



2025



XIX

Всероссийская молодежная
научно-инновационная школа
«Математика и математическое
моделирование»

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ



РФЯЦ-ВНИИЭФ
РОСАТОМ



Спонсоры



ГАЗПРОМБАНК



РФЯЦ-ВНИИЭФ
РОСАТОМ

XIX

Всероссийская молодежная научно-инновационная школа
«Математика и математическое моделирование»
9-11 апреля 2025 г.

Том 2

Саров 2025

ISBN 978-5-6051819-0-3



9 785605 181903 >

1 1 1 0 1 1 1 0 1
0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 1 0 1 1 1 0 1 1
0 0 0 1 0 0 0 1 0
1 1 1 0 1 1 1 0 1
0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 1 0 1 1 1 0 1 1
0 0 0 1 0 0 0 1 0
1 1 1 0 1 1 1 0 1
0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 1 0 1 1 1 0 1 1
0 0 0 1 0 0 0 1 0

СЕКЦИЯ «МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

ИНТЕРАКТИВНОЕ СКРЫТИЕ ПОЛУПРОСТРАНСТВА МОДЕЛИРУЕМОЙ ОБЛАСТИ: РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ В ПРЕПОСТПРОЦЕССОРЕ «ЛОГОС ПРЕПОСТ»

Копейкин А.Э., Михеева К.Н., Сарлейский А.В., Кузнецов М.Г., Конькова М.И.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В современном мире с развитием компьютерных технологий неотъемлемой частью жизни стали научные и инженерные исследования, а также промышленное производство. С их помощью появилась уникальная возможность создавать математические модели различных объектов и экспериментировать с ними. Такие модели активно используются в системах автоматизированного проектирования «Computer-aided design», расчетах в процессе разработки машинных изделий «Computer Aided Engineering» и производственных линиях «Computer Aided Manufacturing». Важнейшей задачей в этих системах является точное описание формы моделируемых объектов [1].

Процесс решения инженерных задач традиционно делиться на несколько этапов:

- препроцессорный - этап подготовки,
- этап получения решения,
- постпроцессорный - анализ результатов.

На первом этапе, прежде всего, выбирается тип расчета, а затем создается или импортируется геометрическая модель рассматриваемого объекта. После этого модель разбивается на конечные элементы, формируется сетка, и задаются характеристики материалов [2]. Также на этом этапе к модели прикладываются нагрузки, такие как граничные условия, усилия и перемещения, а также задаются начальные данные.

Второй этап включает в себя то, что запускает программу для проведения расчетов. Результаты записываются в специальные файлы. Для отображения и анализа решения используется общий постпроцессор, который позволяет просматривать результаты на каждом шаге решения, а также постпроцессор истории нагружения для отслеживания изменений результатов во времени, что особенно важно при анализе динамических процессов и нагружений [3].

Одним из важных компонентов работы и управления элементами на препостпроцессорном этапе являются интерактивные виджеты. Эти небольшие компоненты программного обеспечения позволяют легко взаимодействовать с различными параметрами и настройками, что делает процесс создания модели более удобным и эффективным. В данной работе рассматривается разработка интерактивного виджета для скрытия полупространства моделируемой области с использованием VTK (Visualization Toolkit), Qt, OpenGL, GLSL на языке программирования C++ [4].

Плоскости отсечения играют важную роль для исследования сложных 3D-форм. Устраняя пространственную преграду (occlusion), они дают возможность

более эффективно исследовать внутренние детали и процессы сборки чертежей в процессах автоматизированного проектирования, выявляя пересечения внутри сборки. Механизм отсечения представляет собой эффективную и легко понятную технику с удобным взаимодействием [5].

Обрезка модели плоскостью отсечения позволяет анализировать внутренние особенности объекта. Для многокомпонентных моделей важно сохранить иллюзию целостного объекта, что требует закрытия сечения модели после выполнения операции обрезки. Это является общим требованием, особенно в приложениях САПР, при создании поперечных сечений массивных объектов для устранения пространственных помех. Таким образом, появляется возможность исследования внутренних структур модели. В связи с вышеизложенным ставится задача о наличии в препостпроцессоре «Логос Препост» средств интерактивного скрытия полупространства [6].

Разработанные средства значительно ускорят процесс подготовки сложных геометрических и сеточных моделей, а также упростит процесс задания начальных и граничных условий.

Список литературы:

1. Голованов Н.Н. Геометрическое моделирование. Учебное пособие. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2016. — 400 с.;
2. Лисейкин В.Д. Технология построения разностных сеток/ В.Д. Лисейкин, Ю.И. Шокин, И.А. Васева, Ю.В. Лиханова. — Новосибирск: Наука, 2009. - 414 с.;
3. Денисов М.А. Математическое моделирование теплофизических процессов. ANSYS и CAE-проектирование: учебное пособие / М. А. Денисов. Екатеринбург: УрФУ, 2011. 149 с.;
4. Will Schroeder, Ken Martin, Bill Lorensen The Visualization Toolkit An Object-Oriented Approach To 3D Graphics / Will Schroeder, Ken Martin, Bill Lorensen. — Published by Kitware, Inc., edition 4.1 July 2018 – 541 с.;
5. Порев В.Н. Компьютерная графика. — СПб.: БХВ-Петербург, 2002. — 432 с : ил.;
6. ЛОГОС-ПРЕПОСТ [Электронный ресурс] --- Режим Доступа: <http://logos.vniief.ru/products/prepost>. (дата обращения: 27.05.2023).

ВНЕДРЕНИЕ ERP-СИСТЕМ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ

Кулешов И.Н., Егорова К.А., Баканова А.В., Калинин Д.А., Волков М.Д.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Внедрение ERP-систем (Enterprise Resource Planning) представляет собой стратегически важный процесс для современных предприятий, стремящихся оптимизировать управление бизнес-процессами и повысить свою конкурентоспособность [1]. ERP-системы интегрируют ключевые функции компании, такие как управление финансами, цепочками поставок, производством, персоналом и отношениями с клиентами, в единую информационную среду. Это позволяет устранить дублирование данных, повысить прозрачность процессов и ускорить принятие управленческих решений [3]. Однако успешное внедрение таких систем требует не только

значительных финансовых вложений, но и тщательной подготовки, включающей анализ текущих бизнес-процессов, выбор подходящего программного обеспечения и обучение персонала [2].

Одним из ярких примеров успешного внедрения ERP-системы является компания Nestlé, которая в начале 2000-х годов реализовала проект внедрения SAP ERP. Это позволило компании стандартизировать бизнес-процессы в более чем 80 странах, сократить время обработки заказов и улучшить управление запасами. В результате Nestlé достигла значительной экономии затрат и повысила операционную эффективность.

Однако не все внедрения ERP-систем проходят гладко. Например, компания Hershey's столкнулась с серьезными проблемами при внедрении SAP ERP в конце 1990-х годов. Из-за недостаточного тестирования и спешки в реализации проекта компания не смогла своевременно обрабатывать заказы, что привело к значительному падению продаж и ухудшению репутации. Этот пример подчеркивает важность тщательного планирования и тестирования на всех этапах внедрения.

Целью данного исследования является анализ ключевых этапов внедрения ERP-систем, выявление факторов, влияющих на успех или неудачу таких проектов, а также разработка рекомендаций для минимизации рисков. Особое внимание уделяется вопросам адаптации ERP-систем под специфику бизнеса, обучения сотрудников и управления изменениями. Результаты исследования могут быть полезны для компаний, планирующих внедрение ERP-систем, а также для дальнейшего изучения влияния цифровых технологий на управление бизнес-процессами.

Список литературы:

1. Галактионов, А. А. ERP-системы: управление внедрением и эксплуатацией // А. А. Галактионов. — М.: Финансы и статистика, 2015. — 288 с.
2. Дэвенпорт, Т. Х. Реинжиниринг бизнес-процессов: как внедрить ERP-систему // Т. Х. Дэвенпорт. — М.: Альпина Паблишер, 2010. — 304 с.
3. Кожевина, О. В. Управление бизнес-процессами: внедрение ERP-систем // О. В. Кожевина. — М.: Инфра-М, 2017. — 192 с.
4. Малюк, В. И. Управление проектами внедрения ERP-систем // В. И. Малюк. — М.: ДМК Пресс, 2012. — 320 с.
5. Филлипс, С. Внедрение ERP-систем: стратегии и методы // С. Филлипс. — М.: Вильямс, 2008. — 256 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА И ОПЫТА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ (UI/UX) КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЦИФРОВЫХ ПРОДУКТОВ

Кулешов И.Н., Егорова К.А., Баканова А.В., Калинин Д.А., Волков М.Д.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В условиях стремительного развития цифровых технологий пользовательский интерфейс (UI) и опыт взаимодействия (UX) становятся ключевыми элементами успеха любого цифрового продукта [2]. Оптимизация UI/UX направлена на создание интуитивно понятных, удобных и эстетически привлекательных интерфейсов, которые не только удовлетворяют потребности

пользователей, но и способствуют достижению бизнес-целей [5]. В контексте высокой конкуренции на рынке цифровых услуг, особенно в таких странах, как Россия и Китай, оптимизация UI/UX становится важным фактором удержания пользователей и повышения их лояльности [1].

Одним из успешных примеров оптимизации UI/UX в России является компания Яндекс. В частности, сервис Яндекс.Такси постоянно совершенствует свой интерфейс, чтобы сделать процесс заказа поездки максимально простым и быстрым. Другим примером является СберБанк, который активно развивает свои мобильные приложения. Упрощение интерфейса, внедрение персонализированных предложений и улучшение навигации помогли банку увеличить вовлеченность клиентов и сократить количество обращений в call-центры.

Однако оптимизация UI/UX — это не только улучшение визуальной составляющей, но и глубокий анализ поведения пользователей [4]. Современные методы, такие как А/В-тестирование, heatmaps (карты кликов) и юзабилити-тестирования, позволяют выявлять узкие места в интерфейсах и предлагать решения, которые действительно работают.

Оптимизация UI/UX — это не просто тренд, а необходимость в условиях цифровой трансформации. Успешные кейсы компаний, таких как Яндекс, СберБанк демонстрируют, что инвестиции в улучшение пользовательского опыта окупаются за счет увеличения вовлеченности, лояльности и, в конечном итоге, прибыли. Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на разработку новых методов анализа и оптимизации интерфейсов, которые будут учитывать как потребности пользователей, так и бизнес-цели.

Список литературы:

1. Гарретт, Д. Д. Элементы опыта взаимодействия: проектирование пользовательских интерфейсов // Д. Д. Гарретт. — М.: Вильямс, 2008. — 192 с.
2. Круг, С. Веб-дизайн: книга Стива Круга, или не заставляйте меня думать! // С. Круг. — М.: Символ-Плюс, 2016. — 208 с.
3. Мартинес, Э. UX-стратегия: как разработать цифровые продукты, которые нужны пользователям // Э. Мартинес. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018. — 336 с.
4. Норман, Д. А. Дизайн привычных вещей // Д. А. Норман. — М.: Вильямс, 2006. — 384 с.
5. Тидвелл, Д. Разработка пользовательских интерфейсов // Д. Тидвелл. — М.: Питер, 2011. — 528 с.

ГЕЙМИФИКАЦИЯ КАК СТРАТЕГИЯ ПОВЫШЕНИЯ ВОВЛЕЧЕННОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Кулешов И.Н., Егорова К.А., Баканова А.В., Калинин Д.А., Волков М.Д.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В современном цифровом мире вовлеченность пользователей становится ключевым фактором успеха любого продукта или сервиса. Одним из наиболее эффективных подходов к повышению вовлеченности является

геймификация — использование игровых механик в неигровых контекстах [1]. Геймификация позволяет стимулировать активность пользователей, повышать их мотивацию и удерживать внимание за счет внедрения элементов, характерных для игр, таких как уровни, награды, рейтинги и соревнования [3]. Этот подход активно применяется в различных сферах, включая образование, маркетинг, корпоративное обучение и разработку мобильных приложений [6].

Одним из ярких примеров успешной геймификации является приложение Duolingo, которое использует игровые механики для обучения языкам. Пользователи проходят уровни, получают виртуальные награды за выполнение заданий и могут соревноваться с друзьями. Это делает процесс обучения более увлекательным и мотивирует пользователей возвращаться к приложению регулярно [2]. В результате Duolingo стало одним из самых популярных образовательных приложений в мире с миллионами активных пользователей.

В России геймификация также находит широкое применение. Например, банк Тинькофф активно использует игровые элементы в своем мобильном приложении. Пользователи могут участвовать в викторинах, получать бонусы за выполнение финансовых операций и соревноваться с другими клиентами. Это не только повышает лояльность клиентов, но и стимулирует их активность в использовании банковских услуг.

В заключение, геймификация является мощным инструментом повышения вовлеченности пользователей, который успешно применяется в различных сферах. Успешные кейсы, такие как Duolingo, Тинькофф демонстрируют, что грамотное использование игровых механик может значительно увеличить активность пользователей и способствовать достижению бизнес-целей [5]. Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на разработку новых методов геймификации, которые будут учитывать, как психологические особенности пользователей, так и специфику конкретных рынков.

Список литературы:

1. Вербах, К. Вовлекай и властвуй: Игровое мышление на службе бизнеса // К. Вербах, Д. Хантер. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. — 272 с.
2. Вербах, К., Хантер, Д. Игровое мышление: Как превратить любую задачу в игру / К. Вербах, Д. Хантер. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 240 с.
3. Зикерман, Г. Геймификация в бизнесе: Как повысить вовлеченность сотрудников и клиентов // Г. Зикерман. — М.: Альпина Паблишер, 2014. — 320 с.
4. Костерев, Р. Н. Геймификация: Как превратить рутину в игру // Р. Н. Костерев. — М.: Эксмо, 2018. — 256 с.
5. МакГонигал, Дж. Реальность под вопросом: Почему игры делают нас лучше и как они могут изменить мир // Дж. МакГонигал. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. — 400 с.
6. Хуан, К. Геймификация в образовании и бизнесе: Практическое руководство // К. Хуан. — М.: ДМК Пресс, 2017. — 192 с.

ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ И БЕЗОПАСНОСТИ В ИНТЕРНЕТЕ ВЕЩЕЙ

Кулешов И.Н., Егорова К.А., Баканова А.В., Жигалев Т.В., Волков М.Д.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Развитие Интернета вещей (IoT) привело к массовому внедрению умных устройств в различные сферы жизни, включая промышленность, медицину, умные дома и транспорт. Однако вместе с этим возникли серьезные проблемы, связанные с энергопотреблением и безопасностью таких устройств. В данной работе рассматриваются основные вызовы, связанные с оптимизацией энергопотребления IoT-устройств, а также угрозы кибербезопасности, которым они подвержены.

Одним из ключевых аспектов является ограниченность ресурсов IoT-устройств [4]. Большинство из них работают на батарейном питании и имеют низкую вычислительную мощность, что требует разработки энергоэффективных алгоритмов обработки данных и передачи информации [5]. Например, технологии энергосбережения, такие как протоколы LoRaWAN и NB-IoT, позволяют значительно сократить энергопотребление, увеличивая срок службы устройств [2].

Второй важный аспект — безопасность IoT-экосистем. Из-за ограниченных вычислительных возможностей многие устройства не поддерживают традиционные механизмы шифрования и аутентификации, что делает их уязвимыми для атак [1]. Известные инциденты, такие как ботнет Mirai, показали, насколько критично слабое управление безопасностью в IoT. Решением может стать внедрение легковесных криптографических протоколов и аппаратных средств защиты, таких как доверенные платформенные модули (TPM) [3].

В работе будут рассмотрены существующие подходы к решению этих проблем, включая методы оптимизации энергопотребления и стратегии повышения уровня кибербезопасности IoT-устройств. Особое внимание уделяется перспективам развития технологий, которые могут обеспечить баланс между энергоэффективностью и безопасностью в будущем.

Список литературы:

1. Асокан, А. Интернет вещей: архитектура, протоколы, безопасность // А. Асокан. — М.: ДМК Пресс, 2018. — 320 с.
2. Губарь, А. В. Энергосберегающие технологии в Интернете вещей // А. В. Губарь. — М.: Энергоатомиздат, 2019. — 256 с.
3. Козлов, Д. В. Безопасность в Интернете вещей: угрозы и решения // Д. В. Козлов. — М.: Лаборатория знаний, 2020. — 288 с.
4. Мартин, К. Интернет вещей: энергопотребление и управление ресурсами // К. Мартин. — М.: Техносфера, 2017. — 304 с.
5. Петров, И. А. Энергоэффективные алгоритмы для IoT: теория и практика // И. А. Петров. — М.: Инфра-Инженерия, 2021. — 192 с.

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И МАСШТАБИРУЕМОСТИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ НАГРУЗОК

Кулешов И.Н., Егорова К.А., Баканова А.В., Калинин Д.А., Волков М.Д.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Современные технологии обработки больших данных (Big Data) играют ключевую роль в аналитике, машинном обучении и бизнес-решениях. Эффективность обработки данных во многом определяется выбором фреймворка, который влияет на производительность, масштабируемость и удобство эксплуатации системы [3]. В данной работе проводится сравнительный анализ популярных фреймворков для работы с Big Data, таких как Apache Hadoop, Apache Spark и Flink, с точки зрения их вычислительной эффективности, возможностей параллельной обработки и удобства интеграции в существующую инфраструктуру.

Apache Hadoop является одной из первых масштабируемых платформ для распределённой обработки данных и широко используется в традиционных хранилищах данных. Однако его подход на основе MapReduce может уступать в производительности более современным решениям [4]. Apache Spark, в свою очередь, обеспечивает высокую скорость обработки благодаря использованию оперативной памяти, что делает его особенно эффективным для итеративных вычислений и анализа потоковых данных [2]. Apache Flink ориентирован на потоковую обработку данных в реальном времени, что делает его актуальным для задач, требующих минимальной задержки, таких как анализ логов и мониторинг событий [1].

Для объективного анализа производительности различных фреймворков в работе будут использованы метрики, такие как время выполнения задач, потребление ресурсов и масштабируемость при увеличении объёма данных. В качестве примера будут рассмотрены реальные сценарии обработки больших данных, включая анализ логов веб-серверов, обработку финансовых транзакций и машинное обучение на больших выборках.

Результаты исследования помогут выбрать оптимальный инструмент в зависимости от конкретных требований к обработке данных и дадут рекомендации по выбору фреймворков в различных прикладных областях.

Список литературы:

1. Гейтс, А. Программирование на Apache Pig // А. Гейтс. — М.: Вильямс, 2015. — 384 с.
2. Карау, Б. Apache Spark: Быстрый анализ данных // Б. Карау, Э. Конвински. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 512 с.
3. Клеппман, М. Высоконагруженные приложения: проектирование, масштабируемость, поддержка // М. Клеппман. — М.: Вильямс, 2018. — 832 с.
4. Уайт, Т. Hadoop: Подробное руководство // Т. Уайт. — М.: Вильямс, 2013. — 688 с.
5. Чамберс, Б. Apache Spark для анализа больших данных // Б. Чамберс, М. Захария. — М.: Питер, 2019. — 576 с.

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И МАСШТАБИРУЕМОСТИ ФРЕЙМВОРКОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ BIG DATA

Кулешов И.Н., Егорова К.А., Тятюков Р.Л., Жигалев Т.В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Современные технологии обработки больших данных (Big Data) играют ключевую роль в аналитике, машинном обучении и бизнес-решениях. Эффективность обработки данных во многом определяется выбором фреймворка, который влияет на производительность, масштабируемость и удобство эксплуатации системы. В данной работе проводится сравнительный анализ популярных фреймворков для работы с Big Data, таких как Apache Hadoop, Apache Spark и Flink, с точки зрения их вычислительной эффективности, возможностей параллельной обработки и удобства интеграции в существующую инфраструктуру.

Apache Hadoop является одной из первых масштабируемых платформ для распределённой обработки данных и широко используется в традиционных хранилищах данных. Однако его подход на основе MapReduce может уступать в производительности более современным решениям. Apache Spark, в свою очередь, обеспечивает высокую скорость обработки благодаря использованию оперативной памяти, что делает его особенно эффективным для итеративных вычислений и анализа потоковых данных. Apache Flink ориентирован на потоковую обработку данных в реальном времени, что делает его актуальным для задач, требующих минимальной задержки, таких как анализ логов и мониторинг событий.

Для объективного анализа производительности различных фреймворков в работе будут использованы метрики, такие как время выполнения задач, потребление ресурсов и масштабируемость при увеличении объёма данных. В качестве примера будут рассмотрены реальные сценарии обработки больших данных, включая анализ логов веб-серверов, обработку финансовых транзакций и машинное обучение на больших выборках.

Результаты исследования помогут выбрать оптимальный инструмент в зависимости от конкретных требований к обработке данных и дадут рекомендации по выбору фреймворков в различных прикладных областях.

Список литературы:

1. Уайт, Т. Hadoop: Подробное руководство / Т. Уайт. — М.: Вильямс, 2019. — 720 с.
2. Apache Hadoop: официальная документация. — [Электронный ресурс]. — Доступ: <https://hadoop.apache.org/docs/>
3. Apache Spark: официальная документация. — [Электронный ресурс]. — Доступ: <https://spark.apache.org/docs/latest/>
4. Apache Flink: официальная документация. — [Электронный ресурс]. — Доступ: <https://flink.apache.org/docs/>
5. Российский опыт использования Big Data: кейсы и исследования. — [Электронный ресурс]. — Доступ: <https://www.cnews.ru/reviews/>

DEEPSEEK R1 И БУДУЩЕЕ ЗАЩИТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В СФЕРЕ ИИ

Тятюков Р. Л., Кузовков Д. А., Барышев И. О., Волков М. Д., Куткин Д. С.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В январе 2025 года мир искусственного интеллекта потрясла волна инноваций и споров: 20 января DeepSeek представила открытую модель ИИ R1 вместе с научной работой, демонстрируя производительность, сопоставимую с передовыми проприетарными системами, но с кардинально сниженной стоимостью обучения и эксплуатации. Однако вскоре OpenAI выступила с обвинениями, утверждая, что разработчики DeepSeek использовали методы несанкционированной дистилляции их моделей [1].

Дистилляция моделей, представляющая собой процесс, при котором мощная «учительская» система генерирует данные для обучения компактной «ученической» модели, имеет как легитимные, так и спорные применения.

Недавний доклад U.S. Copyright Office от 29 января 2025 года подчеркнул, что AI-выходы, созданные с минимальным участием человека, не подлежат авторской защите, что существенно ограничивает возможности применения традиционного законодательства в борьбе с несанкционированной дистилляцией. Технические меры, такие как ограничение доступа через API и внедрение водяных знаков, лишь частично способны предотвратить подобные нарушения [2].

В данном контексте патентное законодательство представляется перспективным инструментом защиты интеллектуальной собственности. Патенты, обладая исключительной природой, могут охватывать как оригинальные модели, так и производные продукты, полученные в результате дистилляции. Гибкие патентные стратегии, включая применение продукт-методических заявок и интеграцию механизмов обнаружения посредством водяных знаков, позволяют обеспечить надежное правовое покрытие и предотвратить копирование технологических решений [3].

Таким образом, рассмотрение обвинений в сторону DeepSeek демонстрирует, что традиционные механизмы защиты требуют адаптации к реалиям быстроменяющейся ИИ-индустрии. Разработка эффективных правовых и патентных стратегий становится ключевым условием для поддержания инновационного климата, защиты инвестиций и обеспечения конкурентоспособности на глобальном рынке искусственного интеллекта [4].

Список литературы:

1. Guo D. et al. Deepseek-r1: Incentivizing reasoning capability in llms via reinforcement learning // arXiv preprint arXiv:2501.12948. – 2025.
2. Hristov K. Artificial intelligence and the copyright dilemma // Idea. – 2016. – Т. 57. – С. 431.
3. Kirchenbauer J. et al. A watermark for large language models // International Conference on Machine Learning. – PMLR, 2023. – С. 17061-17084.
4. Margoni T. Artificial Intelligence, Machine learning and EU copyright law: Who owns AI? // Machine learning and EU copyright law: Who owns AI. – 2018.

ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПРОЗРАЧНОСТЬ АЛГОРИТМОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Тятюков Р. Л., Кузовков Д. А., Барышев И. О., Волков М. Д., Куткин Д. С.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Развитие технологий искусственного интеллекта открывает перед обществом новые возможности, но одновременно порождает серьезные вопросы, связанные с этическими аспектами и прозрачностью алгоритмов. В условиях, когда ИИ-системы находят применение в медицине, финансах, образовании и управлении, крайне важно обеспечить их объяснимость, подотчетность и недопущение дискриминационных решений [1].

Цель работы – выявить ключевые проблемы, связанные с недостаточной прозрачностью алгоритмических решений, и предложить пути повышения доверия пользователей к ИИ. Исследование базируется на анализе нормативных актов, международных стандартов и практических кейсов ведущих компаний. Особое внимание уделяется явлению «черного ящика», когда внутренние механизмы принятия решений остаются скрытыми, что затрудняет оценку объективности и безопасности алгоритмов [2].

Методологическая основа работы включает сравнительный анализ существующих подходов к обеспечению прозрачности алгоритмов, а также изучение опыта успешной реализации мер по улучшению объяснимости ИИ [3]. Подчеркивается, что только комплексный подход, сочетающий технические решения и правовые гарантии, способен создать условия для справедливого и безопасного использования интеллектуальных систем [4].

На основе проведенного анализа вырабатываются рекомендации для разработчиков, специалистов в области искусственного интеллекта и законодателей. Предлагается разработка единых стандартов раскрытия информации об алгоритмических процессах, внедрение механизмов регулярного аудита и налаживание обратной связи с конечными пользователями. Реализация этих мер позволит снизить риски возникновения предвзятости и повысить уровень доверия к ИИ, способствуя формированию устойчивой цифровой экосистемы.

Список литературы:

1. Шляпников В. В. Некоторые проблемы этики искусственного интеллекта // Идеи и идеалы. – 2023. – Т. 15. – №. 2-2. – С. 365-376.
2. Филипова И. А. Правовое регулирование искусственного интеллекта: опыт Китая // Journal of Digital Technologies and Law. – 2024. – Т. 2. – №. 1. – С. 46-73.
3. Adams C. et al. Ethical principles for artificial intelligence in K-12 education // Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2023. – Т. 4. – С. 100131.
4. Doloreux D., Turkina E. New path creation in the artificial intelligence industry: regional preconditions, new actors and their collective actions, and policies // Regional Studies. – 2021. – Т. 55. – №. 10-11. – С. 1751-1763.

ПРОВЕРКА МЕХАНИЗМА ВНИМАНИЯ: ТЕСТ НА ОШИБОЧНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВНИМАНИЯ В ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МОДЕЛЯХ

Тятюков Р. Л., Кузовков Д. А., Барышев И. О., Волков М. Д., Куткин Д. С.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В данной работе представлено исследование, направленное на оценку распределения внимания в современных отечественных языковых моделях. Основой исследования стал тест «Missguided Attention» – набор модифицированных задач, представляющих вариации известных парадоксов, головоломок и логических экспериментов [1]. Цель теста заключается в проверке способности моделей корректно реагировать на изменённые условия, несмотря на наличие вводящей в заблуждение информации. Идея теста базируется на том, что от модели ожидается детальное пошаговое рассуждение, а не применение шаблонных решений, характерных для оригинальных вариантов задач [2].

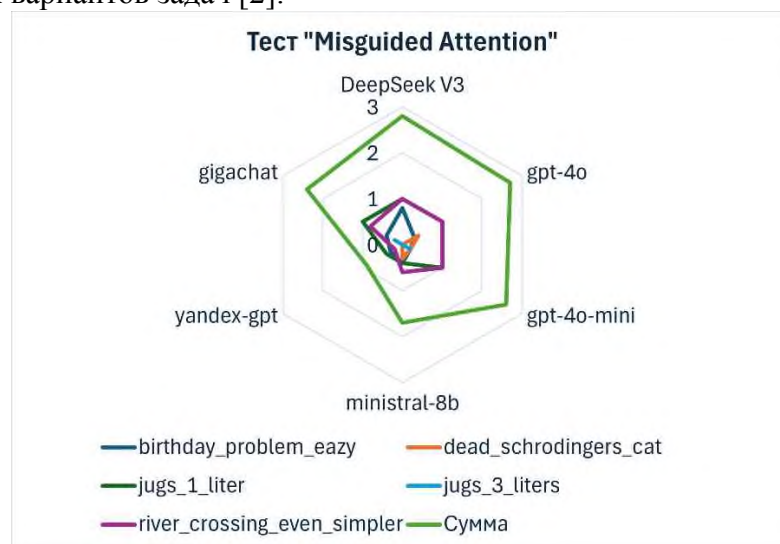


Рисунок 1 - Результаты теста на разных моделях

В работе проведён сравнительный анализ отечественных моделей, таких как Yandex-GPT и Gigachat, с зарубежными аналогами (рис. 1). Обобщённые результаты тестирования показали, что отечественные модели демонстрируют специфические особенности в распределении внимания при решении задач, требующих глубокого логического анализа. Выявлено, что в ряде случаев модели, столкнувшись с модифицированными задачами, склонны применять известные ранее алгоритмы и решения, что приводит к ошибочным выводам. Этот феномен можно сравнить с эффектом «Einstellung», когда привычные схемы мышления мешают адаптироваться к новым условиям. Отсюда возникает важный вопрос: почему компьютерные системы, по идее не подверженные человеческим когнитивным ловушкам, всё же допускают подобные ошибки в распределении внимания?

Обобщая результаты, можно сделать вывод о необходимости дальнейшей оптимизации механизмов внимания в отечественных языковых моделях [3]. Улучшение качества распределения внимания позволит повысить точность логических рассуждений и снизить вероятность применения шаблонных решений в условиях изменённых задач.

Список литературы:

1. Misguided Attention Prompts [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://github.com/cpldcpu/MisguidedAttention/tree/main/eval> (дата обращения 13.02.2025)
2. Brown T. et al. Language models are few-shot learners // Advances in neural information processing systems. – 2020. – Т. 33. – С. 1877-1901.
3. Vaswani A. et al. Attention is all you need // Advances in neural information processing systems. – 2017. – Т. 30.

СОЗДАНИЕ ГЕТЕРОГЕННОЙ ГРУППЫ РОБОТОВ (БПЛА И БНР). БЕСПИЛОТНЫЙ НАЗЕМНЫЙ РОБОТ

Баринов Д.С., Горностаева Н.В., Рыжов С.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Современные требования к автоматизации и автономии в таких областях, как логистика, сельское хозяйство и охрана окружающей среды, предопределяют необходимость интеграции гетерогенных робототехнических систем, сочетающих воздушные и наземные беспилотные средства (БПЛА и БНР). Разработка роботов открывает возможности для выполнения комплексных задач, требующих как воздушной, так и наземной мобильности, что обеспечивает более высокую точность и охват [1].

Ключевой компонент предлагаемого БНР – это алгоритм SLAM, который интегрирует данные с различных датчиков, таких как лидары, камеры и инерциальные измерительные устройства (см. рисунок 1). С помощью SLAM робот способен адаптироваться к изменениям окружающей среды и выполнять задачи с высокой точностью, что улучшает его автономность и позволяет минимизировать участие оператора.

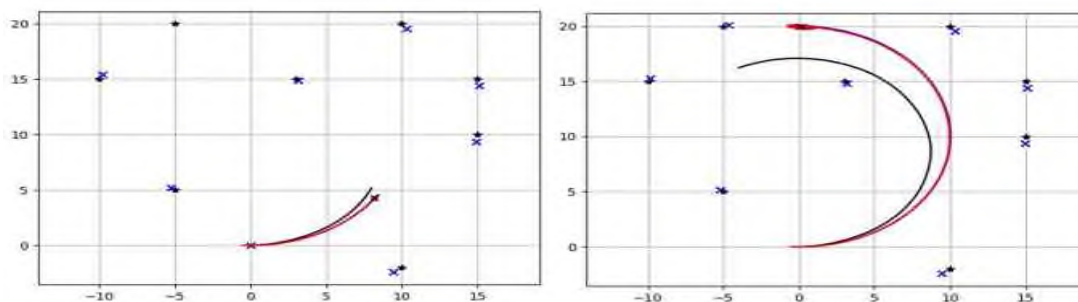


Рис. 1. Схема работы алгоритма SLAM

Модульная структура беспилотного наземного робота позволяет гибко добавлять новые модули и функции, а также легко адаптироваться к различным условиям эксплуатации.

Одной из важных задач робота является построение карты окружающей среды и определение оптимального маршрута движения. Благодаря SLAM алгоритму, робот способен автономно прокладывать маршрут с учетом препятствий и особенностей местности, что позволяет использовать его в условиях ограниченного доступа и сложных пространств, таких как склады, шахты или сельскохозяйственные угодья.

Использование алгоритмов машинного обучения позволяет роботу на базе SLAM адаптироваться к изменениям в окружающей среде. В случае появления новых препятствий, робот корректирует маршрут и адаптирует карту, что значительно повышает его устойчивость к внешним воздействиям и пригодность для работы в реальных условиях [2].

Для повышения эффективности взаимодействия между БПЛА и БНР система использует распределённый алгоритм координации, обеспечивающий обмен данными в режиме реального времени [3]. С помощью специализированных протоколов роботы могут передавать и анализировать данные с датчиков, что позволяет им корректировать маршрут и принимать решения на основе анализа информации от всей группы.

Разработанный БНР с алгоритмом SLAM может применяться в широком диапазоне задач: от логистики и складской автоматизации до обследования территорий в условиях труднодоступных зон. Актуальность такого робота подтверждается потребностью в автономных устройствах для выполнения опасных или рутинных задач, что снижает риски для человека и повышает общую эффективность работы.

В перспективе будет развиваться гетерогенная групп роботов, которые смогут работать в сложных условиях и выполнять многообразные задачи, требующие взаимодействия разных типов роботов. Такой подход обеспечивает более высокий уровень гибкости, эффективности и адаптивности в решении задач, где один тип роботов не способен справиться со всеми аспектами.

Список литературы:

1. Горшков С.Н., Прокофьев М.А., Колузов А.В., Патрушев С.М. Внутренний slam для управления микро летательными аппаратами с использованием монокулярной камеры и sensor fusion // Роботизация вооруженных сил Российской Федерации. // Сборник статей конференции. – 25-27 сентября 2019 г. – Анапа: изд. «Эра», 2019. – С. 136-145.
2. Фауст А.Д., Дюпин В.Н., Кривдина Ю.В., Вершинина А.А. Реализация алгоритма траекторного движения робота // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 62-63.
3. Федоренко Г.А., Макарец А.Б., Володина Т.О. Метод SLAM и построение виртуальных 3D-моделей // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 248-249

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОДСИСТЕМЫ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ЧЕРЕЗ ЦИФРОВЫЕ ПРОФИЛИ

Азмагулов А.А., Дюпин В.Н., Кирдяшкина К.В., Лутиков А.И.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Ключевым ресурсом современных информационных систем является информация. Для доступа к данным информационной системы необходимо использовать криптостойкий пароль, подбор значения которого займет весьма

много времени [1]. В идеале пароль современных информационных систем должен включать элементы присущие исключительно пользователю информационной системы. В печатных документах для идентификации авторов используется подпись. Для цифровых документов прибегают к использованию биометрии.

Для сбора биометрических данных используются современные системы компьютерного зрения, которые находят широкое применение в обеспечении цифровой безопасности и обеспечивают автоматизацию процессов идентификации и контроля доступа [2]. Одной из наиболее востребованных технологий в данной области является процедура распознавания лиц, которая используется для биометрической аутентификации пользователей и мониторинга безопасности [3].

В рамках работы приведено описание методов компьютерного зрения, используемых в сфере цифровой безопасности, а также представлен вариант разработки подсистемы распознавания лиц, опирающийся на библиотеки OpenCV и face_recognition.

Алгоритм распознавания лиц использует видеопоток с камеры видеонаблюдения для идентификации личности. Алгоритмы обработки изображений позволяют извлекать характерные черты лиц пользователей и сравнивать их с предустановленной базой данных цифровых профилей для верификации пользователя.

Обучение системы основано на наполнении базы знаний системы цифровыми профилями. Ключевой особенностью системы является возможность динамической корректировки ошибки распознавания лиц в процессе идентификации пользователей. Это делает систему эффективным инструментом для организации мониторинга и управления доступом в охраняемые зоны. Использование библиотеки face_recognition позволяет достичь высокой точности идентификации за счёт передовых методов обработки изображений и машинного обучения.

Реализованная подсистема позволяет обеспечить автоматизацию процессов биометрической идентификации и контроля доступа. В перспективе данная подсистема может быть внедрена в различные отрасли, включая банковский сектор, учебные заведения, сферы бизнеса и промышленности.

Список литературы:

1. Лукьяница А.А., Шишкин А.Г. Цифровая обработка видеоизображений. – М.: «Ай-Эс-Эс Пресс», 2009. – 518 с.
2. Дюпин В.Н. Подход к построению подсистемы защиты информации в виртуальном адаптационном пространстве // Научно-технический вестник Поволжья. – 2023. – № 6. – С. 340-343.
3. Бабанов Н.Ю., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н., Новиков А.В. Виртуальная интерактивная система формирования и отработки управляющей информации. Вестник НГИЭИ. 2016. № 4 (59). С. 15-29.

АЛГОРИТМЫ РЕКОМЕНДАЦИЙ: КАК ОНИ ФОРМИРУЮТ МНЕНИЯ ЛЮДЕЙ

Барышев И.О., Жигалев Т.В., Куткин Д.С., Тятюков Р.Л.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Алгоритмы рекомендаций стали неотъемлемой частью цифровой экосистемы, формируя пользовательский опыт на платформах социальных сетей, стриминговых сервисов и онлайн-магазинов. Их задача — персонализировать контент, улучшая удобство и удовлетворенность пользователей. Однако, помимо положительных аспектов, эти алгоритмы оказывают глубокое влияние на формирование мнений, восприятие информации и социальные взаимодействия [1].

Ключевая особенность рекомендательных систем заключается в их способности анализировать поведение пользователей, включая историю просмотров, лайки и покупки, для предсказания интересов. Несмотря на кажущуюся нейтральность, алгоритмы неизбежно становятся участниками формирования мировоззрения. Например, эффект "информационного пузыря" возникает, когда система рекомендует только те материалы, которые соответствуют текущим предпочтениям пользователя, исключая альтернативные точки зрения [3]. Это может ограничивать доступ к разнообразным мнениям и способствовать поляризации общества.

Еще одним фактором является "эффект привязки", при котором популярные материалы получают еще большее продвижение благодаря алгоритмам [2]. Это усиливает влияние доминирующих нарративов и снижает шансы менее популярных, но потенциально важных идей быть замеченными. В результате пользователи начинают воспринимать рекомендации как объективный ориентир, не осознавая, что они представляют собой отражение работы математических моделей, а не объективную реальность.

Таким образом, алгоритмы рекомендаций играют двойственную роль. С одной стороны, они повышают эффективность взаимодействия с информацией, с другой — воздействуют на когнитивные процессы, ограничивая разнообразие и формируя субъективную картину мира. Важным направлением дальнейших исследований является разработка механизмов, обеспечивающих прозрачность работы алгоритмов, чтобы минимизировать риски и сохранить баланс между персонализацией и информационным разнообразием.

Список литературы:

1. Вайгенд А. BIG DATA. Вся технология в одной книге. – Litres, 2022.
2. Карин И. Влияние социальных сетей на формирование общественного мнения о продукте/услуге // Вестник науки. – 2024. – Т. 5. – №. 6 (75). – С. 83-89.
3. Новокшенова П. Н., Тарасенко Т. В. «ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПУЗЫРЬ» И МЕДИАПОТРЕБЛЕНИЕ //Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2021. – Т. 3. – С. 1098-1100.

АНАЛИЗ ЗАЩИЩЕННОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Дунаев С.М., Попков К.Н., Черашев И.В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В современном мире серьезное внимание уделяется риску присутствия в программном обеспечении скрытых возможностей, которые могут вызвать негативные последствия и, как результат, нанести ущерб владельцам авторских прав или конечным пользователям. Эта проблема становится особенно важной

для программ, используемых для обработки информации, к которой предъявляются повышенные требования по защите.

Оценка уровня защищенности информационных технологий в первую очередь зависит от существования законодательных актов и нормативных документов, регламентирующих обеспечение безопасности информационных технологий.



Рис. 1. Методы и средства анализа безопасности ПО

Особую роль среди этих документов играют критерии оценки безопасности информационных технологий. Только критерии, разработанные и утвержденные в соответствии с установленными стандартами, позволяют проводить сравнительный анализ и давать сопоставимую оценку различным продуктам в сфере информационных технологий. (Рис.1.)[2].

Количество угроз безопасности, направленных против программных комплексов компьютерных систем, и их потенциальная разрушительность постоянно увеличиваются, как со стороны внешних источников, так и со стороны внутренних. Это связано с быстрым развитием

компьютерных и телекоммуникационных технологий, глобальных информационных сетей, а также с потребностью разработки для них сложных программ с использованием передовых средств автоматизации процесса проектирования программного обеспечения. Кроме того, этому способствует существенный рост активности хакеров и хакерских групп, атакующих компьютерные системы, криминальных групп, специализирующихся на компьютерных взломах, а также различных специализированных

подразделений и служб, разрабатывающих и применяющих средства для воздействия на критически важные объекты информатизации. [1].

Список литературы:

1. Кирсанов М.К., Баринов Д.С., Горностаева Н.В., Рыжов С.А. Проблематика компьютерной безопасности в сфере отечественной разработки мобильных приложений // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 10-12 апреля 2024 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 202-203.
2. Земляков А.А., Орлов Е.А., Карпеченко Д.С. Проблема средств анализа защищенности ПО // Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Том Часть 1. – 27 мая 2022 г. - Пенза: изд. Наука и Просвещение, 2022. – С. 130-132.

**АНАЛИЗ ОБХОДА ТРАДИЦИОННЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ
СКРЫТОГО КАНАЛА СВЯЗИ ЗА СЧЕТ АКУСТИЧЕСКИХ
ИЗЛУЧЕНИЙ**

Дунаев С.М., Попков К.Н.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Традиционные системы безопасности, сфокусированные на мониторинге сетевого трафика и анализе приложений, оказываются неэффективными перед угрозой скрытых каналов связи, использующих акустические излучения [1]. Эти каналы обходят сетевые протоколы и порты, работая на физическом уровне через звуковые волны, что делает их невидимыми для межсетевых экранов и систем обнаружения вторжений. Кроме того, они не зависят от операционной системы и приложений, используя аппаратные компоненты, такие как динамики, микрофоны и даже вентиляторы, для передачи данных без оставления следов в системных журналах. Это позволяет успешно передавать информацию даже в изолированных (air-gapped) системах, где сетевое подключение отсутствует, а также облегчает злоумышленникам реализацию внутренних угроз, используя периферийные устройства.

Обнаружение и противодействие акустическим скрытым каналам связи сопряжено с рядом сложностей [2]. Природный и искусственный шум затрудняет идентификацию слабых акустических сигналов, а для их анализа требуется специализированное оборудование и экспертные знания. Злоумышленники постоянно адаптируют свои методы передачи данных, используя новые частоты, модуляции и способы маскировки, чтобы обойти существующие меры защиты. Все это требует от организаций значительных инвестиций в разработку и внедрение эффективных средств защиты, таких как акустический мониторинг, шумоподавление, экранирование помещений и контроль доступа к устройствам.

Для эффективной защиты необходимо сочетать технические средства с организационными мерами. Внедрение политик безопасности, ограничивающих использование устройств с микрофонами в чувствительных зонах, а также проведение обучения персонала по выявлению подозрительного

поведения, могут существенно снизить риск компрометации информации через акустические каналы. Постоянный анализ рисков и адаптация стратегии защиты к новым угрозам является ключевым фактором успешной борьбы с этой уязвимостью.

Список литературы:

1. Красильников Б.А., Лушкин Д.В., Разработка скрытого канала связи за счет акустических излучений // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 10-12 апреля 2023 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 37-39.
2. Красильников Б.А., Грибов Н.А., Чернышов С.А., Оценка защищенности программно-формируемых скрытых каналов связи // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 10-12 апреля 2023 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 19-20.

**УСКОРЕНИЕ ВЕБ-ВЫЧИСЛЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ GO И
WEBASSEMBLY: ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ
ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ НА СТОРОНЕ КЛИЕНТА**

Арянов А.А., Быков И.А., Макаров Н.М., Деркин А.М.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В докладе рассматривается инновационный подход к выполнению ресурсоемких вычислений в браузере с использованием языка Go [1] и технологии WebAssembly (WASM) [2]. Авторы показывают, как компиляция Go в WASM позволяет преодолеть ограничения традиционного JavaScript, обеспечивая близкую к нативному коду производительность. На примере реального кейса, такого как математическое моделирование, обработка данных или графические расчеты, реализованы этапы интеграции Go-модулей в веб-приложение, анализ производительности, а также преимущества и вызовы при работе с WASM.

Сравнение с альтернативными технологиями, такими как Rust + WASM или чистый JavaScript, позволяет выявить уникальные преимущества использования Go [3]. Инструментарий Go для WASM включает работу с syscall/js и особенности компиляции, что делает его мощным инструментом для разработчиков. Кейс-демонстрация, представленная в виде интерактивной визуализации расчетов прямо в браузере, подчеркивает практическую ценность подхода.

Перспективы использования Go и WebAssembly в научных веб-приложениях, IoT-дашбордах и играх делают этот подход многообещающим для будущих разработок. Доклад будет полезен разработчикам, исследователям и студентам, интересующимся современными веб-технологиями и оптимизацией клиентских приложений.

Список литературы:

1. Доннелли К., Келлер С. Программирование на Go. — М.: Вильямс, 2017. — 450 с.

2. Хавербеке М. WebAssembly: концепции, инструменты и практическое применение. — М.: Питер, 2019. — 320 с.
3. Чисхолм Д. Go в действии. — М.: ДМК Пресс, 2018. — 350 с.
4. Фоулер М. Паттерны веб-разработки. — М.: Вильямс, 2015. — 296 с.

ВОЗМОЖНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ФУНКЦИОНАЛА В ОТЕЧЕСТВЕННОЕ ЯДРО RGK СИСТЕМЫ «САРУС»

Рыжов С.А.¹, Маврин С.В.²

¹*Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров*

²*ФГУП «Российский Федеральный Ядерный Центр – ВНИИЭФ», г. Саров*

С 2016 года в организациях Госкорпорации «Росатом» ведутся активные разработки уникальной отечественной PLM-системы «Сарус», направленной на обеспечение технологической независимости России и решение задач импортозамещения в области систем автоматизированного проектирования (САПР). Одной из ключевых характеристик системы является её кроссплатформенность, позволяющая эффективно работать как в среде Windows, так и на отечественной операционной системе Astra Linux. Важной технологической составляющей «Саруса» выступает использование российского геометрического ядра RGK (Russian Geometric Kernel) для работы с 3D-объектами.

Модульная структура системы позволяет расширять функциональные возможности благодаря тому, что каждый модуль представляет собой отдельную операцию, реализуемую с помощью языка программирования C++. Это решение значительно упрощает модернизацию и добавление новых функциональных элементов, особенно в контексте взаимодействия с ядром RGK.

Учитывая возрастающую потребность РФЯЦ-ВНИИЭФ в специалистах по геометрическому моделированию, кафедры Цифровых Технологий (ЦТ) и Технологии Машиностроения (ТМ) СарФТИ-НИЯУ МИФИ совместно с Институтом Цифровых Технологий (ИЦТ) РФЯЦ-ВНИИЭФ приняли решение о подготовке специалистов, способных сопровождать и развивать геометрическое ядро САД «Сарус».

Для повышения профессионального уровня студенты привлекаются к выполнению практико-ориентированных задач, включённых в рабочие планы ИЦТ РФЯЦ-ВНИИЭФ. Для поддержания высокого научного уровня подготовки и формирования будущей научной школы студентам предъявляется обязательное требование подготовки и публикации научных статей.

В рамках различных актуальных проблем, студентами разрабатываются модули, решающие конкретные практические задачи. Одна из таких задач связана с сопряжением кривых для корректного импорта моделей из других САПР (см. рисунок 1) [1, 2, 1].

Модуль «Сопряжения кривых» находится в группе опционально на ленте основных модулей вкладки «Модель». Отдельная особенность модулей – возможность включения/отключения подходящих модулей для конкретных задач пользователя, что делает их использование более гибким.

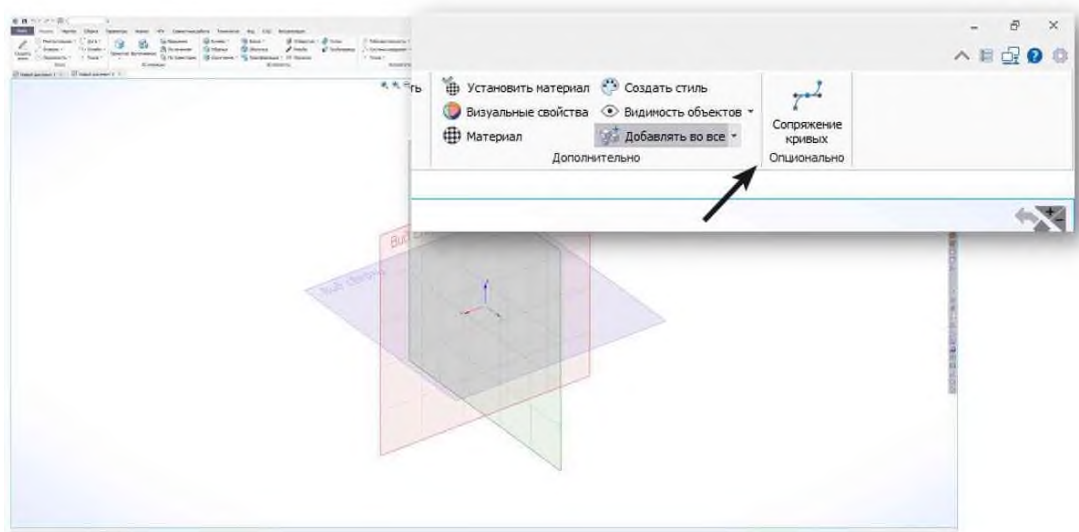


Рис. 1. Имплементация модуля «Сопряжение кривых» в САПР Сарус

Список литературы:

1. Рыжов С.А., Маврин С.В. Разработка алгоритма непрерывного сопряжения кривых Безье // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 236-237.
2. Ганчук С.Н., Кривошеев О.В., Маврин С.В., Рыжов С.А. Аппроксимация сопряжения кривых Безье с сохранением порядка гладкости и дополнительными ограничениями. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2024. – Т. 21. – №. 1. – С. 52-62.
3. Рыжов С.А., Маврин С.В., Кривошеев О.В. Сопряжение Безье кривых с дополнительными ограничениями. // Сборник трудов 21-й научно-технической конференции «Молодежь в науке», г. Саров, 24-26 октября 2023.

ДРОНЫ В ЛОГИСТИКЕ: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И БУДУЩИЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Жигалев Т.В., Калинин Д.А., Куткин Д.С., Тятюков Р.Л.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Использование дронов в логистике представляет собой одну из наиболее перспективных инноваций современности, трансформирующую способы доставки товаров и управления цепочками поставок [1]. Дроны, также известные как беспилотные летательные аппараты (БПЛА), предоставляют уникальные возможности для сокращения времени доставки, оптимизации затрат и улучшения доступа к удалённым регионам.

На текущий момент дроны активно применяются для выполнения задач последней мили, особенно в условиях, где традиционные транспортные средства сталкиваются с ограничениями [2]. Например, крупные компании, такие как Amazon и UPS, внедряют технологии доставки с помощью дронов в пилотных проектах, фокусируясь на скорости и экологической эффективности.

Также значительное внимание уделяется применению дронов в гуманитарной логистике, где они используются для доставки медикаментов, продовольствия и других жизненно важных товаров в труднодоступные районы.

Несмотря на существенный прогресс, широкомасштабное внедрение дронов в логистику сталкивается с рядом препятствий. Среди них можно выделить законодательные ограничения, вопросы безопасности, ограниченную грузоподъемность и продолжительность полёта [2]. Эти проблемы требуют комплексного подхода, включающего разработку новых технологий аккумуляторов, создание специализированной инфраструктуры и формирование нормативно-правовой базы.

В перспективе дроны обладают потенциалом значительно изменить логистический ландшафт. Ожидается, что с развитием искусственного интеллекта, систем навигации и улучшением технических характеристик, они смогут стать неотъемлемой частью цепочек поставок. Прогнозы указывают на возможность интеграции дронов с другими технологиями, такими как блокчейн и интернет вещей (IoT), что обеспечит ещё большую прозрачность и эффективность логистических процессов [1].

Таким образом, дроны в логистике уже демонстрируют значительный потенциал, однако их полное внедрение требует решения ряда технологических, правовых и инфраструктурных задач. В долгосрочной перспективе их использование обещает стать катализатором революционных изменений в отрасли.

Список литературы:

1. Ползунова Н. Н., Дроздова Д. М., Гаджиева А. Э. К. Современные инновационные технологии и решения в складской логистике // Журнал прикладных исследований. – 2021. – Т. 1. – №. 4. – С. 40-46.
2. Епифанов И. Н. Проблематика использования беспилотных летательных аппаратов (дронов) в логистике // Наука, образование и культура. – 2016. – №. 6 (9). – С. 17-19.

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ (IOT) И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Дудоров Н.М., Дудорова Е.Е., Куткин Д.С., Калинин. Д.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Современные технологии Интернета вещей (IoT) позволяют автоматизировать процессы в умных городах, промышленности и медицине. Устройства IoT формируют огромные объемы данных, поступающих в режиме реального времени, что требует эффективных методов их обработки и анализа. Однако с увеличением количества подключенных устройств растут риски перегрузки сетей, задержек в передаче данных и уязвимостей в системах безопасности [1].

Для решения этих проблем применяются распределенные вычисления, нейросетевые алгоритмы обработки сигналов и блокчейн для обеспечения безопасности взаимодействия между устройствами. Распределенные вычисления позволяют снизить нагрузку на центральные серверы, обеспечивая обработку данных непосредственно на периферийных узлах (edge computing).

Это повышает скорость реакции систем на критические события и снижает задержки передачи информации [2].

Использование нейросетевых алгоритмов способствует интеллектуальному анализу потоков данных и выявлению аномалий в поведении устройств IoT. Методы машинного обучения позволяют предсказывать выход из строя оборудования, анализировать поведенческие паттерны пользователей и повышать уровень автоматизации в различных отраслях [3].

Блокчейн играет ключевую роль в обеспечении безопасности IoT-экосистем. Он позволяет создавать неизменяемые записи всех транзакций и взаимодействий между устройствами, предотвращая подмену данных и несанкционированный доступ. Интеграция блокчейн-технологий с IoT также способствует развитию децентрализованных систем управления и мониторинга, что особенно важно для критически значимых объектов, таких как медицинские сети и промышленные системы [4].

Таким образом, сочетание IoT, распределенных вычислений, искусственного интеллекта и блокчейна формирует основу для интеллектуальных систем обработки данных, обеспечивая их надежность, безопасность и высокую эффективность.

Список литературы:

1. Генкин А.С., Михеев А.А. Блокчейн для всех. Как работают криптовалюты, BaaS, NFT, DeFi и другие новые финансовые технологии: учебное пособие. — М.: Горячая линия–Телеком, 2023. — 653 с.
2. Генкин А.С., Михеев А.А. Блокчейн: как это работает и что ждет нас завтра. — М.: Альпина Паблишер, 2018. — 679 с.
3. Иванов В.М., Сесекин А.Н. Интеллектуальные системы: учебное пособие для среднего профессионального образования. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 94 с.
4. Грингард С. Интернет вещей: Будущее уже здесь. — М.: Альпина Паблишер, 2015. — 181 с.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Бурмистров И.А. Гусев Т.Б., Казакова Д.Д., Рассказова В.С.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Программная инженерия — это область знаний, которая занимается разработкой, проектированием, тестированием и поддержкой программного обеспечения. Она включает в себя как теоретические моменты, так и практические навыки, необходимые для создания качественных программных продуктов. Программные инженеры применяют различные методологии и инструменты, чтобы обеспечивать надежность, функциональность и эффективность создаваемого ПО [1].

Развитие искусственного интеллекта за последние годы значительно изменило подходы в различных областях, в том числе и в программной инженерии. Искусственный интеллект, включая машинное обучение и обработку естественного языка, предоставляет новые возможности для разработки, улучшения качества кода и предсказания ошибок на ранних этапах.

Применения ИИ в программной инженерии выглядят весьма перспективно. Взаимодействие человека и ИИ может содействовать сокращению времени разработки, повышению качества программного обеспечения и выявлению скрытых уязвимостей. В будущем ожидается слияние более интеллектуальных систем, способных адаптироваться к изменениям требований и обучаться на основе анализа ранее выполненных проектов, что сделает процесс разработки еще более эффективным [2].

Список литературы:

1. И. Соммервилл. Инженерия программного обеспечения. 2002 — 624 с.
2. В.В. Липаев. Современные методы разработки программного обеспечения. М., 2014

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Дудорова Е.Е., Дудоров Н.М., Прибылов Е.А., Калинин. Д.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Искусственный интеллект (ИИ) является ключевым элементом цифровой трансформации, находя широкое применение в различных сферах, включая промышленность, здравоохранение, образование и государственное управление. Основу ИИ составляют методы машинного обучения, нейронные сети и алгоритмы обработки естественного языка (NLP), которые позволяют анализировать большие объемы данных, автоматизировать процессы и принимать обоснованные решения [1].

В промышленности ИИ используется для оптимизации производственных процессов, прогнозирования отказов оборудования и повышения эффективности управления цепочками поставок. Применение интеллектуальных систем мониторинга позволяет минимизировать простои и снизить затраты на техническое обслуживание. В здравоохранении ИИ помогает в диагностике заболеваний, анализе медицинских изображений и разработке персонализированных планов лечения, что значительно ускоряет процесс постановки диагноза и повышает точность рекомендаций [2]. В сфере образования ИИ способствует созданию адаптивных обучающих систем, которые подстраиваются под индивидуальные потребности студентов, повышая эффективность обучения и обеспечивая персонализированные учебные маршруты [3].

Широкое внедрение ИИ сопровождается рядом вызовов, включая вопросы этики, безопасности и прозрачности принимаемых решений. Одним из актуальных направлений исследований является разработка методов интерпретируемого машинного обучения, обеспечивающих возможность объяснять решения, принимаемые алгоритмами ИИ, что особенно важно для критически значимых отраслей, таких как медицина и юриспруденция [2]. Кроме того, активное развитие ИИ требует создания соответствующей нормативно-правовой базы, направленной на регулирование работы систем искусственного интеллекта и минимизацию рисков их некорректного использования.

Таким образом, искусственный интеллект играет решающую роль в развитии цифровых технологий, способствуя повышению эффективности и качества различных процессов. Его дальнейшее развитие и интеграция с другими передовыми технологиями, такими как блокчейн, квантовые вычисления и Интернет вещей, открывают новые возможности для цифровой трансформации общества.

Список литературы:

1. Бостром Н. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии: учеб. пособие. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 751 с.
2. Брокман Дж. Искусственный интеллект — надежды и опасения: учеб. пособие. М.: Альпина Паблишер, 2019. — 400 с.
3. Дрейфус Х. Чего не могут вычислительные машины: учеб. пособие. М.: Прогресс, 1978. — 333 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BLOCKCHAIN ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЦЕПОЧКАМИ ПОСТАВОК

Сарлейский А.В., Калинин Д.А., Дудоров Н.М., Тятюков Р.Л., Барышев И.О.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Цепочки поставок в современном мире становятся все более сложными, с увеличением числа участников и объемов данных, что приводит к проблемам с прозрачностью, безопасностью и эффективностью. В условиях глобализации и цифровизации экономики необходимость в улучшении этих процессов становится особенно актуальной. Технология blockchain [1-2] представляет собой децентрализованную, неизменяемую и защищенную систему учета, что делает её идеальной для управления цепочками поставок, обеспечивая полный контроль и прозрачность на каждом этапе, от производителя до конечного потребителя.

Blockchain позволяет фиксировать каждый шаг поставки в распределенном реестре, что устраняет необходимость в центральном органе управления и обеспечивает доверие между участниками процесса. Каждый участник может просматривать и добавлять записи в цепочку, но не может изменять уже зафиксированные данные, что минимизирует риск мошенничества, ошибок и несанкционированных изменений. В данной системе каждый товар или партия товаров получает уникальный идентификатор, который сопровождает его на протяжении всего пути, обеспечивая возможность отслеживания и проверки подлинности товара.

Актуальность использования blockchain в цепочках поставок состоит в возможности повышения эффективности, безопасности и прозрачности процессов [3-4]. Это особенно важно в отраслях, где требуется строгий контроль за качеством товаров, таких как пищевая промышленность, фармацевтика или производство. Применение blockchain также открывает новые возможности для сокращения издержек, ускорения обработки транзакций и улучшения взаимодействия между различными участниками цепочки поставок.

Примером реализации этой технологии является система отслеживания и управления поставками с использованием умных контрактов, которая

позволяет автоматизировать процессы, такие как платежи, поставки и подтверждение выполнения обязательств. Этот подход помогает устранить бюрократию, ускорить сделки и повысить доверие между партнерами.

Список литературы:

1. Peters, G. W., Panayi, E. Understanding Modern Banking Ledgers through Blockchain. London: Packt Publishing, 2015. – 33 с.
2. Акулич М.В. Блокчейн (Blockchain) и логистика: учеб. пособие. Мн.: Издательские решения, 2022. — 124 с.
3. Hackius N., Petersen M. Blockchain in Logistics and Supply Chain: Trick or Treat? // Digitalization in Supply Chain Management and Logistics, 2017. — 17 с.
4. Сергеев В.И., Кокурин Д.И. Применение инновационной технологии «Блокчейн» в логистике и управлении цепями поставок // Креативная экономика. 2018. – 140 с.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВИАЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Кузовков Д.А, Волков М.Д., Баканова А.В., Кулешов И.Н., Тятюков Р.Л.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Современные методы проектирования авиационных конструкций требуют высокоточных вычислений и значительных временных затрат. В данном исследовании рассматривается применение нейронных сетей для автоматизации этого процесса, что позволяет значительно ускорить разработку, повысить качество конструкций и оптимизировать инженерные решения [1].

Особое внимание уделяется анализу различных моделей машинного обучения, включая глубокие нейронные сети и генеративные алгоритмы, которые могут улучшить аэродинамические и прочностные характеристики авиационных изделий [2]. Рассматриваются передовые технологии, позволяющие интегрировать искусственный интеллект в процессы проектирования [3].

Приведены практические примеры успешного использования нейросетевых алгоритмов в авиастроении [1]. Анализ этих примеров помогает выявить ключевые факторы, способствующие повышению эффективности и снижению издержек на этапе конструирования [2].

В заключение обсуждаются перспективы развития автоматизированного проектирования авиационных конструкций, а также возможные ограничения и вызовы, связанные с внедрением нейросетевых технологий в данную сферу [3].

Список литературы:

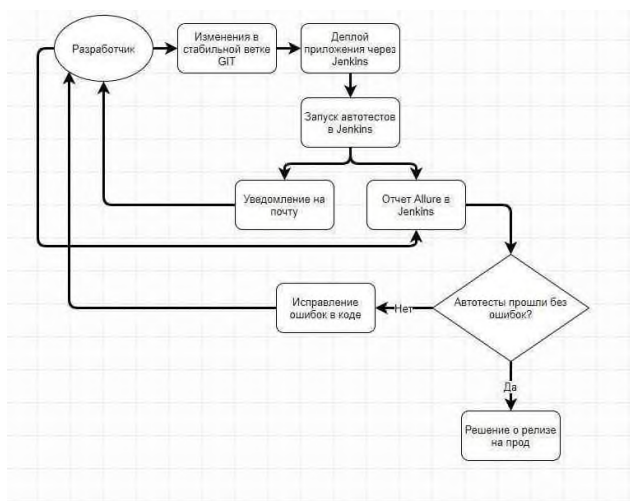
1. Козлов И.П. Нейронные сети в аэрокосмической инженерии. – М.: Аэрокосмические технологии, 2022. – 250 с.
2. Григорьева Т.А. Глубокое обучение в проектировании авиационных конструкций. – СПб.: Лань, 2021. – 210 с.
3. Smith, J. et al. Generative Adversarial Networks for Aerodynamic Optimization // Journal of Aerospace Engineering. – 2023. – Vol. 36. – P. 45–60.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕСТ-ДИЗАЙНА SMOKETEST-ТЕХНОЛОГИИ ПЕЧАТНЫХ ФОРМ ДОКУМЕНТОВ В РАМКАХ РАЗРАБОТКИ ТИПОВОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ

Кирсанов М.К.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В настоящее время применение информационных систем и технологий автоматизации процессов является основой функционирования как небольших «стартапов», так и корпораций по всему миру. На сегодняшний день в Ядерном оружейном комплексе Госкорпорации «Росатом» для автоматизации функций управления организационным построением, кадровым учетом, рабочим временем и расчетом зарплаты реализует типовая система управления персоналом ЯОК. Так как система находится в постоянной эксплуатации, разработчик системы – ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»



оказывает услуги трёх линий комплексной технической поддержки. В год третьей линией решается до 2 тысяч обращений, т.е. вносится более 2000 изменений в систему [1].

Чтобы подтвердить корректность решения обращения до отправки на предприятия применяется ручное функциональное тестирование. При этом изменение потенциально может нарушить правильность работы смежных модулей системы, а стабильность системы

Рисунок 1. Алгоритм smoketest- технологии

– один из ключевых факторов для ЯОК. Таким образом, служба технической поддержки должна гарантировать необходимый уровень стабильности. Именно для решения этой задачи служит smoketest- тестирование [2].

Работа посвящена изучению современных программных решений в области автоматизированного тестирования для дальнейшего моделирования собственного тест-дизайна smoketest-технологии для дальнейшего применения в разработке типовой системы управления персоналом непосредственно на предприятии РФЯЦ ВНИИЭФ [3].

В результате проведенного исследования были изучены теоретические аспекты методик тестирования, а также проанализированы возможности существующих решений для автоматизации тестирования. Разработанный тест-дизайн smoketest-технологии охватывает весь функционал целевой системы и имеет гибкие подходы к внедрению в процесс разработки.

Список литературы:

1. Михеев Р.И. Автоматизация тестирования функциональных возможностей десктопных приложений через графический интерфейс пользователя // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII

Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 71-72.

2. Андронов М.Г. Использование методов автоматизированного тестирования при разработке web-приложений // Тренды и управление. 2024. № 1. - С. 51-58.

3. Сравнительный обзор ручного и автоматизированного тестирования. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: https://geekbrains.ru/posts/ai_for_autos/

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ДЛЯ ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ ВЕБ-ИНТЕРФЕЙСОВ НА ОСНОВЕ NODE.JS

Макаров Н.М., Арянов А.А., Быков И.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Современные веб-интерфейсы требуют адаптации под индивидуальные потребности пользователей для повышения вовлеченности и удобства. Однако проектирование персонализированных решений без глубокого анализа данных ведет к неэффективным затратам ресурсов. В работе исследуется применение методов математического моделирования (регрессионный анализ, кластеризация, марковские цепи) [1] для прогнозирования поведения пользователей на основе данных аналитики, реализованное в серверной среде Node.js.

С использованием библиотек TensorFlow.js и ML.js [2] разработаны алгоритмы сегментации аудитории, предсказания кликов и оптимизации навигационных паттернов, интегрированные в RESTful API на базе Express.js. Особое внимание уделено оценке точности моделей через метрики MSE и F1-score с применением пакета ml-stat, а также обеспечению безопасности обработки персональных данных за счет асинхронных шифровальных методов Node.js [3] (например, Crypto API). Результаты демонстрируют, что использование серверных вычислений на Node.js позволяет сократить нагрузку на клиентскую часть, улучшив время отклика интерфейса на 20–25%, а также повысить конверсию за счет динамической подгрузки персонализированных данных.

Внедрение таких решений требует оптимизации потоковой обработки данных и балансировки между производительностью Event Loop и сложностью математических вычислений, что открывает новые задачи для исследований в области распределенных систем и Web Workers.

Список литературы:

1. Джеймс Г. и др. Введение в статистическое обучение с примерами на R. — М.: Диалектика, 2021. — 544 с.
2. Хашими Ш. TensorFlow.js: Машинное обучение на JavaScript. — СПб.: Питер, 2022. — 320 с.
3. Кэзангидис А. Node.js для серверного машинного обучения. — М.: ДМК Пресс, 2023. — 278 с.
4. Брюс П. Практическая статистика для специалистов Data Science. — М.: Диалектика, 2020. — 368 с.

РАЗРАБОТКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО СЦЕНАРИЯ СОЗДАНИЯ 3D-МОДЕЛИ ДЕТАЛИ «ВАЛ-ШЕСТЕРНЯ» В ПРОГРАММНОМ МОДУЛЕ CAD СПЖЦ «САРУС»

Клюева О.А., Денисова Н.А.

Саровский физико-технический институт - филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Программный модуль CAD комплекса программ «САРУС» основан на командах трёхмерного моделирования и командах двухмерных построений и позволяет создавать параметрические 2D-модели, параметрические твердотельные 3D-модели, ассоциативные чертежи и конструкторскую документацию [1]. ПМ CAD является многонаправленным инструментом, используется в различных отраслях и сферах деятельности промышленности, в том числе, на предприятии РФЯЦ ВНИИЭФ.

Являясь студентом магистратуры кафедры «Технология специального машиностроения», автор принимает участие в версионном функциональном тестировании ПМ CAD на базе Центра цифровых технологий СарФТИ. Данная работа является результатом исследования возможностей применения команд ПМ CAD, для построения криволинейных контуров с применением операции «По эскизу», далее моделей в 3D-режиме, а также выявления достоинств и недостатков при использовании тестируемого программного обеспечения.

В результате тестирования были выделены наиболее проблемные области: построение моделей и чертежей с замкнутым криволинейным контуром [2]; совмещение двух методик построения по примитивам и по координатам; параметризация эскиза. Результатом исследования явилась подготовка методических материалов по обучению работы с ПМ CAD студентов по направлению 15.03.04 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и других заинтересованных кафедр.



Рисунок 1 –
3D-модель
детали «Вал-
шестерня»

В методических рекомендациях на примере создания детали «Вал-шестерня» (рисунок 1) показано, как теоретические выкладки реализуются на практике в процессе создания 3D-модели детали, заданной чертежом, в ПМ CAD [3]. В учебно-методическом пособии изложена основная задача, решаемая системой; описаны основные ее компоненты и их назначение; представлено поэтапное описание действий, необходимых для создания трехмерной модели детали с применением функциональности ПМ CAD.

Методические указания позволят студентам изучить и понять логику и принцип работы при построении трехмерной CAD-модели, а также в кратчайшие сроки автоматизировать процесс проектирования первичной модели в электронном виде. Эта задача становится особенно актуальной в период глобальной цифровизации всех отраслей экономики в условиях импортозамещения.

Список литературы:

1. Комплекс программ в защищённом исполнении «Система полного жизненного цикла изделий «Цифровое предприятие»: Основная версия программного модуля. «Система конструкторского проектирования» (версия 2) / Руководство оператора 07623615.00423-06 34 01. – 2021 г. – 292 с.
2. Отчёт о НИР «Исследование цифровых технологий и возможностей их отраслевого применения, разработка и тестирование компонентов СПЖЦ V3» (Договор на выполнение НИР от 2 марта 2023 г. № 96-2023/203, Задача 10). Инв. номер НО/38-278.10-2023-О от 15.11.23. – стр.
3. Поздеева Д. П., Савинова А. Ю., Юлыгина Ю. А. Создание CAD-модели детали по чертежу в программной среде «RPLM»: Учебно-методическое пособие. – Саров, СарФТИ, 2023. – 26 стр.

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КРИВОЛИНЕЙНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ В CAD «САРУС» ПУТЕМ ПАРАМЕТРИЗАЦИИ

Костина А.С., Макаров И.И., Денисова Н.А.

Саровский физико-технический институт - филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Одной из самых трудных задач в системах автоматизированного проектирования является построение параметризованных криволинейных поверхностей.

В рамках исследования программного модуля «Система конструкторского проектирования» (далее ПМ CAD) комплекса программ «СПЖЦ «Цифровое предприятие» (далее - «САРУС») построение криволинейных поверхностей является достаточно актуальной задачей, так как большинство проектируемых деталей имеют сложные криволинейные поверхности. Результаты данной работы позволят в дальнейшем более эффективно создавать управляемые модели сложных фасонных форм.

Актуальностью данной работы является практическое использование параметризованных деталей, сборок, механизмов и агрегатов на производстве, что в дальнейшем позволит в разы ускорить производительность. Изменяя только параметры в детали, не перестраивая модель полностью, можно достигнуть оптимизации процесса.

В данной работе рассмотрено построение основания в виде диска с волнистой поверхностью и проведено построение с показом истории операций детали «Фланец».



Рис. 1. «Фланец» построенный массивом



Рис. 2. «Фланец» построенный методом параметризации

На рисунке 1 показана деталь, построенная с применением операции «Круговой массив», где явно видна неисправляемая ошибка. На рисунке 2 показана деталь, построенная с применением операций группы «Параметризация» в соответствии с данными чертежа.

Список литературы:

1. КОМПЛЕКС ПРОГРАММ В ЗАЩИЩЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ «СИСТЕМА ПОЛНОГО ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЙ «ЦИФРОВОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ». Основная версия программного модуля. «Система конструкторского проектирования» (версия 1)/ПЗ ТМ 07623615.00423-04 81 01-6 – 2021 г., 889 с.
2. КОМПЛЕКС ПРОГРАММ В ЗАЩИЩЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ «СИСТЕМА ПОЛНОГО ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЙ «ЦИФРОВОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ». Основная версия программного модуля. «Система конструкторского проектирования» (версия 2)/Руководство оператора 07623615.00423-06 34 01. – 2021 г., 292 с.
3. Н.А. Денисова, Г.А. Федоренко. Применение в учебном процессе вуза тестирования программного модуля САД вновь создаваемого САПР «САРУС». - GraphiCon 2023: труды 33-й Междунар. конф. по компьютерной графике и машинному зрению (Москва, 19–21 сент. 2023 г.). – М.: Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, 2023. – 848-858 с.
4. <https://habr.com/ru/articles/474738/>

АНАЛИТИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ СБОРОК РАЗНОЙ СЛОЖНОСТИ В СПЖЦ «САРУС»

Аберясева И. Ю., Волков Д. П. Денисова Н. А.

Саровский физико-технический институт - филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

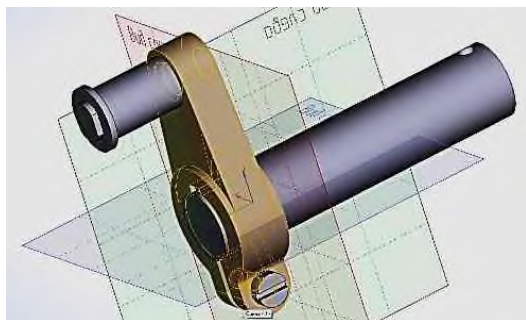


Рисунок 1 – Изделие «Кривошип»

взаимодействия друг с другом. Проектирование сборочной модели подразумевает первоначальное создание трехмерных моделей всех компонентов, с последующим определением позиций и взаимосвязей с помощью зависимостей и соединений, посредством задания параметрических связей между гранями, ребрами и вершинами компонентов [1].

В САД-проектировании создание сборочных моделей является одной из ключевых задач. Сборочная модель – это виртуальное представление изделия в трёхмерном пространстве, составленное из отдельных компонентов: деталей, подборок и стандартных элементов.

Она не только показывает, как эти компоненты выглядят, но и отражает их взаимное расположение, связи и

Авторы принимают участие в версионном функциональном тестировании вновь разрабатываемого комплекса программ «Система полного жизненного цикла изделий «Цифровое предприятие» («САРУС»)). Цель исследования – проведение аналитического сравнения выполнения сборок разной сложности средствами программного модуля «Система конструкторского проектирования» (ПМ CAD) [2], [3]. В ходе работы были спроектированы сборочные модели изделий «Кривошип» (включает в себя 5 деталей: 4 уникальных модели и 1 модель стандартного изделия), показанная на рисунке 1, и «Кондуктор перекидной» (состоит из 24 деталей: 20 уникальных моделей и 4 модели стандартного изделия), показанная на рисунке 2.

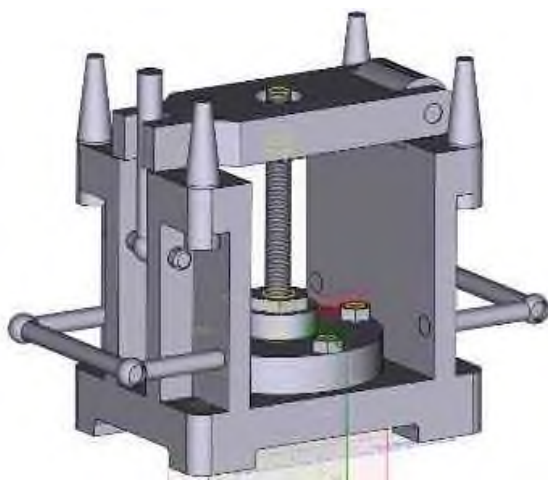


Рисунок 2 – Изделие «Кондуктор перекидной»

В результате проделанной работы было установлено, что ПМ CAD имеет схожие механизмы получения моделей для проектирования сборок, с системами аналогичного класса. Однако были выявлены факты некорректной работы при использовании импортированных моделей, связанных с отсутствием возможности прямого импорта проприетарных форматов, а именно изменение параметров и атрибутов модели.

Авторами работы были выдвинуты предложения по развитию механизмов создания сборочных моделей средствами ПМ CAD на основе импортированных моделей.

Список литературы

1. Рыжов А.М., Денисова Н.А. Оптимизация создания сборочных моделей в СПЖЦ «Сарус»: GraphiCon 2024: Материалы 34-й Международной конференции по компьютерной графике и машинному зрению (Россия, Омск, 17–19 сентября 2024 г.). Стр. 776-784.
2. Комплекс программ в защищённом исполнении «Система полного жизненного цикла изделий «Цифровое предприятие»: Программный модуль «Система конструкторского проектирования». Пояснительная записка технического проекта- 07623615.00423-12 81 01. 2022 г. – 924 с.
3. Комплекс программ в защищённом исполнении «Система полного жизненного цикла изделий «Цифровое предприятие»: Программный модуль «Система конструкторского проектирования». Руководство оператора 07623615.00423-12 34 01. 2022 г. – 396 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СРАБАТЫВАНИЯ ФУНКЦИЙ ГРУППЫ «ОГРАНИЧЕНИЯ» ПРИ ПОСТРОЕНИИ ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ «САРУС»

Быкова А.С., Денисова Н.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Результаты трех этапов тестирования программного модуля САД СПЖЦ «САРУС» показали, что при моделировании объектов сложных форм выявлены проблемы построения поверхностей, имеющих криволинейные образующие, особенно радиусные линии. За построение кривых, как и за всю геометрию в САПР,

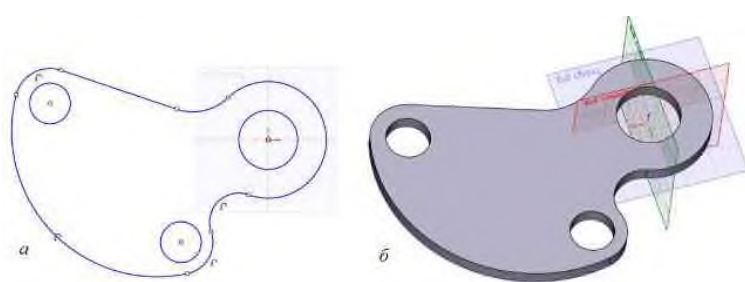


Рисунок 1 – Создание 3D-модели в версии 0.19.76

геометрическое ядро. [1]. В ранних версиях, например, 1.0.16.23, построение не удалось, а в версии 0.19.76, деталь была построена (рисунок 1), но

замечена неустойчивость программы: после успешного построения детали при ее повторном построении по тому же алгоритму, некоторые операции не выполняются. Выявлена также некорректная работа размеров.

В рамках дальнейшего исследования программного модуля «Система конструкторского проектирования» (далее ПМ САД) комплекса программ «СПЖЦ «Цифровое предприятие» (далее - «САРУС») исследование оптимальных алгоритмов построения подобных поверхностей привело к необходимости выявления срабатывания функций группы «Ограничения» при построении даже не параметрической модели. В работе исследован метод построения криволинейных поверхностей средствами ПМ САД, подробно описан оптимальный порядок построения радиусных кривых с учетом выявленных особенностей в работе команд.



Рисунок 2 -
Создание 3D-
модели в версии
2024.4.1.6-VNF

В работе представлена оптимизация построения «в эскизе» криволинейной образующей на примере детали «Крюк чалочный» (рисунок 2).

Результаты данной работы позволят в дальнейшем более эффективно использовать функции группы «Ограничения» при моделировании деталей фасонных форм.

Список литературы:

1. Комплекс программ в защищённом исполнении «Система полного жизненного цикла изделий «Цифровое предприятие»: Программный модуль

«Система конструкторского проектирования». Пояснительная записка технического проекта- 07623615.00423-12 81 01. Часть 1. 2021 г. – 924 с.

2. Отчёт о научно-исследовательской работе «Исследование цифровых технологий и возможностей их отраслевого применения, разработка и тестирование компонентов СПЖЦ V3. - (Договор на выполнение НИР от 2 марта 2023 г. № 96-2023/203, Задача 10). Инв. № НО/37-278.10-2023-О. – стр. 8 - 27

3. Самарина Е.А., Денисова Н.А. Исследование операции «Скругление» в программном обеспечении «Система полного жизненного цикла «САРУС»: GraphiCon 2024 : материалы 34-й Междунар. конф. по компьютерной графике и машинному зрению (Россия, Омск, 17–19 сент. 2024 г) – стр. 766-775.

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ВИРТУАЛИЗАЦИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ

Дудорова Е.Е., Дудоров Н.М., Куткин Д.С., Макарова А.В., Прибылов Е.А.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Виртуализация является важным элементом обеспечения безопасности в цифровых системах. Использование виртуальных машин и контейнеров позволяет изолировать данные и приложения, минимизируя риски безопасности и повышая защиту от внешних атак. Гипервизоры создают виртуальные среды, где данные могут быть защищены на уровне изоляции, снижая угрозы от возможных взломов и несанкционированного доступа [1].

Методы шифрования, интегрированные в виртуализированные среды, помогают защитить данные в процессе их обработки и хранения. Для эффективного управления доступом и мониторинга безопасности используют решения по мониторингу виртуальных машин и контейнеров, что позволяет оперативно реагировать на возможные угрозы [2].

Виртуализация также повышает отказоустойчивость системы, позволяя быстро масштабировать ресурсы и создавать резервные копии данных, что особенно важно в критических приложениях и сервисах, требующих высокой доступности. Использование виртуальных машин в облачных вычислениях позволяет достичь высокой степени гибкости и безопасности [3].

