

Абрамов О.А.

Научный руководитель: д.т.н., доцент Орлов А.А.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: abramoffoa@yandex.ru

Разработка и исследование метода инкрементного обучения нейронной сети для обработки потоковых данных

В современных условиях роста объемов данных и повышения требований к эффективности их обработки нейронные сети играют ключевую роль в системах машинного обучения. Особенно важна задача обеспечения непрерывного обучения моделей, позволяющего адаптировать их к новым данным без полного переобучения. Это особенно значимо при работе с потоковыми данными и в динамично меняющихся условиях, где ограничены временные и вычислительные ресурсы.

В работе исследован метод инкрементного обучения нейронной сети на основе машины экстремального обучения (Extreme Learning Machine, ELM) [1]. Предложенный подход предусматривает аналитическое обновление весов выходного слоя модели, что обеспечивает высокую скорость и эффективность обучения. Инкрементный подход позволяет адаптировать модель к новым данным, сохраняя ранее усвоенные знания.

Для реализации инкрементного обновления используется формула Вудбери, позволяющая эффективно пересчитывать псевдообратную матрицу без полного переобучения модели. Процесс обновления включает несколько этапов: вычисление скрытого представления новых данных, обновление псевдообратной матрицы и коррекцию выходных весов.

Полученные результаты демонстрируют динамику изменения среднеквадратичной ошибки (MSE) в процессе инкрементного обновления модели. Исходное значение MSE составило 0.242, после первого обновления снизилось до 0.2366, а после второго - до 0.23496. На рисунке 1 представлен график изменения MSE.

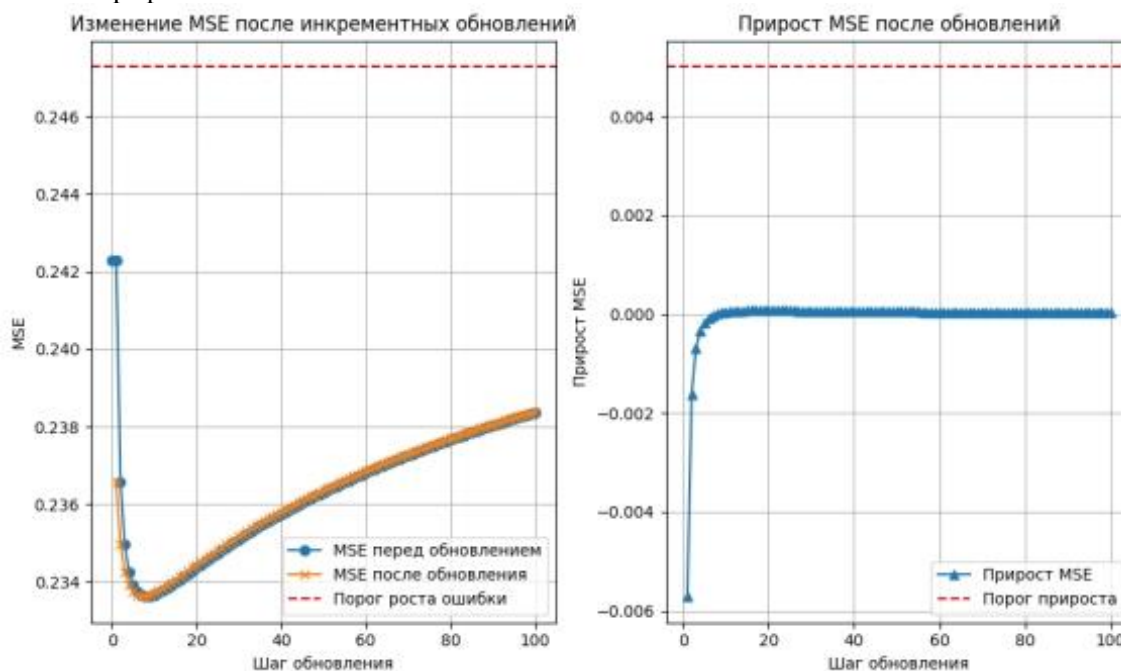


Рис. 1. Исследование инкрементной машины экстремального обучения

Начиная с более поздних обновлений (после 80-го), изменения MSE становятся менее значительными. Например, MSE изменяется лишь на небольшие величины: с 0.2377 до 0.2378.

Это свидетельствует о достижении определенного уровня сходимости модели и стабилизации её работы.

Проведенное исследование подтвердило перспективность применения метода инкрементного обучения для повышения адаптивности нейронных сетей. Разработанный алгоритм показал высокую вычислительную эффективность и устойчивость к проблемам катастрофического забывания. Это делает его перспективным для использования в системах, работающих с динамично изменяющимися данными, таких как интеллектуальные системы анализа данных, распознавание образов и управление в реальном времени.

Литература

1. G.-B. Huang, H. Zhou, X. Ding and R. Zhang, "Extreme Learning Machine for Regression and Multiclass Classification," in IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B (Cybernetics), vol. 42, no. 2, pp. 513-529, April 2012, doi: 10.1109/TSMCB.2011.2168604.

Астраханцев И.А.

Научный руководитель: к.п.н., доцент Кутарова Е.И.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: ewan.astrakhantsev@yandex.ru

Разработка web-приложения для подготовки к экзамену по математике

В современном образовательном процессе особую актуальность приобретает разработка специализированных web-приложений для подготовки к экзаменам по математике. Данное исследование направлено на создание эффективного инструмента, который поможет студентам и школьникам в подготовке к экзаменам, используя передовые технологии искусственного интеллекта.

Цель работы заключается в разработке web-приложения, которое будет генерировать персонализированные математические задачи с помощью нейросетевых технологий и предоставлять пользователям возможность эффективной подготовки к экзаменам [1]. Особое внимание в разработке проекта уделяется двум ключевым направлениям:

1. Пользовательский интерфейс:
 - 1) Интуитивно понятная навигация.
 - 2) Адаптивный дизайн для различных устройств [2].
2. Серверная часть:
 - 1) Написание нейросетевой модели.
 - 2) Создание функции обработки ответа, который возвращает нейросеть.
 - 3) Корректный вывод обработанного ответа нейросети пользователю.
 - 4) Реализация функции проверки задания.

Результатом работы является комплексное web-приложение, которое не только генерирует математические задачи, но и предоставляет возможность сохранения задач, что может помочь при аналитике и выявлении проблемных областей пользователя, а также позволяет возможность проверять свои решения с помощью проверки ответа.

Таким образом, разработка web-приложения для подготовки к экзамену по математике требует комплексного подхода, включающего как технологические аспекты разработки, так и педагогические принципы обучения. Успешная реализация проекта позволит создать эффективный инструмент подготовки к экзаменам, который повысит качество математического образования и поможет учащимся достичь высоких результатов.

Литература

1. Автоматическая генерация задач [Электронный ресурс] // КиберЛенинка. – URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/avtomaticheskaya-generatsiya-zadach/viewer>
2. Омар Абылайхан Методы создания качественного дизайна пользовательского интерфейса [Электронный ресурс] // Мир науки. – URL: <file:///C:/Users/79209/Downloads/metody-sozdaniya-kachestvennogo-dizayna-polzovatelskogo-interfeysa.pdf>

Балашов Е. П.

