

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПРИ РАСПОЗНАВАНИИ ТЕКСТА НА ИЗОБРАЖЕНИИ

Гусейнов Садо Баадынович, магистрант, И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университети, Кыргызстан, 720065, Бишкек ш., Армия көчөсү 25а, e-mail: sado9898kz@gmail.com

Менгель Вера Васильевна, магистрант, И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университети, 725011, Кант шаары, Ванфхуна көчсү 22, e-mail: mengel-lerusya98@gmail.com

Орозкожоев Данияр Советбекович, магистрант, И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университети, Кыргызстан, 720065, Бишкек ш., Нуркамал Жетикашкаева көчөсү 13/1, e-mail: danik.sovetbekov94@gmail.com

Аннотация. Маалыматтык технологиялар сегментинин үзгүлтүксүз өнүгүшү заманбап технологиялык прогрессти колдонмо маселелерди чечүү үчүн бир катар инновациялык жана жетишээрлик эффективдүү технологияларды сунуштайт. Бүгүнкү күндө интеллектуалдык системалардын ар кандай түрлөрү өзгөчө актуалдуу болуп саналат, алардын негизи машиналык үйрөнүү ыкмаларына негизделген. Бул заманбап адамдын ишмердүүлүгүндө ар кандай күнүмдүк жана кесиптик милдеттерди чечүүдө алардын колдонулат. Бул макаланын негизги максаты текстти таануу үчүн иштелип чыккан системаларда жасалма нейрон тармактарын колдонууну изилдөө болуп саналат. Автор теориялык жана эмпирикалык изилдөө ыкмаларын, ошондой эле чет өлкөлүк жана ата мекендик авторлордун илимий материалдарын колдонгон. Иштин практикалык мааниси талдоонун жана системалаштыруунун натыйжасында алынган билимдерди бул багыттагы келечектеги изилдөөлөрдүн негизи катары пайдаланууда.

Ключевые слова: Маалыматтык технологиялар, жасалма интеллект, текстти таануу, жасалма нейрон тармактары, машинаны үйрөнүү.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПРИ РАСПОЗНАВАНИИ ТЕКСТА НА ИЗОБРАЖЕНИИ

Гусейнов Садо Баадынович, магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720065, г. Бишкек, Восток-5, ул. Армейская 25а,

e-mail: sado9898kz@gmail.com

Менгель Вера Васильевна, магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 725011, г. Кант, ул. Ванфхуна 22, e-mail: mengelerusya98@gmail.com

Орозкожоев Данияр Советбекович, магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720049, г. Бишкек, 11-й м-н, ул. Нуркамал Жетикашкаевой 13/1, e-mail: danik.sovetbekov94@gmail.com

Аннотация. Непрерывное развитие сегмента информационных технологий преподносит современному технологическому прогрессу ряд инновационных и достаточно эффективных при решении прикладных задач технологий. Особенную актуальность на сегодняшний день приобретают различного рода интеллектуальные системы, основа работы которых построена на методах машинного обучения. Именно технологии искусственного интеллекта находят свое применение при решении различных бытовых и профессиональных задач в деятельности современного человека. Основной целью данной статьи является изучение использования искусственных нейронных сетей в системах, предназначенных для распознавания текста. Автором применяются теоретические и эмпирические методы исследования, а также используются научные материалы зарубежного и отечественного авторства. Практическая значимость работы заключается в использовании полученных в результате анализа и систематизации знаний в качестве базы для будущих исследований в данном направлении.

Ключевые слова: Информационные технологии, искусственный интеллект, распознавание текста, искусственные нейронные сети, машинное обучение.

THE USE OF INTELLIGENT SYSTEMS FOR RECOGNIZING TEXT IN AN IMAGE

Guseynov Sado Baadynovich, undergraduate, Kyrgyz State Technical University I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720065, Bishkek, 25a Vostok-5, e-mail: sado9898kz@gmail.com

Mengel Vera Vasilievna, undergraduate, Kyrgyz State Technical University I. Razzakov, Kyrgyzstan, 725011, Kant, 22 Vanfhuna, e-mail: mengelerusya98@gmail.com

Orozkozhoev Daniyar Sovetbekovich, undergraduate, Kyrgyz State Technical University I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720049, Bishkek, 11th district, st. Nurkamal Jetti-kashkaeva 13/1, e-mail: danik.sovetbekov94@gmail.com

Annotation. The continuous development of the information technology segment presents modern technological progress with a number of innovative and sufficiently effective technologies for solving applied tasks. Of particular relevance today are various kinds of intelligent systems, the basis of which is based on machine learning methods. It is artificial intelligence technologies that find their application in solving various every day and professional tasks in the activities of a modern person. The main purpose of this article is to study the use of artificial neural networks in systems designed for text recognition. The author applies theoretical and empirical research methods, as well as uses scientific materials of foreign and domestic authorship. The practical significance of the work lies in the use of the knowledge obtained as a result of analysis and systematization as a basis for future research in this direction.