Необходимо также учитывать уязвимости виртуализированных сред, такие как атаки на гипервизоры и контейнеры. Поэтому постоянное обновление безопасности и использование специализированных решений для защиты виртуализированных систем являются обязательными для поддержания высокого уровня безопасности.

Список литературы:

1. Зырянов С. А., Кувшинов М. А., Огнев И. А., Никрошкин И. В. Программно-аппаратные средства защиты информации: учеб. пособие. М.: Новосибирск: НГТУ, 2023. — 314 с.
2. Смирнов А.А. Информационная безопасность в условиях виртуализации: монография. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2012. — 159 с.
3. Таненбаум Э., ван Стеен М. Распределенные системы: принципы и парадигмы: учеб. пособие. СПб.: Питер, 2003. — 877 с.

ПОИСК ФУНКЦИИ РАЗМЫТИЯ ТОЧКИ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ РАДИОГРАММ

Погудалов Н.В., Фролова Н.В., Ялышев И.Е., Козьякаев А.С., Клепцова Л. А.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Ежегодно на протонном ускорителе ПРГК-100 Института физики высоких энергий г. Протвино проводятся серии радиографических экспериментов, результатом которых являются протонные изображения двух и трёхмерных объектов. Эксперименты проводятся с целью получения информации о распределении плотности веществ в оптически непрозрачных объектах в условиях быстропротекающих динамических процессов. Изображения массовых толщин объекта регистрируются в результате прохождения через объект пучка высокоэнергетических заряженных частиц (протонов).

Однако при регистрации полученных в ходе эксперимента изображений появляются ошибки, связанные с не идеальностью регистрирующей системы. Центральным элементом системы регистрации протонного ускорителя является сцинтиллятор, который конвертирует протонное излучение в свет [1]. Физические процессы, возникающие при взаимодействии излучения с веществом сцинтиллятора, приводят к ухудшению информативности изображения, следствием которых является размытие полученных протонограмм [2]. Такие изображения не пригодны для прецизионной обработки и требуют коррекции размытия.

Поиск функции размытия точки (ФРТ) выполняется для конкретной конфигурации системы регистрации и может применяться к изображениям, полученным в ходе эксперимента именно с такой конфигурацией. Процесс вычисления ФРТ итерационный. В текущей версии программы расчет ФРТ выполняется в цикле по заданному числу шагов. В качестве входного используется изображение, полученное методикой численного моделирования протонограмм [3]. На каждой итерации цикла выполняется размытие расчетного изображения методом свёртки матрицы ФРТ и изображения. Далее выполняется сравнение результата с экспериментальной протонной радиограммой и коррекция ФРТ. В алгоритме коррекции используется метод градиентного спуска. Исследовательская часть работы заключается в реализации различных методов оптимизации и выборе метода, обеспечивающего лучшее размытие.

Список литературы:

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. Издание 3-е, исправленное и дополненное. – М.: Техносфера, 2012. – 1104с.
2. Charged particle radiography; C. L. Morris, N. S. P. King, K. Kwiatkowski, F. G. Mariam, F. E. Merrill, and A. Saunders; LA-UR 12-01545 – 2012.
3. Ивашкин В.В., Михайлюков К.Л., Фролова Н.В. Методика моделирования протонных изображений на многопроцессорных вычислительных комплексах // Супервычисления и математическое моделирование: Труды XVIII Международной конференции – Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» – 2022 – С. 323-334.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ЦИФРОВЫХ ФИНАНСАХ

Дудорова Е.Е., Дудоров Н.М., Макарова А.В., Прибылов Е.А.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Машинное обучение (ML) играет ключевую роль в цифровых финансах, обеспечивая эффективный анализ больших данных, автоматизацию процессов и минимизацию рисков. Применение ML в финансовых рынках позволяет прогнозировать ценовые движения, оценивать риски и выявлять мошеннические схемы. Один из основных методов — использование алгоритмов регрессии и классификации для прогнозирования трендов и анализа исторических данных.[3]

В области кредитования ML помогает в оценке кредитоспособности, анализируя поведение клиентов, что значительно снижает риски невозврата кредитов. Модели на основе нейронных сетей и деревьев решений позволяют точнее предсказывать вероятность дефолта клиентов, повышая точность решений. [2].

Особое внимание стоит уделить автоматизации торговых систем, которые используют ML для анализа рыночной ситуации и принятия решений в реальном времени. Эти системы помогают принимать быстрые и обоснованные решения, значительно улучшая скорость реагирования на изменения на рынке.

Тем не менее, использование ML в финансовых технологиях требует решения вопросов безопасности данных и соблюдения этических норм, чтобы гарантировать защиту персональной информации и предотвратить злоупотребления [1].

Список литературы:

1. Богатырев С.Ю., Помулев А.А., Затевахина А.В. Машинное обучение в финансах: учебник для магистратуры. — М.: Прометей, 2024. — 320 с.
2. Соловьёв В.И. Стратегия и тактика конкуренции на рынке программного обеспечения: опыт экономико-математического моделирования. — М.: Вега-Инфо, 2010. — 200 с.
3. Платонов А.В. Машинное обучение 2-е изд.: учебное пособие. — М.: Юрайт, 2025. — 90 с.

ПРОБЛЕМА ГАЛЛЮЦИНАЦИЙ В НЕЙРОННЫХ СЕТЯХ ПРИЧИНЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Жигалев Т.В., Калинин Д.А., Куткин Д.С., Сарлейский А.В., Тятюков Р.Л.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Галлюцинации нейронных сетей — явление, когда искусственная модель создает несоответственные по отношению к действительности результаты, интерпретируя входные данные некорректно или генерируя информацию, которой в исходных данных нет. Это явление широко проявляется в разнообразных областях применения машинного обучения, в том числе в области обработки естественного языка, компьютерного зрения и генеративных моделей [3]. Галлюцинации вызваны несколькими факторами:

ограниченностью или несбалансированностью обучающего набора данных, избыточной сложностью модели, использованием эвристических методов или ошибками в алгоритмах обработки данных [1].

Основные последствия галлюцинаций — снижение доверия пользователей к системам искусственного интеллекта, появление этических и правовых трудностей, а также увеличение рисков принятия ошибочных решений в критически важных областях, например, в медицине или автономном транспорте [2]. Генеративные модели, к примеру, могут генерировать ложные данные, выглядящие правдоподобными, но не имеющие отношения к реальности.

Для минимизации таких эффектов разрабатываются подходы к раннему выявлению галлюцинаций, улучшению качества данных, внедрению прозрачных архитектур и регуляризации моделей [3]. Эти подходы необходимы для повышения надежности и объяснимости нейронных сетей, особенно в условиях их растущего применения в различных аспектах повседневной и профессиональной жизни.

Список литературы:

1. Богданов М. С. НЕЙРОННЫЕ СЕТИ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ // НАУЧНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ «АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПУБЛИЦИСТИКА». – С. 37.
2. Ксенофонов В. В. Нейронные сети // Проблемы науки. – 2020. – №. 11. – С. 59.
3. Huang L. et al. A survey on hallucination in large language models: Principles, taxonomy, challenges, and open questions // ACM Transactions on Information Systems. – 2025. – Т. 43. – №. 2. – С. 1-55.

РАЗВЕРТЫВАНИЕ MESH-СЕТИ В ГРУППЕ БПЛА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ОБМЕНА ДАННЫМИ

Баринов Д.С., Горностаева Н.В., Рыжов С.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

С 2020 года в рамках научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) активно ведется разработка Mesh-сети для обеспечения надежного взаимодействия и обмена данными между группами БПЛА. Одной из ключевых особенностей системы является использование децентрализованной сети, что позволяет обеспечить бесперебойную связь между аппаратами в условиях динамически изменяющегося окружения [2]. Важным компонентом технологии является интеграция с отечественными средствами связи, что обеспечивает независимость и устойчивость к внешним воздействиям.

Модульная структура Mesh-сети позволяет гибко адаптировать систему под конкретные задачи и типы миссий, что особенно важно для беспилотных систем, выполняющих сложные задачи в реальном времени. Каждый элемент сети может выполнять множество функций, от передачи данных до координации действий между БПЛА, что значительно увеличивает эффективность групповой работы [3].

Для повышения производительности и надежности системы, используется принцип «self-healing», что позволяет автоматически восстанавливать связь между аппаратами при наличии помех или потери соединения. Также, ключевым моментом является использование алгоритмов распределенного управления для обеспечения оптимальной маршрутизации данных между всеми элементами сети (см. рисунок 1) [1].

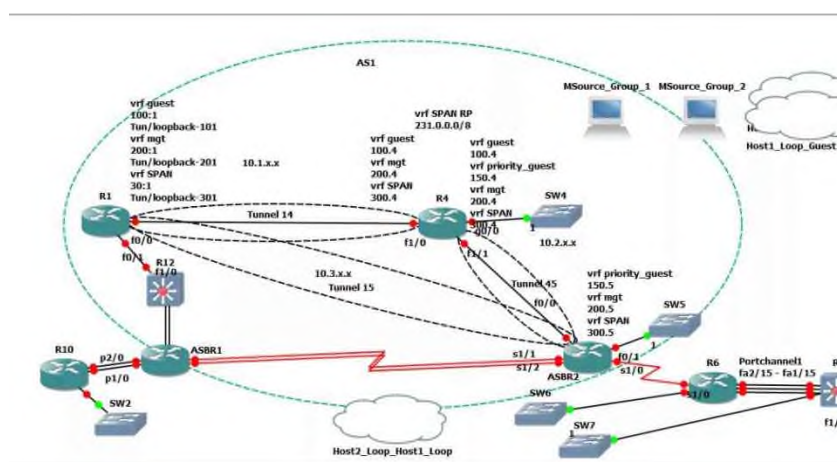


Рис. 1. Прототип эмуляции Mesh-сети

С учетом повышенного интереса к разработке и эксплуатации групп БПЛА для различных задач, таких как мониторинг, разведка, охрана и выполнение других оперативных миссий, совместно с ведущими научными учреждениями разрабатывают учебные программы для подготовки специалистов, способных внедрять и развивать Mesh-сети в составе БПЛА.

Список литературы:

1. Чернышов С.А., Казаков А.А., Лушкин Д.В. Анализ защищенности беспроводной локальной вычислительной сети передачи данных при воздействии атаки WIKI-EVE // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 65-67.
2. Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О. Роль модели OSI в современных компьютерных сетях // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 249-251.
3. Семенович А.С., Семенович С.Н., Стецко И.П. Алгоритм для отладки процессов взаимной синхронизации узлов Mesh-сети // Компьютерные технологии и анализ данных. Материалы IV Международной научно-практической конференции. - 25-26 апреля 2024 г. - Минск: изд. «БГУ», 2024. – С. 114-117.

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ЦЕЛЕЙ В БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТАХ В ИНТЕРЕСАХ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВОЕННОЙ ОПЕРАЦИИ

Агафонов А. А., Жуков М. Д., Зверев А. Г., Конкин И. И., Кирпиченко Э. В.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Опыт боевых действий специальной военной операции (СВО) показал возросшую роль беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Применение БПЛА кардинально изменило картину современной войны. До начала СВО, основным направлением использования БПЛА в Российской армии была воздушная разведка, однако в настоящее время и у нас и у противника кроме разведывательных функций, БПЛА активно применяются и для поражения живой силы и бронетехники, появились ударные «беспилотники-камикадзе».

С целью обхода возросших возможностей ВСУ в части применения систем РЭБ, подразделениями армии РФ стали активно применяться БПЛА, управляемые с помощью оптоволоконного кабеля, что позволило исключить радиосвязь между оператором и дроном. Эти БПЛА не чувствительны к системам РЭБ, однако имеют ряд существенных недостатков, которые ограничивают сферу их применения, а именно:

1. Ограниченный радиус полёта.
2. Увеличение веса или уменьшение полезной нагрузки.
3. Риск повреждений.
4. Меньшая маневренность.

В настоящей работе рассматривается возможность создания системы распознавания целей с элементами искусственного интеллекта для ударных БПЛА, которые самостоятельно, без участия оператора, а соответственно устойчивые к воздействию РЭБ, по заданному алгоритму находили, распознавали и уничтожали цели ВСУ далеко за линией боестолкновения.

Беспилотный летательный аппарат, это может быть как ударный «беспилотник», так и «дрон-камикадзе» направляется в заданный район с указанием размеров контролируемой зоны. В общем случае устройство распознавания состоит из вычислительного модуля, системы хранения, а также энергонезависимой памяти с прошитым алгоритмом работы программы [1].

Прибыв в заданный квадрат, дрон, в зависимости от разрешающей способности установленной камеры, разбивает заданный квадрат на несколько более мелких и заносит в систему хранения эталонные изображения этих квадратов. После этого, с заданной периодичностью он делает снимки каждого квадрата вновь и с помощью модуля сравнения изображений сравнивает полученные снимки с эталонными. В случае обнаружения различий на двух снимках, БПЛА получает снимок участка с выявленным несоответствием и передает это изображение в модуль анализа изображений [2]. Модуль анализа изображений определяет характеристики появившегося объекта, например габаритные размеры и сравнивает эти характеристики с базой возможных характеристик техники противника. База характеристик техники противника загружается в модуль хранения БПЛА перед запуском дрона. В случае если характеристики объекта с заданной вероятностью совпадут с находящимися в базе данных, устройство распознавания, сделав несколько дополнительных

снимков объекта, с помощью навигационной системы определяет координаты и скорость движения цели и выдает команду БПЛА на автозахват и уничтожение цели.

Список литературы:

1. Бондарева С. А., Корницкая О. В. Анализ современных возможностей и перспектив применения БПЛА с искусственным интеллектом // Студент и наука. 2024.
2. Хромов А. М., Каштанов В. В., Попов В.В. Применение искусственного интеллекта в БПЛА // Наука настоящего и будущего. 2024.
3. Гаранина К. С. Использование искусственного интеллекта и машинного зрения в управлении БПЛА для распознавания объектов и автономного полета // Слово молодым исследователям. Сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса. – Петрозаводск, 2024. – с. 58-65.

ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ И КОНТЕЙНЕРИЗАЦИЯ: СРАВНЕНИЕ И ВОЗМОЖНОСТИ

Агафонов А. А., Жуков М. Д., Зверев А. Г., Конкин И. И., Кирпиченко Э. В.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В условиях разработки современных приложений, работающих с большими данными и требующих бесперебойной доступности, масштабируемая инфраструктура становится необходимостью. Для решения этой задачи разработчики располагают такими средствами, как облачные технологии и контейнеризация. Хотя эти технологии часто используют вместе, понимание их индивидуальных характеристик, плюсов и минусов необходимо для выбора наиболее эффективного подхода к реализации проекта.

Облачные вычисления представляют собой парадигму, в которой вычислительные ресурсы, включая серверное оборудование, системы хранения данных и базы данных, предоставляются по требованию через интернет. Компании избавляются от необходимости поддерживать собственную физическую инфраструктуру, прибегая к аренде ресурсов у поставщиков облачных услуг, например, AWS, Azure или Google Cloud. Отметим ряд преимуществ облачных вычислений [1]:

- Легко масштабируйте ресурсы в зависимости от потребностей приложения.
- Облачные провайдеры обеспечивают резервирование и географическое распределение, гарантируя отказоустойчивость.
- Развертывание приложений в разных регионах мира для улучшения производительности для пользователей.

Также стоит разобрать недостатки облачных вычислений:

- Перенос приложения с одной облачной платформы на другую может быть сложной задачей.
- При неправильной оптимизации использование облачных ресурсов может быть дороже, чем владение собственной инфраструктурой.
- Необходимо тщательно контролировать настройки безопасности и соответствие требованиям регуляторов.

Контейнеризация – это технология, позволяющая упаковывать приложения вместе со всеми их зависимостями (библиотеками, конфигурационными файлами и т.д.) в изолированный контейнер, который может быть запущен на любой системе, имеющей поддержку контейнеризации, независимо от базовой ОС. Рассмотрим преимущества контейнеризации [2]:

- Контейнер можно запускать на различных платформах – от локального компьютера до облачной инфраструктуры.
- Контейнеры изолированы друг от друга, предотвращая конфликты зависимостей.
- Контейнеры быстро запускаются и останавливаются, упрощая процесс развертывания и обновления приложений.

Недостатки контейнеризации:

- Управление большим количеством контейнеров может быть сложной задачей, требующей использования оркестраторов, таких как Kubernetes.
- Необходимо тщательно настраивать безопасность контейнеров, чтобы предотвратить утечки данных и уязвимости.
- Мониторинг контейнерных приложений требует использования специализированных инструментов.

Наиболее эффективным подходом для масштабируемых приложений является использование обеих технологий вместе. Контейнеризация обеспечивает переносимость и изоляцию приложений, а облачные вычисления предоставляют гибкую и масштабируемую инфраструктуру для их размещения. Контейнеризированные приложения разворачиваются на облачных платформах, используя сервисы, такие как AWS ECS, Azure Kubernetes Service (AKS) или Google Kubernetes Engine (GKE). Оркестраторы, такие как Kubernetes, автоматизируют развертывание, масштабирование и управление контейнерами в облаке.

Список литературы:

1. Антипко А.В. Облачные вычисления. модели развертывания систем облачных вычислений // Молодой ученый 2023.
2. Баранов М.В., Дубов И.Р. Важность контейнеризации в приложениях с микросервисной архитектурой // Сборник материалов VII Всероссийской научной конференции с международным участием. Тольятти, 2024

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БАЗ ДАННЫХ: ИНДЕКСИРОВАНИЕ, КЭШИРОВАНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ

Агафонов А. А., Жуков М. Д., Зверев А. Г., Конкин И. И., Кирпиченко Э. В.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Оптимизация производительности баз данных - критически важная задача для обеспечения быстрой и эффективной работы приложений. Существует множество стратегий, но ключевыми являются индексирование, кэширование, а также использование распределенных систем хранения [3].

Индексирование в базах данных - это метод оптимизации производительности при запросах к данным. Индекс - это таблица указателей,

где каждая строка ссылается на соответствующую строку в таблице данных. Индексы позволяют осуществлять доступ к данным и выполнять изменения или удаление информации, не просматривая всю таблицу целиком [1]. При создании индекса, база данных создает отдельную структуру, в которой хранится значение индексируемого столбца, и указатель на соответствующую строку в основной таблице. Таким образом, индексирование значительно ускоряет поиск, сортировку и проверку на уникальность данных. Однако также индексирование имеет некоторые недостатки, к которым относятся: замедление операций записи, снижение производительности при частом обновлении данных, а также увеличение веса информации после индексации. Индексирование неэффективно использовать на маленьких таблицах, поскольку сканирование всей таблицы будет занимать меньше времени, чем обработка индексов.

Кэширование – это сохранение часто используемых данных в более быстром хранилище, чем основная база данных. При запросе данных приложение сначала проверяет кэш, если данные там есть, то они возвращаются из кэша. Если же данных в кэше нет, то запрос отправляется в базу данных, данные извлекаются, сохраняются в кэше и затем возвращаются приложению. Любая система, оперирующая большими объёмами данных так или иначе реализует механизмы кэширования различных данных. Для систем масштаба предприятия бессмысленно кэшировать что-либо в файловой системе одного клиентского места, поэтому все оперативные данные хранятся только в базе данных для роста производительности. В системе целесообразно выполнять централизованное кэширование [2]. Кэширование позволяет снизить нагрузку на базу данных тем самым повысить пропускную способность сервиса, а также стабилизировать её работу. Важным недостатком кэширования в свою очередь является необходимость постоянной синхронизации, чтобы исключить вероятность устаревания кэша, а также необходимость очень грамотно выбирать данные для кэширования. Как и в случае с индексацией, кэширование требует дополнительного дискового пространства.

Распределенные системы хранения - это тип архитектуры, используемый в базах данных для хранения данных на нескольких физических серверах, объединенных в сеть. Это позволяет достичь показателей, которых невозможно достичь с использованием единственного сервера. Распределенная система хранения повышает отказоустойчивость системы, а также позволяет параллельно обрабатывать данные, повышая пропускную способность базы данных. Главным недостатком использования распределенных системы хранения данных является сложность настройки таких систем, а также цена оборудования.

Список литературы:

1. Чухраев И.В., Жукова И.В., оптимизация работы с информацией в базах данных // международный научный журнал «инновационная наука», 2016, с.206-208
2. Сонькин Д. М., Игумнов А. О., Об одном из подходов к оптимизации высоконагруженных систем на примере системы диспетчерского управления таксомоторным парком// Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» №2, 2013

3. Витушкин В.И., Семенов С.В. повышение производительности запросов к базе данных mongodb через оптимизацию индексов // актуальные проблемы общества, экономики и права в контексте глобальных вызовов. Сборник материалов XXV Международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2023 с. 25-35

СРАВНЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ PYTHON И GO ПРИ ОБРАБОТКЕ АСИНХРОННЫХ ЗАПРОСОВ

Агафонов А. А., Жуков М. Д., Зверев А. Г., Конкин И. И., Кирпиченко Э. В.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Выбор между Python и Go для разработки масштабируемых и высоконагруженных систем часто сводится к сравнению их способности эффективно обрабатывать асинхронные запросы [1]. Несмотря на наличие механизмов асинхронности в обоих языках, различия в реализации и подходах к конкурентному выполнению задач могут существенно повлиять на производительность.

В Python, начиная с версии 3.4, реализована поддержка асинхронного программирования [2]. Она базируется на библиотеке `asyncio` и использует ключевые слова `async` и `await`. Благодаря этому механизму разработчики могут создавать приложения, эффективно обрабатывающие множество задач одновременно. Основной поток при этом не блокируется, что значительно повышает производительность, особенно при выполнении операций ввода-вывода (сетевых запросов, чтения и записи файлов).

Асинхронный код в Python, при всей своей простоте и удобстве, не всегда является панацеей для повышения производительности. В ряде случаев наблюдается некоторое снижение пропускной способности асинхронных веб-фреймворков, а также увеличение вариативности задержек, по сравнению с синхронными решениями.

Язык Go, созданный Google, предоставляет встроенные средства для эффективного асинхронного программирования. Горутины, являющиеся легковесными потоками, позволяют выполнять код параллельно, минимизируя накладные расходы. Среда выполнения Go управляет горутинами, обеспечивая высокую производительность асинхронных операций.

Согласно тестам, опубликованным на HABR.COM, Go существенно превосходит Python по скорости, достигая в некоторых случаях 40-кратного преимущества. Это делает Go отличным выбором для разработки высокопроизводительных и масштабируемых приложений.

При принятии решения о выборе языка программирования (Python или Go) для асинхронной обработки запросов необходимо принять во внимание ряд ключевых аспектов:

- Скорость работы: Go, как правило, демонстрирует более высокую производительность при выполнении асинхронных операций. Это достигается за счет использования легковесных потоков (горутин) и эффективного управления потоками.
- Удобство и скорость разработки: Python славится своей лаконичностью и понятным синтаксисом, что существенно упрощает и ускоряет разработку, а также облегчает процесс отладки кода.

- Наличие библиотек и развитость экосистемы: Python имеет в своем распоряжении обширную экосистему библиотек. Особенно это заметно в таких областях, как машинное обучение и научные вычисления. Наличие готовых решений может стать определяющим фактором при выборе языка, в зависимости от требований проекта.
- Возможности масштабирования: Язык Go изначально создавался с прицелом на разработку высокомасштабируемых систем. Поэтому он может быть предпочтительнее для проектов, которые подразумевают обработку значительного числа одновременных запросов.

Список литературы:

1. Городняя Л.В. функциональное программирование. парадигма, модели и методы // Институт систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН. 2022.
2. Савостин П.А., Ефремова Н.Э Практическое применение асинхронного программирования на языке python при помощи пакета asyncio// Программные системы и вычислительные методы. 2018.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ МОДЕЛИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДСКАЗАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ ХАОСА В ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Быков И.А., Арянов А.А., Лутиков А.И, Шумилин В.И.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Моделирование хаоса в динамических системах представляет собой сложную задачу из-за высокой чувствительности к начальным условиям и непредсказуемости поведения системы в долгосрочной перспективе. Современные подходы к решению данной проблемы часто требуют использования мощных методов вычислений, таких как численные методы интеграции, а также применения методов машинного обучения для поиска скрытых закономерностей в данных [1].

Использование технологий машинного обучения для моделирования и предсказания хаоса в нелинейных динамических системах позволяет значительно улучшить точность прогноза и ускорить процесс анализа. Применяются методы, такие как рекуррентные нейронные сети и глубинное обучение, которые применяются для анализа временных рядов, где наблюдается хаотическое поведение [2].

Особое внимание уделяется применению этих методов для предсказания критических точек перехода между устойчивыми и хаотическими режимами в динамических системах. Это может оказать значительное влияние на такие области, как метеорология, экономика и теория хаоса [3]. Один из примеров — использование нейросетевых подходов для прогнозирования и предотвращения катастрофических событий на основе динамических данных [4].

Список литературы:

1. Бенджамин В. Л. Математическое моделирование динамических систем с нелинейной динамикой // Теоретическая механика и динамика. – 2021. – Т. 45. – С. 83-97.
2. Иванов А.П., Петров С.И. Применение рекуррентных нейронных сетей

для предсказания хаоса в динамических системах // Математические методы и модели. – 2020. – № 8. – С. 110-123.

3. Козлов Д.С., Миронов Е.П. Машинное обучение в анализе и прогнозировании хаотических систем // Научный результат. Информационные технологии. – 2022. – Т. 3. № 4. – С. 56-70.

4. Гуляев В.Н. Проблемы моделирования хаоса: от теории к практическим приложениям // Журнал математической физики. – 2019. – Т. 30. – С. 58-66.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ОБЩИХ ЦЕНТРАХ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Федоренко А.Г.

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
г.Москва*

Общий центр обслуживания — это модель организации вспомогательных функций, при которой повторяющиеся для группы компаний или различных подразделений крупной организации бизнес-процессы (HR, финансовые, сервисные, ИТ) передаются в общий центр. Данная модель используется многими компаниями в России и мире. Создание ОЦО является одним из решений проблемы усложнения управления при расширении внутренних функций[1]. Модель позволяет сократить до 30% расходов по сравнению с классическими организационными структурами[2].

Важно отметить, что помимо услуг аутсорсинга модель практически не имеет альтернатив. При этом, в отличие от аутсорсинга, в случае ОЦО компания сохраняет возможность контроля над процессами, стратегической, конфиденциальной или связанной с конкурентными преимуществами информацией[3]. Другое ключевое преимущество ОЦО перед аутсорсингом — нахождение центра обслуживания в единых с основной компанией бизнес-процессах и корпоративной культуре. Это значит, что специалисты центра обслуживания обладают большим объёмом актуальных данных о текущем контексте и оперативнее получают информацию.

Ключевыми факторами успешного внедрения ОЦО являются в том числе и ИТ-возможности[2], включая уровень развития информационных систем. По масштабу задействования в бизнес-процессах и объёму используемых данных ИС можно разделить на крупные, средние, малые и локальные. От масштаба системы зависит критичность уровня её интегрированности с системами обслуживаемой компании. Оценка уровня интегрированности также позволяет выделить несколько групп. Единые для всех бизнес-процессов системы требуют кастомной разработки и адаптации процессов. Для второго типа в основе лежит финансовая модель компании, адаптация под бизнес-процессы и интеграция проводятся через изменение системы. Наконец, внутренние ИС ОЦО могут существенно отличаться от систем в основной компании, а данные передаются клиенту только после полной обработки в отчётном виде[1].

Для сохранения преимуществ перед аутсорсинговыми компаниями и другими конкурентами ОЦО необходимо наращивать экспертизу, трансформироваться и повышать качество предоставляемых услуг[4].

Учитывая различный уровень интегрированности, актуальным становится упрощение адаптации систем к ИТ-ландшафту обслуживаемой компании. Современные инновации в ИТ могут стать подходящим инструментом при решении этих задач. Новые технологии в том числе рассматриваются в ОЦО как путь к переходу от транзакционного к стратегическому типу услуг[4]. Основные технологии, которые рассматриваются в качестве наиболее перспективных для цифровой трансформации ОЦО, включают модели ИИ и машинного обучения, блокчейн, Big Data, облачные технологии и модель “as a service”, BPMS/RPA. Однако широкие возможности, которые открывают перед ОЦО инновации, несут за собой и большие риски, в первую очередь в области человеческих ресурсов, информационной безопасности и управления[5]. Вне зависимости от уровня технологического оптимизма или пессимизма, важно трезво оценивать эти риски.

Список литературы:

1. Лазаричев Д. А. АНАЛИЗ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В РАБОТЕ ОБЩИХ ЦЕНТРОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ //Сборник научных статей. – 2023. – С. 99.
2. Richter P. C., Bruehl R. Ahead of the game: Antecedents for the success of shared service centers //European Management Journal. – 2020. – Т. 38. – №. 3. – С. 477-488.
3. Пожарницкая О. В., Демьяненко Ю. В. Аутсорсинг бизнес-процессов или общий центр обслуживания? //Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2012. – Т. 1. – №. 1. – С. 113-119.
4. Ferreira C., Janssen M. Shaping the future of shared services centers: insights from a Delphi study about SSC transformation towards 2030 //Journal of the Knowledge Economy. – 2023. – Т. 14. – №. 4. – С. 4828-4847.
5. Paiva J., Pinto A. Mapping the Process of Digital Transformation in Shared Services Centers: A Scoping Literature Review. – 2024.

ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УПРАВЛЕНИИ ИТ-СЕРВИСАМИ

Федоренко А.Г.

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
г.Москва*

Современные предприятия практически во всех отраслях обеспечивают свои бизнес-процессы информационными системами. При этом каждая информационная система требует поддержки, в том числе для разрешения инцидентов, неизбежно возникающих при работе пользователей. С целью повышения качества и эффективности использования информационных систем менеджмент всё большего числа компаний строит ИТ-поддержку, основываясь на концепциях управления ИТ-услугами (ITSM). Следование этим подходам часто рассматриваются не только как путь достижения операционных преимуществ, но и шаг к усилению стратегических позиций[1].

Для эффективного решения задач функции управления ИТ-услугами существует целый класс соответствующих информационных систем - ITSM-системы. В настоящее время всё активнее рассматриваются возможные области

применения инновационных технологий, в первую очередь связанных с искусственным интеллектом, в том числе и в ITSM системах. Так как системы такого класса предполагают активное взаимодействие с людьми (специалистами поддержки и пользователями), на первый план выходят ИИ-помощники, способные упростить работу специалистов и повысить качество обслуживания для пользователей. Далее рассмотрим некоторые более конкретные элементы ITSM, в которых применение инновационных технологий имеет большой потенциал.

Большое значение в такой части ITSM как управление изменениями имеет определение приоритетности изменений и контроль за чрезмерным количеством запросов на изменения (ЗНИ)[2]. Для решения соответствующих задач может применяться основанная на ИИ классификация ЗНИ. В целях сортировки и классификации модели искусственного интеллекта могут быть также использованы в подаче обращений в поддержку. Кроме того, обращения могут быть автоматически направлены определённым специалистам. В случае взаимодействия пользователей с поддержкой могут быть задействованы не только анализ текстов или строго ограниченных к заполнению форм, но и анализ аудио-записей и звонков в реальном времени[3]. При этом при определённой настройке модель может продолжать обучаться на телефонных звонках благодаря выбору пользователем одного из предложенных вариантов при ошибочной классификации обращения помощником или на письменных обращениях при корректировке классификации специалистом.

Использование ИИ в классификации обращений и инцидентов может повысить уровень выполнения соглашения об уровне услуг (SLA) за счёт более точного назначения ответственного специалиста и приоритета. Верное определение приоритета и решение инцидента в первые итерации обновления статуса, то есть при отсутствии многократной отправки на повторную обработку, могут быть одними из ключевых факторов поддержания высокого уровня SLA. Кроме того, снижать качество обслуживания может и плохо структурированная база знаний. В поиске по внутренним данным компании могут также помочь дополнительно обученные на этих данных LLM[4].

Список литературы:

1. MacLean D., Titah R. Implementation and impacts of IT Service Management in the IT function //International Journal of Information Management. – 2023. – Т. 70. – С. 102628.
2. Marnada P. et al. Agile project management challenge in handling scope and change: A systematic literature review //Procedia Computer Science. – 2022. – Т. 197. – С. 290-300.
3. Баталин Р. Ю. Внедрение искусственного интеллекта как направление оптимизации корпоративной системы управления ИТ-сервисами //Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – №. 5. – С. 163-165.
4. Swain A. K., Garza V. R. Key factors in achieving Service Level Agreements (SLA) for Information Technology (IT) incident resolution //Information Systems Frontiers. – 2023. – Т. 25. – №. 2. – С. 819-834.

ПРИНЦИПЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ ТЕРМИНАЛЬНЫХ СЛУЖБ

Бронников Р. А., Макарец А. Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Терминальные службы играют важную роль в обеспечении доступа пользователей к централизованным ресурсам и приложениям. Эффективное распределение ресурсов в таких системах критически важно для поддержания производительности и надежности.

Принципы распределения ресурсов в терминальных службах включают использование стандартов интеграции, таких как SOAP, для обеспечения совместимости и взаимодействия между системами, а также применение алгоритмов и стратегий для оптимального распределения вычислительных ресурсов на базе фермы терминальных серверов. Эти принципы позволяют повысить эффективность, надежность и производительность терминальных служб.



Рис.1. Клиент и сервер SOAP

Применение SOAP (Simple Object Access Protocol) (Рис. 1) при интеграции систем позволяет стандартизировать обмен данными и упрощает распределение ресурсов между различными компонентами системы. SOAP обеспечивает

совместимость и взаимодействие между различными платформами и приложениями, что особенно важно в условиях гетерогенных ИТ-инфраструктур [1].

В информационных системах, основанных на фермах терминальных серверов, важно эффективно распределять вычислительные ресурсы между пользователями и приложениями. Это включает в себя балансировку нагрузки, динамическое распределение ресурсов в зависимости от текущей загрузки системы и использование алгоритмов для оптимизации производительности. Правильное распределение вычислительных ресурсов позволяет значительно повысить производительность системы и улучшить пользовательский опыт [2].

Таким образом, комплексный подход к распределению ресурсов в терминальных службах, основанный на строгих процедурах, регулярных проверках и использовании современных технологий, является залогом надежной и эффективной работы системы.

Список литературы:

1. Митрушина А.О. Применение SOAP при интеграции систем // Математика и Математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. 10-12 апреля 2024 г. – Саров: изд. "Интерконтакт", 2024. С. 348-350.
2. Шепелин А. В., Шепелин В. А. Распределение вычислительного ресурса информационной системы на базе фермы терминальных серверов // Системы компьютерной математики и их приложения. 2016 г. – Смоленск: Смоленский государственный университет, 2016. С. 32-37.

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ ОБСЛУЖИВАНИЯ SAAS

Веряскин М.В.

Саровский физико-технический институт - филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Техническая архитектура SaaS [1] (рис. 1.) играет ключевую роль в обеспечении её функциональности и надёжности. Основой этой архитектуры является многопользовательская модель, позволяющая нескольким пользователям одновременно использовать одни и те же ресурсы с логическим разделением данных и процессов. Это достигается за счёт использования технологий виртуализации и контейнеризации, обеспечивающих изоляцию данных и вычислений [2].



Рисунок 1. Принципы работы модели обслуживания SaaS

Облачные вычислительные ресурсы [3], размещённые в распределённых дата-центрах, способствуют повышению отказоустойчивости и минимизации задержек. Распределённая архитектура позволяет эффективно балансировать нагрузку между узлами, что обеспечивает стабильную работу системы даже при высоких нагрузках.

Безопасность данных пользователей обеспечивается за счёт шифрования данных при передаче (TLS/SSL) и хранении (симметричное и асимметричное шифрование). Резервное копирование данных позволяет быстро восстанавливать информацию в случае сбоев. Использование распределённых баз данных также повышает отказоустойчивость и доступность данных при сбоях.

Масштабируемость SaaS достигается благодаря механизмам вертикальной и горизонтальной масштабируемости. Вертикальная масштабируемость предполагает увеличение мощности серверов, а горизонтальная - добавление новых серверов. Контейнеризация и оркестрация контейнеров с помощью платформ, таких как Kubernetes, автоматизируют управление приложениями, обеспечивая их адаптацию к изменениям нагрузки. Kubernetes позволяет динамически изменять количество контейнеров, что обеспечивает необходимую производительность и отказоустойчивость.

Централизованное управление обновлениями и исправлениями является ещё

одним важным аспектом SaaS. В отличие от традиционного ПО, обновления внедряются централизованно, гарантируя одинаковую версию приложения для всех пользователей. Это исключает несовместимость между версиями и упрощает поддержку системы. Методика blue-green deployment минимизирует риски сбоев при обновлении, позволяя новой версии системы пройти проверку перед переключением трафика.

Таким образом, SaaS объединяет многопользовательскую архитектуру, распределённые дата-центры, безопасность данных, масштабируемость, контейнеризацию, оркестрацию и централизованное управление обновлениями. Эти аспекты позволяют создавать надёжные и производительные платформы, обеспечивающие высокую доступность и минимальные затраты на инфраструктуру и поддержку.

Список литературы:

1. SaaS: как работает модель «Программное обеспечение как сервис». - [Электронный ресурс]. - Режим доступа URL: <https://yandex.cloud/ru/blog/posts/2023/03/saas>
2. Гепнер И.А. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАК УСЛУГА // СТУДЕНЧЕСКИЙ ВЕСТНИК. 2022. № 18-14 (210). С. 62-63.
3. Зубарева Н.И., Макарец А.Б. Тенденция облачной модели управления IT-проектов // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 2-4 апреля 2019 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2019. - С. 339-340.

ИЗМЕНЕНИЯ В ТРЕБОВАНИЯХ К НАВЫКАМ РАБОТНИКОВ И СОЗДАНИЕ НОВЫХ ПРОФЕССИЙ В IT-СФЕРЕ

Ерохина Д.А., Макарец А. Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Стремительное развитие технологий, таких как искусственный интеллект, автоматизация и цифровизация, оказывает значительное влияние на рынок труда, изменяя требования к профессиональным навыкам работников и способствуя появлению новых профессий (Рис. 1). Современный мир диктует необходимость пересмотра подходов к подготовке специалистов, а также требует постоянного обновления компетенций для успешной адаптации к динамично меняющимся условиям.

Прежде всего, изменения касаются традиционных профессий, которые в ходе трансформации приобретают новые аспекты. Например, бухгалтеры, инженеры и менеджеры теперь должны владеть специальным программным обеспечением и навыками анализа больших данных. Также возрастают требования к технологической грамотности и пониманию цифровых процессов. Помимо этого, важными становятся такие качества, как способность быстро учиться, креативное мышление и гибкость. Эти навыки помогают адаптироваться к изменениям, которые происходят все быстрее [1].

На фоне этих преобразований появляются и совершенно новые профессии, которые ещё десять лет назад казались невозможными. Среди них можно выделить специалистов по машинному обучению, разработчиков блокчейн-технологий и дизайнеров виртуальной реальности. Эти профессии требуют не



Рис. 1 Новые профессии с интегрированными цифровыми технологиями

только глубоких технических знаний, но и навыков междисциплинарного подхода, позволяющего эффективно интегрировать инновационные технологии в различные сферы деятельности.

Наряду с техническими навыками возрастает значимость так называемых «мягких» навыков. Умение эффективно общаться, управлять временем, работать в команде и демонстрировать эмоциональный интеллект становятся не менее важными, чем знание современных технологий. Это связано с тем, что

в условиях высокой конкуренции именно такие качества часто определяют успешность профессиональной деятельности.

Таким образом, изменения на рынке труда подчеркивают необходимость создания системы непрерывного образования, которая будет соответствовать запросам времени. Это требует усилий со стороны как образовательных учреждений, так и работодателей. В результате таких мер возможно не только обеспечить высокий уровень профессиональной подготовки, но и способствовать формированию гибких, адаптивных специалистов, готовых к работе в условиях цифровой экономики [2].

Список литературы:

1. Богоудинова Р.З., Казакова У.А. Профессиональная подготовка специалистов к новым технологическим условиям // Бизнес. Образование. Право. №4(61), Волгоград 2022 г. С. 371-375.
2. Федоренко Г.А., Макарец А.Б., Володина Т.О. Управление персоналом в ИТ-сфере: отбор, обучение и повышение квалификации // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-исследовательской школы. Саратов, 2022 г. С. 202-204.

УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ В ОРГАНИЗАЦИИ: ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И «БОЛЬШИХ ДАННЫХ» В МЕНЕДЖМЕНТЕ

Ивановский С.Н., Макарец А. Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В условиях современного бизнеса эффективное управление данными становится основополагающим фактором для достижения конкурентных преимуществ. Применение технологий "больших данных" и искусственного интеллекта (ИИ) в менеджменте открывает новые возможности для оптимизации процессов и повышения качества принимаемых решений. Согласно исследованиям, использование ИИ в корпоративном управлении

позволяет автоматизировать анализ данных, выявлять скрытые закономерности и предсказывать рыночные тенденции, что способствует более обоснованному и стратегическому подходу к управлению [1].

Технологии "больших данных" предоставляют организациям возможность интегрировать информацию из различных источников, включая данные о клиентах, транзакции и взаимодействия в социальных сетях. Это позволяет получить более полное представление о потребностях клиентов и рыночной ситуации, что, в свою очередь, способствует повышению уровня персонализации услуг и увеличению клиентской лояльности. Внедрение аналитических инструментов на основе ИИ (Рис. 1) не только улучшает операционную эффективность, но и позволяет предсказывать риски и выявлять новые возможности для роста [3].



Рис. 1: Внедрение инструментов на основе ИИ в корпоративной деятельности.

Таким образом, интеграция методов ИИ [2] и "больших данных" в управление данными в организациях не только оптимизирует внутренние процессы, но и создает устойчивые конкурентные преимущества, позволяя компаниям адаптироваться к быстро меняющимся условиям рынка и эффективно удовлетворять потребности клиентов.

Список литературы:

1. Aliakseyeva A., Bao Yu. Big data and artificial intelligence technologies in HR management. // Сборник: EDUCATION AND SCIENCE IN THE 21st CENTURY. Articles of the VIII International Scientific and Practical Conference. Vitebsk, 2024. С. 42-45.
2. Федоренко Г.А., Макарец А.Б., Володина Т.О. Искусственный интеллект и мышление // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 238-239
3. Одинцов М. А., Соловьев Т. Г. Искусственный интеллект в корпоративном управлении. // Сборник материалов XVIII всероссийской молодежной научно-инновационной школы “Математика и математическое моделирование”. 2024 г. – Саров: изд. “Интерконтакт”, 2024 – С. 461-463.

СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ В БИЗНЕС-АНАЛИТИКЕ

Макейкин Я.А., Макарец А. Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров



Рис.1 Визуальные элементы

Визуализация данных — это процесс представления сложных и объемных наборов данных в наглядной графической форме, такой как диаграммы, графики, карты и другие визуальные элементы (рис.1). В контексте бизнес-аналитики (BI) визуализация играет ключевую роль, так как в условиях динамичного бизнеса, время является критическим фактором [2]. Также Визуализация упрощает анализ данных, что позволяет бизнесу быстрее реагировать на изменения и сокращать время на подготовку отчетов [3].

Современные инструменты визуализации, такие как Tableau, Power BI и QlikView и др., предоставляют мощные возможности для создания интерактивных дашбордов и отчетов [1]. Они позволяют не только анализировать данные, но и детализировать их, изменяя параметры и углы обзора. Но нужно понимать, что для каждой задачи нужно использовать свой инструмент визуализации.

Таким образом, визуализация данных в бизнес-аналитике — это не просто инструмент, а необходимый элемент для повышения эффективности управления и конкурентоспособности компании.

Список литературы:

1. Зубарева Н.И., Макарец А.Б. Тенденции развития облачной модели управления IT-проектов // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 2-4 апреля 2019 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2019. – С. 339-340.
2. Федоренко Г.А., Макарец А.Б., Беляева Г.Д., Володина Т.О. Функционально-стоимостной анализ бизнес-процессов на основе методологии IDEF0 // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2022 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2022. – С. 206-208.
3. Воробьев С.В. Цифровая экономика: перспективы развития и совершенствования // Сборник научных статей 4-й Международной научно-практической конференции. 31 мая 2024 г. – Курск: изд. ЗАО «Университетская книга», 2024. - С. 55-58.

ПРОБЛЕМАТИКА АДАПТАЦИИ СОТРУДНИКОВ К НОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В РАМКАХ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ: СТРАТЕГИИ ОБУЧЕНИЯ И РАЗВИТИЯ

Николаев А.М., Макарец А.Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В современном динамичном бизнес-окружении, внедрение корпоративных информационных систем (КИС) является ключевым фактором для оптимизации бизнес-процессов и достижения стратегических целей.

Однако, недостаточно просто приобрести и установить новые технологии – необходимо обеспечить их эффективное использование, что напрямую зависит от способности персонала адаптироваться к изменениям [3].

Основная проблема: Сопротивление и неэффективность.

- Недостаток цифровой грамотности
- Привычка к старым системам
- Сложность новой системы
- Страх перед неизвестным
- Недостаточная мотивация
- Недостаточное обучение

Стратегии обучения и развития: Путь к успешной адаптации.

Для успешной адаптации необходимо разработать и реализовать комплексную стратегию обучения и развития, которая должна включать ключевые элементы:

1. Оценка потребностей в обучении:

- Проведение предварительного анализа текущего уровня цифровой грамотности сотрудников.
- Определение потребностей в обучении для различных групп персонала в зависимости от их профессиональных ролей и обязанностей.
- Анализ сильных и слабых сторон сотрудников в использовании информационных технологий.

2. Разработка персонализированных программ обучения:

- Разработка гибких и модульных программ обучения, учитывающих различные уровни подготовки сотрудников и их индивидуальные стили обучения.
- Предоставление возможности обучения в удобное время и формате.
- Использование разнообразных учебных материалов (видеоуроки, симуляции, FAQ).

3. Использование разнообразных методов обучения:

- Тренинги: Проведение очных и онлайн-тренингов с практическим применением новых навыков.
- Вебинары: Использование онлайн-платформ для проведения обучающих вебинаров, лекций и консультаций.
- Обучающие видео: Создание коротких видеороликов, демонстрирующих основные функции и возможности новой КИС.
- Интерактивные симуляции: Применение игровых технологий для обучения в интерактивной и увлекательной форме.
- Менторство: Назначение опытных пользователей КИС для помощи и поддержки новым сотрудникам.
- Самообучение: Предоставление доступа к обучающим материалам и ресурсам для самостоятельного изучения.

4. Обеспечение технической поддержки и ресурсов:

- Создание службы технической поддержки.
- Предоставление сотрудникам доступа к ресурсам (база знаний, FAQ, руководство пользователя) для самостоятельного решения проблем.
- Обеспечение возможности обратной связи и сбора предложений по улучшению работы системы.

5. Формирование корпоративной культуры, поощряющей обучение:

- Создание атмосферы доверия и поддержки.

- Признание и поощрение успехов сотрудников в освоении новых технологий.
 - Поддержка постоянного обучения и развития [2].
6. Систематическая оценка эффективности обучения:
- Регулярное проведение опросов и тестов для оценки уровня усвоения знаний.
 - Мониторинг использования КИС и анализ возникающих проблем.
 - Сбор обратной связи и внесение корректировок в программу обучения.

Разработка и реализация эффективной стратегии обучения и развития не являются издержками, а выступают как стратегические вложения, обеспечивающие конкурентоспособность и устойчивый рост компании в долгосрочной перспективе [1].

Список литературы:

1. Соколов Э.А. Исследование отношения сотрудников производства к процессу внедрения системы MES // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 5 - 7 апреля 2022 г – Саров: изд. «Интерконтакт», 2022. – С. 244-246.
2. Федоренко Г.А., Макарец А.Б., Володина Т.О. Управление персоналом в ИТ-сфере: отбор, обучение и повышение квалификации // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-исследовательской школы. Саров, 2022 г. С. 202-204.
3. Александрова А.А. Когнитивные подходы к обучению сотрудников в эпоху цифровой трансформации // Сборник материалов Круглого стола кафедры Сервисных технологий и бизнес-процессов, 31 октября 2024 года – Москва: изд. "Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2024. С. 104-109.

НЕПРЕРЫВНОЕ ОБУЧЕНИЕ В ИТ-СФЕРЕ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РОСТА

Пашкова Е.Д., Макарец А. Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров



Рис. 1 Новые технологии

Технологическая отрасль постоянно развивается, что делает необходимым для профессионалов оставаться в курсе последних тенденций и новейших инструментов. Поскольку новые технологии и языки программирования появляются постоянно, непрерывное обучение становится все более важным для профессионалов в технологической отрасли. Независимо от того,

являетесь ли вы разработчиком программного обеспечения, специалистом по анализу данных или ИТ-специалистом, быть в курсе последних достижений в своей области очень важно для достижения успеха [1].

Одна из основных причин, почему непрерывное обучение так важно в технологической отрасли, заключается в постоянно меняющемся характере технологий (Рис. 1). Поскольку развитие технологий происходит беспрецедентными темпами, для профессионалов очень важно быть в курсе последних тенденций и инструментов. От искусственного интеллекта и машинного обучения до новых языков программирования и инструментов разработки программного обеспечения - ландшафт технологической отрасли постоянно меняется. Оставаясь информированными и обновленными, профессионалы в технологической отрасли могут опережать события и быть лучше подготовленными к решению новых задач и возможностей. Понимая постоянно меняющуюся природу технологий, можно лучше адаптироваться к новым тенденциям и достижениям, что сделает специалиста более ценным и востребованным в технологической отрасли [2].

Постоянное обучение в технологической отрасли дает профессионалам широкий спектр преимуществ, включая: расширение возможностей для карьерного роста, повышение уверенности в себе, улучшенные навыки решения проблем, лучшее понимание тенденций отрасли, повышение удовлетворенности работой.

Таким образом, оставаясь в курсе последних тенденций и инструментов, вы будете лучше подготовлены к тому, чтобы опережать время и реализовывать новые возможности в технологической отрасли.

Список литературы:

1. Федоренко Г.А., Макарец А.Б., Володина Т.О. Управление персоналом в ИТ-сфере: отбор, обучение и повышение квалификации // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-исследовательской школы. Саров, 2022 г. С. 202-204.
2. Шолудченко И.Е. Непрерывное образование как один из главных трендов самообразования // Сборник материалов докладов Всероссийской научно-практической конференции. Ростов-на-Дону, 2024 г. С. 89-96.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАСТРОЙКЕ ПРАВ ДОСТУПА И УПРАВЛЕНИЮ УЧЕТНЫМИ ЗАПИСЯМИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Скуратов Д. С., Макарец А. Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В современном мире обеспечение доступа или разграничение прав пользователей всегда связано с применением признаков-идентификаторов. Признак-идентификатор представляет собой некое множество конфиденциальной информации, служащей для определения уникальных признаков субъекта при его попытках предъявить свои прав на совершение каких-либо действий.

Эффективное управление правами доступа и учетными записями пользователей является критически важным аспектом обеспечения безопасности информационных систем (Рис. 1) [2]. Для повышения уровня защиты данных необходимо внедрить ряд мер, основанных на принципе



Рис. 1 Права доступа в сети

минимальных прав, что подразумевает предоставление пользователям только тех прав, которые необходимы для выполнения их рабочих задач, тем самым снижая риск злоупотребления привилегиями [1].

Регулярный аудит учетных записей и их прав доступа позволяет выявить неактивные или избыточные учетные записи, представляющие угрозу

безопасности. Внедрение многофакторной аутентификации для всех учетных записей, особенно с повышенными правами, значительно увеличивает уровень защиты, так как требует несколько факторов для подтверждения личности пользователя [3].

Таким образом, комплексный подход к управлению правами доступа и учетными записями, основанный на строгих процедурах, регулярных проверках и обучении пользователей, является залогом надежной защиты информации и минимизации рисков, связанных с несанкционированным доступом и злоупотреблением привилегиями.

Список литературы:

1. Смирнов Д. Ю. Анализ перспективных систем разграничения доступа на основе уникальных признаков объекта // Математика и Математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. 05-07 апреля 2022 г. – Саров: изд. "Интерконтакт", 2022. С. 65-66.
2. Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О. Анализ методов и средств защиты информации, используемых в системах информационной безопасности предприятия // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 193-195.
3. Пугин В. В. Системы управления правами доступа и учетными записями пользователей в корпоративной сети // АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ, РАДИОТЕХНИКИ И СВЯЗИ. Материалы XXX Российской научно-технической конференции. 2023 г. – Самара: изд. ПГУ Телекоммуникаций и Информатики, 2023. С. 88-89.

DLP-СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ УТЕЧЕК КОНФИДЕНЦИАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Старовойтова М.М., Макарец А. Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

DLP-системы (Data Loss Prevention), или системы предотвращения утечек данных, играют ключевую роль в защите конфиденциальной информации современных организаций, предотвращая ее несанкционированную утечку [1].

Актуальность данного вопроса обусловлена возрастающей зависимостью бизнеса от цифровых технологий и, соответственно, уязвимостью к различным кибератакам. DLP-системы обеспечивают комплексный подход к защите, контролируя потоки данных как внутри сети, так и при их передаче за ее пределы (Рис. 1). Они анализируют содержимое файлов и сообщений на предмет ключевых слов, шаблонов и метаданных, идентифицируя конфиденциальную информацию. Этот анализ позволяет блокировать потенциальные утечки, контролировать доступ к чувствительным данным, а также осуществлять мониторинг и аудит пользовательской активности [2]. Эффективность DLP-систем определяется не только техническими возможностями, но и правильной настройкой политик безопасности, соответствующей специфике организации и нормативным требованиям. Настройка правил должна быть гибкой и динамичной, адаптируясь к изменениям в структуре данных и бизнес-процессах.

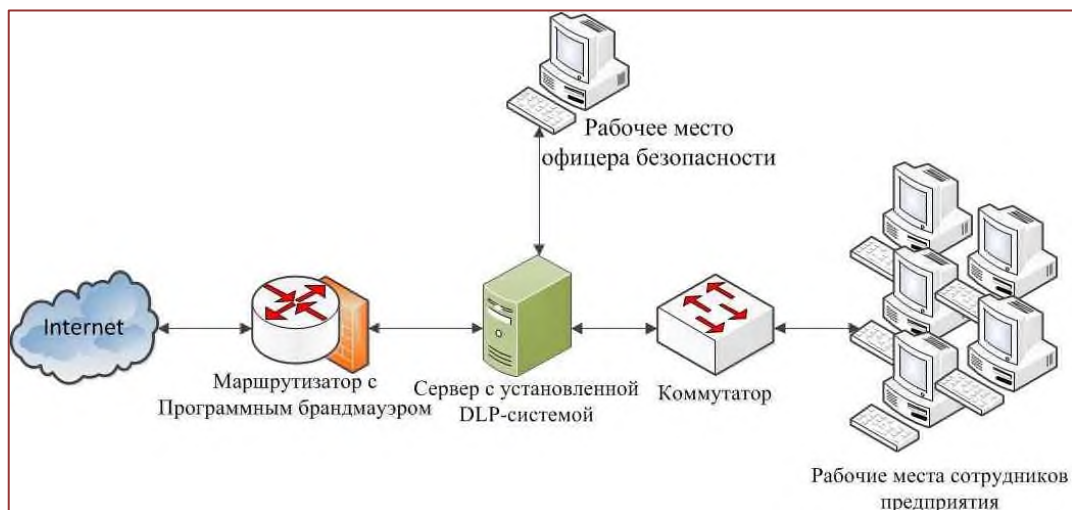


Рисунок 1 – Анализ информации DLP-системой

Использование DLP-системы актуально для организаций, где утечка конфиденциальной информации может привести к серьезному финансовому или репутационному ущербу, а также для организаций, которые строго относятся к лояльности своих сотрудников [3].

Актуальным остается вопрос о том, что DLP-системы не являются панацеей, но представляют собой один из важных инструментов в комплексной системе информационной безопасности, направленной на минимизацию рисков и соблюдение конфиденциальности. Необходимо постоянное совершенствование DLP-решений и их адаптация к новым угрозам.

Список литературы:

1. Щетинкин А.Е., Доронина С.Е., Баринов Д.С., Горностаева Н.В., Рыжов С.А. Методы обеспечения конфиденциальности в цифровую эпоху // Сборник

- материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. 10-12 апреля 2024 г. – Саров: изд. ”Интерконтакт”, 2024. – С. 188-189.
2. Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О. Архитектура безопасности 5G // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 192-193.
3. Донец Р.Ю., Глухов Н. И. Роль DLP-систем в защите от утечек конфиденциальной информации организации // Сборник статей Научное обеспечение технического и технологического прогресса. 2023 г. – Иркутск: изд. ”Молодая наука Сибири” 2023. – С. 308-315.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Ширшов К. В., Макарец А. Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В современном мире, когда информационные технологии занимают центральное место во всех сферах жизни, облачные технологии становятся все более популярными и востребованными. Облачные технологии (Рис. 1) позволяют пользователям получить доступ к вычислительным ресурсам и хранить данные, не имея собственных вычислительных ресурсов. Облачные технологии стали неотъемлемой частью современного бизнеса. Эти технологии предоставляют компаниям возможность хранить данные и приложения на удаленных серверах, обеспечивая гибкость и доступность к информации [1].



Рисунок 1 – Облачные технологии

Крупные компании в России также активно используют облачные технологии для оптимизации бизнес-процессов, увеличения эффективности и снижения затрат.

Использование облачных технологий позволяет крупным компаниям ускорить свои бизнес-процессы, оптимизировать свои операции и улучшить качество своих продуктов и услуг [2]. Облачные

технологии также предоставляют возможность эффективного использования ресурсов и управления большими объемами данных. Они также обеспечивают более высокий уровень безопасности данных, чем традиционные методы хранения информации.

Облачные технологии становятся неотъемлемой частью бизнеса в России. Крупные компании используют облачные решения для улучшения качества обслуживания клиентов, оптимизации производственных процессов и снижения затрат. Облачные технологии позволяют компаниям быстро и эффективно масштабировать свои бизнес-процессы, улучшать безопасность хранения данных и обеспечивать доступность к информации в любой точке мира [3]. Кроме того, использование облачных технологий позволяет

компаниям снижать затраты на инфраструктуру и оборудование, так как они могут использовать облачные ресурсы по мере необходимости.

Список литературы:

1. Кудряшова Я. С., Сустатова Д. А. Новейшие технологии в сфере экономики и бизнеса // Математика и математическое моделирование: Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – Саров: ООО «Интерконтакт», 2023. С. 87–88
2. Зубарева Н.И., Макарец А.Б. Тенденции развития облачной модели управления IT-проектов // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 2-4 апреля 2019 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2019. – С. 339-340.
3. Сафонова Т. В., Воробьев В. Ю. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ DATA DISCOVERY В РЕШЕНИИ ОТРАСЛЕВЫХ ЗАДАЧ Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право. 2022. №3 (43). С. 41–46.

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КОМАНДЫ РАЗРАБОТЧИКОВ С ЗАКАЗЧИКОМ
В РАМКАХ МЕТОДОЛОГИИ SCRUM**

Шмыров А. Ю.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров



Рисунок 1. SCRUM

Взаимодействие между командой разработчиков и заказчиком в SCRUM является ключевым элементом, обеспечивающим успешное выполнение проектов. SCRUM (Рис. 1) фокусируется на ценностях сотрудничества, прозрачности и адаптивности, что способствует созданию общей цели и понимания между всеми сторонами [1].

Эффективная коммуникация требует регулярных совещаний (например, спринт-планирования и ретроспектив), которые помогают заказчику и команде обсуждать требования, вносить изменения и корректировать планы, если это необходимо [3].

Важным аспектом является вовлеченность заказчика, которая позволяет своевременно получать обратную связь и гарантировать, что финальный продукт соответствует ожиданиям [2]. В результате, качество продукта повышается, а риски снижаются, что делает SCRUM эффективным инструментом для управления проектами в современных условиях.

Список литературы:

1. Соломонова Л.П., Макарец А.Б. SCRUM-методика ведения проекта. Ценности SCRUM // Математика и математическое моделирование. Сборник

материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 268-270.

2. Чирикова А.Д., Макарец А.Б. Влияние составляющих элементов гибких методологий на успех ИТ проекта // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 386-387.

3. Косенко Е.Е., Чудинов М.А., Рыбалкин А.А. Подход и средство организации коммуникации для заказчика и SCRUM-команды // Фундаментальные и прикладные аспекты компьютерных технологий и информационной безопасности. Сборник статей Всероссийской научно-технической конференции. 10–15 апреля 2023 г. – Таганрог: изд. «Южный федеральный университет» (Ростов-на-Дону), 2023. - С. 269-272.

ЭТИКА В СБОРЕ И ХРАНЕНИИ ИНФОРМАЦИИ ПРОВАЙДЕРАМИ

Ваньков М.С.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Регулируется Кодексом этики использования данных. Это свод отраслевых стандартов профессионального и этического поведения, который распространяется на оборот всех типов данных (от пользовательских до промышленных) рис.1).

Ответственность провайдеров заключается в соблюдении всех этих принципов и норм, а также в повышении осведомленности пользователей о своих правах и рисках [2]. В конечном итоге, баланс между инновациями и этическими нормами является ключевым для устойчивого развития новых технологий и сервисов, обеспечивая при этом защиту и уважение прав пользователей.

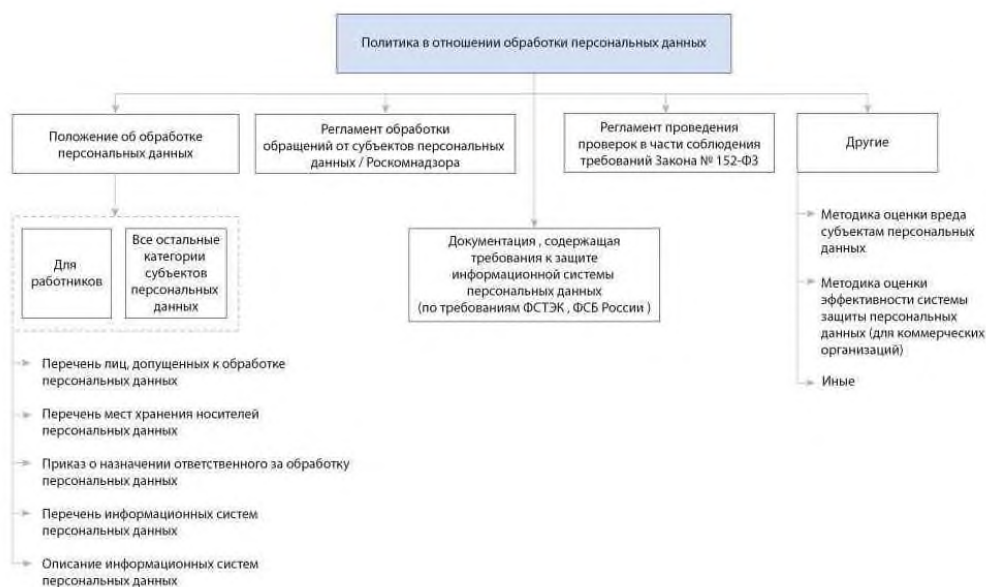


Рис.1 Иерархическая верхнеуровневая схема документов оператора персональных данных

Список литературы:

1. Федоренко Г.А., Федоренко Д.Г. Методы исследования структуры систем обеспечения безопасности Препятствия для внедрения гибких методологий разработки ПО // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-исследовательской школы. Саров, 2022 г. С. 81-82.
2. Войнов Д.М., Макарец А.Б. Управление конфигурацией ИТ-инфраструктур. // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 2-4 апреля 2019 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2019. – С.169-170.
3. Ануфриенко А.С. Этика и управление данными в IoT - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://lib.itsec.ru/articles2/mobile-security/etika-i-upravlenie-dannymi-v-iot>

АЛГОРИТМЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ПРОЕКТЕ IBM WATSON

Горбунова А. А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

IBM Watson - это мощная платформа искусственного интеллекта (ИИ), которая использует различные алгоритмы и методы машинного обучения для решения сложных задач, таких как обработка естественного языка, распознавание речи, анализ данных и многое другое [1]. Вот основные алгоритмы машинного обучения, которые применяются в проекте IBM Watson (Рис. 1):



Рисунок 1. Алгоритм работы системы IBM Watson

1. Обработка естественного языка (Natural Language Processing, NLP) - является одной из ключевых областей применения IBM Watson. Для этого используются следующие алгоритмы: алгоритм анализа текста (анализирует текстовые данные, чтобы извлекать ключевые слова, фразы и другие важные элементы); модели векторизации слов (преобразуют слова в числовые вектора, что позволяет сравнивать их семантическое сходство); рекуррентные

нейронные сети (RNNs, используются для обработки последовательных данных, таких как предложения или абзацы); долгосрочная краткосрочная память (LSTM, разновидность RNN, способная обрабатывать длинные последовательности данных без потери информации); трансформеры (современные архитектуры нейросетей, такие как BERT, широко используются для различных задач NLP).

2. Распознавание речи - одна из важнейших функций IBM Watson. Здесь применяются следующие подходы: глубокие нейронные сети (DNNs, используются для преобразования аудиосигналов в текст); скрытые марковские модели (HMMs, применяются для моделирования вероятностей перехода между состояниями (фонемами)); конечные автоматы (FSMs, помогают определять грамматические правила и ограничения при преобразовании звуков в текст).

3. Классификация и регрессия - являются основными задачами машинного обучения. В IBM Watson они реализованы с помощью следующих методов: деревья решений (простой и эффективный метод классификации, который строит дерево решений на основе признаков); метод опорных векторов (SVM, используется для классификации данных путем нахождения гиперплоскости, разделяющей классы); логистическая регрессия (применяется для бинарной классификации и предсказания вероятности принадлежности к классу); линейная регрессия (используется для прогноза непрерывных значений на основе линейной зависимости от входных переменных).

4. Кластеризация - используется для группировки схожих объектов вместе. В IBM Watson применяются следующие методы кластеризации: K-средних (один из самых популярных методов кластеризации, основанный на минимизации расстояния до центра кластера); иерархическая кластеризация (создает иерархию кластеров путем постепенного объединения или разделения групп); DBSCAN (метод плотности, который находит группы точек, окруженные плотными областями).

5. Рекомендательные системы - помогают пользователям находить релевантный контент или продукты. В IBM Watson используются следующие алгоритмы: коллаборативная фильтрация (основывается на предпочтениях других пользователей для формирования рекомендаций); контентная фильтрация (анализирует характеристики продуктов и предпочтения пользователя для создания рекомендаций); гибридные методы (комбинируют коллаборативную и контентную фильтрацию для улучшения точности рекомендаций).

6. Генеративно-сопоставительные сети (GANs) - используются для генерации новых данных, например, изображений или текстов. Они состоят из двух частей: генератора и дискриминатора. Генератор создает новые образцы, а дискриминатор пытается отличить реальные данные от сгенерированных.

7. Машинное обучение с подкреплением (Reinforcement Learning) - применяется для оптимизации поведения агента в среде через взаимодействие и получение вознаграждений за действия. В IBM Watson этот подход может использоваться для разработки стратегий в играх или управлении робототехникой [3].

IBM Watson представляет собой комплексную платформу, объединяющую множество алгоритмов и технологий машинного обучения для

решения разнообразных задач. Эти алгоритмы обеспечивают высокую точность и эффективность работы платформы в таких областях, как обработка естественного языка, распознавание речи, классификация, кластеризация и многие другие [2].

Список литературы:

1. Лопаткина К.И., Макарец А.Б. Исследование возможностей когнитивной системы IBM WATSON // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-исследовательской школы. Саров: изд. «Интерконтакт», -2022 г. С. 255-257.
2. Кочубеев С.С., Тихонов Э.Е. Когнитивная система IBM Watson. // Трансформация региона в условиях глобализации экономического развития. Материалы II межвузовской научно-практической конференции. Издательство: [Северо-Кавказский федеральный университет](#). Ставрополь, - 2017 г. С. 100-101.
3. Документация IBM Watson. [Электронный ресурс]. - Режим доступа URL: <https://cloud.ibm.com/docs/watson?topic=watson-about-watson>

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ NLP (ОБРАБОТКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА)
ДЛЯ АНАЛИЗА ТОНАЛЬНОСТИ ФИНАНСОВЫХ НОВОСТЕЙ**

Егорова К. А., Макарец А.Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Обработка естественного языка (NLP) становится одним из ключевых инструментов анализа больших данных, предоставляя возможность извлечения ценной информации из текстов, в том числе финансовых новостей [1]. Эти данные играют значимую роль в формировании рыночных настроений и прогнозировании экономических процессов.

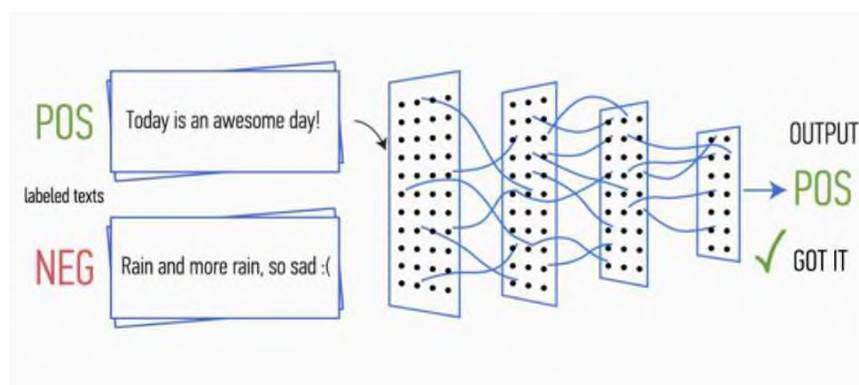


Рис. 1 Пример определения тональности текста

В условиях стремительной цифровизации финансовых рынков и роста объемов новостного контента важность автоматизированного анализа тональности финансовых сообщений значительно возрастает. Методы NLP позволяют классифицировать тональность текстов (позитивная, негативная, нейтральная) с учетом контекста и специфики языка, используемого в финансовой сфере [2].

Применение современных алгоритмов машинного обучения, таких как глубокие нейронные сети и трансформеры (например, BERT и GPT [3]), позволяет достичь высокой точности анализа тональности (Рис.1) даже в условиях сложной семантики финансовых текстов. Эти модели обеспечивают возможность выявления скрытых закономерностей и трендов, которые могут быть использованы для прогнозирования рыночных движений.

Однако анализ тональности в финансовой сфере сталкивается с рядом вызовов, включая необходимость адаптации моделей к специфике финансового языка, обработку многозначных терминов и учет контекста. Кроме того, важным остается вопрос интерпретируемости моделей и интеграции их результатов в существующие системы принятия решений.

Таким образом, использование NLP для анализа тональности финансовых новостей открывает новые горизонты для управления рисками, прогнозирования рыночных тенденций и разработки стратегий инвестирования. Этот подход становится неотъемлемой частью цифровой трансформации финансового сектора и важным шагом на пути к более эффективному использованию информационных ресурсов.

Список литературы:

1. Лялин Е.С., Губанова Е.А. Обработка естественного языка в задачах интеллектуального анализа неструктурированной информации // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 284-286.
2. Панкратова М.Д., Сковпень Т.Н. Модели NLP с использованием нейронных сетей в анализе тональности новостей// Аналитические технологии в социальной сфере: теория и практика, том выпуск 15, Изд-во НИЦ «Национальная безопасность», 2023. – С. 97-107.
3. Федоренко Г.А., Макарец А.Б. Анализ архитектур нейронных сетей // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 195-196.

ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОУРОВНЕВОГО ПОДХОДА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЛАЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Захарычев Г.И.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

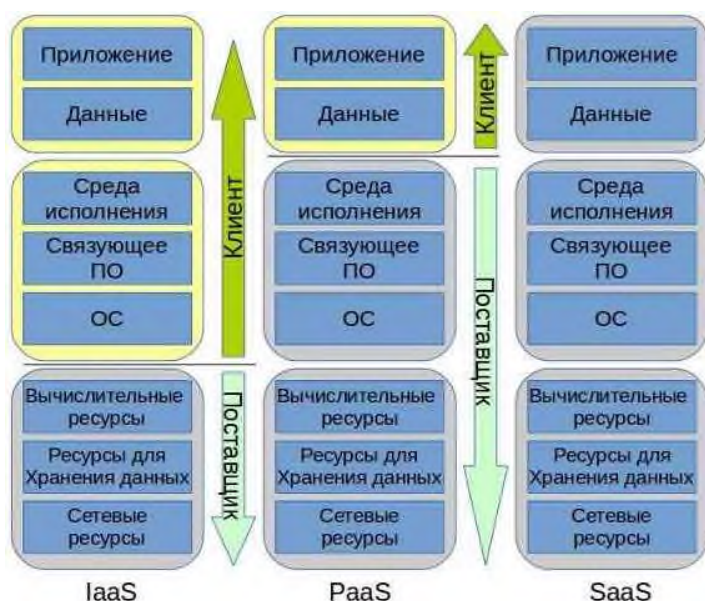


Рисунок 1. Многоуровневая система безопасности облаков

В последние годы облачные технологии становятся все более распространенными среди организаций различного масштаба и отраслей. С переходом к облачным моделям многие компании стремятся оптимизировать затраты, ускорить процесс развития и упростить управление ИТ-инфраструктурой. Однако с увеличением применения облачных решений возникает необходимость в обеспечении надежной защиты информации [1], что стало одним из самых острых вопросов

в сфере информационной безопасности.

Многоуровневый подход (Рисунок 1) к безопасности облачной инфраструктуры [2,3] представляет собой эффективное решение для преодоления этих вызовов, позволяя организациям обеспечивать защиту данных и ресурсов на различных уровнях.

Облачная инфраструктура подразумевает использование распределенных вычислительных ресурсов, которые часто располагаются за пределами контроля организаций.

Это создает уникальные риски, включая кражу данных, несанкционированный доступ и возможность потери критически важной информации. Многоуровневая безопасность, как концепция, основывается на принципе «защити все», что подразумевает создание нескольких слоев защиты, которые работают в совокупности и обеспечивают целостный подход к управлению рисками и угрозами. К этой концепции относятся физическая безопасность центров обработки данных, управление доступом, защита данных в состоянии покоя и при передаче, шифрование, мониторинг, а также регулярные аудиты безопасности.

Понимание многоуровневого подхода к безопасности может существенно повысить уровень защищенности облачной инфраструктуры и минимизировать потенциальные риски. Кроме того, мониторинг и анализ текущих методов защиты, являющиеся неотъемлемой частью многоуровневого подхода, могут помочь в создании более адаптивных мер, соответствующих меняющимся требованиям бизнеса и новым угрозам.

Список литературы:

1. Козловский С.С. Защита облачной инфраструктуры с точки зрения информационной безопасности // Инновации и инвестиции. 2024. №7. – С. 390-394.

2. Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О. Анализ методов и средств защиты информации, используемых в системах информационной безопасности предприятия // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 193-195.
3. Макарец А.Б., Федоренко Г.А. Преимущества облачных хранилищ // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. 05-07 апреля 2023 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – с.188-189.

СУПЕРВЫЧИСЛЕНИЯ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Калантырь И.В., Макарец А.Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Супервычисления играют ключевую роль в развитии технологий искусственного интеллекта (ИИ). В эпоху стремительного роста объёмов данных и усложнения моделей ИИ эффективное использование вычислительных ресурсов становится критически важным [1].

Одной из главных задач в области ИИ является обучение нейронных сетей (Рис.1), которое требует обработки больших данных с использованием мощных суперкомпьютеров. Например, крупные языковые модели и системы обработки изображений, используемые в медицинской диагностике и автономных системах, требуют вычислительных мощностей, обеспечиваемых супервычислительными системами [2].

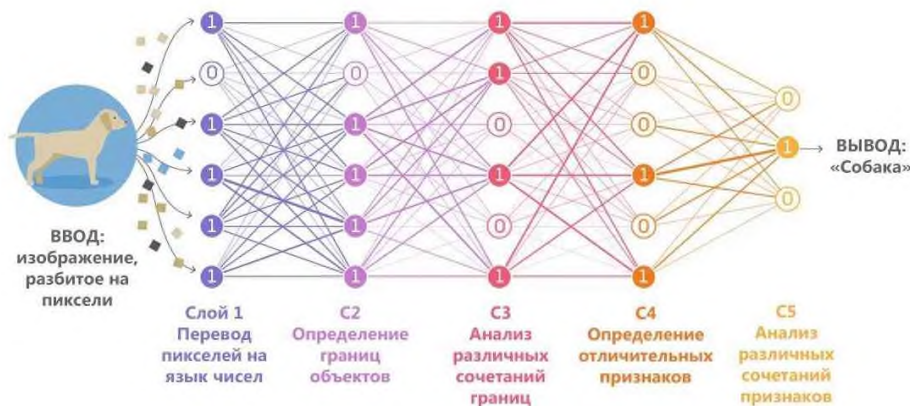


Рис.1 Пример процесса обучения нейронной сети

Современные технологии, такие как распределённые вычисления, энергоэффективные алгоритмы и гибридные архитектуры, позволяют значительно улучшить производительность вычислительных систем для задач ИИ. В рамках исследования были рассмотрены ключевые аспекты использования суперкомпьютеров в задачах глубокого обучения, включая ускорение обучения моделей, оптимизацию распределения данных и обеспечение безопасности вычислений [3].

Особое внимание уделено применению супервычислений в биологии, медицине и робототехнике, где задачи анализа сложных данных и принятия

решений требуют высокой точности и скорости. В работе также рассмотрены перспективы использования квантовых технологий для задач ИИ.

Таким образом, развитие супервычислений открывает новые горизонты для технологий ИИ, позволяя решать задачи, которые ранее были недоступны. Важность данной области подчёркивается необходимостью разработки более эффективных алгоритмов и совершенствования архитектуры вычислительных систем.

Список литературы:

1. Капустина Е.Н., Сидоров А.В. Высокопроизводительные вычисления для задач искусственного интеллекта // Материалы Международной конференции «Математика и математическое моделирование». - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. - С. 72-75.
2. Лазарев П.Н. Перспективы квантовых вычислений в контексте глубокого обучения // Сборник научных трудов. - Москва: МФТИ, 2023. - С. 55-58.
3. Андреев Д.В., Иванова Л.С. Энергоэффективность в суперкомпьютерах для систем искусственного интеллекта // Сборник материалов XVIII Всероссийской конференции по вычислительной технике. - Казань: изд. Казанский университет, 2023. - С. 89-91.

ОБЗОР МЕТОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Карпунин Д.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

При разработке программного обеспечения безопасность так же важна, как и функциональность. Поскольку киберугрозы становятся всё более изощрёнными, для защиты приложений требуются упреждающие стратегии, в частности тестирование безопасности. Этот процесс так называемый, безопасной разработкой, помогает разработчикам выявлять и устранять

уязвимости, которые могут привести к взлому, несанкционированному у доступу или другим киберугрозам (Рис. 1).

Обеспечение безопасной разработки программного обеспечения (ПО) предполагает системный подход, включающий в себя несколько ключевых аспектов [1].

Во-первых, это интеграция безопасности в



Рисунок 1. Схема жизненного цикла разработки безопасного ПО

процесс разработки (DevSecOps). Этот подход подразумевает внедрение мер безопасности на всех стадиях, начиная с проектирования архитектуры и заканчивая тестированием и эксплуатацией. Это требует не только применения соответствующих инструментов и технологий, но и формирования культуры безопасности в команде разработчиков.

Вторым важным аспектом является использование безопасных методологий разработки. Например, методология Agile [2], с её итеративным подходом, позволяет интегрировать безопасность на каждом этапе, обеспечивая более быструю реакцию на выявленные проблемы. Использование методологий Waterfall, адаптированных под требования безопасности, так же возможно, но требует более жесткой структуры и контроля.

Третий ключевой компонент – применение современных инструментов и технологий. Это включает в себя статистический и динамический анализ кода для выявления уязвимостей, автоматизированное тестирование безопасности, а также использование инструментов для управления уязвимостями (vulnerability management) и обеспечения целостности поставляемого кода. Все это способствует более раннему обнаружению и исправлению ошибок [3].

Важным дополнением к технологическим методам является обучение и повышение квалификации разработчиков. Они должны понимать принципы безопасного кодирования, уметь применять лучшие практики и быстро реагировать на выявленные уязвимости. Регулярное обучение и проведение тренингов по повышению осведомленности в области безопасности является необходимым условием для построения защищенного ПО.

Наконец, постоянный мониторинг и анализ работы системы после запуска играют ключевую роль. Это позволяет своевременно выявлять новые уязвимости и оперативно реагировать на угрозы.

Успешное обеспечение безопасной разработки ПО – это не одноразовое действие, а непрерывный процесс, требующий постоянного совершенствования методов и технологий, а также формирования культуры безопасности на всех уровнях организации.

Интеграция безопасности в процесс разработки, использование современных инструментов, обучение персонала и постоянный мониторинг – это ключевые элементы для создания защищенного и надежного программного обеспечения, способного противостоять современным киберугрозам.

Список литературы:

1. Воронин К.Р., Рыбаков Е.Г., Вихарева Ю.В., Кирпиченко Э.В. новый уровень кибербезопасности // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 5–7 апреля 2023 г. / А.Г. Сироткина (отв. за выпуск). – Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 1-2.
2. Ермолович И.С., Макарец А.Б. Предпосылки и преимущества внедрения «гибких» (Agile) методологий в современных организациях // «Математика и математическое моделирование». Сборник материалов XIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы г. Саров, 2-4 апреля 2019г. – с 323-324

3. Бурмакин А.О., Воробьев Э.А., Гохович В.А. IDS - системы обнаружения вторжений // Дальневосточный Федеральный Университет. 2020. № 44. – С. 476-484.

ПРОБЛЕМА ПОИСКА ДУБЛИКАТОВ В СИСТЕМАХ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

Миронов Е.В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Суммарный объем данных, хранимых по всему миру, растет показательными темпами в последние годы. Эффективное хранение таких объемов данных требует все более совершенных и технологичных систем хранения данных [1].

Дубликаты данных становятся серьезной проблемой, которая может привести к неэффективному использованию ресурсов, увеличению затрат на хранение и снижению качества данных. Дубликаты могут возникать по различным причинам, включая ошибки ввода данных, несогласованность источников данных и недостаточную интеграцию систем.

Важным аспектом проблемы является влияние дубликатов на бизнес-процессы. Наличие некорректных или дублирующихся данных может привести к увеличению операционных затрат и снижению эффективности работы сотрудников. Например, в области маркетинга это может проявляться в виде неправильных сегментаций целевой аудитории или нецелевых рекламных кампаний. Поэтому многие компании внедряют системы автоматизированного мониторинга и очистки данных для минимизации этих рисков.

Дедупликация - исключение всех дубликатов, предполагает вычисление сигнатур для поиска дубликатов [2]. Сигнатуры представляют собой уникальные идентификаторы или хэш-значения, которые создаются для каждого блока данных или записи. Этот процесс позволяет быстро сравнивать данные и выявлять дубликаты без необходимости полного анализа содержимого каждой записи. При совпадении сигнатур можно с высокой вероятностью утверждать, что данные идентичны, что значительно ускоряет процесс дедупликации (Рисунок 1).