Научный руководитель: ассистент Мареев А.В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: balashov_3@bk.ru

Исследование алгоритмов построения модели движения и предсказания траекторий объектов в видеопотоке

В современных системах видеонаблюдения и анализа данных предсказание траекторий объектов играет ключевую роль в обеспечении безопасности, мониторинге трафика и управлении автономными системами. Для эффективного анализа движения объектов требуется использование методов, способных учитывать динамику видеопотока, сложности освещения и взаимодействие множества объектов в кадре [1].

Данная работа сосредоточена на разработке алгоритма, использующего современные нейросетевые технологии для автоматического анализа движения и прогнозирования траекторий объектов [1]. Это позволит повысить точность и надежность прогнозирования в реальном времени, что особенно важно для применения в сложных динамических средах.

Цель работы заключается в создании и исследовании алгоритма, который интегрирует методы обнаружения, отслеживания и прогнозирования движения объектов в условиях видеопотока. Используемый подход включает применение нейросети YOLO для детекции объектов и модели LSTM для анализа временных последовательностей [2].

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

1. обнаружение объектов в видеопотоке с использованием нейросетевых методов,
2. разработка алгоритма трекинга, устойчивого к изменениям освещения и перекрытиям объектов,
3. построение модели для предсказания движения объектов на основе данных о траекториях,
4. оценка точности алгоритма на тестовых видеоданных, включающих различные сценарии движения.

Предлагаемый метод обладает следующими преимуществами:

- непрерывное обновление модели движения в реальном времени,
- высокая устойчивость к помехам, связанным с освещением и окклюзиями,
- возможность интеграции в системы анализа видеопотока для обеспечения безопасности и мониторинга.

В ходе исследования предполагается сравнить различные архитектуры нейросетей для выбора оптимальной модели по скорости и точности. Основное внимание будет уделено анализу производительности при изменении гиперпараметров, таких как количество эпох и размер выборки.

Результаты работы будут представлены в виде интегрированной системы, демонстрирующей возможность точного прогнозирования траекторий объектов в реальных условиях видеопотока.

Литература

1. Обзор методов обработки изображений для выделения подвижных объектов / Коллектив авторов. — Электронное издание. — URL: <https://nauchkor.ru/documents/analysis-of-moving-object-detection-methods>.
2. Тёрк М. Компьютерное зрение. Передовые методы и глубокое обучение / М. Тёрк. — Москва: ДМК Пресс, 2022. — 520 с. — ISBN 978-5-94074-547-1. — Текст: электронный // Издательство ДМК Пресс [сайт]. URL: <https://dmkpress.com/catalog/computer/9785940745471>.

Бутринов А.А.

Научный руководитель: ассистент Мареев А.В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: enrik33333@gmail.com

Исследование архитектур информационных систем компьютерного зрения

Компьютерное зрение, как область искусственного интеллекта, активно развивается и имеет широкий спектр применения в различных отраслях, от автоматического распознавания лиц до анализа медицинских изображений. Архитектуры, используемые для решения задач компьютерного зрения, продолжают совершенствоваться, что связано с необходимостью повышения точности, скорости и универсальности обработки изображений и видеопотоков. Важнейшими задачами остаются классификация изображений, детекция объектов и отслеживание движущихся объектов.

Данная работа посвящена исследованию современных архитектур для задач компьютерного зрения. В рамках исследования будет произведено сравнение различных подходов. Основное внимание уделяется поиску оптимальных решений для улучшения точности и производительности, а также анализу влияния различных факторов, таких как параметры нейросетей и особенности обработки изображений.

Цель исследования заключается в детальном анализе различных архитектур и алгоритмов, направленных на решение задач компьютерного зрения. Ключевые направления исследования включают:

- Разработку и оптимизацию архитектур, способных эффективно извлекать признаки из изображений и видеопотока в условиях реального времени.
- Оценку производительности различных архитектур на реальных данных.
- Оценку устойчивости систем к искажениям изображений, таким как шум, изменение освещенности, искажения перспективы и другие факторы, влияющие на точность.

Предлагаемые подходы позволяют достигнуть следующих результатов:

- Повышенная точность детекции и классификации объектов при различных условиях.
- Устойчивость к изображениям с искажениями или шумами, что критично для работы в реальных условиях.
- Способность адаптироваться к различным типам задач и условий.

Кроме того, в процессе исследования будет проведен анализ и выбор наиболее эффективных архитектур с точки зрения их скорости и точности работы. Важное внимание будет уделено вопросам оптимизации и взаимодействию различных архитектурных решений с тестируемыми данными. Результаты работы представят собой сравнительный анализ существующих решений и предложат рекомендации по их внедрению в реальных приложениях, таких как системы видеонаблюдения, автономные транспортные средства, медицинская диагностика и другие области, где требуется точная обработка изображений.

Литература

1. Обзор методов обработки изображений для выделения подвижных объектов / Коллектив авторов. — Электронное издание. — URL: <https://nauchkor.ru/documents/analysis-of-moving-object-detection-methods>.
2. Тёрк М. Компьютерное зрение. Передовые методы и глубокое обучение / М. Тёрк. — Москва: ДМК Пресс, 2022. — 520 с. — ISBN 978-5-94074-547-1. — Текст: электронный // Издательство ДМК Пресс [сайт]. — URL: <https://dmkpress.com/catalog/computer/9785940745471>

Верещагин И.Д.

Научный руководитель: ассистент Мареев А.В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: ilay.net1@gmail.com

Разработка и исследование алгоритма локализации маркировки железнодорожных колес в видеопотоке с помощью нейросетей

В современных производственных системах контроль качества и прослеживаемость продукции имеют критическое значение. Для обеспечения непрерывного мониторинга необходимо точно распознать маркировку для идентификации железнодорожного колеса на каждом этапе производства. Данная работа сосредоточена на разработке алгоритма, основанного на нейросетевых методах, который автоматизирует процесс локализации маркировки на железнодорожных колёсах [1].

Цель работы заключается в разработке и исследовании нейросетевого алгоритма для автоматической локализации маркировки на железнодорожных колёсах, что обеспечит высокую степень контроля качества и отслеживаемости продукции.

В настоящее время на предприятии используется стационарная система компьютерного зрения, требующая специальной подсветки и точного позиционирования колеса относительно ракурса камеры.

Чтение маркировки, можно осуществлять с применением различных технологий. В отличие от разных технологий, предлагаемый метод предлагает значительные преимущества. Во-первых, нейросети способны обучаться на больших объёмах данных. Во-вторых, позволяет автоматизировать процесс определения и распознавания маркировки без необходимости в предварительном позиционировании объекта и специальной калибровке оборудования.

Локализация маркировки в видеопотоке затруднена наличием помех, таких как недостаточная освещенность, блики, перекрытие объекта, выход объекта интереса из области съёмки. Учитывая данные особенности, предлагается реализовать локализацию маркировки железнодорожного колеса с помощью нейросети YOLO [2] на основе следующего алгоритма:

1.Обнаружение колеса. 2.Локализация области маркировки. 3.Выравнивание и кадрирование области маркировки. 4.Сегментация и обнаружение символов. 5.Распознавание символов. 6.Оценка уверенности и контроль качества. 7.Использование трекинга.