Key words: Information technology, artificial intelligence, text recognition, artificial neural networks, machine learning.

Введение. В рамках современного технологического прогресса особую актуальность получает развитие различного рода цифровых и информационных технологий (ИТ). Именно посредством данных технологий на сегодняшний день достигается и обеспечивается высокая эффективность и рациональность использования ресурсов предприятия, а также

разрабатываются инновационные решения не только используемые в профессиональной сфере жизнедеятельности человека, но и в бытовой. Таким образом, в современном мире прослеживается достаточно интенсивная динамика интеграции цифровых технологий в повседневной жизни людей, которые, в свою очередь, позволяют автоматизировать те или иные процессы, а также упростить жизнь человека в целом. Современные разработки из сферы ИТ позволяют экономить время, трудовые ресурсы и выполнять рутинные задачи без использования ручного труда [1].

Развитие информационных технологий имеет весомый вклад при решении профессиональных и бытовых задач в современной человеческой жизнедеятельности. Особенно актуальным становится вопрос использования технологии искусственного интеллекта и машинного обучения при решении различных прикладных задач.

Одним из наиболее актуальных, но при этом малоизученным направлением развития ИТ является использование технологии искусственного интеллекта (ИИ) и искусственных нейронных сетей (ИНС) для распознавания и анализа текстов. Данное направление представляет высокую актуальность при решении задач социо-гуманитарного сектора современной науки.

Как уже было сказано ранее, технологии искусственного интеллекта представляют высокую актуальность в рамках современного технологического прогресса. В Российской Федерации на сегодняшний день производятся активные инвестиции в рынок развития интеллектуальных средств, суммарно составляющих порядка 140 миллионов долларов (рис. 1).

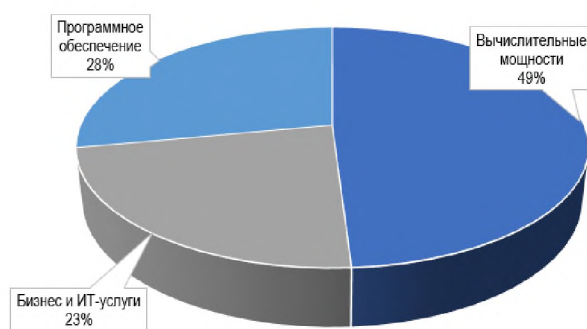


Рис. 1. Распределение инвестиций в рынок ИИ

Ключевым инструментом повышения эффективности и рациональности работы информационных технологий при решении различных задач является разработка интеллектуальных средств, способных самообучаться и решать трудно-вычислимые задачи, работая с большим объемом данных. Данные факторы позволяют отладить более качественное производство, повышая экономический эффект современных предприятий. Исходя из этого, в течение последних лет наблюдается значительное повышение доходности мирового рынка ИИ.

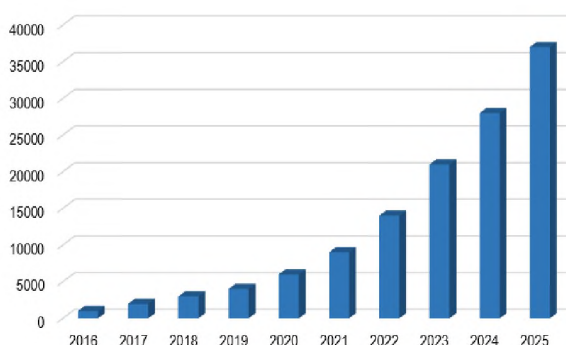


Рис. 2. История и прогноз доходов рынка ИИ (в миллионах \$)

Основная часть. Зарекомендовав себя в качестве ключевого инструмента повышения эффективности и качества работы, искусственный интеллект становится основой при решении задач классификации, обнаружения, распознавания и анализа текста.

На сегодняшний день существует множество экспериментальных разработок и ряд уже функционирующих при решении реальных задач программ, интеллектуально обрабатывающих текста. Так, к примеру, множество экспериментов из данной области было сделано в эпоху GOFAI («старый-добрый» искусственный интеллект). Работающая на символьном уровне интеллектуальная программа анализировала текст, воспринимая его как некоторую организованную структуру, которая может быть описана рядом правил. Данного рода модели основывались на базе анализа синтаксиса, а также словарях, которые, в свою очередь, содержали наборы используемых словесных форм и синтаксическую информацию по каждой из них. Такими параметрами являлись часть речи, род, число и другие. На начальном этапе исследования анализа текстов посредством ИНС было создано множество реализаций программ, которые стали фундаментом для дальнейших исследований.