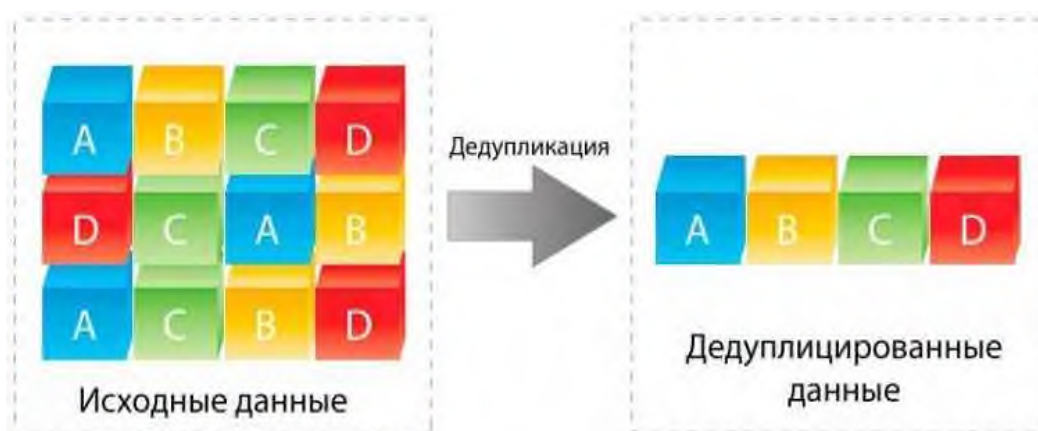


Рисунок 1. Процесс дедупликации данных.

Снижение стоимости хранения данных на каждом Гб Flash-накопителей и стремительный рост объемов SSD снижает актуальность использования технологий дедупликации в условиях оперативных хранилищ. Однако для систем резервного копирования эта функция становится все более актуальной [3].

Дедупликация может осуществляться как на стороне клиента, так и на стороне сервера. На стороне клиента данные обрабатываются до их отправки в хранилище, что позволяет уменьшить объем передаваемой информации. На стороне сервера дедупликация происходит после получения данных, что также способствует экономии места. Глобальная дедупликация охватывает несколько хранилищ и позволяет находить дубликаты между резервными копиями различных устройств.

Эта технология не только помогает сократить потребление дискового пространства, но и ускоряет процессы резервного копирования и восстановления данных. В результате компании могут снизить затраты на хранение и улучшить управление данными, что делает дедупликацию важным инструментом в современных системах хранения информации.

Несмотря на свои преимущества, внедрение дедупликации требует тщательного планирования. Важно учитывать возможные проблемы с производительностью и целостностью данных. Тем не менее, с учетом постоянного роста объемов хранимой информации дедупликация остается ключевым инструментом для обеспечения эффективного управления данными в современных системах хранения.

Список литературы:

1. Майорова, М. И. Анализ тенденций роста объемов данных к 2025 году // Математика и математическое моделирование: Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-инновационной школы, Саров, 05–07 апреля 2022 года. – Саров: Интерконтакт, 2022. – С. 215-216.
2. Мишина, С. В. Эффективная модель хранения данных предприятия // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2022. – Т. 12, № 9-1. – С. 370-381.
3. Протасова, А. А. Эффективное использование данных: технология дедупликации // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов IV Международной конференции: в 2 частях, Томск, 05–08 декабря 2017 года / Томский политехнический университет. Том Часть 2. – Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2018. – С. 74-77.

ПРОБЛЕМАТИКА ВЛИЯНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА РЫНОК ТРУДА: ВЫЗОВЫ И УГРОЗЫ БЕЗРАБОТИЦЫ

Рубцов В. А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

С развитием искусственного интеллекта и роботизации рынок труда переживает показательную трансформацию. Эти изменения создают как новые возможности, так и значительные вызовы, включая угрозы массовой безработицы и рост неравенства доходов.

ИИ активно внедряется в различные отрасли экономики, изменяя традиционные методы работы. Рутинные операции, такие как обработка данных, управление потоками на складах, обслуживание клиентов, становятся объектами автоматизации [1]. В результате многие профессии оказываются под угрозой исчезновения, включая кассиров, операторов колл-центров, сборщиков

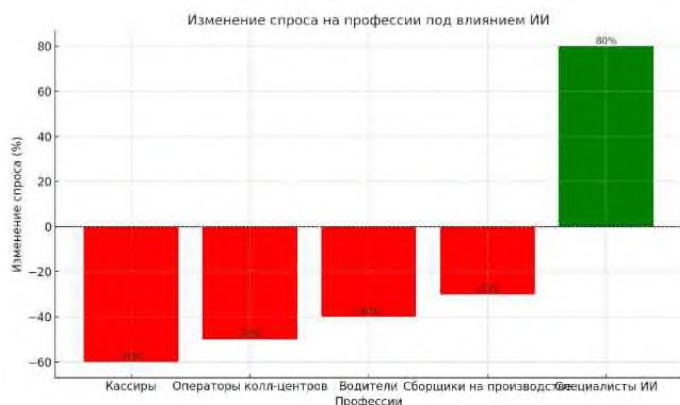


Рис.1 Изменение спроса на профессии под влиянием ИИ

на производстве и водителей. Основной вызов заключается в темпах этих изменений, к которым рынок труда и общество не всегда успевают адаптироваться (Рис.1).

Рост автоматизации сопровождается изменением структуры занятости. Компании стремятся повысить производительность и сократить затраты, что ведет

к сокращению низкоквалифицированных рабочих мест. Одновременно возрастает спрос на специалистов в области ИИ, анализа данных и управления высокотехнологичными процессами, что усиливает разрыв между квалифицированными и неквалифицированными кадрами [2].

Одной из ключевых проблем является недостаточная подготовленность работников к новым требованиям. Отсутствие навыков работы с технологиями ИИ и ограниченные возможности для переквалификации делают значительную часть населения уязвимой. Также наблюдается рост социального напряжения из-за потери рабочих мест и усиления экономического неравенства [3].

Развитие технологий открывает широкие перспективы. Создаются новые профессии, связанные с разработкой, внедрением и сопровождением интеллектуальных систем. Автоматизация позволяет снизить издержки и повысить конкурентоспособность предприятий, что в перспективе способствует созданию рабочих мест в смежных отраслях.

Список литературы:

1. Кулешов И.Н., Сарлейский А.В., Калинин Д.А., Тятюков Р.Л., Кузовков Д.А. Этика искусственного интеллекта: дилеммы и вызовы в эпоху автономных систем // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. Саров, 2024. Издательство: ООО "Интерконтакт". – С. 77-78.
2. Гулямов С.С., Шермухамедов А.Т., Холбоев Б.М. Искусственный интеллект и когнитивные технологии в экономике // Ташкентский филиал Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, 2024. – С. 215-216.
3. Глушанина М.Е. / Искусственный интеллект и занятость: останется ли человечество без работы // Молодой учёный №12. 2022. – С. 55

МЕТОД ЗАЩИТЫ ОТ ВНЕШНИХ УГРОЗ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ВТОРЖЕНИЯ (IDS)

Тимофеева А.Е.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

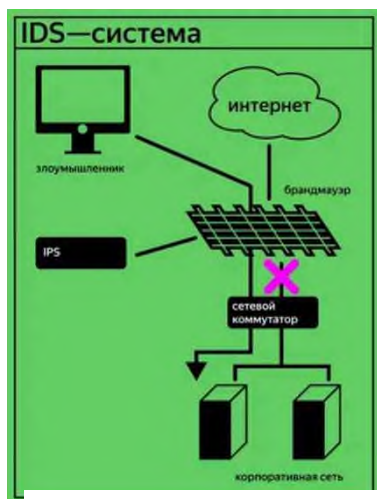


Рис. 1 IDS-система.

Современные информационные технологии занимают центральное место в развитии общества, но одновременно с этим увеличивается число киберугроз [1]. Защита информационных систем становится первоочередной задачей для организаций любых размеров. Один из действенных способов противодействия внешним угрозам — применение системы обнаружения вторжений [2]. Этот метод не только позволяет выявлять, но и предотвращает разнообразные виды атак, обеспечивая высокий уровень безопасности корпоративных сетей.

Система обнаружения вторжений (Intrusion Detection System, IDS (Рис. 1)) представляет собой элемент сетевой безопасности, предназначенный для выявления и предотвращения несанкционированных действий внутри сети или на отдельных устройствах [3]. Она анализирует сетевой трафик и поведение пользователей, чтобы обнаружить подозрительные действия, указывающие на возможную попытку взлома, атаки или иные угрозы.

Метод защиты от внешних угроз с помощью системы обнаружения вторжений основан на мониторинге сетевого трафика и анализе его на предмет признаков подозрительной активности, которая может свидетельствовать о попытках несанкционированного доступа или атак. IDS подразделяется на несколько категорий в зависимости от типов систем и принципов их функционирования:

1. Сетевые системы обнаружения вторжений (NIDS) анализируют сетевой трафик для выявления подозрительной активности, такой как сканирование портов или атаки. Пакеты проверяются на наличие атакующих признаков и сопоставляются с известными шаблонами, при совпадении система генерирует тревогу. Также фиксируются отклонения от нормального поведения сети.

2. Хостовые системы обнаружения вторжений (HIDS) отслеживают изменения в критических файлах и каталогах. Неавторизованные изменения вызывают тревогу, также проверяются контрольные суммы файлов и анализируются логи для выявления подозрительных действий. Наблюдение за процессами помогает обнаружить активное использование ресурсов неизвестными процессами.

3. Анализ поведения (Behavior-based IDS) создает модели нормального поведения на основе исторических данных. Отклонения от этих моделей считаются подозрительными. Используются алгоритмы машинного обучения для выявления аномалий и корреляционный анализ для обнаружения сложных атак.

4. Подписной анализ (Signature-based IDS) требует регулярного обновления базы данных сигнатур известных атак. Автоматизированные обновления обеспечивают эффективность системы, а пользователи могут добавлять собственные сигнатуры для специфичных угроз.

Эти методы обеспечивают всестороннюю защиту от внешних угроз, позволяя организациям своевременно выявлять и предотвращать атаки различного рода. Комбинирование различных подходов, таких как NIDS, HIDS и анализ поведения, создает многослойную систему безопасности, способную противостоять современным киберугрозам.

Список литературы:

1. Воронин К.Р., Рыбаков Е.Г., Вихарева Ю.В., Кирпиченко Э.В. новый уровень кибербезопасности // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 5–7 апреля 2023 г. / А.Г. Сироткина (отв. за выпуск). – Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 1-2.
2. Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О. Анализ методов и средств защиты информации, используемых в системах информационной безопасности предприятия // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023 – С. 193-195.
3. Бурмакин А.О., Воробьев Э.А., Гохович В.А. IDS - системы обнаружения вторжений // Дальневосточный Федеральный Университет. 2020. № 44. – С. 476-484.

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ БЕЗОПАСНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Фадеев М.В., Макарец А.Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Создание современных информационных систем [1] является неотъемлемой частью цифровой трансформации различных отраслей, от бизнеса до государственного управления. Однако процесс разработки таких систем сопровождается множеством сложностей, как технического, так и организационного характера. Среди ключевых проблем можно выделить технические трудности разработки, интеграцию с устаревшими системами, вопросы безопасности и защиты данных, а также проблемы масштабируемости и производительности систем.

Одной из главных проблем является обеспечение безопасности данных (Рис. 1), особенно в условиях увеличивающихся угроз со стороны кибератак. Современные информационные системы должны быть защищены от утечек данных, хакерских атак и других угроз, что требует применения передовых методов защиты, таких как шифрование, многофакторная аутентификация и другие технологии.



Рисунок 1 – Художественная иллюстрация безопасность данных

Не менее важной задачей является интеграция новых информационных систем с устаревшими решениями [3]. Множество организаций по-прежнему используют старые системы, которые не всегда совместимы с новыми технологиями. Поэтому создание гибких архитектур, которые обеспечивают эффективную интеграцию, становится важной частью разработки информационных систем.

Кроме того, проблемы масштабируемости и производительности остаются актуальными. В условиях растущих объемов данных и повышения требований к быстродействию [2], разработка систем, способных эффективно обрабатывать большие объемы информации и быстро выполнять вычисления, является одной из центральных задач для разработчиков информационных систем.

В решении этих проблем важную роль играют такие современные технологии, как облачные вычисления, искусственный интеллект и аналитика больших данных. Эти технологии позволяют значительно улучшить производительность и безопасность систем, а также упростить их интеграцию с различными платформами и устаревшими решениями.

Таким образом, решение проблем, возникающих при создании современных информационных систем, требует комплексного подхода, использования инновационных технологий и методов, а также обеспечения высокого уровня квалификации специалистов. В будущем, с развитием технологий, можно ожидать дальнейшее улучшение качества информационных систем, что приведет к их более эффективному и безопасному функционированию.

Список литературы:

1. Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О. Тенденции и проблемы развития современного информационного общества // Материалы Международной конференции «Математика и математическое моделирование». - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. - С. 237-239.
2. Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О. Анализ методов и средств защиты информации, используемых в системах информационной безопасности предприятия // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 193-195.

3. Николаева М.О. Информационная безопасность: современная картина проблемы информационной безопасности и защиты информации // Челябинский институт развития профессионального образования, Челябинск, Россия изд. «Мониторинг. Образование. Безопасность», 2023. - С. 51-57.

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИССЛЕДОВАНИЯХ В ОБЛАСТИ ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ

Шингель А.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Психическое здоровье — одна из важнейших сфер современной медицины и науки, которая требует особого внимания и комплексного подхода к диагностике, лечению и профилактике различных расстройств. В последние десятилетия роль технологий в этой сфере значительно возросла, а искусственный интеллект (ИИ) стал одним из ключевых инструментов для исследований и практического применения [1].

Технологии искусственного интеллекта прочно вошли в медицинскую индустрию. Автоматическая диагностика, основанная на обработке больших массивов данных с помощью машинного обучения и нейросетей, позволяет точнее и быстрее диагностировать болезни, обнаруживать патологии и сокращать число ошибок (Рис.1).

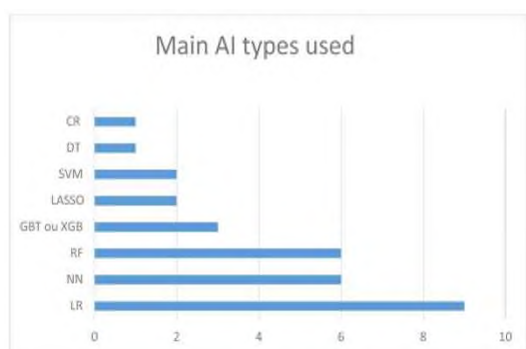


Рисунок 1 — Основные виды ИИ использующиеся в психиатрии

Одной из наиболее перспективных областей использования ИИ является диагностика психических заболеваний. Использование ИИ позволяет создавать более точные диагностические системы, которые могут выявлять признаки депрессии, тревожности, биполярного расстройства и других состояний на ранних стадиях [2].

Согласно исследованию, проведённому Гарвардской медицинской школой, точность диагностики депрессии с использованием ИИ достигает 85%, что значительно превышает показатели традиционных методов диагностики [3]. Кроме того, исследование показало, что ИИ способен выявить ранние признаки суицидального поведения у подростков с точностью до 90%.

Персонализация лечения — ещё одно направление, где ИИ может сыграть важную роль. Алгоритмы машинного обучения позволяют анализировать индивидуальные особенности каждого пациента и подбирать оптимальные методы терапии. Например, при лечении депрессии можно использовать ИИ для анализа реакции пациента на различные виды антидепрессантов и выбора наиболее эффективного препарата.

Исследование, проведённое Университетским колледжем Лондона, показало, что использование ИИ для подбора индивидуальной схемы лечения депрессии позволило сократить время достижения ремиссии на 30% по сравнению с традиционным подходом [4].

Искусственный интеллект также может быть полезен для прогнозирования развития психических заболеваний у отдельных людей или групп населения. Анализируя исторические данные и текущие тенденции, алгоритмы могут предсказывать вероятность возникновения тех или иных расстройств и предлагать меры профилактики.

Так, исследование, проведённое Стэнфордским университетом, продемонстрировало, что ИИ способен предсказать развитие посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) у ветеранов боевых действий с точностью до 80% [5]. Это открывает возможности для раннего вмешательства и предотвращения тяжёлых последствий ПТСР.

В целом, искусственный интеллект представляет собой мощный инструмент для улучшения диагностики, персонализации лечения и профилактики психических расстройств. Кроме этого, это поможет сделать психологическую помощь более доступной и уменьшить нагрузку на специалистов в сфере психологии и психотерапии. Однако успешное применение ИИ требует тщательного планирования, учёта этических аспектов и постоянного совершенствования технологий.

Список литературы:

1. Варавина И.В., Макарец А.Б. Цифровизации промышленных предприятий: возможности и угрозы в условиях санкций // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодёжной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. – Саров, 2024. – с. 196-197.
2. Салаева А.А. Новые возможности для коррекции состояния у людей с IDISORDES-расстройствами с развитием специализированных сервисов Яндекса // Математика и математическое моделирование сборник материалов XVI всероссийской молодёжной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2022 г. – Саров: изд.: «Интерконтакт», 2022. – С. 224-225.
3. Шульженко С.Н., Ярыжко И.С. Использование ИИ для поддержки психического здоровья и предотвращения стресса // Эволюционные процессы информационных технологий. Сборник научных статей 9-й Международной научно-технической конференции. Москва, 2024. С. 543-551.
4. University College London. Personalized Treatment for Depression with AI. British Journal of Psychiatry, vol. 215(6), pp. 320-327, 2021.
5. Stanford University. Predicting PTSD Development with Machine Learning. Military Medicine, vol. 186 (Suppl_1), pp. 32-38, 2022.

ТЕНДЕНЦИИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Акимкин А.С.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Перспективы развития цифровой экономики связаны с постоянным развитием технологий, таких как искусственный интеллект, большие данные, интернет вещей и блок-чейн. Они будут использоваться для улучшения бизнес-процессов, повышения качества жизни, решения глобальных проблем и создания новых возможностей.



Рис.1 Иллюстрация робота

Информационные технологии являются одним из главных элементов экономической безопасности, и не только в контексте эффективности производства. За последние годы мы попали в зависимость от иностранных компаний в области инфраструктуры, программного обеспечения, коммуникаций. На рис 1 представлена иллюстрация робота. Мы должны быть уверены, что работу российской компании нельзя будет парализовать,

удаленно отключив оборудование, что в магазинах будут работать кассы, продолжат заводиться автомобили, а банк не перейдет в чье-то удаленное управление [1].

На данный момент времени есть движение в сторону создания конкурентоспособных и качественных ИТ-решений, которые не уступают или превосходят аналоги международных компаний.

Главный тренд ближайших лет в сфере информационных технологий — роботизация производства и изменение роли человека в бизнесе.

На рисунке 2 представлен процесс роботизации. Люди будут все меньше задействованы в рутинных операциях, не связанных с принятием управленческих решений, появляются технологии, которые могут на основе анализа данных самостоятельно принимать все более качественные решения. Для полного замещения людей



Рис. 2 Роботизация

на руководящих должностях недостаточно только технологий. Как и для полного перехода на беспилотные автомобили, люди должны быть психологически готовы уступить свое место. Для многих участие в бизнесе — как и вожделение — это удовольствие, от которого сложно отказаться [2].

Сегодня бессмысленно прогнозировать развитие отрасли на 10 лет вперед. Цикл разработки и вывода на рынок новых технологий стал очень коротким. Много инвестируется в разработки в сферах роботизации, создания собственных платформ, адаптации решений к запросам корпоративного сектора. IBS всегда была зеркалом спроса и продолжает гибко реагировать на тренды, которые мы видим в России и на международных рынках.

Отечественные ИТ-продукты пока не могут в полной мере удовлетворить заказчиков, но раньше такой задачи и не стояло. Теперь стоит, и для ее решения нужно время и комплексный подход в масштабах всей страны.

Но разработать решения недостаточно. Отказываясь от международного ПО и переходя на отечественное, придется переобучить десятки тысяч специалистов. При этом переучивать их надо по единым курсам, прививая новую общую методологию внедрения, которую только предстоит разработать. Для этого нужно сформировать новые банки знаний и наработок. В итоге это будет целая экосистема для внедрения, сопровождения и развития ПО. В случае с международными решениями все это формировалось больше 20 лет. Теперь это управляемый процесс, а это повышает его шансы на успех и сокращает сроки реализации [3].

Итак, своевременный переход промышленности на цифровые технологии и массовая диджитализация помогут России интегрироваться в общий тренд, в противном случае возникает угроза остаться на обочине глобальной мировой экономики.

Список литературы:

- 1 Соловьев Т.Г., Федоренко Г.А. "Цифровое предприятие" - концепция комплексной автоматизации современного предприятия ядерно-оружейного комплекса // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов X всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 8-11 апреля 2016 г. - Саров: изд. "Интерконтакт", 2016. - С.189-190.
2. Ометова Е.М., Танаев М.С., Иванушкин В.В., Макейкин Е.П., Макарец А. Б.. Цифровое предприятие в рамках концепции "Индустрия 4.0" // Математика и математическое моделирование Сборник материалов XV Всероссийской молодёжной научно-инновационной школы. Саров, 2019. С. 283-283.
3. Таханова Д.Г. Понятие цифрового предприятия и его основные признаки // Вестник науки. 2023 г. №2 (59) том 2. С. 51-55.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ UML И BPMN

Доронина С.Е., Щетинкин А.Е.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Цифровые двойники производственных процессов стали ключевым инструментом повышения эффективности и адаптивности современных производственных систем. Они представляют собой виртуальные копии физических процессов, позволяющие моделировать, анализировать и оптимизировать производство в режиме реального времени. Использование языков моделирования, таких как UML (Unified Modeling Language) и BPMN (Business Process Modeling Notation), играет важную роль в создании и реализации цифровых двойников [1].

Основное преимущество UML заключается в его универсальности, что позволяет описывать как статическую структуру системы, так и её динамическое поведение. Диаграммы классов и компонентов UML используются для моделирования архитектуры цифрового двойника, включая структуры данных, компоненты системы и их взаимосвязи [3]. Например, классы могут представлять производственные узлы, датчики и контроллеры, а компоненты — модули анализа данных или системы управления. Диаграммы

поведения, такие как диаграммы последовательности и активности, отображают процессы взаимодействия между элементами системы, включая сбор данных с датчиков, анализ информации и корректировку производственных параметров (Рис. 1).



Рисунок 1 Трансформация физического процесса в цифровую модель

BPMN предоставляет мощные средства для моделирования бизнес-процессов, что важно для создания цифровых двойников, ориентированных на интеграцию с производственными и управленческими процессами. Использование BPMN позволяет визуализировать последовательности операций, участвующих в производственных процессах, включая запуск, мониторинг и контроль процессов [2].

Синергия UML и BPMN обеспечивает комплексный подход к созданию цифровых двойников. UML эффективно моделирует технические аспекты, а BPMN описывает бизнес- и операционные процессы. Применение UML и BPMN в моделировании цифровых двойников производственных процессов открывает новые возможности для анализа, оптимизации и управления производством.

Список литературы:

1. Лошманова, Т. Ф. Исследование методологий разработки процессной модели / Т. Ф. Лошманова, Я. С. Жешко, Р. Е. Шкаев // Математика и математическое моделирование : Сборник материалов XV Всероссийской молодёжной научно-инновационной школы, Саров, 13–15 апреля 2021 года. – Саров: ООО «Интерконтакт», 2021. – С. 160-162.
2. Макарец, А. Б. Модель бизнес-процессов BPMN / А. Б. Макарец, Г. А. Федоренко, Т. О. Володина // Математика и математическое моделирование : сборник материалов XVI всероссийской молодежной научно-инновационной школы, Саров, 05–07 апреля 2022 года. – Саров: Интерконтакт, 2022. – С. 194-196.
3. Соколов, Ю. А. Производственные системы с цифровым двойником / Ю. А. Соколов, С. А. Гусев // Металлообработка. – 2020. – № 5-6. – С. 53-67.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ UML ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Доронина С.Е., Щетинкин А.Е.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Моделирование систем, основанных на алгоритмах машинного обучения (МО), является ключевой задачей в условиях стремительной цифровой трансформации. Для её решения эффективно применяется Unified

Modeling Language (UML), обеспечивающий мощные средства для визуализации, проектирования и документирования сложных систем.

Основным преимуществом UML в контексте МО является его универсальность и способность описывать как архитектуру системы, так и поведенческие аспекты её работы [1]. UML предоставляет богатый набор инструментов для отображения структуры данных, функциональных модулей и процессов взаимодействия компонентов системы (Рис. 1). Диаграммы классов и компонентов особенно полезны для представления статической структуры системы. Диаграмма классов позволяет описывать данные, с которыми работает модель, включая их атрибуты, методы и взаимосвязи. Это важно при проектировании сложных моделей с разнообразными типами входных данных и параметров. Диаграмма компонентов визуализирует взаимодействие между модулями системы, такими как подготовка данных, обучение, валидация и развертывание моделей, обеспечивая ясное понимание их функций и связей [2].

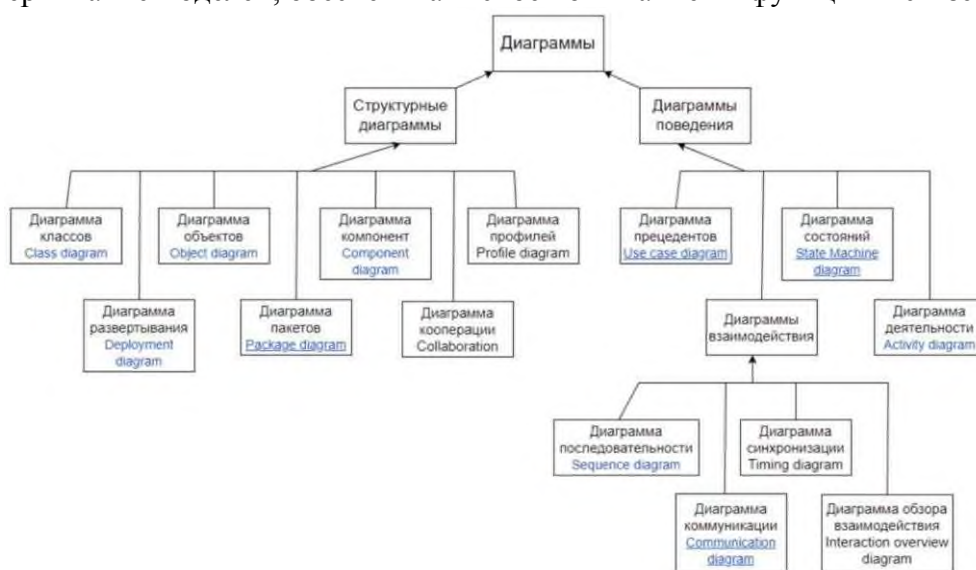


Рисунок 1 Классификация диаграмм языка UML

Диаграммы поведения, такие как диаграммы последовательности и активности, играют ключевую роль в моделировании процессов обработки данных и предсказаний [3]. Например, диаграмма последовательности может отображать полный цикл обработки данных: от загрузки и предобработки до этапов обучения модели, её тестирования и выдачи результатов. Этот подход помогает упорядочить шаги, улучшить их согласованность и облегчить коммуникацию между командами разработчиков и аналитиков. Диаграмма активности, в свою очередь, отображает логические последовательности действий, включая ветвления, условия и параллельные процессы, что критически важно для моделирования потоков данных в сложных приложениях МО.

UML также способствует интеграции систем МО с другими элементами информационной инфраструктуры. Например, диаграммы развертывания позволяют эффективно моделировать развёртывание моделей машинного обучения на аппаратных платформах, включая облачные сервисы. Эти возможности UML особенно востребованы при разработке систем предиктивного анализа, рекомендательных сервисов и других приложений МО,

где требуется согласованность между структурой данных, алгоритмами и процессами их интеграции. Применение UML обеспечивает стандартизированный подход к проектированию, упрощая взаимодействие между разработчиками, аналитиками и архитекторами. Это способствует созданию более надёжных, масштабируемых и адаптивных решений, соответствующих требованиям современной цифровой экономики.

Список литературы:

1. Актуальность использования нотации UML при описании информационных систем предприятий малых и средних масштабов / М. П. Вакорин, М. А. Алешков. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2022. – № 47 (442). – С. 9-11.
2. Модель прогнозирования процессов управления техническими объектами на основе элементов искусственного интеллекта / А. Н. Грачева, А. М. Тарасов, И. А. Николаева // Математика и математическое моделирование : сборник материалов XVI всероссийской молодежной научно-инновационной школы, Саров, 05–07 апреля 2022 года. – Саров: Интерконтакт, 2022. – С. 69-71.
3. Применение UML-диаграмм для проектирования программных комплексов / Е. В. Коптенок, М. В. Трунников, Е. А. Сухарев [и др.]. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2020. – № 19 (309). – С. 133-135.

ОЦЕНКА ПРИМЕНИМОСТИ BPMN ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ, УПРАВЛЯЕМЫХ ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ

Доронина С.Е., Щетинкин А.Е.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Использование искусственного интеллекта (ИИ) в управлении бизнес-процессами становится важным элементом цифровой трансформации. Такие технологии позволяют автоматизировать сложные задачи, повышать скорость и точность принятия решений. Однако успешная интеграция ИИ в бизнес-процессы требует создания понятной модели взаимодействия всех элементов системы [1]. Business Process Modeling Notation (BPMN) широко используется для описания процессов, но её применимость в контексте процессов, управляемых ИИ, требует глубокого анализа.

Основное преимущество BPMN заключается в её способности визуализировать процессы на интуитивно понятном уровне. Она обеспечивает ясное представление последовательности операций, включая события, задачи и взаимодействия между участниками процесса [3]. В контексте применения ИИ BPMN может быть особенно полезна для моделирования высокоуровневых процессов, где ИИ выполняет роль ключевого элемента автоматизации [2].

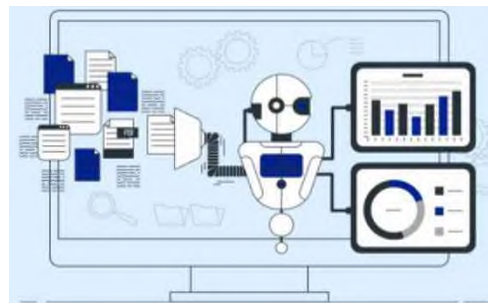


Рисунок 1 Художественная иллюстрация – Бизнес-процесс в BPMN с помощью ИИ

Например, задачи анализа данных, обработки больших массивов информации или принятия решений могут быть представлены как автоматизированные операции, а их результат – как события, инициирующие последующие этапы процесса (Рис. 1).

Однако использование BPMN для моделирования процессов с ИИ имеет свои ограничения. Например, стандартные элементы нотации не позволяют отразить внутреннюю логику работы ИИ, такую как алгоритмы машинного обучения, этапы обучения модели или механизмы принятия решений. Это создает сложности при необходимости визуализировать сложные системы, в которых важна прозрачность работы ИИ.

Несмотря на эти ограничения, BPMN остаётся мощным инструментом, который может быть адаптирован для работы с ИИ. Интеграция BPMN с другими инструментами, такими как UML, позволяет дополнить модель детализацией технических аспектов.

Список литературы:

1. Жданова, С. В. Интеграция искусственного интеллекта в управление бизнес-процессами / С. В. Жданова // Математика и математическое моделирование : Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы, Саров, 05–07 апреля 2023 года. – Саров: Общество с ограниченной ответственностью «Интерконтакт», 2023. – С. 279-281.
2. Климкина, Е. Е. Исследование методологии IDEF0 для оценки возможности внедрения искусственного интеллекта в бизнес-процессы организации / Е. Е. Климкина, Г. А. Федоренко // Математика и математическое моделирование : Сборник материалов XIV Всероссийской молодежной научно-инновационной школы, Саров, 07–09 апреля 2020 года. – Саров: Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2020. – С. 70-71.
3. Макарец, А. Б. Модель бизнес-процессов BPMN / А. Б. Макарец, Г. А. Федоренко, Т. О. Володина // Математика и математическое моделирование : сборник материалов XVI всероссийской молодежной научно-инновационной школы, Саров, 05–07 апреля 2022 года. – Саров: Интерконтакт, 2022. – С. 194-196.

ВНЕДРЕНИЕ ИМПОРТОНЕЗАВИСИМЫХ PLM-СИСТЕМ НА ПРЕДПРИЯТИИ С КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ РФЯЦ-ВНИИЭФ

Череменова А.А.

Саровский физико-технический институт — филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

В условиях стремительного развития технологий и повышенной зависимости от информационных систем предприятия с критической инфраструктурой сталкиваются с важной задачей обеспечения технологической независимости и информационной безопасности. Для предприятий, таких как РФЯЦ-ВНИИЭФ, критически важно использовать передовые решения, которые соответствуют современным требованиям по защите данных и независимости от зарубежных поставщиков программного

обеспечения. РФЯЦ-ВНИИЭФ напрямую по своим функциональным направлениям попадает под категорию предприятий с критической информационной инфраструктурой [3].

Развитие импортонезависимых ИС на предприятии РФЯЦ-ВНИИЭФ берет начало с 2010 г., когда осуществлялся переход от автономных АРМ к СЛВС. Данный переход сопровождался переходом от импортных САПР высокого уровня к отечественным решениям. В рамках реализации программы развития и внедрения ИС, предприятие РФЯЦ-ВНИИЭФ выступало в качестве пилотной площадки. Была проведена огромная работа ключевых специалистов конструкторских подразделений совместно с работниками компании АСКОН в части реализации всех требований и апробации соответствующих решений на рабочих местах [1].

В связи со сложной внешнеполитической обстановкой, в данный момент реализуется проект по разработке комплекса программ в защищенном исполнении «Система полного жизненного цикла» «Цифровое предприятие», которая содержит три блока: технологическую и вычислительную платформу, сквозную 3D-технологию и общесистемные программные комплексы [3]. На рисунке 1 представлена архитектура СПЖЦ САРУС.

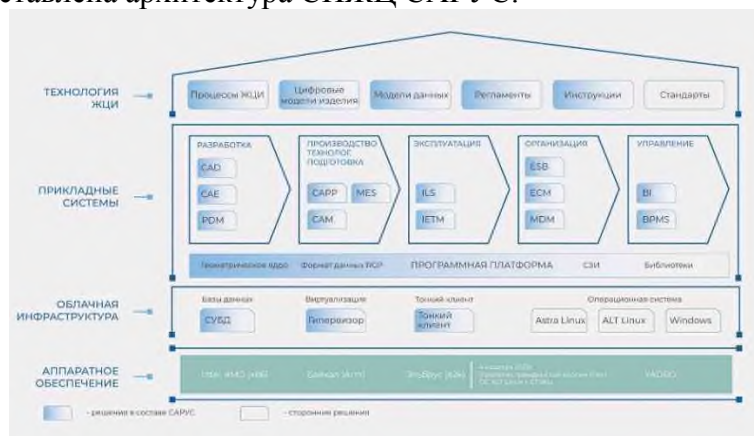


Рис.1. Архитектура «Сарус»

В результате исследования были рассмотрены основные функции программного модуля PDM (управление данными об изделии) в рамках этапов жизненного цикла изделия. На основании проведенной аналитической работы представлены следующие выводы: в СПЖЦ САРУС реализован принцип сквозной 3D-технологии, работа которой построена на взаимодействии независимых проектов PDM, CAD, CAE, CAM в рамках программного модуля «Технологическая платформа», представляющей собой набор программных компонентов, предназначенных для построения, функционирования и интеграции на основе единой объектно-ориентированной структуры данных и типовых протоколов взаимодействия [2]. В рамках требований по информационной безопасности основное преимущество СПЖЦ.САРУС - кроссплатформенность, что позволяет разворачивать ИС как под ОС Windows, так и Linux. Также в СПЖЦ.САРУС реализован функционал мандатного разграничения прав доступа, что позволяет обрабатывать информацию разного грифа секретности (ДСП-ГТ). Централизованное использование нормативно-справочной информации в рамках единого информационного пространства.

Данный инструмент соответствует современной концепции 3D- моделирования\проектирования с учетом безчертежной технологии.

Каждая из рассматриваемых в работе ИС обладает широким функционалом и ключевыми особенностями. Принимая во внимание, что СПЖЦ.Сарус находится в рамках опытной эксплуатации на заключительной стадии этапа разработки, уже обладает достаточно полным функционалом, который позволит решать задачи в рамках сквозного проектирования. На текущий момент ведутся работы по выработки технических решений миграции данных из одной информационной системы в другую (из Лоцман в СПЖЦ.Сарус). Специалистами ИЦТ разработан интегратор, позволяющий конвертировать данные из формата Компас (Аскон) в формат tgr (Рфяц-Вниизф) с полным сохранением истории построения в дереве модели, что позволит на уровне PDM-системы корректно формировать электронную структуру изделия. В 2025 году планируется комплексный переход в рамках отечественных решений на СПЖЦ.Сарус.

Список литературы:

1. Череменова А.А., Баринов Д.С., Горностаева Н.В., Рыжов С.А., Череменов Н.В. Внедрение импортонезависимых информационных систем на предприятии с критической информационной инфраструктурой // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 199-200.
2. Малкаров А.А., Макарец А.Б. Использование систем PLM, MES, EAM для цифровизации производства // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-исследовательской школы. Саров, 2022 г. С. 366-367.
3. Наумов М. А., Губин А. Л., Пучкова С. А. Комплекс программ в защищенном исполнении "Система полного жизненного цикла изделий" "Цифровое предприятие". Система конструкторского проектирования // Высокие технологии атомной отрасли. Молодежь в инновационном процессе: сб. материалов XV научно-технической конференции молодых специалистов Росатома (Нижний Новгород, 15-16 сент. 2021 г.). Саров: ВНИИЭВ, 2021. С. 207-211.

АНАЛИЗ УЯЗВИМОСТЕЙ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДИКИ STRIDE

Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О.

Саровский физико-технический институт - филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Сегодня обеспечение защищенности любой информационной системы представляет собой один из ключевых этапов ее разработки и поддержки. Система с отсутствующими средствами и мерами защиты от внешних и внутренних угроз не несет никакой практической и материальной ценности [1].

Эксперты рекомендуют осуществлять анализ защищенности разрабатываемой системы посредством метода моделирования потенциальных рисков. Важно отметить тот факт, что при этом защита, с одной стороны, должна иметь комплексный характер, с другой, принимать во внимание более

высокую вероятность специфичных для конкретной информационной системы угроз [2].



Рисунок 1. Методология STRIDE

Ключевым направлением обеспечения безопасности на этапе проектирования системы является анализ возможных угроз, принятие предупреждающих мер и повторный анализ состояния защищенности.

Общий алгоритм следующий. Вначале выявляются все подлежащие защите ресурсы. Затем выполняется подробное документирование архитектуры системы, ее функциональности, физической конфигурации и

примененных для создания технологий.

Далее выполняется декомпозиция системы: разделение на отдельные компоненты. Здесь ведется проверка ключевых вопросов безопасности, производится установление границ доверия, исследуются потоки и входные точки данных. Среди подлежащих анализу на исполнение свойств – проверка пользовательских данных, аутентификация, авторизация и иные. На данном этапе для всех компонент формируется список возможных угрозы.

Сегодня среди основных подходов к моделированию потенциальных угроз безопасности существуют (Рис.1):

- CIA;
- Гексада Паркера;
- 5A;
- STRIDE.

Метод STRIDE разработан компанией Microsoft. Его название представляет собой аббревиатуру потенциальных недостатков системы безопасности:

- Spoofing (подмена);
- Tampering (подмена);
- Repudiation (отказ);
- Information Disclosure (скрытие информации);
- Denial of Services (отказ в обслуживании);
- Elevation of Privileges (несанкционированное получение прав).

Моделирование посредством STRIDE дает возможность эффективно обеспечить реализацию в информационной системе полного спектра свойств безопасности. В рамках этой методики для каждого компонента угрозы категоризируются. Выявляются угрозы следующих типов: «подмена личности», «изменение данных», «отказ от совершенной операции».

Перечень выявленных угроз регистрируется с описанием: сущности самой угрозы, объекта потенциальной атаки и ее предполагаемого сценария, степени возникновения риска, предпринимаемых мер для ликвидации угрозы [3]. Также в соответствии со степенью потенциального риска ранжируются приоритеты по устранению конкретных угроз. Результатом

вышеперечисленной работы является создание документа, обеспечивающего понимание у разработчиков информационной системы потенциальных угроз и рисков ее безопасности.

Список литературы:

1. Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О. Анализ методов и средств защиты информации, используемых в системах информационной безопасности предприятия // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 193-195.
2. Рудзейт О.Ю., Жигульский В.Е. Анализ кибербезопасности с использованием оценки уязвимостей // В сборнике: Лучшая студенческая статья 2023. сборник статей VIII Международного научно-исследовательского конкурса. Пенза, 2023. С. 48-53.
3. Федоренко Г.А., Макарец А.Б., Володина Т.О. Механизмы обеспечения политики безопасности при эксплуатации информационных систем // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2022 г. – Саров, 2022. – С.199-201.

LABVIEW: ГРАФИЧЕСКОЕ ПОТОКОВОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О.

Саровский физико-технический институт - филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

На протяжении вот уже нескольких десятилетий одним из наиболее популярных у инженеров и ученых инструментов для разработки измерительных и управляющих систем, а также испытательных стендов является NI LabVIEW, базирующаяся на графическом языке G. Отметим особо, что среда LabVIEW кроме обеспечения непосредственно возможности программирования также включает набор инструментов и библиотек для самых разных целей, от интерактивных мастеров настройки и пользовательских интерфейсов до встроенных компилятора, компоновщика и средств отладки (Рис. 1).

Более глубокому пониманию преимуществ графического программирования способствует изучение возникновения высокоуровневых языков. Так, первым из них стал язык FORTRAN, созданный в 1950-е годы в IBM как инновационный способ программирования 704-й серии суперкомпьютеров корпорации. Его ключевыми преимуществами относительно низкоуровневых языков стали легкость восприятия человеком, большая близость к прикладной области и значительное ускорение процесса разработки программ.

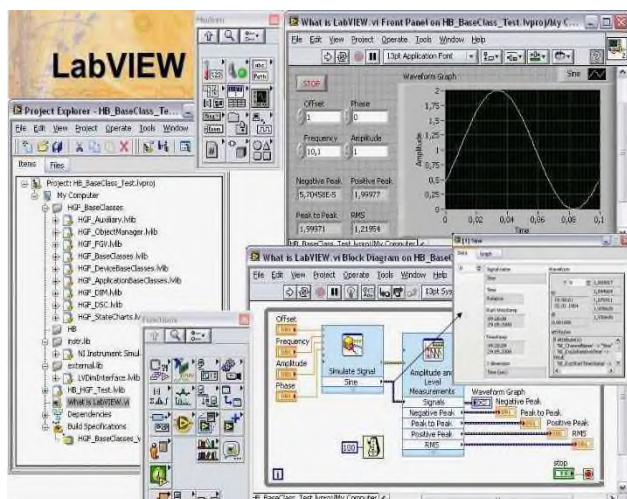


Рис. 1 Интерфейс LabVIEW

Новый язык был встречен с недоверием. В первую очередь сомнению подвергалось потенциальное быстрое действие программ – в связи с меньшей трудоемкостью процесса написания ПО относительно применения для этих целей низкоуровневых языков. Скепсис устранила практика, которая показала практически полное отсутствие разницы в производительности программ.

Необходимость постоянного совершенствования высокоуровневых языков обуславливает актуальность задач повышения удобства и скорости работы. Благодаря максимально возможному уровню абстракции упомянутые удобство и скорость в полной мере присущи языку G, что стало причиной его стремительного распространения и непреходящей высокой популярности с момента создания в 1986 году.

Отметим ключевые отличия LabVIEW.

Первой особенностью является базирование на концепции графического программирования. В качестве исходного кода выступает блок-диаграмма, которая представляет собой соединение пиктограмм элементов языка и компилируется в машинный код [1]. Специфика кода при этом не препятствует применению конструкций и методов программирования, характерных иным языкам: типов данных, циклов, переменных, объектно-ориентированного программирования и т.д.

Вторым отличием является поддержка выполнения кода в режиме потока данных, который и детерминирует последовательность выполнения функциональных узлов программы. В отличие от подобного потокового программирования традиционные текстовые языки (например, C и C++) обеспечивают выполнение кода как последовательности команд [2]. Отметим также, что помимо языка G потоковое программирование обеспечивают Microsoft Visual Programming Language, Agilent VEE и Apple Quartz Composer.

Потоковое программирование позволяет сосредоточиться на данных и путях их обработки. Функции, циклы и иные конструкции языка, являющиеся в данном случае узлами программы, через свои входные терминалы получают данные, обрабатывают, а затем выводят посредством выходов. После поступления данных в узел, выполнения заложенного в нем кода значения выходных параметров оказываются доступными на выходных терминалах для дальнейшей передачи согласно логике потока данных. Таким образом в паре последовательно связанных узлов второй может быть выполнен только после получения данных от первого.

Список литературы:

1. Installing LabVIEW Interface for Arduino Toolkit Using VI Package Manager - [Электронный ресурс]. Режим доступа: - <https://knowledge.ni.com/KnowledgeArticleDetails?id=kA03qYHdSCAW&l=ru-RU> 000000
2. Мурзина М.А. Современные возможности среды графического программирования LabVIEW в области медицинской функциональной диагностики // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 413-414

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОКОМПЬЮТЕРОВ

Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О.

Саровский физико-технический институт - филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

На текущем этапе развития общества практически невозможно представить работу ни одной организации без компьютера. Компьютеры везде, от настольных ПК и планшетов, смартфонов и игровых консолей до суперкомпьютеров и умных браслетов. Естественно, прогресс не стоит на месте, а требования к производительности и мощности постоянно возрастают [1].



Рис. 1 Биокomпьютер

Одним из представляющихся специалистам наиболее перспективным направлением данной области являются биологические или клеточные компьютеры (Рис. 1). Подходящей базой для них могли бы стать бактерии – сумей ученые включить в их геном необходимую логическую схему с возможностью ее активации посредством определенного вещества. Подобное производство было бы

дешевле создания компьютеров на полупроводниках – биологическому при создании не требуется столь же стерильная атмосфера, кроме того, из один раз запрограммированной нужным образом клетки в дальнейшем оперативно выращиваются сотни новых, с уже заложенной аналогичной программой.

Первая практическая попытка в сфере создания биокomпьютеров предпринята в 2016 году. Канадский университет Макгилла вместе с Лундским Университетом Швеции спроектировали биокomпьютер размером с книгу на основе белков и химических соединений, которые являются источником энергии для клеток растений и животных. Энергии этому компьютеру по сравнению с классическими требуется меньше, доказана его способность

выполнять параллельные вычисления сложных математических расчетов. Однако даже сами авторы отмечают, что до полноценного компьютера их разработке пока далеко [2].

Среди актуальных проблем биокомпьютера – необходимость поиска недопущения ошибок в вычислениях: точность в 1% при синтезе и секвенировании оснований ДНК сегодня является хорошей в биологии, однако абсолютно недопустима для вычислительной системы. Результаты вычислений могут быть потеряны, если молекулы по каким-то причинам останутся на стенках пробирки. Открыт вопрос стабильности необходимых молекул и вероятностных мутаций ДНК, что также повлияет на решение. Проблема и с объединением клеток в единую систему также актуальна и сегодня активно решается: уже созданы технологии, благодаря которым бактерия способна находить нужных соседей, формировать с ними определенным образом упорядоченную структуру и выполнять массив параллельных операций.

Среди ключевых потенциальных направлений применения ДНК-машин – медицинское. Запрограммированные нужным образом биокомпьютеры открывают широкие возможности для взаимодействия с клетками человека, от транспортировки точной дозы препарата к конкретному органу или синтеза лекарства (либо необходимого гормона) сразу на месте до мониторинга за потенциальными негативными изменениями внутри организма [3]. И, безусловно, с помощью биокомпьютеров можно будет решать вычислительные задачи, в том числе в сфере управления предприятиями. Потенциально безграничная возможность масштабирования и мощности позволит анализировать эффективность деятельности даже самых крупных организаций, определять степень конкурентоспособности конкретных товаров и услуг, а также определять необходимость расширения производства.

Список литературы:

1. Астамиров Р.Р. Биокомпьютеры и вычисления на основе ДНК // Инновационные технологии управления. Сборник статей по материалам I Международной научно-практической конференции. Нижний Новгород, 2023. С. 99-103.
2. Меньшиков О.В., Макарец А.Б. Биокомпьютеры // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 2-4 апреля 2019 г. / А.Г. Сироткина (отв. за выпуск). – Саров: изд. «Интерконтакт», 2019. – С. 165-166.
3. Лопатина Т.М. Органоидный интеллект: новая парадигма взаимодействия // Уголовная политика в условиях цифровой трансформации. Сборник статей материалов III Всероссийской научно-практической конференции. Казань, 2024. С. 33-40.

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ DEBRIS В ЧИСЛЕННОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ

Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О.

Саровский физико-технический институт - филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В основе модели движения потока вещества DEBRIS (Digital Elementary Balls &



Рисунок 1. Результаты моделирования схода ледника с применением модели DEBRIS

селевого потока схода ледника на основе модели DEBRIS. Можно отметить тот факт, что имитационные результаты как правило достаточно близки к результатам исследований, получаемым непосредственно на месте схода оползня [3].

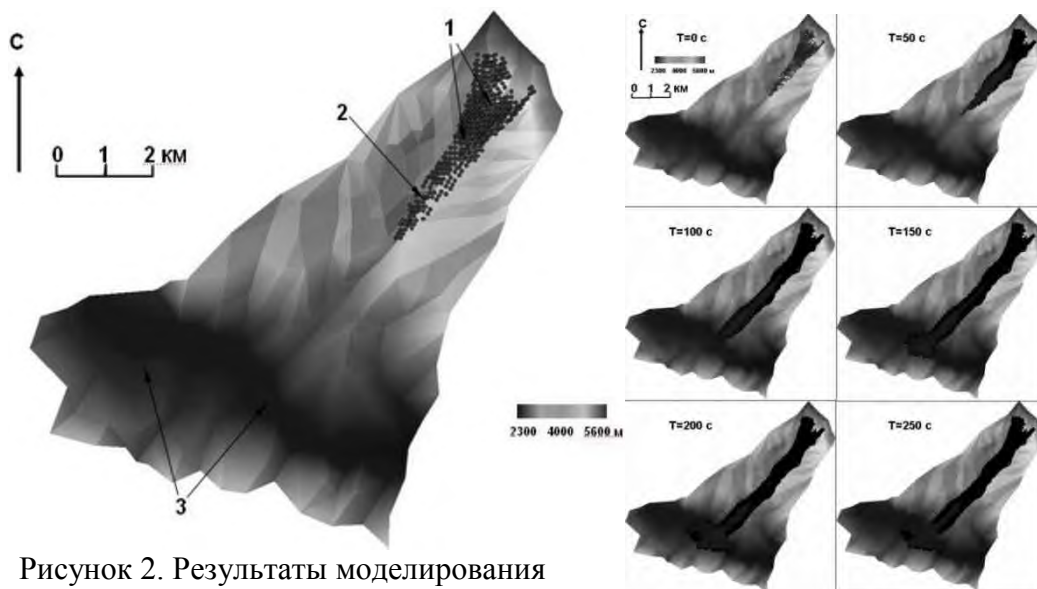


Рисунок 2. Результаты моделирования схода оползня с применением модели DEBRIS

Relief Interaction Simulation), автором которой является В.О. Михайлов [1], лежит численное решение составленного в соответствии со вторым законом Ньютона дифференциального уравнения движения материальной точки. В данной модели частицы рассматриваются как материальные точки, а сам опасный поток (например, сходящая ледниковая масса, оползень) – как перемещение горошин по лотку, форма которого повторяет ландшафт исследуемой местности. Горошины упруго соударяются между собой и со стенками, на них воздействует сила трения. Таким образом оказываются идентичны физические характеристики горошин и образующего опасный поток вещества, а также лотка и рельефа, по которому сходит этот поток.

На Рис.1 представлены результаты моделирования схода ледниковой массы с использованием данной модели [2].

На Рис.2 представлено моделирование схода оползня в виде ледово-каменного и

В настоящее время используемый в модели DEBRIS принцип нашел широкое применение в моделировании камнепадов, лавин, селей, оползней и

иных опасных природных явлений, представляющих собой движущиеся потоком вещества в жидкой и твердой фазе. Использование данной модели дает возможность воссоздать обобщенную картину произошедшего события.

Список литературы:

1. Михайлов В.О., Черноморец С.С. Трехмерное математическое моделирование ледниковых и селевых катастроф с помощью модели DEBRIS // Устойчивое развитие горных территорий в условиях глобальных изменений: Сборник материалов VII Международной научной конференции. - 14–16 сентября 2010 г. - Владикавказ. – С. 1-2
2. Соловьёв А.С. Моделирование поведения снежной массы на горном склоне // X Международная научно-практическая конференция «Пожарная безопасность - 2011». Сборник материалов. 2011. – С. 284 – 285.
3. Алешин А.П. Программный инструмент DEBRIS для моделирования процесса движения селевого потока // 3D технологии в решении научно-практических задач. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Красноярск, 2022. С. 119-121.
4. BAGGIO T., MARTINI M., BETTELLA F., D'AGOSTINO V. DEBRIS FLOW AND DEBRIS FLOOD HAZARD ASSESSMENT IN MOUNTAIN CATCHMENTS // CATENA. 2024. Vol.245. P.338-339. ISSN:0341-8162. eISSN:1872-6887

**ПРИМЕНЕНИЕ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ (AR) В
СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ОБУЧЕНИЯ**

Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О.

Саровский физико-технический институт - филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

На современном этапе существования человечества, характеризующем общество как информационное, активно используется и интенсивно развивается технология дополненной реальности.

Среди наиболее перспективных сфер для применения технологии виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR) в будущем можно отметить систему образования. При этом использование возможно практически на всех ее ступенях и уровнях, от общего до среднего профессионального или дополнительного образования, от младшей школы и до высших учебных заведений [1].

Следует отметить тот факт, что, хотя данные технологии сами по себе уже не относятся к новейшим, популярность они обрели относительно недавно. Трендом последнего времени является и внедрение VR и AR в учебные процессы системы образования [2].

Накопленный опыт уже позволяет утверждать, что такие технологии, как Google Glass, Oculus Rift и т.п. повышают эффективность процесса обучения. AR-устройства обеспечивают новые возможности, реализуя наложение дополненной информации на видимое пользователями глазами с помощью контактных линз или очков (Рис. 1). В образовательных программах сегодня доступ к технологиям дополненной реальности преимущественным образом реализуется через специализированные мобильные приложения (Рис. 2).



Рисунок 1. Наслаивание информации



Рисунок 2. Приложение для смартфона

Среди сложностей внедрения и использования данных технологий в образовательной сфере – специфика и ограничения организации учебного процесса. Так, приложение Sky Map позволяет изучать созвездия на небе, но его практическое применение в школе маловероятно из-за традиционно дневных часов уроков и отсутствия инициативы со стороны педагогов. Тем не менее тенденция к все более массовому использованию Google Glass и аналогичных устройств уже в ближайшем в будущем может поспособствовать расширению применения AR-технологий при обучении студентов [3]. Это значительно упростит и ускорит образовательный процесс.

Список литературы:

1. Куткин Д.С., Барышев И.О., Сарлейский А.В., Калинин Д.А. Применение технологии расширенной реальности в современном образовании. Новые возможности и перспективы развития // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 354-355
2. Макарец А.Б., Федоренко Г.А. Методы цифровых технологий в высшем профессиональном образовании // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 245-247.
3. Герасимова Д.А., Мордвинцев А.А. Виртуальная реальность и искусственный интеллект как факторы трансформации современного образования // Виттевские чтения - 2024. Сборник материалов XXIV международного Конгресса молодой науки. Москва, 2024. С. 633-639.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (IoT)

Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О.

Саровский физико-технический институт - филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Интернет вещей (IoT) – новый закономерный этап пути к активно создаваемой человечеством рукотворной среде обитания – комфортной, безопасной, освобождающей



Рисунок 1. Концепция интернета вещей

людей от тяжелого физического труда с помощью системы различных механизмов и устройств (Рис.1).

Сегодня в нашей стране в частности и мире в целом существует огромное количество фирм, активно развивающих и внедряющих IoT в самые разные социальные сферы: бытовую, коммунальную, промышленную, сельскохозяйственную, туристическую, медицинскую, спортивную и т.п. [1].

Реализация интернета вещей носит системный характер и представляет собой целый комплекс различных аппаратных средств, программного обеспечения и сетей. Подобная сложность и многоаспектность закономерным образом способствует появлению проблем и задач как технологического, так и социально-правового плана. Широкое внедрение интернета вещей в жизнь современного общества тормозят вопросы стандартизации, разработки, безопасности и конфиденциальности, масштабируемости, политики производителей и государств.

В 2024 году суммарное мировое число устройств интернета вещей превысило 15 миллиардов. Таким образом за последние 10 лет количество продуктов IoT выросло в 15 раз, и тенденция к дальнейшему все ускоряющемуся росту сохраняется: по оценкам ряда экспертов, к 2027 году в мире будет насчитываться более 41 миллиарда устройств интернета вещей (Рис.2).

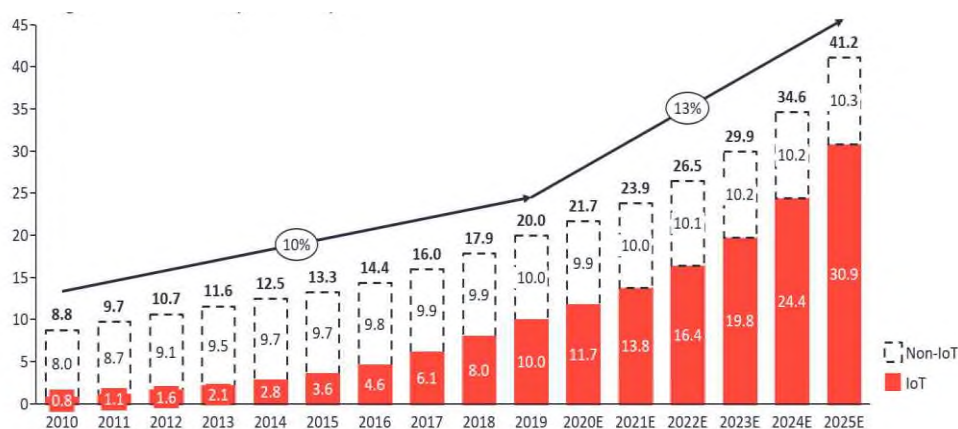


Рисунок 2. Прогнозы развития интернета вещей

Ожидания эффекта от внедрения IoT растут такими же быстрыми темпами, как сам интернет вещей. Это обуславливает актуальность решения (в то числе превентивного) не только технологических проблем [2], но и вопросов бизнеса. Так, на стратегическом уровне у руководства фирм появляется необходимость анализировать угрозы, которые несет IoT деятельности

конкретной компании, а также потенциал, что может интернет вещей может ей обеспечить. На операционном уровне есть вероятность появления проблем управления, причем вызывающее сложности столкновение жестких аппаратных средств и гибких программных культур фиксируется не только на этапе внедрения IoT внутри компаний, но уже в ходе разработки продуктов [3].

В числе наиболее актуальных проблем IoT – вопросы в сферах энергоснабжения, идентификации и адресации на уровне устройств, масштабируемости в Интернете, информационной безопасности и конфиденциальности, а также стандартизации и согласования.

Список литературы:

1. Акапьев В.Л., Савотченко С.Е., Жукова Н.А. Развитие интернета вещей и проблемы обеспечения его безопасности // Вопросы российского и международного права. 2024. Т. 14. № 2-1. С. 257-267.
2. Федоренко Г.А., Макарец А.Б. Сравнение сетей «СТРИЖ» и LORA // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2022 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2022. – С.174-175.
3. Митрофанова А.В., Портнов К.В. Проблемы развития программных платформ в области интернета вещей // Современные исследования: теория, практика, результаты. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Москва, 2024. С. 201-207.

ДОСТОИНСТВА, НЕДОСТАТКИ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Халтурина Н.Д.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Облачные технологии — это набор технологий и услуг, которые позволяют пользователям получать доступ к вычислительным ресурсам, таким как серверы, хранилища данных, базы данных, сети и программное обеспечение, через интернет [2]. Вместо того чтобы хранить данные и приложения на локальных устройствах или серверах, облачные технологии позволяют использовать удаленные ресурсы, которые управляются третьими сторонами, часто называемыми облачными провайдерами.

Облачные технологии обладают множеством преимуществ [1], делающих их привлекательными для бизнеса и частных пользователей. Ключевые из них включают гибкость и масштабируемость, позволяющие быстро адаптироваться к изменениям и масштабировать ресурсы, что особенно полезно при сезонных колебаниях спроса или росте объемов данных. Снижение затрат достигается за счет оплаты только за используемые ресурсы, что исключает необходимость в дорогостоящем оборудовании.

Доступность и мобильность обеспечивают работу с данными и приложениями из любой точки мира через интернет, а безопасность поддерживается современными технологиями, такими как шифрование и многофакторная аутентификация. Кроме того, облачные технологии способствуют экологичности, оптимизируя энергопотребление и снижая углеродный след.

Однако у облачных технологий есть и недостатки. Безопасность данных остается проблемой из-за рисков кибератак и утечек конфиденциальной информации. Зависимость же от интернет-соединения может привести к потере доступа к данным при нестабильном подключении.

Скрытые затраты, такие как превышение лимитов или дополнительные услуги, могут увеличить расходы. Также пользователи сталкиваются с ограниченным контролем над инфраструктурой, что создает риски в случае сбоев или банкротства провайдера. Эти недостатки требуют тщательного управления рисками и выбора надежных провайдеров.

Тенденции развития облачных технологий отражают их постоянную эволюцию и адаптацию к потребностям бизнеса. Одной из ключевых тенденций является использование гибридных облаков, которые сочетают частные и публичные облачные решения, обеспечивая баланс между безопасностью и доступностью. Еще одной важной тенденцией является интеграция искусственного интеллекта (AI) и машинного обучения (ML), что позволяет автоматизировать процессы, анализировать большие объемы данных и улучшать прогнозирование, что особенно полезно для оптимизации бизнес-операций.

Безопасность и соответствие стандартам также остаются в фокусе, так как компании внедряют более строгие меры защиты данных, такие как шифрование, многофакторная аутентификация и управление доступом, а также соблюдают нормативные требования, такие как GDPR. Наконец, периферийные вычисления становятся всё более востребованным, так как обработка данных ближе к месту их возникновения снижает задержки и повышает скорость реакции, что особенно важно для IoT-устройств и приложений, требующих мгновенного отклика. Эти тенденции демонстрируют, как облачные технологии продолжают трансформироваться, предлагая новые возможности для бизнеса и улучшая эффективность работы с данными.

Список литературы:

1. Барков С. А., Носуленко С. В. «Облачные технологии» как этап в развитии информационного общества //Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Социология. Политология. – 2015. – Т. 15. – №. 2. – С. 16-24.
2. Ключек М. С., Парфенова А. С. Облачные технологии: виды и типы //Инновационное развитие. – 2018. – №. 1. – С. 16-17.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ: ЭТАПЫ И МОДЕЛИ

Халтурина Н.Д.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Жизненный цикл информационных систем (ЖЦИС) — это процесс, который описывает все этапы разработки, внедрения, эксплуатации и завершения информационной системы [1]. Он включает в себя несколько ключевых фаз, каждая из которых играет важную роль в обеспечении успешного функционирования системы.

Основные этапы ЖЦИС включают последовательность действий, направленных на создание, внедрение и поддержку системы. На этапе анализа

требований определяются потребности пользователей и бизнес-требования, собирается информация через интервью, опросы и анализ существующих систем, а также формируются спецификации, которые служат основой для дальнейших этапов. Затем на этапе проектирования разрабатывается архитектура системы, включая проектирование баз данных, интерфейсов и бизнес-логики, создаются прототипы и макеты пользовательского интерфейса, а также выбираются технологии и инструменты для разработки.

Этап разработки предполагает написание кода, создание баз данных и интеграцию различных компонентов системы, а также проведение регулярных ревью кода для обеспечения качества. После этого на этапе тестирования выполняются различные виды тестирования (функциональное, интеграционное, нагрузочное и др.) для выявления и устранения ошибок, проверяется соответствие системы требованиям и спецификациям, а также подготавливается тестовая документация. Далее происходит внедрение – система устанавливается в рабочую среду, настраивается, пользователи обучаются работе с ней, а при необходимости выполняется миграция данных из старых систем.

В процессе эксплуатации и обслуживания осуществляется поддержка пользователей, мониторинг работы системы для выявления сбоев и недостатков, а также проводятся регулярные обновления и улучшения на основе отзывов пользователей и изменений в бизнес-требованиях. Завершающий этап — вывод из эксплуатации — включает планирование перехода на новую систему, миграцию данных и анализ результатов работы устаревшей системы для извлечения уроков на будущее.

Рекомендации по выбору модели [2] жизненного цикла информационных систем зависят от специфики проекта и его требований. Водопадная модель наиболее подходит для проектов с четко определенными и стабильными требованиями, а также фиксированным бюджетом, так как она проста в управлении и хорошо структурирована. Спиральная же модель рекомендуется для крупных и сложных проектов с высоким уровнем неопределенности и рисков, поскольку она позволяет гибко управлять рисками и вносить изменения на основе прототипирования и обратной связи.

V-образная модель идеальна для систем, где критически важны надежность и безопасность, таких как медицинские или авиационные системы, так как она обеспечивает четкую связь между этапами разработки и тестирования. Итеративная модель подходит для проектов с изменяющимися требованиями, где важна быстрая адаптация и регулярная обратная связь от пользователей, что позволяет постепенно улучшать продукт на каждой итерации. Выбор модели зависит от характеристик проекта, уровня рисков, опыта команды и необходимости гибкости в процессе разработки.

Список литературы:

1. Дик В. В., Шайтура С. В. Жизненный цикл информационных систем //Вестник МГТУ МИРЭА. – 2014. – №. 3. – С. 4.
2. Минаева Н. В., Беспалов М. Е. Проектирование информационных систем //СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ, ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ. – 2020. – С. 54-57.

ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ВНЕДРЕНИЯ ИИ В ПРОИЗВОДСТВО

Баринов Д.С., Горностаева Н.В., Рыжов С.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Внедрение искусственного интеллекта (ИИ) в производство представляет собой значимый этап развития промышленности, направленный на повышение эффективности и автоматизацию процессов. Однако это также порождает ряд этических и социальных вызовов, требующих внимательного подхода для обеспечения устойчивости и социальной ответственности **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]**.

Один из ключевых аспектов внедрения ИИ – изменение структуры занятости **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]**. Системы ИИ способны выполнять многие рутинные и даже сложные задачи, что создает риск сокращения рабочих мест, особенно для работников с низкой квалификацией. Это требует от государства и бизнеса разработки мер поддержки: программ переквалификации, социального обеспечения и создания новых рабочих мест, адаптированных под изменившиеся условия.

Не менее важным является аспект обучения и адаптации кадров. Развитие технологий требует не только технического обновления производственных мощностей, но и подготовки сотрудников к работе с ИИ. Введение образовательных инициатив, ориентированных на повышение квалификации и изучение новых цифровых инструментов, становится необходимостью для сохранения конкурентоспособности предприятий.

Использование ИИ в производственных процессах также связано с вопросами безопасности **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]**. Непредвиденные сбои в работе систем или их некорректные действия могут привести к авариям, угрозам для жизни и здоровья работников, а также порче оборудования. Для минимизации таких рисков необходимо разработать строгие стандарты безопасности и внедрить систему регулярного контроля за эксплуатацией технологий.

Важной задачей остается защита данных. Системы ИИ часто обрабатывают большие объемы информации, в том числе конфиденциальной. Это требует внедрения четких правил использования и хранения данных, а также применения современных средств защиты, чтобы минимизировать риски утечки информации и несанкционированного доступа.

На данный момент в обществе существуют опасения относительно прозрачности работы ИИ, возможных ошибок и негативных последствий автоматизации. Одним из факторов, влияющих на доверие, являются риски, связанные с возможным использованием технологий ИИ для создания недостоверной информации, включая дипфейки (см. рисунок 1) **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]**. Хотя это явление чаще ассоциируется с медиaprостранством, развитие подобных технологий вызывает беспокойство по поводу их потенциального применения в производственной среде, например, для дезинформации о состоянии оборудования или подделки документов.

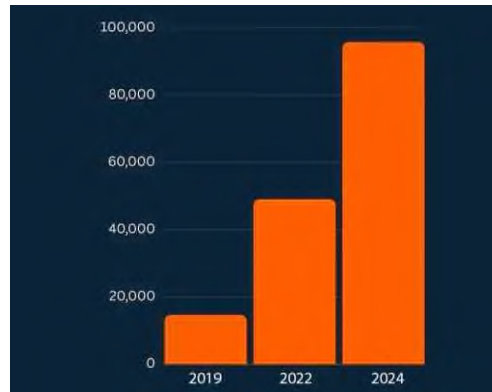


Рис. 1. Тенденция увеличения числа дипфейков в сети интернет за последние 5 лет

Эффективное использование ИИ невозможно без четкой законодательной базы, регулирующей его применение. Государству необходимо разработать нормативные акты, которые обеспечат защиту прав работников, поддержку программ профессионального обучения и стандартизацию процессов автоматизации.

Список литературы:

1. Федоренко Г.А., Макарец А.Б., Володина Т.О. Искусственный интеллект и мышление // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 241-242.
2. Куткин Д.С., Барышев И.О., Сарлейский А.В., Калинин Д.А. Применение ИИ в кибербезопасности. Инновационные стратегии, текущие проблемы и будущие возможности ИИ // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 353-354.
3. AI statistics. Сайт “<https://contentdetector.ai/>”. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://contentdetector.ai/articles/deepfake-statistics/>
4. Гусева И.А. Искусственный интеллект в промышленности: современные тенденции и проблемы // Экономика и предпринимательство. 2024. № 7 (168). С. 1471-1474.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ GAN (GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS) ДЛЯ СОЗДАНИЯ РЕАЛИСТИЧНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Егорова К.А., Кулешов И.Н., Кузовков Д.А., Калинин Д.А., Волков М.Д.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В условиях стремительного развития технологий искусственного интеллекта генеративно-сопоставительные сети (GAN) становятся ключевым инструментом для создания реалистичных изображений [3]. GAN позволяют генерировать высококачественные визуальные данные, которые практически неотличимы от реальных, что открывает новые возможности в таких областях, как дизайн, медиа, медицина и игровая индустрия [5]. В контексте растущего спроса на персонализированный контент и визуализацию данных, особенно в

таких сферах, как маркетинг и развлечения, применение GAN становится важным фактором для создания инновационных решений [2].

Одним из успешных примеров использования GAN является проект NVIDIA, где технология StyleGAN применяется для генерации фотореалистичных портретов. Эти изображения используются в киноиндустрии для создания цифровых двойников актеров, а также в играх для разработки персонажей с высокой детализацией. Другим примером является применение GAN в медицине, где такие сети используются для генерации синтетических медицинских изображений, таких как снимки МРТ, что позволяет улучшить обучение диагностических алгоритмов. В индустрии моды GAN применяются для создания виртуальных моделей одежды, что помогает дизайнерам экспериментировать с новыми стилями и сокращать время разработки.

Однако применение GAN — это не только генерация изображений, но и решение сложных задач, таких как обеспечение высокой детализации, контроль над процессом генерации и устранение артефактов [1]. Современные методы, такие как Progressive GAN, CycleGAN и StyleGAN, позволяют улучшить качество генерируемых изображений и адаптировать их под конкретные задачи [4]. Например, CycleGAN используется для трансляции изображений между различными доменами, что позволяет преобразовывать фотографии в художественные стили или создавать реалистичные пейзажи из эскизов.

Применение GAN для создания изображений — это не просто тренд, а необходимость в условиях цифровой трансформации. Успешные кейсы компаний, таких как NVIDIA, DeepMind и Adobe, демонстрируют, что инвестиции в развитие GAN окупаются за счет создания уникального контента, улучшения качества визуализации и сокращения времени на разработку. Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на разработку новых архитектур и методов обучения GAN, которые будут учитывать, как потребности пользователей, так и специфику различных отраслей.

Список литературы:

1. Бенджио, Й. Глубокое обучение: GAN и их применение // Й. Бенджио. — М.: Вильямс, 2017. — 512 с.
2. Гудфеллоу, И. Генеративно-сопоставительные сети: основы и применение // И. Гудфеллоу. — М.: Вильямс, 2018. — 416 с.
3. Келлер, Дж. Применение GAN в компьютерном зрении // Дж. Келлер. — М.: Лори, 2020. — 384 с.
4. Ли, Ф. Генеративно-сопоставительные сети: от теории к практике // Ф. Ли. — М.: Питер, 2021. — 448 с.
5. Чжан, Х. Генеративно-сопоставительные сети: создание реалистичных изображений // Х. Чжан. — М.: ДМК Пресс, 2019. — 352 с.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПОИСКА ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ NLP

Егорова К.А., Кулешов И.Н., Кузовков Д.А., Калинин Д.А., Волков М.Д.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В современном мире объем цифровых данных стремительно растет, что требует эффективных методов поиска релевантной информации. Традиционные поисковые системы, основанные на ключевых словах, часто не учитывают контекст запроса, синонимию, омонимию и сложные языковые конструкции. В связи с этим актуальной задачей является разработка интеллектуальных поисковых систем, использующих методы обработки естественного языка (NLP) [2].

Современные NLP-модели, такие как BERT, GPT и другие трансформерные архитектуры, позволяют анализировать смысл запросов и документов, учитывая семантические связи [4]. Это дает возможность разрабатывать поисковые механизмы, способные понимать намерения пользователей и возвращать наиболее релевантные результаты [3]. Примером успешного применения подобных технологий является поисковая система Google, которая использует BERT для улучшения качества поиска, а также интеллектуальные ассистенты, такие как Siri и Alexa, умеющие интерпретировать сложные запросы и контекст.

В рамках данной работы предлагается разработка системы интеллектуального поиска информации, основанной на NLP. Предполагается использование предобученных языковых моделей для обработки запросов и индексации документов, а также реализация механизмов ранжирования результатов с учетом семантического соответствия. Для оценки эффективности системы будут проведены эксперименты с различными корпусами текстов и метриками качества поиска [5].

Ожидается, что предложенный подход позволит повысить точность и релевантность результатов поиска, минимизировать влияние неточных формулировок запросов и улучшить пользовательский опыт. Разработка подобных систем особенно важна для научных исследований, юридической аналитики, медицины и других областей, где критично быстро находить достоверную информацию среди большого объема текстовых данных.

Список литературы:

1. Берд, С. Обработка естественного языка с использованием Python // С. Берд, Э. Клейн. — М.: Лори, 2020. — 384 с.
2. Джурски, Д. Речевые и языковые технологии: методы NLP // Д. Джурски. — М.: ДМК Пресс, 2018. — 448 с.
3. Маннинг, К. Основы обработки естественного языка // К. Маннинг, П. Рагхаван. — М.: Вильямс, 2019. — 512 с.
4. Хиршберг, Дж. Обработка текста и NLP: современные подходы // Дж. Хиршберг. — М.: Питер, 2021. — 480 с.
5. Чоу, Дж. Интеллектуальный поиск информации: методы и алгоритмы // Дж. Чоу. — М.: Вильямс, 2017. — 416 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ NLP (ОБРАБОТКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА) ДЛЯ АНАЛИЗА ТОНАЛЬНОСТИ ФИНАНСОВЫХ НОВОСТЕЙ

Егорова К. А., Макарец А.Б., Кулешов И.Н., Тятюков Р.Л., Жигалев Т.В.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Обработка естественного языка (NLP) становится одним из ключевых инструментов анализа больших данных, предоставляя возможность извлечения ценной информации из текстов, в том числе финансовых новостей [1]. Эти данные играют значимую роль в формировании рыночных настроений и прогнозировании экономических процессов.

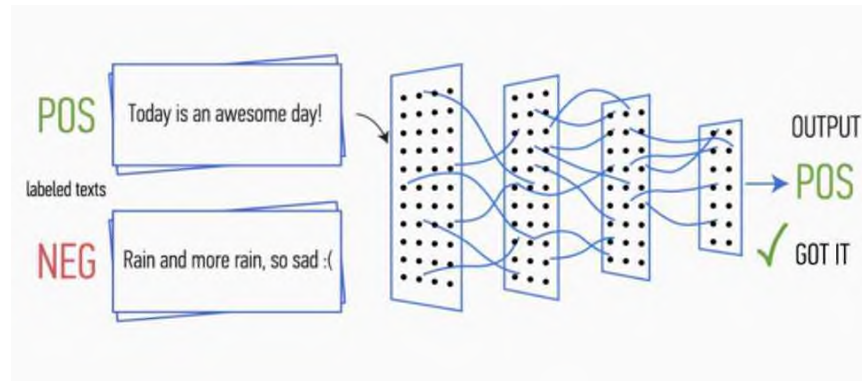


Рис. 1 Пример определения тональности текста

В условиях стремительной цифровизации финансовых рынков и роста объемов новостного контента важность автоматизированного анализа тональности финансовых сообщений значительно возрастает. Методы NLP позволяют классифицировать тональность текстов (позитивная, негативная, нейтральная) с учетом контекста и специфики языка, используемого в финансовой сфере [2].

Применение современных алгоритмов машинного обучения, таких как глубокие нейронные сети и трансформеры (например, BERT и GPT), позволяет достичь высокой точности анализа тональности даже в условиях сложной семантики финансовых текстов [3]. Эти модели обеспечивают возможность выявления скрытых закономерностей и трендов, которые могут быть использованы для прогнозирования рыночных движений.

Однако анализ тональности в финансовой сфере сталкивается с рядом вызовов, включая необходимость адаптации моделей к специфике финансового языка, обработку многозначных терминов и учет контекста. Кроме того, важным остается вопрос интерпретируемости моделей и интеграции их результатов в существующие системы принятия решений.

Таким образом, использование NLP для анализа тональности финансовых новостей открывает новые горизонты для управления рисками, прогнозирования рыночных тенденций и разработки стратегий инвестирования. Этот подход становится неотъемлемой частью цифровой трансформации финансового сектора и важным шагом на пути к более эффективному использованию информационных ресурсов.

Список литературы:

1. Лялин Е.С., Губанова Е.А. Обработка естественного языка в задачах интеллектуального анализа неструктурированной информации // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 284-286.

2. Панкратова М.Д., Сковпень Т.Н. Модели NLP с использованием нейронных сетей в анализе тональности новостей// Аналитические технологии в социальной сфере: теория и практика, том выпуск 15, Изд-во НИЦ «Национальная безопасность», 2023. – С. 97-107.
3. Панг, Б. Анализ тональности текста: методы и приложения // Б. Панг, Л. Ли. — М.: ДМК Пресс, 2018. — 384 с.

ИНТЕГРАЦИЯ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ С КОРПОРАТИВНЫМИ ИНФОРМАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ

Егорова К.А., Кулешов И.Н., Кузовков Д.А., Калинин Д.А., Волков М.Д.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В условиях цифровой трансформации бизнеса мобильные приложения становятся ключевым инструментом взаимодействия между компаниями и их клиентами, а также между сотрудниками внутри организации [2]. Интеграция мобильных приложений с корпоративными информационными системами (КИС), такими как ERP, CRM, системы управления документооборотом и аналитическими платформами, позволяет повысить эффективность бизнес-процессов, обеспечить оперативный доступ к данным и улучшить пользовательский опыт [1]. Однако процесс интеграции сопряжен с рядом сложностей, включая обеспечение безопасности данных, совместимость различных технологий и поддержку высокой производительности системы [4].

Целью данной работы является анализ современных подходов и технологий интеграции мобильных приложений с корпоративными информационными системами, а также разработка рекомендаций по оптимизации этого процесса на основе реальных кейсов.

Исследование будет основано на анализе существующих решений и технологий, а также на изучении реальных кейсов интеграции мобильных приложений с корпоративными системами. Будут рассмотрены как открытые источники, так и практический опыт компаний, успешно реализовавших подобные проекты.

В результате исследования будут предложены рекомендации по выбору технологий и архитектурных решений для интеграции мобильных приложений с корпоративными информационными системами. Также будут разработаны модели, позволяющие минимизировать риски и повысить эффективность интеграции.

Список литературы:

1. Кролл, П. Интеграция мобильных решений с CRM и ERP // П. Кролл. — М.: Лори, 2017. — 288 с.
2. Ньютон, Дж. Разработка мобильных приложений для корпоративных систем // Дж. Ньютон. — М.: Питер, 2019. — 384 с.
3. Ричардсон, Л. Корпоративная интеграция с использованием RESTful API // Л. Ричардсон. — М.: Вильямс, 2015. — 448 с.
4. Фаулер, М. Паттерны интеграции корпоративных приложений // М. Фаулер. — М.: Вильямс, 2016. — 464 с.
5. Хоффман, К. Интеграция мобильных приложений с ERP-системами // К. Хоффман. — М.: ДМК Пресс, 2018. — 320 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ BPMN И RPA

Егорова К.А., Кулешов И.Н., Кузовков Д.А., Калинин Д.А., Волков М.Д.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Автоматизация бизнес-процессов становится ключевым фактором повышения эффективности, снижения издержек и улучшения качества обслуживания клиентов. Современные технологии, такие как BPMN (Business Process Model and Notation) для моделирования процессов и RPA (Robotic Process Automation) для их автоматизации, позволяют компаниям оптимизировать рутинные операции, минимизировать ошибки и ускорить выполнение задач [5]. В контексте высокой конкуренции и растущих требований к операционной эффективности, особенно в таких отраслях, как финансы, логистика и страхование, автоматизация бизнес-процессов становится важным инструментом для достижения бизнес-целей [1].

Одним из успешных примеров автоматизации бизнес-процессов с использованием BPMN и RPA является компания UiPath. В банковском секторе UiPath применяется для автоматизации обработки заявок на кредиты, что позволяет сократить время обработки с нескольких дней до нескольких часов. Другим примером является логистическая компания DHL, которая использует Automation Anywhere для автоматизации процессов обработки накладных и отслеживания грузов. Интеграция BPMN и RPA позволила DHL сократить количество ошибок и ускорить выполнение задач. В страховой компании Allianz Blue Prism применяется для автоматизации процессов обработки страховых случаев, что помогло сократить время обработки запросов на 30%.

Однако автоматизация бизнес-процессов — это не только внедрение технологий, но и глубокий анализ процессов, их моделирование и оптимизация. Современные методы, такие как BPMN, позволяют визуализировать и анализировать бизнес-процессы, выявлять узкие места и предлагать решения, которые действительно работают [4]. Интеграция BPMN с RPA позволяет не только автоматизировать рутинные задачи, но и создавать гибкие, адаптируемые системы, которые могут быстро реагировать на изменения в бизнес-среде [2].

Автоматизация бизнес-процессов с использованием BPMN и RPA — это не просто тренд, а необходимость в условиях цифровой трансформации. Успешные кейсы компаний, таких как UiPath, DHL и Allianz, демонстрируют, что инвестиции в автоматизацию окупаются за счет повышения операционной эффективности, снижения затрат и улучшения качества обслуживания. Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на разработку новых методов интеграции BPMN и RPA, которые будут учитывать как специфику бизнес-процессов, так и потребности бизнеса в гибкости и масштабируемости.

