Владимир Андреевич Аспирант, Санкт-Петербургский
Политехнический Университет Петра Великого Россия, г. Санкт-Петербург

Преловский Дмитрий Сергеевич Аспирант, Санкт-Петербургский
Политехнический Университет Петра Великого Россия, г. Санкт-Петербург

Hasanova Ilaha Adalet Gizi Postgraduate student, Peter the Great St.
Petersburg Polytechnic University Russia, St. Petersburg,
ilaha.gasanova@yandex.ru

Yurkin Vladimir Andreevich Postgraduate student, Peter the Great St.
Petersburg Polytechnic University Russia, St. Petersburg

Prelovsky Dmitry Sergeevich Postgraduate student, Peter the Great St.
Petersburg Polytechnic University Russia, St. Petersburg

АННОТАЦИЯ

В данной работе рассматривается вопрос использования искусственных нейронных сетей в бизнес-приложениях. По результату обоснования актуальности рассматриваемой темы акцентируется внимание на ресурсоемкости внедрения решения в процессы организаций. Далее рассматриваются аспекты влияния внедрения ИИ на пользователей информационных систем, оцениваются риски с точки зрения защиты от угроз, рассматривается вопрос влияния на оптимальность процессов и возможность предиктивного анализа. В этой статье представлен обзор таких бизнес-решений.

ANNOTATION

In this paper, the issue of using artificial neural networks in business applications is considered. As a result of substantiating the relevance of the topic under consideration, attention is focused on the resource intensity of implementing the solution in the processes of organizations. Further, aspects of the impact of the introduction of AI on users of information systems are considered, risks are assessed in terms of protection against threats, the question of the impact on the optimality of processes and the possibility of predictive analysis are considered. This article provides an overview of such business decisions.

Ключевые слова: машинное обучение, нейронные сети, бизнес-процесс, эффективность бизнеса.

Keywords: machine learning, neural networks, business process, business efficiency.

Актуальность

На текущий момент технологии, сопряженные с использованием искусственного интеллекта, методами машинного обучения и Большими данными (Big Data) определяют вектор развития для большинства сфер жизни человека. Для достижения высокой эффективности всё большая часть человеческого труда по анализу и принятию решений перекладывается на ИИ,

который благодаря возросшим вычислительным мощностям, количеству данных доступных к анализу и способности к самообучению становится всё ближе к человеческому мышлению, выходя за рамки простых экспертных систем, основанных на жестко детерминированных правилах. Наиболее выгодно себя показывают системы, основанные на таком подходе в случаях, когда процессы не всегда регулируются законами формальной логики и чёткими правилами, например разнообразные бизнес-процессы в торговых компаниях и коммерческих организациях. Число организаций, которые используют нейронные сети при работе с искусственным интеллектом, постоянно растёт, затрагивая такие виды деятельности как: маркетинг, финансы, коммерцию, страхование, диагностику, анализ рынка и производство. Такие характеристики искусственных нейронных сетей, как эффективность, надежность и адаптивность, делают их ценным инструментом для классификации, поддержки принятия решений, финансового анализа, в маркетинговой рекламе, в торговле.

Вступление

Искусственные нейронные сети — это вычислительные структуры, предназначенные для имитации накопления знаний в биологической центральной нервной системе человека. В отличие от обычных вычислительных методов, они способны решать нелинейные и плохо определенные задачи на основе параллельной композиции. После единичных решений конца 20 века, в первые два десятилетия 21 века произошло основное количество внедрений искусственных нейронных сетей в различных сферах бизнеса. В настоящее время ИИ настолько прочно вошел в окружающую нас действительность, что представить мир без подобных инструментов уже практически невозможно.

Бизнес-компании можно рассматривать как основу современной экономики. Размер таких компаний может варьироваться от небольшой фирмы, которая предлагает свои услуги в вашем городе к огромной

организации с многочисленными филиалами, расположенными в разных странах мира.

Оценка затрат

Прогнозирование затрат играет решающую роль в построении бизнеса и циклах продукта. Несмотря на небольшое количество приложений, нейронные сети давали различные преимущества в оценке затрат по сравнению с традиционными методами. С реальными данными нейронные сети могли извлекать знания и аппроксимировать функции затрат или быть модифицированы и переобучены на новых данных. Нейронные сети обеспечивают лучший прогноз, чем традиционные методы расчета затрат, если выполняется ряд условий. К ним относятся достаточный уровень данных для обучения, количество атрибутов, а также известные факторы, которые влияют на стоимость.