Одной из наиболее перспективных программ из области создания искусственного интеллекта для анализа текстов стала разработка компании OpenAI GPT-3 от 2020 года, которая включала генеративную нейронную сеть, способную распознавать текст, находить смысловые зависимости, а также генерировать собственный связный оригинальный текст на английском языке. Необходимо отметить, что текстом являлась не отдельная фраза, а целое развернутое высказывание [2, 7].

На сегодняшний день активно разрабатывается автоматизированное программное обеспечение, основывающееся на работе алгоритмов ИНС, которое позволяет исследователям решать широкий спектр задач, связанных с распознаванием текстов.

Большее внимание развитию ИНС в данном направлении придают такие компании, как Google, Apple и ряд других перспективных корпораций ИТ-сектора. Необходимо отметить, что разработки ведутся в большей степени не для того, чтобы обучить искусственный интеллект заниматься искусством, а для наработки фундаментальной базы, вследствие которой могут быть расширены границы возможностей ИИ.

Необходимо отметить, что искусственные нейронные сети представляют из себя математическую модель, отображающую функционирование обычных НС для живых организмов. Как и в биологическом существе, в ИНС основным элементом являются нейроны, которые соединены между собой и образуют слои неограниченного, в зависимости от задачи, количества [3].

Как уже было указано ранее, одной из наиболее популярных задач использования ИНС в современном мире является распознавание текста. На сегодняшний день уже имеются эффективные и активно используемые разработки, посредством которых успешно распознаются символы на бумаге и банковских картах, подписи на документах и другое. Набор данного функционала значительно снижает человеческий труд, а также повышает надежность и качество выполнения рабочих процессов ввиду исключения ошибок и человеческого фактора.

Создание искусственных нейронных сетей, предназначенных для распознавания текста включает в себя (рис. 3):



Рис. 3. Алгоритм создания ИНС для распознавания текста

Создание ИНС для решения описываемой задачи может происходить в двух основных направлениях: машинном обучении с учителем и без учителя.

При обучении искусственных нейронных сетей с учителем для распознавания образов используется выборка с существующими ответами на вопрос, какой именно текст изображен на картинке. Нейросетям на вход подаются эти данные, в результате чего происходит вычисление ошибок и сравнение с входных значений с выходными. Относительно степени и характера несоответствия ИНС корректируются и дорабатываются, подстраивая работу под верные ответы и минимизации ошибок [8].

При обучении без учителя отсутствует обучающая выборка. Перед нейросетями представлена задача нахождения заранее не известных ответов. В данном случае ИНС самостоятельно пытается найти закономерности в данных, извлекая и производя анализ признаков [4].

На рис. 4 представлен общий алгоритм обучения искусственной нейронной сети для решения задач распознавания текста:

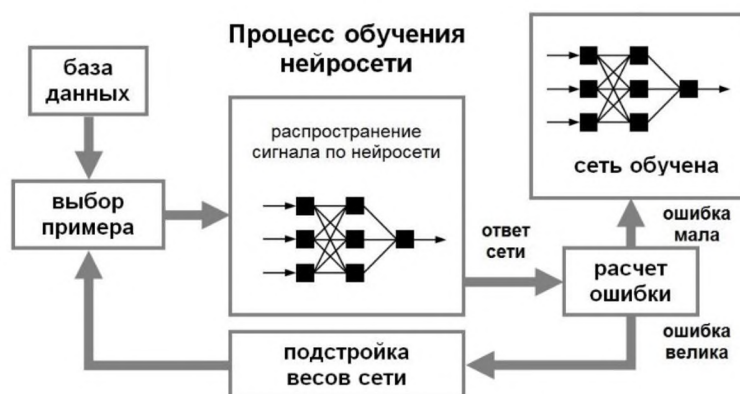


Рис. 4. Иллюстрация процесса обучения ИНС

Необходимо отметить, что посредством возможности самообучения ИНС представляется возможным распознавание текста различной сложности. Во время решения данной задачи зачастую используются сверточные нейросети. На сегодняшний день данный вид сетей используется не только при решении задач по распознаванию текста на электронном носителе, но и на бумаге. На базовом уровне сверточные ИНС представляют из себя простую многоуровневую иерархическую нейронную сеть.