Список литературы:

1. Автоматизация бизнес-процессов с использованием RPA // Д. Весселс. М.: ДМК Пресс, 2020. 288 с.
2. RPA: Роботизация бизнес-процессов // Т. Лейри, М. Вильямс, 2019. 256 с.

3. BPMN: Моделирование бизнес-процессов // Б. Силвер, М. Вильямс, 2011. 320 с.
4. BPMN 2.0: Практическое руководство по моделированию бизнес-процессов // Й. Фройнд, Б. Рукер, М. Лори, 2015. 384 с.
5. BPMN и RPA: Инструменты для автоматизации бизнеса // П. Хармон, М. Питер. 2021. 352 с.

АНАЛИЗ УЯЗВИМОСТЕЙ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ НА ОСНОВЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПЕНТЕСТИНГА

Егорова К.А., Кулешов И.Н., Кузовков Д.А., Жигалев Т.В., Волков М.Д.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Обеспечение безопасности информационных систем является ключевым элементом успеха любой организации. Автоматизированный пентестинг (тестирование на проникновение) направлен на выявление уязвимостей в информационных системах до того, как они будут использованы злоумышленниками [3]. Этот метод сочетает в себе скорость автоматизации и глубину анализа, что делает его эффективным инструментом для предотвращения кибератак [1]. В контексте высокой конкуренции и растущих требований к безопасности, особенно в таких отраслях, как финансы, здравоохранение и энергетика, автоматизированный пентестинг становится важным фактором защиты данных и обеспечения устойчивости бизнеса [2].

Одним из успешных примеров использования автоматизированного пентестинга является компания Rapid7, разработчик инструмента Metasploit. С помощью Metasploit были выявлены критические уязвимости в сетевой инфраструктуре крупных организаций, что позволило предотвратить потенциальные кибератаки. Другим примером является применение Burp Suite для анализа веб-приложений. Компании в сфере электронной коммерции используют этот инструмент для поиска уязвимостей, таких как SQL-инъекции и межсайтовый скриптинг (XSS), что помогает обеспечить безопасность их платформ. В государственном секторе инструмент OpenVAS активно применяется для сканирования уязвимостей в критически важных системах.

Однако автоматизированный пентестинг — это не только использование инструментов, но и глубокий анализ уязвимостей, их классификация и разработка мер по их устранению [4]. Современные методы, такие как сканирование сетей, анализ веб-приложений и эксплуатация уязвимостей, позволяют выявлять слабые места в информационных системах и предлагать решения, которые действительно работают [5]. Например, сканер уязвимостей Nessus помог выявить уязвимости в системе управления промышленным оборудованием, что позволило предотвратить потенциальную кибератаку.

Автоматизированный пентестинг — это не просто тренд, а необходимость в условиях цифровой трансформации. Успешные кейсы компаний, таких как Rapid7, Burp Suite и OpenVAS, демонстрируют, что инвестиции в анализ уязвимостей окупаются за счет повышения уровня безопасности, снижения рисков и предотвращения финансовых потерь. Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на разработку новых методов и инструментов для автоматизированного

пентестинга, которые будут учитывать как современные угрозы, так и специфику различных отраслей.

Список литературы:

1. Автоматизированный пентестинг: методы и инструменты // Д. Кларк. М.: ДМК Пресс, 2019. 320 с.
2. Автоматизация пентестинга: практическое руководство // Р. Маклауд, М. Вильямс, 2017. 384 с.
3. Основы пентестинга: автоматизированное тестирование на проникновение // А. Ортис, М. Вильямс, 2018. 352 с.
4. Харпер, А. Анализ уязвимостей: от теории к практике // А. Харпер, М. Питер, 2021. 448 с.
5. Тестирование на проникновение: анализ уязвимостей в информационных системах // П. Энс, М. Лори, 2020. 416 с.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ СТУДЕНТАМИ КАФЕДРЫ ТСМ
ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ САД ВНОВЬ СОЗДАВАЕМОГО
ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА «САРУС»**

Рачков Д.О., Денисова Н.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В современных условиях стратегии развития экономики России в РФЯЦ ВНИИЭФ активно внедряется импортонезависимый «Комплекс программ в защищенном исполнении «Система полного жизненного цикла изделий «Цифровое предприятие», получившее название «САРУС» - система автоматизированного проектирования (САПР), разработанная на базе интегрированной инженерной программной платформы (ИИПП) и программно-математического ядра трехмерного моделирования «RGK», Россия [1].

Известно, что модель проектируемого изделия создается посредством редактора трехмерных твердотельных моделей и является в САПР первичной [2]. Это значит, что с помощью чертежно-конструкторского редактора создаётся графическая документация - чертёж детали, который представляет собой ассоциативные виды модели. Особенность их в том, что они постоянно сохраняют связь с первичной моделью. При изменении формы, размеров и топологии модели изменяется изображение во всех связанных с ней видах, вследствие чего изображение в виде всегда соответствует связанной с ним моделью [3].

Студенты магистратуры СарФТИ НИЯУ МИФИ продолжают участвовать в тестировании Программного модуля САД (ПМ САД) [4]. При построении ассоциативных чертежей в версии 2202.2.32652 выявлен ряд замечаний: не очень удобно заниматься оформлением чертежа (к перемещению видов надо привыкать, вид «приклеивается» к курсору); на моменте простановки углового размера, они «улетают» (проблема решилась после перезапуска программы, получилось подвинуть размеры); осевые линии иногда не отображаются на нужных местах, поэтому, при необходимости, нужно дорабатывать вручную; когда мы подтверждаем операцию, мы не знаем как себя поведет проекция, после задания нужного угла программа поворачивает вид в

произвольную сторону; нужно постоянно обновлять команду постановки размера – удобнее, когда она непрерывна; появление «Критической ошибки» при заполнении основной надписи в «Атрибутах модели», пр.

Тестирование базовой версии 2024.2.1.1-VNF преследует цель проверить исправление вышеотмеченных недостатков, а также проверки срабатывания необходимых функций документа «Чертёж».

Отмечено, что построение ассоциативного чертежа стало наименее трудоёмким и более понятным. Функции создания видов и всех элементов чертежа в основном срабатывают. При сравнении с известным САПР «КОМПАС-3D» можно сделать вывод о соответствии САПР «САРУС» в работоспособности.

Список литературы:

1. РФЯЦ-ВНИИЭФ: Сарус.PLM. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:РФЯЦ-ВНИИЭФ:_Сарус.PLM
2. PLM: Управление жизненным циклом продукции: Первый Бит – международная IT-компания - [Электронный ресурс]. - Источник: <https://nizhniy.1cbit.ru/1csoft/plm/>
3. Александр Островный. 24.04.2014 Уроки КОМПАС-3D //САПР-журнал: Статьи, уроки и материалы для специалистов в области САПР - [Электронный ресурс]. - <https://sapr-journal.ru/uroki-kompas-3d/cozdanie-3d-modeli-korpusa-v-kompas-3d/>
4. КОМПЛЕКС ПРОГРАММ В ЗАЩИЩЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ «СИСТЕМА ПОЛНОГО ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЙ «ЦИФРОВОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ». Основная версия программного модуля. «Система конструкторского проектирования» (версия 2)/Руководство оператора 07623615.00423-06 34 01. – 2021 г. – 338 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ 3D-МОДЕЛИ В СПЖЦ «САРУС» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТАБЛИЦ ПЕРЕМЕННЫХ

Аладкин Д.А., Михайленко И.В., Денисова Н. А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Опыт работы в различных САПР (например, Компас-3D, Solid Work и др.) показал, что при построении 3D-моделей результативно используются таблицы переменных в САПР. Эта таблица содержит определённые значения переменных файла. Она формируется пользователем во время создания или редактирования файла, имеющего внешние переменные. С целью тестирования программного модуля САД СПЖЦ «САРУС» проведен анализ срабатывания функций создания 3D-модели детали с использованием таблицы переменных в операции «Редактор переменных» [1]. Основное её назначение — быстрое присвоение значений внешним переменным файла, вставляемого в другой документ. Кроме того, таблицу переменных можно использовать для изменения текущих значений переменных в самом файле, содержащем таблицу.

Как пример, была построена деталь «Сфера», имеющая сложную геометрическую форму по классификации А.П. Соколовского [2; 11-12] (рисунок 1). Одна из особенностей построения 3D-моделей заключается в

способе параметризации размеров, которая осуществляется через операцию. «Редактор переменных» [2], [3]. На начальном этапе моделирования конструктор базируется на СК, которой следует на протяжении всего процесса. Традиционное построение элементов эскиза всегда сопряжено с изменением численных значений размеров детали. Постоянный пересчёт размеров в процессе построения усложняет задачу и ведёт к трудоёмкости её решения. Для снижения сложности построения в работе проверяется возможность создания эскиза через назначение переменных табличным способом. Это значительно упрощает трудоёмкость моделирования, что можно рассматривать как оптимизацию процесса.

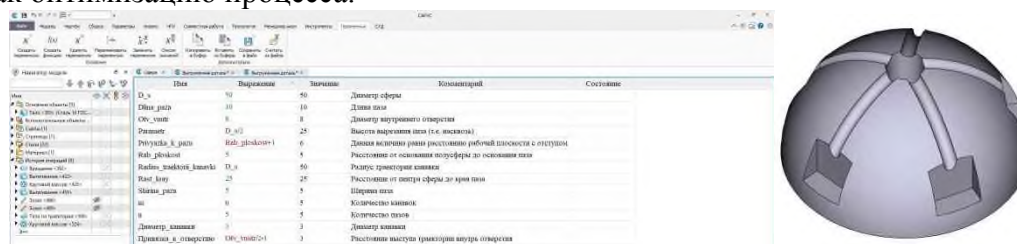


Рисунок 1 – 3D-модель детали «Сфера», созданная в САПР «САРУС» с использованием таблиц переменных

В результате аналитического сравнения предлагаемого алгоритма функций и выполняемого алгоритма построения выявлено, что работа с таблицами переменных удобна, когда деталь имеет несколько исполнений (унификация), или для реализации базы стандартных элементов. Также таблицу переменных можно использовать для поиска оптимального решения в оптимизационных задачах.

Список литературы:

1. Комплекс программ в защищенном исполнении «Система полного жизненного цикла изделий «Цифровое предприятие». Основная версия программного модуля. «Система конструкторского проектирования» (версия 2)/Руководство оператора 07623615.00423-06 34 01. – 2021 г. – 292 с.
2. Отчёт о научно-исследовательской работе «Исследование цифровых технологий и возможностей их отраслевого применения, разработка и тестирование компонентов СПЖЦ V3. - (Договор на выполнение НИР от 2 марта 2023 г. № 96-2023/203, Задача 10). Инв. № НО/37-278.10-2023-О. – стр. 8 – 27
3. Ю.Б. Прыткова, Н.А. Денисова. Роль системы координат в построении 3D-модели в СПЖЦ «САРУС». GraphiCon 2024: материалы 34-й Междунар. конф. по компьютерной графике и машинному зрению (Россия, Омск, 17–19 сент. 2024 г) – стр. 795-804.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ДЕТАЛИ ОТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ КРИВОЛИНЕЙНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ В ПМ САД ДО СОЗДАНИЯ УПРАВЛЯЕМОЙ ПРОГРАММЫ В ПМ САМ «САРУС»

Макаров И.И., Денисова Н.А.

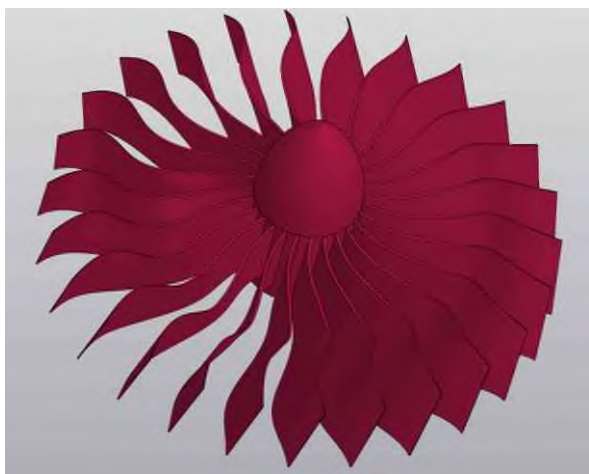
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Главной задачей современных высокотехнологических предприятий является оптимизация операций сквозного проектирования изделий в машиностроении. В такой системе как СПЖЦ «САРУС», возможна реализация всех стадий жизненного цикла проектирования [1]. В данной работе исследованы такие стадии, как:

- создание управляющей параметризированной 3D-модели в системе CAD «САРУС» как первичной;

- разработка управляющей программы обработки для станков с ЧПУ в системе САМ «САРУС» по первичной 3D-модели.

В рамках исследования программного модуля «Система конструкторского проектирования» (далее – ПМ CAD) комплекса программ «СПЖЦ «Цифровое предприятие» (далее - «САРУС») сквозное проектирование является актуальной задачей, так как это в разы увеличивает производительность и эффективность в рамках производства. Изменяя только параметры детали, не перестраивая модель полностью, можно достигнуть



оптимизации процесса [2]. Ожидается, что результаты данной работы позволят в дальнейшем более эффективно создавать управляемые параметризованные модели сложных форм и управляемые программы для обработки их на станках с ЧПУ.

В данной работе рассмотрено построение 3D-модели детали «Компрессор низкого давления турбореактивного двигателя» (рисунок 1). По модели выполнена управляющая программа для механической обработки [3].

Рисунок 1- Компрессор низкого давления турбореактивного двигателя.

Список литературы:

1. Отчёт о научно-исследовательской работе «Исследование цифровых технологий и возможностей их отраслевого применения, разработка и тестирование компонентов СПЖЦ V3. - (Договор на выполнение НИР от 2 марта 2023 г. № 96-2023/203, Задача 10). Инв. № НО/37-278.10-2023-О. – стр. 8 – 27
2. Денисова Н.А., Федоренко Г.А. Применение в учебном процессе вуза тестирования программного модуля CAD вновь создаваемого САПР «САРУС» //GraphiCon 2023: труды 33-й Междунар. конф. по компьютерной графике и машинному зрению (Москва, 19–21 сент. 2023 г.). М.: Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, 2023. С. 848-859.
3. Комплекс программ в защищенном исполнении «Система полного жизненного цикла изделий «Цифровое предприятие». Основная версия программного модуля. «Система конструкторского проектирования» (версия 2)/Руководство оператора 07623615.00423-06 34 01. – 2021 г. – 292 с.

СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ»

МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ НА PYTHON: ВНЕДРЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ

Маркин А.В., Цыганов М.А., Кирпиченко Э.В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Машинное обучение на Python в последние годы стало неотъемлемой частью многих современных технологий и бизнес-решений. Его применение охватывает широкий спектр областей, включая здравоохранение, финансовые технологии, ритейл и многие другие сферы, где анализ данных является ключевым элементом для принятия обоснованных решений. В этом контексте внедрение машинного обучения требует чёткого понимания как теоретических основ, так и практических аспектов, таких как сбор и подготовка данных, выбор подходящих алгоритмов и их настройка, а также оценка результатов.

Python стал популярным языком для разработки систем машинного обучения благодаря своей простоте и разнообразию библиотек, таких как Scikit-learn, TensorFlow и PyTorch. Эти инструменты предоставляют разработчикам мощные средства для создания и развертывания моделей, что позволяет легко адаптироваться к требованиям бизнеса. Однако, несмотря на относительную доступность технологий, процесс внедрения машинного обучения сопряжен с определёнными вызовами, включая отсутствие качественных данных, сложность в интерпретации результатов и необходимость постоянного обучения моделей на основе новых данных.

В докладе будет рассмотрено, как правильно организовать процесс интеграции машинного обучения в существующую инфраструктуру компании, включая практические примеры успешных проектов и практические рекомендации для специалистов. Учтены будут также этические аспекты использования алгоритмов машинного обучения, такие как предвзятость данных и прозрачность моделей. Целью данного исследования является демонстрация потенциала машинного обучения на Python как инструмента для достижения конкурентных преимуществ и повышения эффективности бизнес-процессов.

Список литературы:

1. Серрано Л. (2024). Грокаем машинное обучение. Библиотека программиста. Питер.
2. Шакла Н. (2017). Машинное обучение и TensorFlow. Библиотека программиста. Питер.
3. Рамсундар Б., Заде Р. (2022). TensorFlow для глубокого обучения. БХВ-Петербург.
4. Дейтел П., Дейтел Х. (2020). Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. Питер.
5. Мюллер А., Гвидо С. (2016). Введение в машинное обучение с помощью Python. Руководство для специалистов по работе с данными. Вильямс.

ОТ FREEBSD ДО HAiku: АЛЬТЕРНАТИВЫ LINUX В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л., Кирпиченко Э.В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Декодирование сознания с помощью искусственного интеллекта представляет собой революционный подход к пониманию человеческого подсознания, открывая новые возможности в изучении мышления, эмоций и поведения. Подобно тому, как машинное обучение позволяет компьютеру анализировать и интерпретировать сложные данные, такие как речь или изображения, алгоритмы ИИ могут обрабатывать нейронные сигналы, паттерны мозговой активности и биометрические данные, чтобы расшифровать скрытые процессы, происходящие в подсознании.

Однако, если задача распознавания речи заключается в усреднении и устранении индивидуальных особенностей для достижения точности, то в декодировании сознания важно учитывать уникальность каждого человека, его эмоциональный контекст и субъективный опыт. Искусственный интеллект, опираясь на данные электроэнцефалографии (ЭЭГ), функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ) и других нейротехнологий, способен выявлять закономерности в работе мозга, связывая их с конкретными мыслями, образами или эмоциями. При этом, как и в случае с речью, ИИ не способен полностью понять субъективную природу человеческого сознания, но он может стать мощным инструментом для исследования подсознательных процессов, помогая в диагностике психических расстройств, разработке интерфейсов "мозг-компьютер" и даже в создании новых методов коммуникации.

Декодирование сознания с применением искусственного интеллекта — это не только технологический прорыв, но и шаг к пониманию самой сути человеческой природы, который может изменить наше представление о разуме, личности и взаимодействии между людьми и машинами.

Список литературы:

1. Лучшие альтернативные операционные системы 2025 года: <https://www.techradar.com/news/best-alternative-operating-systems>
2. Сайт Habr: <https://habr.com/en/articles/853294/>
3. Haiku: Знакомимся с экзотической операционной системой-преемницей BeOS: <https://xakep.ru/2017/05/10/haiku/>
4. Какая лучшая альтернатива Linux: <https://monovm.com/blog/best-alternative-to-linux/>
5. Топ-10 Альтернативных Операционных систем Linux: <https://www.linuxfordevices.com/tutorials/linux/top-best-linux-alternative-operating-systems>

РАСПОЗНАВАНИЕ ЛИЦ НА СТАРЫХ ФОТО

Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Технологии компьютерного зрения и искусственного интеллекта (ИИ) открывают новые возможности для анализа и идентификации лиц на исторических фотографиях. Это особенно важно в области архивных исследований, генеалогии и криминалистики. Однако процесс автоматического распознавания старых фотографий сопряжён с рядом сложностей, включая низкое качество изображений, физические повреждения, изменения внешности с течением времени и ограниченность обучающих данных.

Одной из ключевых проблем является ухудшение качества фотографий. Изображения, сделанные десятилетия назад, могут содержать шум, потерю деталей и артефакты, что затрудняет работу алгоритмов. Современные методы, такие как нейросетевые модели суперразрешения и реставрации изображений, помогают частично компенсировать эти недостатки [1].

Другой важный аспект — адаптация алгоритмов распознавания лиц к изменениям во внешности людей. Человеческое лицо меняется с возрастом, что усложняет идентификацию. Развитие возрастных моделей ИИ, способных предсказывать и сопоставлять лица в разные периоды жизни, может повысить точность распознавания.

Также значительную роль играет нехватка размеченных данных. Старые фотографии часто сопровождаются недостаточной информацией о людях, изображённых на них, что затрудняет обучение моделей. В этом направлении активно развиваются методы самообучающихся алгоритмов и синтетического дополнения данных.

Несмотря на существующие трудности, перспективы распознавания лиц на старых фотографиях остаются многообещающими. Объединение ИИ с историческими архивами, улучшение алгоритмов и разработка специализированных баз данных помогут сделать этот процесс более точным и доступным.

Список литературы:

1. Ледиг К., Тейс Л., Хусар Ф. и др. Фотореалистичное повышение разрешения одного изображения с помощью генеративно-сопоставительной сети // Материалы конференции IEEE по компьютерному зрению и распознаванию образов (CVPR). — 2017.

РЕГУЛИРОВАНИЕ КРИПТОВАЛЮТ И БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИЙ

Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Криптовалюты и блокчейн-технологии стали важной частью современной финансовой и технологической экосистемы. Однако их децентрализованная природа и анонимность создают вызовы для традиционных регуляторных механизмов. Регулирование криптовалют и блокчейн-технологий направлено на обеспечение безопасности, прозрачности и защиты прав пользователей, а также на предотвращение незаконной деятельности, такой как отмывание денег и финансирование незаконных структур.

Одной из ключевых задач регулирования является определение правового статуса криптовалют. В разных странах подходы к этому вопросу варьируются:

от полного запрета (как в Китае) до признания криптовалют в качестве законного платежного средства (как в Сальвадоре). В большинстве стран криптовалюты рассматриваются как активы или товары, что требует разработки специальных налоговых правил и отчетности [1].

Еще одной важной областью регулирования является защита инвесторов. Криптовалютный рынок известен своей высокой волатильностью и рисками, связанными с мошенничеством и хакерскими атаками. Регуляторы стремятся установить правила для криптобирж, ICO (Initial Coin Offerings) и других участников рынка, чтобы минимизировать риски для инвесторов. Например, в Европейском Союзе вводится Регламент MiCA (Markets in Crypto-Assets), который устанавливает единые стандарты для криптоактивов.

Блокчейн-технологии также требуют регулирования, особенно в таких областях, как управление данными и конфиденциальность. Например, Общий регламент по защите данных (GDPR) в ЕС требует, чтобы персональные данные могли быть удалены или изменены, что противоречит неизменяемой природе блокчейна. Это создает необходимость разработки новых подходов к хранению и обработке данных.

Несмотря на сложности, регулирование криптовалют и блокчейн-технологий продолжает развиваться. Многие страны, такие как США, Япония и Швейцария, уже разработали или разрабатывают законодательные рамки, которые позволяют использовать потенциал этих технологий, минимизируя риски. Это создает основу для устойчивого развития криптоиндустрии и ее интеграции в традиционную финансовую систему.

Список литературы:

1. Research paper: "Regulating Cryptocurrencies: A Comparative Analysis" — Journal of Financial Regulation, 2020.

ПРИМЕНЕНИЕ ARDUINO ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДРОНАМИ В УСЛОВИЯХ СИЛЬНЫХ ВЕТРОВ И НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ

Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Беспилотные летательные аппараты (дроны) находят все большее применение в различных сферах, таких как мониторинг окружающей среды, доставка грузов и спасательные операции. Однако их эффективность часто ограничивается сложными погодными условиями, такими как сильный ветер, дождь или снег. В таких ситуациях требуется надежная система управления, способная компенсировать внешние воздействия. Платформа Arduino, благодаря своей гибкости и доступности, предлагает решения для улучшения устойчивости дронов в неблагоприятных условиях [1].

Одной из ключевых задач является стабилизация полета дрона при сильном ветре. Для этого на базе Arduino можно реализовать систему, которая использует данные с гироскопов, акселерометров и барометров для корректировки положения дрона в реальном времени. Алгоритмы, такие как PID-регуляторы (пропорционально-интегрально-дифференциальные),

позволяют точно управлять двигателями, компенсируя порывы ветра и другие внешние воздействия.

Еще одним важным аспектом является адаптация к изменяющимся погодным условиям. Например, при дожде или снеге датчики дрона могут быть загрязнены, что приводит к некорректным показаниям. Arduino позволяет интегрировать дополнительные датчики, такие как ультразвуковые или инфракрасные, чтобы обеспечить резервирование и повысить надежность системы. Кроме того, можно использовать алгоритмы машинного обучения, реализованные на Arduino, для прогнозирования изменений погоды и адаптации параметров полета.

Но при разработке возникают различные проблемы. Например, Arduino имеет ограниченные вычислительные ресурсы, что требует оптимизации кода и использования эффективных алгоритмов. Также необходимо учитывать энергопотребление, так как дополнительные датчики и вычисления могут сократить время полета. Наконец, важно обеспечить безопасность системы, чтобы избежать аварий в случае сбоев.

Несмотря на эти сложности, применение Arduino для управления дронами в сложных условиях демонстрирует высокий потенциал. Это позволяет создавать бюджетные и надежные решения, которые могут быть использованы в различных областях, от сельского хозяйства до чрезвычайных ситуаций.

Список литературы:

1. Книга: "Программирование микроконтроллеров на Arduino" / Под ред. А.В. Петрова. — М.: ДМК Пресс, 2019.

АВТОНОМНЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ВЕРИФИКАЦИЯ

Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л., Кирпиченко Э.В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Автономные системы (АС) находят применение в широком спектре задач: от робототехники и беспилотных транспортных средств до промышленных автоматизированных решений. Однако критически важно не только разрабатывать такие системы, но и проверять их корректность, безопасность и надежность. Верификация автономных систем становится сложной задачей из-за высокой изменчивости среды и необходимости учета множества факторов.

Одним из ключевых подходов является формальная верификация, использующая математические модели для проверки соответствия системы заданным требованиям [1]. Методы верификации включают моделирование состояний, проверку на основе временной логики и анализ достижимости. Например, автоматизированные системы управления транспортом должны гарантировать безопасность передвижения даже в условиях неопределенности.

Симуляция и тестирование в виртуальной среде также играют значительную роль в проверке автономных систем. Использование симуляторов позволяет моделировать различные сценарии и проверять реакцию системы без риска повреждения оборудования.

Важной частью верификации является обучение моделей автономных систем с учетом возможных ошибок и отказов. Например, использование механизмов обучения с подкреплением позволяет системе адаптироваться к изменяющейся среде и минимизировать вероятность сбоев.

Таким образом, сочетание формальных методов, моделирования и машинного обучения позволяет существенно повысить надежность автономных систем и гарантировать их безопасное функционирование.

Список литературы:

1. Головин В.С. Использование обучения с подкреплением для решения задачи распознавания диктора в интерактивном режиме: магистерская диссертация. Санкт-Петербург: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2023. — 2 с.

АТАКИ НА МОДЕЛИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ

Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л., Кирпиченко Э.В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

С развитием машинного обучения возрастает интерес к вопросам безопасности моделей, особенно в контексте их уязвимости к различным атакам. Понимание типов атак и разработка эффективных методов защиты являются ключевыми задачами для обеспечения надежности систем машинного обучения.

Состязательные атаки (adversarial attacks) направлены на введение малозаметных для человека изменений во входные данные, что приводит к ошибочным предсказаниям модели [1]. Примеры таких атак включают методы FGSM, BIM и PGD, которые эффективно работают в сценариях "белого ящика", когда атакующий имеет полное знание о модели.

Атаки отравлением (poisoning attacks) предполагают внедрение вредоносных данных в обучающую выборку, что приводит к снижению точности модели или ее неправильному поведению в определенных ситуациях. Например, добавление специально созданных примеров в обучающий набор может сместить границы принятия решений модели.

Методы защиты от таких атак включают предварительную обработку данных, использование устойчивых к атакам архитектур и обучение с учетом возможных угроз. Одним из подходов является защита с помощью аугментации данных, при которой модели обучаются на примерах с возможными атаками. Также эффективными мерами являются применение ансамблирования моделей и использование устойчивых к атакам функций потерь.

Безопасность машинного обучения остается активной областью исследований, требующей дальнейшего развития для защиты критически важных систем.

Список литературы:

1. Ильющин Е.А., Намиот Д.Е., Чижов И.В. Атаки на системы машинного обучения — общие проблемы и методы. *International Journal of Open Information Technologies*, 2022, № 3. — 1 с.

БИОИНФОРМАТИКА И ИТ АНАЛИЗ ГЕНОМНЫХ ДАННЫХ

Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л., Кирпиченко Э.В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В последние десятилетия биоинформатика стала важным направлением, объединяющим биологию, химию и информатику для решения задач в области геномных исследований. С развитием технологий секвенирования и роста объемов геномных данных стала актуальной задача их эффективного анализа.

Для анализа больших объемов геномных данных часто используются подходы, связанные с параллельными вычислениями. Это позволяет ускорить обработку данных, особенно при анализе высокопроизводительных секвенаторов. Алгоритмы, такие как BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) или алгоритм Карп-Патерсона, используются для быстрого поиска схожих последовательностей в базе данных, что имеет важное значение для идентификации новых генов и мутаций.

Важным аспектом является использование машинного обучения для анализа геномных данных. С помощью методов обучения на основе данных можно выявить скрытые паттерны в больших объемах данных, что помогает предсказать биологические функции генов или оценить влияние мутаций на здоровье человека.

Кроме того, биоинформатика активно использует базы данных и облачные вычисления для хранения и обработки данных. В последние годы базы данных для хранения геномных данных (например, GenBank или ENSEMBL) начали интегрироваться с облачными сервисами, что позволяет исследователям эффективно работать с данными и использовать возможности масштабируемых вычислительных систем.

Анализ геномных данных включает также задачу визуализации данных [1]. Геномные данные, такие как мутации в последовательностях ДНК или эксоны, требуют представления в удобном для анализа виде. Визуализация помогает исследователям увидеть взаимосвязи между различными генами и их функциями, что способствует ускорению научных открытий.

Список литературы:

1. Зубарев Н.С. Биоинформатика и её применение в медицине. Минск: Белорусский государственный медицинский университет, 2023. — 2 с.

БЛОКЧЕЙН КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОВЕРИЯ В СИСТЕМАХ ИИ

Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л., Кирпиченко Э.В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Искусственный интеллект (ИИ) становится все более важной частью современного мира, но его широкое применение сталкивается с проблемой доверия. Пользователи и организации часто сомневаются в прозрачности, безопасности и надежности решений на основе ИИ. Блокчейн-технологии, благодаря своей децентрализованной и неизменяемой природе, предлагают уникальные возможности для повышения доверия к системам ИИ.

Одной из ключевых проблем ИИ является отсутствие прозрачности в принятии решений. Многие модели, особенно глубокие нейронные сети, работают как "черные ящики", что затрудняет понимание их логики. Блокчейн может использоваться для записи всех этапов работы ИИ, включая данные, используемые для обучения, и процесс принятия решений. Это позволяет создать "цифровой след", который можно проверить и проанализировать, обеспечивая прозрачность и подотчетность [1].

Еще одним важным аспектом является безопасность данных. ИИ часто требует больших объемов данных для обучения, что делает его уязвимым для атак и утечек информации. Блокчейн может обеспечить безопасное хранение и передачу данных, используя криптографические методы. Например, данные могут быть зашифрованы и распределены между узлами сети, что минимизирует риск несанкционированного доступа.

Кроме того, блокчейн может использоваться для управления моделями ИИ и их обновлениями. В децентрализованной сети можно создать систему, где каждая версия модели ИИ будет зафиксирована в блокчейне. Это позволяет отслеживать изменения и гарантировать, что используемая модель соответствует установленным стандартам.

Однако интеграция блокчейна и ИИ связана с рядом технических и организационных вызовов. Во-первых, блокчейн-сети часто имеют ограниченную пропускную способность, что может замедлить обработку данных. Во-вторых, требуется разработка новых стандартов и протоколов для взаимодействия между блокчейном и системами ИИ. Наконец, важно учитывать энергопотребление, так как некоторые блокчейн-сети, такие как Bitcoin, требуют значительных ресурсов.

Несмотря на эти сложности, блокчейн уже используется в ряде проектов, направленных на повышение доверия к ИИ. Например, в медицине блокчейн помогает отслеживать данные пациентов и обеспечивать прозрачность диагностических моделей. В финансах блокчейн используется для создания надежных систем анализа рисков и обнаружения мошенничества.

Список литературы:

1. Research paper: "Blockchain and AI: A Perfect Match?" — IEEE Access, 2020.

РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВАМИ СИЛОЙ МЫСЛИ

Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Интерфейсы "мозг-компьютер" (Brain-Computer Interface, BCI) представляют собой одну из самых перспективных технологий на стыке нейронаук, искусственного интеллекта и робототехники. Эти интерфейсы позволяют напрямую связывать мозг человека с внешними устройствами, такими как компьютеры, протезы или роботы, открывая новые возможности для людей с ограниченными возможностями и расширяя границы человеко-машинного взаимодействия [1].

Основой BCI является регистрация и интерпретация сигналов мозга. Для этого используются различные технологии, такие как электроэнцефалография (ЭЭГ), магнитоэнцефалография (МЭГ) или имплантируемые электроды. Эти сигналы затем обрабатываются с помощью алгоритмов машинного обучения, которые преобразуют их в команды для управления устройствами. Например, человек может силой мысли перемещать курсор на экране компьютера или управлять роботизированной рукой.

Одним из ключевых применений BCI является медицинская реабилитация. Люди с ограниченной подвижностью, например, после инсульта или травмы спинного мозга, могут использовать BCI для управления протезами или инвалидными колясками. Это значительно улучшает качество их жизни, предоставляя больше независимости и возможностей для взаимодействия с окружающим миром.

Еще одной областью применения является управление сложными системами, такими как промышленные роботы или беспилотные автомобили. BCI позволяет операторам управлять устройствами более интуитивно и быстро, что особенно важно в условиях, где каждая секунда на счету. Например, пилоты или операторы дронов могут использовать BCI для более точного контроля [2].

Однако для реализации требуется высокая точность регистрации и интерпретации сигналов мозга, что является сложной задачей из-за индивидуальных особенностей каждого человека. Во-вторых, необходимо обеспечить безопасность и приватность данных, так как BCI работают с чрезвычайно чувствительной информацией. Наконец, возникают этические вопросы, связанные с возможностью "чтения мыслей" и потенциальным злоупотреблением технологиями.

Несмотря на эти сложности, BCI продолжают активно развиваться. Компании, такие как Neuralink, уже демонстрируют успехи в создании имплантируемых интерфейсов, а исследования в области неинвазивных BCI открывают новые горизонты для массового применения. Это делает BCI одной из самых многообещающих технологий будущего.

Список литературы:

1. Research paper: "Brain-Computer Interfaces: A Review" — Frontiers in Neuroscience, 2019.
2. Книга: "Интерфейсы мозг-компьютер" / Под ред. А.А. Каплана. — М.: Наука, 2020.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И АНАЛИЗА ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ (РСА) ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДСТВЕННОСТИ ЯЗЫКОВ

Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л., Кирпиченко Э.В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В последние годы исследования в области лингвистики значительно расширились благодаря применению методов искусственного интеллекта и машинного обучения. Одним из таких подходов является использование анализа главных компонент (РСА) для визуализации и анализа родственных связей между языками. С помощью РСА можно выделить важнейшие характеристики лексической структуры разных языков и их сходство, что позволяет более точно определять, насколько близки или удалены языки друг от друга.

Методы искусственного интеллекта, такие как кластеризация с помощью алгоритма KMeans и вычисление косинусного расстояния между текстами, также играют важную роль в анализе и классификации языков [1]. Эти подходы помогают выявить скрытые связи между языками, которые не всегда очевидны при традиционном лексическом или грамматическом анализе. В частности, использование CountVectorizer и косинусных расстояний позволяет преобразовать тексты в векторное пространство, что даёт возможность оценить степень схожести между языками.

Кроме того, для более точного анализа родственности языков можно применять метрики расстояния, такие как расстояние Левенштейна, которое измеряет разницу между последовательностями символов. Этот метод может быть полезен при сравнении письменных форм языков, что особенно важно для древних или плохо документированных языков.

Использование РСА в сочетании с кластеризацией и метриками расстояния позволяет визуализировать языковые отношения и выявить закономерности, которые могут не быть очевидны при традиционном подходе. Визуализация данных на графиках, например, с помощью библиотеки Plotly, помогает наглядно продемонстрировать группировку языков по степени их сходства.

Этот подход может быть полезен как в академических исследованиях для классификации языков, так и в практических приложениях, таких как автоматический перевод или создание инструментов для изучения иностранных языков. Исследования с использованием РСА и ИИ могут внести важный вклад в понимание происхождения языков и их эволюцию.

Список литературы:

1. Аль Дауд Джаафар, Козеренко Е.Б. Применение алгоритма кластеризации k-means для анализа вариативности языковой картины мира носителей арабского и русского языков: корпусный подход. Успехи гуманитарных наук, 2024, №4. — 84-90 с.

КВАНТОВОЕ МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ

Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Квантовое машинное обучение (Quantum Machine Learning, QML) — это новая область на стыке квантовых вычислений и искусственного интеллекта, которая знаменует собой революционный этап в сфере обработки данных и решения сложных задач. Квантовые компьютеры, использующие принципы квантовой механики, такие как суперпозиция и запутанность, способны выполнять вычисления, недоступные для классических компьютеров. Это открывает новые возможности для машинного обучения, особенно в задачах, требующих обработки огромных объемов данных или решения сложных оптимизационных проблем [1].

Одной из ключевых областей применения QML является ускорение обучения моделей. Квантовые алгоритмы, такие как квантовый вариант метода опорных векторов (Quantum Support Vector Machine, QSVM) или квантовое усиление градиентного спуска, позволяют значительно сократить время обучения моделей на больших наборах данных. Это особенно важно для задач, таких как распознавание изображений, обработка естественного языка и анализ геномных данных.

Еще одним важным аспектом QML является решение задач оптимизации. Многие задачи машинного обучения, такие как кластеризация или обучение нейронных сетей, сводятся к поиску оптимальных параметров. Квантовые алгоритмы, такие как квантовый отжиг (Quantum Annealing) или алгоритм Гровера, позволяют находить оптимальные решения быстрее, чем классические методы. Это может быть полезно, например, в логистике, финансах и биоинформатике.

Кроме того, QML открывает новые возможности для обработки квантовых данных. В таких областях, как квантовая химия или материаловедение, данные часто имеют квантовую природу, и их обработка на классических компьютерах крайне затруднена. Квантовые нейронные сети и другие методы QML позволяют эффективно работать с такими данными, что может привести к открытию новых материалов и лекарств.

Однако развитие QML связано с рядом технических и теоретических вызовов. Во-первых, квантовые компьютеры пока находятся на ранних стадиях развития, и их вычислительная мощность ограничена. Во-вторых, квантовые алгоритмы требуют специальной подготовки данных и часто чувствительны к шуму и ошибкам. Наконец, необходимо разработать новые методы и теории, чтобы полностью раскрыть потенциал QML.

Несмотря на эти сложности, QML продолжает активно развиваться. Компании, такие как IBM, Google и Rigetti, уже предлагают облачные платформы для экспериментов с квантовыми алгоритмами, а исследователи по всему миру работают над созданием новых методов и приложений. Это делает QML одной из самых многообещающих технологий будущего.

Список литературы:

1. M. Schulda, I. Sinayskiya, F. Petruccionea. An introduction to quantum machine learning. Quantum Research Group, School of Chemistry and Physics, University of KwaZulu-Natal, Durban, KwaZulu-Natal, 4001, South Africa. National Institute for Theoretical Physics (NITheP), KwaZulu-Natal, 4001, South Africa, 2014.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ СЛУХОВ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Ерунов Д.Н., Вихарева Ю.В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В современном мире люди всё чаще предпочитают доверять новостям из социальных сетей (ВКонтакте, Telegram и другие), чем традиционным СМИ. Однако вместе с этим растёт и вероятность столкнуться с дезинформацией, которая способна нанести серьёзный ущерб — от подрыва репутации отдельных людей до дестабилизации целых компаний и государств. Поэтому важно понимать, как распространяются слухи и фейковые новости, какие факторы влияют на их масштаб, и какие механизмы позволяют обществу с ними справляться.

Для математического моделирования подобного сценария отлично подойдет модель симуляции эпидемии SIR (модель Кермака-Маккердика; аббревиатура от Susceptible, Infected, Recovered) – одна из простейших компартментных моделей, в которых с помощью систем дифференциальных уравнений описывается динамика групп восприимчивых, инфицированных и выздоровевших индивидов. Слухи, как и большинство болезней, распространяются среди восприимчивых (тех, кто ещё не слышал слух), инфицированных (люди, знающие слух и активно его распространяющие) и выздоровевших (люди, которые уже слышали слух, но по тем или иным причинам перестали его распространять), и проходит через фазы начала распространения и перехода в фазу затухания. Таким образом, классическая SIR-модель даёт качественное объяснение как быстрого появления слухов, так и их итогового затухания в обществе.

В любой момент времени будем иметь три изменяющиеся величины: $S(t)$, $I(t)$, $R(t)$, причем их сумма всегда равна общему числу популяции, т.е.: $S(t)+I(t)+R(t) = N$. [1][2]

Введём число β – интенсивность заражения (т.е. количество людей, которым может человек передать слух, за единицу времени), тогда, если пренебречь фактом, что слух можно передать одному и тому же человеку дважды, можно найти сначала количество инфицированных людей за единицу времени:

$$\beta * \frac{S(t)}{N}$$

Общее же количество «инфицированных» за единицу времени увеличивается на величину:

$$\beta * \frac{S(t)}{N} * I(t)$$

Таким образом, изменение количества «восприимчивых», получается следующим образом [1][2]:

$$\frac{dS(t)}{dt} = -\beta * \frac{S(t)}{N} * I(t)$$

Теперь введём некоторое число γ , которое отвечает за интенсивность выздоровления. Оно описывает количество людей, которые перестают распространять слух за единицу времени. Например, если слух актуален 14 дней, то $\gamma = \frac{1}{14}$, что означает, что в среднем одна четырнадцатая распространителей перестаёт распространять слух. Таким образом, изменение количества распространителей [1][2]:

$$\frac{dI(t)}{dt} = \beta * \frac{S(t)}{N} * I(t) - \gamma * I(t)$$

И количество тех, кто прекратил распространять слух [1][2]:

$$\frac{dR(t)}{dt} = \gamma * I(t)$$

Получаем таким образом систему дифференциальных уравнений [1][2]:

$$\begin{cases} \frac{dS(t)}{dt} = -\beta * \frac{S(t)}{N} * I(t) \\ \frac{dI(t)}{dt} = \beta * \frac{S(t)}{N} * I(t) - \gamma * I(t) \\ \frac{dR(t)}{dt} = \gamma * I(t) \end{cases}$$

Теперь, описав нашу простейшую модель распространения вирусов, или в нашем случае слухов, можно начать переводить эту модель в компьютерную программу. Для этого я выбрал язык программирования Python совместно с модулем Matplotlib для создания графиков.

Моя программа заранее спрашивает пользователя о всех начальных параметрах (β , γ , начальное количество восприимчивых и распространителей, количество дней), производит все вычисления по каждому дню и создаёт списки, по которым можно отследить изменения главных для нас переменных. После мы получаем итоги симуляции: Общее количество людей, распространивших слух, максимально количество распространителей за всё время и когда это было, а также итоговые значения всех переменных. Помимо этого, пользователю будет представлен график изменения всех значений, на котором будет помечен день с максимальным значением распространителей (рис. 1).

Таким образом, в работе описано получение простейшей SIR модели и её портирование в Python программу, которую можно изменять любым образом для получения других моделей, описывающих более сложные процессы, чем те, которые были описаны мной.

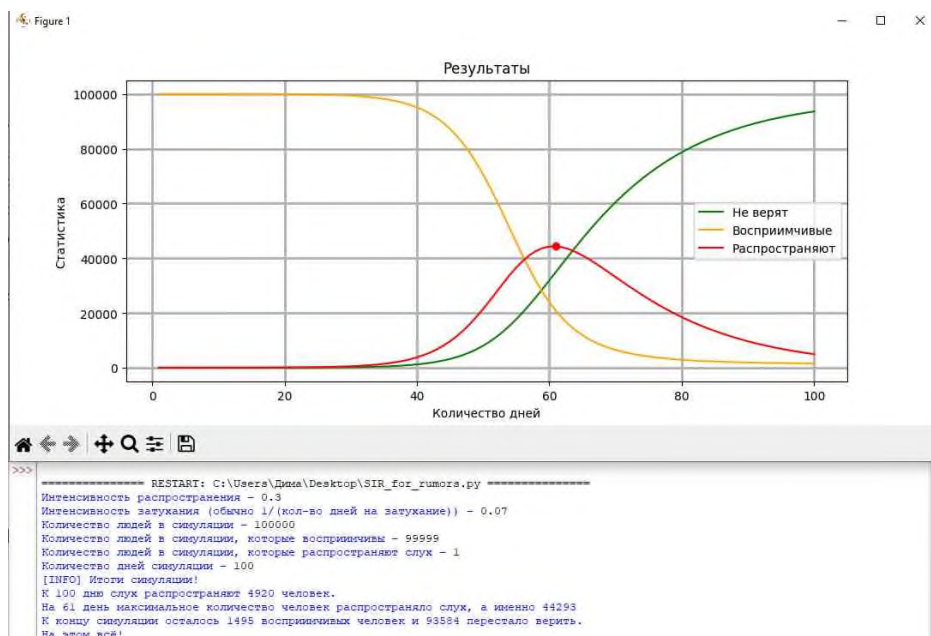


Рис. 1 Визуальная демонстрация динамики изменения переменных в виде графика

Список литературы:

1. Б. О. Жумартова, Р. С. Ысмагул «Применение SIR модели в моделировании эпидемий». Международный журнал гуманитарных и естественных наук, выпуск 12-2 (63), стр. 6–8, 2021. Режим доступа: Открытый доступ. Ссылка для доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-sir-modeli-v-modelirovanii-epidemi>
Prodanov D (2024) Exponential series approximation of the SIR epidemiological model. Front. Phys. 12:1469663. doi: 10.3389/fphy.2024.1469663. Режим доступа: Открытый доступ. Ссылка для доступа: <https://www.frontiersin.org/journals/physics/articles/10.3389/fphy.2024.1469663/full>

МЕТОДЫ АДАПТАЦИИ МОДЕЛЕЙ: СОКРАЩЕНИЕ РАЗРЫВА МЕЖДУ СИНТЕТИЧЕСКИМИ И РЕАЛЬНЫМИ ДАННЫМИ

Тятюков Р. Л., Куткин Д. С., Сарлейский А. В., Кузовков Д. А., Дудоров Н. М.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В настоящей работе проводится обзор современных методов адаптации моделей, направленных на сокращение разрыва между синтетическими и реальными данными. Актуальность исследования обусловлена стремительным развитием технологий генерации синтетических данных и их широким применением в областях компьютерного зрения, обработки естественного языка и робототехники. Использование синтетических данных позволяет существенно сократить затраты на сбор и разметку реальных данных, однако различие в распределении признаков между синтетическими и реальными выборками зачастую приводит к снижению обобщающей способности обученных моделей [1].

В работе анализируются основные подходы к решению проблемы смещения распределения. Рассмотрены методы адаптации на уровне признаков пространства, основанные на совместном обучении с использованием синтетических и реальных наборов данных, а также техники, использующие модифицированные функции потерь для учета различий между источниками данных. Особое внимание уделено методам, основанным на обучении с учителем и без учителя, а также алгоритмам, использующим градиентное доменное разделение для минимизации расхождений между распределениями признаков. Дополнительно обсуждаются перспективные подходы, основанные на генеративных состязательных сетях (GAN) [1] и трансферном обучении [2], позволяющие синтезировать данные, максимально приближенные к реальному миру, что повышает устойчивость моделей к вариациям входных данных.

Сравнительный анализ различных методик демонстрирует, что интеграция нескольких подходов зачастую приводит к синергетическому эффекту, способствующему улучшению качества модели. В заключении подчеркивается необходимость дальнейших исследований, направленных на комплексное объединение теоретических основ и эмпирических результатов, что позволит разработать новые алгоритмы, способные обеспечить более тесную интеграцию синтетических и реальных данных в современных прикладных системах.

Список литературы:

1. Pan S. J., Yang Q. A Survey on Transfer Learning // IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. 2010. Vol. 22, no. 10. P. 1345–1359. DOI: 10.1109/TKDE.2009.191.
2. Goodfellow I. et al. Generative adversarial nets // Advances in neural information processing systems. – 2014. – Т. 27.
3. Ganin Y. et al. Domain-adversarial training of neural networks // Journal of machine learning research. – 2016. – Т. 17. – №. 59. – С. 1-35.

ГЕНЕРАТИВНЫЕ СОСТЯЗАТЕЛЬНЫЕ СЕТИ (GAN) ДЛЯ СИНТЕЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ: АРХИТЕКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ

Тятюков Р. Л., Куткин Д. С., Сарлейский А. В., Кузовков Д. А., Дудоров Н. М.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Генеративные состязательные сети (GAN) представляют собой одну из самых перспективных технологий в области синтеза изображений, позволяющих создавать фотореалистичные результаты на основе обученных моделей [1]. В данной работе проводится всесторонний анализ современных архитектур GAN, таких как DCGAN, WGAN, StyleGAN и их модификаций, а также рассматриваются особенности алгоритмических подходов, направленных на повышение качества генерации изображений. Особое внимание уделено решению проблем обучения, в первую очередь режиму коллапса, при котором генератор начинает выдавать однообразные результаты, что приводит к снижению разнообразия и реалистичности синтезируемых изображений [2].

Различные авторы предлагают ряд методов стабилизации процесса обучения, включающих модификацию функции потерь, применение техники gradient penalty, использование адаптивной нормализации и регуляризации весов. В работе проведено сравнение эффективности традиционных архитектур GAN и их усовершенствованных вариантов, что позволило выявить оптимальные настройки гиперпараметров, способствующие быстрому сходимости модели и уменьшению эффекта коллапса [3]. Экспериментальные исследования демонстрируют, что применение предложенных решений приводит к значительному улучшению качества генерируемых изображений, повышая их детализацию и реалистичность, а также расширяет спектр применимых задач в различных областях.

В заключении обсуждаются направления дальнейших исследований, направленные на создание универсальных алгоритмов, способных эффективно работать с различными типами данных, а также повышать устойчивость моделей к аномалиям входных выборок. Дальнейшее развитие технологий GAN позволит существенно расширить область их применения и внести вклад в решение фундаментальных задач синтеза изображений, обеспечивая баланс между качеством, разнообразием и стабильностью обучения.

Список литературы:

1. Goodfellow I. et al. Generative adversarial nets // Advances in neural information processing systems. – 2014. – Т. 27.
2. Radford A., Metz L., Chintala S. Unsupervised representation learning with deep convolutional generative adversarial networks // arXiv preprint arXiv:1511.06434. – 2015.
3. Karras T., Laine S., Aila T. A style-based generator architecture for generative adversarial networks // Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition. – 2019. – С. 4401-4410.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ОПТИМИЗАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕПОЧЕК

Баканова А.В., Кузовков Д.А., Волков М.Д., Егорова К.А., Барышев И.О.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Эффективное управление логистическими цепочками играет ключевую роль в современной экономике, обеспечивая минимизацию затрат и повышение скорости доставки товаров [1]. В данном исследовании рассматриваются математические методы, используемые для анализа и оптимизации логистических процессов, а также их влияние на устойчивость и адаптивность цепочек поставок [2].

Основное внимание уделяется методам теории графов, линейному и нелинейному программированию, а также стохастическим моделям. Рассматриваются алгоритмы оптимизации маршрутов, распределения ресурсов и управления запасами, которые позволяют минимизировать издержки и повысить эффективность логистических систем.

Приводятся практические примеры успешного применения математических моделей в логистике различных отраслей, включая

транспортные сети, складские системы и цепочки поставок в электронной коммерции. Анализ этих примеров помогает выявить ключевые принципы оптимизации и прогнозирования логистических потоков [3].

В заключение обсуждаются перспективы дальнейшего развития математических методов в логистике, их применение в условиях цифровой трансформации, а также вызовы, связанные с обработкой больших данных и неопределенностью рыночных условий.

Список литературы:

1. Бродецкий Г.Л., Гусев Д.А. Экономико-математические методы и модели в логистике: процедуры оптимизации. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 320 с.
2. Вардомацкая Н.В. Экономико-математические методы и модели в логистике: учебное пособие. – Витебск: ВГТУ, 2015. – 150 с.
3. Дроздов П.А. Основы логистики: учебное пособие. – Минск: БГСХА, 2014. – 200 с.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ ДЛЯ
АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ**

Баканова А.В., Кузовков Д.А., Волков М.Д., Егорова К.А., Барышев И.О.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Современные социальные сети представляют собой сложные динамические системы, в которых информационные потоки распространяются с высокой скоростью [1]. В данном исследовании рассматриваются методы математического и компьютерного моделирования, позволяющие анализировать закономерности распространения информации, выявлять ключевые узлы сетей и прогнозировать поведение пользователей [2].

Основное внимание уделяется графовым методам, агентному моделированию и машинному обучению как инструментам исследования социальных взаимодействий [3]. Рассматриваются модели диффузии информации, влияния лидеров мнений, а также механизмы формирования искаженных информационных сред (например, эффект "эхокамеры").

На основе практических примеров демонстрируется, как моделирование помогает отслеживать динамику общественного мнения, оценивать устойчивость сетей к дезинформации и разрабатывать стратегии управления информационными потоками [2].

В заключение обсуждаются перспективы применения таких моделей в маркетинге, политическом анализе и кибербезопасности, а также вызовы, связанные с обработкой больших данных и конфиденциальностью информации [3].

Список литературы:

1. Вельц С.В. Моделирование информационного противоборства в социальных сетях на основе теории игр и динамических байесовских сетей // Диссертация кандидата технических наук. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. – 150 с.

2. Лебедева Л.Н., Мышева О.А. Имитационное моделирование процессов распространения информации в социальных сетях // Вестник ВГУ. Серия: Системный анализ и информационные технологии. – 2019. – № 2. – С. 45–52.
3. Митин Н.А. Математическое моделирование информационных процессов в социальных системах // Диссертация кандидата физико-математических наук. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2015. – 180 с.

ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЦЕССОРНОЙ АРХИТЕКТУРЫ ZEN 5 ОТ КОМПАНИИ AMD

Ерохина Д. А., Жинжикова М. А., Усманов Д. Н.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

В 1965 году один из основателей компании Intel Гордон Мур предположил, что примерно каждые полтора года количество транзисторов на кремниевом чипе будет увеличиваться вдвое. Долгое время эта тенденция сохранялась, однако в последние годы её выполнение сталкивается с серьёзными технологическими вызовами. Одной из ключевых проблем является невозможность дальнейшего увеличения плотности транзисторов на чипах традиционными методами.

Однако в 2024 году компания AMD представила новую линейку процессоров на базе архитектуры ZEN 5, в которой, благодаря применению новых технологий удалось увеличить количество транзисторов на 28% по сравнению с предыдущим поколением ZEN 4. Одной из таких технологий является переход на 4-нм (N4) техпроцесс компании TSMC, обеспечивающему более высокую плотность транзисторов. По сравнению с 5-нм (N5) техпроцессом, 4-нм позволяет не только увеличить количество транзисторов, но также повысить энергоэффективность и производительность процессоров.

Несмотря на то, что развитие полупроводниковых технологий сталкивается с серьёзными вызовами, компания доказала, что инновационные подходы всё ещё позволяют преодолевать границы закона Мура. Благодаря такому решению, компания AMD сейчас является лидером на рынке.

Список литературы:

1. Мишин М.А., Холушкин В.С. Оценка эффективности применения технологии NVIDIA CUDA при численном решении уравнений Максвелла // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XIV Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 7-9 апреля 2020 г. – С. 298-299
2. Intel Architecture Day 2021: Alder Lake, Golden Cove, and Gracemont Detailed. Сайт www.anandtech.com. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.anandtech.com/show/16881/a-deep-dive-into-intels-alder-lakemicroarchitectures>

АВТОМАТИЧЕСКОЕ СОЗДАНИЕ РЕЗЮМЕ НА ОСНОВЕ LINKEDIN ПРОФИЛЯ

Сарлейский А.В., Калинин Д.А., Дудоров Н.М., Тятюков Р.Л., Куткин Д.С.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В современном мире автоматизация HR-процессов становится неотъемлемой частью эффективной работы в любой компании. Одним из таких процессов является создание резюме, где данные для его составления могут быть взяты напрямую из профессиональных социальных сетей, таких как LinkedIn [1]. В данной работе рассматривается автоматизированный процесс создания резюме на основе данных LinkedIn профиля, что позволяет быстро собирать актуальную информацию и формировать красивое и структурированное резюме в формате PDF.

Для автоматизации сбора данных с LinkedIn будет использоваться библиотека Selenium [2], которая позволяет автоматизировать взаимодействие с веб-страницами, извлекая нужные данные из профилей. Это позволит быстро собрать информацию, такую как опыт работы, образование, навыки и другие элементы, которые обычно входят в структуру резюме. Для генерации красивого и формализованного PDF-документа будет использована библиотека ReportLab, которая позволяет создавать и форматировать PDF-файлы с учетом визуальных предпочтений.

Актуальность этой технологии связана с потребностью в автоматизации трудоемких HR-процессов, что помогает существенно сэкономить время и ресурсы. Использование такого подхода позволяет не только ускорить процесс создания резюме, но и стандартизировать его оформление, улучшая внешний вид и форматирование. Это может значительно повысить эффективность рекрутеров и сделать поиск и обработку кандидатов более удобным и быстрым.

Пример реализации данного решения включает в себя парсинг профилей LinkedIn с помощью Selenium [3], а затем создание и форматирование резюме в PDF с использованием ReportLab, что позволит пользователям легко генерировать резюме с минимальными усилиями.

Список литературы:

1. Смирнов С.А. ReportLab. Руководство по созданию PDF-документов на Python. М.: Новое знание, 2020. — 240 с.
2. Левова Н.А. LinkedIn для профессионалов: секреты эффективного карьерного роста. М.: Альпина Пабlishер, 2022. — 260 с.
3. Белов А.В. Автоматизация тестирования веб-приложений на Python с использованием Selenium. М.: ДМК Пресс, 2019. — 320 с.

АНАЛИЗ НАДЁЖНОСТИ СХЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ: ФАКТОРЫ, МЕТОДЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ И ЭНЕРГЕТИКЕ

Лесуков А.В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ г. Саров

В современном мире качество работы систем электроснабжения играет важную роль в обеспечении эффективности предприятий, безопасности жилых комплексов и транспорта. Поэтому специалисты в области электротехники и энергетики должны постоянно работать над повышением надёжности стандартных схем электроснабжения.

Цель данной работы — исследовать факторы, влияющие на надёжность схем электропитания, и разработать методы и инструменты для их анализа и улучшения.

Для эффективной работы систем электроснабжения необходимы технические знания и учёт различных факторов, таких как погодные условия, технологические изменения и требования к энергоэффективности. Анализ надёжности типовых схем электроснабжения может стать основой для оптимизации существующих систем и создания новых, более надёжных решений. [1]

Для оценки надёжности современных электроэнергетических систем используются специализированные программные комплексы. Среди отечественных программных комплексов можно выделить «АРБИТР» (или «ASM SZMA»), использующий логико-вероятностный метод. Среди зарубежных систем — «MATLAB», «PSCAD» (Канада) и «ETAR SYSTEMS» (США).

Большинство подстанций имеют упрощённую конструкцию с разъединителями и короткозамыкателями на стороне высокого напряжения. В процессе эксплуатации были обнаружены проблемы с работой разъединителей и короткозамыкателей открытого типа.

Если основной выключатель — воздушный выключатель напряжением 110–220 кВ, установка короткого замыкания в зоне 0,5–6 км недопустима из-за эффекта километрового расстояния. В этой области устройство для предотвращения короткого замыкания заменяется системами дистанционного отключения с возможностью резервного использования устройства для защиты от короткого замыкания. [2]

Разработка оптимальных схем электроснабжения — ключевой этап в проектировании и эксплуатации энергетических систем. Цель оптимизации — стабильное и надёжное снабжение потребителей электроэнергией при минимальных затратах и максимальной эффективности. Учитываются параметры надёжности элементов системы, их взаимодействие и режимы работы в аварийных ситуациях. [3]

Повышение уровня резервирования и отказоустойчивость включают использование резервных линий, автоматических переключателей и интеллектуальных систем управления. Использование телемеханических систем и устройств электроавтоматики сокращает время простоя и повышает общую надёжность системы.

Список литературы:

1. Веников В.А., Путятин Е.В. Надёжность систем электроснабжения. — М.: Энергоатомиздат, 1985.
2. IEEE Std 1366-2012 IEEE Guide for Electric Power Distribution Reliability Indices. — IEEE, 2012.
3. Бессалов Г.Г., Денисов В.П., Мельников Н.Ф., Драгунов Ю.Г. Реакторы ВВЭР для АЭС средней мощности — М.: ИКЦ «Академкнига», 2004.

БЛОКЧЕЙН ЗА ПРЕДЕЛАМИ КРИПТОВАЛЮТ: ПРИМЕНЕНИЕ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ

Барышев И.О., Жигалев Т.В., Куткин Д.С., Тятюков Р.Л.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Блокчейн, изначально созданный как технология для поддержки криптовалют, давно вышел за пределы финансовой сферы. Его ключевые характеристики — децентрализация, неизменяемость данных и высокий уровень безопасности — делают его привлекательным для множества отраслей, включая здравоохранение [1].

Одной из основных проблем здравоохранения является фрагментация данных. Медицинская информация часто распределена между разными учреждениями, что затрудняет доступ и повышает риск ошибок. Блокчейн решает эту проблему, создавая единый децентрализованный реестр, где данные пациента хранятся в неизменяемом формате и доступны только уполномоченным лицам [2]. Это особенно важно для преемственности лечения и быстрого доступа к информации в экстренных случаях.

Блокчейн также улучшает управление доступом к данным. С помощью смарт-контрактов пациенты могут контролировать, кто и при каких условиях получает доступ к их медицинским записям [1]. Это повышает уровень конфиденциальности и укрепляет доверие между пациентами и медицинскими учреждениями.

Технология помогает обеспечить прозрачность и безопасность цепочек поставок медицинских товаров. Например, блокчейн может отслеживать происхождение лекарств, предотвращать подделки и контролировать соблюдение температурных режимов при транспортировке вакцин. Такие меры снижают риски для пациентов и повышают эффективность системы здравоохранения.

Кроме того, блокчейн находит применение в клинических исследованиях. Он предотвращает подделку или утрату данных, что важно для достоверности научных выводов. Также технология упрощает сбор и анализ информации от большого числа участников, снижая административные затраты.

Однако внедрение блокчейна в здравоохранение сталкивается с вызовами: высокая стоимость разработки, необходимость соблюдения законодательных норм и сложности масштабирования [3]. Несмотря на это, развитие инфраструктуры и новых решений постепенно преодолевает эти преграды.

Таким образом, блокчейн имеет значительный потенциал для преобразования здравоохранения. Он способствует повышению качества медицинских услуг, улучшению защиты данных и оптимизации процессов, что делает его важным шагом в развитии современной медицины.

Список литературы:

1. Машенко П. Л., Пилипенко М. О. Технология Блокчейн и ее практическое применение // Наука, техника и образование. – 2017. – №. 2 (32). – С. 61-64.

2. Беляев А. М. и др. Блокчейн в здравоохранении: возможности для использования в клинических исследованиях // Лечебное дело. – 2018. – №. 2. – С. 100-105.
3. Литвин А. А., Коренев С. В., Князева Е. Г. Возможности блокчейн-технологии в медицине (обзор) // Современные технологии в медицине. – 2019. – Т. 11. – №. 4. – С. 191-199.

ИНТЕГРАЦИЯ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Василенко С.С.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Машинное обучение (англ. machine learning, ML) — это область искусственного интеллекта, которая фокусируется на разработке алгоритмов и статистических моделей, позволяющих компьютерам выполнять задачи без явного программирования.

Математическое моделирование (ММ) — это процесс создания математических представлений реальных систем или процессов с целью их анализа и предсказания поведения. Модели могут быть статическими или динамическими, линейными или нелинейными, дискретными или непрерывными.

Машинное обучение и математическое моделирование — это два мощных инструмента, которые всё чаще используются совместно для решения сложных задач. ML, как подраздел искусственного интеллекта, позволяет выявлять закономерности в данных, в то время как ММ предоставляет теоретическую основу для описания систем и процессов. Их интеграция открывает новые возможности для анализа, прогнозирования и оптимизации в различных областях [1].

Преимущества интеграции машинного обучения и математического моделирования:

- ML дополняет математическое моделирование, выявляя сложные зависимости в данных, что повышает точность прогнозов.
- ML эффективно анализирует большие объемы данных, что особенно важно в условиях роста информации.
- ML позволяет моделям обновляться в реальном времени, что критично для динамичных систем.
- Интеграция ML помогает калибровать и настраивать параметры моделей, улучшая их производительность.
- От медицины до экологии, ML и математическое моделирование используются для прогнозирования заболеваний, моделирования климата, оптимизации производства и многого другого.

Примеры задач:

- Прогнозирование временных рядов;
- Оптимизация логистики;
- Моделирование биологических процессов и др.

Используемые технологии: TensorFlow, PyTorch, Scikit-learn, Keras, XGBoost.

В заключение, интеграция машинного обучения и математического моделирования представляет собой мощный подход к решению современных сложных задач. Сочетая способности ML к выявлению закономерностей и адаптации к большим объемам данных с теоретической основой ММ, мы получаем инструменты, которые не только повышают точность прогнозов, но и обеспечивают гибкость и оптимизацию процессов в различных сферах [2].

Список литературы:

1. Черкасов Д.Ю., Иванов В.В. Машинное обучение // Наука, техника и образование. - 2018.
2. Кондратов Д.В., Володин Д.Н. Математическое моделирование алгоритмов машинного обучения // Математическое моделирование, компьютерный и натурный эксперимент в естественных науках. - 2023.

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Василенко С.С.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Облачные платформы — это системы, которые предоставляют вычислительные ресурсы, хранилище данных и различные сервисы через интернет. Они позволяют пользователям получать доступ к мощным вычислительным мощностям без необходимости приобретения и обслуживания физического оборудования.

Облачные платформы предлагают различные модели развертывания, такие как:

- **Общественные облака**

Ресурсы предоставляются множеству пользователей через интернет;

- **Частные облака**

Ресурсы используются только одной организацией, что обеспечивает большую безопасность и контроль;

- **Гибридные облака**

Сочетают элементы как общественных, так и частных облаков, позволяя пользователям перемещать данные и приложения между ними [1].

Математическое моделирование — это процесс создания математических представлений реальных систем или процессов с целью их анализа и прогнозирования поведения. Модели могут быть использованы для решения различных задач в науке, инженерии, экономике и других областях [2].

Основные этапы математического моделирования включают:

1. Определение проблемы;
2. Создание модели;
3. Анализ модели;
4. Верификация и валидация;
5. Применение результатов.

Преимущества использования облачных вычислений в данной сфере:

1. Масштабируемость
- Гибкость ресурсов;

- Обработка больших данных.
- 2. Доступность высокопроизводительных вычислений
 - GPU и TPU;
 - Виртуальные машины (AWS и Azure).
- 3. Снижение затрат
 - Оплата по мере использования;
 - Экономия на инфраструктуре.
- 4. Удобство совместной работы
 - Совместный доступ к проектам (Google Colab);
 - Интеграция с другими инструментами.
- 5. Доступ к современным библиотекам и инструментам
 - Поддержка языков программирования и библиотек: (Python, R, TensorFlow, PyTorch и др.);
 - Обновление инструментов.
- 6. Безопасность и надежность
 - Резервное копирование данных;
 - Управление доступом.

Список литературы:

1. Богданов А.В. Сравнение нескольких платформ облачных вычислений // Академперериодика. - 2016.
2. Рейзлин В.И. Математическое моделирование // Издательство Юрайт. – 2020.

**ВЫЧИСЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ ЧАСТИ ИНТЕГРАЛА ОТ
РАЦИОНАЛЬНОЙ ДРОБИ ВТОРОГО РОДА**

Чернявский В.П., Гостева И.В., Конькова М.И., Лебедева А.В., Прокофьева Н.В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В теории интегрирования нахождение неопределённых интегралов от рациональных функций занимает важное место, т.к. к ним сводятся [1,2] интегралы от дробно-линейных и квадратичных иррациональностей, многие интегралы от тригонометрических выражений, дифференциальных биномов и т.п. При интегрировании рациональных функций определенные затруднения возникают при вычислении интегралов от рациональных дробей второго рода:

$$I_n = \int \frac{dx}{(x^2+1)^n}, n \in \mathbb{N}. \text{ (к такому интегралу с помощью линейной замены}$$

сводится произвольный интеграл $\int \frac{dx}{(ax^2+bx+c)^n}$ с комплексными корнями

знаменателя). Существующие способы вычисления I_n (метод интегрирования по частям, тригонометрические или гиперболические подстановки [1,2,4]) дают в итоге рациональную часть первообразной в виде суммы $n-1$ простейших дробей, что затрудняет дальнейшие исследования при больших n . В настоящей работе рациональная часть интеграла I_n записывается сразу единой суммарной дробью и определяются коэффициенты этой дроби. В соответствии с методом Остроградского [3] интеграл I_n можно искать в виде

$$I_n = \frac{f_n(x)}{(x^2+1)^{n-1}} + b_n \arctg x + C, \quad n = 2, 3, \dots, \quad (1)$$

где b_n – некоторая постоянная, $f_n(x)$ – многочлен степени не выше $2n - 3$, C – произвольная постоянная. Показано, что $b_n = \frac{C_{2n-2}^{n-1}}{2^{2n-2}} = \frac{(2n-3)!!}{(2n-2)!!} (C_n^m - \text{биномиальный коэффициент})$, а

$f_n(x)$ является нечётным многочленом степени $2n - 3$. Дифференцируя (1), находим уравнение для $f_n(x)$: $(x^2+1) \frac{df_n(x)}{dx} - 2(n-1)xf_n(x) + b_n(x^2+1)^{n-1} - 1 = 0$, которое решается методом неопределённых коэффициентов. Записав $f_n(x)$ в виде $f_n(x) = a_1x^{2n-3} + a_2x^{2n-5} + \dots + a_{n-2}x^3 + a_{n-1}x$

и подставив в дифференциальное уравнение, получаем систему равенств для коэффициентов a_k :

$$-a_1 + b_n = 0; \quad -(2k+1)a_{k+1} + (2n-2k-1)a_k + b_n C_{n-1}^k = 0, \quad k = 1, 2, \dots, n-2; \quad a_{n-1} + b_n - 1 = 0.$$

Решение этой системы рекуррентных соотношений имеет вид:

$$a_1 = b_n = \frac{(2n-3)!!}{(2n-2)!!}, \quad a_{n-1} = 1 - b_n; \quad a_k = \frac{b_n}{2k+1} (\alpha_{0k} + \sum_{j=1}^{k-2} \alpha_{jk} C_{n-1}^j + C_{n-1}^{k-1}), \quad k = 2, \dots, n-2,$$

где

$$\alpha_{0k} = \frac{(2n-2k+3)(2n-2k+5)\dots(2n-1)}{(2k-3)!!}, \quad \alpha_{jk} = \frac{(2n-2k+3)(2n-2k+5)\dots(2n-2j-1)}{(2j+1)(2j+3)\dots(2k-3)}.$$

Для нескольких первых значений n приведем многочлены $f_n(x)$, определяющие интегралы I_n :

$$f_2(x) = \frac{1}{2}x, \quad f_3(x) = \frac{1}{8}(3x^3 + 5x), \quad f_4(x) = \frac{1}{48}(15x^5 + 40x^3 + 33x),$$

$$f_5(x) = \frac{1}{384}(105x^7 + 385x^5 + 511x^3 + 279x), \quad f_6(x) = \frac{1}{1280}(315x^9 + 1470x^7 + 2688x^5 + 2370x^3 + 965x).$$

Список литературы:

1. Зорич В. А. Математический анализ. Часть 1. – М.: МЦНМО, 2012. – 702 с.
2. Кудрявцев Л. Д. Курс математического анализа. В 3-х томах. Том 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. – М.: Дрофа, 2003. – 704с.

3. М. В. Остроградский. Избранные труды. / Под ред. В.И. Смирнова. – Л.: Издательство Академии наук СССР, 1958. – 471 с.
4. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х томах. Том 2. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 864 с. .

ТЕОРИЯ ГРАФОВ В УПРАВЛЕНИИ СОСТОЯНИЕМ ФРОНТЕНД-ПРИЛОЖЕНИЙ НА ПЛАТФОРМЕ VUE

Деркин А.М., Арянов А.А., Быков И.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Управление состоянием в крупных фронтенд-приложениях остается одной из ключевых архитектурных проблем, особенно при росте сложности взаимодействий между компонентами. В статье предложен подход к моделированию стейт-менеджеров (Vuex, Pinia) через призму теории графов, где узлы представляют состояния, а ребра — мутации и действия между ними.

На основе анализа цикломатической сложности и поиска путей в ориентированных графах разработаны рекомендации по оптимизации хранилищ (stores) и предотвращению избыточных реактивных обновлений в экосистеме Vue. Эксперименты с фреймворком Vue 3 и Composition API показали, что применение графовых алгоритмов (топологическая сортировка модулей, декомпозиция сильно связанных компонентов) сокращает время обработки реактивных зависимостей на 20–28% для приложений с более чем 10k сущностей.

Исследование также включает реализацию визуализации графа состояний через интеграцию Vue DevTools и библиотеки D3.js, что упрощает детерминированную отладку сложных сценариев. Перспективным направлением считается адаптация формальных методов верификации для Vue-приложений с использованием TypeScript и статического анализа графа состояний.

Список литературы:

1. Кормен Т. и др. Алгоритмы: построение и анализ. — М.: Вильямс, 2022. — 1328 с.
2. Официальная документация Vuex [Электронный ресурс]. — URL: <https://vuex.vuejs.org> (дата обращения: 15.09.2023).
3. Дистел Р. Теория графов. — М.: Лань, 2017. — 296 с.
4. Грегориу Э. Vue.js 3: Современная фронтенд-разработка. — СПб.: Питер, 2023. — 480 с.

МЕТОДЫ ДИСТИЛЛЯЦИИ ИИ: ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ И ПРАКТИК

Тятюков Р. Л., Кузовков Д. А., Барышев И. О., Кулешов И. Н., Волков М. Д.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Методы дистилляции ИИ открывают новые возможности для оптимизации нейронных сетей, позволяя существенно уменьшать вычислительную нагрузку без значительной потери точности. В работе проводится обзор современных подходов к дистилляции знаний, направленных

на передачу информации от сложных, высокопроизводительных моделей-учителей к компактным моделям-студентам (рис. 1).

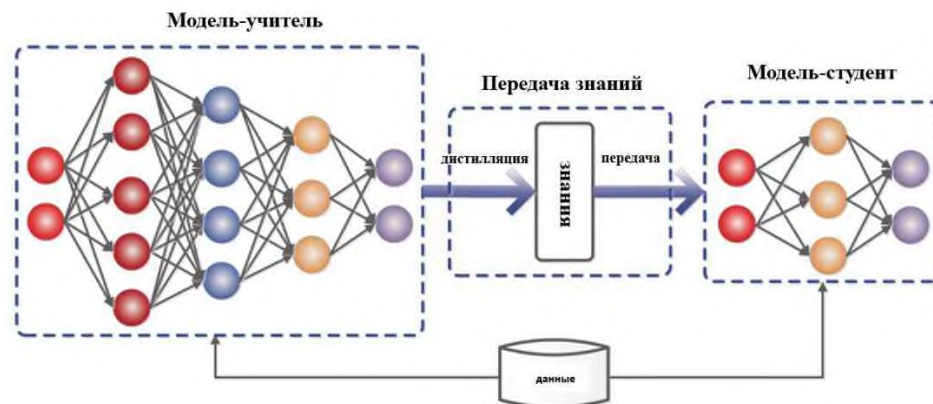


Рисунок 2 - Метод дистилляции модели

Основной принцип дистилляции заключается в использовании «мягких меток» — вероятностных распределений выходных значений, которые содержат информацию о взаимосвязях между классами и помогают студенту улавливать нюансы, недоступные при обучении с использованием обычных бинарных меток [1]. В работе анализируются традиционные методы минимизации расхождения между распределениями учительской и студентской моделей, а также современные техники, включающие многоуровневую передачу знаний через промежуточные представления скрытых слоёв. Такой комплексный подход позволяет не только снижать число параметров модели, но и улучшать способность к обобщению, что особенно важно для практических приложений [2].

Сравнительный анализ различных методов дистилляции проводится в контексте задач компьютерного зрения, обработки естественного языка и рекомендательных систем. Результаты экспериментальных исследований показывают, что применение дистиллированных моделей позволяет сократить число параметров до 80–90 % от исходных, сохраняя при этом высокий уровень точности. Данный аспект особенно актуален для мобильных устройств и встроженных систем, где ограничены вычислительные ресурсы и энергопотребление [3].

Таким образом, обзор современных подходов к дистилляции знаний демонстрирует их значительный потенциал для оптимизации нейронных сетей и расширения возможностей коммерческих и прикладных систем ИИ, что может стать основой для последующих исследований и практических внедрений в условиях ограниченных вычислительных ресурсов.

Список литературы:

1. Hinton G., Vinyals O., Dean J. Distilling the Knowledge in a Neural Network // stat. – 2015. – Т. 1050. – С. 9.
2. Romero A. et al. Fitnets: Hints for thin deep nets // arXiv preprint arXiv:1412.6550. – 2014.

3. Zagoruyko S., Komodakis N. Paying More Attention to Attention: Improving the Performance of Convolutional Neural Networks via Attention Transfer // International Conference on Learning Representations. – 2017.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ КЛАССИЧЕСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ КОРПОРАТИВНЫХ СЕТЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФРАСТРУКТУРЫ СЕТЕВОЙ ФАБРИКИ

Жинжикова М. А., Ерохина Д.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Современные корпоративные сети являются важнейшей частью бизнеса. Поверх них действует огромное количество бизнес-процессов, работающих с информацией. Из-за приоритетным для бизнеса становится высокой доступности сети, что должно обеспечить непрерывность их работы. При этом количество бизнес-процессов, связанных с сетью, продолжает расти, что требует гибкости от сети.

Это приводит к противоречивости требований, предъявляемых к корпоративным сетям. С одной стороны - высокая доступность обеспечивается стабильностью сети. С другой – гибкость и масштабируемость связаны с нестабильностью сети. Это представляет собой фундаментальную проблему для типовой, классической корпоративной сети, поскольку противоречивые требования предъявляются к одной и той же IP-сети.

Для решения этих задач используется метод декомпозиции, которая предусматривает разбиение одной задачи на несколько более простых. Результатом его применения является концепцией сетевой фабрики, или оверлея.

Оверлей — это логическая топология, построенная поверх некоторой низлежащей топологии (underlay), опорной сети, который всегда использует какой-либо вид инкапсуляции трафика для передачи поверх опорной сети. Таким образом, в сетевой фабрике присутствуют две топологии. Первая обеспечивает надежный транспорт на основе маршрутизируемой сети, а вторая, оверлейная сетевая топология, обеспечивает сервисы и политики. Она отделена от низлежащей топологии, как, например отделены друг от друга протоколы разных уровней модели OSI [1].

Появление двух сетевых топологий дает развязку противоречащих друг другу требований. В этом и заключается принципиальная разница между классической сетью и сетевой фабрикой, что и позволяет сетевой фабрике преодолеть трудности, с которыми не может справиться классическая сеть.

Список литературы:

1. Сергей Полищук Сетевая фабрика: новый подход к построению корпоративных ЛВС// Control Engineering Россия 2017 №6 (72). С. 50-54.

ВИРТУАЛЬНЫЕ ПОМОЩНИКИ В БОРЬБЕ С ТЕЛЕФОННЫМ МОШЕННИЧЕСТВОМ

Копылов К. С.¹, Куприянов Ф. В.¹, Шкаев Р. Е.²

¹*Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров*

²*ФГУП «Российский Федеральный Ядерный Центр – ВНИИЭФ», г.Саров*

В век цифровых технологий проблема телефонного мошенничества распространена повсеместно. С ней сталкивались абсолютно все из нас. Развитие новых технологий и цифровизация финансовых услуг порождают появление новых мошеннических схем. По данным департамента информационной безопасности ЦБ РФ, только за первые три месяца 2024 года телефонные мошенники украли у россиян около 4 миллиардов рублей.

Однако благодаря высокотехнологичным решениям на основе искусственного интеллекта можно избежать общения со злоумышленниками и максимально обезопасить разговор по телефону. «Виртуальные помощники» предупреждают о подозрительных звонках, анализируют жалобы и отзывы на различные телефонные номера, заносят их в базу данных. Некоторые сервисы даже могут выявить и предотвратить попытки мошенничества непосредственно во время телефонного разговора. Нейросеть «слушает» реплики собеседника, если тот представляется сотрудником банка или представителем правоохранительных органов, анализирует разговор до тех пор, пока не будет достигнуто определённое пороговое значение ключевых слов. Как только она выявляет паттерны схожести с мошенническими действиями, абоненту приходит уведомление в защищённый канал. Далее воспроизводится звуковой сигнал и следует голосовое сообщение: «Возможно, звонок является мошенническим». [1-3]

В работе будут продемонстрированы «Виртуальные помощники» и рассказано о принципах их работы.

Список литературы

1. Машинное обучение. Научный подход. Питер Харрисон. 2019.
2. Основы нейронных сетей. Александр О. Соловьев. 2016.
3. Глубокие нейронные сети: принципы и методы. Виталий Шарков, Юрий Черников. 2019.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ КАТАСТРОФ

Кузовков Д.А., Волков М.Д., Баканова А.В., Кулешов И.Н., Тятюков Р.Л.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В данном исследовании предложен комплексный подход к применению математических методов для анализа и прогнозирования природных катастроф, таких как землетрясения, наводнения и извержения вулканов [1]. Основной акцент сделан на разработке моделей, которые учитывают многомерные данные, включая сейсмическую активность, климатические изменения и топографические особенности [2].

В ходе исследования рассмотрены методы машинного обучения, такие как рекуррентные нейронные сети (RNN) и метод опорных векторов (SVM), для анализа временных рядов сейсмических данных и прогнозирования землетрясений [3]. Особое внимание уделено интеграции спутниковых данных и геофизических измерений для создания моделей, способных предсказывать наводнения с высокой точностью [4]. Практические примеры включают разработку системы раннего предупреждения о наводнениях в бассейне реки Амур, которая позволила снизить время реакции на угрозу до 2 часов [4].

Исследование также затрагивает проблемы, связанные с неопределенностью данных и сложностью моделирования редких событий, таких как извержения вулканов. Для решения этих задач предложены методы стохастического моделирования и байесовского анализа, которые позволяют учитывать вероятностные сценарии развития катастроф.

Перспективы исследования связаны с внедрением квантовых алгоритмов для ускорения обработки больших объемов данных и разработкой цифровых двойников геофизических систем, которые смогут предсказывать катастрофы с учетом изменений климата и антропогенных факторов.