Использование нейронных сетей обычно требует значительного количества наборов данных для обучения, полученных заранее. Эти наборы должны коррелировать между собой и новыми данными, получаемыми в ходе работы, к которым будут применяться алгоритмы на базе нейронных сетей. Это требование может быть весьма проблематичным, потому что разработка продукта часто связана с получением новых данных впервые, а использование старых заранее подготовленных наборов крайне редко или невозможно. Любой метод расчета стоимости зависит от прошлых кейсов, и нейронные сети не исключение. Эксперименты показывают, что для получения удовлетворительных результатов достаточно нескольких десятков обучающих случаев. В отличие от эффективности традиционных методов расчета стоимости в экспериментах, альтернативой нейронным сетям часто является отсутствие оценки стоимости на этапе концептуального проектирования. Нейронные сети, как и все другие методы оценки стоимости, получают стоимость на основе известных значений атрибутов. Это возможно только в том случае, если существует функциональная взаимосвязь со стоимостью. Если для данных о прошлых случаях и для исследуемого продукта

отсутствуют атрибуты с эффектами затрат, любые усилия по оценке затрат бесполезны. Однако это не требует, чтобы связь между значениями атрибутов и стоимостью была прямой. Если, например, размер партии товара влияет на себестоимость, но само количество товаров зависит от геометрических признаков, достаточно рассмотреть последние в их косвенной связи со стоимостью. Это главное преимущество нейронных сетей, потому что инженеру по затратам трудно определить тип функции, которая должна быть предоставлена параметрическому оценщику. Поскольку нейронные сети способны обнаруживать скрытые взаимосвязи между данными, инженеру по затратам просто необходимо собрать все атрибуты, которые предположительно влияют на стоимость. Количество атрибутов, которые, как предполагается, влияют на стоимость, должен быть маленьким. Поскольку каждый атрибут соответствует одному входному узлу нейронной сети, архитектурная сложность возрастает с увеличением количества атрибутов [1].

Взаимодействие с потенциальными клиентами

В области поведения клиентов ценность нейронных сетей заключалась в их способности эмулировать действия человеческого мозга и точно оценить поведение на основе характеристик продукта без предположений о взаимосвязях между входными переменными. Широкий спектр приложений нейронных сетей в этой области включал анализ удовлетворенности клиентов, исследование неоднородности или прогнозирование расходов. В своей работе Кенпол и другие создали экспертную систему на базе искусственной нейронной сети для парфюмерной фирмы. Система имеет возможность обобщать собранные данные и формировать соответствующие правила выбора ароматических нот духов. Для того, чтобы идентифицировать скрытый паттерн потребностей клиента, для классификации аромата применен метод искусственных нейронных сетей на основе списка выбранной информации. Более того, программа экспертной системы имеет возможность принимать решения для составления рейтинга духов, представленных в подборке для клиентов. Кроме того, для валидации подхода экспертная системная была

протестирована с различными типами клиентов, и результаты показывают, что в среднем 59,42% клиентам были подобраны духи в соответствии с их пожеланиями [2].

Искусственный интеллект существенно улучшил механизмы рекомендаций в онлайн-магазинах и сервисах. Ковингтон и другие в своей статье рассказывают о системе рекомендаций на видео-хостинге YouTube. Представленная модель использует DNN. В настоящее время около 80% видео, просматриваемых на сайте (YouTube), были найдены с помощью системы рекомендации [3].

Нейросети также активно применяют для распознавания человеческой речи. Ярким примером может служить разработка компании Тинькофф - голосовой помощник Олег, в котором используется синтез речи, разработанный на основе искусственных нейросетевых моделей - WaveNet, Tacotron, Deep Voice [4].