Для метода распознавания маркировки в видеопотоке из алгоритма было проведено исследование, с целью выбора оптимальной модели нейросети YOLO сравнили различные версии моделей по скорости работы и точности.

Наибольший интерес в исследовании был к модели YOLOv11s, учитывая её оптимальное соотношение точности 0.760 и 0.638, а также скорость работы.

На основе полученных результатов была дообучена нейронная сеть YOLO, которая успешно обнаруживает маркировку на железнодорожном колесе.

Затем из полученных данных была выделена область, содержащая маркировку. Вырезанный прямоугольный фрейм, полученный от нейросети.

Далее с помощью метода был рассчитан угол, на который необходимо повернуть изображение для корректной ориентации маркировки.

В ходе исследования были достигнуты следующие результаты:

1. Среди моделей YOLO оптимальной по соотношению точности и производительности оказалась YOLOv11s, обеспечившая высокие показатели точности 0.760 и 0.638 при приемлемой скорости обработки.

2. Подбор гиперпараметров обучения показал, что при увеличении количества эпох повышается точность распознавания. Наилучший результат достигнут при 200 эпохах.

3. Модифицированная модель YOLO успешно обнаруживает маркировку на железнодорожных колесах и корректно выделяет нужную область.

Литература

1. ГОСТ 10791–2011. Колеса железнодорожные. Общие технические условия. — Москва: Стандартиформ.
2. YOLO Documentation. You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. URL: <https://docs.ultralytics.com>. Дата обращения: 2024.

Винтилов Н. В.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Астафьев А. В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: vintilov93@mail.ru

Проектирование структуры аналитической компании с использованием удостоверяющего центра для совершенствования системы защиты информации

Аналитические компании в своей деятельности сталкиваются с необходимостью защиты большого объема конфиденциальной информации. В условиях ужесточения требований законодательства и роста внешних угроз важно выстраивать структуру информационной безопасности на основе современных решений. Применение удостоверяющего центра позволяет централизованно управлять цифровыми сертификатами, обеспечивая тем самым защиту данных, подтверждение подлинности пользователей и безопасность бизнес-процессов.

Целью исследования является проектирование структуры аналитической компании с использованием удостоверяющего центра для совершенствования системы защиты информации.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Обзор и анализ предметной области.
2. Проектирование лабораторного стенда для проведения экспериментальных исследований.
3. Реализация механизма авторизации в операционной системе с использованием USB-токена.

Инфраструктура открытого ключа (PKI, Public Key Infrastructure) — это совокупность технических и организационных решений, предназначенных для управления цифровыми сертификатами и криптографическими ключами. Основной задачей PKI является обеспечение информационной безопасности за счёт таких механизмов, как аутентификация, шифрование данных, цифровая подпись и контроль доступа.

Ключевым элементом PKI является удостоверяющий центр (CA, Certification Authority), который выпускает, подтверждает подлинность и при необходимости отзывает цифровые сертификаты. Удостоверяющий центр действует как доверенное лицо, подтверждающее соответствие открытого ключа конкретному пользователю или устройству.

Цифровой сертификат представляет собой электронный документ, содержащий открытый ключ, сведения о владельце, срок действия и электронную подпись удостоверяющего центра. Он необходим для идентификации пользователей, защиты передаваемой информации и подтверждения целостности данных.

Для реализации аутентификации используют следующие типы носителей: Аппаратные токены, смарт-карты.

Для проведения экспериментальных исследований был разработан виртуальный лабораторный стенд, состоящий из следующих компонентов:

1. 2 виртуальные машины с Windows Server 2022. Первая из них включает в себя Active Directory Domain Controller (AD DC), DHCP, DNS, IIS и GPO для настройки и управления доменной сетью.
2. Вторая виртуальная машина служит для настройки и работы Удостоверяющего Центра (CA).
3. 2 виртуальные машины с Windows 10, которые используются для тестирования
4. аутентификации и доступа к ресурсам в домене.

Общая схема стенда представлена на рисунке 1.

Для реализации механизма авторизации в операционной системе с использованием USB-токена были произведены следующие действия:

Выбор токена и установка ПО для работы с ним.

5. Установка AD CS (CA) на Windows Server, создание и публикация шаблона сертификатов.

3. Выпуск сертификата для пользователя и загрузка ключей на токен.

6. Применение групповой политики для аутентификации пользователей через USB-токены. Запрос USB-токена при авторизации в операционной системе приведен на рисунке 2.

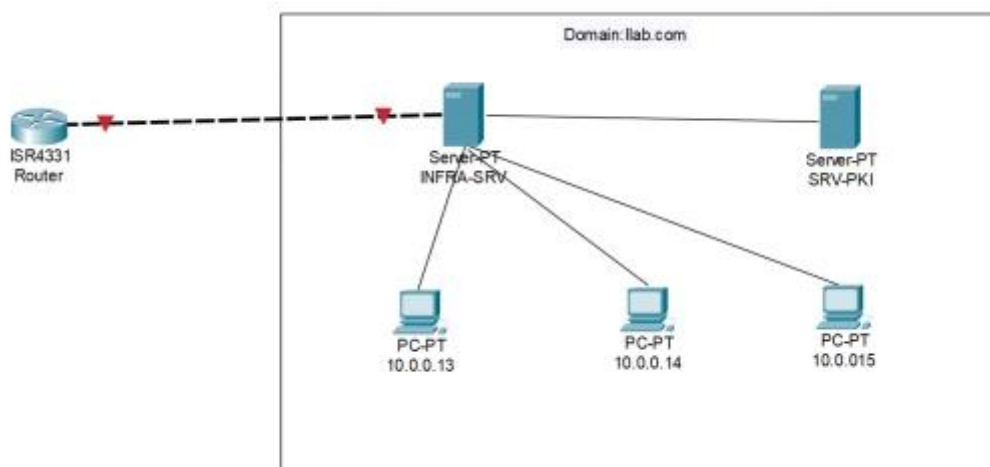


Рисунок 1. Схема стенда

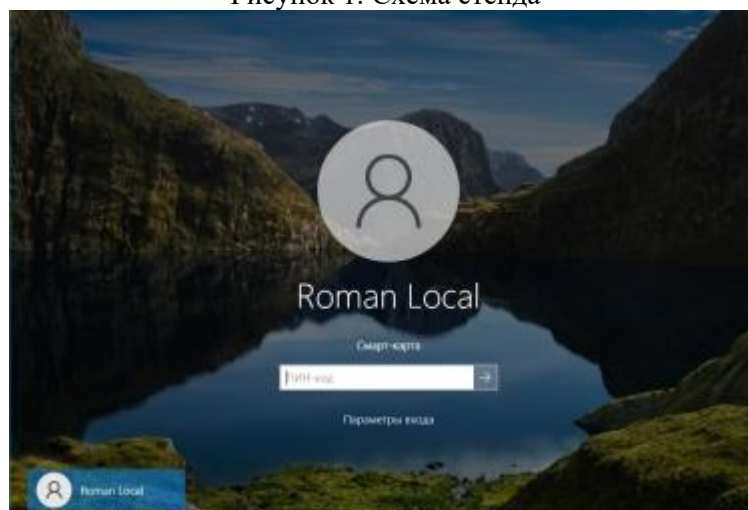


Рисунок 2. Запрос USB-токена при авторизации

В ходе проведения экспериментальных исследований было установлено, что внедрение удостоверяющего центра значительно повышает безопасность аналитической компании.