Список литературы:

1. Сидоров П.К. Математические методы в геофизике: теория и практика. – М.: Наука, 2022. – 320 с.
2. Козлов И.П. Прогнозирование природных катастроф с использованием машинного обучения. – СПб.: Лань, 2021. – 215 с.
3. Smith, J. et al. Stochastic Modeling of Rare Events in Geophysics // Journal of Geophysical Research. – 2023. – Vol. 128. – P. 45–60.
4. Григорьева Т.А. Спутниковые данные в прогнозировании наводнений. – Казань: КФУ, 2020. – 180 с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКЕ ДЛЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Волков М.Д., Кузовков Д. А., Егорова К. А., Вихарева Ю. В., Тятюков Р.Л.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В данном исследовании представлен всесторонний подход к математическому моделированию процессов в экстремальной робототехнике, направленный на разработку моделей для управления роботами в условиях чрезвычайных ситуаций, таких как землетрясения, техногенные катастрофы или стихийные бедствия. Основное внимание уделено созданию математических моделей, которые позволяют роботам эффективно функционировать в сложных и нестабильных условиях, где традиционные методы управления могут оказаться неэффективными [1].

В работе рассмотрены современные методы моделирования, включая использование алгоритмов машинного обучения, нейронных сетей и методов оптимизации. Особое внимание уделено моделированию процессов навигации в разрушенной среде, где роботы должны избегать препятствий, перемещаться по неровным поверхностям и принимать решения в условиях ограниченной информации. Также исследуются методы обработки данных с датчиков, таких как лидары, камеры и инфракрасные сенсоры, что позволяет роботам более точно интерпретировать окружающую среду [3].

Практическая часть исследования включает примеры успешного применения разработанных моделей в реальных спасательных операциях. Например, моделирование навигационных алгоритмов для роботов-спасателей позволило значительно повысить их эффективность при поиске пострадавших в завалах после землетрясений [1]. В случае техногенных катастроф, таких как аварии на химических заводах, моделирование помогло разработать роботов,

способных работать в условиях высокой загазованности и радиации, что делает их незаменимыми для проведения разведки и спасения людей[2].

Анализ показал, что использование математических моделей позволяет значительно повысить автономность и надежность роботов в экстремальных условиях. Например, моделирование процессов планирования маршрутов с учетом динамически изменяющейся обстановки позволяет роботам адаптироваться к новым условиям в реальном времени. Также рассмотрены методы оптимизации энергопотребления, что особенно важно для роботов, работающих в условиях ограниченных ресурсов.

В заключение, исследование подчеркивает важность математического моделирования для создания робототехнических систем, способных эффективно функционировать в условиях чрезвычайных ситуаций. Рассмотрены также перспективы дальнейшего развития данной области, включая интеграцию искусственного интеллекта для повышения автономности роботов и создание более сложных моделей, учитывающих взаимодействие нескольких роботов в рамках единой системы. Например, использование роевых алгоритмов позволяет координировать действия группы роботов, что особенно важно для масштабных спасательных операций.

Список литературы:

1. Перевалов А. С. Математические модели управления поисково-спасательными подразделениями МЧС, 2013 — 256с.
2. Юлдашев О. Р., Халиков Ш. Р., Мансуржанова Ш. Р. Математическая модель для повышения эффективности трудовой деятельности спасательных служб в случае ЧС. — CyberLeninka Izd., 2023 – 180с.
3. Набиуллин О. Р. Агент-ориентированные модели в робототехнике. — М.: Издательство МГУ, 2020 - 320.

МЕСТО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВРЕМЕННЫХ СМАРТФОНАХ

Ерохина Д. А., Жинжикова М. А., Усманов Д. Н.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Искусственный интеллект (ИИ) является неотъемлемой частью современных смартфонов, улучшая их функциональность, производительность и удобство использования. Он выполняет множество различных функций, значительно расширяя возможности смарт-устройств.

Ведущие производители активно внедряют собственные ИИ-решения, чтобы сделать свои устройства более эффективными и удобными в использовании. К примеру, компания Samsung внедрила Galaxy AI в свои устройства, благодаря чему пользователи теперь могут пользоваться такими возможностями, как перевод звонков в режиме реального времени, улучшенная система голосового управления, интеллектуальная обработка фотографий с возможностью полностью удалить нежелательный объект, а также получать персонализированные рекомендации. Кроме того, встроенный ИИ автоматически улучшает качество изображений и видео, делая их более четкими и насыщенными.

ИИ также играет ключевую роль в безопасности и защите данных. Он помогает обнаруживать потенциальные угрозы и усиливать системы биометрической аутентификации, такие как распознавание лица и отпечатков пальцев.

Список литературы:

1. Потапов А.С. Системы компьютерного зрения. Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2016 – 161 с.
2. Рейнхард К. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы / пер. с англ. А. А. Слин-кин. – М.: ДМК Пресс, 2019 – 506 с.: ил.
- 3.

ПРОГРАММНО-КОНФИГУРИРУЕМЫЕ СЕТИ: КАК SDN МЕНЯЕТ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ СЕТЕЙ

Жинжикова М.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Современные сети становятся всё более сложными из-за стремительного роста количества устройств, включая IoT-устройства, и активного использования облачных сервисов. Эти тенденции привели к резкому увеличению объёмов данных и сетевого трафика, а также к внезапным скачкам спроса на определённые ресурсы, с которыми традиционные сетевые архитектуры справляются с трудом. Для решения этих проблем был предложен модернизированный подход к организации сетевой архитектуры. [2]

Программно-конфигурируемая сеть (SDN) – это современная сетевая архитектура, которая позволяет администраторам использовать программное обеспечение для определения и управления поведением сетевых устройств, а не настраивать эти устройства по отдельности. [1] Эта архитектура повышает гибкость, автоматизацию и эффективность сетевой инфраструктуры. Основная идея SDN заключается в разделении сетевой архитектуры на два уровня: плоскость управления (control plane) и плоскость данных (data plane). Плоскость управления выносятся из коммутаторов и передаётся централизованному контроллеру SDN, а плоскость данных остается в сетевых устройствах, пересылая пакеты на основе таблиц потоков, установленных контроллером.

Благодаря такой организации SDN обладает рядом преимуществ: сеть становится легко модифицируемой через централизованный контроллер, обеспечивается более высокий уровень безопасности за счёт детального отслеживания трафика. Кроме того, уменьшаются затраты на оборудование, повышается общая эффективность сети и обеспечивается гибкая масштабируемость. [3]

Из-за этих преимуществ SDN активно применяется в центрах обработки данных (ЦОД), корпоративных сетях, поставщиках облачных услуг и сетях 5G.

Список литературы:

1. Борисов Б.П., Слизунов Р.А., Юхнов В.И. Технология Sdn И Ее Применение // Труды Северо-Кавказского филиала Московского Технического Университета Связи и Информатики - Ростов-на-Дону, 2024 – С. 110-113.

2. Ошкина, Е. В. Сетевая технология SDN (обзор, современные тенденции) / Е. В. Ошкина // Технические науки: проблемы и перспективы: материалы V Междунар. науч. конф. - Санкт-Петербург, 2017 - С. 3-6.
3. Деарт В. Ю., Фатхулин Т. Д. Анализ современного состояния транспортных сетей с целью внедрения технологии программно-конфигурируемых сетей (SDN) // T-Comm - Телекоммуникации и Транспорт – Москва, 2017 – С. 4-9.

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ДИСКРЕТНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Сметанин Т.М.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Современные научные исследования активно используют методы машинного обучения для решения задач прогнозирования в различных областях, включая физику. Эффективность применения машинного обучения существенно зависит не только от выбора архитектуры модели, но и от методологии вычислительного эксперимента, параметров обучения, и характеристик входных данных. [1]

Целью исследования является систематический анализ практических аспектов применения нейронных сетей для прогнозирования. Рассмотрены следующие ключевые направления:

- Влияние гиперпараметров архитектуры MLP на эффективность прогнозирования.
- Роль разметки и распределения данных в задачах машинного обучения.
- Анализ процесса дообучения предварительно обученной модели BERT от Google для задачи прогнозирования физических величин.

Сравнение различных подходов и конфигураций моделей проводилось на примере задачи прогнозирования эффекта Холла, ранее рассмотренной в работе «Применение методов машинного и глубокого обучения для прогнозирования результатов физического эксперимента». Результаты исследования демонстрируют следующие закономерности:

- Проведенные вычислительные эксперименты выявили существенную зависимость качества обучения от структуры многослойного перцептрона. Недостаточная сложность архитектуры, ограничивает способность модели к аппроксимации сложных зависимостей, даже при наличии достаточного объема обучающих данных. В условиях ограниченного числа эпох обучения, модели с простой архитектурой демонстрируют высокую дисперсию прогнозов и значительное отклонение от реальных значений, что свидетельствует о недообучении. [3]
- Нормализация данных, предварительно примененная к датасету, существенно улучшает процесс обучения нейронной сети, обеспечивая более эффективное восприятие и усвоение закономерностей, содержащихся в данных. В случае неравномерного распределения данных, то есть их низкой плотностью, нейронной сети требуется увеличенное время обучения и большие вычислительные ресурсы для установления устойчивой и обобщаемой закономерности. [1]

- Применение предварительно обученной модели демонстрирует значительное упрощение подхода к прогнозированию. Такие модели, обладая уже сформированным пространством признаков и весами, эффективно адаптируются к новым задачам путем донастройки весов. [2] В то же время, дообучение предварительно обученных моделей требует более тонкой настройки гиперпараметров и стратегий обучения, поскольку некорректные параметры дообучения могут привести к «поломке» уже существующих знаний в модели и снижению ее эффективности.

Список литературы:

1. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – MIT Press, 2016.
2. Devlin J., Chang M.-W., Lee K., Toutanova K. BERT: Bidirectional Encoder Representations from Transformers. *arXiv preprint arXiv:1810.04805*, 2018.
3. Google. Documentation of Tensorflow/Keras for Python. – Google, 2023.

МУЛЬТИАГЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Барышев И.О., Волков М.Д., Кирпиченко Э.В., Кузовков Д.А., Сарлейский А.В., Тятюков Р.Л.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Мультиагентные системы (МАС) представляют собой распределенные программные системы, состоящие из множества взаимодействующих автономных агентов. Агент в данном контексте — это программная сущность, способная получать информацию, принимать решения и действовать для достижения поставленных целей. Агенты могут быть как простыми, так и сложными, обладающими способностью к обучению и адаптации. Взаимодействие между агентами осуществляется через коммуникационные протоколы, что позволяет им координировать свои действия, конкурировать или сотрудничать для решения общих задач. Основа МАС включает теорию игр, методы оптимизации, теорию принятия решений, а также алгоритмы машинного обучения, что делает их универсальным инструментом для моделирования сложных динамических процессов [1].

Одним из ключевых преимуществ мультиагентных систем является их высокая степень гибкости и масштабируемости. Благодаря распределенной архитектуре, МАС способны эффективно функционировать в условиях изменяющейся среды и неполной информации. Например, в задачах управления умными сетями (smart grids) мультиагентные системы позволяют оптимально распределять энергоресурсы между потребителями, учитывая их текущие потребности и ограничения сети. В логистике МАС применяются для оптимизации маршрутов и управления цепочками поставок, что приводит к снижению затрат и повышению эффективности. Кроме того, мультиагентные системы находят применение в робототехнике, где они обеспечивают координацию действий группы роботов для выполнения сложных задач [2].

Еще одним важным преимуществом МАС является их способность моделировать сложные социальные и экономические процессы, такие как рынки, конкуренция компаний или распространение информации в социальных сетях. Что позволяет проводить прогнозирование в условиях

неопределенности. Проведено исследование влияния количества агентов и эффективности коммуникационных протоколов. Сегодня в практику мультиагентные системы вводят такие компании как: Т-Банк, РЖД, Яндекс, Amazon, Google, Microsoft. Разработка эффективных мультиагентных систем требует решения ряда сложных задач, включая вопросы устойчивости взаимодействия агентов, предотвращение конфликтов и оптимизацию их поведения. Эти вызовы стимулируют развитие новых математических методов и алгоритмов, что способствует прогрессу в области искусственного интеллекта и программной инженерии.

Список литературы:

1. Булгаков С. В. Применение мультиагентных систем в информационных системах // Перспективы науки и образования. – 2015. – №. 5 (17). – С. 136-140.
2. Кузнецов А. В. Краткий обзор многоагентных моделей // Управление большими системами: сборник трудов. – 2018. – №. 71. – С. 6-44.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЕЙ РАЗМЕРОВ И ОРИЕНТАЦИЙ ЯЧЕЕК
НЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ СЕТОК В ДВУМЕРНЫХ
МНОГОУГОЛЬНИКАХ НА ОСНОВЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ДИРИХЛЕ
ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ЛАПЛАСА**

Жученко А.В.

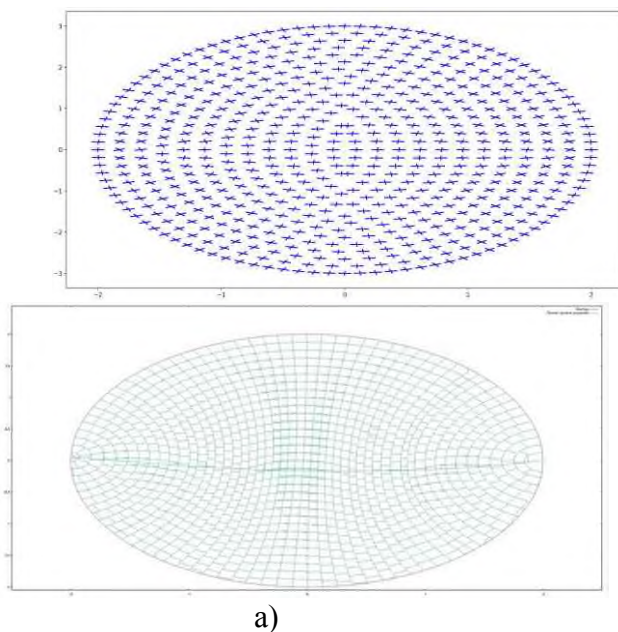
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

При построении неструктурированных сеток в сложных двумерных областях часто задаются требования наибольшей возможной близости ячеек к регулярным (например — правильным треугольникам или квадратам), при этом предпочтительной является наибольшая регулярность вблизи границ.

В данной работе представлен подход к получению оптимальных (в определённом смысле) размеров и направлений сторон треугольных сеток в двумерных областях по заданным размерам и направлениям сторон на границах этих областей, основанный на решении задачи Дирихле для уравнения Лапласа. Направления сторон определяются с использованием понятия +-полей (*-полей) на плоскости. Для двумерных многоугольных областей реализовано решение уравнения Лапласа методом конечных элементов.

По заданным +-полям (*-полям) реализовано построение кривых, формирующих оптимальные направления внутри заданной области, как решения некоторых обыкновенных дифференциальных уравнений. Эти кривые и их точки пересечения, позволяют затем построить сетку известными методами (такими, как триангуляция Делоне, алгоритм Галеркина и др.) [2]

Предложенный подход демонстрирует возможность использования задачи Дирихле для уравнения Лапласа и метода конечных элементов в генерации неструктурированных треугольных сеток. На основе решения уравнения Лапласа удалось построить +-поля (*-поля), задающие оптимальные направления сторон сетки, что обеспечивает близость ячеек к регулярным структурам, особенно вблизи границ. Дальнейшая работа предполагает использование точек пересечения кривых оптимальных направлений для построения искомой сетки.



а) б)
Рис. 1. Результаты работы. а) $+$ -поле на эллипсе, б) кривые оптимальных направлений

Список литературы:

1. An approach to quad meshing based on harmonic cross-valued maps and the Ginzburg-Landau theory // Ryan Viertel, Braxton Osting [arXiv:1708.02316](https://arxiv.org/abs/1708.02316)
2. Лисейкин В.Д. Методы построения разностных сеток: Моногр. / Новосиб. Гос. Ун-т. Новосибирск, 2014. 208 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ УСТРОЙСТВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ РЕСУРСАМИ

Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л., Кирпиченко Э.В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В эпоху повсеместного использования искусственного интеллекта возникает необходимость адаптации нейронных сетей для работы на устройствах с ограниченными вычислительными ресурсами, таких как мобильные устройства и встраиваемые системы. Оптимизация моделей позволяет снизить требования к памяти и вычислительной мощности без значительной потери точности.

Одним из эффективных методов является квантование, при котором веса и активации модели переводятся из 32-битного формата в 16-битный или 8-битный. Это уменьшает объем памяти, необходимый для хранения модели, и ускоряет вычисления. Однако важно учитывать, что чрезмерное снижение точности может привести к ухудшению качества работы модели.

Другой подход — прореживание (pruning), заключающееся в удалении незначимых или маловажных весов и нейронов [1]. Это уменьшает сложность модели и снижает ее вычислительные затраты. Прореживание может быть структурным, когда удаляются целые нейроны или фильтры, или неструктурным, когда обнуляются отдельные веса.

Дистилляция знаний (knowledge distillation) предполагает обучение компактной модели (студента) на основе выходных данных более крупной модели (учителя). Это позволяет передать знания от сложной модели к более простой, сохраняя при этом высокую точность. Дистилляция особенно полезна при разработке моделей для устройств с ограниченными ресурсами.

Наконец, использование разреженных нейронных сетей, где значительная часть весов равна нулю, позволяет эффективно использовать память и вычислительные ресурсы. Спарсификация достигается путем применения различных регуляризаторов или методов обрезки весов.

Применение этих методов в совокупности или по отдельности позволяет создавать эффективные нейронные сети, способные работать на устройствах с ограниченными ресурсами без существенной потери качества.

Список литературы:

1. Гончаренко А.И. Высокопроизводительные нейронные сети глубокого обучения для устройств с низкими вычислительными ресурсами. Новосибирский государственный университет, 2023. — 22 с.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО И ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Сметанин Т.М., Забусов А.М.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Эффект Холла, заключающийся в возникновении разности потенциалов в проводнике с током, помещенном в перпендикулярное магнитное поле, является фундаментальным явлением в физике и используется для определения концентрации и подвижности носителей заряда. Математическое моделирование эффекта Холла традиционно основывается на аналитических и численных методах, однако сложность учета всех влияющих факторов стимулирует поиск альтернативных подходов. В настоящей работе исследуется возможность применения нейронных сетей для моделирования зависимости Холловской ЭДС от параметров электрического тока и магнитного поля. [2]

Целью исследования является сравнительный анализ двух подходов к построению нейросетевой модели для предсказания Холловской ЭДС: разработка и обучение многослойного перцептрона «с нуля», а также дообучение предварительно обученной модели с использованием техники переноса обучения (transfer learning). В качестве предварительно обученной модели рассматривалась архитектура, разработанная компанией Google и доступная в библиотеке Python TensorFlow/Keras.

Первый подход, с использованием многослойного перцептрона, реализует вычислительный метод, позволяющий установить зависимость Холловской ЭДС (U) от тока датчика (I_d) и тока соленоида (I_c), определяющего индукцию магнитного поля (B). Архитектура сети, включающая четыре слоя была оптимизирована для достижения высокой точности аппроксимации при сохранении вычислительной эффективности. [1]

Второй подход исследует перенос обучения [1], при котором предварительно обученная модель с архитектурой разработанной компанией Google [3][4] адаптируется к задаче моделирования эффекта Холла путем дообучения на экспериментальных данных. Использование переноса обучения направлено на сокращение времени обучения и повышение обобщающей способности модели за счет использования признаков, выученных предварительно обученной моделью на больших объемах данных

Сравнение двух подходов проводилось на задаче моделирования зависимости Холловской ЭДС от тока датчика (I_d) и тока соленоида (I_c). В качестве метрик оценки качества моделей использовались среднеквадратичная ошибка (MSE), средняя абсолютная ошибка (MAE) и время, затраченное на эпоху/итерацию обучения. Результаты показали, что MLP, обученный с нуля, достиг сопоставимой точности ($MAE = 3.5744 \cdot 10^{-4}$, $MSE = 2.1334 \cdot 10^{-7}$) с дообученной моделью, но требовал значительно большего времени обучения.

Представленные результаты демонстрируют перспективность применения нейронных сетей для математического моделирования физических эффектов, в частности, эффекта Холла, и подтверждают эффективность как разработки собственных архитектур, так и адаптации существующих моделей к конкретным прикладным задачам.

Список литературы:

1. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – MIT Press, 2016.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. Том 3. Электричество и магнетизм. – М.: Наука, 1979.
3. Devlin J., Chang M.-W., Lee K., Toutanova K. BERT: Bidirectional Encoder Representations from Transformers. *arXiv preprint arXiv:1810.04805*, 2018.
4. Google. Documentation of Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT) model. – Google, 2023.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДЛИННОСТИ ДОКУМЕНТОВ

Сарлейский А.В., Калинин Д.А., Дудоров Н.М., Барышев И.О., Куткин Д.С.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Для решения задачи распознавания подлинности документов, помимо глубоких нейронных сетей (например, Convolutional Neural Networks, CNN) [1-2] для анализа изображений, можно применить и другие алгоритмы, которые помогут выявить признаки подделки. Например, Recurrent Neural Networks (RNN) [3-4] могут быть использованы для обработки текста, содержащегося в документе, анализируя последовательность символов и распознавая аномалии в шрифтах, орфографии или структуре текста. Long Short-Term Memory (LSTM) сети, являющиеся разновидностью RNN, могут быть применены для анализа и распознавания текстов с учетом контекста, что полезно при проверке документальных данных, таких как адреса, номера или даты.

Алгоритмы Generative Adversarial Networks (GANs) [5] также можно применить для выявления фальшивок. GAN могут генерировать "поддельные" изображения документов, которые выглядят практически идентично настоящим, что позволяет нейросети научиться различать фальшивки на

основе анализа данных, полученных от реальных и поддельных документов. Эта техника может быть особенно полезна для обнаружения редких или трудно обнаруживаемых признаков подделки.

Autoencoders — еще один мощный инструмент для задачи обнаружения аномалий. Они обучаются воспроизводить входные данные, пытаясь минимизировать ошибку восстановления, и в процессе обучения могут выявлять необычные или подозрительные паттерны в данных, такие как артефакты фальшивых документов. Если алгоритм обнаруживает значительные отклонения от нормального распределения данных, то документ может быть признан подозрительным.

Список литературы:

1. Вакуленко С.А., Жихарева А.А. Практический курс по нейронным сетям – СПб: Университет ИТМО, 2018. – 71 с.
2. Картер Д. Сверточные нейросети: практическое руководство. М.: ЛитРес, 2024. — 200 с.
3. Рид Д. Нейросети. Основы: учеб. пособие. Мн.: ЛитРес, 2024. — 210 с.
4. Шарипбай А.А. Нейронные сети: учебное пособие. Астана, 2018. — 397 с.
5. John Hany, Greg Walters. Hands-On Generative Adversarial Networks. Birmingham: Packt Publishing, 2019. – 179 с.

ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И АНАЛИЗА МНОГОМЕРНЫХ ДАННЫХ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Сарлейский А.В., Кирпиченко Э.В., Калинин Д.А., Дудоров Н.М., Тятюков Р.Л.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Современные научные исследования все чаще сталкиваются с необходимостью обработки и анализа больших объемов данных. В условиях высокой сложности информации, особенно когда речь идет о многомерных наборах данных, традиционные методы анализа становятся неэффективными. Визуализация данных играет ключевую роль в таких ситуациях, позволяя исследователям извлекать закономерности и делать выводы на основе огромных массивов информации. Для этого активно используются специализированные программные комплексы, которые позволяют эффективно работать с многомерными данными, включая их визуализацию и анализ [1-2].

Программные комплексы для визуализации многомерных данных включают в себя мощные инструменты для обработки данных, такие как Python (с библиотеками, например, Matplotlib, Seaborn, Plotly), R (ggplot2), а также более специализированные пакеты вроде Tableau и Power BI. Эти инструменты позволяют исследователям создавать интерактивные графики и диаграммы, что значительно облегчает понимание сложных многомерных зависимостей. В частности, методы снижения размерности, такие как PCA (Principal Component Analysis) [3] или t-SNE (t-Distributed Stochastic Neighbor Embedding) [4], играют важную роль в анализе многомерных данных, помогая визуализировать их в двух- или трехмерных пространствах.

Ключевой задачей при использовании таких программных решений является не только эффективная обработка данных, но и правильная

интерпретация результатов. Одним из важнейших аспектов является возможность взаимодействия с данными в реальном времени, что открывает новые возможности для выявления скрытых закономерностей и формирования гипотез.

Программные комплексы для визуализации и анализа многомерных данных стали незаменимыми инструментами в научных исследованиях, позволяя значительно ускорить процесс обработки информации и повысить качество выводов. Их использование позволяет не только упрощать анализ сложных данных, но и проводить более глубокое исследование за счет визуализации сложных зависимостей и взаимодействий. Постоянное развитие этих инструментов и методов открывает новые горизонты для науки, делая исследования более доступными и наглядными, а значит, более продуктивными.

Список литературы:

1. Романова И. К. Современные методы визуализации многомерных данных: анализ, классификация, реализация, приложения в технических системах. // Электронный журнал. – 2016. №3. С. 133- 167.
2. Wadsworth, J. *Data Visualization with Python*. Packet Publishing, 2015. – 157 с.
3. Jolliffe, I. T. *Principal Component Analysis* (2nd ed.). Springer, 2002. – 518 с.
4. Van der Maaten, L., & Hinton, G. (2008). Visualizing data using t-SNE. *Journal of Machine Learning Research*, 9, 2579–2605 с.

РАЗРАБОТКА ПЛАГИНА ДЛЯ ОТЛАДКИ С ТЕКСТОВЫМ ВЫВОДОМ ИНФОРМАЦИИ О ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ

Сарлейский А.В., Калинин Д.А., Дудоров Н.М., Барышев И.О., Куткин Д.С.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В процессе разработки программного обеспечения, особенно в области компьютерной графики и геометрического моделирования, важно иметь инструменты для отладки, которые позволяют эффективно анализировать и проверять состояние объектов в системе. Один из таких инструментов — плагин для отладки [1], который предоставляет текстовый вывод информации о геометрических объектах. Такой плагин позволяет разработчикам и инженерам быстро получать данные о характеристиках объектов, таких как координаты вершин, размеры, ориентация, а также данные о взаимодействиях объектов внутри среды.

Плагин будет разработан на языке C# [2] и интегрирован в существующую среду разработки. Он будет предоставлять пользователю возможность в реальном времени отслеживать и анализировать геометрические объекты, выводя текстовую информацию в консоль или на панель отладки. Включенные данные будут включать координаты вершин, габариты объектов, типы примитивов (например, треугольники, прямоугольники, линии), а также информацию о материалах и текстурах, применённых к объектам. В случае возникновения ошибок или аномалий, плагин будет выводить диагностические сообщения, позволяя быстрее выявлять проблемы. Также возможно добавление логирования для дальнейшего анализа данных.

Актуальность данной разработки заключается в потребности в эффективных инструментах для отладки при работе с геометрическими объектами, особенно в таких областях как 3D-моделирование, физика объектов, игры и визуализация. Возможность быстро и точно анализировать характеристики объектов упрощает процесс разработки и повышает качество конечных решений. Этот инструмент будет полезен для разработчиков, работающих с графическими движками [3], а также для инженеров, занимающихся разработкой приложений в области компьютерной графики и визуализации.

Список литературы:

1. Dave Shreiner, Graham Sellers, John Kessenich, Bill Licea-Kane. OpenGL Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL, 2013. — 781 с.
2. Шилдт, Герберт. C# 4.0: полное руководство: — М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2011. — 1056 с.
3. Бусс С. 3D компьютерная графика: Математическое введение с OpenGL. Мн.: Наука, 2016. — 520 с.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО НАБОРА МЫШЕЧНОЙ МАССЫ

Савельев Н.С., Вихарева Ю.В.

Саровский физико-технический институт - филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Набор мышечной массы — это не просто результат упорных тренировок и правильного питания, это сложный биологический процесс, который можно понять и оптимизировать с помощью науки. Каждый, кто занимается спортом, рано или поздно задаётся вопросами: как сделать тренировки более эффективными, сколько белка нужно употреблять, как избежать перетренированности и почему прогресс иногда замедляется. Ответы на эти вопросы лежат не только в области физиологии, но и в математике. Математическое моделирование позволяет взглянуть на процесс роста мышц с новой стороны, превратив его из искусства в точную науку.

Для построения тела своей мечты необходимо выделить ряд особенностей, которые влияют на рост мышц:

1. Тренировки: интенсивность, частота, тип упражнений;
2. Питание: количество белков, жиров, углеводов, калорийность;
3. Восстановление: сон, время отдыха между тренировками;
4. Генетика: индивидуальные особенности метаболизма, уровень тестостерона, тип мышечных волокон;
5. Возраст и пол: скорость обмена веществ, гормональный фон;
6. Стресс и здоровье: уровень кортизола, общее состояние организма.

Пример уравнения роста мышечной массы $M(t)$, которая изменяется со временем t в зависимости от тренировок, питания и восстановления:

$$\frac{dM}{dt} = G(T, N, R) - D(M)$$

$G(T, N, R)$ — функция роста, зависящая от тренировок T , питания N и восстановления R .

$D(M)$ — функция распада мышечной массы, которая может зависеть от текущей массы M .

Математическая модель учитывает множество факторов: интенсивность и частоту тренировок, количество потребляемых «КБЖУ», уровень стресса, качество сна и даже индивидуальные особенности организма. С помощью неё можно не только понять, как работает ваш организм, но и найти оптимальный путь к достижению цели.

Математика в спорте — это не просто абстрактные теории, а практический инструмент, который помогает избежать ошибок. Например, многие начинающие спортсмены думают, что чем больше они тренируются, тем быстрее нарастят мышцы. Однако на деле чрезмерные нагрузки могут привести к перетренированности, замедляя прогресс. Математическая модель позволяет найти баланс между тренировками, питанием и отдыхом, чтобы каждый ваш шаг был максимально эффективным. Кроме того, она помогает адаптировать программу под индивидуальные особенности. Все люди разные: у кого-то мышцы растут быстрее, у кого-то медленнее; кто-то легко переносит высокие нагрузки, а кому-то требуется больше времени на восстановление. Математика позволяет учесть эти различия и создать персонализированный план, который подходит именно вам.

В конечном итоге, математика и математическая модель являются мощными инструментами для набора мышечной массы, которые могут помочь сделать путь к идеальной форме более эффективным и осознанным.

Список литературы:

1. ScienceDirect – Biophysical Journal, University of Cambridge (2021) [Электронный ресурс]. Доступ: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006349521006093>
2. Спортивная медицина [Электронный ресурс]. Доступ: <https://www.sportmedicine.ru/math-mod.php?ysclid=m6y4q2e58p797090364>
3. Соловьева О. Э. Мархасин В. С. Математическое моделирование живых систем. – Издательство Уральского университета, 2013.– 238 с

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИЙ ТАНГЕНСА И КОТАНГЕНСА МОДУЛЯ МАТН ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON МЕТОДОМ МОНТЕ-КАРЛО

Попков К. Н., Дунаев С. М.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В настоящее время метод Монте-Карло имеет необычайно широкий спектр приложений. В числе наиболее известных находятся: задачи переноса излучений — ядерные реакторы, защита атмосферная оптика и др.; задачи газовой динамики — метод Бёрда, моделирование процессов коагуляции; задачи финансовой математики — моделирование управления ценными бумагами и рыночных ситуаций; задачи массового обслуживания — моделирование сложных производственных систем, систем связи и компьютерных сетей; задачи вычислительной математики — получение допустимых диапазонов, приближенные методы решения функций.

Метод Монте-Карло — это численный метод решения задач, использующий моделирование случайных величин и случайных процессов и построение на их основе статистических оценок искомых величин [1].

Моделирование случайности с использованием компьютера имеет обширную сферу приложений. Почти каждая игра, которую мы проигрываем на компьютере, использует элемент случайности. С помощью так называемого датчика случайных чисел имитируется движение молекул в сложных средах, изучаются производственные процессы, экономическая и финансовая ситуация и многое другое.

Общие методы моделирования распределения случайности различаются в двух подходах:

- Исходной для моделирования нужной случайной величины является случайная величина, равномерно распределенная на $[0, 1]$ (предполагается, что она задается с необходимым для наших целей числом двоичных разрядов);
- Исходной является последовательность случайных битов, на основе которой вычисляется последовательность битов двоичного представления моделируемой случайной величины.

Имитация бросания идеальной игральной кости (Рис. 1) с помощью бросания монеты (два исхода 0 и 1), бита 3 — 8 исходов, а исходов подбрасывания кости 6, остаются 2 неопределенных исхода, которые в дальнейшем использованы для уменьшения количества подбрасывания так как 2 неопределенных исхода равновероятны и могут служить началом нового разветвления.

Применяя Метод Монте-Карло в языке программирования python, возможно исследовать функции модуля math на диапазон максимальных значений.

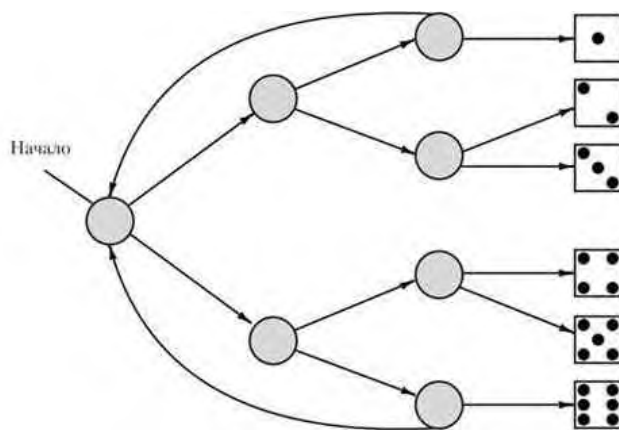


Рис. 1 Имитация бросания игральной кости с помощью подбрасывания монетки

Список литературы:

1. Ермаков С.М. Метод Монте-Карло в вычислительной математике [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.statmod.ru/wiki/_media/books:montecarlo_ermakov.pdf
2. Кольцов Д. М. Дубовик Е. В. Справочник PYTHON. Кратко, быстро, под рукой [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://psv4.userapi.com/s/v1/d/fQfd3kQUEPNHSeUSjF0xM0eI72HV85d8-yoewb8EpTvV0gNkjrtLZrjfd-rkaCIH0xtbpsbH1aeQFgvosbP7prUgBDw68IUUV9yuSEzEhwEDWRkoH4suffA/Spravochnik_PYTHON_Kratko_Bystro_Pod_Rukoy_2021.pdf

АРДУИНО КАК ИНСТРУМЕНТ АВТОМАТИЗАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Попков К. Н., Дунаев С. М., Черашев И. В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Автоматизация на базе ардуино — это широкая и интересная тема, которая охватывает множество проектов и идей, связанных с использованием микроконтроллеров Arduino для автоматизации различных процессов и задач [1]. Ниже перечислены основные аспекты и возможные проекты в этой области:

1. Системы полива (Рис. 1):

- Создание системы автоматического полива растений с помощью датчиков влажности почвы.

- Возможность управления поливом удаленно через интернет.

2. Контроль температуры и влажности:

- Установка датчиков температуры и влажности для мониторинга и управления микроклиматом в помещениях (например, в теплицах).

- Автоматическое управление обогревателями или вентиляторами в зависимости от показаний датчиков.

3. Безопасность и сигнализация:

- Создание систем безопасности с использованием ПИР-датчиков движения, датчиков открытия дверей и окон.

- Отправка уведомлений на мобильные устройства при срабатывании системы.

4. Автоматизация производственных процессов:

- Использование ардуино для управления мелким оборудованием, автоматика для сборочных линий, создание самодельных роботов и т.д.

- Кастомизация систем управления для специфических нужд предприятия.

Автоматизация на базе ардуино открывает большие возможности для реализации как простых, так и сложных проектов. С помощью этой платформы можно создавать решения, которые значительно упрощают повседневную жизнь и повышают комфорт, безопасность и эффективность.

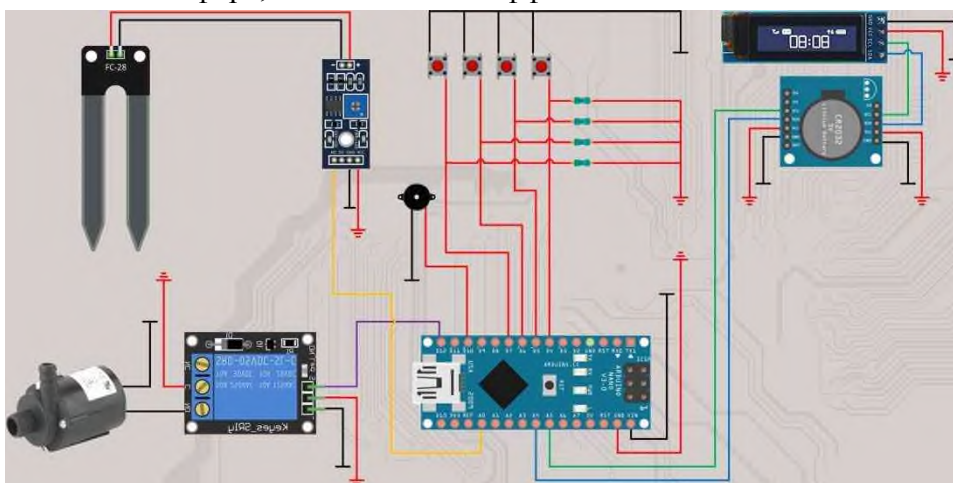


Рис. 1 Система полива на базе ардуино

Список литературы:

1. Саймон Д. М. Програмируем ардуино. Профессиональная работа со скетчами [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.irort.ru/sites/default/files/Програмируем%20Arduino.%20Профессиональная%20работа%20со%20скетчами.pdf?ysclid=m73uyj1nfh9893364>
2. Капустин Н. М. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://777russia.ru/book/uploads/РАЗНОЕ/Капустин%20Н.М.%20Автоматизация%20производственных%20процессов%20в%20машиностроении.pdf>

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ПОСТОЯННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА БАЗЕ ARDUINO

Попков К. Н., Дунаев С. М.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В условиях современного мира поддержание стабильной температуры в различных сферах (сельское хозяйство, промышленность, лаборатории) становится одной из ключевых задач для обеспечения высоких стандартов качества и продуктивности.

В данной работе представляется разработка системы автоматизации поддержания постоянной температуры с использованием платформы Ардуино (Рис. 1), которая включает в себя интеграцию сенсоров, исполнительных механизмов и системы управления. Применение ПИД-регулятора позволяет достичь высокой точности контроля температуры в заданных пределах, что актуально для таких областей как сельское хозяйство (вертикальные фермы), термостаты в бытовых условиях и лабораторные исследования.

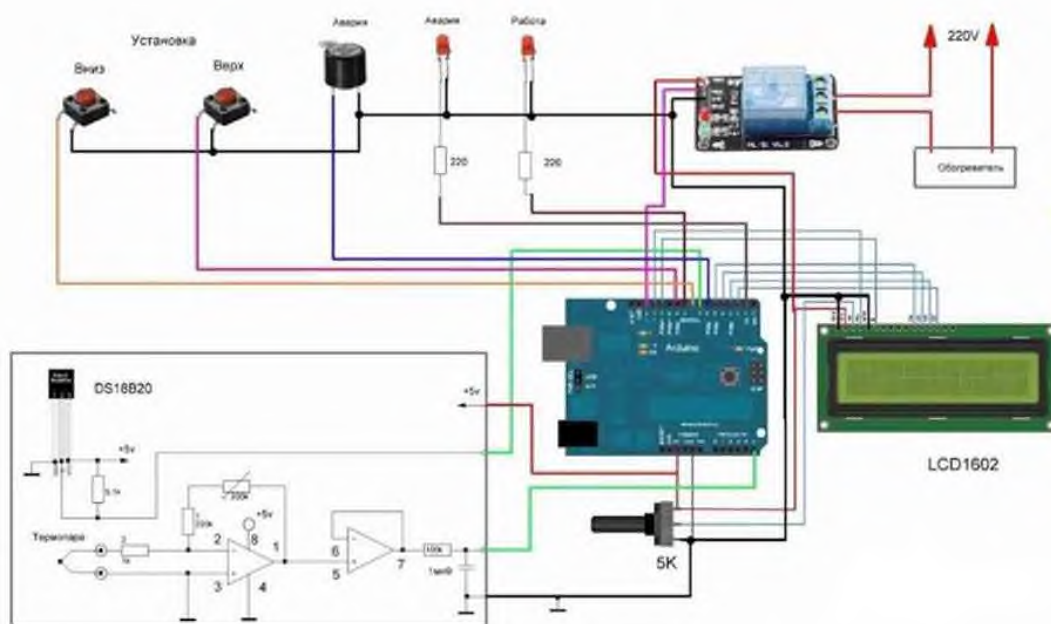


Рис. 1 Реализация поддержания постоянной температуры на базе ардуино

Экспериментальные результаты показывают, что предложенная система обеспечивает стабильность температуры с минимальными колебаниями, что значительно повышает эффективность процессов, требующих строгого температурного режима. Программное обеспечение, разработанное для Ардуино, позволяет легко настраивать параметры контроля и интегрировать дополнительные функции, такие как удаленный мониторинг и управление. Таким образом, представленная система может служить основой для дальнейших исследований в области конкурентоспособных и экологически чистых технологий управления температурным режимом [1].

Данная работа подчеркивает преимущества использования недорогих микроконтроллеров, таких как Ардуино, для создания доступных и эффективных решений в области автоматизации, что открывает новые возможности для применения в различных сферах.

Список литературы:

1. Саймон Д. М. Програмируем ардуино. Профессиональная работа со скетчами [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.irort.ru/sites/default/files/Програмируем%20Arduino.%20Профессиональная%20работа%20со%20скетчами.pdf?ysclid=m73uyj1nfh9893364>
2. Шарков А. В., Кораблев В. А., Герасютенко В. В., Заричняк Ю. П. Системы охлаждения и термостатирования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2701.pdf>

АВТОМАТИЗИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛИВА РАСТЕНИЙ НА БАЗЕ АРДУИНО

Попков К. Н., Дунаев С. М. Черашев И. В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В условиях глобальных изменений климата и увеличения потребления водных ресурсов, эффективное управление орошением становится критически важным для обеспечения устойчивого сельского хозяйства. Чтобы более эффективно выполнять данные задачи требуется постоянство, поэтому разработка автоматизированной системы полива, использующей платформу ардуино, которая обеспечивает оптимальное распределение воды в зависимости от реальных потребностей растений и условий окружающей среды.

Автоматизация данного процесса включает в себя набор датчиков для мониторинга влажности почвы, температуры воздуха и уровня солнечного излучения, что позволяет гибко адаптировать режим полива. Управление системой происходит через микроконтроллер, который обрабатывает данные от датчиков и принимает решения на основе заранее заданных алгоритмов [1].

Платы серии ардуино являются эффективным решением, поскольку имеют собственную Arduino IDE – графическая среда программирования платы, которую можно установить на любой компьютер и подключиться кабелями: usb-miniusb, usb-typeC, usb-microusb и другие, так как плата имеет различные реализации порта подключения.

События 2022 года, включая уход зарубежных компаний с российского рынка, оказали не критическое влияние на реализацию данного механизма на базе Arduino. В условиях санкций и политической нестабильности, такие как уход DELL, INTEL, SONY, HP и других поставщиков, российские разработчики начали активно предлагать альтернативы. Это привело к плотному взаимодействию с Китайским рынком.

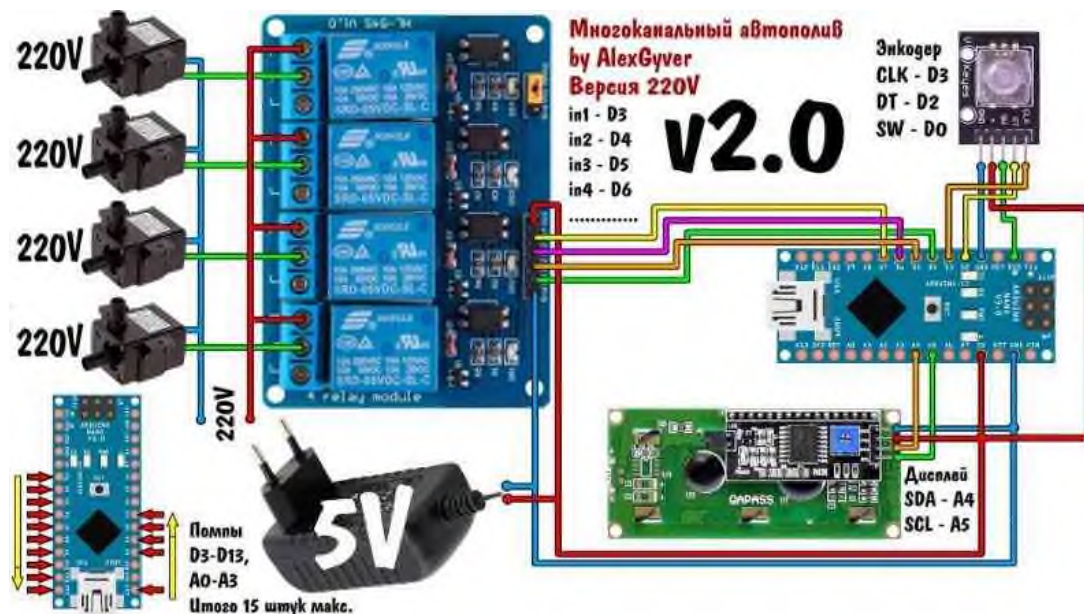


Рис 1 Пример схемы автополива на базе ардуино

Интеграция автоматизированных решений на базе ардуино в агрономические практики представляет собой перспективное направление для оптимизации использования водных ресурсов и повышения устойчивости сельского хозяйства в условиях изменяющегося климата.

Список литературы:

1. Голомидов Ф. О., Забусов П. В., Ширшова М. О. Автоматическая обработка сигналов датчиков давления в воздушной ударной волне // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 10-12 апреля 2024 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 287.
2. Скрипко И. А. Системы полива [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://fictionbook.ru/static/trials/00/16/77/00167762.a4.pdf?ysclid=m74x5ns4lq905086375>

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ХРАНЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ФАЙЛОВ ПРИ ПЕРЕНОСЕ ДАННЫХ МЕЖДУ ПРИЛОЖЕНИЯМИ

Агафонов А.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

При работе с интеграцией приложений временные промежуточные файлы часто используются для передачи данных. Однако их использование

может быть сопряжено с рисками, такими как несанкционированный доступ, утечка, модификация данных, заражение вредоносным ПО или нарушение нормативных требований [1].

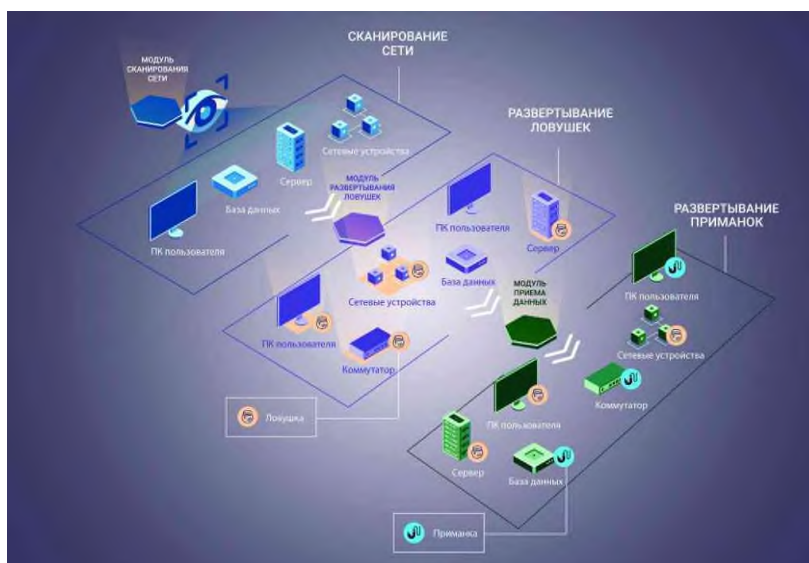


Рисунок 1 – Способы обеспечения сетевой безопасности

Для обеспечения безопасности необходимо применять шифрование файлов с использованием современных алгоритмов, ограничивать доступ к ним через строгие политики и изолировать место их хранения. Временные файлы должны автоматически удаляться после использования, а их целостность проверяться с помощью хэш-функций.

Важно использовать изолированные среды, такие как контейнеры, или защищенные участки файловой системы, где доступ к данным минимален. Вместо передачи самих файлов можно использовать временные ссылки или токены с ограниченным сроком действия. Также регулярное тестирование систем на уязвимости и ведение журналов операций с файлами помогут своевременно обнаруживать проблемы.

Например, облачные хранилища, такие как AWS S3, предоставляют встроенные инструменты для шифрования и управления доступом. Контейнеризация с использованием Docker или Kubernetes помогает изолировать процессы и минимизировать риски. Использование таких подходов помогает защитить промежуточные данные и соблюдать нормативные требования. Также немаловажным аспектом в вопросе обеспечения безопасности хранения данных является обеспечение сетевой безопасности (рисунок 1). Обеспечение безопасности временных файлов — это ключ к предотвращению утечек и защите данных на всех этапах обработки [3].

Реальные примеры демонстрируют эффективность таких подходов. Например, облачные платформы, такие как AWS S3, предоставляют встроенные инструменты для шифрования, ограниченного доступа и автоматического удаления файлов.[2] Безопасность промежуточных файлов является важной частью общей стратегии защиты данных. Это позволяет не только предотвратить утечки и сократить риски, но и обеспечить соответствие нормативным требованиям, что крайне важно в условиях ужесточения законодательного контроля за обработкой данных. Применение комплексных

мер на каждом этапе работы с временными файлами помогает создать надежную и безопасную систему передачи данных между приложениями.

Список литературы:

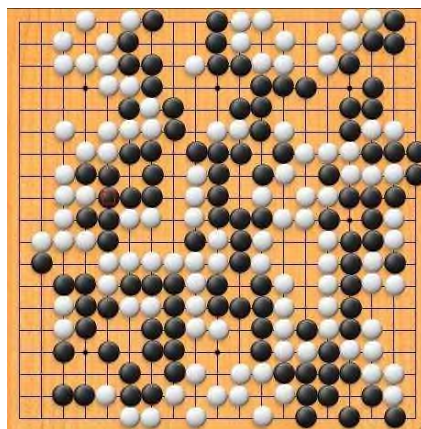
1. Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О. Анализ методов и средств защиты информации, используемых в системах информационной безопасности предприятия // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 193-195.
2. Федоренко Г.А., Макарец А.Б., Володина Т.О. Механизмы обеспечения политики безопасности при эксплуатации информационных систем // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2022 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2022. – С.199-201.
3. Мартишин С.А., Храпченко М.В., Шокуров А.В. Исследование задачи обеспечения безопасности при хранении и обработке конфиденциальных данных // Труды института системного программирования РАН. 2021. – С. 173-195.

ОБУЧЕНИЕ МОДЕЛЕЙ-АГЕНТОВ В СРЕДЕ, МОДЕЛИРУЮЩЕЙ ИГРУ ГО

Ангелов В.М.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Игра го — это древняя настольная игра, где игроки ставят камни на пункты на пересечении клеток доски, пытаясь окружить своими фишками как можно большую территорию и «пленить» камни оппонента, окружая их. По сравнению с шахматами го это более абстрактная игра, где умение быстро анализировать игру в моменты местами может быть полезнее следования строгой тактике (Рис. 1).



В работе рассматривается обучение модели искусственного интеллекта для игры в ГО методом мультиагентного обучения с подкреплением.

Мультиагентное обучение с подкреплением, Рис 1. Доска для игры го или МОП – это разновидность обучения с подкреплением, где в одной среде обучается больше одной модели-агента [2]. Обучение с подкреплением это метод машинного обучения, отличный от двух классических методов (обучением с учителем и без учителя) тем, что модель обучается не на фиксированной выборке, а путём взаимодействия с некой средой. В сущности, обучение с подкреплением – это реализация агентного подхода из ООП в рамках машинного обучения [1].

Го это игра для двух игроков с одним победителем, соответственно это среда чистой конкуренции. В настольной игре разговор между игроками играет

важную роль, однако в рамках модификации для игры компьютер против компьютера, вся коммуникация между агентами вне среды, исключая соглашение о конце игры, была исключена [3].

В качестве исходных агентов используется необученная модель, взятая из тулкита Unity ML agents, в качестве среды используется математическая модель игры Го с ограничением на количество камней и принудительном завершении игры при определённом перевесе в очках, написанная с использованием библиотеки PettingZoo для языка программирования Python. Для работы с нейронными сетями используется фреймворк PyTorch.

Предполагается, что обучение модели для игры в настольную игру, построенную на анализе абстрактных композиций, позволит продвинуть разработки в области абстрактного компьютерного анализа и компьютерного зрения.

Список литературы:

1. Большаков В.Е., Алфимцев А.Н. Алгоритмы иерархического мультиагентного обучения с подкреплением. // Сборник статей II Всероссийской научной конференции: Искусственный интеллект в автоматизированных системах обработки данных. Москва, 27-28 апреля 2023 г.
2. Федоренко Г.А., Макарец А.Б., Володина Т.О. Искусственный интеллект и мышление // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 238-239
3. Николаева Д. Д. Сравнение архитектурных шаблонов проектирования мультиагентных систем // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 10-12 апреля 2024 г.– Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С.460-461.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНТЕЙНЕРОВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ БЕССЕРВЕРНЫХ ФУНКЦИЙ

Дунаев С.М.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Контейнер — это программный пакет, который включает в себя все необходимое для запуска программного обеспечения: приложение, его зависимости, библиотеки и системные инструменты. Это обеспечивает бесперебойную работу ПО, независимо от среды, в которой оно развернуто.

Бессерверные функции (Serverless Functions, также известные как FaaS, функция как сервис) - это блоки определенной логики, которые создаются и выполняются в ответ на заданные события, такие как HTTP-запросы или сообщения. По завершении своего выполнения такие функции исчезают, по крайней мере, логически, и их стоимость возвращается к нулю [2].

В бессерверных контейнерах можно задать свою среду выполнения, а бессерверные функции ограничены средами выполнения, которые предоставляет провайдер, поэтому код может быть представлен только несколькими языками программирования. С бессерверными контейнерами такой проблемы нет: код приложения может быть написан на любом языке, и могут быть использованы библиотеки, привычные разработчику [1].

Бессерверные контейнеры (например, AWS Fargate, Azure Container Instances, Google Cloud Run, Yandex Serverless Containers (табл.1.)) предлагают преимущества бессерверных функций (масштабируемость, оплата за использование) с большей гибкостью: разрешают использовать любые языки программирования и библиотеки (через Docker-образы), упрощают тестирование (локальный запуск), и часто требуют меньшей переработки существующих приложений. Оптимальный выбор для приложений с кратковременными, но динамичными нагрузками (например, обработка данных, CI/CD, задачи обработки изображений/видео), где экономия ресурсов критична. Для приложений с постоянной нагрузкой могут быть менее экономичными, чем традиционные виртуальные машины [3].

Табл.1. Основные платформы для использования контейнеров для выполнения бессерверных функций.

Feature	Yandex.Cloud Serverless Containers	Azure Container Instances (ACI)	Google Cloud Run
Модель оплаты	За потребление ресурсов (ядра, память, время выполнения)	За потребление ресурсов (ядра, память)	За потребление ресурсов (ядра, память, время выполнения); опция постоянного выделения ресурсов
Минимальные ресурсы	1 ядро, 128 МБ памяти	Гибкая настройка	Гибкая настройка
Округление ресурсов	Не указано в тексте	Ядра - вверх до целого; память - до десятых гигабайта	Не указано в тексте
Масштабирование	Автоматическое	По умолчанию нет, можно настроить вручную	Автоматическое, до 1000 контейнеров
Оркестрация	Нет	Нет (по умолчанию)	Опционально (с Kubernetes или без)
Операционные системы	Не указано в тексте	Linux и Windows	Не указано в тексте
Интеграции	Логирование, мониторинг	Не указано в тексте	Не указано в тексте
Идеальное применение	Приложения с динамической нагрузкой	Простые приложения, изолированные экземпляры	Приложения с динамической нагрузкой

Список литературы:

1. Емельянова С.С., Иващенко Н.Н. Автоматизация процесса конфигурации импортозамещенного вычислительного кластера // Математика и математические моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 05 -07 апреля 2022 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2022. – С. 339-340.
2. Емельянова С.С., Иващенко Н.Н. Средства оркестрации контейнеризированных вычислительных систем // Математика и математические моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 05-07 апреля 2022 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2022. – С. 341.
3. Кирилов Д.С., Насиров Э.Ф., Мертис Г.Р., Молостов Д.Д. Актуальность бессерверных приложений и вычислений с помощью функций AZURE // Сборник статей XXIII Международной научно-практической конференции. - 10 января 2022г. – Пенза: изд. «Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.) », 2022. – С. 53-55.

АУТЕНТИФИКАЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ ЧЕРЕЗ JWT – ТОКЕН

Жуков М.Д.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Аутентификация пользователей является ключевым аспектом безопасности веб-приложений. Одним из наиболее популярных методов реализации аутентификации является использование JSON Web Tokens (JWT). Этот метод предлагает ряд преимуществ, включая простоту использования и возможность работы в условиях распределенных систем.

JWT (Рис. 1)— это открытый стандарт (RFC 7519), который определяет способ передачи информации между сторонами в виде JSON-объекта [1]. Токены JWT состоят из трех частей: заголовка (header), полезной нагрузки (payload) и подписи (signature). Эти части разделены точками и имеют следующий формат:



Рис. 1 JWT-токен

- Header: Содержит информацию о типе токена и алгоритме шифрования.
- Payload: Содержит данные о пользователе, такие как уникальный идентификатор, имя и роль.
- Signature: Позволяет проверить целостность токена и удостовериться, что он был сгенерирован

доверенной стороной.

JWT позволяет создавать безсостояние (stateless) приложения, где сервер не хранит информацию о сессиях пользователей. Все необходимые данные содержатся непосредственно в токене

Подпись токена обеспечивает защиту от подделки. Злоумышленник не сможет создать действительный токен без доступа к секретному ключу, который используется для его подписи

JWT может использоваться для аутентификации в различных приложениях и сервисах, что позволяет реализовать механизмы единого входа (Single Sign-On, SSO)

Несмотря на множество преимуществ, использование JWT также связано с определенными рисками. Например, если токен имеет длительный срок действия, это может привести к проблемам безопасности в случае его компрометации. Поэтому рекомендуется устанавливать короткие сроки действия и использовать механизмы обновления токенов [2]. Неправильное хранение токенов на клиенте может сделать их уязвимыми для атак, таких как XSS (межсайтовый скриптинг). Рекомендуется использовать безопасные методы хранения.

JWT-токены представляют собой мощный инструмент для аутентификации пользователей в веб-приложениях. Их использование позволяет создавать безопасные и масштабируемые системы, но требует внимательного подхода к вопросам безопасности и управления сроками действия токенов [3]. Внедрение JWT может значительно упростить процесс аутентификации и авторизации, особенно в распределенных архитектурах приложений.

Список литературы:

1. Матюшин Д.С., Богорадникова А.В. Генерация токена авторизации посредством библиотеки JWT // Актуальные вопросы в науке и практике Самара, 12 ноября 2018 года, Издательство: Общество с ограниченной ответственностью Дендра (Уфа), с. 91-94.
2. Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О. Анализ методов и средств защиты информации, используемых в системах информационной безопасности предприятия // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 193-195.
3. Колесников А.О., Идентификация пользователей клиент-серверных приложений с помощью JWT-токена. // Сборник статей XXXVI международной научно-практической конференции. Москва, 2021, Издательство: Общество с ограниченной ответственностью "Актуальность.РФ" (Москва), с. 42-43.

**ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ КРОССПЛАТФОРМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА С ГРАФИЧЕСКИМ
ИНТЕРФЕЙСОМ**

Зверев А.Г., Романова М. Д.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В современном мире информационных технологий удаленный доступ стал неотъемлемой частью работы организаций и пользователей. Программные решения для обеспечения удаленного доступа позволяют пользователям подключаться к ресурсам и приложениям, находящимся на удаленных серверах, независимо от их физического местоположения. В современных организациях часто используются различные операционные системы, такие как Windows и Linux. Понимание особенностей программных инструментов для каждой из этих платформ позволяет выбрать наиболее подходящие решения для конкретных задач и обеспечивает гибкость в управлении ИТ-инфраструктурой [2].

События 2022 года, включая уход зарубежных компаний с российского рынка, стали катализатором для развития отечественных решений удаленного. В условиях санкций и политической нестабильности, такие как уход TeamViewer и других поставщиков, российские разработчики начали активно предлагать альтернативы (Рис.1). Это привело к созданию новых программ, таких как Ассистент и RuDesktop, которые обеспечивают безопасность и соответствие местным требованиям [1].

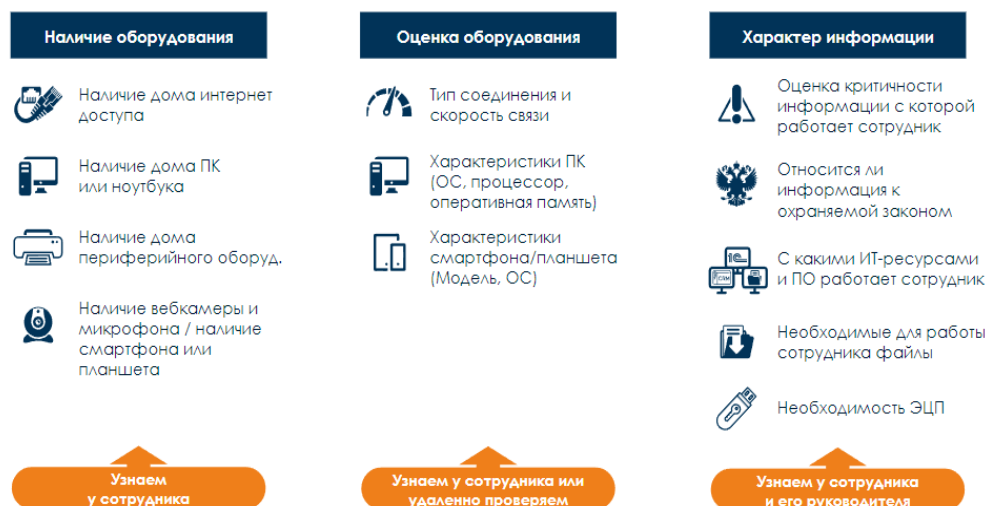


Рис 1. Оценка технической возможности работать удаленно.

С учетом текущих реалий и потребностей бизнеса в России, отечественные кроссплатформенные решения не только поддерживают локальное производство, но и предлагают конкурентоспособные цены и качественную техническую поддержку, что крайне важно в условиях современного цифрового мира.

Список литературы:

1. Садунова Д. Д., Травова Н. Н. Проблематика импортозамещения инструментального программного обеспечения // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 10-12 апреля 2024 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 397-398.
2. Конюшенко Д.О., Лоза Д.А., Бардин А.К. Внедрение удаленного доступа по протоколу RDP в RED HAT ENTERPRICE LINUX // Цифровизация экономики: направления, методы, инструменты. Сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции. – 16-21 января 2023 г. – Краснодар: изд. Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, 2023. – С. 394-397

УПРАВЛЕНИЕ ПАМЯТЬЮ В ПРИЛОЖЕНИЯХ, РЕАЛИЗОВАННЫХ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ RUST

Здорова Н.Г.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Эффективное управление памятью является критически важным аспектом разработки надёжных и производительных приложений. Язык программирования Rust (рис.1) предоставляет уникальные механизмы для управления памятью, которые позволяют избежать многих проблем, связанных с утечками памяти и ошибками доступа. В последние годы все большее внимание уделяется созданию безопасных и эффективных систем, что делает Rust особенно привлекательным для разработчиков.

Одной из ключевых особенностей Rust является система владения (ownership), которая гарантирует, что каждый ресурс имеет только одного владельца в любой момент времени. Это позволяет избежать многих распространённых ошибок, таких как двойное освобождение памяти и использование неинициализированной памяти. Кроме того, Rust предоставляет механизмы заимствования (borrowing) и времён жизни (lifetimes), которые позволяют безопасно и эффективно управлять доступом к памяти [1].



Рис.1 Логотип языка программирования Rust

Эти механизмы активно используются в процессе разработки и тестирования программного обеспечения, которое на данный момент создаётся в рамках проекта «Система управления ресурсами» в Институте системного программирования РАН. В рамках этого проекта проводятся исследования по выявлению и оценке скрытых каналов по памяти во встраиваемом программном обеспечении, что подчёркивает важность безопасного управления памятью для предотвращения утечек информации [2]. Эти исследования также включают анализ новейших требований ФСТЭК и предлагают общие решения существующих проблем защиты информационных систем, демонстрируя, как современные подходы к управлению памятью могут быть интегрированы в разработку безопасных систем [3].

Список литературы:

1. Беседин М. Д. Ключевые аспекты управления памятью и устранения её утечек при разработке мобильных приложений // Туполевские чтения. Материалы Международной научной конференции. Сборник докладов XXVI школы молодых учёных. Казань, 2023. С. 2989-2993.
2. Сергеева О.А., Колованов А.В. Выявление и оценка скрытых каналов по памяти во встраиваемом программном обеспечении. // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодёжной научно-инновационной школы. - 13-15 апреля 2021 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2021. - С. 43-44.
3. Сплюхин Д.В., Николаев Д.Б. Анализ новейших требований ФСТЭК и общие решения существующих проблем защиты информационных систем. // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов X-ой Всероссийской молодёжной научно-инновационной школы. - 12-14 апреля 2016 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2016. - С. 28-29.

ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА JAVA

Кабаев М.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Тестирование программного обеспечения играет жизненно важную роль в разработке программного обеспечения и является неотъемлемой частью жизненного цикла его разработки, так как это повышает надежность, качество

```
import org.junit.jupiter.api.Test;
import static org.junit.jupiter.api.Assertions.*;

public class CalculatorTest {

    @Test
    public void testAddition() {
        Calculator calculator = new Calculator();
        int result = calculator.add(3, 5);
        assertEquals(8, result);
    }

    @Test
    public void testSubtraction() {
        Calculator calculator = new Calculator();
        int result = calculator.subtract(10, 4);
        assertEquals(6, result);
    }

    @Test
    public void testMultiplication() {
        Calculator calculator = new Calculator();
        int result = calculator.multiply(6, 3);
        assertEquals(18, result);
    }

    @Test
    public void testDivision() {
        Calculator calculator = new Calculator();
        int result = calculator.divide(10, 2);
        assertEquals(5, result);
    }

    @Test
    public void testDivisionByZero() {
        Calculator calculator = new Calculator();
        assertThrows(IllegalArgumentException.class, () -> {
            calculator.divide(10, 0);
        });
    }
}
```

Рисунок № 1. Пример тестирования функций приложения на JUnit 5

программного обеспечения. Также тестирование помогает разработчику проверить, правильно ли работает программное обеспечение и убедиться, что программное обеспечение выполняет то, для чего оно предназначено [1]. Тестирование программного обеспечения на Java играет важную роль в достижении этих целей.

Java — это универсальный язык с обширным набором библиотек и фреймворков, которые чрезвычайно полезны для IT-индустрии. Это одна из основных причин, почему Java по-прежнему актуален в условиях цифровых преобразований и прорывных инноваций. Он особенно полезен для тестировщиков благодаря своей гибкости, масштабируемости и широкому спектру библиотек и фреймворков.

На рынке доступно множество инструментов для тестирования на Java, каждый из которых имеет свои сильные и слабые стороны, среди них:

- JUnit 5 [3].;
- TestNG;
- Selenium;
- Cucumber;
- Mockito.

Инструменты для тестирования предоставляет разработчикам множество способов для создания современных и производительных видов тестирования [2], при условии грамотного их проектирования на всех этапах жизненного цикла разработки (Рис 1). и производительность функций

Java особенно полезен для тестировщиков благодаря своей гибкости, масштабируемости и широкому спектру библиотек и фреймворков. Независимость Java от платформы, объектно-ориентированный дизайн и поддержка многопоточности делают его идеальным языком для тестирования. Кроме того, широкий спектр библиотек и фреймворков для

тестирования, можно использовать для автоматизации тестирования и повышения эффективности процесса тестирования.

Список литературы:

1. Михеев Р.И., Коротков М.С., Савина К.Н. Разработка библиотеки тестирования графического интерфейса пользователя // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. Издательство: "Интерконтакт", 2024. - С. 70-71.
2. Демидович А.В., Макарец А.Б. Agile-тестирование для повышения качества программных продуктов // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-исследовательской школы. Саров, 2022 г. С. 364-365.
3. Суханкин А.А., Сальников М.С., Царев А.С. Тестирования на Java с использованием JUnit 5 // Мировые научные дискуссии в эпоху цифровизации: от теории к практике // Сборник тезисов. Москва. 2023. С. 71-72.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВМЕСТИМОСТИ УСТРОЙСТВ И ПРОГРАММ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Конкин И. И.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Совместимость устройств и программного обеспечения различных производителей - одна из наиболее актуальных проблем современной технологической индустрии.

Основные аспекты проблемы:

1. Аппаратная совместимость. Современные устройства используют различные аппаратные интерфейсы, такие как PCI Express, USB, HDMI, а также специализированные протоколы для систем автоматизации, например Z-Wave и Zigbee. Однако отсутствие единых стандартов приводит к проблемам совместимости. Нередко устройства становятся несовместимы из-за разных портов (Рис.1). Устройства «умного дома», работающие на разных частотах в зависимости от региона или производителя, могут быть несовместимы даже при использовании

одного и того же протокола. Так, протокол Z-Wave в России работает на

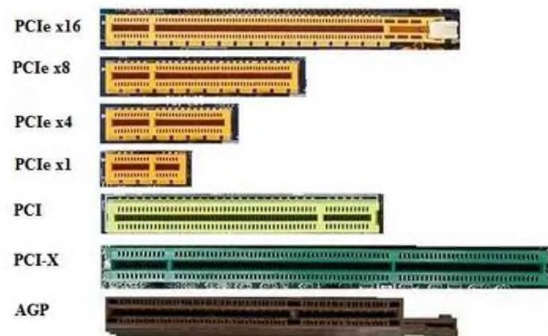


Рис. 4. Несовместимые порты

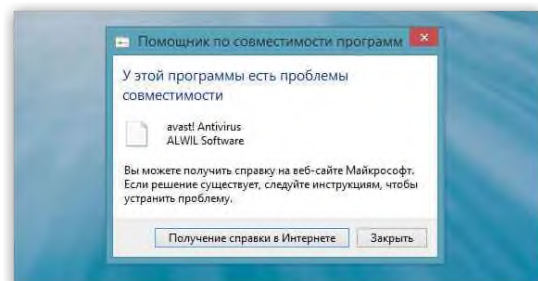


Рис. 3. Программная несовместимость

частоте 869 МГц, а в США — на 908,42 МГц, что затрудняет их интеграцию в единую систему.

2. Программная совместимость. Программное обеспечение часто требует обновления или использования эмуляторов для работы с оборудованием других производителей (Рис.2). Например, драйверы для периферийных устройств могут быть несовместимы с новыми версиями операционных систем. Кроме того, некоторые приложения используют собственные форматы данных, которые невозможно интегрировать с другими программными продуктами без дополнительных преобразований.

3. Отсутствие унифицированных стандартов [2]. Производители часто разрабатывают собственные стандарты, чтобы повысить конкурентоспособность своей продукции. Это особенно заметно в экосистемах «умного дома» и IoT. Например, устройства от разных брендов могут использовать несовместимые протоколы связи, что вынуждает пользователей выбирать оборудование одного производителя или использовать дорогостоящие адаптеры и шлюзы.

Влияние компьютерных сетей на развитие IT-технологий потребовало разработки стандартных сетевых протоколов. Компьютеры и сетевое оборудование могут быть разных производителей. Тогда возникает проблема их совместимости. Без принятия всеми производителя общепринятых правил построения оборудования создание компьютерной сети было бы невозможно [3]. На примере сетевых технологий хорошо прослеживается удобство и важность совместимости устройств на различных уровнях.

Совместимость устройств и программного обеспечения различных производителей — это не только техническая, но и экономическая проблема, которая влияет на удобство использования и стоимость владения [1]. Её решение требует комплексного подхода, включающего разработку стандартов, сотрудничество между производителями и информирование пользователей. Только в этом случае можно создать технологическую экосистему, которая будет отвечать требованиям современного общества.

Список литературы:

1. Кочеткова К.П., Чижиков С.А., Вадеев Д.А., Стромкова В.С., Вихарева Ю.А., Огаркина Е.А., Кирпиченко В.С. Single - spa как инструмент объединения различных фреймворков // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05–07 апреля 2023 г. – Саров: изд. "Интерконтакт", 2023. – С. 442-443.
2. Барамуков М.А., Тучина Д.С., Гура Д.Н., Корольков А.Л. Проблемы совместимости устройств релейной защиты и автоматики разных производителей // Электроэнергетика глазами молодежи – 2018. 01–05 октября 2018 года, Казань: изд. Казанский государственный энергетический университет, 2018. - С. 15-16
3. Овезгульев С., Аманова М. Протоколы как стандарт для совместимости устройств и программ в сети // Научный Журнал Наука и Мирозозрение. № 28. Том 1. - С. 134-136

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФРЕЙМВОРКА PYQT5 ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АНАЛИЗА РАДИОГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Лукьянов А.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В июне 2014 года был введен в эксплуатацию протонный радиографический комплекс (ПРГК-100) с энергией протонов 50 ГэВ. Количество проводимых ежегодных сессий экспериментов выросло, вследствие чего вырос объем радиографических снимков, получаемых как непосредственно в ходе проведения экспериментов протонографии, так и в ходе моделирования протонных изображений.



Рисунок 1. Логотип Qt

Полученные радиограммы необходимо обработать, сгладить помехи, выделить границы раздела веществ. Обработать большой информации вручную, представляется времязатратным. Отсюда возникает необходимость использования программного обеспечения позволяющего, упростить обработку радиограмм. На сегодняшний день наиболее популярными программами для обработки изображений являются: ImageJ, ImagePro, Matlab. Они предоставляют широкий функционал для преобразования, частотной фильтрации, построения профилей и т.д. Но в них отсутствуют узконаправленные методы обработки изображения, например выделение границ раздела веществ.

Целью работы является разработка программы анализа радиографических изображений (ПАРИ). Отсюда вытекают следующие задачи:

1. Разработка графического интерфейса;
2. Реализация графических примитивов инструментов (линия, прямоугольник, эллипс, кривая Безье);
3. Реализация пакетной обработки изображений;
4. Реализация окна отображения профиля;
5. Реализация виджетов фильтров (размытие по Гауссу, медианный фильтр и др.);
6. Реализация подсистемы “истории операций”, отвечающая за возможность отмены, повтора, изменения операций над изображением.

В качестве фреймворка написания десктопных приложений был выбрана обертка Qt5 для Python 3.8. Qt (рисунок 1) – обширный набор инструментов для создания кроссплатформенных приложений. ЯП Python был выбран как более гибкий и быстрый для написания кода. Более новые версии языка не могут быть применены в данном проекте из-за необходимости поддержки 32-х битных систем. Чтобы ускорить выполнение программы предлагается использовать библиотеки OpenCV и Numpy для обработки изображений. А для сборки в исполняемый файл используется библиотека PyInstaller.

Список литературы:

1. Институт экспериментальной газодинамики и физики взрыва (ИФВ) // Основные достижения РФЯЦ-ВНИИЭФ. – 2018 – С. 24—34.

2. Максимов А. В. Разработка, создание и ввод в эксплуатацию магнитооптической структуры и системы многооборотного быстрого вывода протонного радиографического комплекса на энергию 50÷70 ГэВ на базе синхротрона У-70 : дис. ... канд. физ.-мат. наук : 01.04.20 / Максимов Александр Васильевич ; науч. рук. Федотов Ю. С. ; НИЦ “Курчатовский институт” – Протвино, 2017 – 95 с.
3. Малкаров А.А., Романова М.Д., Фролова Н.В. Модернизация графического интерфейса пользователя методики «ПИ» // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XIV Всероссийской молодежной научно-инновационной школы – 17-19 апреля 2018 г.- Саров: изд. “Саровский физико-технический институт НИЯУ МИФИ”, 2021. С. 263-264.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Столярова А.Д.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Современные технологии искусственного интеллекта и нейронных сетей активно применяются для персонализации пользовательских интерфейсов, что повышает их адаптивность и удобство. В данной работе представлены основные инновационные подходы, включая применение сверточных и рекуррентных нейронных сетей [2], а также предложен пример реализации динамической адаптации интерфейса на основе анализа пользовательских данных.

В век цифровых технологий взаимодействие человека с информационными системами становится все более персонализированным [1]. Пользователи ожидают, что интерфейсы будут учитывать их предпочтения, привычки и даже контекст использования. Нейронные сети, благодаря их способности анализировать сложные структуры данных, играют ключевую роль в создании адаптивных интерфейсов.

Применение нейронных сетей для адаптации интерфейсов:

1. **Методы анализа пользовательских данных**
Анализ пользовательских взаимодействий, временных рядов и визуальных элементов. Сверточные нейронные сети (СНС) применяются для обработки визуального контента интерфейса, а рекуррентные нейронные сети (РНС) используются для анализа временных зависимостей в действиях пользователя.
2. **Интеграция гибридных моделей**
Гибридные модели (например, сочетание СНС и РНС) позволяют одновременно учитывать

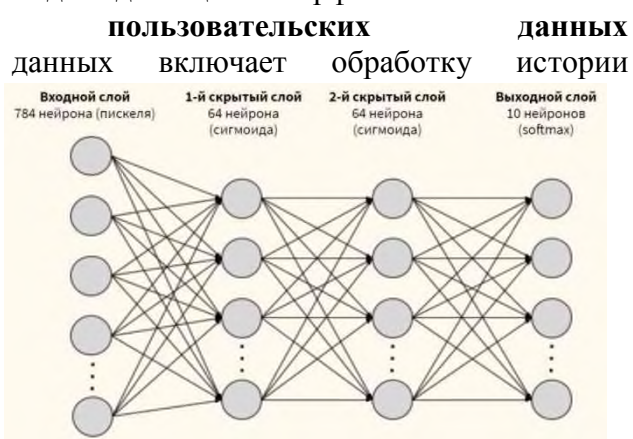


Рис.1 Архитектура многослойной нейронной сети

статические и динамические аспекты пользовательского поведения. Это дает возможность строить прогнозы и оптимизировать интерфейс на основе потребностей пользователя.

3. Пример реализации

Примером применения является персонализация интерфейса в электронных образовательных платформах. Система анализирует активность учащегося, его успеваемость и предпочтения, чтобы адаптировать интерфейс. Например, если пользователь отдает предпочтение аудиовизуальному контенту, система автоматически увеличивает долю видеоуроков, минимизируя текстовую информацию [3].

Использование нейронных сетей для персонализации интерфейсов способствует повышению удовлетворенности пользователей и эффективности систем [4]. Дальнейшее развитие данных технологий будет связано с более глубоким анализом поведения пользователей и внедрением самообучающихся моделей.

Список литературы:

1. Варавина И.В., Макарец А.Б. Цифровизация промышленных предприятий: возможности и угрозы в условиях санкций // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 10-12 апреля 2024 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 220-221.
2. Федоренко Г.А., Макарец А.Б. Анализ архитектур нейронных сетей // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 05-07 апреля 2023 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 195-196.
3. Петров Д.Е. Разработка структур адаптивных веб-приложений с использованием нейронных сетей // Вестник ВГУ. Серия: Прикладная математика и информатика. – 2021. – №1. – С. 14-20.
4. Джонсон Р., Смит Дж. Нейронные сети в дизайне интерфейсов // Журнал исследований искусственного интеллекта. 2022. Т. 14. С. 35–48.

ПРИМЕНЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ СОПРОЦЕССОРОВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ АРИФМЕТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ В ЗАДАЧАХ ПРОТОННОЙ РАДИОГРАФИИ

Усманов Д.Н.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Математическое моделирование прохождения высокоэнергетических пучков заряженных частиц через вещество активно применяется для математического обеспечения научных экспериментов, в том числе проводимых на протонном ускорителе ПРГК-100 Института физики высоких энергий г.

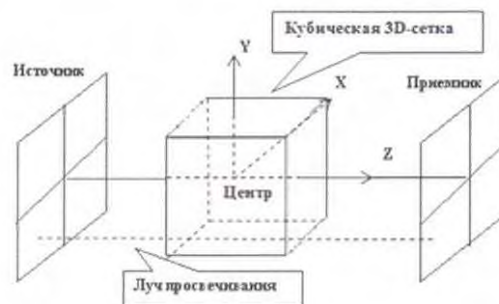


Рисунок 5. Модель геометрии объекта.

Протвино. Методика используется для оценки результатов и уточнения постановки экспериментов.

Численное моделирование состоит из двух этапов:

1. Моделирование прохождения частиц пучка через геометрию объекта;
2. Расчёт прохождения пучка через систему магнитной оптики.

Для получения информационных протонограмм размер геометрии объекта (Рис.1) должен быть не меньше 10^9 ячеек, а количество частиц – не меньше 10^{11} . Это приводит к большому количеству матричных, а, следовательно, и арифметических операций, которые необходимо выполнить. Все вычислительные алгоритмы для оптимизации вычислений имеют параллельную MPI реализацию.

Из-за специфики своих задач графические ускорители обладают архитектурой, отличной от архитектуры CPU, позволяющей им осуществлять большее в сравнении с обычными процессорами, количество арифметических операций за одинаковое время [1,2]. Использование этих особенностей GPU позволяет создать дополнительный уровень распараллеливания для ускорения вычислительной работы.

Применение библиотеки OpenCL языка C++ и графических ускорителей позволит сократить время работы блока, которое без дополнительного распараллеливания составляет половину времени общего расчёта.

Список литературы:

1. Вадеев Д.А., Стромкова В.С., Кочеткова К.П., Чижиков С.А., Павлов В.А. Вычислительные особенности тензорных ядер видеокарт NVIDIA // Математика и математическое моделирование Сборник материалов XV Всероссийской молодёжной научно-инновационной школы. Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. С. 410-411.
2. Михайлов А.С., Захаров Н.С. Перспективы использования тензорных ядер в глубоком обучении // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, посвященной Дню космонавтики. В 3-х томах. Под общей редакцией Ю.Ю. Логинова. Красноярск, 2020. С. 153-155.

АНАЛИЗ СИСТЕМ ПАКЕТНОЙ ОБРАБОТКИ ЗАДАНИЙ (PBS, TORQUE, SLURM) В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КЛАСТЕРАХ

Черашев И.В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Современные высокопроизводительные вычислительные системы (кластеры) представляют собой взаимосвязанный комплекс аппаратно-программного обеспечения, используют сложные математические алгоритмы параллельных вычислений и являются весьма дорогостоящими изделиями [1]. Для более эффективной работы с заданиями, выполняемыми на вычислительных узлах системы, используют планировщики заданий. Планировщик заданий (*job scheduler*) или система пакетной обработки заданий - компьютерное приложение для управления автоматическим фоновым выполнением заданий на нескольких вычислительных машинах.