Одной из трудных задач при распознавании текста является распознавание с искажениями. Для этого производится дополнительное обучение ИНС с шумом на

фотографии. В результате чего нейронная сеть, обученная на искаженных данных показывает лучшие результаты при распознавании искаженного текста (рис. 5). Как видно, что при не значительном шуме НС, которая была обучена искаженными данными, справляется гораздо лучше (процент ошибочного распознавания ниже) [5].

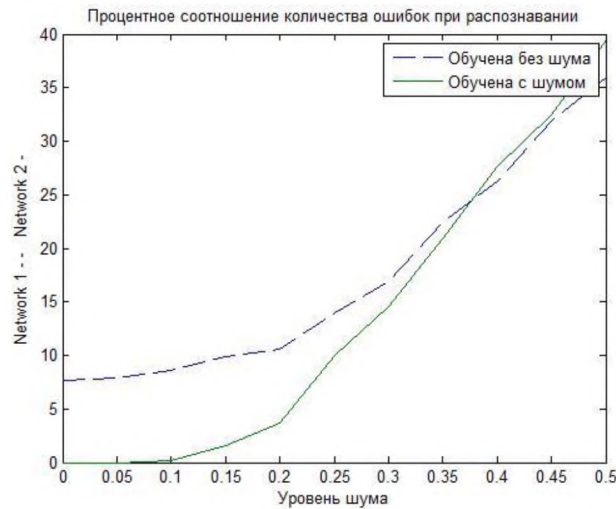


Рис. 5. Сравнение распознавания текста ИНС

Одной из значимых задач является предварительная обработка и подготовка изображения для последующего анализа посредством искусственных нейронных сетей. В некоторых случаях требуется улучшение качества изображения. Первоначальным шагом в предварительной обработке является преобразование цветного изображения в черно-белое. Далее производится фильтрация. На конечном этапе выполняются следующие операции: обнаружение данных; извлечение данных. [8]

Заключение

Таким образом, основной целью представленной статьи являлось изучение вопроса распознавания текста посредством использования искусственных нейронных сетей. В результате работы были рассмотрены такие аспекты, как: актуальность использования интеллектуальных систем и ИНС при решении задач на современном этапе развития науки; актуальность использования интеллектуальных систем при решении задач по распознаванию текста; методы и алгоритмы, на основе которых базируются современные интеллектуальные системы в задачах по распознаванию текстов. [8]

В заключение необходимо отметить, что распознавание текста является проблемой нескольких десятилетий. Она состоит из двух основных компонентов – поиске области текста и его распознавании. В первую очередь требуется нахождение самого текста. Задача в данном случае заключается в выделении необходимого участка прямоугольником, объединяя при этом найденные символы в цепочки слов, после чего происходит распознавание найденного текста. Изученное в рамках данной статьи направление имеет достаточно высокую актуальность и ценность на современном этапе развития науки. Посредством эффективных систем по распознаванию текста могут быть разрешены многие трудно-вычислимые задачи, а также значительно упрощен физический труд человека и исключены вероятности по возникновению ошибок при считывании данных [6, 7].

Список литературы

1. Катасёв А.С., Катасёва Д.В., Кирпичников А.П. Распознавание рукописных символов на базе искусственной нейронной сети // Вестник Казанского технологического университета. 2015.

2. Алексеев П.П., Квятковская И.Ю. Применение нейронных сетей для распознавания принципиальных условно-графических электрических обозначений // Вестник АГТУ. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. 2021.
3. Денискин А.В. Применение нейронных сетей для разработки автоматизированной системы распознавания шрифтов // E-Scio. 2018.
4. Stankevich T.S. Modeling of forest fire propagation under unsteadiness and uncertainty through artificial intelligence and deep machine learning // Bulletin of the AGTU. Series: Management, Computer Engineering and Computer Science. 2019.
5. Кулакович А.Ю. Программная реализация однослойной нейронной сети для распознавания цифровых символов // ИВД. 2018.
6. Fan N.H., Bui T.Ch., Spitsyn V.G., Bolotova Yu.A. Character recognition based on the wavelet transform, the method of principal components and neural networks // CO. 2016.
7. Батырканов, Ж. И. Распознавание зрительных образов / Ж. И. Батырканов, Г. М. Кудакеева, А. Т. Асиев // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2017. – № 4(44). – С. 358-364. – EDN ZWEFMV.
8. Алимсеитова, Ж. Программно-аппаратный модуль распознавания рукописных образов / Ж. Алимсеитова // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2018. – № 1(45). – С. 11-19. – EDN XPURTV.