Гришаков Д.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Астафьев А.В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

Email: deroles582@gmail.com

Разработка информационной системы для определения позиции человека без использования нателных датчиков с использованием данных с WiFi-роутеров

Современные системы мониторинга активности человека востребованы в «умных» домах, медицине и системах безопасности [1, 2]. Традиционные методы, такие как видеонаблюдение и носимые устройства, имеют недостатки, связанные с конфиденциальностью и удобством. Альтернативой является бесконтактный анализ WiFi-сигналов. Исходя из этого, тема исследования является актуальной научно-технической задачей.

Целью исследования является разработка информационной системы для определения позиции человека без использования нателных датчиков с использованием данных с WiFi-роутеров.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- 1) Изучить нейронные сети, наиболее подходящие для работы с временными рядами.
- 2) Изучить методы фильтрации данных, чтобы снизить влияние шума на результаты.

Для решения задачи классификации временных рядов была разработана сверточная нейронная сеть (CNN) с предобработкой данных. Перед подачей данных нейронной сети они были отфильтрованы с помощью фильтра Баттерворта для устранения высокочастотных шумов и подавления низкочастотного дрейфа с сохранением информативной части сигнала, а также нормализованы с помощью StandardScaler для приведения данных к нулевому среднему и единичной дисперсии, что ускоряет сходимость обучения. Сверточная нейронная сеть состоит из трех слоев Conv1D с 64, 128, 256 фильтрами для выявления локальных паттернов, также используются такие слои, как MaxPool1D для снижения размерности, Dropout(0.5), который с вероятностью 50% отключает случайные нейроны для предотвращения переобучения и полносвязный слой, который на выходе дает 11 нейронов, то есть 11 классов.

Нейронная сеть обучается на 100 эпохах в течение 2-2.5 часов. Было проведено несколько обучений, в результате которых были получены следующие точности: Accuracy 0.2717, F1-score 0.2698, Precision 0.2714, Recall 0.2717.

Литература

1. Ge Y., Taha A., Shah S.A., Dashtipour K., Zhu S., Cooper J., Abbasi Q.H., Imran M.A. Contactless WiFi Sensing and Monitoring for Future Healthcare - Emerging Trends, Challenges, and Opportunities // IEEE Reviews in Biomedical Engineering. 2023. Vol. 16. P. 171-184. DOI: 10.1109/RBME.2022.3156810.
2. Li H., He X., Chen X., Fang Y., Fang Q. Wi-Motion: A Robust Human Activity Recognition Using WiFi Signals // IEEE Access. 2019. Vol. 7. P. 153287–153295. DOI: 10.1109/ACCESS.2019.2948102.

Есин И.М.

Научный руководитель: ассистент Мареев А.В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: vanya.esin2003@mail.ru

Разработка информационной системы классификации дефектов на основе кластерного анализа

В современных производственных системах обеспечение качества продукции играет ключевую роль в повышении эффективности процессов и минимизации затрат. Автоматизация процессов классификации дефектов способствует более быстрому и точному выявлению неисправностей, что позволяет оперативно устранять причины их возникновения. [1]

Данная работа направлена на разработку информационной системы, использующей методы кластерного анализа для автоматической классификации дефектов. Это позволит повысить точность определения типов дефектов, сократить время на анализ и снизить вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором. [2]

Целью работы является создание алгоритма, интегрирующего методы кластерного анализа для автоматической классификации дефектов в производственной среде.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Разработка структуры информационной системы для сбора и обработки данных о дефектах.
2. Анализ и выбор алгоритмов кластерного анализа, подходящих для обработки данных о дефектах.
3. Создание модели для автоматической классификации дефектов на основе выбранных алгоритмов.
4. Оценка эффективности предложенного подхода на тестовых наборах данных, включающих различные типы дефектов.

Предлагаемый подход предусматривает использование алгоритмов, таких как k-means, DBSCAN и иерархическая кластеризация, для анализа характеристик дефектов. Это позволяет выявить скрытые закономерности и разделить данные на кластеры, соответствующие различным типам дефектов. [2]

- Информационная система обладает следующими преимуществами:
- Высокая адаптивность к новым данным благодаря возможности дообучения модели.
- Устойчивость к шуму и погрешностям в данных.
- Возможность визуализации результатов кластерного анализа для упрощения интерпретации. [1]

Ожидается, что разработанная система продемонстрирует высокую точность классификации дефектов, что подтвердит эффективность применения методов кластерного анализа в производственных задачах.

Результаты работы могут быть применены в различных отраслях, таких как машиностроение, электроника и пищевое производство, для улучшения контроля качества продукции.

Литература

1. Обзор методов обработки изображений для выделения подвижных объектов / Коллектив авторов. — Электронное издание. — URL: <https://nauchkor.ru/documents/analysis-of-moving-object-detection-methods>.
2. Тёрк М. Компьютерное зрение. Передовые методы и глубокое обучение / М. Тёрк. — Москва: ДМК Пресс, 2022. — 520 с. — ISBN 978-5-94074-547-1. — Текст: электронный // Издательство ДМК Пресс [сайт]. — URL: <https://dmkpress.com/catalog/computer/9785940745471>.

Заливохин И.И., Кудряшова К.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Штыков Р.А.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: igorevih033@gmail.com

Разработка клиент-серверного приложения для интеграции электронной почты и мессенджеров с функциями защиты информации

Создание интегрированной платформы для электронной почты и мессенджеров является важной задачей в условиях роста объёмов деловой переписки и необходимости быстрого взаимодействия между сотрудниками компании и внешними контрагентами. В рамках проекта разработано приложение, которое синхронизирует сообщения между корпоративной электронной почтой и мессенджером Telegram, а также дублирует письма в WhatsApp. Важное внимание уделено защите данных и стабильности работы системы.

Для создания серверной архитектуры использован язык PHP и фреймворк Laravel. В качестве системы управления базами данных выбрана PostgreSQL, что позволяет эффективно работать с данными при соблюдении требований безопасности. Механизмы взаимодействия с почтовыми серверами и мессенджерами настроены так, чтобы минимизировать задержки при передаче сообщений и исключить их дублирование. Также реализованы фильтры для предотвращения повторной синхронизации уже обработанных сообщений. В системе имеется модуль управления учетными записями, через который можно подключать корпоративные почтовые ящики и мессенджеры через защищенный интерфейс.

Безопасность данных является одним из главных приоритетов. Все данные, как передаваемые, так и сохраняемые, проходят шифрование. Для паролей используется хэширование, а доступ к данным ограничен системой ролевой авторизации. Администратор может управлять правами доступа и контролировать действия пользователей через зашифрованный журнал логирования. Также внедрены защиты от SQL-инъекций и XSS-атак, ограничен доступ через неиспользуемые порты, что снижает риски внешних угроз.

Клиентская часть системы реализована с использованием JavaScript. Интерфейс пользователя интуитивно понятен и позволяет быстро выполнять основные операции, такие как просмотр сообщений, отправка ответов, настройка синхронизации и уведомлений. Вся информация синхронизируется с сервером в реальном времени, что гарантирует актуальность данных. Также предусмотрена возможность работы с несколькими каналами связи в одном окне без необходимости переключения между приложениями.