Одними из самых известных систем управления распределёнными вычислениями являются:

- **PBS** (*Portable Batch System*). Наиболее часто используется для управления вычислительным процессом в кластерах, особенно построенных под управлением ОС Linux и других Unix-подобных операционных систем. Программа написана на языке программирования C и Python (более поздние версии). Является кроссплатформенным программным обеспечением. Имеет несколько ответвленных (форк) версий. Некоторые из них: OpenPBS, PBS Professional и TORQUE.

- **TORQUE** (*Terascale Open-Source Resource and QUEue Manager*). Одна из современных версий Portable Batch System (PBS). Для менеджера существует более 1200 патчей и расширений, написанных крупнейшими организациями и лабораториями. Возможна интеграция TORQUE с OpenMP и MPICH. Оригинальная версия TORQUE предназначена только для Unix-подобных систем, однако, существует порт для Cygwin, позволяющий использовать TORQUE под Windows. Программа написана на языке программирования C++.

- **Slurm Workload Manager** или **SLURM** [2] (*Simple Linux Utility for Resource Management*) (Рис.1). Менеджер рабочих нагрузок с открытым исходным кодом, предназначенный для управления заданиями в кластерах и суперкомпьютерах на базе Linux и Unix-подобных систем. Он обеспечивает выделение ресурсов, запуск и мониторинг параллельных задач, а также управление очередями заданий. Программа написана на языке программирования C. Является свободным и открытым программным обеспечением, имеет лицензию GNU General Public License.

Данные системы пакетной обработки заданий, используются на вычислительных кластерах, работающих на операционных системах на базе Linux и Unix. Однако каждый из приведенных планировщиков имеет возможность модификации, что позволяет администраторам адаптировать под нужные процессы.



Список литературы:

1. Алексеев А.В., Чернов А.В., Субарева К.А., Холостов А.А., Свиридов В.А. Высокопроизводительные системы. Развитие нормативно-технической базы // Информационные технологии и вычислительные системы. Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление". РАН. 2022. № 3. С. 3-9.
2. Новиков В.В., Павлов В.А. Прогноз развития SLURM и кластеров // Математика и математическое моделирование Сборник материалов XV Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. Саров: изд. «Интерконтакт», 2021. С. 284-285

Рисунок 1. Логотип SLURM.

ВЛИЯНИЕ «УМНЫХ» ТЕХНОЛОГИЙ НА ОБЩЕСТВО И ЧЕЛОВЕКА: СОЦИАЛЬНЫЕ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Алябина Л.В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Умные технологии оказывают глубокое влияние на общество и человека. С одной стороны, они обеспечивают удобство общения и доступ к информации [2]. Современные технологии существенно трансформируют общество, позволяя нам оставаться на связи, учиться и упрощая повседневные задачи. Например, социальные сети обеспечивают беспрепятственное общение с друзьями и семьей, а интеллектуальные устройства домашней авторизации облегчают выполнение рутинных задач и создают более комфортные условия проживания. С другой стороны, этот технологический прогресс сопровождается отрицательными последствиями, такими как зависимость от технологий, изоляция, манипуляции данными и потеря рабочих мест из-за автоматизации.

Одним из наиболее значительных социальных аспектов умных технологий является их влияние на социальное взаимодействие. Исследования показали, что чрезмерное использование социальных сетей может привести к снижению самооценки, депрессии и чувству одиночества, также можно попасться на социальные общества, которые несут вред [1]. Такие общества часто манипулируют уязвимыми людьми, заманивая их ложной информацией и побуждая к совершению самоповреждений или даже к самоубийству. Они могут использовать психологические приемы, такие как создание чувства общности и принадлежности, а также давление со стороны сверстников и угрозы, чтобы контролировать своих членов. Кроме того, использование смартфонов во время социальных взаимодействий может нарушить поток разговора и создать барьеры для построения значимых отношений.

Развитие умных технологий, хоть и предоставляет исключительные, не имеющие аналогов возможности для общения и доступа к информации, также создает проблему изоляции и отчуждения от общества, представленной на рисунке 1.



Рис 1. В плену экрана или свобода

Погружаясь в экраны наших смартфонов и компьютеров, мы сокращаем живые социальные взаимодействия и пренебрегаем возможностью установить

более глубокие связи, что негативно сказывается на нашем эмоциональном благополучии [3]. В противовес этому, человеческое общение в окружении природы, как показано на другой стороне рисунка, стимулирует нашу душу, укрепляет связи и создает незаменимое чувство принадлежности к сообществу. В свете этого важно осознать пагубное воздействие изоляции, связанной с технологиями, и стремиться к сбалансированному подходу к использованию технологий, который поддерживает как виртуальное, так и личное общение.

Психологические аспекты умных технологий также вызывают беспокойство. Постоянный поток уведомлений и информации оставляет мало времени для передышки или размышлений. Это может привести к тревожности, стрессу и нарушению сна. Кроме того, умные технологии могут усилить эффект эхо-камеры. Эффект эхо-камеры - это психологический феномен, при котором человек в первую очередь подвергается воздействию информации и взглядов, которые подтверждают его уже существующие убеждения. Это происходит потому, что умные технологии, такие как социальные сети и алгоритмы персонализации, имеют тенденцию показывать нам информацию, которая соответствует интересам и предпочтениям.

В результате люди видят меньше информации, которая ставит под сомнение их взгляды или предлагает альтернативные точки зрения. Это может привести к повышенной уверенности в собственных убеждениях и менее открытому отношению к новым идеям. Кроме того, постоянное подтверждение взглядов со стороны окружающих может способствовать поляризации мнений и увеличению агрессии по отношению к тем, кто придерживается иных взглядов.

Список литературы:

1. Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О. Тенденции и проблемы развития современного и информационного общества // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 10-12 апреля 2024 г. – Саратов: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 235-236
2. Озеранский А.В., Бондаренко А.Р. Влияние цифровых технологий на общество // Электронный научно-практический журнал «Трибуна Ученого» №5 - 2022 – Издатель: ИП Ткач Александр Сергеевич - С. 2-13.
3. Гаркуша В.Н. Актуальные аспекты глобального информационного общества и цифровой культуры // Современное образование: содержание, технологии, качество. 2023. Т.1. – С. 75-77.

РЕКУРРЕНТНЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ: ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ЗАДАЧ ОБРАБОТКИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ (ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА)

Барнашова М.С.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Рекуррентные нейронные сети (RNN – Рис.1) являются передовыми моделями для обработки последовательностей, например, в обработке естественного языка [1]. Они способны улавливать временной контекст и долгосрочные зависимости в данных последовательностей. Эта уникальная возможность позволяет им эффективно обрабатывать тексты, распознавать речь и генерировать последовательности, что делает их незаменимыми в широком спектре приложений.

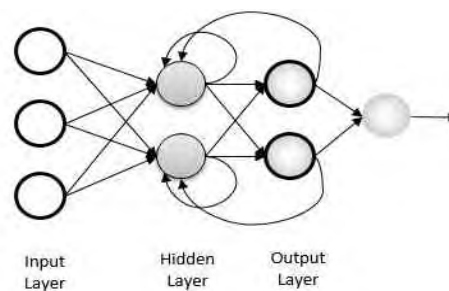


Рис 1. Архитектура простой рекуррентной нейронной сети (RNN)

Рекуррентные нейронные сети широко используются в различных задачах обработки естественного языка, включая машинное чтение, генерацию текста и перевод языка. Они преуспевают в этих задачах, за счет обработки последовательностей данных и сохранения информации из предыдущих элементов в последовательности. Таким образом, рекуррентные нейронные сети могут эффективно улавливать долгосрочные зависимости и контекст, что необходимо для понимания естественного языка.

Исследования в области рекуррентных нейронных сетей продолжают в направлении улучшения их производительности и расширения их возможностей. Исследователи изучают новые архитектуры, такие как длинные краткосрочные сети памяти (LSTM – Рис.2) и сети с воротами, чтобы улучшить их способность к обучению и запоминанию [3]. Кроме того, разрабатываются методы для интеграции рекуррентных нейронных сетей с другими моделями, такими как трансформаторы, для создания более мощных и универсальных моделей обработки последовательностей.

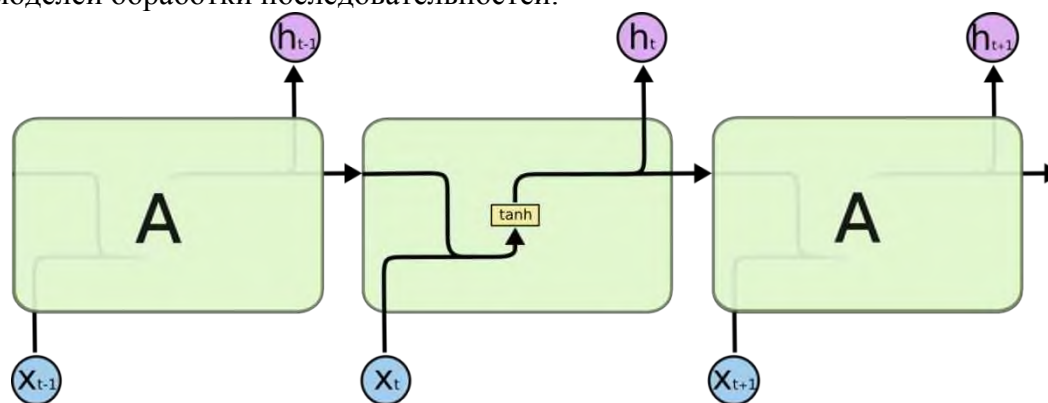


Рис 2. Архитектура долгой краткосрочной сети памяти (LSTM)

Несмотря на свой успех, рекуррентные нейронные сети не лишены проблем [2]. Они могут быть сложными в обучении из-за проблемы исчезающего градиента, которая возникает, когда градиенты, используемые для обновления весов модели, становятся очень малыми или исчезают по мере прохождения через сеть. Кроме того, рекуррентные нейронные сети могут быть ресурсоемкими с точки зрения вычислительных затрат, особенно для длинных последовательностей.

Помимо технических проблем, рекуррентные нейронные сети также сталкиваются с нетехническими проблемами, связанными с их использованием в реальном мире. Например, модели рекуррентных нейронных сетей, обученные на больших текстовых корпусах, могут отражать предвзятости и стереотипы, обнаруженные в этих данных, что может привести к дискриминационным результатам. Кроме того, использование рекуррентных нейронных сетей для генерации текста вызвало опасения по поводу недостоверной информации и дезинформации.

Список литературы:

1. Федоренко Г.А., Макарец А.Б. Анализ архитектур нейронных сетей // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 195-196
2. Федоренко Г.А., Макарец А.Б., Володина Т.О. Проблематика «шумов» при подаче новых параметров на вход нейронных сетей // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 244-245
3. Раббимов И.М., Кобилов С.С. Классификация мнений в тексте на основе LSTM архитектурной нейронной сети // Проблемы вычислительной и прикладной математики. 2021. № 6 (36). С. 98-110.

**ЗАДАЧА ОБНАРУЖЕНИЯ БПЛА НА ДАЛЬНИХ РУБЕЖАХ С
РАЗЛИЧНЫМИ МАССОГАБАРИТНЫМИ ПАРАМЕТРАМИ**

Гудков В.О.

Саровский физико-технический институт - филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Контроль и ведение РЛР воздушного пространства с помощью РЛС является достаточно широко распространённым и традиционным способом обнаружения воздушных целей комплексами ПВО. Обнаружение средствами РЛР является эффективным в том случае, когда радиолокационная заметность цели соответствует разрешающей способности РЛС.

При этом в войсках помимо РЛС комплексов ПВО имеются другие РЛС, предназначенные для ведения разведки местности, наблюдения за передвижением солдат и техники, наведения автоматического оружия на цель в условиях ограниченной видимости, разведки артиллерийских позиций противника, корректировки огня собственной [1].

К дополнительным факторам, снижающим уровень ЭПР БПЛА, нужно отнести возможности быстрого изменения скоростного режима, вплоть до «зависания», что приводит к срыву сопровождения БПЛА в связи с выходом значения скорости за границы стробирования по Доплеровскому сдвигу в алгоритмах селекции движущихся целей (СДЦ) РЛС, а также использование в конструкции большого количества радиопрозрачных пластиковых и композитных материалов.

На рис. 1 показаны типовые рубежи обнаружения гипотетического БПЛА (массогабаритные характеристики БПЛА построены на основе результатов обработки статистических данных о них) для РЛС с длиной волны $\lambda=3$ см. При

этом расчётные сигнатуры БПЛА под различными относительными углами пересчитаны на ЭПР плоской фигуры близкой к прямоугольной с учётом рекомендаций. Диапазон ЭПР для используемых БПЛА составил 0,05-0,5 м² [2].

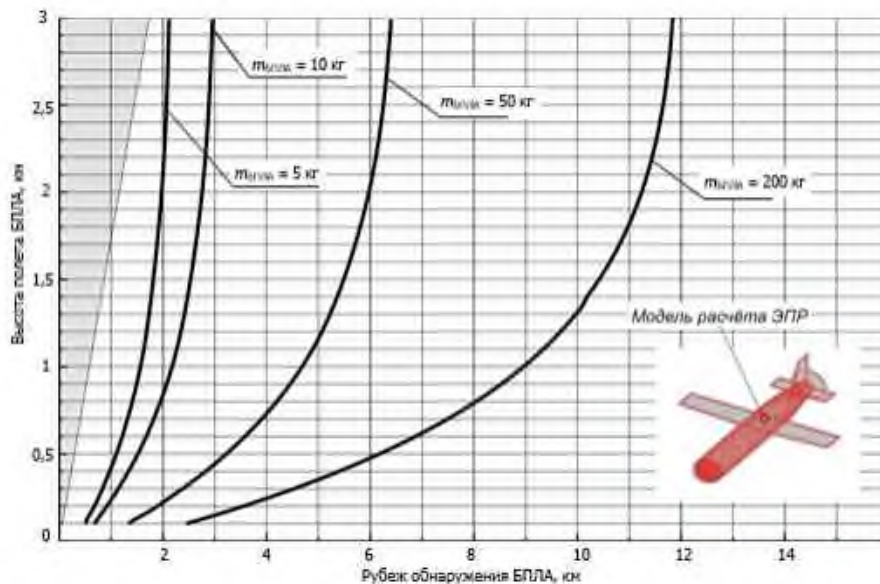


Рисунок 1. Рубежи обнаружения БПЛА с различными массогабаритными параметрами для РЛС с $\lambda=3$ см

Как показано на рис. 1, уменьшение массогабаритных параметров БПЛА до значений менее 5 кг приводит к существенному уменьшению рубежа их обнаружения, а при использовании высокой доли радиопрозрачных (пластиковых и композиционных) материалов в конструкции БПЛА делает их обнаружение с помощью РЛС фактически невозможным. Таким образом несмотря на то, что РЛС является достаточно надёжным средством контроля воздушного пространства, задача обнаружения и идентификации малоразмерных малоскоростных БПЛА с малыми ЭПР остаётся для них до сих пор нерешённой [4].

Обобщая вышеуказанное, можно сделать следующий вывод. Имеющиеся сегодня на вооружении традиционные РЛС разведки воздушного пространства практически неспособны проводить эффективное обнаружение малоразмерных малоскоростных воздушных целей типа БПЛА даже в беспомеховой обстановке [3]. В подавляющем большинстве РЛС ЗРК не будут обнаруживать БПЛА с ЭПР порядка 0,01 м² и меньше. Более того, в условиях применения противником различных помех средствам РЛР, окажется, что даже имеющиеся возможности РЛС значительно уменьшатся. Фактические дальности обнаружения не позволяют обеспечить участие ПУ в управлении огнем группировок ПВО при организации и ведении обстрела малоразмерных БПЛА. Разрабатываемые перспективные РЛС, предназначенные для решения задачи обнаружения малоразмерных БПЛА, предположительно будут способны обнаруживать их на дальностях, не превышающих 3-8 км на высотах полета 100-300 м, и на дальностях 10-20 км на высотах до 1000 м. Эти дальности обнаружения перспективных РЛС могут быть удовлетворительными для обеспечения своевременного открытия огня и ведения эффективной стрельбы

по БПЛА только в случае, если время реакции ЗРК, не превышает нескольких секунд.

Список литературы:

1. Капунов И.А. Изменение принципов войны при использовании искусственного интеллекта. // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодёжной научно-инновационной школы. – 5-7 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. - С. 396-398.
2. Носов Н.В.. Определение параметров полетного задания и подготовка беспилотного летательного аппарата к выполнению задачи. // Применение беспилотных воздушных судов при выполнении служебно-боевых задач войсками национальной гвардии. Сборник научных статей. Санкт-Петербург, 2023. С. 14-22.
3. Васянин Д.В., Макарец А.Б. Проблемы внедрения беспилотного транспорта // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XIV Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 2-8 апреля 2020 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2020. – С.265-266..
4. Способ дальнего обнаружения и поражения малозаметных воздушных и наземных целей - [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://i.moscow/patents/ru2804559c1_20231002

ПРОБЛЕМАТИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УПРАВЛЕНИИ ДРОНОМ

Дуничев А. С.

Саровский физико-технический институт-филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

С развитием технологий искусственного интеллекта (ИИ) и беспилотных летательных аппаратов (дронов) вопросы их взаимодействия с человеком становятся всё более актуальными. Дроны (рис 1) активно используются в различных сферах, таких как сельское хозяйство, логистика, экология и спасательные миссии. Несмотря на их широкое распространение, существует несколько проблем, связанных с эффективным взаимодействием человека и ИИ в процессе управления дронами.

Одна из ключевых проблем — это надежность и безопасность. Современные дроны, оснащенные ИИ, способны выполнять сложные задачи без участия человека, такие как автоматическая навигация, распознавание объектов и принятие решений в реальном времени [1]. Однако недостаточная точность алгоритмов или сбои в работе систем могут привести к непредсказуемым последствиям. Например, ошибки в распознавании объектов могут привести к сбоям в выполнении задания или аварийным ситуациям. Это ставит под угрозу безопасность как самих дронов, так и людей, находящихся в зоне их действия.

Другой важной проблемой является человеческий фактор. Несмотря на развитие автономных систем, многие современные дроны все еще требуют вмешательства человека, особенно в сложных ситуациях, когда ИИ не может точно предсказать развитие событий. Неопытность или ошибки оператора могут привести к неправильным действиям или ухудшению работы дрона. В таких случаях важно создавать эффективные интерфейсы управления, которые

позволят оператору быстро и безопасно вмешиваться в процесс, а также предусматривать обучение пользователей для повышения их квалификации

Взаимодействие человека и ИИ также связано с необходимостью разработки объяснимости и прозрачности решений, принимаемых ИИ. В ситуациях, когда дрон выполняет задачи, требующие точных и обоснованных действий, операторам важно понимать логику работы алгоритмов, чтобы они могли в нужный момент вмешаться в процесс [2]. Это требует разработки стандартов для "объяснимого ИИ" (XAI), который позволял бы операторам интерпретировать действия дронов и, при необходимости, корректировать их.

Сложность задачи также заключается в синергии между человеком и ИИ.



Рисунок 1. Дрон доставщик

Современные дроны могут значительно расширять возможности человека, но для достижения максимальной эффективности необходимо постоянное совершенствование взаимодействия между пользователем и машиной. Это включает как улучшение интерфейсов управления, так и разработку алгоритмов, которые позволяют дрону адаптироваться к действиям оператора и работать в условиях неопределенности [3].

Проблемы взаимодействия человека и искусственного интеллекта в управлении дронами включают вопросы безопасности, надежности, правовой регуляции, этики и синергии между человеком и машиной. Для успешного развития технологий важно решать эти проблемы с учетом баланса между автономностью дронов и контролем со стороны человека.

Список литературы:

1. Васянин Д.В., Макарец А.Б. Проблемы внедрения беспилотного транспорта // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XIV Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 2-8 апреля 2020 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2020. – С.265-266.
2. Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О. Проблема создания автопилота уровня 5 по классификации SAE INTERNATIONAL // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 242-243

3. Монахов В.И., Кружнова А.А. Использование алгоритмов роевого интеллекта в задачах управления группой дронов // Сборник научных трудов кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления. Москва, 2022. С. 60-64.

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Заднепряк Ю.Ю.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

В современном мире технологии искусственного интеллекта (ИИ) находят всё большее применение в различных областях, включая медицину. Одной из перспективных сфер использования ИИ является диагностика заболеваний. Внедрение алгоритмов машинного обучения и нейронных сетей в медицинскую практику может значительно повысить точность и эффективность постановки диагнозов (Рис.1), а также ускорить процесс обработки данных и снизить нагрузку на медицинский персонал [2].

К преимуществам применения искусственного интеллекта в диагностике заболеваний можно отнести повышение точности диагностики. Искусственный интеллект способен анализировать большие объёмы данных и выявлять закономерности, которые могут быть незаметны для человека, что позволяет повысить точность постановки диагнозов и снизить риск ошибок.

Наряду с этим есть еще и экспертные системы – сложные интеллектуальные программные комплексы, аккумулирующие знания специалистов в специализированных направлениях медицины и тиражирующие эти экспертные знания для консультации пользователей и менее квалифицированных медицинских сотрудников [1].

Сокращение времени на постановку диагноза так же очень важно, как для пациентов, так и для персонала. Алгоритмы искусственного интеллекта могут быстро обработать данные и предоставить предварительные результаты, что может быть полезно в экстренных ситуациях, когда каждая минута важна [3].

Вместе с тем, искусственный интеллект может взять на себя рутинные задачи по обработке данных. Это снизит нагрузку на медицинский персонал, что позволит врачам сосредоточиться на более сложных и требующих индивидуального подхода случаях.

И еще одним большим плюсом использования искусственного интеллекта – более доступная для населения диагностика, особенно в отдалённых районах, где может не хватать квалифицированных специалистов.

К ограничениям можно отнести необходимость обучения и подготовки. Для эффективного использования ИИ в диагностике требуется подготовка специалистов, способных работать с алгоритмами машинного обучения и нейронными сетями.

Так же возможен высокий риск ошибок. Несмотря на повышение точности, ошибки всё равно могут возникать, особенно если данные, на которых обучался ИИ, были неполными или неточными.

Использование краудсорсинга (рис. 1) для решения CAPTCHA [3] – это подход, при котором задачи, предназначенные для распознавания и проверки изображений, текста или других данных, распределяются среди множества людей. CAPTCHA изначально была разработана как метод защиты веб-сайтов от автоматизированных программ или ботов, которые могут совершать массовые действия, такие как регистрация поддельных аккаунтов, рассылка спама, манипулирование голосованиями и так далее [1]. В традиционных версиях CAPTCHA пользователи должны были доказывать, что они люди, решая задачи на распознавание изображений, текста или чисел, которые искажались, чтобы затруднить распознавание алгоритмами.

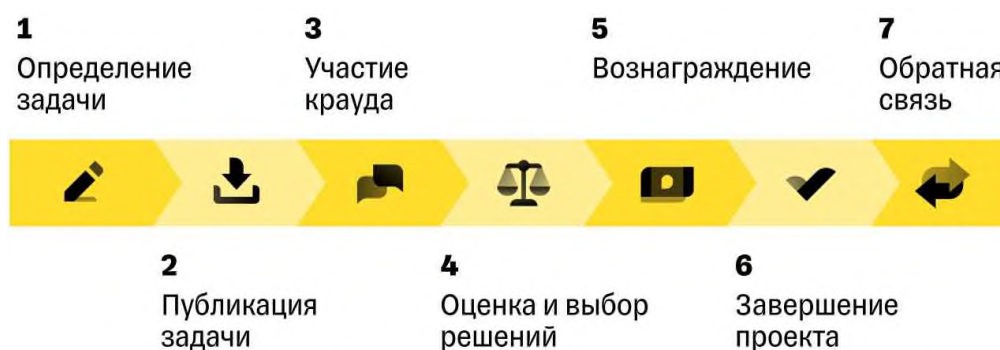


Рисунок 1. Этапы краудсорсинга

Однако со временем автоматические алгоритмы машинного обучения стали лучше справляться с задачами распознавания текста и изображений, что сделало некоторые традиционные типы CAPTCHA уязвимыми. Современные боты способны применять сложные методы машинного обучения и искусственного интеллекта, чтобы обойти CAPTCHA, и хотя создатели CAPTCHA работают над её обновлением, старые задачи быстро устаревают и становятся менее эффективными для фильтрации ботов. Это породило идею распределить задачи CAPTCHA через краудсорсинговые платформы, где люди с различными навыками и опытом могут участвовать в проверке или решении задач, связанных с распознаванием данных [2].

Примером успешного использования краудсорсинга в CAPTCHA является проект reCAPTCHA [4]. Эта система не просто проверяет, что пользователь – человек, но также использует его ответ для выполнения полезных задач. В частности, когда пользователь распознаёт текст или классифицирует объекты на изображениях, он помогает в оцифровке старых книг и архивных документов, а также в улучшении карт. Система была разработана так, чтобы часть текста, показываемая пользователю, уже была известна системе, а другая часть – нет. Это позволяет проверять, является ли ответ корректным, и при этом извлекать полезную информацию из ответов пользователей. Пользователи, сами того не осознавая, таким образом, способствуют оцифровке данных, доступ к которым будет полезен для общества.

Краудсорсинговая CAPTCHA также создаёт сложные задачи, которые труднее обойти автоматическим алгоритмам. Человеческий мозг обладает способностью к более тонкому восприятию и пониманию контекста, чем большинство современных алгоритмов, так как он может интерпретировать

изображения, различать формы, и даже делать выводы на основе логики и ассоциаций. Это особенно полезно в случаях, когда задачи CAPTCHA становятся более сложными и требуют, например, определения предметов на изображениях, отнесения объектов к определённым категориям или понимания неочевидного текста.

Другим важным аспектом использования краудсорсинга является помощь в разработке новых, более устойчивых к обходу версий CAPTCHA. Если одна из задач становится уязвимой для алгоритмов, краудсорсинговые тесты могут быстро выявить и исправить слабые места. Так, разработчики могут оперативно адаптировать защитные механизмы CAPTCHA под новые угрозы и тестировать на реальных пользователях, чтобы удостовериться в их надёжности.

Кроме того, краудсорсинг помогает снизить затраты на разработку и тестирование CAPTCHA, поскольку вместо содержания специализированной команды разработчиков и тестировщиков, система может опираться на массовые проверки тысячами пользователей. Этот подход особенно полезен, поскольку позволяет создавать устойчивые к взлому системы без постоянных затрат на сложные алгоритмы и дорогостоящие разработки.

Список литературы:

1. Панин А.А. Эффективность применения CAPTCHA для защиты сайтов // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодёжной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. - С. 419-420.
2. Moradi M. Keyvanpour M.R. CAPTCHA For crowdsourced image annotation: directions and efficiency analysis // Aslib journal of information management. 2022. T. 74. № 3. С. 522-548.
3. Машенков И.Н. Автоматический тест Тьюринга «CAPTCHA» - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomaticheskiiy-test-tyuringa-captcha>
4. Google Online Security Blog: Street View and reCAPTCHA technology just got smarter - [Электронный ресурс]. - Режим доступа URL: <https://security.googleblog.com/2014/04/street-view-and-recaptcha-technology.html>

ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ИНДУСТРИЮ РАЗРАБОТКИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР (НА ПРИМЕРЕ UNITY MUSE)

Калуцкий А.А.

Саровский физико-технический институт - филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Искусственные нейронные сети занимают важное место в инновационных технологиях. Их применение в сфере компьютерных игр позволяет существенно ускорить разработку и поднять качество игрового опыта на новый уровень. В данном тезисе рассматривается применение нейротехнологий в разработке на платформе Unity на примере инструмента Unity Muse.

Unity Muse представляет собой инновационный инструмент, разработанный для интеграции возможностей искусственного интеллекта в

процессы создания контента для игр, официально Unity Muse был представлен в конце 2023 года [1].

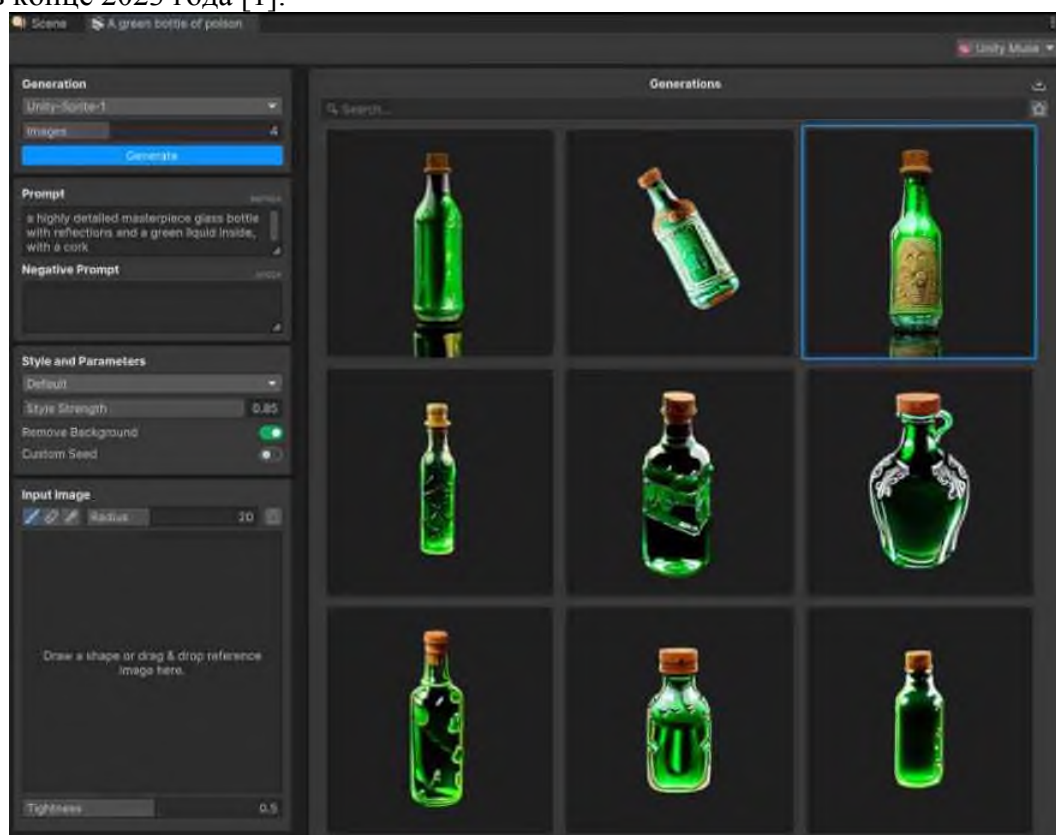


Рис. 1 Создание 2d спрайта с помощью Unity Muse

Unity Muse позволяет автоматизировать рутинные задачи, такие как создание игровых моделей, текстур, анимаций и сценариев. Искусственные нейронные сети, лежащие в основе Unity Muse, предоставляют возможности автоматического создания игровых объектов и персонажей с высокой степенью детализации, что значительно сокращает время разработки [2]. Кроме того, инструмент использует алгоритмы машинного обучения для создания адаптивных игровых сценариев, которые изменяются в зависимости от действий игрока. Также он способен генерировать фотореалистичные текстуры и эффекты освещения, что улучшает визуальное качество игры.

С момента выпуска Unity Muse компания Unity Technologies активно развивает инструмент, добавляя новые функции и улучшая производительность. Разработчики отмечают его способность интегрироваться с другими инструментами Unity, такими как Unity Editor и Unity AI Toolkit, что делает его особенно удобным для использования в профессиональной среде.

Внедрение технологий ИИС в игровую индустрию открывает новые горизонты для разработчиков, принося непрерывный прогресс в качество игрового опыта. Unity Muse является ярким примером того, как современные инструменты искусственного интеллекта могут трансформировать процессы разработки, делая их более эффективными и творческими [3].

Список литературы:

1. Михеев Р.И. Тренды в развитии нейросетевых технологий на 2023 год // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. Саров, 2023 - 5-7 апреля 2023 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 215-216.
2. Стариков А.И., Никитин А.В. Использование нейросетей для автоматизации и генерации данных в игровой индустрии // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. Омск, 2024 - 14-16 мая 2024 г. - Общество с ограниченной ответственностью "Издательско-книготорговый центр "Колос-с". - С. 145-151.
3. Болсун К.И., Петросян Л.Э. Использование нейросетей в играх: современные тенденции и перспективы // Фундаментальные, поисковые, прикладные исследования и инновационные проекты. Сборник трудов Национальной научно-практической конференции. Москва 2023, 7–8 декабря 2023 года. - С. 169-171.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Лимарь В.Ю.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Искусственный интеллект (ИИ) широко используется в нефтегазовой промышленности для решения различных задач, связанных с повышением эффективности производства и экономией ресурсов (рис.1) [\[1\]](#).

Основные области применения ИИ в нефтегазовой отрасли:

- Оптимизация добычи. ИИ используется для анализа большого количества данных и определения оптимальных параметров для добычи нефти и газа. Это позволяет увеличить эффективность добычи и сократить расходы на неё [\[2\]](#).
- Предсказание аварий. ИИ может анализировать данные с датчиков и других источников, чтобы предсказывать возможные аварии и проблемы на объектах нефтегазовой отрасли. Это позволяет предпринимать меры заранее и избежать серьёзных последствий.
- Управление ресурсами. ИИ может использоваться для управления запасами и инвентаризации на складах, чтобы минимизировать потери и избежать излишков. Это также позволяет улучшить планирование и оптимизировать расходы на закупку и хранение материалов.
- Анализ данных. ИИ может обрабатывать и анализировать большие объёмы данных, что помогает выявить скрытые закономерности и тенденции, что может быть полезно для принятия решений.



Рисунок 1. Искусственный интеллект в нефтегазовой промышленности

Расчёты показали, что в среднем внедрение ИИ способно:

- увеличить производительность компаний нефтегазовой отрасли на 20–30% [3];
- снизить затраты на обслуживание и ремонт на 15–25%;
- уменьшить время простоя оборудования на 20–40%;
- повысить точность прогнозирования и планирования на 25–35%;
- улучшить безопасность на производственных площадках на 15–30%.

Эксперты выяснили, что в среднем внедрение ИИ способно увеличить производительность компаний нефтегазовой отрасли на 20–30%, снизить затраты на обслуживание и ремонт на 15–25%, уменьшить время простоя оборудования на 20–40%, повысить точность прогнозирования и планирования на 25–35%, улучшить безопасность на производственных площадках на 15–30%.

Список литературы:

1. Федоренко Г.А., Макарец А.Б., Володина Т.О. Искусственный интеллект и мышление// Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10–12 апреля 2024 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – 241-242 с.
2. Агаметов Д.Р., Пустовских Н.А., Зезюля М.Н. Перспективы применения искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли в России // Материалы афанасьевских чтений. №2 (49) – ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», 2024. – С. 15-18.
3. Козлов Д.В. Искусственный интеллект в нефтегазовом комплексе: применение, вызовы и перспективы // Материалы 51-й международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 80-летию девонской нефти. -15 марта 2024 г. – Уфа: изд. Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2024. -1026-1029 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ PROTEGE И ЕГО АНАЛОГОВ

Лукьянов Р. Е.

Саровский физико-технический институт - филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

В современной науке и практике управления знаниями инструменты для работы с онтологиями и графовыми структурами играют важную роль [1]. Среди них особое место занимает Protégé - популярное программное обеспечение с открытым исходным кодом, широко используемое для создания и анализа онтологий. В то же время существуют альтернативные инструменты, такие как yEd Graph Editor, TheBrain, CmapTools, 3D Topicscape и Datagraphs, которые также находят применение в схожих задачах.

Protégé представляет собой универсальную платформу для создания онтологий и работы с языками, такими как OWL (Web Ontology Language). Она широко используется в научных исследованиях, образовательных проектах и промышленности благодаря модульной структуре, поддержке плагинов и интеграции с логическими выводами [2]. Protégé позволяет создавать сложные иерархии классов, определять отношения и свойства, а также проверять консистентность моделей. Это делает его особенно ценным для задач, требующих высокого уровня абстракции и точности. Однако сложность интерфейса и необходимость предварительного обучения могут быть препятствием для пользователей с низкой квалификацией.

yEd Graph Editor - это инструмент для визуализации и редактирования графов. Основное назначение программы - создание диаграмм, карт концепций, сетей и других графовых структур. yEd выделяется простотой интерфейса и широким спектром встроенных шаблонов, что делает его доступным для начинающих пользователей. Однако инструмент больше ориентирован на создание графических представлений, чем на работу с онтологиями. yEd не поддерживает стандарты онтологических языков, такие как OWL, и не предоставляет встроенных средств логического вывода.

TheBrain представляет собой когнитивный инструмент для организации знаний, визуализации идей и планирования проектов. В отличие от Protégé, TheBrain ориентирован на построение ассоциативных сетей, которые помогают пользователям структурировать личную и профессиональную информацию. Система позволяет создавать узлы и связывать их отношениями, которые визуализируются в виде интерактивных графов. Однако инструмент не поддерживает онтологические стандарты и ограничен в возможностях логического анализа, что делает его менее подходящим для научных проектов, связанных с формализацией знаний.

CmapTools - это средство для создания концептуальных карт, разработанное Институтом когнитивных исследований Университета Западной Флориды. Оно нацелено на образовательные и исследовательские задачи, помогая визуализировать взаимосвязи между концептами. CmapTools поддерживает совместную работу, позволяя нескольким пользователям редактировать карты в реальном времени. В отличие от Protégé, CmapTools не предназначен для сложных онтологических моделей, но простота и удобство интерфейса делают его идеальным инструментом для представления знаний на начальных этапах. Основным недостатком является ограниченная поддержка семантических стандартов, что ограничивает его применение в задачах,

связанных с интеграцией данных.

3D Topicscape представляет собой трехмерный инструмент для управления знаниями, который фокусируется на визуализации концепций и их связей в трехмерном пространстве. Подход, основанный на использовании трехмерного представления, предоставляет пользователям возможность исследовать сложные структуры в формате. Основным преимуществом 3D Topicscape является уникальная визуализация, позволяющая лучше понять сложные взаимосвязи. Однако трехмерный подход может быть избыточным для задач, требующих строгой формализации знаний. Кроме того, инструмент не поддерживает стандарты OWL или RDF, что делает его малоприменимым в семантических исследованиях.

Datagraphs - это инструмент для работы с графами и семантическими структурами, ориентированный на анализ данных и их визуализацию. Он предоставляет средства для работы с различными типами графов, включая социальные сети, диаграммы процессов и структурные карты. Datagraphs позволяет интегрироваться с внешними источниками данных и поддерживает продвинутую аналитическую обработку. Однако Datagraphs не предлагает полной интеграции с онтологическими языками и инструментами логического вывода, что ограничивает его применение в задачах, связанных с разработкой онтологий [3].

yEd Graph Editor подходит для задач визуализации и создания прототипов графов, но не для семантического анализа. TheBrain предоставляет удобные средства для личной организации знаний, но не поддерживает формальные онтологические модели. SmartTools лучше всего подходит для образовательных целей, предлагая простой интерфейс для представления концептуальных связей. 3D Topicscape выделяется благодаря трехмерному подходу, но его функционал ограничен в научных приложениях. Datagraphs предоставляет мощные аналитические инструменты, но не подходит для формального онтологического моделирования.

Таким образом, выбор инструмента зависит от конкретных целей проекта. Protégé является оптимальным выбором для задач, связанных с разработкой онтологий и семантическим моделированием, тогда как аналоги больше подходят для визуализации, организации знаний или анализа данных.

Список литературы:

1. Ульянова Е.Н. Онтология анализа данных // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XIV Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 07-09 апреля 2020 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2020. - С. 59-61.
2. Загорулько Ю.А., Загорулько Г.Б., Шестаков В.К. Система автоматизированного построения онтологий научных предметных областей на основе паттернов онтологического проектирования // Сборник трудов XVIII Российской конференции с международным участием. Новосибирск: изд. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий", 2022. — С. 77-82
3. Protégé Alternatives - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://alternativeto.net/software/prot-g/>

ВОПРОСЫ АВТОРСТВА В ТВОРЧЕСКОМ НАПРАВЛЕНИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Митрофанов М.А.

Саровский физико-технический институт - филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Искусственный интеллект (ИИ) уже давно стал неотъемлемой частью многих сфер человеческой деятельности, включая творчество. Сегодня ИИ способен создавать произведения в таких областях, как музыка, изобразительное искусство (Рис. 1), литература и кино. Это порождает новый и важный вопрос: кто является автором произведений, созданных с помощью ИИ? Этот вопрос охватывает не только юридические аспекты, но и философские и этические проблемы, затрагивающие природу творчества и авторских прав [1].

Традиционно автором произведений считается человек, обладающий сознанием, эмоциями и уникальным жизненным опытом. Однако ИИ не имеет ни одного из этих признаков. Он способен генерировать произведения на основе алгоритмов, обученных на огромных объемах данных [2]. Например, нейросети могут создавать картины, подобные произведениям известных художников, или сочинять музыку в различных жанрах. Такие произведения порой невозможно отличить от тех, что созданы людьми, что ставит под сомнение традиционные представления об авторстве.

Одним из наиболее обсуждаемых вопросов является то, кто должен считаться автором таких произведений. Есть несколько подходов. Первый — признание автором человека, который разработал алгоритм или обучил нейросеть. Этот подход основывается на том, что ИИ лишь инструмент, а реальный творческий процесс осуществляется человеком. Второй подход предполагает коллективное авторство команды разработчиков, которая создала ИИ и обучила его. В данном случае внимание уделяется коллективной роли людей в процессе создания технологии. Третий вариант — признание ИИ самостоятельным автором. Такой подход ставит под сомнение традиционные представления об авторстве, так как ИИ не обладает правосубъектностью. Наконец, существует компромиссный вариант, когда автором признаются как человек, так и ИИ, при этом машина рассматривается как инструмент в процессе творчества [3].



Рисунок 1. Картина созданная нейросетью.

Помимо юридических вопросов, эти проблемы затрагивают и

философские аспекты. Например, может ли быть подлинным искусство, созданное машиной, если оно не отражает субъективный опыт и эмоции творца? Является ли творчество исключительно человеческим процессом или это просто набор алгоритмов, который может быть воспроизведен машиной?

Кроме того, вопросы авторства в контексте ИИ имеют практическое значение, особенно в сфере интеллектуальной собственности. В случае признания ИИ автором произведения возникает вопрос, кто будет владеть правами на это произведение — разработчики ИИ, пользователи системы или сама машина. В некоторых странах уже ведутся разработки законодательства, которое должно учитывать эти новые реалии.

Вопросы авторства в эпоху искусственного интеллекта открывают новые горизонты для осмысления творчества, прав и обязанностей как человека, так и машин. Решение этих вопросов имеет важное значение для формирования будущего законодательства и для понимания места ИИ в творческой деятельности.

Список литературы:

1. Вадеев Д.А., Макарец А.Б. Влияние искусственного интеллекта на будущее живописи: возможности и вызовы. // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодёжной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. - С. 470-472.
2. Малаева В.А. Искусственный интеллект в современном творчестве. // Материалы докладов XXII Международной научно-технической конференции студентов и магистрантов. В 2-х томах. Витебск. 2024. С. 270-271.
3. Авторские правки: кому принадлежат права на творчество ИИ - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5e00b2ef9a794763f8a7b105>

ПРИМЕНЕНИЕ ПОДХОДА РОЕВОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНИКЕ

Пластов А. А.

Саровский физико-технический институт - филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Роевой интеллект (РИ) представляет собой подход, вдохновленный коллективным поведением природных систем, таких как муравьиные колонии, стаи птиц или пчелиные ульи. Этот подход основывается на децентрализованной организации и взаимодействии простых агентов для достижения сложных целей. Сегодня РИ активно применяется в самых различных областях техники, начиная от робототехники и заканчивая оптимизацией логистических процессов, благодаря его эффективности, адаптивности и способности решать сложные задачи в условиях неопределенности [1].

Одним из наиболее значимых применений РИ является робототехника (Рис. 1). Современные разработки в этой области включают управление группами автономных роботов, которые способны взаимодействовать и самоорганизовываться для выполнения коллективных задач. Например, роевые дроны могут использоваться для обследования труднодоступных мест, поиска

и спасения людей, мониторинга экологической обстановки. Каждый дрон действует на основе локальной информации, но их взаимодействие приводит к выполнению глобальных целей [2].



Рисунок 1. Рой роботов с датчиками колебаний

В области оптимизации РИ находит применение в задачах маршрутизации, распределения ресурсов и управления транспортными системами. Алгоритмы, основанные на поведении муравьиных колоний, позволяют находить кратчайшие маршруты для логистических цепочек, управления грузопотоками или оптимизации трафика. Преимущество таких подходов заключается в их способности адаптироваться к изменениям в реальном времени, что особенно важно в динамичных системах [3].

Список литературы:

1. Злобин В.П., Макарец А.Б. Проблема точности роевых алгоритмов // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI всероссийской молодежной научно-исследовательской школы. Саров, 2022 г. С. 321-322.
2. Мырлова Л.О, Королев П.С, Антонович П.И, Цветков В.Э, Костюк А.А, Киричек Р.В Надежность функционирования искусственного интеллекта в роевых структурах малоразмерных БПЛА // [Электросвязь](#). 2024. № 4. С. 14-24.
3. Смирнов А.П., Робототехнические системы с использованием роевого интеллекта // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII всероссийской молодежной научно-исследовательской школы. Саров, 2023 г. С. 211-212.

**ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ КОМПЬЮТЕРОВ В КРИПТОГРАФИИ,
ИСКУССТВЕННОМ ИНТЕЛЛЕКТЕ И
ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЯХ**

Потехина И.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Оптические компьютеры, используя свет для выполнения вычислений, обладают огромным потенциалом в различных областях. Их уникальные возможности позволили им играть решающую роль в криптографии, искусственном интеллекте (ИИ) и высокопроизводительных вычислениях (ВВ).



Рис 1. Дизайн оптического компьютера на базе фотоники

В криптографии оптические компьютеры обеспечивают беспрецедентный уровень безопасности благодаря своим квантово-механическим свойствам [1]. Они могут обрабатывать большие объемы данных с высокой скоростью, значительно повышая вычислительную мощность, необходимую для шифрования и дешифрования данных. Их устойчивость к электромагнитным атакам, то есть невосприимчивость к попыткам взлома, основанным на электромагнитном излучении, делает их идеальными для защиты конфиденциальной информации.

В области ИИ оптические компьютеры используются для ускорения обучения глубоких нейронных сетей (DNN) [2]. Их параллельная вычислительная архитектура позволяет одновременно обрабатывать большие наборы данных, что сокращает время обучения и улучшает точность DNN. Это открывает новые возможности для задач распознавания образов, обработки естественного языка и принятия решений.

Для высокопроизводительных вычислений (ВВ) оптические компьютеры предлагают значительное увеличение вычислительной мощности [3]. Их способность обрабатывать большие объемы данных со скоростью, на порядки превышающей традиционные электронные вычисления, делает их идеальными для задач моделирования и симуляции в различных областях, таких как авиационная и автомобильная промышленность, а также финансовый анализ.

Оптические компьютеры, обладающие потенциалом превосходной вычислительной мощности, открывают широкие возможности в криптографии, искусственном интеллекте и высокопроизводительных вычислениях. Их способность использовать свет для выполнения вычислений обеспечивает высокую безопасность, ускоряет обучение ИИ и увеличивает возможности ВВ. Ожидается, что к 2027 году российские ученые создадут прототип

сверхбыстрого компьютера, способного выполнять вычисления со скоростью света, что еще больше расширит возможности оптических компьютеров в этих критических областях [4].

В целом, применение оптических компьютеров в криптографии, ИИ и ВВ открывает увлекательные перспективы для улучшения безопасности данных, ускорения обучения моделей ИИ и расширения возможностей ВВ. Их уникальные возможности продолжают стимулировать исследования и разработки, обещая революционизировать эти области в будущем.

Список литературы:

1. Дошина А. Д., Михайлова А. Е., Карлова В. В. Криптография. Основные методы и проблемы. Современные тенденции криптографии // Современные тенденции технических наук: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2015 г.). - Казань: Бук, 2015. - С. 10-13.
2. Кузнецов Д.С., Макарец А.Б. ENLIGHT 256 – как основоположник оптических процессов // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. Саров, 2022 г. С. 213-214.
3. Высокопроизводительные вычисления (HPC). Материал сайта AMD[Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://www.amd.com/ru/technologies/hpc-explained>
4. Российские ученые в ближайшие два года создадут сверхбыстрый компьютер - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.gazeta.ru/science/news/2024/11/29/24501182.shtml>

КОНТЕКСТУАЛЬНАЯ ПРИВЯЗАННОСТЬ В ДИАЛогоВЫХ СИСТЕМАХ НА ОСНОВЕ ChatGPT

Челаков С. А.

Саровский физико-технический институт - филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Одной из ключевых особенностей современных языковых моделей, таких как ChatGPT, является способность удерживать и использовать контекст в процессе взаимодействия с пользователем. Эта особенность, известная как контекстуальная привязанность (рис. 1), позволяет системе учитывать предыдущие реплики диалога, создавать согласованные и последовательные ответы, а также адаптироваться к намерениям и стилю общения собеседника [1].

В основе этой способности лежит архитектура трансформеров, в которой механизм само-внимания (self-attention) помогает модели анализировать и ранжировать значение слов и предложений с учетом контекста. Это дает возможность ChatGPT обрабатывать длинные диалоги, сохраняя связность обсуждения и предоставляя ответы, релевантные текущей теме разговора. Например, если пользователь обсуждает технический вопрос, модель не только продолжает обсуждение, но и может ссылаться на информацию, упомянутую ранее, что создает иллюзию "памяти" [3].



Рисунок 7 - Архитектура контекстно-зависимых систем

Подобная функциональность делает ChatGPT мощным инструментом для применения в различных областях, включая:

1. **Обслуживание клиентов:** Диалоговые системы могут эффективно решать проблемы пользователей, сохраняя историю взаимодействий в рамках текущей сессии.

2. **Образование:** Чат-боты способны вести обучающие беседы, возвращаясь к ранее обсужденным темам.

3. **Терапия и поддержка:** Виртуальные помощники могут "помнить" детали предыдущих бесед, что способствует более персонализированному взаимодействию.

Однако контекстуальная привязанность имеет свои ограничения. С одной стороны, слишком длинные разговоры могут приводить к "забыванию" ранних сообщений, так как модели имеют ограничение на объем обрабатываемого текста [2].

С другой стороны, управление объемом контекстной информации требует значительных вычислительных ресурсов, что становится важным фактором при масштабировании решений.

В заключение, контекстуальная привязанность делает языковые модели, такие как ChatGPT, уникальными в области создания реалистичных диалоговых систем. Однако дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию работы с контекстом, чтобы улучшить качество взаимодействия, минимизируя при этом вычислительные затраты.

Список литературы:

1. Федоренко Г.А., Макарец А.Б., Володина Т.О. Искусственный интеллект и мышление // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 238-239

2. Чувилов Д.А., Ким Р.И., Балдин А.В., Адамова Л.Е. Анализ преимуществ и недостатков современных больших языковых моделей для построения диалоговых систем // В сборнике: Искусственный интеллект в автоматизированных системах управления и обработки данных. сборник статей II Всероссийской научной конференции. Москва, 2023. С. 558-563. - Режим доступа URL: <https://press.bmstu.ru/catalog/item/7604/>

3. Ким Р.И., Андреев А.В., Базанова А.Г., Желтова А.А., Варламов О.О. Анализ возможностей языковых моделей bert и chatgpt для понимания естественного языка // Информация и образование: границы коммуникаций. 2023. №15 (23). С. 298-300. - Режим доступа URL: <https://lomonosov-msu.ru/eng/event/7914/>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОЕКТИРОВАНИИ И РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

Белов В.Е.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Развитие искусственного интеллекта привело к трансформации различных отраслей, и сфера образования не является исключением. Интеграция искусственного интеллекта в проектирование и разработку информационных систем обучения открывает широкие возможности для повышения эффективности обучения, персонализации и улучшения результатов учащихся.

Внедрение искусственного интеллекта в информационные системы обучения открывает множество возможностей для повышения эффективности обучения. Одним из ярких применений является использование интеллектуальных помощников, основанных на искусственном интеллекте. Эти помощники могут анализировать данные учащихся и предоставлять персонализированную поддержку, помогая им выявлять области для улучшения и достигать лучших результатов [1].

Ярким примером могут служить чат-боты и виртуальные помощники на базе искусственного интеллекта, обеспечивающие студентам поддержку и помощь в реальном времени. Они могут отвечать на вопросы, объяснять сложные темы, предоставлять дополнительные ресурсы и даже помогать с выполнением заданий.

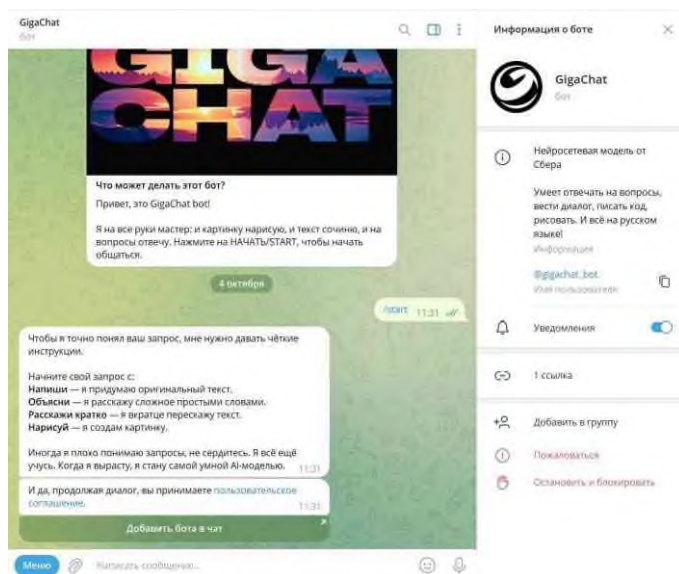


Рис. 2. Интерфейс нейросети GigaChat в Телеграмм

В качестве конкретного примера можно привести нейросеть от «Сбера» GigaChat (Рис. 1), которая может предложить полный план урока, а также сгенерировать изображения для наглядной презентации, составить тексты и предложить игровые механики на заданную тему.

Интеллектуальные помощники — лишь один пример того, как искусственный интеллект может преобразовать обучение. Учитывая высокие темпы развития искусственного

интеллекта, можно ожидать еще более инновационных приложений, которые будут расширять границы проектирования и разработки систем обучения, в том числе и информационных. Эти передовые технологии будут продолжать повышать эффективность обучения, вовлеченность учащихся и общие результаты образования [2].

Искусственный интеллект имеет огромный потенциал для преобразования проектирования и разработки информационных систем обучения. Интегрируя его, разработчики могут создать более интерактивные, адаптивные и эффективные системы обучения. Это не только улучшит учебные результаты, но и повысит вовлеченность учащихся и сделает обучение более увлекательным и персонализированным.

Список литературы:

1. Макарец А.Б., Федоренко Г.А. Методы цифровых технологий в высшем профессиональном образовании // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. Саров, 2023. С. 245-247.
2. Абашин В.Г., Горохова Р.И., Никитин П.В. Совершенствование системы онлайн-обучения средствами искусственного интеллекта // Перспективы науки и образования, 2022. С. 522-539.

ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСА SCADA-СИСТЕМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Вадеев Д.А., Макарец А.Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Современные производственные предприятия активно внедряют SCADA-системы (Supervisory Control and Data Acquisition) для автоматизации и мониторинга технологических процессов. Однако с ростом сложности таких систем растёт необходимость в персонализации интерфейсов, что способствует упрощению взаимодействия операторов с системой и повышению общей производительности.

Рассмотрим ключевые аспекты персонализации (Рис.1) интерфейса SCADA-систем:



Рисунок 8 Ключевые аспекты персонализации

1. *Гибкость и адаптация:* Возможность настройки внешнего вида и поведения SCADA-систем позволяет операторам адаптировать интерфейс под свои задачи. Это снижает когнитивную нагрузку, упрощает работу с системой и ускоряет процесс принятия решений [1].

2. *Создание пользовательских профилей:* Персонализация включает в себя разработку профилей настроек, позволяющих сохранять

индивидуальные предпочтения пользователей. Это особенно важно для крупных предприятий с разнообразными производственными процессами.

3. *Интеграция с новыми технологиями:* Современные интерфейсы должны учитывать возможности интеграции с Интернетом вещей (IoT) и аналитическими системами. Такие решения предоставляют доступ к данным в реальном времени и позволяют быстро реагировать на изменения в процессе.

4. *Повышение уровня безопасности:* Персонализация интерфейса способствует уменьшению количества ошибок оператора, что критически важно для предотвращения аварийных ситуаций и обеспечения безопасной работы оборудования.

Персонализация интерфейса SCADA-систем открывает новые горизонты для повышения эффективности производства, однако сопряжена с рядом вызовов. Основные из них включают необходимость интеграции с существующими системами, соблюдение стандартов юзабилити и обеспечение кибербезопасности [2].

Внедрение модулей для настройки интерфейсов позволяет предприятиям повысить производительность, снизить время на обучение операторов и обеспечить гибкость управления технологическими процессами [3]. Таким образом, персонализация интерфейса становится важным направлением развития SCADA-систем, отвечая современным требованиям промышленной автоматизации.

Список литературы:

1. Надуева К. А. Проектирование интерфейса на основе юзабилити-принципов // Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы «Математика и математическое моделирование». Саров, 2024. С. 397-398.
2. Курнасов Е.В. Метод ситуативного изменения поведения объектов АСУТП в пользовательских интерфейсах SCADA-систем // Автоматизация и современные технологии, 2014. С. 20-29.
3. Михеев Р.И. Коротков М.С. Савина К.Н. Автоматизация тестирования функциональных возможностей десктопных приложений через графический интерфейс пользователя // Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно – инновационной школы «Математика и математическое моделирование». Саров, 2024. С. 71-72.

ИНТЕГРАЦИЯ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ И ЧАТ-БОТОВ В СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ

Денисов А.Д.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Большие языковые модели (Large Language Models, LLMs) (Рис. 1) и чат-боты приобретают всё большую популярность благодаря своему потенциалу улучшить взаимодействие человека с технологиями. Их внедрение в различные системы обещает произвести революцию, сравнимую с цифровой трансформацией бизнес-процессов последних десятилетий. Согласно исследованиям, интеграция больших языковых моделей может ускорить инновационные процессы на 15-30% [3].

Современные системы управления персоналом (СУП) активно внедряют технологии искусственного интеллекта (ИИ), включая большие языковые модели и чат-боты для коммуникации с ними, для решения широкого круга задач, таких как обеспечение качественной

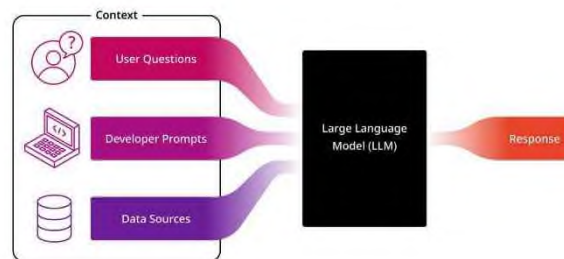


Рисунок 9. Схема LLM

информационной поддержки пользователей [2]. Эти технологии

позволяют автоматизировать взаимодействие с пользователями, персонализировать поддержку и повышать удовлетворённость сотрудников. На основе текущих тенденций можно выделить несколько ключевых преимуществ и недостатков интеграции больших языковых моделей с системами управления персоналом:

1. **Вопросы конфиденциальности и безопасности данных.** Обучение больших языковых моделей в значительной степени зависит от данных, включая конфиденциальную информацию. Проблема конфиденциальности в условиях санкций является как никогда актуальной. В системах защищенного контура не могут быть использованы зарубежные аналоги LLM, для таких систем требуется разработать конкурентное отечественное импортонезависимое решение [1].

2. **Устойчивость к изменениям.** Сотрудники и специалисты по технической поддержке систем управления персоналом могут сопротивляться внедрению технологий ИИ, опасаясь, что они потеряют работу.

3. **Низкое качество данных.** Эффективность технологий, использующих нейронные сети, зависит от качества и точности используемых данных. Неточные или неполные данные могут привести к ошибочным выводам.

4. **Повышение эффективности и масштабируемость.** Для системы разработана пользовательская документация, которая позволяет выяснять некоторые простые вопросы «на местах». Однако, объем данной документации чрезвычайно велик по причине глобальности системы в целом. Существует потребность в увеличении скорости доступа к необходимой информации, и поиска определенной информации при отсутствии знаний, где именно в официальной документации она размещена. Чат-бот, обученный на обширной документации по системе управления персоналом, может стать эффективным инструментом поддержки первой линии и помочь пользователям находить нужную информацию среди тысяч страниц документации, минимизируя время на поиск и повышая удобство взаимодействия, тем самым сокращая трудозатраты технической поддержки.

Интеграция больших языковых моделей и чат-ботов в системы управления персоналом открывает новые возможности для создания более продуктивной рабочей среды. Однако для успешного внедрения требуется учитывать аспекты безопасности данных, точности моделей и их адаптации к организационным потребностям.

Список литературы:

1. Рыжов С.А., Баринов Д.С., Горностаева Н.В., Кирсанов М.К. Сравнительный

анализ возможностей зарубежных интеллектуальных чат-ботов с российскими аналогами // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XIV Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 10-12 апреля 2024 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С.218-219.

2. Федоренко Г.А., Макарец А.Б., Володина Т.О. Управление персоналом в ИТ-сфере: отбор, обучение и повышение квалификации // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-исследовательской школы. Саров, 2022 г. С. 202-204.

3. Скворцова Н.А., Булатов И.И. Интеграция LLM в процессы разработки новых продуктов и инноваций // Экономика устойчивого развития. – Москва: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2024. – С. 277-280.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОТОКОЛОВ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ RS-232 И RS-485

Карпаева Д.И.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Интерфейс передачи данных – механизм, обеспечивающий передачу данных между двумя и более устройствами [1]. Различают два вида интерфейсов: последовательный и параллельный. Каждый отличается способом передачи данных. Параллельные интерфейсы передают несколько бит данных одновременно по множеству проводов. Последовательный интерфейс передает по одному биту данных за раз.

RS-232 и RS-485 - это два протокола последовательной передачи данных. Внешний вид интерфейсов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. Внешний вид интерфейсов RS-232 и RS-485

RS-232 является одним из самых первых протоколов передачи данных. Разработан в 1960 году. Имеет два вида разъемов: 9-контактный и 25-контактный. Наиболее часто используемый является 9-контактный. Протокол применяется для связи двух объектов на расстоянии до 15 метров. Расстояние можно увеличить, за счет уменьшения скорости передачи данных. RS-232 также называют COM-порт. В современном мире RS-232 в основном применяется в промышленных системах и системах автоматизации.

RS-485 разработан в 1975 году, как замена протоколу RS-232. Он создан для того, чтобы преодолеть ограничения скорости передачи данных, а также увеличить расстояния между устройствами. Отличительной особенностью протокола RS-485, по сравнению с RS-232, является подключение нескольких устройств в одну шину данных. Расстояние между объектами может достигать до 1200 метров. Также RS-485 отличается более надежной передачей данных, так как в нем используется дифференциальная сигнализация, которая определяющая разницу напряжений между каналами связи. Большая скорость передачи данных позволяет использовать протокол RS-485 в авиации, а также в промышленных и автомобильных системах.

Выбор между RS-232 и RS-485 зависит от потребностей. RS-232 имеет более дешевое применение за счет небольшой скорости и расстояния. Однако, если требуется передать данные между несколькими устройствами, либо требуется более высокая скорость на большем расстоянии, то RS-485 является приоритетным выбором [2].

Список литературы:

1. Сергеева О.А. Варианты получения программно-технических каналов передачи данных // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 58-59.
2. Жабский В.В., Степанов С.О. Анализ линий связи при передаче информации по интерфейсам RS-232 и RS-485 // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. 2017. С. 4350-4354.

ВЫЯВЛЕНИЕ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ОПАСНЫМ СООБЩЕСТВАМ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Костылев А. Д.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Современные социальные сети стали не только инструментом общения, но и площадкой для формирования опасных сообществ, которые могут угрожать психологической, социальной и информационной безопасности пользователей [1]. Такие сообщества часто занимаются пропагандой насилия, распространением деструктивных идеологий и вовлечением участников в незаконную деятельность [2].



Рис. 1 Направления противодействия опасным сообществам

Для выявления подобных сообществ применяются методы анализа данных, машинного обучения и психолингвистики. На начальном этапе осуществляется сбор данных из открытых источников, включая публикации, комментарии и профили пользователей. Особое внимание уделяется семантическому анализу

текста, анализу графов социальных сетей и выявлению ключевых узлов (лидеров мнений) [3].

Машинное обучение играет ключевую роль в автоматизации процесса выявления опасных сообществ. Алгоритмы классификации (например, SVM или нейронные сети) позволяют анализировать контент и определять его принадлежность к той или иной категории. Кластеризация данных помогает группировать пользователей и обсуждения по тематике.

Противодействие таким сообществам включает несколько направлений (рис. 1):

1. Технические меры. Ограничение доступа к вредоносному контенту, блокировка аккаунтов, использование алгоритмов фильтрации.

2. Профилактическая работа. Проведение информационных кампаний, направленных на повышение осведомленности пользователей о рисках участия в опасных сообществах.

3. Юридические меры. Привлечение к ответственности организаторов таких сообществ на основе действующего законодательства.

Кроме того, взаимодействие между аналитиками, психологами и правоохранительными органами играет важную роль в эффективной борьбе с угрозами. Использование комплексного подхода позволяет минимизировать последствия влияния опасных сообществ на пользователей.

В докладе рассмотрены методы и технологии, направленные на выявление и нейтрализацию угроз, исходящих от опасных сообществ в социальных сетях.

Список литературы:

1. Колчина М.В., Селяхов И.Д., Селяхов М.Д., Кирпиченко Э.В. Тенденции и закономерности развития искусственного интеллекта в области кибербезопасности // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI всероссийской молодежной научно-инновационной школы, Саратов. 2022 г. С. 359-360.
2. Федоренко Г.А., Макарец А.Б., Володина Т.О. Проблематика международной кибербезопасности // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саратов: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 186-188.
3. Гребеньков А.А., Проблемы противодействия информационным преступлениям, совершаемым в ходе деятельности массовых сетевых сообществ // Известия юго-западного государственного университета. серия: история и право, Курск. 2016 г. С. 62-67.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ НОТАЦИЙ В БИЗНЕС-МОДЕЛИРОВАНИИ

Кочеткова К.П.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В условиях динамичного развития бизнеса и необходимости оптимизации процессов, эффективное моделирование бизнес-процессов

становится важным инструментом для анализа и управления организациями. Существует множество нотаций, используемых для описания и визуализации бизнес-моделей, среди которых наиболее распространенными являются BPMN (Business Process Model and Notation), eEPC (Event-driven Process Chain) и IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling) (Рис. 1). Каждая из этих нотаций имеет свои особенности, преимущества и недостатки, что делает их подходящими для различных целей моделирования.

BPMN представляет собой стандартный графический язык, предназначенный для моделирования бизнес-процессов [1]. Он был разработан для того, чтобы обеспечить понятный и универсальный способ представления процессов, что позволяет различным заинтересованным сторонам (менеджерам, аналитикам, разработчикам и т.д.) легко понимать и анализировать бизнес-процессы.

Преимуществами нотации BPMN являются:

- Детализация;
- Универсальность;
- Широкий набор элементов.

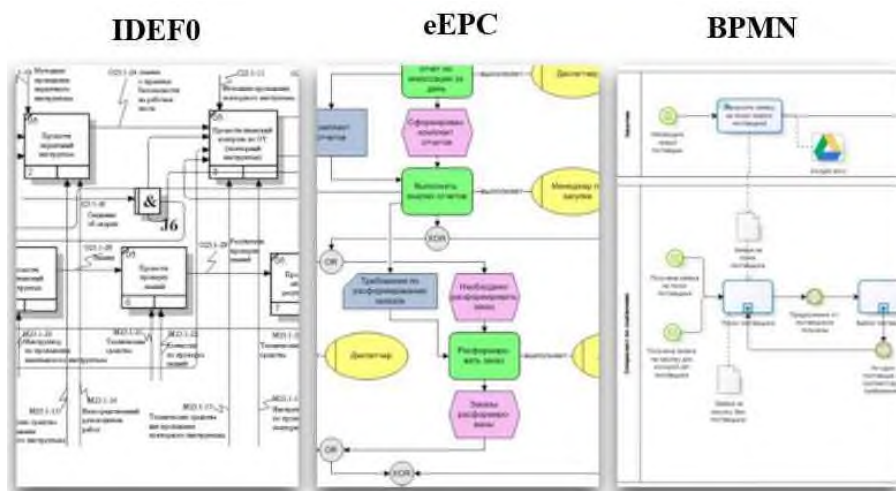


Рисунок 1 Примеры бизнес-процессов в нотациях IDEF0, eEPC и BPMN

eEPC, или цепочка процессов, ориентирована на событийно-ориентированное моделирование и широко используется в области управления бизнес-процессами. Основное внимание в eEPC уделяется взаимосвязи между событиями и функциями, что позволяет наглядно отображать последовательность действий и их триггеры.

Преимуществами нотации eEPC являются:

- Простота и интуитивная понятность;
- Фокус на событиях;
- Гибкость.

IDEF0 фокусируется на функциональном моделировании и позволяет представлять системы в виде иерархических диаграмм, отражающих функции и их взаимосвязи. Эта нотация была разработана для поддержки анализа и проектирования сложных систем, таких как информационные системы и производственные процессы.

Преимуществами нотации IDEF0 являются:

- Структурированный подход;
- Иерархичность;
- Фокус на функциях.

Главные недостатки нотаций представлены в Таблице 1.

Таблица 1 Недостатки нотаций IDEF0, eEPC, BPMN

Нотации	Недостатки
IDEF0	• Отсутствие визуализации потоков данных; • Сложность в интерпретации.
eEPC	• Ограниченная детализация; • Невозможность интеграции.
BPMN	• Сложность восприятия; • Кривая обучения.

Важно отметить, что комбинирование различных нотаций может привести к более полному и глубокому пониманию бизнес-процессов, что, в свою очередь, способствует их оптимизации и улучшению управления. Интегрированный подход позволит более эффективно управлять бизнес-процессами и достигать поставленных целей.

Таким образом, выбор нотации для бизнес-моделирования зависит от конкретных задач и целей, стоящих перед организацией. BPMN подходит для детализированного моделирования сложных процессов [2], в то время как eEPC может быть использован для более простых и интуитивно понятных моделей. IDEF0, в свою очередь, является эффективным инструментом для анализа функциональных взаимосвязей.

Список литературы:

1. Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О. Модель бизнес-процессов BPMN // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 5-7 апреля 2022 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2022. - С. 194-196.
2. Габов Н.А. Моделирование бизнес-процессов в нотации BPMN // Инноватика-2023. Сборник материалов XIX Международной школы-конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Под редакцией С.Л. Минькова. - 21-22 апреля 2023 г. – Томск: изд. «Общество с ограниченной ответственностью «СТТ» (Томск)», 2023. – С. 258-260.

НЕОСИНТЕЗ — ПЕРВАЯ РОССИЙСКАЯ PLM-СИСТЕМА ДЛЯ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПГС

Майорова В. В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

ГК «Неолант» объявила 22 июля 2015 года о создании отечественной платформы PLM под названием «Неосинтез» (Рис. 1), предназначенной для использования в промышленном и гражданском строительстве. Платформа включает полный комплект инструментов для информационного сопровождения объектов на всех этапах их существования. Основу



Рис. 1 Логотип PLM платформы НЕОСИНТЕЗ

«Неосинтеза» составляет информационная модель объекта, которая независима от исходной среды проектирования (САПР/PLM), благодаря встроенному инструменту

InterBridge, обеспечивающему конвертацию и визуализацию данных большинства распространенных САПР/PLM платформ (включая полную информацию об элементах объектов) [1].

«Неосинтез» адаптирована к российским условиям с учетом стоимости эксплуатации и соответствия отечественным стандартам. Пользователи могут настроить классы и атрибуты таким образом, чтобы максимально точно отразить конструктивные особенности элементов, характерные для работы в России. Платформа способна обрабатывать крупные объекты (более миллиона элементов) даже на стандартных офисных компьютерах, обеспечивая высокую производительность благодаря специальным механизмам обработки и передачи больших объемов данных.

Система поддерживает работу с различными видами данных, такими как общие характеристики и текущие параметры работы оборудования, масса и габариты компонентов, материалы, используемые на объекте, топология расположения компонентов, данные о выполненных работах и многое другое. Благодаря «Неосинтезу» пользователи могут оперативно получать доступ к любой информации об элементах объекта и связанной с ними проектной, исполнительной, эксплуатационной и прочей документацией. Платформа предоставляет разнообразные способы представления данных (Рис. 2) [3].

4 октября 2023 года системный интегратор САПРАН и ГК «Неолант» объявили о начале сотрудничества. В рамках партнерства они начали разработку и вывод на рынок нового интеграционного решения, объединяющего систему управления инженерными данными «Неосинтез» и продукт «Форсайт. Аналитическая платформа».

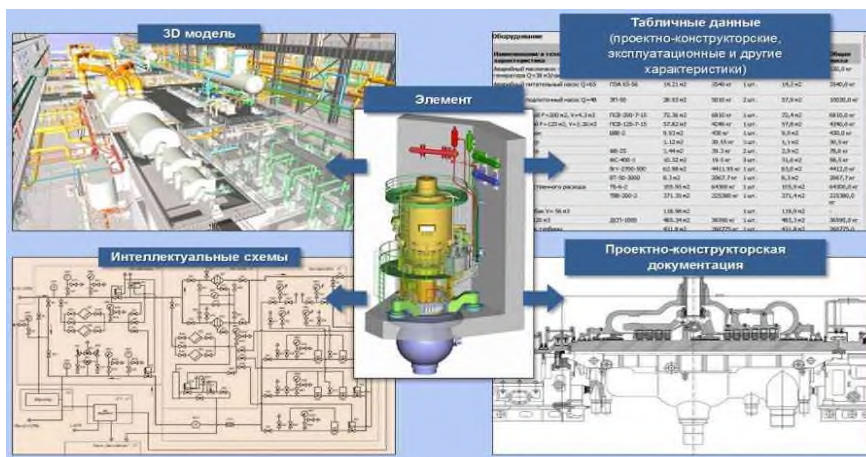


Рис. 2. Пример комбинации видов представления информации, которые может содержать Неосинтез.

Это решение предоставит промышленным компаниям возможность эффективно планировать производство и прогнозировать результаты, отслеживая выполнение сроков и этапов работ, а также контролировать ключевые показатели эффективности (KPI) [2]. Руководители смогут принимать более взвешенные решения на основании аналитики, представленной через интерактивные отчеты и панели мониторинга. Интеграция позволит двум ранее несвязанным системам — PLM/PDM-системе для управления инженерными данными и системе бизнес-аналитики — функционировать совместно.

Корпоративная система управления инженерными данными «Неосинтез» является ключевым элементом цифровой экосистемы промышленного предприятия. Она объединяет разрозненную информацию об объектах и всех участниках процесса управления в единое информационное пространство, включающее управляющие компании, эксплуатирующие, ремонтные, строительные, субподрядные, проектно-конструкторские и научно-исследовательские организации, а также надзорные органы. Система формирует цифровые двойники промышленных объектов на каждом этапе их жизненного цикла.

Список литературы:

1. Малкаров А.А., Макарец А.Б. Использование систем PLM, MES, EAM для цифровизации производства // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-исследовательской школы. Саров, 2022 г. С. 366-367.
2. Абросимова П.И., Макарец А.Б. Сравнительный анализ возможностей PLM, MES, EAM систем // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 2-4 апреля 2019 г. / А.Г. Сироткина (отв. за выпуск). – Саров: изд. «Интерконтакт», 2019. – С. 286-287.
3. Летникова Д.В., Мизина А.С., Хорина А.А. Функциональные возможности, достоинства и недостатки по «Неосинтез». // В сборнике: Научные достижения и открытия современной молодежи. Сборник статей VI Международной научно-практической конференции. 2019. С. 49-51.

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ КОРПОРАТИВНОЙ ПЛАТФОРМЫ ВНУТРИ ГК «РОСАТОМ»

Одинцов М. А.

Саровский физико-технический институт - филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

В современных условиях цифровизации и глобализации, создание удобного и функционального пользовательского интерфейса (ПУИ) (Рис.1) становится неотъемлемой частью успешного функционирования корпоративных платформ [1]. Группа компаний "Росатом" является одним из ведущих мировых игроков в области атомной энергетики, поэтому разработка эффективного интерфейса для внутренней корпоративной платформы требует внимательного подхода

Первым шагом в разработке интерфейса является четкое определение целей и задач. Интерфейс должен не только соответствовать требованиям

пользователей, но и поддерживать стратегическую деятельность компании. Основные задачи включают:

- Упрощение взаимодействия сотрудников с системой.

- Гармонизация рабочих процессов внутри различных подразделений.

- Обеспечение доступности и удобства для пользователей с разным уровнем компьютерной грамотности.

- Настройка интерфейса с учетом специфики работы ГК "Росатом".

Как и в любом проекте, ключевую роль играет анализ целевой аудитории. В ГК "Росатом" работают специалисты разных категорий – от инженеров и ученых до административного персонала. Важно провести исследования для выявления потребностей и ожиданий пользователей, а также изучить их рабочие процессы. Это может включать: опросы и интервью с пользователями, анализ существующих интерфейсов и выявление их недостатков, создание пользовательских персонажей, которые помогут лучше понять целевую аудиторию [2].

При проектировании интерфейса следует учитывать несколько ключевых принципов:

- Простота и ясность: интерфейс должен быть интуитивно понятным, чтобы пользователи могли быстро осваивать его функциональность.

- Консистентность: все элементы управления и интерфейса должны выполнять одинаковую функцию на разных страницах, чтобы избежать путаницы.

- Отзывчивый дизайн: интерфейс должен адаптироваться под различные устройства – от стационарных компьютеров до мобильных устройств, что особенно актуально для сотрудников, работающих в полевых условиях.

- Доступность: учитывая важность обеспечения доступа для людей с ограниченными возможностями, интерфейс должен соответствовать стандартам доступности.

Следующий этап — создание прототипов интерфейса. Это может быть сделано с помощью специализированных инструментов, позволяющих создавать интерактивные прототипы. Тестирование прототипов с реальными пользователями поможет выявить недостатки на ранних стадиях разработки.

Разработка функционального пользовательского интерфейса [3] для корпоративной платформы внутри ГК "Росатом" — это сложный и многогранный процесс. Основные этапы включают анализ требований пользователей, проектирование, прототипирование, тестирование и внедрение. При учете специфики работы компании и потребностей сотрудников, можно создать интерфейс, который будет способствовать повышению эффективности бизнес-процессов и улучшению взаимодействия внутри группы компаний. Это, в свою очередь, будет способствовать созданию инновационной и конкурентоспособной среды в области атомной энергетики.



Рисунок 10 Свойства ПУИ

Список литературы:

1. Ведерников В.Л., Горбатенко Н.В., Мартынов А.П., Снапков В.А., Бутузов Н.И. Разработка веб-приложений и критерии оценки пользовательского интерфейса САПР // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XIV Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 2-8 апреля 2020 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2020. – С.265-266.
2. Федоренко Г.А., Макарец А.Б., Володина Т.О. Сравнительный анализ методологий разработки корпоративных информационных систем // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-исследовательской школы. Саров, 2022 г. С. 197-199.
3. Чудинов П.А. Пользовательский интерфейс для корпоративного веб-приложения: разработка, принципы и лучшие решения // Международный научный журнал «Вестник науки». №10(79) Том 4. октябрь 2024 г.

ИТЕРАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ВНУТРИ КОРПОРАТИВНОЙ ПЛАТФОРМЫ ЦКП

Одинцов М. А.

Саровский физико-технический институт - филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Такая платформа как ЦКП (центр коллективного пользования), обеспечивает обмен знаниями и опытом между сотрудниками, способствует улучшению коммуникации и ускоряет процессы принятия решений. Важным аспектом разработки и внедрения подобных платформ является выбор подходящей модели [2], которая обеспечивает высокую степень взаимодействия пользователей и адаптивности системы. Одной из таких моделей является итерационная модель.

Итерационная модель (Рис.1) представляет собой подход к разработке программного обеспечения, заключающийся в циклическом процессе создания, тестирования и улучшения продукта. Этот подход позволяет выявлять и устранять недостатки на ранних стадиях разработки, обеспечивая более качественный конечный продукт. Итерации проходят в несколько этапов, включая планирование, разработку, тестирование и оценку. Каждая итерация приводит к созданию работающей версии системы, что позволяет быстро



Рисунок 11 Принцип итерационной модели

адаптировать функционал под изменяющиеся потребности пользователей.

Преимущества итерационной модели в проектировании платформы ЦКП:

1. Гибкость и адаптивность. Постоянное получение

обратной связи от пользователей в процессе разработки помогает адаптировать систему к их потребностям. Это особенно важно для ЦКП, где требования могут изменяться на разных этапах внедрения.

2. Снижение рисков. Итерирование позволяет выявить проблемы на ранних этапах, что снижает риски значительных затрат и временных потерь в случае больших изменений в будущем.

3. Улучшение качества. Поскольку каждая итерация включает в себя тестирование и анализ, конечный продукт становится менее подвержен ошибкам и недоработкам.

4. Участие пользователей. Итерационная модель предполагает активное вовлечение конечных пользователей на протяжении всего процесса разработки, что способствует более точному отражению реальных потребностей в результатах работы ЦКП [3].

Применение итерационной модели в проектировании платформы ЦКП:

1. Первоначальный анализ и планирование. Определение ключевых задач и проблем, которые необходимо решить с помощью платформы.

2. Проработка первой итерации. Создание минимально жизнеспособного продукта (MVP), который включал бы базовые функции для разработчика.

3. Сбор обратной связи. Проведение опросов и интервью с пользователями для получения информации о том, что работает хорошо, а что требует доработки.

4. Внедрение улучшений. На основе полученных отзывов проводить доработку платформы, добавляя новые функции и улучшая интерфейс.

5. Повторение цикла. Продолжать итерационный процесс, добавляя новые функции и улучшая существующие.

Итерационная модель представляет собой эффективный подход к разработке и внедрению корпоративной платформы ЦКП [1]. Она позволяет не только создавать качественные продукты, но и обеспечивать их соответствие потребностям корпораций. Гибкость, возможность быстрого реагирования на изменения и активное взаимодействие с пользователями делают итерационную модель одним из лучших решений для разработки информационных систем в условиях быстро меняющейся информационной среды.

Список литературы:

1. Гудков Е.А., Деревнина А.М., Катасонова Н.С. Анализ каскадной, итерационной и спиралевидной модели внедрения корпоративных информационных систем // Корпоративные информационные системы. 2019. №1. - С. 112-115.
2. Паутова М.В., Огаркина Е.А., Трусов И.О., Макарец А.Б. Модели жизненного цикла информационных систем. Модели жизненного цикла MSF, RUP, XP // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 204-206.
3. Калашникова Я.С., Макарец А.Б. Основные тенденции развития рынка корпоративных ИС // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 2-4 апреля 2019 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2019. – С. 246-247.