Информационная безопасность

Нейросети способны выявлять закономерности, например, в том, как хранится информация в облачных сервисах, и сообщать об обнаруженных аномалиях, способных привести к нарушению работы системы и ее взлому. В области обеспечения информационной безопасности нейросети также успешно решают задачи, недоступные традиционным подсистемам, ориентированным на заранее заданные классы угроз в условиях возрастающей сложности и динамики разнородного программного обеспечения. Абрамов и другие в своей работе представили результаты тестирования программного обеспечения системы защиты вычислительных комплексов от сетевых атак, на основе ИНС различных типов (прямого распространения; вероятностная ИНС; сеть Кохонена; комбинированные сети) [5]. В исследование Фэннинга и Коггера [6] рассказывается об успешном обнаружении мошенничества с использованием ИНС в финансовых отчетах.

Управление персоналом

Использование ИИ в работе HR позволяет уменьшить трудозатраты по найму сотрудника, а также повышает эффективность работы рекрутеров, так как такие системы, как Робот - Вера, разработанная Stafori, берет на себя все функции по обработке данных и выявления среди многочисленных анкет, наиболее подходящих по критериям кандидатов. Робот - Вера обзванивает кандидатов, высылает описание вакансии и приглашает на видео собеседование, которое может провести самостоятельно при помощи технологии распознавания речи. Окончательное решение о приеме на работу все же остается за рекрутером [7].

Оптимизация производственных процессов

Подразделение Яндекса внедряет на промышленные предприятия свои технологии, позволяющие компаниям, как российским, так и зарубежным, обрабатывать большие массивы данных, используя MatrixNet, Deep Neural Networks, Computer Vision and Image Processing, Speech Recognition. В 2016 году рекомендательный сервис, разработанный ими специально для Магнитогорского металлургического комбината, прошел ряд тестов на реальном производстве и был введен в эксплуатацию. Предварительное тестирование показало, что экономия ферросплавов при использовании данного решения составляет в среднем 5%, таким образом среднегодовая экономия может превышать 280 млн рублей [8].

Нейронная сеть, разработанная Марком Уоллером из Шанхайского университета, специализируется на разработке синтетических молекул.

Алгоритм представлял собой шестистадийный синтез производного бензопирансульфонамида (необходимого для лечения болезни Альцгеймера) всего за 5,4 секунды [9].

Прогнозирование

Текущая тенденция в прогнозирующем мониторинге бизнес-процессов заключается в построении прогнозирующих моделей с использованием глубоких нейронных сетей (DNN), особенно нейронных сетей с

долговременной кратковременной памятью, сверточных нейронных сетей или многослойных нейронных сетей персептрона. В то время как для этих типов DNN обычно требуются данные, определенные в евклидовом пространстве (например, сетки), графовые нейронные сети (GNN), относительно новый тип DNN, могут вычислять данные, определенные в неевклидовом пространстве (например, графы) [10]. Нейронная сеть последовательности графов с механизмом внимания для прогнозирования скорости движения. Эксперименты показывают, что предложенная модель [11] с использованием GNN способна точно и эффективно обрабатывать распространение информации для графовых последовательностей. Кроме того, результаты реальных данных с трех перекрестков дорог показывают, что система превосходит современные базовые показатели в задаче прогнозирования скорости движения.

Заключение

В последние два десятилетия искусственным нейронным сетям уделяется огромное внимание. Большая часть исследований была сосредоточена в сфере бизнеса. Несмотря на то, что некоторые из основных проблем в бизнесе были решены с помощью нейронных сетей, все еще существуют области потенциальных приложений, которые до конца не исследованы. Это в первую очередь относится не только к секторам, где качественный характер проблем предполагает трудности моделирования, но также и для областей с точными данными прогнозирование затрат, финансирование [12]. Мы убеждены, что ИНС в сфере бизнеса ещё не раскрыли полностью свой потенциал и в ближайшее время интенсивное развитие вычислительной техники, методов обработки информации и инструментов её извлечения смогут внести существенный вклад в её развитие.