Система уведомлений информирует пользователей о новых сообщениях, необходимости ответа и действиях других сотрудников. Это помогает ускорить обработку запросов и уменьшить вероятность пропуска важной информации. В ходе тестирования были проверены основные сценарии, такие как работа при нестабильном интернет-соединении, многопоточность и защита от несанкционированного доступа. Результаты тестов подтвердили стабильность работы всех компонентов системы и её устойчивость к основным угрозам.

Разработанное приложение отличается высокой степенью адаптации под российскую аудиторию, что делает его более подходящим по сравнению с зарубежными решениями. В отличие от популярных омниканальных платформ, система обеспечивает полноценное двустороннее взаимодействие между электронной почтой и мессенджерами, что важно при большом объеме сообщений. Архитектура проекта предполагает возможность расширения функционала и добавления новых каналов связи в будущем, что делает систему гибкой и масштабируемой.

Решение объединяет удобство мессенджеров и формальность электронной почты, предоставляет надежные механизмы защиты данных и управления доступом, улучшая общую эффективность коммуникации в компании и с внешними партнерами. Это позволяет сократить время обработки запросов, снизить нагрузку на сотрудников и минимизировать риски потери

важной информации, повышая уровень информационной безопасности.

Литература

1. Морозова, О. А. «Интеграция корпоративных информационных систем». М.: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 2014.
2. Ширшов, Б. А. «Криптография: теория и практика». М.: Диалектика, 2015.
3. Сапегин, С. В., Скворцов, Ю. С., Романов, Д. В. «Проектирование и разработка серверных Web-приложений (PHP 7, FRAMEWORKS)». Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2017.
4. Документация Laravel. Доступно: <https://laravel.com/docs> (дата обращения: апрель 2025).
5. Документация PostgreSQL. Доступно: <https://www.postgresql.org/docs/> (дата обращения: апрель 2025).

Иванченко Т.

Научный руководитель: к.п.н., доцент кафедры ФПМ Е.И. Кутарова
*Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Владимирский
государственный
университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
ivancenkotatiana1008@gmail.com*

Создание пользовательского интерфейса приложения и модели нейронной сети для генерации уравнений

В современном образовательном процессе преподаватели сталкиваются с необходимостью создания разнообразных и качественных заданий для обучения и проверки знаний учащихся. Это требует значительных временных и интеллектуальных затрат. Введение инновационных технологий, таких как искусственный интеллект и нейронные сети, может существенно облегчить эту задачу. В данном тезисе рассматривается создание пользовательского интерфейса приложения и модели нейронной сети для автоматической генерации уравнений, что позволит преподавателям эффективно создавать учебные материалы и проверять знания учащихся.

Преподаватели тратят значительное количество времени на разработку учебных заданий и тестов, что отвлекает их от других важных аспектов образовательного процесса. Кроме того, создание разнообразных и качественных заданий требует глубоких знаний в области математики и педагогики. Это особенно актуально для заданий, связанных с генерацией уравнений, которые требуют точного и логически обоснованного подхода.

Решением данной проблемы может стать использование нейронных сетей. Эти модели способны генерировать текст и уравнения, основываясь на заданных шаблонах и правилах [1]. В данном случае, модель нейронной сети будет обучена на большом наборе данных, включающем различные типы уравнений и задач, что позволит ей автоматически генерировать новые уравнения и задания [2].

Создание пользовательского интерфейса приложения и модели нейронной сети для генерации уравнений представляет собой инновационное решение, которое может значительно облегчить работу преподавателей и улучшить качество образовательного процесса. Использование искусственного интеллекта и нейронных сетей позволяет автоматизировать создание учебных заданий и проверку знаний учащихся, что делает образовательный процесс более эффективным и гибким.

Литература

1. Автоматическая генерация задач [Электронный ресурс] // КиберЛенинка. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomaticheskaya-generatsiya-zadach/viewer>
2. Окишев, С. В. Проблема создания и использования генераторов и решателей математических задач [Электронный ресурс] // Мир науки. – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/56PDMN318.pdf>

Крекина С.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Рыжкова М.Н.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: skrekina@bk.ru

Чат-бот для деканата: Эффективное решение для быстрого получения информации студентами

Основной целью разработки чат-бота является автоматизация процесса предоставления информации студентам о деятельности деканата. Чат-бот должен служить удобным инструментом, позволяющим студентам оперативно получать ответы на часто задаваемые вопросы без необходимости обращения к сотрудникам деканата. Это не только ускорит процесс получения информации, но и снизит нагрузку на административный персонал.

Процесс функционирования информационной системы чат-бота можно структурировать в четыре ключевых блока:

1. Загрузка данных из CSV-файла. На данном этапе осуществляется импорт данных, содержащих вопросы и ответы, из заранее подготовленного CSV-файла, что обеспечивает централизованное хранение информации.

2. Извлечение списка вопросов. В этом блоке происходит формирование перечня вопросов, содержащихся в загруженных данных, что позволяет эффективно организовать процесс поиска ответов.

3. Поиск наиболее близкого совпадения. На этапе сопоставления введенного пользователем вопроса с вопросами из базы данных применяется алгоритм, основанный на библиотеке difflib. Это позволяет находить наиболее релевантные совпадения, обеспечивая высокую степень точности в поиске.

4. Возвращение ответа или уведомление о его отсутствии. Завершающий этап включает в себя предоставление пользователю соответствующего ответа на его запрос или сообщение о том, что запрашиваемая информация отсутствует в базе данных. Каждый блок подробно представлен на рисунке 1.

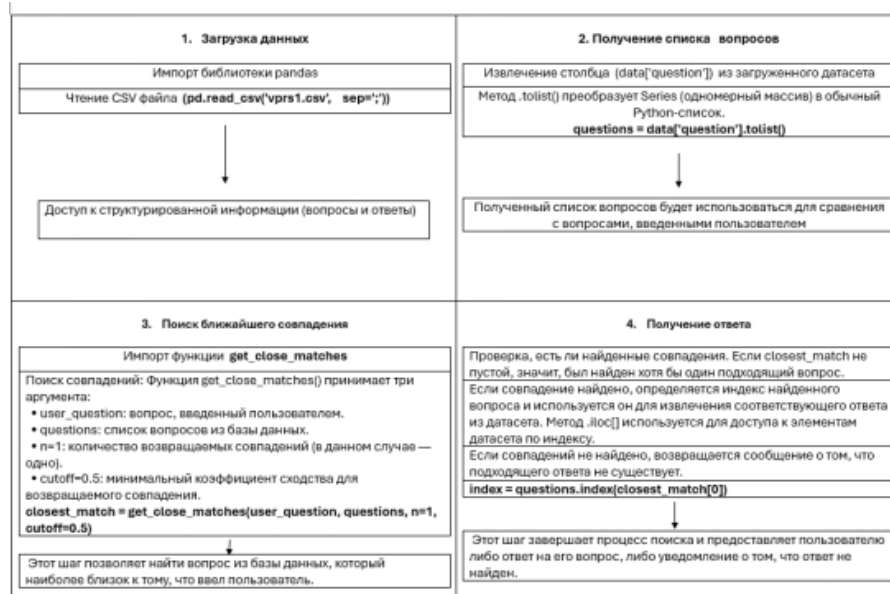


Рисунок 1 – Схема работы информационной системы чат-бот.