ЭФФЕКТИВНАЯ СТРУКТУРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПОДСИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗА ПРОЦЕССАМИ В ПЛАТФОРМЕ ЦКП

Одинцов М. А.

Саровский физико-технический институт - филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Системы контроля за процессами позволяют администрировать и отслеживать рабочие процессы, обеспечивая прозрачность и своевременное принятие решений. Эффективная структура проектирования таких систем учитывает потребности пользователя, а также обеспечивает масштабируемость и устойчивость платформы. Основные принципы и компоненты эффективной структуры проектирования для реализации системы контроля за процессами в ЦКП рассмотрены ниже.

В основные компоненты структуры проектирования входят такие важные факторы как: анализ требований, архитектуры системы, интеграция и совместимость, управление данными, а также мониторинг и отчетность [1].

Перед началом проектирования необходимо провести тщательный анализ требований. Это включает в себя выявление потребностей конечных пользователей, определение ключевых бизнес-процессов и установление показателей, по которым будет проводиться контроль. Важно вовлечь в процесс проектирования представителей различных подразделений, чтобы обеспечить комплексный подход и учесть все аспекты деятельности ЦКП.

Эффективная архитектура системы должна быть модульной и гибкой. Это позволит легко интегрировать новые компоненты и обновлять существующие [3]. Следует использовать многослойную архитектуру, состоящую из следующих слоев (Рис.1):

- Уровень представления: отвечает за взаимодействие с пользователями, включает в себя интерфейсы и визуализацию данных.
- Логический уровень: обрабатывает бизнес-логику, управляет данными и обеспечивает их интеграцию между различными модулями.
- Уровень данных: представляет собой системы хранения и управления данными. Важно выбрать подходящие технологии, которые обеспечат высокую производительность и надежность [2].

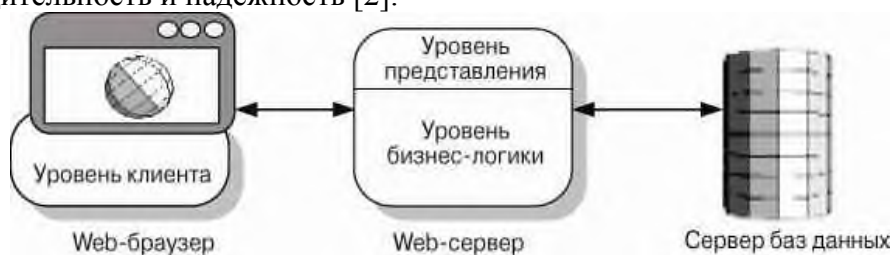


Рисунок 12. Уровни эффективной архитектуры

При проектировании системы контроля необходимо учитывать возможность интеграции с другими корпоративными системами. Это может включать CRM, ERP и другие инструменты, используемые в организации [2]. Совместимость обеспечивается через использование стандартных протоколов и форматов данных, таких как RESTful API или SOAP.

Эффективная структура проектирования для системы контроля за процессами в ЦКП включает в себя комплексный анализ требований, модульную архитектуру, возможности интеграции и управления данными, а также инструменты мониторинга и отчетности. Внедрение такой структуры поможет создать устойчивую и эффективную платформу, способствующую оптимизации бизнес-процессов и повышению производительности.

Список литературы:

1. Селищев И.А. Олейникова С.А. Проектирование структурны базы данных для программ обеспечения, оптимизирующего процесс функционирования стохастических многофазных систем // Кибернетика и программирование. 2020. №2. – С. 164-166.
2. Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О. Сравнительная характеристика ERP И MRP-систем // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2022 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2022. – С. 204-206.
3. Лялин Е.С., Макарец А.Б. Развитие архитектуры систем // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XV Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - Саров, 2021. – С.200-201.

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ЕДИНОГО
ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ**

Панин А.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В современном мире организация единого информационного пространства становится все более актуальной и важной задачей для различных организаций и государств. Стремительное развитие технологий и доступность информации создают необходимость объединения данных из различных источников и их систематизации для более эффективного использования.

Одним из ключевых подходов к организации единого информационного пространства является использование цифровых платформ и облачных технологий (Рис. 1) [1]. Это позволяет собирать, хранить и обрабатывать огромные объемы данных, делая их доступными для всех заинтересованных сторон. Такой подход упрощает процессы обмена информацией, улучшает координацию действий и повышает общую эффективность работы [2].

Другим важным аспектом организации единого информационного пространства является защита данных и обеспечение их конфиденциальности. С увеличением объемов информации увеличивается и вероятность утечек, взломов или других кибер-угроз. Поэтому важно использовать современные методы криптографии, механизмы аутентификации и другие средства для защиты информации.

Кроме того, организация единого информационного пространства требует разработки единой стратегии по сбору, хранению и обработке данных. Важно определить цели и задачи создания такого пространства, а также разработать план действий, позволяющий достичь этих целей. Не менее

важным является обучение и поддержка сотрудников, которые будут работать с данными, чтобы обеспечить их правильное использование [3].



Рис. 3 Облачные технологии

Таким образом, современные подходы к организации единого информационного пространства требуют комплексного подхода, включающего в себя использование современных технологий, защиту данных, разработку стратегии и обучение персонала. Только таким образом можно обеспечить эффективное использование информации и повысить конкурентоспособность организации или государства.

Список литературы:

1. Варавина И.В., Макарец А.Б. Цифровизации промышленных предприятий: возможности и угрозы в условиях санкций // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 220-221
2. Огаркина Е.А., Паутова М.В., Трусов И.О., Шкаев Р.Е., Макарец А.Б., Кирпиченко Э.В., Вихарева Ю.В. Компьютерное сопровождение и поддержка жизненного цикла изделий (CALS-Технология) // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 435-438.
3. Атанова, А. В. Опыт организации единого информационного пространства образовательной организации в период пандемии // Информатика и образование. – 2021. – № 2(321). – С. 82-86.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ДОКУМЕНТООБОРОТА В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Сахно М.П.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

В строительной отрасли управление документацией играет ключевую роль в обеспечении эффективности проектов. Однако традиционные методы документооборота, включающие ручную обработку документов, часто приводят к задержкам, ошибкам и затруднениям в координации между

участниками. Решением этих проблем является внедрение автоматизированных систем, которые способны улучшить управление проектной и рабочей документацией (рис. 1).

Проектная документация содержит архитектурные и технические решения, которые определяют ключевые параметры строительства. Нормативная документация обеспечивает соблюдение стандартов, правил и инструкций, необходимых для безопасности и качества. Исполнительная документация фиксирует фактическое выполнение работ, включая акты и отчеты [1]. Оптимизация процессов в каждом из этих разделов позволяет не только ускорить обработку данных, но и снизить влияние человеческого фактора.

Современные технологии, такие как базы данных для хранения документов, электронная подпись и системы уведомлений, позволяют существенно упростить согласование и управление документацией. Электронная подпись обеспечивает юридическую значимость и прозрачность процессов, а уведомления помогают оперативно информировать участников проектов о статусе документов. Такие решения минимизируют риски ошибок и упрощают взаимодействие между участниками.

Аэромониторинг стал важной частью процессов контроля за строительством.



Рис. 1 Виды рабочей строительного-проектной документации

С использованием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) собираются данные о состоянии строительных объектов, включая ортофотопланы, 3D-модели и видео. Это позволяет оперативно выявлять отклонения от проектных решений, контролировать

выполнение работ и минимизировать необходимость выездных проверок. Такие технологии значительно сокращают временные и трудовые затраты, повышая прозрачность и точность контроля [2].

Оптимизация процессов документооборота способствует цифровой трансформации строительной промышленности, улучшая прозрачность, снижая издержки и увеличивая общую эффективность управления проектами [3]. Внедрение таких решений создает условия для более точного контроля, ускорения сроков реализации проектов и повышения их качества.

Таким образом, использование автоматизированных систем документооборота является неотъемлемой частью модернизации строительной отрасли. Эти системы обеспечивают согласованность работы участников, минимизируют затраты времени и ресурсов, а также способствуют внедрению инноваций для достижения устойчивого развития.

Список литературы:

1. Чеканина Е.А. Автоматизация ведения исполнительной документации с помощью современных программных продуктов // Информационные и графические технологии в профессиональной и научной деятельности. Сборник статей Международной научно-практической конференции. - 25–26 октября 2023 г. - Тюмень, изд. Тюменский индустриальный университет, 2023. С. 353-356.
2. Белянский Е.Ю., Макарец А.Б. Перспективы применения ЭЦП для предотвращения угроз информационной безопасности при электронном документообороте // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-исследовательской школы. Саров, 2022 г. С. 346-347.
3. Ячменева В.М., Гончарова В.П. Информационные системы как способ унификации документооборота и стандартизации информации во внутреннем документообороте. // Исследование, систематизация, кооперация, развитие, анализ социально-экономических систем в области экономики и управления (ИСКРА – 2018). Сборник трудов I Всероссийской школы молодых ученых. - 02–07 октября 2018 г. – Симферополь: изд. Типография «Ариал», 2018. – С. 158-162.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ ИИ ДЛЯ РАСШИФРОВКИ ЗАКРЫТЫХ КЛЮЧЕЙ ЭЛЕКТРОННЫХ ЦИФРОВЫХ ПОДПИСЕЙ

Святов И. Г.

Саровский физико-технический институт-филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

В современном мире электронный документооборот стал обычным делом, и для защиты данных при передаче документов была придумана электронная цифровая подпись, подтверждающая, что данные при передаче не были изменены или утрачены. Однако прогресс не стоит на месте, и развитие моделей искусственного интеллекта тому пример.

Электронная цифровая подпись является важным инструментом для обеспечения безопасности и доверия в электронном документообороте [1]. Закрытый ключ (рисунок 1) играет ключевую роль в этом процессе, и его защита является критически важной для сохранения целостности и подлинности подписанных документов.

С ростом распространённости и способностей искусственного интеллекта стало всё больше происходить киберпреступлений, связанных с этими моделями [2]. Одним из потенциальных направлений развития моделей ИИ является модель-дешифратор (decoder), способная подобрать и скомпрометировать закрытый ключ, тем самым, давая возможность изменять содержание документа на усмотрение злоумышленников.

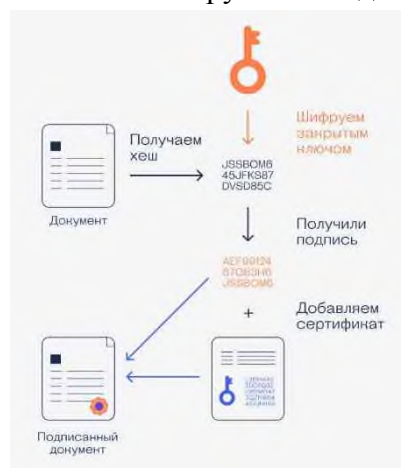


Рисунок 13 - алгоритм цифровой подписи документа

Компрометация закрытого ключа: если закрытый ключ становится известным третьим лицам, это может привести к подделке ЭЦП [4].

Поэтому важно использовать методы защиты, такие как аппаратные токены или программные решения для безопасного хранения ключей [3].

Искусственный интеллект открывает новые возможности для расшифровки хешей, используя различные методы, такие как атака методом подбора, генетические алгоритмы, нейронные сети и словари. Несмотря на то, что хеширование остается одним из основных методов защиты данных, развитие технологий ИИ ставит перед специалистами по безопасности новые вызовы.

Список литературы:

1. Белянский Е.Ю., Макарец А.Б. Перспективы применения ЭЦП для предотвращения угроз информационной безопасности при электронном документообороте // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-исследовательской школы. Саров, 2022 г. С. 346-347.
2. Киргизбаев С.П., Киргизбаев В.П. Разработка ИИ-ориентированных методов шифрования для повышения уровня безопасности данных // Современная наука и образование: актуальные вопросы, достижения и инновации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Пенза, 2024. С. 36-38.
3. Машин К.И., Макарец А.Б. Взаимодействие электронных чипов с цифровой подписью // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XV Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 13-15 апреля 2021 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2021. – С.203-204.
4. Взлом криптографии – [Электронный ресурс]. - Режим доступа URL: <https://www.geeksforgeeks.org/breaking-cryptography/>

FRONTEND-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

Стромкова В.С.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Для разработки интерактивных интерфейсов инженерных систем, включая системы CAD/CAE, важно учитывать особенности фронтенд-технологий, которые способны обеспечивать высокую производительность, гибкость и удобство использования [1].

Рассмотрим ключевые технологии и инструменты (Рис. 1), которые могут быть полезны:

1. React — это одна из самых популярных JavaScript-библиотек для создания пользовательских интерфейсов. Она обеспечивает высокую производительность за счет виртуального DOM и компонентного подхода, что упрощает разработку сложных интерфейсов.



Рисунок 14 Логотипы существующих технологий разработки

Преимущества React заключаются в поддержке компонентов с повторным использованием, виртуальном DOM для повышения производительности, многочисленных экосистемах и инструментах, такие как React Router, Redux, а также хорошо подходит для динамических интерфейсов с большим

количеством данных.

2. Vue.js — это прогрессивный JavaScript-фреймворк, который используется для создания пользовательских интерфейсов. Он особенно хорошо подходит для интеграции в существующие проекты и постепенного наращивания функционала.

Преимущества Vue.js заключаются в легком освоении и интеграции, двусторонней привязке данных (data binding) и в хорошей поддержке для визуализации данных и управления состоянием.

3. Angular — это мощный фреймворк для построения масштабируемых веб-приложений. Он особенно полезен для крупных проектов, таких как инженерные системы, где важно управление состоянием и сложными взаимодействиями между компонентами.

Преимущества Angular заключаются в полной архитектуре для разработки фронтенд-приложений, инструментах для работы с формами, запросами HTTP, управлением состоянием и маршрутизацией и поддержке TypeScript для повышения безопасности кода и удобства масштабирования.

4. WebGL и Three.js. WebGL — это технология для рендеринга 3D-графики непосредственно в браузере без необходимости в плагинах. Three.js — это библиотека, которая значительно упрощает работу с WebGL.

Их преимущества заключаются в рендеринге 3D-сцен и моделей, что важно для визуализации инженерных объектов, поддержке интерактивной графики, что особенно полезно для сложных моделей и симуляций, а также в возможности для создания высокопроизводительных 3D-интерфейсов.

5. TypeScript — это язык программирования, расширяющий JavaScript типизацией, что делает разработку более предсказуемой и безопасной.

Преимущества TypeScript заключаются в снижении количества ошибок на этапе разработки благодаря статической типизации, поддержке крупных кодовых баз и в хорошей интеграции с фреймворками, такими как Angular, React и Vue [2,3].

Для разработки интерфейсов инженерных систем, таких как CAD/CAE, наиболее важны производительность, визуализация данных и удобство взаимодействия пользователя с системой. Выбор инструментов будет зависеть от конкретных задач и требований проекта.

Список литературы:

1. Одинцов М.А., Самофал А.С. Корпоративная frontend разработка: практика, тенденции и будущее // Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы «Математика и математическое моделирование». Саров, 2024 С. 417-419.
2. Охрименко Н.И. Анализ популярных фреймворков и библиотек, предназначенных для frontend-разработки веб-приложений // Книга Авиация и космонавтика. тезисы 21-ой международной конференции. Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). Москва, 2022. С. 249-250.
3. Зырянов В.С., Суворов Д.С., Мухина Ю.Р. Обзор технологий frontend-разработки // Сборник Инновации. Наука. Молодежь - 2021. Материалы Всероссийской научно-практической студенческой конференции. Челябинск, 2021. С. 97-100.

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В МЕЖСЕТЕВЫХ ЭКРАНАХ ЧЕТВЕРТОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ФИЛЬТРАЦИИ ТРАФИКА ПО КОНТЕНТНОМУ СОДЕРЖАНИЮ

Трусов И. О.

Саровский физико-технический институт-филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Современные информационные технологии значительно изменили облик цифровой среды, что привело к росту объемов сетевого трафика и усложнению его структуры. В условиях постоянного увеличения угроз информационной безопасности и распространения нежелательного контента возникла необходимость в разработке эффективных методов фильтрации сетевого трафика.

Межсетевой экран следующего поколения (Next-Generation Firewall, NGFW) — это встроенная платформа сетевой безопасности, сочетающая в себе традиционный брандмауэр с другими функциями фильтрации сетевых устройств (Рис.1). В NGFW проводится глубокая проверка пакетов, выходящих за рамки портов и протоколов [1].

Однако они сталкиваются с ограничениями при фильтрации трафика на основе его контентного содержания, особенно при обработке зашифрованных данных, и обработки URL запросов [2,3]. В этом контексте особый интерес представляет применение искусственных нейронных сетей (ИНС) как инструмента для анализа и классификации данных.

Искусственные нейронные сети обладают способностью эффективно обрабатывать большие объемы данных, выявлять сложные паттерны и

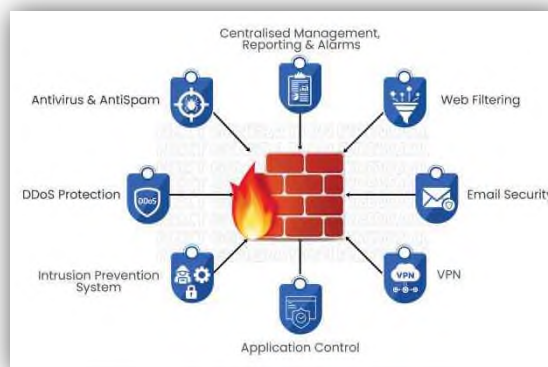


Рисунок 15. Функции фильтрации NGFW.

адаптироваться к новым типам угроз. Их внедрение в архитектуру NGFW может стать важным шагом в повышении уровня информационной безопасности [4].

Список литературы:

1. Чернышов С.А., Анализ защищенности беспроводной локальной вычислительной сети передачи данных при воздействии атаки Wiki-Eve // Математика и математическое моделирование Сборник материалов XVIII Всероссийской молодёжной научно-инновационной школы. Саров, 2024. С. 63
2. Ботвинко А.Ю., Самуйлов К.Е. Оценка производительности межсетевого экрана при ранжировании набора правил фильтрации // DISCRETE AND CONTINUOUS MODELS AND APPLIED COMPUTATIONAL SCIENCE Сборник статей Research Center “Computer Science and Control” of the Russian Academy of Sciences. Москва, 2021. С. 230-241.
3. Федоренко Г.А., Макарец А.Б., Володина Т.О. Проблематика «шумов» при подаче новых параметров на вход нейронных сетей // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 244-245.
4. Взлом криптографии – [Электронный ресурс]. - Режим доступа URL: <https://www.geeksforgeeks.org/breaking-cryptography/>

ВЛИЯНИЕ ОБЛАЧНЫХ БАЗ ДАННЫХ НА РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (IOT)

Чиркова Е. В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Современные технологии интернета вещей (IoT) стремительно меняют наш мир, связывая устройства, сенсоры и системы в единую цифровую экосистему. Важнейшим фактором, обеспечивающим эту трансформацию, являются облачные базы данных, которые становятся центральным элементом обработки и хранения данных, получаемых от IoT-устройств. Использование облачных технологий позволяет решить множество задач, связанных с управлением огромными объемами информации, одновременно открывая новые возможности для развития IoT-систем [1].



Рис. 16. Внедрение облачных технологий в IoT-проекты

Основной проблемой, которую решают облачные базы данных, является обработка больших массивов данных, генерируемых IoT-устройствами в реальном времени. Эти данные разнообразны по структуре, часто несут разрозненный и неструктурированный характер, что создает сложность для их эффективного анализа и применения (Рис1). Без

масштабируемых и высокопроизводительных систем хранения и обработки данные IoT остаются неиспользованными или теряют свою актуальность.

Цель исследования состоит в изучении роли облачных баз данных в повышении эффективности IoT-систем и их влияния на дальнейшее развитие этой технологии.

Задачи включают: анализ основных функций облачных баз данных, оценку их влияния на ключевые аспекты IoT (производительность, безопасность, экономичность), а также выявление перспективных направлений их интеграции. Методологическая основа исследования опирается на анализ научной литературы, статистических данных и экспериментов по внедрению облачных технологий в IoT-проекты.

Основными методами выступают сравнительный анализ технологий, моделирование IoT-экосистем с использованием облачных баз данных, а также оценка эффективности работы систем на основе ключевых показателей. Результаты показывают, что использование облачных баз данных обеспечивает значительное снижение затрат на инфраструктуру, позволяя компаниям избегать капитальных вложений в локальные серверы и системы хранения данных. Масштабируемость облачных решений позволяет эффективно обрабатывать увеличивающийся объем данных IoT, адаптируясь к изменяющимся условиям и нагрузкам. Кроме того, современные облачные платформы предоставляют средства для обработки данных в реальном времени, что особенно важно для критических приложений IoT, таких как умные города, системы здравоохранения и промышленный интернет [2,3]. Тем не менее, существует ряд вызовов, связанных с безопасностью данных и конфиденциальностью. Передача информации в облако может быть сопряжена с рисками несанкционированного доступа, что требует внедрения надежных средств шифрования, аутентификации и управления доступом. Кроме того, зависимость от сторонних облачных провайдеров может вызывать риски устойчивости систем, особенно в случае перебоев в работе провайдера или увеличения стоимости услуг.

Таким образом, облачные базы данных играют ключевую роль в развитии технологий IoT, обеспечивая необходимые условия для масштабируемости, надежности и обработки данных в реальном времени. Влияние этих технологий проявляется не только в повышении эффективности IoT-систем, но и в открытии новых возможностей для инноваций в различных сферах, таких как умные города, транспорт, промышленность и медицина [3]. В будущем следует уделить внимание разработке гибридных облачных решений, которые смогут сочетать преимущества облачных технологий с локальными системами, минимизируя риски и увеличивая устойчивость IoT-инфраструктуры.

Список литературы:

1. Казакова Г.Я., Павлова А.А. Сети связи «Интернета вещей» // Цифровизация региона: проблемы и перспективы. Материалы II национальной научно-практической конференции / Редколлегия: Г.Я. Казакова [и др.]. – 2020. – С. 49-52
2. Зубарева Н.И., Макарец А.Б. Тенденции развития облачной модели управления IT-проектов // Математика и математическое моделирование.

Сборник материалов XIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 2-4 апреля 2019 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2019. – С. 339-340.

3. Макарец А.Б., Федоренко Г.А. Преимущества облачных хранилищ // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 188-189.

4. IEEE Innovation at Work. Real-Life Edge Computing Use Cases. - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://innovationatwork.ieee.org/real-life-edge-computing-use-cases/>.

СВОЙСТВА ОПЕРАЦИЙ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ ДЛЯ ИХ МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ СЛУЧАЙНЫХ МНОЖЕСТВ

Заграевская С.М.

Обнинский институт атомной энергетики НИЯУ МИФИ, г. Обнинск

Нечеткие множества позволяют более естественным образом описывать размытость и неопределенность, которые мы наблюдаем в реальном мире. Они находят применение в исследованиях искусственного интеллекта, равно как и в других областях, например, таких как психофизика.

Основные элементы нечеткого множества включают в себя: 1) универсальное множество (носитель, т.е. множество всех возможных элементов, которые могут быть рассмотрены в контексте данного нечеткого множества; 2) функция принадлежности (эта функция определяет степень принадлежности каждого элемента универсального множества нечеткому множеству и принимает значения от 0 до 1, где 0 означает полное отсутствие принадлежности, 1 – полную принадлежность, а значения между представляют степень нечеткости); 3) операции на нечетких множествах (такие как объединение, пересечение и дополнение; они могут применяться к нечетким множествам, аналогично тому, как они применяются к классическим множествам).

Существуют два подхода к учету неопределенности. Первый подход заключается в том, чтобы сначала найти точные решения, а затем оценить их вариацию при изменении исходных данных в пределах допустимых ошибок. При этом не рассматривается неопределенность на промежуточных этапах. Этот подход формализован в общей схеме устойчивости. Второй подход предполагает учет неопределенности с самого начала и отслеживание ее влияния на всех этапах принятия решения. Один из способов учета неопределенности – представление исходных данных в виде нечетких множеств, основная суть которых сводится к ряду определений [2]. Рассмотрим одно из них.

Пусть A и B – два нечетких множества с функциями принадлежности $\mu_A(y)$ и $\mu_B(y)$ соответственно, $y \in Y$. Пересечением $A \cap B$, произведением AB , объединением $A \cup B$, суммой $A + B$, отрицанием $\bar{A}$ называются нечеткие множества с функциями принадлежности: $\mu_{A \cap B}(y) = \min(\mu_A(y), \mu_B(y))$; $\mu_{AB}(y) = \mu_A(y) \mu_B(y)$; $\mu_{A \cup B}(y) = \max(\mu_A(y), \mu_B(y))$; $\mu_{A+B}(y) = \mu_A(y) + \mu_B(y) - \mu_A(y) \mu_B(y)$; $\mu_{\bar{A}}(y) = 1 - \mu_A(y)$, $y \in Y$.

Обычные множества получаются из нечетких, если функция принадлежности принимает только значения 0 и 1 [1]. В этом случае

вышеприведенное определение сводится к обычным понятиям пересечения, объединения и отрицания множеств.

Продолжим рассмотрение операций над нечеткими множествами. Вместо одной операции объединения и одной операции пересечения в теории нечетких множеств применяются две операции каждой из этих функций. Некоторые свойства операций над множествами сохраняются и для нечетких множеств, но другие – нет. Рассмотрим примеры обоих случаев.

Законы де Моргана верны и для нечетких множеств. Эти тождества выражаются следующим образом: $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$, $\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$. Законы де Моргана в теории нечетких множеств состоят из четырех тождеств, где одна пара относится к операциям объединения и пересечения, а другая – к произведению и сумме.

Можно с легкостью привести достаточное количество примеров, где нарушаются обычные свойства операций над множествами, а также количество примеров, где они сохраняются. Этого достаточно, чтобы отметить, что понятие нечетких множеств является расширением понятия множества, причем нетривиальным.

Список литературы:

1. Броневиц А.Г. Лепский А.Е. Нечеткие модели анализа данных и принятия решений: учебное пособие. – М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2022. – 264 с.
2. Яцало Б.И. Нечеткие интеллектуальные системы: конспект лекций: учебное пособие. – М.: НИЯУ МИФИ, 2020. – 132 с.

РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ГОЛОСОВОГО УПРАВЛЕНИЯ, СФЕРЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

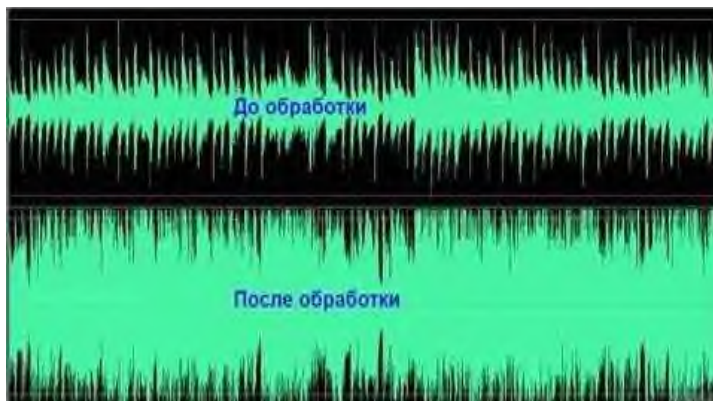
Емельянов М.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В последние десятилетия технологии голосового управления стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Они позволяют людям взаимодействовать с устройствами и сервисами при помощи голосовых команд, делая процессы управления более удобными и интуитивными. Эти технологии находят применение в самых разных сферах – от бытовых приборов до сложных промышленных систем [2].

Реализация технологий голосового управления делится на несколько этапов: сбор данных, обработка, распознавание речи, интерпретация и выполнение команд, обратная связь [3]. Благодаря этим пунктам данная технология способна не только распознавать отдельные слова, команды, но и понимать контекст, учитывать интонации и даже адаптироваться под индивидуальные особенности пользователя.

Для создания эффективных систем голосового управления необходимо собрать большое количество аудиоданных, чтобы обучить алгоритмы распознавать различные голоса, акценты и шумы. После сбора, информация проходит предварительную



обработку, которая включает фильтрацию шумов,

Рисунок 1 Обработка голосовых сигналов

нормализацию громкости и выделение ключевых характеристик речи (Рис. 1). На основе обработанного сигнала применяются методы машинного обучения для преобразования звукового сигнала в текстовую информацию. Это ключевой этап, который позволяет системе понять, что именно сказал пользователь [1]. Распознанный текст анализируется системой, чтобы определить намерение пользователя и выбрать соответствующую команду для выполнения. Например, если пользователь говорит «включить свет», система должна интерпретировать эту команду и отправить сигнал на устройство управления светом. После выполнения команды система может предоставить обратную связь пользователю, подтвердив успешное выполнение задачи или сообщив о возникших проблемах.

Данная технология используется во многих сферах нашей жизни, начиная от умного дома и заканчивая промышленностью:

- Умные дома - одной из наиболее популярных сфер применения является управление бытовой техникой и системами умного дома. Пользователи могут управлять освещением, температурой, музыкальными системами и даже замками дверей при помощи голосовых команд.
- Автомобили - в автомобилях голосовые технологии используются для управления навигационными системами, регулировкой климата, воспроизведением музыки и многими другими функциями, позволяя водителям сосредоточиться на дороге.
- Медицина - в медицинской сфере голосовые технологии помогают врачам вести электронные медицинские записи, составлять отчеты и назначать лечение без необходимости вручную вводить данные. Также они могут использоваться для дистанционного мониторинга состояния пациентов.
- Образование - в образовательных учреждениях голосовые ассистенты могут помогать студентам и преподавателям находить нужную информацию, планировать расписание занятий и выполнять другие административные задачи.
- Развлечения - голосовые технологии широко используются в игровых консолях, мобильных приложениях и развлекательных устройствах для управления игровыми персонажами, поиска фильмов и музыки, а также взаимодействия с виртуальными ассистентами.

- Промышленность - в производственных процессах голосовые технологии могут применяться для управления роботизированными системами, контроля качества продукции и обеспечения безопасности рабочих мест.

Технологии голосового управления продолжают развиваться и совершенствоваться, открывая новые возможности для автоматизации различных процессов и улучшения качества жизни. Благодаря своей универсальности и простоте использования, эти технологии находят применение в самых разнообразных сферах, от бытового комфорта до высокотехнологичных производств. В будущем можно ожидать ещё большего распространения и интеграции голосовых технологий в нашу повседневную жизнь.

Список литературы:

1. Лопаткина К.И., Макарец А.Б. Технологии речевого управления для автоматизации производственных процессов // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 262-263.
2. Кондрахин Н.П., Макарец А.Б. Искусственный интеллект и голосовые ассистенты. Пути развития // / Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. 2018 г. / Саров: изд. «Интерконтакт», 2018. – С. 115-116.
3. Магомедов Ю. Ж. Исследование возможностей применения голосового управления для системы управления оборудованием // Актуальные научные исследования в современном мире, 2021 г. №6-1 (74), с. 76-81

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ РАСЧЁТОВ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Зрячев М.С., Макарец А.Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

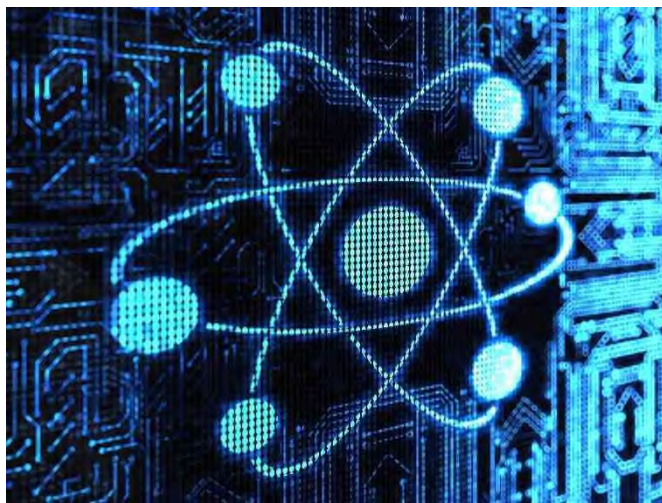


Рис. 17 Интеграция информационных технологий в науку

Основой физики как науки является эксперимент. Физические эксперименты могут быть качественными, то есть подтверждающими или опровергающими предположение о существовании явления, или количественными, то есть устанавливающими максимально точно количественные параметры, описывающие процесс или явление. И в то время, как большинство качественных экспериментов могут быть относительно простыми и не

требовать использования сложной аппаратуры, для проведения количественных, или, иначе, измерительных экспериментов необходимо множество разнообразных приборов. Создание, настройка, транспортирование и обслуживание этого оборудования может быть весьма дорогостоящим и трудоёмким, а сами приборы – требовательны к обращению, среде.

Внедрение цифровых технологий вообще (Рис.1) и в частности – приёмов математического моделирования позволило проводить измерительные эксперименты не с реальным объектом, а с его моделью, имитируя при этом, за счёт возможностей ЭВМ, достаточно точно все необходимые аспекты моделируемого явления [2]. При достаточном приближении результаты моделирования могут быть практически применимы. Точность же приближения напрямую зависит от количественных характеристик модели, которые, в свою очередь, ограничены вычислительными ресурсами техники [3].

Одним из главных направлений, решающих проблему нехватки вычислительных мощностей, является использование параллельных вычислений на многоядерных устройствах. Но даже самым продвинутым суперкомпьютерам не по зубам некоторые задачи. Тут и встаёт в полный рост задача оптимизации программ, выполняющих обработку физических формул. Использование более эффективных структур и алгоритмов, грамотное управление ограниченными ресурсами вычислительных аппаратов позволят увеличить КПД вычислительных центров и диалектически преобразовать количественные улучшения в качественные [1].

Список литературы:

1. Кузовков Д.А., Волков М.Д., Баканова А.В., Кулешов И.Н., Сарлейский А.В. Оптимизация алгоритмов на суперкомпьютерах: современные подходы и вызовы // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 10-12 апреля 2024 г. / А.Г. Сироткина (отв. за выпуск). – Саров: изд. СарФТИ НИЯУ МИФИ, 2024. – С. 365-366.
2. Шепель А.А., Макарец А.Б. TNG50 - наглядная симуляция эволюции вселенной // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XV Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 13-15 апреля 2021 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2021. – С.285-287.
3. Нижегородов В.В., Бычкова Д.Д. Компьютерное моделирование физических процессов и явлений // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Новые технологии. Наука, техника, педагогика» – Москва 19-26 февраля 2024 г.: изд. Московский Политех, 2024. – С. 319-323

ВЛИЯНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ SQL БАЗ ДАННЫХ В ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЯХ

Ковалевский Д.С.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Облачные вычисления, обеспечивая гибкость и масштабируемость, стали важной платформой для размещения SQL баз данных. Однако,

динамический характер нагрузок, свойственный облачным средам, создает значительные проблемы для поддержания стабильной производительности баз данных.

Облачные вычисления определяются как модель, предоставляющая доступ к общему пулу настраиваемых вычислительных ресурсов, которые могут быть быстро выделены и освобождены по запросу [2]. Простота развертывания приложений делает облака привлекательным выбором для предприятий. Поставщики облачных услуг строят крупные центры обработки данных на базе стандартного оборудования, что позволяет снизить стоимость инфраструктуры.

Размещение баз данных в облаке является перспективным направлением, хотя и имеет свои особенности. Общедоступные облачные сервисы широко используются для веб-приложений, но их применение для критически важных операций с базами данных находится на стадии развития.

Одним из главных вызовов при размещении баз данных в облаке является управление динамическими нагрузками (Рис. 1). Из-за непредсказуемого характера SQL-запросов, парадигма сверхдинамического распределения ресурсов требует дополнительного времени для широкого применения в контексте баз данных.

Ключевым решением для этой проблемы, позволяющее облачным базам данных адаптироваться к меняющимся рабочим нагрузкам. Проактивное управление ресурсами играет здесь первостепенную роль. Анализ исторических данных о производительности транзакций и нагрузке на сервер позволяет прогнозировать будущие потребности и заблаговременно выделять ресурсы, предотвращая возникновение узких мест.



Рис. 1 Динамическое распределение ресурсов

Присущая облачным средам эластичность [1] является важным преимуществом, которое можно использовать для динамического масштабирования. Механизмы динамического распределения ресурсов позволяют автоматически увеличивать или уменьшать ресурсы в зависимости от текущих потребностей рабочей нагрузки.

Для эффективного прогнозирования потребности в ресурсах необходимо установить

взаимосвязь между рабочей нагрузкой и ее влиянием на производительность. Модели, демонстрирующие линейную зависимость между временем выполнения операций с базой данных и нагрузкой на сервер, могут служить основой для прогнозирования и корректировки распределения ресурсов [2].

Необходимым условием эффективного динамического управления является непрерывный мониторинг показателей производительности, таких как время отклика SQL и использование ресурсов. Динамическое распределение ресурсов также направлено на предотвращение конфликтов, возникающих при

внезапном увеличении нагрузки на транзакции. Это позволяет поддерживать оптимальное время выполнения SQL-запросов и общую производительность базы данных даже в периоды пиковой нагрузки.

Наконец, модель динамического распределения ресурсов должна быть масштабируемой, что позволяет базе данных эффективно справляться с различными рабочими нагрузками. Это особенно важно для предприятий с нестабильным спросом, поскольку обеспечивает доступность ресурсов в случае необходимости, без лишних затрат в периоды низкого спроса.

Список литературы:

1. Капунов И.А. Эластичные вычисления для уровня данных в серверных базах данных // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 351-352
2. Макарец А.Б., Федоренко Г.А. Преимущества облачных хранилищ // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 188-189.
3. Ким А.Э. Анализ облачных решений и изучения возможности оценки производительности облачных БД // Студенческий вестник. 2021. №31-2 (176). - С.47-51

ТЕНДЕНЦИИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Кокуркин К.С., Макарец А.Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Современные глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС) активно развиваются под влиянием технологических, экономических, социальных и политических факторов.



Рис.1 Логотип ГЛОНАСС

Одной из главных тенденций является увеличение количества действующих навигационных систем [1]. Помимо американской GPS, продолжают совершенствоваться российская ГЛОНАСС (Рис.1), европейская Galileo и китайская BeiDou. Эти системы становятся конкурентами, обеспечивая разнообразие и повышенную надежность услуг. Наряду с этим появляются региональные системы, такие как индийская NavIC и японская QZSS, которые ориентированы на обеспечение точного позиционирования в отдельных частях мира.

Современные технологии направлены на увеличение точности. Увеличивается количество спутниковых аппаратов, что обеспечивает лучшее покрытие. Используются продвинутые методы коррекции ошибок, такие как SBAS, RTK и PPP, которые позволяют достичь

точности вплоть до нескольких сантиметров. Интеграция спутниковых и наземных станций дополнительно улучшает надежность сигналов [2,3].

Современные глобальные навигационные системы развиваются в направлении повышения точности, надежности и доступности. Их интеграция с другими высокими технологиями и расширение сфер применения делают их ключевым элементом инфраструктуры будущего. ГНСС продолжают играть центральную роль в глобализации и цифровизации, становясь неотъемлемой частью современной жизни.

Список литературы:

1. Джурасович П.Д., Павлов Н.В. Тенденция развития интегрированных инерциально-спутниковых навигационных систем // Учредители: Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем 2022 г
2. Пучкова В.М., Макарец А.Б. Анализ тенденций развития геоинформационных систем // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XIV Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 2-8 апреля 2020 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2020. – С.280-281.
3. Вадеев Д.А., Чижиков С.А.// Российский аналог спутникового интернета STARLINK //Математика и математическое моделирование Сборник материалов XV Всероссийской молодёжной научно инновационной школы. Саров, 2021. С. 81-82.

КВАНТОВО-УСТОЙЧИВОЕ ШИФРОВАНИЕ: ПОДГОТОВКА К БУДУЩИМ УГРОЗАМ

Колчин Н. Л., Макарец А. Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Квантово-устойчивое шифрование (Post-Quantum Cryptography) — это современный подход к криптографии, который обеспечивает защиту данных от угроз, создаваемых квантовыми компьютерами. Разработка таких алгоритмов направлена на замену уязвимых методов шифрования, таких как RSA и ECC, на устойчивые к квантовым атакам [1]. В отличие от классических подходов, квантово-устойчивые алгоритмы базируются на математических задачах, которые сложно решить даже с использованием квантовых вычислений. Эти алгоритмы включают в себя решения на основе решеток, многомерных квадратичных уравнений, изогений эллиптических кривых и других методов.

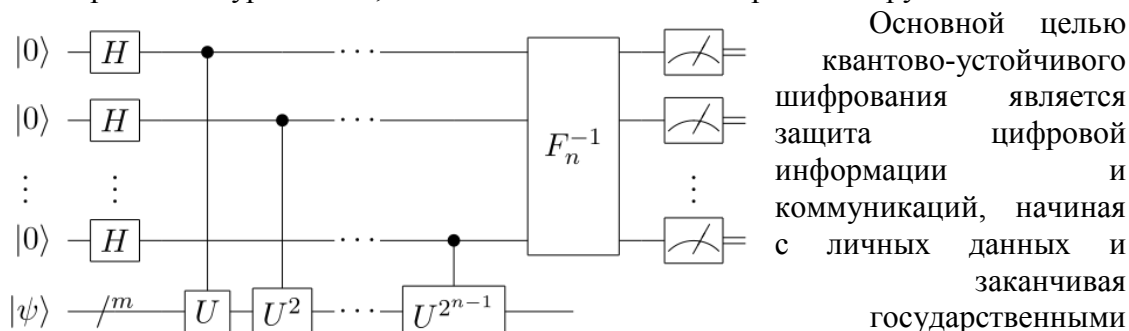


Рис. 18 Структура алгоритм Шора

технологий. Такой подход обеспечивает надежность на десятилетия вперед, поддерживая кибербезопасность на всех уровнях [2].

Сегодня квантовые компьютеры активно разрабатываются в исследовательских и коммерческих целях. Эти машины используют кубиты, которые, в отличие от классических битов, могут находиться в состоянии суперпозиции, позволяя проводить вычисления с параллельной обработкой данных.

Алгоритмы квантово-устойчивого шифрования используют сложные математические задачи, устойчивые к атакам квантовых компьютеров, например, задачи на решетках. Генерируется пара ключей: публичный для шифрования и приватный для расшифровки. Шифрование выполняется с помощью публичного ключа и сложных преобразований, таких как использование кодов исправления ошибок [3]. Приватный ключ позволяет восстановить данные. Устойчивость алгоритмов проверяется моделированием атак, включая применение алгоритма Шора (рис. 1).

Таким образом, квантово-устойчивое шифрование становится ключевым звеном в обеспечении кибербезопасности. Его применение позволяет организациям подготовиться к угрозам будущего, обеспечивая защиту данных от атак с использованием квантовых технологий.

Список литературы:

1. Сарлейский А. В., Кириченко Э. В., Шкаев Р. Е., Кузовков Д. А. Анализ современных криптографических методов с целью выявления их уязвимостей и улучшения стойкости // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 10-12 апреля 2024 г. / А.Г. Сироткина (отв. за выпуск). – Саров: изд. “Интерконтакт”, 2024. С. 4.
2. Смирнов М.М., Макарец А.Б. Квантовая криптография - криптография будущего // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XV Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 13-15 апреля 2021 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2021. – С.209-210.
3. Садыев Ю., Хемраев А., Шаев Г., Тиркешов Б. Влияние квантовых вычислений на шифрование и безопасность данных // Уральские научные чтения. Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2024 г. – Уфа, 2024. С. 45-47.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ КРИПТОИНДУСТРИИ

Макаров С.А., Макарец А.Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Криптоиндустрия (Рис.1) стремительно развивается, демонстрируя ряд ключевых тенденций, которые формируют ее будущее. Одной из самых заметных является рост децентрализованных финансов (DeFi), обеспечивающих доступ к финансовым услугам без традиционных посредников через смарт-контракты. Это способствует созданию более доступной и прозрачной финансовой системы. Параллельно с этим, технологии блокчейн продолжают совершенствоваться, предлагая решения для повышения масштабируемости и снижения транзакционных издержек, что делает их более привлекательными для массового использования [1]. Внимание крупных



Рис. 1 Криптоиндустрия

роли моста между фиатными валютами и цифровыми активами [2]. Одновременно с этим, невзаимозаменяемые токены (NFT) открывают новые возможности для монетизации цифрового контента, расширяя рынок цифровых активов. В то же время индустрия сталкивается с вызовами устойчивого развития, поскольку критика энергопотребления криптовалют требует перехода на более экологичные алгоритмы, такие как Proof of Stake. Несмотря на эти вызовы, криптоиндустрия продолжает доказывать свою жизнеспособность и инновационный потенциал, формируя будущее глобальной финансовой системы. Важно отметить, что вместе с технологическими инновациями растет и необходимость в обеспечении безопасности и доверия пользователей [3]. Это требует комплексного подхода, включающего как технологические решения, так и правовые рамки. В конечном итоге, криптоиндустрия, адаптируясь к новым реалиям, демонстрирует устойчивый рост и развитие, расширяя горизонты для применения блокчейн-технологий в различных сферах.

институциональных инвесторов к криптовалютам усиливается, что повышает их легитимность и интеграцию в мировую экономику. Однако рост криптоиндустрии сопровождается усилением регуляторного контроля, направленного на защиту инвесторов и предотвращение незаконных действий. Стейблкоины, благодаря своей стабильности, становятся все более популярными, выступая в

Список литературы:

1. Газетдинова Д.Р., Шарифьянова З.Ф. Биткоин, майнинг и блокчейн: будущее криптовалют в России // Современная экономика: актуальные вопросы, достижения и инновации, сборник статей XXIII Международной научно-практической конференции. Конференция Современной экономики: актуальные вопросы, достижения и инновации 20 декабря 2018 г. – Пенза: изд. МЦНС «Наука и Просвещение», 2018. С. 159-162.
2. Долгополов К. В. Биткоин – его устройство, майнинг биткоина // Исследование в области естественных и технических наук, сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, общ. Ред. Е.П. Ткачевой. Конференция исследования в области естественных и технических наук: междисциплинарный диалог и интеграция 27 декабря 2018 г. – Белгород: изд. [Общество с ограниченной ответственностью "Агентство перспективных научных исследований"](#), 2018. С. 132-135.
3. Костюченко М.А., Беляева Г.Д. Криптовалюта: сущность и перспективы развития // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XII всероссийской мо-лодежной научно-инновационной школы. – 17-19 апреля 2018 г. / А.Г. Сироткина (отв. за выпуск). – Саратов: изд. «Интерконтакт», 2018. С.267-268.

РОЛЬ ПОЛИТИКИ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Маслов А. М., Макарец А. Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В современном мире информация приобрела статус одного из наиболее ценных ресурсов. Её передача и хранение осуществляются посредством



различных каналов: печатные носители, электронные базы данных, устные коммуникации, демонстрация на экранах. При этом информация подвержена рискам повреждения, хищения или утраты.

Для противодействия этим угрозам разработана концепция «информационной безопасности» [1]. Она охватывает комплекс мер, направленных на минимизацию потенциального ущерба от различных

Рис.1 Защита интересов потребителей угроз, воздействующих на информацию.

Основополагающим документом, регламентирующим систему информационной безопасности, является «Политика безопасности». Данный документ определяет цели и задачи, принципы и правила защиты информации в организации [2]. Она распространяется на все технические и программные ресурсы локальной сети предприятия, а также на всех участников информационных процессов, включая пользователей, подрядчиков и поставщиков предприятия. Политика должна предусматривать механизмы мониторинга и аудита, которые обеспечивают контроль за соблюдением установленных норм и позволяют оперативно выявлять и реагировать на нарушения [3].

Данный документ должен быть неотъемлемой частью комплексной стратегии управления организацией, учитывая взаимосвязь с технологическими, правовыми и социальными аспектами ее деятельности.

Таким образом, политика информационной безопасности гарантирует конфиденциальность информации, защищает информационные ресурсы предприятия и, одновременно, защищает интересы потребителей информации (рис.1).

Список литературы:

1. Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О. Анализ методов и средств защиты информации, используемых в системах информационной безопасности предприятия //Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XV Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. - С. 193-195.
2. Федоренко Г.А., Макарец А.Б., Володина Т.О. Механизмы обеспечения политики безопасности при эксплуатации информационных систем // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI

Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2022 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2022. – С.199-201.

3. Бабков И.Н., Федорова З.А. Политика информационной безопасности – инструмент повышения эффективности защиты информации на предприятии // Фундаментальные и прикладные исследования: концепты, методики, новации. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. Ростов-на-Дону, 2022. С. 45-49.

ОБУЧЕНИЕ ЧЕРЕЗ ВСЮ ЖИЗНЬ: АДАПТАЦИЯ К ИЗМЕНЕНИЯМ В СФЕРЕ ИТ

Медведева Е. С.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Сфера информационных технологий (ИТ) является одной из самых динамично развивающихся отраслей, требующей постоянного обновления знаний и навыков [2]. Принцип обучения через всю жизнь (Lifelong learning (Рис.1)) становится ключевым для успешной адаптации специалистов к изменениям и новым вызовам в ИТ.

Современные цифровые технологии предоставляют широкий спектр возможностей для обучения и профессионального развития. Среди них можно выделить онлайн-курсы, вебинары, виртуальные лаборатории, и платформы для самообразования. Благодаря этим инструментам обучение становится доступным для широкого круга людей, независимо от их возраста и уровня подготовки [1].

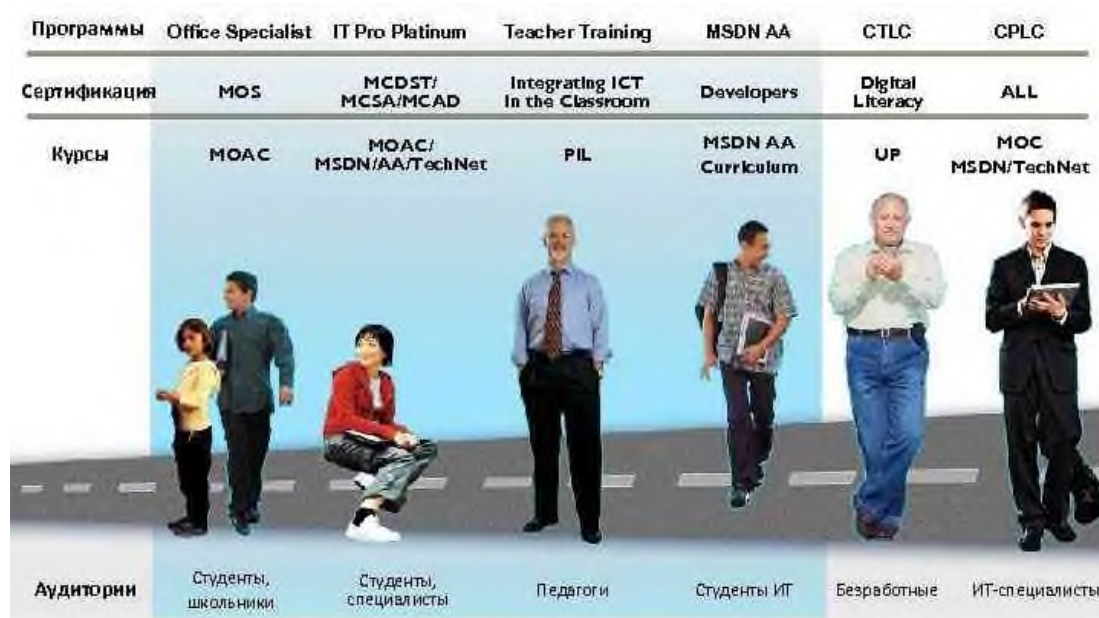


Рисунок 1. Принцип работы «Lifelong learning»

Подготовка специалистов в сфере ИТ включает в себя не только изучение новых технологий, но и развитие универсальных навыков, таких как критическое мышление, способность к анализу данных и решение сложных

задач. Это обусловлено быстрыми темпами появления новых решений и стандартов, которые требуют постоянной адаптации. Важно отметить, что способность к обучению в течение всей жизни также помогает специалистам справляться с профессиональными вызовами и оставаться конкурентоспособными на рынке труда.

Адаптация к изменениям в сфере ИТ требует интеграции образования с профессиональной практикой. Компании всё чаще предлагают программы повышения квалификации для сотрудников, позволяя им освоить новые инструменты и технологии в кратчайшие сроки. Университеты и учебные центры, в свою очередь, создают курсы, ориентированные на потребности рынка. Таким образом, взаимодействие между академическими учреждениями и индустрией способствует эффективному развитию кадров [3].

Важным направлением в обучении через всю жизнь является использование современных подходов, таких как персонализация и гибридное обучение. Персонализация позволяет учитывать индивидуальные особенности обучающихся, а гибридное обучение комбинирует традиционные и цифровые методы, что обеспечивает гибкость и комфорт в образовательном процессе.

В условиях быстро меняющегося мира обучение через всю жизнь становится неотъемлемой частью профессиональной жизни каждого специалиста в сфере ИТ. Только постоянное стремление к новым знаниям и умениям позволяет оставаться востребованным и успешным в данной отрасли.

Список литературы:

1. Бакулина Н.А., Максимова К.А., Романовская Е.В. Особенности цифровых технологий обучения // Математика и математическое моделирование: Сборник материалов XV Всероссийской молодёжной научно-инновационной школы. – 13-15 апреля 2021 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2021. - 366 с.
2. Федоренко Г.А., Макарец А.Б., Володина Т.О. Управление персоналом в ИТ-сфере: отбор, обучение и повышение квалификации // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-исследовательской школы. Саров, 2022 г. С. 202-204.
3. Мустафаев А.Г., Абдеева А.Т. Подготовка специалистов в сфере информационных технологий: адаптация к изменениям // Преподавание информационных технологий в российской федерации. Сборник научных трудов Двадцать первой открытой Всероссийской конференции. - 18–19 мая 2023 г. - Нижний Новгород: изд. Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, 2023. -604 с.

ИНДУСТРИЯ 5.0: БУДУЩЕЕ ПРОИЗВОДСТВО ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Могильников А.С.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Индустрия 5.0 представляет собой следующий этап в эволюции производственных процессов, который сочетает в себе достижения цифровых технологий и человеческий фактор. Этот подход направлен на создание более гибких, устойчивых и человеко-ориентированных производственных систем. В

отличие от Индустрии 4.0, которая фокусировалась на автоматизации и цифровизации, Индустрия 5.0 ставит человека в центр производственного процесса [1]. В 2020 году Европейская комиссия представила концепцию “Human-Centric AI”, подчеркивая важность этического ИИ и его влияния на общество.



Рис. 1 От первой индустрии к пятой

представила концепцию “Digital Twin,” которая позволяет создавать виртуальные модели физических объектов для оптимизации производственных процессов.

Устойчивость становится ключевым приоритетом. В 2021 году на саммите COP26 в Глазго были приняты решения, направленные на снижение выбросов парниковых газов и переход к устойчивым производственным процессам. Технологии Индустрии 5.0 направлены на создание более экологически устойчивых производственных процессов. Также промышленное производство в устойчивой отрасли отличается высокой степенью надежности. Он хорошо защищен от сбоев и способен

поддерживать критически важную инфраструктуру во время кризиса.

Технологии Индустрии 5.0 (Рис.1.), способствуют созданию более безопасных и комфортных рабочих мест, что повышает удовлетворенность работников и их производительность. В 2022 году компания BMW внедрила системы автоматизации, которые позволили сократить количество рутинных задач и повысить безопасность работников. Компании, внедряющие технологии Индустрии 5.0, получают конкурентные преимущества за счет повышения эффективности, снижения затрат и улучшения качества продукции. В 2023 году компания Apple внедрила технологии ИИ и машинного обучения для оптимизации производственных процессов, что позволило сократить затраты и повысить качество продукции.

Индустрия 5.0 интегрирует передовые цифровые технологии такие как искусственный интеллект (ИИ), интернет вещей (IoT), большие данные и робототехника с традиционными производственными процессами. В 2019 году компания Siemens



Рис. 2 Индустрия 5.0

Индустрия 5.0 представляет собой новый этап в эволюции производства, который сочетает в себе достижения цифровых технологий и человеко-ориентированных производственных систем[2], что открывает новые возможности для бизнеса и общества в целом. Реальные примеры и события подтверждают, что Индустрия 5.0 уже оказывает значительное влияние на будущее производства и продолжает развиваться, предлагая новые перспективы и вызовы (Рис.2.).

Список литературы:

1. Федоренко Г.А., Макарец А.Б., Володина Т.О. Прогнозы влияния новой промышленной революции “Индустрия 4.0” // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-исследовательской школы. Саров, 2022 г. С. 196-197.
2. Ометова Е.М., Танаев М.С., Ивашкин В.В., Макейкин Е.Г., Макарец А.Б. Цифровое предприятие в рамках концепции «Индустрия 4.0» // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 2-4 апреля 2019 г. – Саров, 2019. – С. 283-284.
3. Трофимова Н.Н. Индустрия 5.0: Интеграция человеческого потенциала в индустрию 4.0 // Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмических приборостроения, Санкт-Петербург, Россия, 2023г. С. 34-39.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ DEVOPS НА РЕГЛАМЕНТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ ДЛЯ КАЧЕСТВА ПО

Разживина П. А., Макарец А. Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

DevOps революционизирует подходы к тестированию, кардинально меняя его роль в жизненном цикле программного обеспечения. В отличие от традиционного тестирования, которое часто является обособленным и финальным этапом, DevOps (Рис.1) интегрирует тестирование непосредственно в процесс разработки, превращая его в непрерывную активность. Этот сдвиг влево (shift-left testing) подразумевает начало тестирования на ранних стадиях, даже на этапе написания кода, позволяя выявлять дефекты быстрее и дешевле. Автоматизация играет ключевую роль, заменяя ручное тестирование на автоматизированные юнит-тесты, интеграционные тесты, API-тесты и другие, что значительно ускоряет процесс. Непрерывная интеграция и непрерывная поставка (CI/CD) обеспечивают автоматическую проверку изменений на каждом этапе, гарантируя качество кода на протяжении всего цикла. Тестирование в производственной среде с помощью canary deployments и A/B-тестирования позволяет проверять новые функции в реальных условиях с минимальным риском для пользователей. Также важной частью становится тестирование производительности и безопасности, интегрированное в CI/CD, что позволяет обнаруживать проблемы заранее [1].

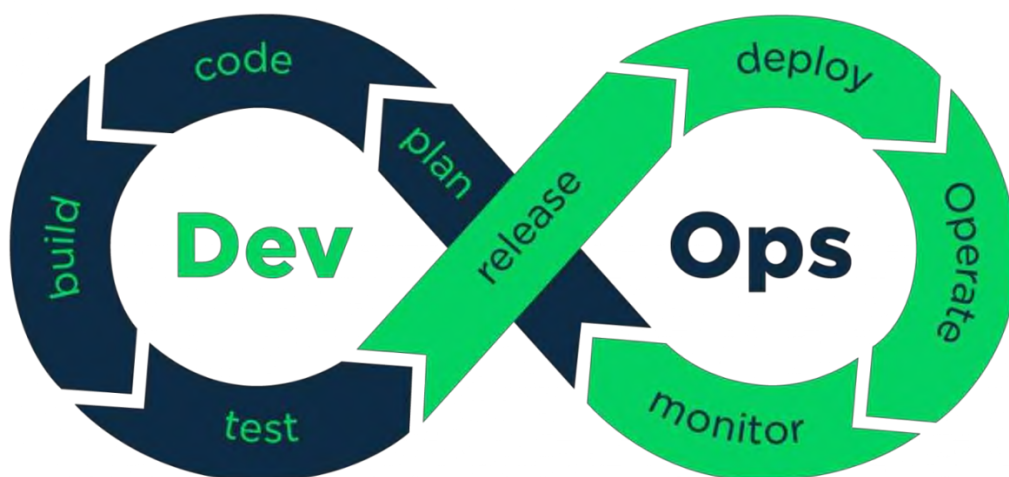


Рисунок 19. Классический DevOps pipeline

Благодаря DevOps, обратная связь становится более оперативной, позволяя командам постоянно улучшать качество программного обеспечения. В результате, компании получают ускорение разработки, улучшение качества, снижение затрат, повышение надежности, удовлетворенность пользователей и гибкость [2]. Тем не менее, внедрение DevOps-тестирования требует преодоления таких сложностей, как изменение мышления, необходимость автоматизации, интеграция инструментов, сопротивление изменениям и недостаток квалифицированного персонала. Решение этих проблем требует пилотных проектов, инвестиций в инструменты и обучение, создание культуры сотрудничества и ответственности за качество, а также постоянного мониторинга и анализа результатов [3]. В конечном итоге, DevOps открывает новые горизонты для качества ПО, предоставляя компаниям инструменты для быстрого, гибкого и надежного вывода продуктов на рынок.

Список литературы:

1. Бугаева А.А., Денисенко В.В. Процесс тестирования, методы и типы тестирования программного обеспечения // Синергия наук. 2022. № 72. с. 92-102.
2. Стромкова В.С., Холушкин В.С. [Сравнительный анализ ручного и автоматизированного тестирования](#). // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII всероссийской молодежной научно-инновационной школы. Саров 2023г. с. 428-429.
3. Демидович А.В., Макарец А.Б. Agile-тестирование для повышения качества программных продуктов // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-исследовательской школы. Саров, 2022 г. С. 364-365.

КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫЙ ПРОТОКОЛ WEBSOCKET

Румянцева К. С.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

WebSocket — это протокол, который обеспечивает двустороннюю связь между клиентом и сервером в реальном времени через одно TCP-соединение (рис. 1) [3]. В отличие от HTTP, где клиенту приходится отправлять запросы для обновления данных [1], WebSocket поддерживает постоянное соединение, через которое клиент и сервер могут обмениваться данными по мере необходимости.

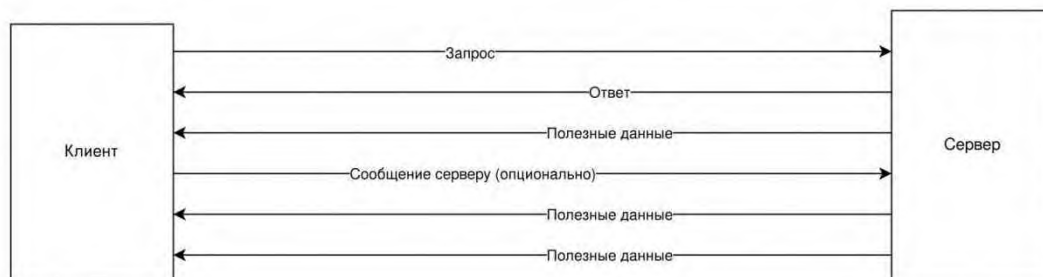


Рисунок 1. Принцип работы WebSocket-соединения

Принципы работы WebSocket:

- Соединение начинается с HTTP-запроса, но затем переключается на WebSocket-протокол, позволяя открыть двусторонний канал связи;

- После установления соединения клиент и сервер могут обмениваться сообщениями без необходимости каждый раз устанавливать новое соединение;

Одним из ключевых преимуществ WebSocket является поддержка низкой задержки и высокой производительности. Это особенно важно для систем, где необходимо поддерживать постоянную синхронизацию или быстрый отклик, например, в чатах, онлайн-играх, финансовых приложениях с потоковыми данными, а также системах удалённого мониторинга и управления. WebSocket также предоставляет возможность отправки бинарных данных [2], что делает его гибким для работы с мультимедиа или другими сложными структурами.

Кроме того, WebSocket поддерживает встроенные механизмы масштабирования и совместим с различными протоколами транспортного уровня. Для повышения безопасности протокол работает через зашифрованные соединения, которые защищают данные от перехвата и подмены. В целом, WebSocket является удобным инструментом для создания современных WEB-приложений, требующих стабильной работы в реальном времени. Его возможности делают его важной частью экосистемы WEB-разработки и клиент-серверных решений.

Список литературы:

1. Тятюков Р.Л., Симаков В.Ю. Сравнительный анализ протоколов передачи данных в WEB приложениях // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодёжной научно-инновационной школы. – 10-12 апреля 2024 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 370-371
2. Мальцев К.Р., Алябьева Т.В. Способы передачи данных по протоколу WebSocket в JavaScript // Программная инженерия: современные тенденции развития и применения. Сборник материалов Всероссийской конференции. – 15 марта 2017 г. – Курск: изд. «Закрытое акционерное общество “Университетская книга”», 2017.

3. WebSocket: разбираем как работает - [Электронный ресурс]. - Режим доступа URL: <https://habr.com/ru/sandbox/171066/>

БИОМЕТРИЧЕСКАЯ АУТЕНТИФИКАЦИЯ: НОВЫЕ МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЧНОСТИ

Рыбаков Е.Г., Макарец А. Б., Румынин М.М.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Биометрическая аутентификация становится всё более распространённой в различных сферах, включая финансовый сектор, здравоохранение и мобильные устройства. Среди популярных методов распознавания можно выделить отпечатки пальцев, которые являются одним из самых старых и распространённых способов. Распознавание лиц также набирает популярность



Рис.1 Методы биометрической аутентификации

благодаря улучшенным алгоритмам анализа изображений, что позволяет повысить точность и скорость распознавания. Ирисное распознавание предлагает высокий уровень безопасности благодаря уникальности ириса каждого человека, в то время как голосовая аутентификация продолжает развиваться, хотя требует совершенствования для повышения точности [1].

Иновационные технологии, такие как микробиометрия, изучают уникальные биологические маркеры, вроде запахов или температуры тела. Использование искусственного интеллекта позволяет улучшить точность биометрических систем и снизить количество ошибок при распознавании. Тем не менее, существует ряд проблем и вызовов, связанных с биометрической аутентификацией [2].

Конфиденциальность данных требует особого внимания, так как необходимо защищать биометрические данные от кибератак. Этические вопросы также имеют значение, поскольку использование биометрии в некоторых случаях может нарушать права человека. Ложные срабатывания представляют собой ещё одну проблему, так как возможность ошибок в распознавании может негативно повлиять на пользователя.

Будущее биометрической аутентификации (Рис.1), вероятно, будет связано с интеграцией многопараметрических систем, позволяющих комбинировать различные методы для повышения уровня безопасности. Разработка новых стандартов и протоколов для обеспечения защиты данных также станет важной задачей. Возможно увеличение использования биометрии в повседневной жизни, включая умные устройства и системы доступа, что только усилит её значимость в современном мире.

Список литературы:

1. Лошманова Т.Ф., Макарец А.Б. Оценка тенденция развития биометрических технологий в России // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-исследовательской школы. Саров, 2022 г. С. 322-324.
2. Зинин А.М. Идентификация человека по признакам внешности и методы биометрии // Вестник университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). Москва, 2022г. С. 58-66

ФУНКЦИИ И ВОЗМОЖНОСТИ БИБЛИОТЕКИ TENSORFLOW ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СВЁРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Шитов Е. Н., Макарец А. Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Свёрточные нейронные сети (Convolutional Neural Networks, CNN) являются ключевым инструментом в области компьютерного зрения и обработки изображений. Одним из самых распространенных языков программирования, используемых для машинного обучения, является Python [1]. Библиотека TensorFlow предоставляет широкий спектр функций и возможностей для обучения таких моделей, делая процесс разработки и внедрения нейронных сетей удобным и эффективным. Основное назначение TensorFlow в работе с CNN — это создание, обучение и оптимизация сетей, способных извлекать сложные пространственные признаки из изображений.

Библиотека требует предварительной установки, например, посредством менеджера пакетов `pip`. Основным компонентом TensorFlow для работы с свёрточными нейронными сетями является модуль `tf.keras`, который включает в себя готовые слои, функции активации, и инструменты для обработки данных. Например, слой `Conv2D` позволяет добавить свёрточные операции к модели, а слой `MaxPooling2D` отвечает за уменьшение размерности данных без потери ключевых признаков. Эти слои легко комбинировать, создавая как простые, так и глубокие архитектуры CNN [2].

Цель использования TensorFlow в обучении свёрточных сетей — это автоматизация сложных вычислительных процессов, таких как обратное распространение ошибки (рис. 1), обновление весов и оптимизация гиперпараметров.

TensorFlow поддерживает популярные алгоритмы оптимизации, включая Adam и RMSprop, которые адаптируются к изменению параметров модели и ускоряют обучение.

Одним из ключевых преимуществ TensorFlow является возможность работы с большими наборами данных. Для этого библиотека включает такие

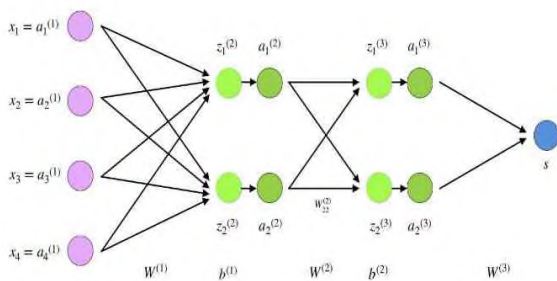


Рисунок 20 Обратное распространение ошибки

инструменты, как `tf.data` для обработки и загрузки данных. Также TensorFlow поддерживает автоматическое преобразование данных, включая изменение размера, нормализацию и аугментацию.

Обучение CNN на TensorFlow становится более гибким благодаря использованию графических процессоров (GPU) и распределённого обучения. TensorFlow автоматически определяет доступное оборудование и выполняет вычисления на GPU для ускорения процесса обучения [3]. Для распределённого обучения библиотека предоставляет API `tf.distribute`, который позволяет тренировать одну модель на нескольких устройствах одновременно.

Таким образом, TensorFlow является мощным инструментом для работы с свёрточными нейронными сетями. Его возможности включают гибкую настройку архитектуры моделей, поддержку передовых методов оптимизации, удобную обработку данных и масштабируемое обучение на современном оборудовании. Эти особенности делают TensorFlow незаменимым инструментом для исследований и разработки в области глубокого обучения.

Список литературы:

1. Гусихин В. С., Травова Н. Н. Использование языка программирования Python в сфере машинного обучения // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 5-7 апреля 2022 г. / А.Г. Сироткина (отв. за выпуск). – Саров: изд. “Интерконтат”, 2022. С. 4.
2. Федоренко Г.А., Макарец А.Б. Анализ архитектур нейронных сетей // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтат», 2023. – С. 195-196.
3. Бостанова М.М., Хапаева А.К. Искусственный интеллект на Python с использованием TensorFlow и Keras // Студент года 2024. Сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса. Пенза, 2024. Издательство: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.). С. 9–12.

ОБЗОР АЛГОРИТМОВ ШИФРОВАНИЯ БЕННЕТА

Писарев Д.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В наши дни информационные технологии (далее – ИТ) играют ключевую роль в функционировании различных отраслей, включая государственное управление, финансовый сектор и промышленность. Обеспечение безопасности информационных систем и защита критически важной инфраструктуры становятся одними из наиболее актуальных направлений в сфере информационной безопасности (далее – ИБ). Особую значимость в этих условиях приобретает защита данных, передаваемых по открытым и закрытым каналам связи. Традиционные криптографические методы, основанные на вычислительной сложности математических задач, с появлением квантовых вычислителей могут существенно утратить свою эффективность, что подчёркивает необходимость развития квантовой криптографии – направления, базирующегося на фундаментальных физических принципах [3]. Квантовая криптография предлагает принципиально новый

уровень безопасности по сравнению с классическими криптографическими системами.

На сегодняшний день разработано несколько протоколов квантового распределения ключей, каждый из которых предлагает свои уникальные принципы и подходы. Наиболее известными среди них являются протокол BB84, B92 и тд.

Протокол BB84 (Рис. 1) является одним из самых известных методов квантового распределения ключей и обеспечивает безопасную передачу криптографических ключей между двумя сторонами. Его разработали Чарльз Беннетт и Жиль Brassar в 1984 году, и он стал основой для большинства

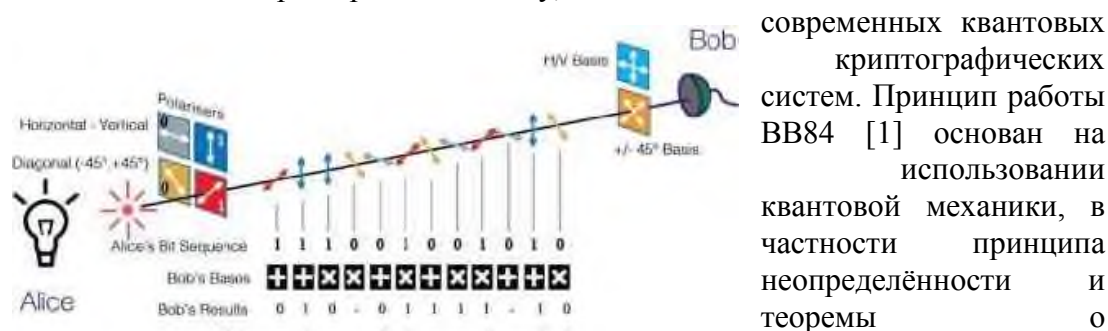


Рисунок 1. Схема протокола квантового распределения ключей BB84

современных квантовых криптографических систем. Принцип работы BB84 [1] основан на использовании квантовой механики, в частности принципа неопределённости и теоремы о

невозможности клонирования квантовых состояний.

Протокол B92 (Рис. 2) является одной из модификаций квантового распределения ключей, предложенной Чарльзом Беннеттом в 1992 году. В отличие от BB84, он использует только два квантовых состояния вместо четырёх, что делает его концептуально проще, но также накладывает определённые ограничения на его практическую реализацию.

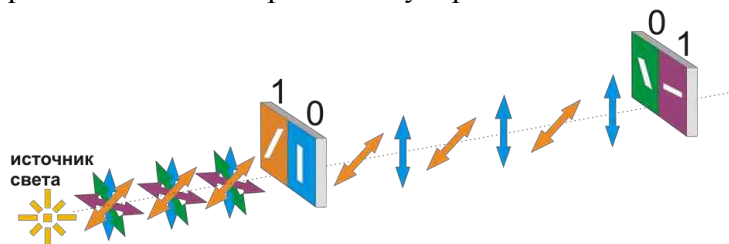


Рисунок 2. Схема протокола квантового распределения ключей B92

Главное преимущество протокола B92 [2] заключается в его простоте по сравнению с BB84: он использует только два квантовых состояния вместо четырёх, что может упростить реализацию. В практических реализациях B92 часто применяется совместно с методами коррекции ошибок, а также требует детекторов с высокой чувствительностью.

Таким образом, основы квантовой криптографии строятся на фундаментальных законах квантовой механики, таких как запутанность и невозможность клонирования. Эти принципы позволяют создавать протоколы, обеспечивающие более высокий уровень защиты данных по сравнению с традиционными методами.

Список литературы:

1. Пивоваров К.Р., Рычков В.А., Давыденко В.И. Метод Квантового распределения ключей (QKD) по протоколу BB-84. // Актуальные вопросы обеспечения комплексной безопасности. Сборник научных трудов. ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет» - г. Оренбург, 2024 – С.230-236.
2. Гончаров Е.С., Косяк Е.Г., Кузнецов П.Г., Сироткина А.Г. Анализ работ по квантовой взаимосвязи групп симметрии и спиновыми состояниями кубитов и кутритов // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 5-7 апреля 2023 г. – Саров. - С 54-55.
3. Смирнов М.М., Макарец А.Б. Квантовая криптография - криптография будущего // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XV Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 13-15 апреля 2021 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2021. – С.209-210.

РОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА В НАРУШЕНИЯХ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ И ЕГО ОЦЕНКА

Багодяж А.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Кибербезопасность в современном мире становится всё более важным аспектом как для частных лиц, так и для организаций. В условиях растущей цифровизации, несмотря на совершенствование технологий защиты, человеческий фактор остаётся одним из самых уязвимых звеньев. Различные исследования показывают, что большинство инцидентов в сфере кибербезопасности связано с ошибками или действиями людей, такими как использование слабых паролей, игнорирование обновлений или недостаточное понимание угроз. Цель данной работы заключается в исследовании роли человеческого фактора в нарушениях кибербезопасности, а также в изучении способов его оценки и минимизации.

Человеческий фактор в контексте кибербезопасности можно определить как совокупность поведенческих, психологических и организационных характеристик человека, которые влияют на уровень уязвимости систем. Такие аспекты, как невнимательность, низкий уровень осведомлённости, подверженность психологическому воздействию и нарушение правил, являются ключевыми причинами уязвимости [1].

Ошибки пользователей, например, часто становятся причиной утечек данных. Среди распространённых примеров — использование одинаковых паролей для разных сервисов, небрежное обращение с конфиденциальной информацией или открытие фишинговых писем. В то же время внутренние угрозы, связанные с действиями инсайдеров, могут быть как преднамеренными, так и случайными. Например, сотрудник может сознательно саботировать систему или допустить утечку из-за незнания протоколов. Кроме того, социальная инженерия, основанная на манипуляции человеческими эмоциями и слабостями, также представляет серьёзную угрозу. Фишинговые атаки и телефонные звонки с целью получения данных являются яркими примерами такой тактики.



Рис. 1 Шкала требования к обучению сотрудников

обучение на их основе. Культура безопасности также играет важную роль, и её оценка включает проведение опросов и анализ соблюдения процедур.

Для минимизации рисков, связанных с человеческим фактором, важным является регулярное обучение сотрудников, направленное на повышение осведомлённости о современных угрозах [3]. Это обучение помогает отрабатывать сценарии реагирования и формировать чувство ответственности за соблюдение протоколов. Кроме того, внедрение технологических решений, таких как многофакторная аутентификация, системы мониторинга и автоматизация процессов, может компенсировать человеческие ошибки.

Формирование культуры безопасности, основанной на мотивации, знаниях и ответственном поведении сотрудников (Рис 1), также способствует снижению рисков. Это включает создание доступных инструкций, поощрение ответственного поведения и укрепление доверия между руководством и персоналом.

Таким образом, человеческий фактор является ключевым элементом кибербезопасности, который может как ослаблять защиту, так и усиливать её. Понимание природы ошибок и угроз, а также эффективная работа по их минимизации, являются важными задачами для всех, кто стремится повысить уровень безопасности в цифровой среде. Инвестиции в обучение, развитие культуры безопасности и внедрение технологий могут значительно снизить риски и укрепить защиту систем.

Список литературы:

1. Антипов Н.О., Осипова А.М., Шрейдер М.Ю. Роль человеческого фактора в кибербезопасности // Актуальные вопросы обеспечения комплексной безопасности. Сборник научных трудов. ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет» - г. Оренбург, 2024 – С.316-319.
2. Калинин Д.А., Сарлейский А.В., Тятюков Р.Л., Еремкин Д.В., Кулешов И.Н. Роль человеческого фактора в обеспечении информационной безопасности: обучение персонала и психологические аспекты // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 10-12 апреля 2024 г. – Саров: изд. «Интернокрад». С 54-55.

Для оценки влияния человеческого фактора используются различные методы. Анализ уже произошедших инцидентов позволяет выявить причины, оценить ущерб и определить повторяющиеся паттерны [2]. Моделирование атак, таких как фишинг-тесты,

помогает выявить слабые места в знаниях сотрудников и провести

3. Новиков А.В., Макарец А.Б. Человеческий фактор как главная проблема внутренней информационной безопасности // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-исследовательской школы. Саров, 2022 г. С. 231-233.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО АИР-10Н ОТ НПП «ЭЛЕМЕР»

Болдырева Т.С.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В ИЛФИ успешно ведутся разработки лазерных установок различного назначения. Осуществляется научно-техническая деятельность по следующим направлениям: исследования в области лазерного термоядерного синтеза, исследования свойств высокотемпературной плазмы; разработка и создание мощных фотодиссоционных, химических, газодинамических, кислород-йодных и твердотельных лазерных систем, применение лазерных технологий в медицине, экологии и других областях науки и техники.

Целью работы является разработка ПО для преобразователя давления измерительного АИР-10Н от НПП «ЭЛЕМЕР». Программа должна обеспечивать в режиме реального времени выведение данных с преобразователя давления измерительного АИР – 10Н. В диалоговом окне программы должны отображаться измеренные величины и статус работы СОМ-порта [1]. На рисунке 1 представлен преобразователь давления измерительный АИР-10Н:



Рис.1 Преобразователь давления измерительный АИР-10Н от НПП «ЭЛЕМЕР»

При разработке программного обеспечения был выбран язык Python по нескольким причинам:

- Python – универсальный язык, позволяющий решать широкий круг задач;
- В ИЛФИ при разработке многих приложений используется этот язык. Это позволяет использовать фрагменты кода, ранее разработанные модули при дальнейшей разработке для интеграции в новые приложения;

- Python поставляется с большим количеством встроенных библиотек, которые можно импортировать в любой момент и использовать в конкретной программе. Наличие библиотек также гарантирует, что разработчику не нужно будет писать весь код самостоятельно, и он может импортировать его из тех алгоритмов, которые уже существуют в библиотеках.

АИР-10Н предназначены для непрерывного преобразования значений абсолютного давления, избыточного давления, избыточного давления – разрежения, разности давлений и гидростатического давления жидких и газообразных, в том числе агрессивных, сред в унифицированный выходной токовый сигнал 4-20 мА и в цифровой сигнал на базе HART-протокола [3].

Методология, выбранная для разработки программного обеспечения для датчика давления, во многом зависит от конкретных потребностей проекта, области применения и ресурсов. Не существует единой «лучшей» методологии, и поэтому была использована комбинация подходов [2].

В итоге была разработана программа для считывания показаний температуры и давления в среде программирования Spyder. Разработанная программа обеспечивает вывод данных с устройства. Также в диалоговом окне программы отображаются измеренные величины, а также режим работы COM-порта.

Список литературы:

1. Николаенко А.Ю., Львов А.А. Разработка программного обеспечения для компенсации температурной погрешности датчиков давления. // Математические методы в технике и технологиях – ММТТ. Статья в журнале – Саратов: 2023. – С. 147-149.
2. Пантеев С.А., Тятюков Р.Л. Методологии разработки ПО. // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 5-7 апреля 2023г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 236-237.
3. НОВЫЕ ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ ОТ НПП "ЭЛЕМЕР". – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12851760>

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОТОКОЛОВ ПОТОКОВОЙ ПЕРЕДАЧИ ВИДЕОДАННЫХ

Гогина Я.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Потоковая передача видео сегодня занимает одно из центральных мест в сфере информационных технологий и применяется как в стриминговых платформах, так и в социальных сетях и видеохостингах. Процесс формирования и передачи потокового видео включает несколько ключевых этапов, которые обеспечивают эффективную доставку видеоконтента пользователям в реальном времени (рис. 1). Основные этапы этого процесса [3]:

1. Кодирование (Encoding). На первом этапе видео, кодируется с использованием видеокодека. Кодирование включает в себя сжатие видеофайла для уменьшения его размера. Популярные кодеки включают H.264, H.265 (HEVC), VP9 и AV1.

2. Форматирование (Packaging). После кодирования видео упаковывается в определенный контейнерный формат, который может включать аудио и метаданные. Примеры контейнеров: MP4, WebM, MKV.