Литература

1. Bode, J. (2000). Neural networks for cost estimation: Simulations and pilot application. *International Journal of Production Research*, 38(6), 1231–1254. doi:10.1080/002075400188825

2. Kengpol, A., & Wangananon, W. (2006). The expert system for assessing customer satisfaction on fragrance notes: Using artificial neural networks. *Computers & Industrial Engineering*, 51(4), 567–584. doi:10.1016/j.cie.2006.04.006
3. Covington P., Adams J., Sargin E. Deep neural networks for youtube recommendations //Proceedings of the 10th ACM conference on recommender systems. – 2016. – С. 191-198.
4. Дворянкин С. В., Дворянкин Н. С. Средства, способы и признаки клонирования речи //Информационная безопасность: вчера, сегодня, завтра. – 2021. – С. 103-111.
5. Абрамов Н. С., Фраленко В. П. Нейросетевая система защиты вычислительных комплексов от сетевых атак //Тенденции развития науки и образования. – 2018. – №. 42-5. – С. 5-8.
6. Kitchens F., Harris T. Genetic adaptive neural networks for prediction of insurance claims //Int. J. Eng. Adv. Res. Technol.(IJEART) December. – 2015. – Т. 1. – №. 6. – С. 2454-9290.
7. Кораблев А. Ю., Булатов Р. Б. Машинное обучение в бизнесе //Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2018. – Т. 7. – №. 2 (23). – С. 68-72.
8. Юсупов Н. Р. АНАЛИЗ ТРЕНДОВ В ОБЛАСТИ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ НА 2019 ГОД //Ответственный редактор. – 2019. – С. 113.
9. Segler M. H. S., Preuss M., Waller M. P. Planning chemical syntheses with deep neural networks and symbolic AI //Nature. – 2018. – Т. 555. – №. 7698. – С. 604-610.
10. Weinzierl S. Exploring gated graph sequence neural networks for predicting next process activities //International Conference on Business Process Management. – Springer, Cham, 2021. – С. 30-42.

11. Lu Z. et al. Graph Sequence Neural Network with an Attention Mechanism for Traffic Speed Prediction //ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology (TIST). – 2022. – Т. 13. – №. 2. – С. 1-24.
12. Tkáč M., Verner R. Artificial neural networks in business: Two decades of research //Applied Soft Computing. – 2016. – Т. 38. – С. 788-804.

Literature

1. Bode, J. (2000). Neural networks for cost estimation: Simulations and pilot application. International Journal of Production Research, 38(6), 1231–1254. doi:10.1080/002075400188825
2. Kengpol, A., & Wangananon, W. (2006). The expert system for assessing customer satisfaction on fragrance notes: Using artificial neural networks. Computers & Industrial Engineering, 51(4), 567–584. doi:10.1016/j.cie.2006.04.006
3. Covington P., Adams J., Sargin E. Deep neural networks for youtube recommendations // Proceedings of the 10th ACM conference on recommender systems. - 2016. - S. 191-198.
4. Dvoryankin S. V., Dvoryankin N. S. Means, methods and signs of speech cloning // Information security: yesterday, today, tomorrow. - 2021. - S. 103-111.
5. Abramov N. S., Fralenko V. P. Neural network system for protecting computer systems from network attacks // Trends in the development of science and education. – 2018. – no. 42-5. - P. 5-8.
6. Kitchens F., Harris T. Genetic adaptive neural networks for prediction of insurance claims // Int. J.Eng. Adv. Res. Technol.(IJEART)December. - 2015. - T. 1. - No. 6. - S. 2454-9290.
7. Korablev A. Yu., Bulatov R. B. Machine learning in business // Azimut of scientific research: economics and management. - 2018. - T. 7. - No. 2 (23). – S. 68-72.
8. Yusupov N. R. ANALYSIS OF TRENDS IN THE FIELD OF IT INFRASTRUCTURE FOR 2019 // Managing editor. - 2019. - P. 113.

9. Segler M. H. S., Preuss M., Waller M. P. Planning chemical syntheses with deep neural networks and symbolic AI // Nature. - 2018. - Т. 555. - No. 7698. - S. 604-610.
10. Weinzierl S. Exploring gated graph sequence neural networks for predicting next process activities // International Conference on Business Process Management. - Springer, Cham, 2021. - P. 30-42.

© Гасанова И. А., Юркин В. А., Преловский Д. С., Дробинцев // Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник», №7/2022.

Для цитирования:. Гасанова И. А., Юркин В. А., Преловский Д. С., Дробинцев П. Д. ОБЗОР АКТУАЛЬНОГО БИЗНЕС-ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ// Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник», №7/2022.