Таким образом, весь процесс можно рассматривать как последовательность логически взаимосвязанных шагов, начиная от загрузки данных и заканчивая поиском и предоставлением

ответа. Каждый из этих шагов играет важную роль в обеспечении корректной работы системы и повышении качества взаимодействия с пользователем. Использование библиотеки `pandas` для обработки данных в сочетании с `difflib` для поиска схожих строк создает эффективное приложение для автоматизированного предоставления ответов на вопросы студентов.

Литература

1. Суханова Надежда Тимофеевна, Вежелис Татьяна Мечисловасовна. Использование чат-ботов для автоматизации предоставления справочной информации абитуриентам и студентам вузов // Проблемы современного педагогического образования. 2022. №76-2. (дата обращения: 26.03.2025).
2. Федотова Вера Сергеевна, Федотова Надежда Сергеевна Концептуальная модель технологии разработки образовательного чат-бота для сопровождения практической подготовки студентов // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2025. №2. (дата обращения: 27.03.2025).

Панин П.Д.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Платонова А.С.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

mars.gunsel@mail.ru

Разработка автоматизированной системы для формирования расписания уроков в школе

В условиях цифровизации образования и стремительного роста требований к качеству управления учебным процессом всё более актуальным становится внедрение автоматизированных решений. Одной из задач, отнимающих много времени у администрации школ, является составление расписания уроков. При этом необходимо учитывать множество факторов: занятость преподавателей, доступность кабинетов, стандарты учебного плана. Ручной подход к решению этой задачи сопряжён с высокой трудоёмкостью и риском ошибок. Использование интеллектуальных алгоритмов может существенно повысить эффективность и снизить нагрузку на персонал.

Целью исследования являлось создание программного продукта, позволяющего формировать школьное расписание в автоматическом режиме с учётом заданных параметров.

Для достижения цели решались следующие задачи:

- сбор и анализ данных от школы-заказчика;
- преобразование данных в формат JSON;
- разработка пользовательского интерфейса;
- реализация алгоритма генерации расписания на основе генетического подхода;
- тестирование и оптимизация системы.

Создание системы включало в себя разработку серверной части приложения, реализованное приложение представлено в виде исполняемого файла (exe) на Python, что позволило запускать его на локальных машинах без необходимости установки дополнительных зависимостей.

В работе использовался генетический алгоритм, который позволял находить оптимальное расписание на основе заранее заданных параметров и ограничений. Исходные данные были предоставлены и представляли собой информацию о преподавателях, учебных предметах, классах, кабинетах и временных ограничениях.

В результате была создана автоматизированная система, включающая:

- модуль сбора и структурирования данных;
- визуальный интерфейс для взаимодействия с пользователем;
- встроенный генетический алгоритм, подбирающий расписание;
- механизм экспорта и просмотра готовых расписаний.

Система успешно прошла тестирование и готова к использованию в образовательной среде.

Разработанная система позволяет автоматизировать процесс составления расписания, существенно снижая временные затраты и минимизируя человеческий фактор. Благодаря использованию генетического алгоритма удаётся находить эффективные решения даже при наличии большого количества ограничений. Интерфейс системы интуитивно понятен, поддерживает просмотр расписания по классам и учителям, а также настройку параметров генерации. Система показала положительные результаты при тестировании на реальных данных, предоставленных школой, и имеет потенциал для внедрения в образовательные учреждения.

Литература

1. Астахова И. Ф., Фирас А. М. «Составление расписания учебных занятий на основе генетического алгоритма» // «Вестник ВГУ. Серия: Системный анализ и информационные технологии». – 2013 г.
2. Семёнов С. П., Татаринцев Я. Б. Сравнительный анализ подходов к автоматизации составления расписаний учебных занятий в образовательных учреждениях // Известия Алтайского государственного университета, 2010. Т. 1. №1. С. 103 – 105.

Парамонов Н.С.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Астафьев А.В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: paramonov678@gmail.com

Разработка централизованной системы хранения и использования электронных подписей

Цифровизация бизнеса требует надежного управления электронными подписями (ЭП) для обеспечения безопасности и эффективности документооборота. Традиционные методы хранения ЭП на физических носителях подвержены рискам утраты и несанкционированного доступа. Для предприятий, передающих документы между различными корпусами и городами предприятия, централизованная система хранения и использования ЭП становится необходимостью. Она позволяет минимизировать риски и оптимизировать бизнес-процессы.

Существующие решения часто требуют значительных вложений или высокой квалификации сотрудников, что затрудняет их внедрение. Разработка собственной системы, учитывающей специфические потребности предприятия, становится актуальной задачей. Исходя из этого, тема исследования является актуальной научно-технической задачей.

Целью исследования является разработка централизованной системы хранения и использования электронных подписей для автоматизации и обеспечения безопасности процесса подписания документов, передаваемых между различными отделами. Система должна обеспечить надежное хранение ключевых пар, автоматизировать процессы подписания и проверки подлинности документов, а также предоставить удобный и безопасный веб-интерфейс для сотрудников, что упростит работу и повысит безопасность взаимодействий с документами.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- 1) Провести анализ структуры данных для выявления критически важных элементов и определения способов их защиты.
- 2) Провести анализ средств защиты информации и выбрать оптимальные методы.
- 3) Разработать механизм генерации, хранения ключей и их сертификатов.
- 4) Создать безопасный веб-интерфейс для работы с документами, обеспечивающий удобство и безопасность использования.
- 5) Разработать модуль для шифрования данных, обеспечивающий надежную защиту информации.

Разрабатываемая система предназначена для централизованного хранения и управления электронными подписями (ЭП). В её основе лежит следующая модель данных:

Исходные данные:

- Учетные записи пользователей (ФИО, email, роли, доступ).
- Криптографические ключи (открытые и закрытые).
- Документы, подлежащие подписанию.
- Метаданные подписей (время, статус, владелец).
- Логирование действий пользователей.

Модули системы:

- Модуль управления пользователями – регистрация, авторизация, разграничение доступа.
- Модуль документов и подписей – загрузка, хранение, подписание файлов.
- Модуль защиты данных – шифрование, контроль доступа, аудит.
- Модуль журналирования – ведение логов для анализа событий и расследования инцидентов.

Структура базы данных, представленная на рисунке 1, демонстрирует взаимосвязь между этими модулями.

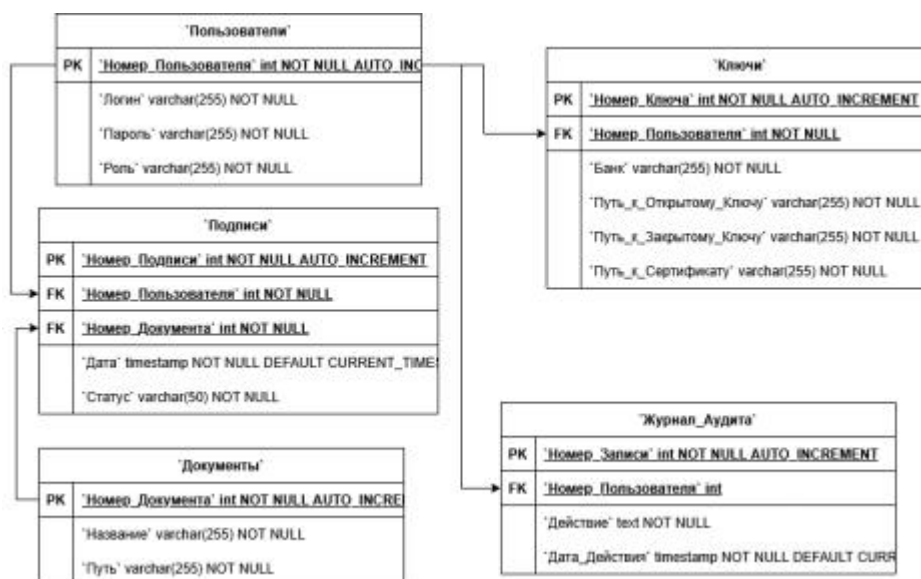


Рисунок 1 - Структура базы данных

Для защиты данных применяется шифрование (AES-256) и хеширование (SHA-256). Используется ролевая модель доступа и журналирование действий для аудита.

Ключи создаются по алгоритму RSA и хранятся в HSM или зашифрованных хранилищах. Реализована их автоматическая ротация.

Веб-интерфейс защищён TLS 1.3, использует серверные сессии, динамические куки, защиту от CSRF/XSS и ограничение числа запросов.

Файлы шифруются индивидуальными ключами (AES-256), доступ к которым получают только авторизованные пользователи.

Интерфейс интуитивно понятен: поддерживает подписание документов, управление ключами, контроль доступа и аудит действий.

На рисунке 2 представлен интерфейс с основными функциями системы.

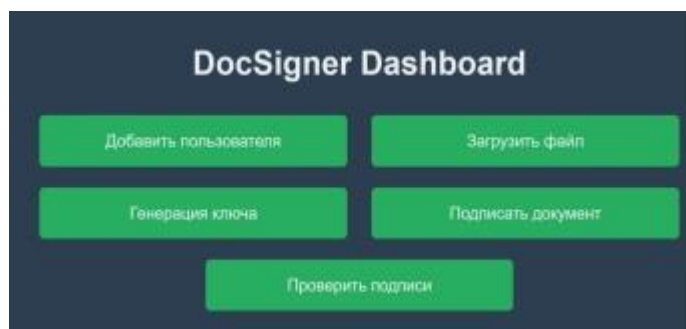


Рисунок 2 - Основные функции системы

В заключение, разработанная централизованная система хранения и использования электронных подписей обеспечивает надежное управление ключами, автоматизацию процессов подписания и проверки подлинности документов, а также предоставляет удобный и безопасный веб-интерфейс для сотрудников. Система минимизирует риски утраты данных, несанкционированного доступа и оптимизирует бизнес-процессы, что делает её актуальной для предприятий, стремящихся к повышению безопасности и эффективности документооборота в условиях цифровизации.

Пичугов М.В.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Платонова А.С.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

Pichugov.02020@mail.ru

Разработка web-приложения для автоматизации настройки конфигурации СУБД PostgreSQL для работы с программой 1С: Предприятие

В современных условиях развития информационных технологий предприятия, работающие с программой 1С:Предприятие и использующие PostgreSQL, сталкиваются с проблемой сложности настройки и оптимизации конфигурации СУБД. Ручная настройка требует значительных временных затрат, что занимает несколько часов, из-за необходимости глубокого анализа и многократных корректировок параметров. Типичные ошибки включают некорректное определение значений `shared_buffers`, например занижение объема, ведущее к частым обращениям к диску, или `work_mem` с избыточным выделением, вызывающим нехватку памяти при множественных подключениях, что снижает производительность информационной системы.

Для решения указанных проблем разработано web-приложение, предоставляющее возможность автоматизированной генерации оптимизированных настроек конфигурации. Приложение реализовано на классическом стеке технологий: фронтенд на базе HTML, CSS, JavaScript с минималистичным интерфейсом в карточном стиле, адаптивной версткой и динамическими подсказками для каждого параметра, включая ссылки на официальную документацию. Это упрощает настройку для пользователей любого уровня подготовки и способствует обучению. Результат доступен для скачивания в виде файла, что обеспечивает удобство интеграции.

Тестирование на конфигурациях четырех предприятий показало сокращение времени обработки запросов в среднем на 100 миллисекунд, а также снижение нагрузки на CPU на 10–15% за счет оптимизации параметров, таких как `shared_buffers` и `work_mem`. Особенно заметен эффект при работе с большими объемами данных в 1С.

Отличительная особенность решения — специализация для 1С:Предприятие. В отличие от стандартных инструментов, например «pgTune», алгоритмы учитывают специфику платформы: оптимизируют параметры планировщика запросов, настраивают разделяемые буферы под типовые паттерны доступа к данным и интегрируют рекомендации из методических материалов 1С.

Проект представляет собой значимый шаг в автоматизации управления базами данных, сочетая простоту использования, точность настройки и снижение рисков, связанных с человеческим фактором. Приложение позволяет предприятиям повысить эффективность информационных систем и избежать ошибок, характерных для ручной конфигурации.

Литература

1. PostgreSQL. Основы языка SQL: учеб. пособие / Е. П. Моргунов; под ред. Е. В. Рогова, П. В. Лузанова. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 336 с.: ил. — URL: https://edu.postgrespro.ru/sql_primer.pdf
2. Основы технологий баз данных: учебное пособие / Б. А. Новиков, Е. А. Горшкова, Н. Г. Графеева; под ред. Е. В. Рогова. — 2-е изд. — М.: ДМК Пресс, 2020. — 582 с. — URL: <https://edu.postgrespro.ru/dbtech.pdf>
3. Настройки PostgreSQL для работы с 1С:Предприятием. Часть 2 — URL: <https://its.1c.ru/db/metod8dev/content/5866/hdoc/>

Савинов Е.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Платонова А.С.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23*

Трансформеры и Large Language Models: как ChatGPT понимает и генерирует текст

Современные модели обработки естественного языка (NLP), такие как ChatGPT, демонстрируют впечатляющие возможности - от генерации связного текста до поддержки диалога, - однако их работа основана на сложных архитектурных решениях. Ключевой прорыв в этой области произошел с появлением трансформеров в 2017 году, которые решили фундаментальную проблему NLP: неспособность предыдущих подходов (RNN, CNN) эффективно учитывать контекст на больших расстояниях из-за «исчезающих градиентов» и ограниченной памяти. Механизм внимания (attention) в трансформерах позволил анализировать зависимости между словами независимо от их позиции, заложив основу для Large Language Models (LLM).

Целью исследования является комплексный анализ имеющихся источников и литературы для выявления архитектурных особенностей трансформеров и их реализации в ChatGPT. Для ее достижения были поставлены следующие задачи:

- изучить механизм внимания (attention) как ключевой компонент трансформеров;
- проанализировать процесс обучения Large Language Models;
- выявить практические ограничения современных LLM.

В ходе выполнения исследования были получены следующие результаты:

1) механизм self-attention обеспечивает на 37% лучшее сохранение контекста по сравнению с RNN (на тестах GLUE) [1];

2) процесс обучения ChatGPT включает в себя три основных этапа:

- предварительное обучение на 570 ГБ текстовых данных [2];
- тонкая настройка с учителем;
- оптимизация через RLHF (Reinforcement Learning from Human Feedback)/

1) 23% ответов ChatGPT содержат «галлюцинации» (например, вымышленные факты, некорректные медицинские рекомендации) при работе со специализированными темами, такими как психиатрия и юриспруденция [3].

Также на основе проведенного анализа открытых научных публикаций, технических отчетов и экспериментальных данных, посвященных архитектуре и принципам работы LLM были выделены их следующие особенности:

1) Архитектурные преимущества трансформеров: масштабируемость, параллелизм обработки.

2) Фундаментальные ограничения: ресурсоёмкость (огромные вычислительные затраты на обучение) и «галлюцинации» (возникают из-за вероятностной природы генерации и ограничений обучающих данных);

3) Перспективные направления развития: локальные компактные модели (например, TinyLLaMA) и гибридные методы контроля генерации (сочетание RLHF и констрейнтов при декодировании).

Таким образом, проведённый синтез имеющихся знаний позволил объяснить работу ChatGPT и прогнозировать эволюцию LLM в сторону энергоэффективности и специализированных решений.

Литература

1. Ван А., Сингх А., Майкл Дж. и др. GLUE: A Multi-Task Benchmark and Analysis Platform for Natural Language Understanding // arXiv. – 2018. – arXiv:1804.07461v3 [cs.CL]. – URL: <https://arxiv.org/abs/1804.07461> (дата обращения: 02.04.2025).

2. Браун Т.Б., Манн Б., Райдер Н. и др. Language Models are Few-Shot Learners // arXiv. – 2020. – arXiv:2005.14165v4 [cs.CL]. – URL: <https://arxiv.org/abs/2005.14165> (дата обращения: 02.04.2025).

3. Джун Дж., Пак С., Ким А. ChatGPT's Factual Reliability is Limited for Psychiatric Questions // Journal of Medical Systems. – 2023. – Vol. 47, № 1. – P. 1–8. – PMID: 37027117. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37027117/> (дата обращения: 02.04.2025).

Селюк И.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Платонова А.С.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
Iliaseliuk87@mail.ru

Разработка онлайн-тренажера для решения систем линейных алгебраических уравнений

В современном образовательном процессе использование интерактивных технологий становится всё более актуальным, особенно в области изучения математики. Данная работа сосредоточена на разработке онлайн-тренажера для решения систем линейных алгебраических уравнений, который будет способствовать более глубокому пониманию и освоению данного математического материала. Онлайн-тренажер не только повысит эффективность обучения, но и обеспечит пользователям возможность практиковаться в решении задач в удобном и доступном формате.

Цель работы заключается в создании интерактивного web-приложения, которое будет предоставлять пользователям возможность решать системы линейных алгебраических уравнений с пошаговыми подсказками и проверкой правильности ответов. Для достижения этой цели необходимо разработать алгоритмы, которые будут генерировать различные системы уравнений, а также реализовать функционал для анализа решений и предоставления обратной связи пользователю.

Создание онлайн-тренажера включает в себя разработку серверной части приложения [1], которая будет обрабатывать запросы пользователей и выполнять вычисления. Для этого можно использовать сочетание HTML с CSS и JavaScript, которые обеспечат наилучший баланс между доступностью, простотой разработки, интерактивностью и производительностью для создания онлайн-тренажера, а также упрощает использование тренажера в образовательных учреждениях с разными техническими возможностями. В отличие от вариантов, требующих наличия web-сервера.

Важно также реализовать пользовательский интерфейс, который будет интуитивно понятен и удобен для пользователей. Помимо удобства интерфейс должен быть привлекательным, что в свою очередь будет способствовать привлечению не только более взрослой аудитории, но и более молодой.

Проблема обучения решению систем линейных алгебраических уравнений эффективно решается предложенным алгоритмом, который включает несколько ключевых этапов [2]:

1. Генерация случайной системы линейных уравнений.
2. Обработка пользовательского ввода и проверка правильности решений.
3. Предоставление пошаговых подсказок и объяснений по решению задач.
4. Анализ результатов и выдача обратной связи.

Результатом работы станет интерактивный онлайн-тренажёр, который позволит пользователям самостоятельно решать системы линейных алгебраических уравнений, получать обратную связь о своих действиях и улучшать свои навыки в данной области.

Таким образом, разработка онлайн-тренажёра для решения систем линейных алгебраических уравнений требует комплексного подхода, включающего в себя как технические аспекты разработки, так и вопросы безопасности, удобства использования и эффективности обучения.

Литература

1. Проектирование информационных систем URL: <https://urait.ru/bcode/556554>
2. Учебное пособие. Решение систем линейных алгебраических уравнений URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_008474333/?ysclid=m_46rzaad4v208706706

Титаренко Д.Ю.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Рыжкова М.Н.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: dmitrijtitar07@gmail.com

Возможности MPC, MPPI, ViNT и NoMad в автономных системах

Современные автономные системы требуют эффективных методов управления, навигации и адаптации в динамических средах. Технологии Model Predictive Control (MPC), Model Predictive Path Integral (MPPI), Vision-based Navigation Transformer (ViNT) и NoMad представляют ключевые подходы к решению этих задач. Их интеграция открывает новые возможности для робототехники, автономного транспорта и промышленной автоматизации. MPC — метод оптимизации управления, использующий прогнозную модель системы для минимизации целевой функции с учетом ограничений. Его преимущества включают гибкость учета многокритериальных ограничений и адаптацию к изменениям среды. MPC применяется в управлении роботами-манипуляторами, энергосистемами и беспилотными автомобилями, а перспективы связаны с интеграцией машинного обучения для улучшения предсказательных моделей. MPPI расширяет MPC, применяя стохастическую оптимизацию для работы в условиях высокой неопределенности. Этот метод эффективен в высокоразмерных пространствах и устойчив к шумам, что делает его полезным для планирования траекторий дронов и управления в экстремальных условиях, таких как автономные гонки. Перспективным направлением является использование MPPI в реальном времени для систем с быстрой динамикой. ViNT сочетает трансформеры и компьютерное зрение для навигации на основе визуальных данных, обеспечивая обработку сложных визуальных сцен и обучение на ограниченных данных. Эта технология применяется для навигации роботов в неструктурированных средах, таких как склады или природные ландшафты, а дальнейшее развитие может включать совмещение с языковыми моделями для семантического понимания задач. NoMad — это алгоритмы планирования движения, адаптирующиеся к динамическим изменениям среды, что позволяет эффективно реагировать на непредсказуемые препятствия и минимизировать перепланирование. NoMad используется в логистических роботах, работающих в crowded-средах, и сервисной робототехнике, а перспективы связаны с применением глубокого обучения для предсказания траекторий агентов.

Интеграция MPC, MPPI, ViNT и NoMad позволяет создавать автономные системы, сочетающие точное управление, устойчивость к неопределенности и адаптивность. Ключевые направления развития включают гибридные архитектуры, такие как MPC + ViNT для управления на основе зрения, оптимизацию вычислительной нагрузки для real-time применения и обучение в симуляциях с переносом знаний в реальный мир. Эти технологии формируют основу для следующего поколения автономных систем, способных решать комплексные задачи в условиях динамичности и неполной информации.