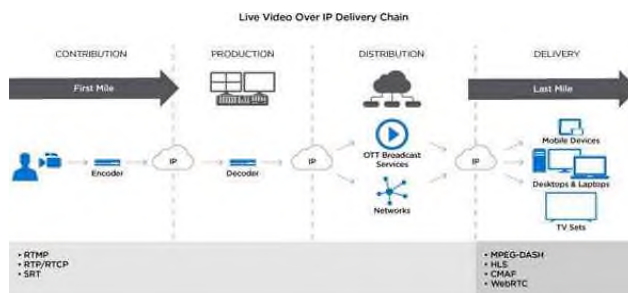


Рис. 21- Принципиальная схема передачи потокового видео через сеть интернет

3. Разделение на сегменты (Segmentation). Для потоковой передачи видео часто разбивается на небольшие сегменты (2-10 секунд). Это позволяет передавать данные по частям, что особенно полезно для адаптивной потоковой передачи [1].

4. Передача (Transmission). На сегодняшний день существует несколько протоколов потоковой передачи видео. Рассмотрим наиболее распространенные протоколы для потоковой передачи [2]:

- HTTP Live Streaming (HLS): Использует HTTP для передачи сегментов видео, поддерживает адаптивный битрейт.

На сегодняшний день HLS является наиболее часто используемым протоколом для потоковой передачи. Этот протокол совместим с широким спектром устройств, от десктоп-браузеров, смарт-телевизоров, телевизионных приставок, мобильных устройств на Android и iOS до видеоплееров на основе HTML5. Естественно, это позволяет стриминговым компаниям охватить максимально широкую аудиторию.

Единственным серьезным недостатком протокола HLS можно назвать связанную с ним большую задержку.

- MPEG-DASH: Открытый стандарт, который также поддерживает адаптивную потоковую передачу. MPEG-DASH — один из последних протоколов потоковой передачи, разработанный Moving Pictures Expert Group (MPEG) в качестве альтернативы стандарту HLS. Это стандарт с открытым исходным кодом, который можно настроить для любого аудио- или видеокodeка. MPEG-DASH поддерживает потоковую передачу с адаптивным битрейтом, позволяя зрителям получать видео самого высокого качества, в зависимости от уровня, который может поддерживать их сеть [2].

- WebRTC: Предназначен для передачи видео в реальном времени с низкой задержкой. WebRTC – тоже проект с открытым исходным кодом, целью которого является доставка потоковой передачи с откликом в реальном времени. Первоначально разработанный исключительно для чат-приложений с использованием VoIP, он стал популярен в приложениях видеочатов и конференций после того, как его купил Google.

WebRTC базируется на потоковой передаче пирингового типа. Такой способ можно назвать предпочтительным решением, если для потоковой передачи необходима малая задержка.

- RTMP: Используется для передачи потокового видео от кодировщика к серверу. RTMP — это протокол, который уже многим известен. Он был разработан Macromedia для передачи аудио- и видеофайлов между потоковым сервером и Adobe Flash Player. Но с отказом от Flash в 2020 году его использование стало меньше связано с доставкой видео-контента, и больше для загрузки прямых трансляций на платформу через кодировщики с поддержкой RTMP.

5. Кэширование (Caching). Для улучшения производительности и снижения задержек, видео может кэшироваться на промежуточных серверах (CDN - Content Delivery Network). Это позволяет пользователям получать данные из ближайшего к ним узла.

6. Декодирование (Decoding). На стороне клиента полученные сегменты видео декодируются с использованием соответствующего видеокodeка.

7. Воспроизведение (Playback). После декодирования видео воспроизводится на устройстве пользователя с использованием медиаплеера.

Эти этапы формирования и передачи потокового видео обеспечивают эффективную и качественную доставку контента пользователям. Современные технологии и протоколы позволяют адаптироваться к различным условиям сети и устройствам, что делает потоковое видео доступным и удобным для широкой аудитории.

Список литературы:

1. Мельцас Д.А. Система контроля версий для видео файлов // Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы «Математика и математическое моделирование» Саров, 2024 С. 497-498.
2. Пастушок И. А. Обзор передачи и оценок качества восприятия видеоданных при использовании технологии адаптивной передачи видео по протоколу HTTP // Информационно-управляющие системы. – 2017. – № 3(88). – С. 75-88.
3. Беднаж В. А. Основные протоколы передачи потокового видео // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2014. – № 10. – С. 17-19.
4. Основы кодирования видео: протоколы потоковой передачи видео в реальном времени для трансляции и распространения - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://forumtech.ru/novosti-v-sfere-telekommunikaczij/protokoly-potokovoj-peredachi-video>

АРХИТЕКТУРА ERP- СИСТЕМЫ «ALFA»

Гостяев С.В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

В современном мире, автоматизация производственных процессов в Концепции единого информационного пространства предприятия является приоритетной и оказывает большое влияние на развитие IT-технологий. Популярны в настоящее время разнообразные ERP-системы позволяют оптимизировать и автоматизировать жизнедеятельность предприятия [1].

Разработка данных систем кажется делом сложным и трудоемким. Но современные технологии позволяют упростить их создание. Использование готовых аппаратных ERP решений и широкий выбор компонентов систем делают возможным быстрое внедрение в систему полного жизненного цикла предприятия данных программных продуктов.

Для создания ERP-систем могут использоваться алгоритмы, типовые модели и методы решения задач, представленные в готовых программных продуктах [2]. В этом случае осуществляется адаптация программного продукта к условиям конкретного применения. Во всех остальных случаях разрабатываются оригинальные алгоритмы и программы реализации комплекса задач.



Рисунок 1 – Пирамида информационно-управляющей структуры предприятия

Архитектуру ERP-системы «ALFA» можно классифицировать на несколько слоев, которые обеспечивают интеграцию, обработку и отображение данных:

1. Уровень представления (Presentation Layer). Этот уровень отвечает за взаимодействие пользователя с

системой. Он включает в себя веб-интерфейс и мобильные приложения, которые обеспечивают доступ к функционалу базы данных и бизнес-процессам. Характеристики: интуитивно понятный интерфейс: ориентированный на пользователя для упрощения процесса работы.

2. Уровень бизнес-логики (Business Logic Layer). Этот уровень реализует основную логику работы системы. Он отвечает за выполнение бизнес-правил и обработку данных. Характеристики: Модульная структура: наличие независимых модулей для различных функциональных областей (финансы, продажи, закупки, HR). Гибкость: возможность настройки и кастомизации под специфические бизнес-процессы.

3. Уровень доступа к данным (Data Access Layer). Данный уровень обеспечивает связь между бизнес-логикой и базой данных. Он отвечает за выполнение запросов к БД, обработку данных и их возврат в бизнес-логику. Характеристики: Использование ORM (Object-Relational Mapping): для облегчения работы с базой данных и уменьшения количества ошибок при взаимодействии с ней. Безопасность данных: современный уровень защиты информации с использованием шифрования и контроля доступа [3].

4. Уровень хранения данных (Data Storage Layer). Этот уровень обеспечивает хранение и управление данными внутри системы. Он включает в себя базы данных, которые могут быть как реляционными (например, PostgreSQL, Oracle), так и NoSQL (например, MongoDB). Характеристики: Работа с большими объемами данных: поддержка масштабируемости и возможности обработки больших данных (Big Data). Регулярное резервное копирование: защита данных от потери и обеспечение их целостности.

Список литературы:

1. Одинцов М.А., Здоров И.Г., Святлов И.Г., Костылев А.Д. Необходимость модулей в СПЖЦ ЦП. // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 5-7 апреля 2023 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 237-238.

2. Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О. Сравнительная характеристика ERP и MRP-систем // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVI Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2022 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2022. – С. 204-206.

3. Григорьев А.А., Титов В.А., Характеристика, структура, организация систем управления ERP, ERP II И ERP II. // Фундаментальные исследования. – ООО "Издательский дом "Академия естествознания, 2017. – С. 48-51.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ НАВИГАЦИИ БПЛА В УСЛОВИЯХ ОТСУТСТВИЯ УСТОЙЧИВОЙ СВЯЗИ С ОПЕРАТОРОМ И ОГРАНИЧЕНИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ GNSS

Жиляков Я.С., Макарец А.Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В связи с быстро меняющейся ситуацией в мире в наши дни развитию беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА) уделяется огромное значение. Применение БПЛА в разных сферах жизни общества становится всё более активным. Развиваются БПЛА, предназначенные для наблюдения или исследования там, куда человек с камерой затруднительно, опасно или невозможно попасть. Активно развиваются БПЛА в промышленности, особенно в таких сферах как доставка, перевозка и агрокультурный сектор. А также БПЛА приобретают огромное значение в военной сфере.

Применение БПЛА сталкивается с множеством проблем технологического характера, но одной из самых приоритетных целей развития остаётся автономность БПЛА. Приоритетной автономность является из-за невозможности пропорционально увеличивать количество операторов БПЛА, количеству БПЛА, а также из необходимости проводить работы в условиях нестабильного сигнала GNSS.

Существует метод визуальной одометрии. Визуальная одометрия — метод оценки положения и ориентации робота или иного устройства с помощью анализа последовательности изображений, снятых установленной на нем камерой [3]. В случае с робототехникой или БПЛА — это процесс определения положения и ориентации робота или БПЛА путем анализа связанных изображений камеры.

Для решения проблемы навигации в условиях промышленных помех, и в условиях нестабильного или отсутствующего сигнала GNSS, возможно использовать метод визуальной одометрии. Однако его качество будет далеко от допустимого к эксплуатации. Повысить эффективность этого метода возможно с помощью применения технологии компьютерного зрения.

Технология компьютерного зрения — это область искусственного интеллекта, связанная с анализом изображений и видео. Она включает в себя набор методов, которые наделяют ЭВМ способностью «видеть» и извлекать информацию из увиденного [1]. Системы компьютерного зрения состоят из фото- или видеокамеры и специализированного программного обеспечения, которое идентифицирует и классифицирует объекты [2].

При использовании технологии компьютерного зрения для анализа изображения с стереокамеры можно из общего изображения вычленять разные объекты и использовать их в качестве ориентира при смещении БПЛА в пространстве. Подобное применение показано на рис.1., где из точек на звёздном небе составляются паттерны, на которые ориентируется БПЛА при корректировке курса. Улучшение метода визуальной одометрии с помощью технологии компьютерного зрения способно сделать навигацию в условиях промышленных помех кратно более точной, а также продолжить навигацию БПЛА условиях полного отсутствия навигации по GNSS с опорой на выявленные технологией компьютерного зрения точки.

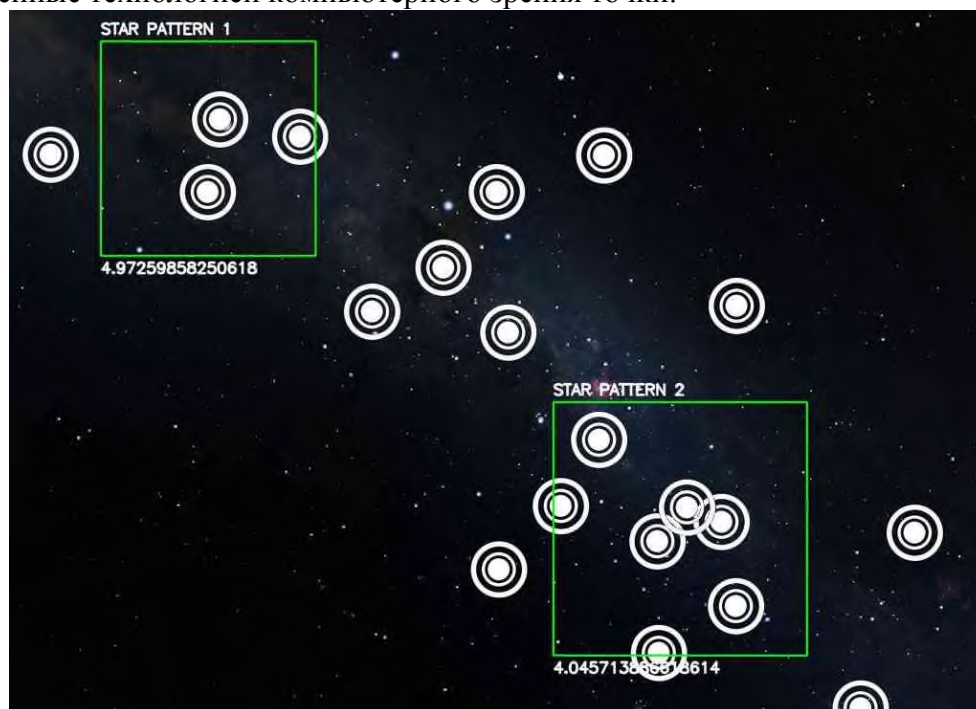


Рис.1. Выявление паттерна технологией компьютерного зрения на примере звёздного неба.

Список литературы:

1. Огаркина Е.А., Паутова М.В., Апет А.В., Макарец А.Б. Компьютерное зрение как область искусственного интеллекта // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 5-7 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 201-202.
2. Сарлейский А.В., Тятюков Р.Л., Кузовиков Д.А., Барышев И.О. Компьютерное зрение как область искусственного интеллекта // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 337-338.
3. Мосийчук.В., Овчаренко.В., Волочай И. «Система визуальной одометрии для БПЛА». 2024. <https://pt.2035.university/project/sistema-vizualnoj-odometrii-dla-bpla>

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Козуров А.С.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Информационные технологии на сегодняшний день играют важнейшую роль в современном мире. Они занимают уникальное положение в нашем обществе и не просто оказывают влияние на его экономические и социальные институты, но и являются двигателем глобального экономического роста, проникая во все сферы производственной деятельности и позволяя строить эффективные системы управления. Тем самым происходит увеличение объемов выполняемых работ, сокращение сроков проектирования и повышение качества проектных работ.

Данная тема сейчас как никогда актуальна, так как информационное общество предполагает широкое применение различных информационных технологий во всех сферах нашей деятельности. Например, на данный момент в нашем обществе огромную роль играют системы распространения, хранения и обработки информации, которые основываются на работе компьютеров. Все больше образуется межрегиональных и международных связей, позволяющее обмениваться информацией на больших расстояниях за кратчайшие сроки. Помимо этого, количество людей, профессионально занятых сбором, хранением и обработкой информации, растет с каждым днем.

Можно выделить следующие тенденции развития информационных технологий и дать прогнозы на 2025 год:

1. Импортзамещение. Компании продолжают искать российские альтернативы зарубежному ПО и оборудованию [1].
2. Рост автоматизации процессов разработки и тестирования. Важную роль сыграют технологии Generative AI, создающие цифровых сотрудников, а также Low-Code/No-Code платформы, которые упрощают создание продуктов.
3. Масштабное внедрение цифрового рубля (CBDC). Согласно требованиям Центробанка РФ, крупнейшие банки к середине года обязаны обеспечить клиентам возможность операций с цифровыми валютами [2].
4. Активное внедрение ИИ-технологий и машинного обучения. Это позволит повысить эффективность систем и улучшить защиту данных.
5. Цифровая трансформация бизнеса. Всё больше компаний начнут внедрять проекты, направленные на повышение эффективности и адаптацию к современным требованиям цифровой экономики [3].
6. Развитие процессоров с интегрированными нейрочипами. Такие чипы открывают возможности локальной работы с ИИ-моделями без необходимости использования дорогостоящих GPU-кластеров [4].

Информационные технологии прочно вошли в нашу жизнь. Применение ЭВМ стало обыденным делом, хотя совсем ещё недавно рабочее место, оборудованное компьютером, было большой редкостью. Информационные технологии открыли новые возможности для работы и отдыха, позволили во многом облегчить труд человека.

Список литературы:

1. Туровский А.М., Макарец А.Б. Проблематика и пути решения задач импортзамещения программного обеспечения в РФ на примере отечественных операционных систем общего и специального назначения //

Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 270-271.

2. Королёва В.Д., Смирнов Р.С. Цифровой рубль: перспективы развития в эпоху цифровой экономики // Актуальные проблемы бухгалтерского учета, анализа, контроля и налогообложения. Межвузовский сборник научных трудов и совместных научно-исследовательских проектов, представленных на 8-й Международной научно-практической конференции в Государственном университете управления. Москва, 2024. С. 61-67.

3. Варавина И.В., Макарец А.Б. Цифровизации промышленных предприятий: возможности и угрозы в условиях санкций // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 220-221

4. Забелин А.Е., Макарец А.Б. Каким должен быть российский процессор: особенности актуальных архитектур наборов команд // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 259-260.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Козуров А.С.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Информационные технологии на сегодняшний день играют важнейшую роль в современном мире. Они занимают уникальное положение в нашем обществе и не просто оказывают влияние на его экономические и социальные институты, но и являются двигателем глобального экономического роста, проникая во все сферы производственной деятельности и позволяя строить эффективные системы управления. Тем самым происходит увеличение объемов выполняемых работ, сокращение сроков проектирования и повышение качества проектных работ.

Данная тема сейчас как никогда актуальна, так как информационное общество предполагает широкое применение различных информационных технологий во всех сферах нашей деятельности. Например, на данный момент в нашем обществе огромную роль играют системы распространения, хранения и обработки информации, которые основываются на работе компьютеров. Все больше образуется межрегиональных и международных связей, позволяющее обмениваться информацией на больших расстояниях за кратчайшие сроки. Помимо этого, количество людей, профессионально занятых сбором, хранением и обработкой информации, растет с каждым днем.

Можно выделить следующие тенденции развития информационных технологий и дать прогнозы на 2025 год:

1. Импортозамещение. Компании продолжают искать российские альтернативы зарубежному ПО и оборудованию [1].

2. Рост автоматизации процессов разработки и тестирования. Важную роль сыграют технологии Generative AI, создающие цифровых сотрудников, а также Low-Code/No-Code платформы, которые упрощают создание продуктов.

3. Масштабное внедрение цифрового рубля (CBDC). Согласно требованиям Центробанка РФ, крупнейшие банки к середине года обязаны обеспечить клиентам возможность операций с цифровыми валютами [2].
4. Активное внедрение ИИ-технологий и машинного обучения. Это позволит повысить эффективность систем и улучшить защиту данных.
5. Цифровая трансформация бизнеса. Всё больше компаний начнут внедрять проекты, направленные на повышение эффективности и адаптацию к современным требованиям цифровой экономики [3].
6. Развитие процессоров с интегрированными нейрочипами. Такие чипы открывают возможности локальной работы с ИИ-моделями без необходимости использования дорогостоящих GPU-кластеров [4].

Информационные технологии прочно вошли в нашу жизнь. Применение ЭВМ стало обыденным делом, хотя совсем ещё недавно рабочее место, оборудованное компьютером, было большой редкостью. Информационные технологии открыли новые возможности для работы и отдыха, позволили во многом облегчить труд человека.

Список литературы:

1. Туровский А.М., Макарец А.Б. Проблематика и пути решения задач импортозамещения программного обеспечения в РФ на примере отечественных операционных систем общего и специального назначения // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 270-271.
2. Королёва В.Д., Смирнов Р.С. Цифровой рубль: перспективы развития в эпоху цифровой экономики // Актуальные проблемы бухгалтерского учета, анализа, контроля и налогообложения. Межвузовский сборник научных трудов и совместных научно-исследовательских проектов, представленных на 8-й Международной научно-практической конференции в Государственном университете управления. Москва, 2024. С. 61-67.
3. Варавина И.В., Макарец А.Б. Цифровизации промышленных предприятий: возможности и угрозы в условиях санкций // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 220-221
4. Забелин А.Е., Макарец А.Б. Каким должен быть российский процессор: особенности актуальных архитектур наборов команд // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 259-260.

ТЕХНОЛОГИИ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМ ОБНАРУЖЕНИЯ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВТОРЖЕНИЙ В КОРПОРАТИВНУЮ СЕТЬ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ»

Морозов А.Н., Макарец А.Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Системы обнаружения и предотвращения вторжений (СОВ/СПВ) являются критически важными компонентами современной информационной безопасности, играющими ключевую роль в защите информационных ресурсов от широкого спектра кибератак, однако их эффективная работа требует комплексного подхода, постоянной адаптации и понимания ограничений (Рис. 1).

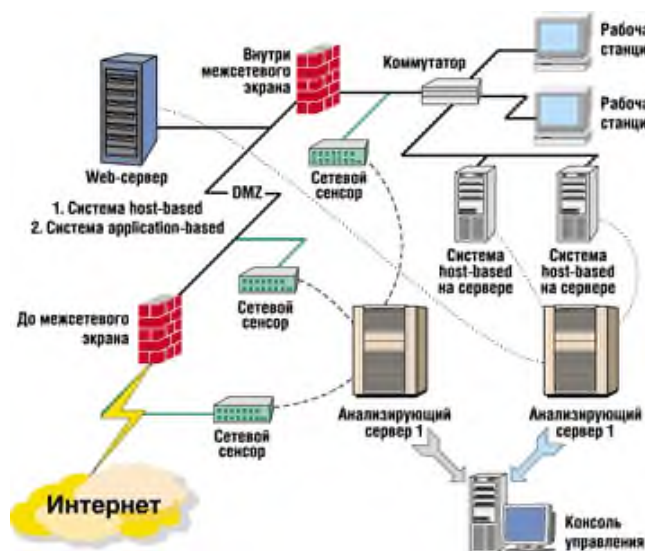


Рисунок 1. IT-инфраструктура корпоративной сети

В первую очередь в IDS/IPS используются различные способы определения несанкционированной активности. Хорошо известны проблемы, связанные с атаками через межсетевой экран (брандмауэр). Межсетевой экран разрешает или запрещает доступ к определенным сервисам (портам), но не проверяет поток информации, проходящий через открытый порт. IDS, в свою очередь, пытается обнаружить атаку на систему или на сеть в целом и предупредить об

этом администратора безопасности, в то время как атакующий полагает, что он остался незамеченным.

Системы IDS/IPS используются для выявления не только внешних, но и внутренних нарушителей. Их порой гораздо больше, чем внешних. Внутренние атаки не относятся к общим типам атак. В отличие от внешних нарушителей, внутренний — это авторизованный пользователь, имеющий официальный доступ к ресурсам интрасети, в том числе к тем, на которых циркулирует конфиденциальная информация. Общая же практика состоит в использовании служб информационной безопасности для защиты периметра интрасети, при этом защите от внутренних угроз уделяется гораздо меньше внимания. Здесь и помогают IDS/IPS.

Несмотря на многочисленные сомнения в работоспособности IDS\ IPS, пользователи уже широко применяют как коммерческие средства, так и свободно распространяемые. Разработчики оснащают свои продукты возможностями активного реагирования на атаку. Система не только определяет, но и пытается остановить атаку, а также может провести ответное нападение на атакующего. Наиболее распространенные типы активного реагирования - прерывание сессии и переконфигурирование межсетевого экрана.

Эффективная и надежная система обнаружения атак позволяет собирать, обобщать и анализировать информацию от множества удаленных сенсоров на центральной консоли. Она позволяет сохранять эту информацию для более позднего анализа, и предоставляет средства для проведения такого анализа. Эта

система постоянно контролирует все установленные модули слежения и мгновенно реагирует в случае возникновения тревоги. Система обнаружения атак не более чем дорогая “пустышка”, если в штате нет экспертов в области защиты информации, которые знают, как использовать эту систему и как реагировать на постоянно растущую информационную угрозу. Использование всех этих компонентов в комплексе образует реальную и эффективную систему обнаружения атак.

Список литературы:

1. Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О. Анализ методов и средств защиты информации, используемых в системах информационной безопасности предприятия // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 193-195.
2. Добродеев А.Ю. Показатели информационной безопасности как характеристика (мера) соответствия сетей и организации связи требованиям информационной безопасности. // Сборник научных трудов кафедры прикладной математики и программирования по итогам работы постоянно действующего семинара “Теория систем”. Москва, 2022. С. 118-142.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДЫ LAZARUS И СУБД SQLITE ДЛЯ
РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА НОРМ ВРЕМЕНИ НА
ОПЕРАЦИИ ЛАЗЕРНОГО ГРАВИРОВАНИЯ**

Мохов С.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Разработка программных систем для автоматизации расчёта норм времени в производственных процессах является важной задачей. Операции лазерного гравирования включают в себя различные параметры, такие как тип материала, мощность лазера, скорость и глубина обработки, которые напрямую влияют на время выполнения операций. Точная и своевременная оценка норм времени позволяет повысить эффективность производства, снизить затраты и улучшить планирование работы оборудования. В связи с этим актуально применение современных инструментов и технологий для автоматизации расчётов [2].

Для реализации программной системы в качестве основной среды разработки выбран Lazarus (Рис.1) - свободная среда разработки приложений, поддерживающая объектно-ориентированное программирование и основанная на языке Pascal. Это решение позволяет эффективно разрабатывать кроссплатформенные приложения с хорошей производительностью. В качестве базы данных выбрана СУБД SQLite, которая представляет собой легковесное и эффективное решение для хранения и обработки данных, идеально подходящее для приложений с ограниченными ресурсами.



Рисунок 1 - Среда разработки Lazarus и СУБД SQLite

Разработка программной системы с использованием Lazarus и SQLite позволяет добиться высокой производительности при расчёте норм времени для лазерной гравировки. Система может учитывать множество факторов, таких как тип материала, мощность лазера, скорость обработки и другие переменные, влияющие на процесс гравировки [1]. Использование SQLite позволяет эффективно управлять данными, а интерфейс, разработанный в Lazarus, обеспечивает удобство и доступность системы для пользователей.

Применение среды разработки Lazarus и СУБД SQLite для разработки системы автоматизированного расчёта норм времени на операции лазерного гравирования является эффективным решением, которое сочетает в себе простоту разработки, высокую производительность и удобство использования. Эти технологии позволяют создать гибкую, быстро работающую систему, способную автоматизировать процессы расчёта временных норм и улучшить производственные процессы лазерного гравирования.

Список литературы:

1. Хисамиева Л.Г., Гилязова А.А. Выбор оптимальных режимов обработки поверхностей полимерно-текстильных материалов с использованием лазерной гравировки // Вестник Казанского технологического университета. 2012. Т.15. № 17. С. 134-136.
2. Огаркина Е.А., Паутова М.В., Трусов И.О., Шкаев Р.Е., Макарец А.Б., Кирпиченко Э.В., Вихарева Ю.В. Компьютерное сопровождение и поддержка жизненного цикла изделий (CALS-Технология) // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 05-07 апреля 2023 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 435-438.

ПОСТРОЕНИЕ ЗАЩИЩЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РАЗРАБОТКИ ПО ДЛЯ АСУ ТП

Огаркина Е.А.^{1,2}, Алексеева Е.С.², Макарец А.Б.¹

¹ Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ г. Саров

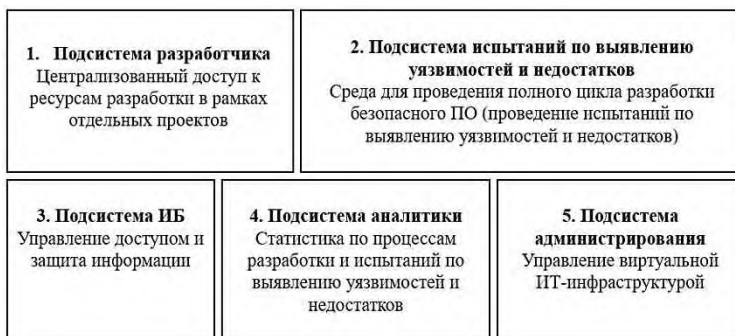
² АО «РАСУ», г. Москва

В наши дни информационные технологии (далее – ИТ) играют ключевую роль в функционировании ряда отраслей, включая электроэнергетику и промышленность. Обеспечение безопасности ИТ и защита критической информационной инфраструктуры являются одними из наиболее актуальных проблем в области информационной безопасности (далее – ИБ). Особую значимость в данных условиях приобретают автоматизированные системы управления технологическими процессами (далее – АСУ ТП), обеспечивающие бесперебойную и эффективную работу критически важных объектов.

Разработка программного обеспечения (далее – ПО) для АСУ ТП требует специфического подхода, учитывающего требования к безопасности, надежности и доступности систем. Не менее важен вопрос обеспечения защищенной инфраструктуры разработки ПО для АСУ ТП [3]. В условиях стремительной цифровизации и расширения использования сетевых технологий возрастает риск киберугроз, что делает необходимым разработку специальных методик защиты информации для организации безопасной среды разработки ПО.

Актуальность обусловлена необходимостью построения защищенной инфраструктуры разработки ПО для АСУ ТП, обеспечивающей соответствие требованиям законодательства в области защиты информации, а также удовлетворяющей потребности самих разработчиков и/или участников команд разработки [1].

Также данная тема является не менее актуальной для многих государственных организаций, чья деятельность связана с обработкой и использованием информации ограниченного доступа. Несмотря на такие ограничения, потребность в разработке ПО остается, что влечет за собой создание временных технических решений, которые, однако, не решают



проблему безопасности в полной мере.

При построении инфраструктуры разработки важно учитывать такие факторы, как специфические требования организации, топология сети и уровень

Рисунок 22 – Схема функциональной структуры безопасности, необходимый для каждого сегмента. Можно выделить следующие функциональные группы инфраструктуры разработки ПО для АСУ ТП (рисунок 1), направленные на решение задач по обеспечению процессов безопасной разработки: подсистема разработчика; подсистема испытаний по выявлению уязвимостей и недостатков; подсистема ИБ; подсистема аналитики; подсистема администрирования [2].

Важно обеспечить безопасность и контроль доступа к ресурсам посредством реализации ролевого управления с учетом разграничения доступа не только на уровне ролей, но и на уровне проектов. Также инфраструктура

должна учитывать требования, связанные с возможностью разработки встраиваемого ПО и сегментацию сети.

Список литературы:

1. Огаркина Е.А., Паутова М.В., Апет А.В., Трусов И.О. Построение системы анализа эффективности мер по обеспечению защищенности процессов безопасной разработки ПО для АСУ ТП и иных объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. - 10-12 апреля 2024 г. - Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 385-237.
2. Сергеева О.А., Алексеева Е.С. Повышение уровня защищенности программного обеспечения за счет внедрения процессов безопасной разработки // Молодежь в науке. Сборник докладов 19-й научно-технической конференции. Саров, 2022. С. 20-26.
3. ГОСТ Р 56939-2024 «Защита информации. Разработка безопасного программного обеспечения. Общие требования».

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЮ
ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ**

Орлова Е.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ

Техническая документация является неотъемлемой частью любого производственного процесса, обеспечивая связь между различными этапами разработки, производства и эксплуатации технологий. С развитием новых информационных технологий и ростом объемов данных подходы к управлению технической документацией претерпевают значительные изменения.

Современные методы организации и управления документацией основываются на ключевых принципах, таких как централизация данных, стандартизация документации и автоматизация процессов. Централизация информации помогает уменьшить дублирование документов, ускорить процесс поиска и повысить качество управления, при этом основные данные должны храниться в единой системе, доступной всем заинтересованным сторонам. Стандартизация включает создание и использование единых шаблонов и стандартов, что обеспечивает однородность и удобство работы с документами, особенно в крупных компаниях с множеством разных подразделений. Автоматизация рутинных задач, связанных с созданием, хранением и обработкой документов, позволяет существенно сократить время выполнения операций и снизить вероятность ошибок [3].

Для обеспечения эффективного управления технической документацией (Рис.1) используются различные инструменты и технологии [2].

Системы управления документацией (DMS) играют ключевую роль в организации работы с документами, обеспечивая их хранение и упорядочение, возможность поиска и доступа к информации, совместную работу над документами, а также контроль версий и историю изменений [2].

Популярные DMS, такие как Microsoft SharePoint, Alfresco и M-Files, предоставляют множество возможностей для оптимизации работы с документацией [3].

Облачные технологии, такие как Google Drive и Dropbox, предлагают гибкость в управлении документами и доступ к ним из любой точки мира, что особенно актуально для удаленных команд и проектов, требующих совместной работы [1].

Внедрение электронных подписей и систем безопасного обмена документами упрощает процесс утверждения и подписания документов, что значительно ускоряет его. Вовлечение различных подразделений компании в процесс создания и управления документацией способствует повышению качества информации.

Регулярные тренинги и обучающие программы помогают сотрудникам осваивать новые инструменты и подходы, что положительно сказывается на общем уровне эффективности. Важно также учитывать вопросы безопасности информации, поскольку защита данных от несанкционированного доступа и утечек становится приоритетной задачей. Для этого применяются методы шифрования и многоуровневая аутентификация [3].

С развитием технологий искусственного интеллекта и машинного обучения открываются новые горизонты для управления документацией.

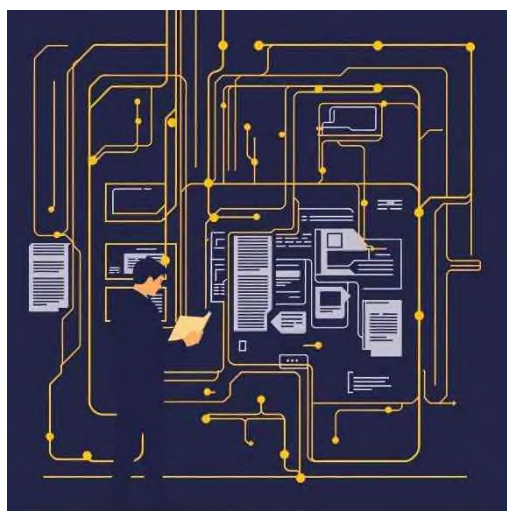


Рис.23 Управление технической документацией

Применение решений на основе ИИ может способствовать анализу больших объемов данных, автоматизации рутинных процессов и созданию рекомендаций по оптимизации работы с документами [2].

В заключение, современные подходы к организации и управлению технической документацией требуют интеграции новых технологий и методов работы. Это не только оптимизирует процессы, но и повышает общую продуктивность компании. Грамотное

управление документацией является залогом успеха в любой сфере деятельности и важным элементом

стратегического управления на всех уровнях. Инвестиции в технологии и обучение сотрудников будут способствовать успешной реализации этих процессов и обеспечению конкурентоспособности на рынке.

Список литературы:

1. Макарец А.Б., Федоренко Г.А. Преимущества облачных хранилищ // Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы «Математика и математическое моделирование» Саров, 2023 С. 188-189.
2. Зимин А.В. Разработка технической документации и управляющих программ для станков и обрабатывающих центров с числовым программным управлением // Сборник докладов Международной научно-практической конференции, 2018 С. 304-305.
3. Технический документооборот: Система управления документацией - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://citforum.ru/consulting/docflow/technical/>

ИНСТРУМЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ «ДОКУМЕНТАЦИЯ КАК КОД»

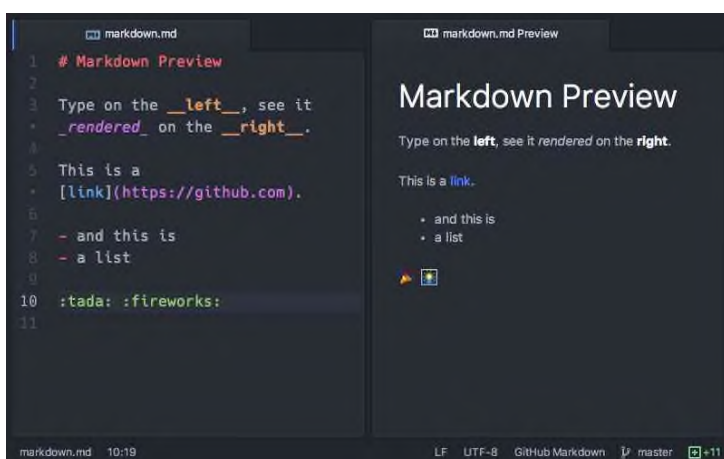
Паутова М.В., Макарец А.Б.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Концепция «Документация как код» (Docs as Code) подразумевает создание и ведение документации с использованием тех же инструментов и практик, которые применяются в разработке программного обеспечения. Такой подход делает процесс создания и управления документацией максимально удобным, эффективным и прозрачным [2]. Среди таких инструментов и практик можно выделить следующие:

1. **Системы контроля версий:** они позволяют отслеживать изменения в документации, обеспечивать совместную работу над файлами, а также сохранять историю правок для быстрого восстановления предыдущих версий. Среди систем контроля версий наиболее популярными считаются Git, Bazaar, Subversion, Apache CouchDB;

2. **Языки разметки:** легковесные и понятные языки, которые



упрощают написание документации и делают её удобной для чтения как в исходном виде, так и после конвертации в другие форматы. Среди таких языков наиболее популярными считаются *Markdown* (см. рисунок), *AsciiDoc*, *reStructuredText* [3];

3. **Инструменты для генерации документации:** эти инструменты преобразуют текстовые файлы с разметкой в статические сайты, PDF-файлы или другие форматы, что упрощает распространение и использование

документации. Среди таких инструментов наиболее популярными считаются *Jekyll*, *Sphinx*, *MkDocs*;

- **Интеграция с CI/CD системами:** позволяет автоматизировать процесс проверки, сборки и публикации документации, что гарантирует её актуальность и соответствие стандартам. Среди таких инструментов наиболее популярными считаются *GitHub Actions*, *GitLab CI/CD*, *Jenkins* [1];

- **Интеграция с системами управления проектами:** помогает связывать задачи по разработке документации с задачами разработки ПО, обеспечивая их синхронизацию и выполнение в рамках общего рабочего процесса. Среди таких инструментов наиболее популярными считаются *Jira*, *Trello*.

Современные инструменты и технологии для реализации концепции «Документация как код» предоставляют широкие возможности для автоматизации, совместной работы и управления документацией. Системы контроля версий, статические генераторы сайтов, языки разметки и платформы для CI/CD позволяют создавать, хранить и публиковать документацию с высокой степенью эффективности и гибкости. Использование этих инструментов помогает командам обеспечить прозрачность процессов, сохранить актуальность документации и интегрировать её в общий жизненный цикл разработки программного обеспечения.

Список литературы:

1. Кочеткова К.П., Стромкова В.С., Огаркина Е.А. Оценка SPA как инструмента разработки крупных веб-сервисов // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 2023 г. / А.Г. Сироткина (отв. за выпуск). – Саратов: изд. «Интерконтакт», 2023. – С. 355-357.
2. Бармина А.А. Автоматизация процесса создания технической документации на основе подхода Docs As Code // Научный аспект. 2023. № 5. - С. 2364-2369.
3. Документация как код в DevOps. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://sky.pro/wiki/profession/dokumentaciya-kak-kod-v-devops/>

ВЛИЯНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ КЛИНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ И СНИЖЕНИЕ РИСКА ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ОШИБОК

Рогов Д.С., Рогов М.С.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Современная медицина стоит на пороге революционных изменений благодаря стремительному развитию технологий искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения. Одним из наиболее перспективных направлений является автоматический анализ медицинских изображений, который существенно влияет на эффективность клинических решений и снижает риск диагностических ошибок. Внедрение этих технологий предоставляет врачам новые инструменты для более точной, быстрой и надёжной диагностики заболеваний, что в конечном итоге ведёт к улучшению качества медицинской помощи и повышению уровня здоровья населения.

Автоматический анализ медицинских изображений с помощью нейронных сетей позволяет значительно ускорить процесс диагностики [1]. Традиционные методы анализа требуют значительного времени и усилий со стороны медицинских специалистов, особенно при обработке большого объема данных. Внедрение ИИ-решений позволяет автоматизировать рутинные задачи, такие как сегментация органов, выявление аномалий и классификация патологий, что освобождает время врачей для более сложных и критически важных задач. Например, системы на основе глубокого обучения могут автоматически обнаруживать опухоли на МРТ и КТ снимках, а также классифицировать их по степени злокачественности, предоставляя врачам предварительные результаты для дальнейшего анализа [2].

Диагностические ошибки остаются одной из основных причин неблагоприятных исходов в медицине. Человеческий фактор, усталость, недостаток опыта или внимание могут привести к пропуску патологии или неверной её интерпретации. Автоматический анализ медицинских изображений снижает вероятность таких ошибок, обеспечивая более высокую точность и согласованность результатов. Исследования показывают, что нейронные сети способны достигать уровня точности, сопоставимого или превышающего квалификацию опытных специалистов, особенно в задачах, требующих детального анализа и выявления тонких признаков. Например, в диагностике диабетической ретинопатии автоматические системы могут обнаруживать микроваскулярные изменения с высокой точностью, что позволяет своевременно начать лечение и предотвратить развитие слепоты.

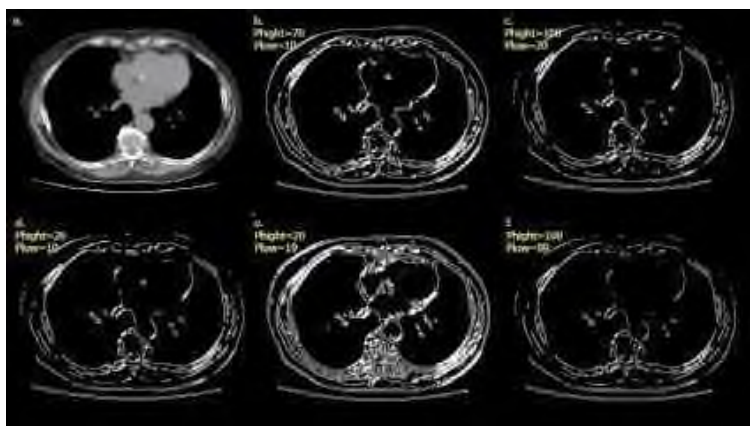


Рисунок 24 - МРТ обработанный методом Grad-CAM

Одним из ключевых аспектов внедрения ИИ в медицинскую диагностику является обеспечение интерпретируемости моделей. Врачи должны понимать, на каких признаках основаны рекомендации

системы, чтобы иметь возможность доверять её результатам и интегрировать их в клиническую практику. Методы, такие как Grad-CAM и визуализация активаций, позволяют визуализировать области изображения, наиболее важные для принятия решения моделью, что повышает прозрачность и доверие к автоматизированным системам (Рис. 1). Дополнительные методы, такие как SHAP и LIME, предоставляют более детальные объяснения, помогая врачам понять, какие именно признаки повлияли на окончательное решение. Это не только повышает доверие к системам ИИ, но и способствует более эффективному взаимодействию между врачами и технологиями.

Автоматизация анализа медицинских изображений позволяет оптимизировать использование медицинских ресурсов и снизить нагрузку на

специалистов. В условиях дефицита квалифицированных кадров и увеличения объёма медицинских данных автоматические системы могут служить надёжной поддержкой для врачей, позволяя им сосредоточиться на сложных клинических решениях и индивидуальном подходе к пациентам. Это особенно важно в условиях пандемий и других кризисных ситуаций, когда нагрузка на медицинские учреждения резко возрастает. Автоматические системы анализа изображений могут работать круглосуточно, обеспечивая постоянную поддержку медицинскому персоналу и улучшая общую производительность медицинских учреждений.

Таким образом, интеграция методов искусственного интеллекта в процесс анализа медицинских изображений играет ключевую роль в модернизации медицины, делая её более эффективной, точной и доступной. Продолжающиеся исследования и разработки в этой области будут способствовать созданию ещё более совершенных и надёжных систем, способных существенно улучшить качество жизни пациентов и повысить эффективность работы медицинских учреждений.

Список литературы:

1. Мищенко Е.А., Демин И.Ю. Использование нейронной сети архитектуры U-NET для сегментации УЗИ изображений скелетной мышцы // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. 5-7 апреля 2023 г.- Саров: 2023. – С. 129-130.
2. Титова М.В., Бобоназирова Р.Ч., Чмиль Д.А., Староверова Н.А. Применение технологий машинного обучения в постановке диагноза на основе рентген-снимков. // Южно-Сибирский научный вестник. Научно-технический журнал. 2023 г. – Бийск: изд. «ИСТИНА» 2023. – С. 3-10.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Чувелев А.М.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

На протяжении всей истории человечество многократно сталкивалось с различными авариями, катастрофами, несчастными случаями, при этом чем более долгосрочны и масштабны последствия, тем более серьезными случаи являются. Одно из самых сложно устранимых последствий – повреждения зданий, архитектурных объектов, техники, то есть *сложных технических систем* (СТС), а внешние факторы – всегда самые сложно предсказуемые.

Современные научные методы и технологии позволяют не просто устранить последствия аварий и катастроф, но и предсказать, предотвратить их. Особенную роль в такой деятельности занимает имитационное моделирование в программных комплексах – это позволяет переложить на ЭВМ задачи комплексных многоуровневых расчетов имитационных моделей, построенных для описания процессов так, как они проходили бы в действительности [3].

Сложные технические системы подвержены множеству внешних воздействий, которые могут существенно влиять на их работоспособность и

живучесть. Эти воздействия могут быть механическими, климатическими, биологическими, радиационными и электромагнитными (Рис. 1). Оценка влияния внешних факторов включает в себя анализ их воздействия на систему в различных условиях эксплуатации [1].



Рисунок 25 - Методы оценки влияния внешних воздействий на функционирование сложных технических систем

Оценка влияния внешних воздействий на функционирование (ВВВнФ) сложных технических систем является многогранной задачей, требующей комплексного подхода.

Необходимо учитывать различные виды воздействий и их взаимодействие с элементами системы для обеспечения надежности и безопасности в процессе эксплуатации [2].

В работе были

рассмотрены подходы к оценке ВВВнФ СТС в программных комплексах имитационного моделирования AnyLogic, Simulink, NetLogo, ALINA GPSS (GPSS Studio) и SimInTech. Были выделены положительные и отрицательные черты этих подходов и проведен их сравнительный анализ.

Каждый из рассмотренных в работе инструментов имеет свои уникальные особенности и преимущества, что делает их подходящими для различных задач в области оценки влияния внешних воздействий на функционирование сложных технических систем. Выбор конкретного инструмента зависит от требований проекта, уровня сложности модели и предпочтений пользователя.

Рассмотрев сильные и слабые стороны подходов программных комплексов, исследованных в работе, можно сделать вывод, что AnyLogic – самый гибкий инструмент из представленных (хотя и сложный в освоении), Simulink лучше всего подходит для анализа частотной характеристики и динамического поведения, ALINA GPSS (GPSS Studio) больше других подходит для использования дедуктивного и индуктивного подходов, NetLogo хорошо подходит для обучения и для исследования сложных систем с большим числом взаимодействий, а SimInTech лучше всего подходит для работы с сложными системами с высокой степенью детализации. Также, исходя из преимуществ и недостатков подходов данных комплексов, для оценки ВВВнФ СТС больше всего подходит SimInTech из-за таких особенностей, как способности моделировать сложные системы с высокой степенью детализации, анализа надежности систем под воздействием внешних факторов и интеграции алгоритмов управления и проверки их эффективности.

Список литературы:

1. Буртасов С.И., Николаева И.А. Модель энергетического контура с учетом влияния внешних воздействующих факторов // Сборник материалов XV Всероссийской молодежной научно-инновационной школы «Математика и математическое моделирование». – 13-15 апреля 2021 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2021. – С. 45-47.
2. Максаков С.А., Симаков А.Н. Методика оценки воздействия факторов внешней среды на показатели надёжности радиоэлектронных устройств на этапе проектирования // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2021. - №2. - С. 83-90.
3. Малыгина С.Н., Неупокоева Е.О. Обзор современных средств имитационного моделирования // Труды Кольского научного центра РАН. Серия: Технические науки. - 2022. - Т. 13, № 2. - С. 134–143.

РЕАЛИЗАЦИЯ И ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ БИКОМПАКТНЫХ РАЗНОСТНЫХ СХЕМ ДЛЯ РАСЧЕТА ДВУМЕРНЫХ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ТЕЧЕНИЙ

Наумушкин И. Г.

ФГУП «Российский Федеральный Ядерный Центр – ВНИИЭФ», г.Саров

Большинство важных прикладных задач газовой динамики удается решить только с привлечением численных методов. В последнее время уделяется большое внимание методам повышенного порядка точности, поскольку они позволяют достичь заданной точности решения на менее подробных сетках, т. е., другими словами, при меньших вычислительных затратах, что особенно актуально для решения многомерных задач [1].

В 2010 году был разработан новый класс схем, сочетающих в себе черты конечно-разностных, конечно-объёмных и конечно-элементных схем [2, 3]. Аппроксимация пространственных производных в предлагаемых схемах является компактной, но при этом она включает в себя лишь два целых узла, поэтому эти схемы получили название бикомпактных схем [4]. Высокий порядок аппроксимации бикомпактных схем достигается путём добавления в ячейку дополнительных полуцелых узлов или неизвестных, что делает данные схемы похожими на DG-схемы (discontinuous Galerkin) [5]. Для отыскания этих дополнительных неизвестных привлекаются дифференциальные следствия исходных уравнений в частных производных. Аппроксимация по времени в бикомпактных схемах строится при помощи A- и L-устойчивых диагонально-неявных методов Рунге-Кутты [6].

Доклад посвящен реализации и численному исследованию нескольких бикомпактных схем для решения систем одномерных и двумерных уравнений газовой динамики. На примере расчетов 6 одномерных и 3 двумерных методических задач продемонстрированы уникальные свойства реализованных схем.

Список литературы:

1. Ekaterinaris J. A. High-order accurate, low numerical diffusion methods for aerodynamics // Prog. Aerosp. Sci. – 2005. – Vol. 41. – P. 192-300.

2. Рогов Б. В., Михайловская М. Н. Бикомпактные схемы четвертого порядка аппроксимации для гиперболических уравнений // Докл. АН. – 2010. – Т. 430, № 4. – С. 470-474.
3. Рогов Б. В., Михайловская М. Н. Монотонные бикомпактные схемы для линейного уравнения переноса // Докл. АН. – 2011. – Т. 436, № 5. – С. 600-605.
4. Н. Н. Калиткин, П. В. Корякин, Одномерные и двумерные бикомпактные схемы в слоистых средах, Матем. моделирование, 2009, том 21, номер 8, 44-62.
5. A unified framework for the construction of one-step finite volume and discontinuous Galerkin schemes on unstructured meshes / M. Dumbser, D. S. Balsara, E. F. Toro, C.-D. Munz // J. Comput. Phys. – 2008. – Vol. 227, no. 18. – P. 8209-8253.
6. Хайрер Э., Ваннер Г. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Жесткие и дифференциально-алгебраические задачи. – М. : Мир, 1999. – 685 с.

**ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА СГЛАЖЕННЫХ ЧАСТИЦ,
ОСНОВАННОГО НА РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ РИМАНА,
ПРИМЕНИТЕЛЬНО К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ГАЗОВОЙ ДИНАМИКИ**

Кузнецов Н.А., Мелешкин Н.В., Полищук С.Н.

ФГУП «Российский Федеральный Ядерный Центр – ВНИИЭФ», г. Саров

Метод сглаженных частиц является бессеточным лагранжевым численным методом [1], который в последнее время используется для решения широкого класса задач. Специфика решаемых задач потребовала существенного его развития. Разными авторами был разработан вариант метода, основанный на решении задачи Римана. Наиболее известной модификацией метода в отечественной литературе является модификация, предложенная Паршиковым А.Н. [2].

В работе на модельных задачах (распад разрыва, взаимодействие двух ударных волн, скачек уплотнения и точечный взрыв) приводится сравнение получаемых численных решений по методу сглаженных частиц, основанному на решении задачи Римана, при использовании разных способов интерполяции величин на контактной границе [3,4] и приближений для вычисления контактных значений [2,5,6]. С целью получения робастного алгоритма для моделирования ударных волн выполняется исследование влияния способа аппроксимации решаемых уравнений с учетом различных алгоритмов поиска соседства частиц.

В качестве результатов работы представлен робастный алгоритм для моделирования сильных ударных волн в газовой динамике, численное решение по которому согласуется с аналитическим решением без образования существенных немонотонностей по всем представленным задачам. Использование в данном алгоритме полной энергии в соответствующем уравнении позволяет сохранять численный баланс полной энергии.

Список литературы:

1. Gingold R.A. and Monaghan J.J. Smoothed particle hydrodynamics: Theory and application to non-spherical stars. // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 1977;181:375–389.

2. Паршиков А.Н. Применение решения задачи Римана в методе частиц. // Журнал вычислительной математики и математической физики, 1999, том 39, № 7, с. 1216-1225.
3. Рублев Г.Д., Паршиков А.Н., Дьячков С.А. Повышение точности метода SPH типа Годунова путём линейной реконструкции значений на контакте частиц для моделирования вязких и упругопластических сред. // Международная конференция «XVI Забабахинские научные чтения (ЗНЧ2023)».
4. Toro, E.F. Shock capturing methods for free surface shallow flows // John Wiley & Sons. 2001.
5. Roe P.L. Approximate Riemann problem solvers, parameter vectors, and difference schemes // J. Comput. Phys. 1983 V. 49 №6. P. 357-393.
6. Годунов С.К., Забродин А.В., Иванов М.Я., Крайко А.Н., Прокопов Г.П. Численное решение многомерных задач газовой динамики. – М.: Наука, 1976.

ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУР ТИПОВЫХ СВЁРТОЧНЫХ НЕЙРОСЕТЕЙ В МЕТОДИКЕ ГОСТ Р 57700.36

Халтурина Н.Д.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Рассмотрим архитектуры шести типовых моделей свёрточных нейронных сетей (CNN), которые используются в методике ГОСТ Р 57700.36 [1]. Каждая из моделей имеет уникальные особенности [2], которые делают их эффективными для различных задач.

GoogleNet (Inceptionv1) использует Inception module, комбинирующий свёртки разных размеров (1x1, 3x3, 5x5) и максимальный пулинг для извлечения признаков разного уровня детализации. Разработанная в 2014 году, модель стала прорывом благодаря глубине в 22 слоя и вспомогательным классификаторам, которые помогают бороться с затуханием градиента. Inception module эффективно извлекает как низкоуровневые, так и высокоуровневые признаки, делая GoogleNet мощным инструментом для классификации изображений, но она требует тщательной настройки и значительных вычислительных ресурсов.

VGG-16, созданная в 2014 году, известна простой и глубокой архитектурой из 16 слоёв. Модель использует малые фильтры (3x3) и множество свёрточных слоёв, что обеспечивает высокую точность в классификации изображений. Однако большое количество параметров требует значительных ресурсов, а глубокая структура может привести к переобучению. Тем не менее, VGG-16 остаётся популярной благодаря своей простоте и точности.

ResNet-34, предложенная в 2015 году, использует остаточные блоки, что позволяет избежать затухания градиента и обучать глубокие сети - 34 слоя и более. Модель достигает высокой точности в классификации изображений и стала основой для более сложных архитектур, таких как ResNet-50 и ResNet-101. Её способность обучать глубокие сети без потери точности делает её универсальной для задач компьютерного зрения.

SqueezeNet — компактная модель, использующая блоки сжатия и модули сжатия данных для уменьшения числа параметров - до 500 тысяч, по сравнению с другими архитектурами, такими как AlexNet - 60 миллионов. Это

делает её идеальной для устройств с ограниченными ресурсами, сохраняя при этом высокую точность.

MobileNet разработана для устройств с ограниченными ресурсами. Её особенность — свёртка с разделением по глубине, разделяющая свёртку на поканальную и попиксельную свёртку, что снижает количество параметров и вычислительную сложность, сохраняя точность.

ShuffleNetv2, предложенная в 2018 году, использует блоки перемешивания и инвертированные остаточные блоки для перемешивания информации между каналами и уменьшения параметров. Это делает её эффективной для задач классификации, детектирования и сегментации на устройствах с ограниченными ресурсами, сочетая высокую точность и низкие требования к мощности.

Все рассмотренные модели демонстрируют различные подходы к оптимизации архитектур CNN. Каждая архитектура решает определённые задачи и оптимизирована под конкретные требования. Современные тенденции в разработке нейронных сетей направлены на уменьшение количества параметров и вычислительной сложности, что делает их пригодными для использования на устройствах с ограниченными ресурсами.

Список литературы:

1. Алексеев А. В. и др. Высокопроизводительные вычислительные системы. Развитие нормативно-технической базы //Информационные технологии и вычислительные системы. – 2022. – №. 3. – С. 3-9.
2. Сикорский О. С. Обзор свёрточных нейронных сетей для задачи классификации изображений //Новые информационные технологии в автоматизированных системах. – 2017. – №. 20. – С. 37-42.

ОСОБЕННОСТИ СЛОЁВ СВЁРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Халтурина Н.Д.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Свёрточные нейронные сети (СНС) состоят из различных типов слоёв, каждый из которых выполняет свою уникальную функцию. Эти слои помогают извлекать признаки, уменьшать размерность данных и улучшать общую производительность сети. Основным компонентом СНС является свёрточный слой [2], который применяет свёртку к входным данным с использованием фильтров, перемещающихся по изображению. Каждый фильтр обучается для выявления определённых признаков, таких как края и текстуры. Важные характеристики этого слоя включают использование фильтров для извлечения признаков, сдвиг, определяющий перемещение фильтра, и дополнение, контролирующее размер выходного изображения.

Поканальный свёрточный слой выполняет свёртку для каждого канала входного изображения отдельно и объединяет результаты, что позволяет учитывать многоканальные данные, такие как цветные изображения. Слой пулинга уменьшает размерность входных данных, сохраняя важные признаки, что снижает вычисления и предотвращает переобучение. Основные типы пулинга включают максимальный, средний и глобальный, применяемый ко всей карте признаков.

Полносвязный слой соединяет каждый нейрон предыдущего слоя с каждым нейроном текущего слоя и используется в конце сети для принятия окончательных решений на основе извлечённых признаков. В этом слое обычно применяется нелинейная функция активации, такая как ReLU или сигмоида, а каждое соединение имеет свои обучаемые параметры. Слой активации применяет нелинейную функцию к выходу предыдущего слоя, что позволяет модели учиться более сложным функциям и взаимодействиям между признаками. Распространённые функции активации включают ReLU, сигмоиду и тангенс гиперболический.

Слой склейки [1] объединяет выходы нескольких слоёв или каналов в один выходной тензор, что позволяет комбинировать информацию из разных источников и улучшать представление данных. Этот слой может объединять данные по различным осям и упрощает архитектуру модели. Поэлементный слой выполняет операции поэлементно над входными тензорами, такие как сложение или умножение, что позволяет комбинировать различные активации или признаки эффективно и гибко. Слой перемешивания используется для смешивания информации из различных источников, что может помочь в улучшении обобщающей способности модели.

Наконец, слой расщепления разделяет выход одного слоя на несколько потоков, что позволяет обрабатывать различные аспекты информации отдельно. Это может быть полезно в сложных моделях, где разные части информации требуют различных обработок.

Каждый из этих слоёв играет важную роль в построении эффективных свёрточных нейронных сетей, позволяя извлекать и обрабатывать информацию из изображений и других типов данных с высокой эффективностью и точностью. Правильное сочетание этих слоёв позволяет создавать мощные модели для решения различных задач машинного обучения и компьютерного зрения.

Список литературы:

1. Маршалко Д. А., Кубанских О. В. Архитектура свёрточных нейронных сетей // Ученые записки Брянского государственного университета. – 2019. – №. 4 (16). – С. 10-13.
2. Скрипачев В. О. и др. Особенности работы сверточных нейронных сетей // International Journal of Open Information Technologies. – 2022. – Т. 10. – №. 12. – С. 53-61.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗМЕРА ПАКЕТА ДАННЫХ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СИСТЕМЫ ПРИ РАБОТЕ СО СВЁРТОЧНЫМИ НЕЙРОННЫМИ СЕТЯМИ

Халтурина Н.Д.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г.Саров

Экспериментальное исследование влияния размера пакета данных на производительность системы при работе со свёрточными нейросетями было

проведено с целью определения оптимальных параметров для обучения и применения моделей.

Исследование базировалось на высокопроизводительной системе с процессором Intel (10 ядер, 12 ГБ ОЗУ) и операционной системой CentOS 8, что обеспечило стабильные условия для вычислений. Для исключения внешних факторов, влияющих на результаты, были отключены swap-файл и turbo-режим процессора. В качестве инструментария использовался фреймворк TensorFlow, выбранный благодаря его популярности, оптимизированным вычислениям и поддержке сообщества. Язык программирования Python был применён для реализации алгоритмов. Набор данных "FGVC Aircraft" [1] с платформы Kaggle, содержащий 1 миллион изображений самолётов, был использован для обучения и тестирования моделей.

Программа для исследования была разработана в соответствии с требованиями ГОСТ Р 57700.36-2021 и позволяла варьировать размер пакета данных от 1 до 1024, при этом размеры пакетов были кратны 10 или степени числа 2 для оптимизации работы процессора. В ходе эксперимента были измерены затраты времени и памяти для каждой из шести типовых свёрточных нейронных сетей: GoogleNet, VGG-16 [2], ResNet-34, SqueezeNet, MobileNet, ShuffleNetv2.

Результаты исследования показали зависимость затрат памяти от размера пакета: максимальные размеры пакетов, при которых не происходило переполнение памяти, варьировались в зависимости от архитектуры сети. Например, для VGG-16 максимальный размер пакета составил 80, а для ShuffleNetv2 — 1024. Также была установлена зависимость времени обучения от размера пакета: наименьшее время обучения было достигнуто при следующих размерах пакетов: GoogleNet — 120 (43 452 с), VGG-16 — 70 (300 019 с), ResNet-34 — 70 (54 311 с), SqueezeNet — 120 (22 168 с), MobileNet — 120 (27 394 с), ShuffleNetv2 — 510 (13 537 с).

Кроме того, была исследована зависимость времени применения от размера пакета: наименьшее время классификации изображений было достигнуто при следующих размерах пакетов: GoogleNet — 120 (10 201 с), VGG-16 — 70 (69 541 с), ResNet-34 — 70 (17 140 с), SqueezeNet — 120 (5 330 с), MobileNet — 120 (7 081 с), ShuffleNetv2 — 510 (8 642 с). Расчёт производительности системы показал теоретическую пиковую производительность в 232 Гфлоп/с.

Относительная реальная производительность (ОРП) для обучения варьировалась от 14,32% (ShuffleNetv2) до 88,09% (ResNet-34), а ОРП для применения составила от 7,48% (ShuffleNetv2) до 96,07% (VGG-16). Оценки производительности системы составили для обучения: 56% (130×10^9 УсН/с) при размере пакета 70 и для применения: 72% (166×10^9 УсН/с) при размере пакета 120.

Выводы исследования подтвердили, что выбор размера пакета данных является критическим фактором для оптимизации производительности системы при работе с нейронными сетями. Оптимальные размеры пакетов зависят от архитектуры сети и задач обучения или применения.

Список литературы:

1. Kabir H. M. Reduction of class activation uncertainty with background information //arXiv preprint arXiv:2305.03238. – 2023.
2. Джулли А., Пал С. Библиотека Keras–инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow. – Litres, 2022.

АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ (MATPLOTLIB, SEABORN, PLOTLY) НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

Черашев И.В., Попков К.Н., Дунаев С.М.

Саровский физико-технический институт - филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Python – это высокоуровневый, интерпретируемый язык программирования, который широко используется для визуализации данных, предлагая инструменты, которые позволяют преобразовать числовые значения в информативные графики.

- **Matplotlib.** Одна из наиболее широко используемых библиотек для визуализации данных в Python. Позволяет создавать различные типы графиков, включая линейные, столбчатые и круговые диаграммы. Matplotlib позволяет создавать настраиваемые графики с помощью различных параметров. Имеет гибкую настройку множества элементов графика: оси, шрифты, цвета, линии, аннотации, легенды и т.д. Предоставляет возможным вывод графиков в различные форматы (PNG, JPEG, PDF, SVG), что делает её удобной для создания публикаций. Поддерживает интерактивный режима (IPython, Jupyter).

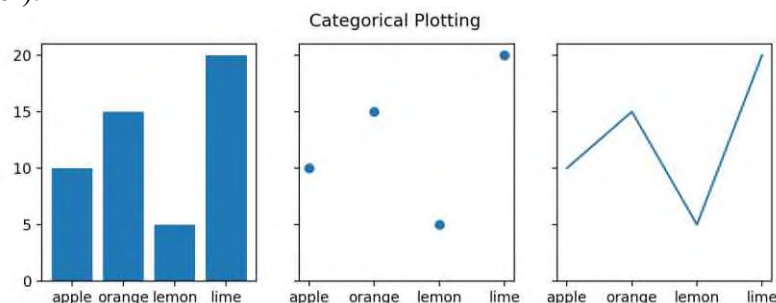


Рисунок 1. Категориальный график в Matplotlib.

- **Seaborn.** Высокоуровневая библиотека для визуализации данных, которая построена на основе Matplotlib. Используется для построения тепловых карт, временных рядов и скрипичных диаграмм. Более медленный при работе с большими наборами данных по сравнению с Matplotlib. Имеет интеграцию с библиотекой *Pandas*.

- **Plotly.** [1] Современная интерактивная библиотека, позволяющая создавать множество типов визуализаций, включая базовые графики (линейные, столбчатые), диаграммы рассеяния, 3D-графики, карты (географические, тепловые). Подходит для создания интерактивных графиков с возможностью масштабирования. API доступно как для Python, так и для других языков (JavaScript, R). Имеет возможность интегрирования в веб-

проекты и сохранения графиков как статичных изображений или интерактивных веб-страниц. Может экспортировать результаты как HTML-файлы.

Каждая из этих библиотек имеет свои преимущества и особенности. Выбор инструмента зависит от конкретных потребностей проекта - интерактивность, синтаксис, простота создания графиков или гибкость настройки внешнего вида.

Список литературы:

1. Филина Е.В. Моделирование и визуализация данных на языке программирования Python с помощью библиотеки Plotly в различных областях знаний // Вестник Саратовского областного института развития образования. Учредители: Государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования "Саратовский областной институт развития образования". ISSN: 2411-7277, 2020.
2. Титов А.Н., Тазиева Р.Ф. Визуализация данных в Python. Работа с библиотекой Seaborn // Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2023

ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Искусственный интеллект (ИИ) становится неотъемлемой частью современного общества, проникая в различные сферы жизни: от медицины и образования до финансов и безопасности. Однако его широкое применение поднимает важные этические вопросы, связанные с ответственностью, прозрачностью и потенциальными рисками для человечества.

Одной из ключевых проблем является предвзятость алгоритмов. ИИ обучается на данных, предоставленных людьми, и, если эти данные содержат предубеждения, система может воспроизводить и усиливать их. Например, алгоритмы, используемые для найма сотрудников или выдачи кредитов, могут дискриминировать определенные группы людей, что приводит к несправедливым решениям [1].

Другой важный аспект — прозрачность и объяснимость. Многие современные модели ИИ, особенно глубокие нейронные сети, работают как "черные ящики": их решения сложно интерпретировать даже для разработчиков. Это создает проблемы в областях, где требуется четкое понимание причин принятия решений, например, в медицине или юриспруденции.

Кроме того, возникает вопрос ответственности за действия ИИ. Если автономная система совершает ошибку, кто должен нести за это ответственность: разработчики, операторы или сама система? Это особенно актуально в контексте беспилотных автомобилей, военных дронов и других автономных устройств.

Наконец, существует риск злоупотребления технологиями ИИ. Например, использование ИИ для массовой слежки, манипуляции общественным мнением

или создания глубоких подделок (deepfakes) может угрожать приватности, демократии и безопасности общества [2].

Для решения этих проблем необходимо разработать четкие этические стандарты и нормативные рамки, которые будут регулировать разработку и применение ИИ. Это требует сотрудничества между разработчиками, правительствами, учеными и общественностью, чтобы обеспечить, чтобы ИИ служил на благо человечества, а не становился источником новых угроз.

Список литературы:

1. Bostrom, N. "Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies." Oxford University Press, 2014.
2. Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. "The global landscape of AI ethics guidelines." Nature Machine Intelligence, 2019.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ, РОЕВОЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ДРУГИЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ, ОСНОВАННЫЕ НА ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССАХ

Барышев И.О., Волков М.Д., Кузовков Д.А., Куткин Д.С., Сарлейский А.В.,
Тятюков Р.Л.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Генетические алгоритмы и роевой интеллект (swarm intelligence) представляют собой класс биоинспирированных методов оптимизации, которые заимствуют принципы из естественных процессов, таких как эволюция и коллективное поведение живых организмов. Генетические алгоритмы, основанные на механизмах естественного отбора, мутации и скрещивания, позволяют эффективно решать сложные задачи поиска оптимальных решений в многомерных пространствах. Они находят применение в таких областях, как проектирование сложных систем, оптимизация маршрутов и настройка параметров машинного обучения. Swarm intelligence, в свою очередь, вдохновлен поведением стай птиц, роев пчел или колоний муравьев и используется для решения задач, требующих распределенного подхода и самоорганизации, например, в робототехнике или управлении сетями[1].

Эти методы обладают рядом преимуществ, таких как способность находить глобальные оптимумы в условиях неопределенности и адаптироваться к изменяющимся условиям. Однако их эффективность во многом зависит от правильной настройки параметров, таких как размер популяции в генетических алгоритмах или коэффициенты взаимодействия в swarm intelligence. Кроме того, для их применения требуется значительный объем вычислительных ресурсов, что делает актуальным разработку гибридных подходов, сочетающих биоинспирированные методы с классическими алгоритмами оптимизации[2]. В работе проведено изучение и сравнение методов оптимизации, основанных на природных процессах.

Развитие биоинспирированных алгоритмов продолжает вдохновлять исследователей на создание новых гибридных подходов, которые сочетают в себе лучшие черты природы и современных технологий. Это направление

подчеркивает важность междисциплинарного взаимодействия между математикой, биологией и компьютерными науками.

Список литературы:

1. Зайцев А. А., Курейчик В. В., Полупанов А. А. Обзор эволюционных методов оптимизации на основе роевого интеллекта //Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2010. – Т. 113. – №. 12. – С. 7-12.
2. Емельянов В. В., Курейчик В. В., Курейчик В. М. Теория и практика эволюционного моделирования //М.: физматлит. – 2003. – Т. 432.

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЗАДАЧАХ
МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКИ**

Бурмистров И.А. Гусев Т.Б., Казакова Д.Д., Рассказова В.С.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В современной медицине преобразование информации играет ключевую роль в диагностике различных заболеваний. Методы математического моделирования, предоставляют мощный инструментарий для обработки и анализа медицинских изображений, таких как рентгеновские снимки, компьютерная томография и магнитно-резонансная томография.

В работе рассматриваются различные методы математического моделирования, применяемые для решения задач медицинской диагностики, включая:

Сегментация изображений: Разделение изображения на отдельные области, соответствующие различным тканям или органам. Для решения этой задачи могут быть использованы методы, основанные на теории графов, уравнениях в частных производных и алгоритмах машинного обучения.

Классификация изображений: Отнесение изображения к определенному классу, например, "наличие патологии" или "отсутствие патологии". Для решения этой задачи могут быть использованы методы статистического анализа, теории вероятностей и машинного обучения.

Регистрация изображений: Сопоставление двух или более изображений, полученных в разное время или с помощью разных методов визуализации. Для решения этой задачи могут быть использованы методы, основанные на геометрических преобразованиях и оптимизации [1-3].

Математическое моделирование играет важную роль в решении задач медицинской диагностики. Разработанные методы позволяют автоматизировать процесс обработки медицинских изображений, повысить точность диагностики и сократить время, необходимое для постановки диагноза.

Список литературы:

1. Иванов А.Б. Математическое моделирование в медицине. Москва, 2010.
2. Васильев В.В. Обработка медицинских изображений. Санкт-Петербург, 2015.
3. Смирнова И.С. Машинное обучение в медицинской диагностике. Новосибирск, 2018

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ РОСТА ОПУХОЛЕЙ

Гусев Т.Б., Казакова Д.Д., Фомичева А.Н.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Рак – одна из самых сложных и распространённых проблем современной медицины. Понимание механизмов роста опухолей имеет огромное значение для разработки эффективных методов лечения. Математическое моделирование предоставляет мощный инструмент для изучения этих механизмов.

Существует несколько подходов к математическому моделированию динамики роста опухолей:

Детерминированные модели: они основаны на дифференциальных уравнениях, которые описывают изменение размера опухоли во времени. Эти модели хорошо подходят для описания общего поведения опухоли, но могут не учитывать случайные факторы.

Стохастические модели: они учитывают случайные факторы, такие как мутации и взаимодействие между клетками. Эти модели более реалистичны, но и более сложны.

Гибридные модели: они сочетают в себе элементы детерминированных и стохастических моделей, позволяя учитывать как общие закономерности, так и случайные факторы.

Одним из примеров является модель Верхульста, которая описывает логистический рост опухоли: $dN/dt = rN(1 - N/K)$, где: N – размер опухоли, t – время, r – скорость роста, K – максимальный размер опухоли. [1]

Математическое моделирование безусловно является помощником для раковых опухолей. Оно позволяет создавать модели, которые отражают сложное взаимодействие между опухолевыми клетками и окружающей средой, и использовать эти модели для разработки более эффективных методов лечения рака.

Список литературы:

1. А.Ю. Переварюха. Модели популяционного процесса с запаздыванием и сценарий адаптационного противодействия инвазии // Компьютерные исследования и моделирование 2022 Т. 14 № 1 С. 147–161. [1]
2. М.И. Базарбаев, А.Ф. Марасулов, Д.И. Сайфуллаева // Математическое моделирование в биологии и медицине // МЧЖ Ташкент – 2022.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В МЕДИЦИНСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ДИАГНОСТИКИ

Волков М.Д.¹, Кузовков Д. А.¹, Егорова К. А.¹, Тятюков Р. Л.¹, Шкаев Р. Е.²

¹*Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров*

²*ФГУП «Российский Федеральный Ядерный Центр – ВНИИЭФ», г. Саров*

В данном исследовании представлен подход к математическому моделированию процессов в медицинской визуализации, направленный на

повышение точности диагностики. Основное внимание уделено разработке математических моделей для анализа данных, полученных с помощью методов визуализации, таких как МРТ, КТ и УЗИ. Эти модели позволяют улучшить интерпретацию медицинских изображений, что способствует более точной диагностике заболеваний [1].

В работе рассмотрены современные методы обработки и анализа медицинских изображений, включая использование алгоритмов машинного обучения, нейронных сетей и методов обработки сигналов. Особое внимание уделено моделированию процессов сегментации изображений, что позволяет выделять области интереса, такие как опухоли или поврежденные ткани, с высокой точностью [3]. Также исследуются методы улучшения качества изображений, что особенно важно при работе с зашумленными данными.

Практическая часть исследования включает примеры успешного применения разработанных моделей в клинической практике. Например, использование математических моделей для анализа МРТ-изображений позволило значительно повысить точность диагностики онкологических заболеваний [2]. В случае КТ-сканирования моделирование помогает снизить дозу облучения пациента, сохраняя при этом высокое качество изображений.

В заключение, исследование подчеркивает важность математического моделирования для улучшения диагностики в медицине. Рассмотрены перспективы дальнейшего развития, включая интеграцию искусственного интеллекта для автоматизации анализа изображений и создание персонализированных моделей диагностики.

Список литературы:

1. Bankman, I. N. Handbook of Medical Image Processing and Analysis. — 2008. — 936 с.
2. Смолик А. Е. Визуализация данных в медицине с помощью IT-технологий. — Издательство chillcode, 2024. — 320 с.
3. Гуламов Ш. А. Современные методы визуализации в медицине и их изучение на уроках биофизики. — 2023. — 280 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В БИОСЕНСОРАХ ДЛЯ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Кузовков Д.А., Волков М.Д., Баканова А.В., Кулешов И.Н., Тятюков Р.Л.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В данном исследовании предложен инновационный подход к моделированию процессов в биосенсорах, направленный на повышение специфичности и чувствительности диагностики заболеваний на ранних стадиях [1]. Основной акцент сделан на разработке гибридных моделей, объединяющих методы биофизики, машинного обучения и микрофлюидики для анализа сложных биомаркеров в многокомпонентных средах [2].

В ходе исследования рассмотрены методы оптимизации сенсорных поверхностей с использованием алгоритмов роевого интеллекта, что позволило повысить точность связывания антигенов [4]. Динамическое моделирование сигналов в условиях шума выполнено на основе вейвлет-преобразований и методов сжатия данных, что обеспечило устойчивость к артефактам.

Интеграция с системами искусственного интеллекта обеспечила автоматическую интерпретацию результатов в реальном времени, включая обнаружение паттернов, характерных для ранних стадий болезни Паркинсона.

Практические результаты включают создание прототипа биосенсора для выявления амилоидных бляшек в спинномозговой жидкости с точностью 94% и чувствительностью 0.1 нг/мл. Разработан алгоритм динамической калибровки, который минимизирует погрешность измерений уровня гемоглобина у пациентов с анемией, снижая ошибку на 35%. Внедрение мультисенсорной платформы для параллельного анализа 10 биомаркеров сократило время диагностики сепсиса до 15 минут.

Перспективы связаны с использованием квантовых точек для повышения разрешающей способности сенсоров и внедрением блокчейн-технологий для безопасного хранения и передачи медицинских данных [3].

Список литературы:

1. Козлов И.П. Биосенсоры нового поколения: микрофлюидика и ИИ. – М.: Биомедпресс, 2023. – 198 с.
2. Григорьева Т.А. Глубокое обучение в анализе биомедицинских сигналов. – СПб.: Лань, 2022. – 214 с.
3. WHO. Ethical Guidelines for AI in Healthcare. – Geneva: WHO, 2023. – 112 p.
4. Сидоренко Е.В. Нанотехнологии в биосенсорике. – Казань: КФУ, 2021. – 176 с.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СТРУКТУРОЙ И ДАННЫМИ БД SQLITE С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ЗАДАНИЯ И СОХРАНЕНИЯ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ТАБЛИЦАМИ

Сарлейский А.В., Копейкин А.Э., Михеева К.Н., Конькова М.И.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Разработка приложения для управления структурой и данными базы данных SQLite [1] представляет собой важную задачу для эффективного взаимодействия с данными и их обработки в различных приложениях. Основной целью данного проекта является создание инструментов для пользователей, которые хотят манипулировать структурой базы данных, а также устанавливать и сохранять связи между таблицами для дальнейшего использования их в логике внешних приложений. В рамках данной работы будет разработан графический интерфейс на Qt [2-3], включающий главные окна, такие как дерево структуры базы данных, редактор SQL-запросов и управление связями между таблицами.

В процессе разработки приложения будет использован подход MDI (Multiple Document Interface), что позволит пользователю работать с несколькими окнами одновременно. Левое окно будет отображать структуру базы данных, в том числе таблицы, их столбцы и отношения. В правой части экрана будет представлена функциональность для задания и сохранения связей между таблицами, а также возможность перетаскивания объектов из структуры БД. В нижней части интерфейса будет размещен редактор SQL, который позволит пользователю выполнять запросы к базе данных, с динамическим обновлением данных в других частях интерфейса.

Проект будет включать функциональность для открытия и сохранения базы данных в формате SQLite, создания и удаления таблиц, а также редактирования их структуры. Также будет предусмотрено добавление, изменение и удаление столбцов, с возможностью задания типов данных и ограничений для каждого столбца. Важной частью является реализация функционала для задания связей между таблицами с сохранением этих связей в файле в формате XML или JSON.

В результате разработки такого приложения пользователи получат мощный инструмент для работы с базами данных SQLite, который не только позволит эффективно управлять данными, но и предложит возможность хранения и использования информации о связях между таблицами, что может быть полезно для интеграции с другими внешними системами и приложениями.

Список литературы

1. Jay A.K. Using SQLite: Small. Fast. Reliable. Choose Any Three. 2010. – 369 с.
2. Макс Шлее. Qt 5.10. Профессиональное программирование на C++. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 1072 с.
3. Николай Прохоренок. Qt 6. Разработка оконных приложений на C++. – СПб.: БХВ-Петербург, 2022. – 513 с.

АЛГОРИТМ СРАВНЕНИЯ 3D-МОДЕЛЕЙ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ КОРОБЛЕНИЙ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ «ВИРТУАЛЬНЫЙ 3D-ПРИНТЕР. 2.0»

Ларькина О.С.

ФГУП «Российский Федеральный Ядерный Центр – ВНИИЭФ», г. Саров

В ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» разрабатывается программный комплекс (ПК) «Виртуальный 3D-принтер. 2.0» для моделирования физических процессов, протекающих при изготовлении деталей методами аддитивных технологий, являющийся развитием программного комплекса «Виртуальный 3D-принтер. 1.0» [1].

В аддитивном производстве желательным результатом является то, что спроектированная деталь производится с соблюдением требуемых допусков, т.е. соответствует размеру исходной детали в пределах технологической точности или исходя из требований к изделию. Одна из причин нарушения допусков – это деформации, возникающие в результате интенсивных тепловых циклов в процессе изготовления детали и, как следствие, больших тепловых напряжений (коробления) [2].

Для оценки деформаций, возникших в процессе печати изделия и для минимизации процесса коробления, в программных комплексах, моделирующих аддитивное производство, должны иметься средства для проведения сравнения исходной 3D-модели целевого изделия (в формате STL) и 3D-модели, полученной путем 3D-сканирования изделия после его изготовления (в формате STL) или для сравнения результата моделирования и с исходной моделью.

В докладе приводится описание алгоритма сравнения, основанного на вычислении расстояния Хаусдорфа [3] и реализованного в ПК «Виртуальный

3D-принтер. 2.0». Так же в докладе рассматривается созданный графический пользовательский интерфейс, предоставляющий доступ к разработанной функциональной возможности и представлены результаты тестирования программной реализации на ряде деталей.

Список литературы:

1. Быков А. Н., Попов В. В., Дерюгин Ю. Н., и др. Проект «Виртуальный 3D - принтер» // Международная конференция XXII Харитоновские тематические научные чтения: Сбор. труд. Саров, 24 – 27 мая 2021 г. С. 93-107.
2. REDITIVE.COMPENSATION. Программное обеспечение для увеличения точности 3D-печати // Аддитивные технологии. - 2023, вып. 2. С. 6-10.
3. Ф. Хаусдорф Теория множеств. Москва, 1937. – 305 с.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ГЛУБОКОГО МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ СХЕМЫ ПЕРЕНОСА ОБЪЕМНОЙ ДОЛИ ФАЗ В ЗАДАЧАХ ДВИЖЕНИЯ ДВУХФАЗНОЙ ЖИДКОСТИ

Рожков А.А.^{1,2}, Козелков А.С.^{1,2}, Курулин В.В.^{1,2}, Герасимов В.Ю.^{1,2}

¹ФГУП «Российский Федеральный Ядерный Центр – ВНИИЭФ», г. Саров

²ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева», г. Нижний Новгород

Результаты получены при финансовой поддержке национального проекта «Наука и университеты» в рамках программы Минобрнауки РФ по созданию молодежных лабораторий № FSWE-2024-0001 (научная тема: «Разработка численных методов, моделей и алгоритмов для описания течений жидкостей и газов в естественных природных условиях, и условиях функционирования промышленных объектов в штатных и критических условиях на суперкомпьютерах экса- и зеттапроизводительности»).

Метод глубокого обучения с подкреплением (Deep reinforcement learning – DRL) относится к классу методов, разработанных для решения задач, ориентированных на задачи принятия решения [1]. В последнее время наблюдается повышенный интерес к DRL методам в области вычислительной гидродинамики. Успешный опыт применения подтверждается возрастающим количеством работ, выпущенных по данному направлению [2]. Наибольшее число публикаций посвящено вопросу применения технологии DRL для предсказания и оценки силы сопротивления в задачах обтекания тел, для моделирования турбулентности, для моделирование уменьшенного порядка и др.

В докладе рассматривается возможность применения данного метода для оптимизации численной схемы переноса объемной доли фаз при моделировании течения двухфазной жидкости со свободной поверхностью. Базой для исследования выступает метод VOF (VOF – Volume-of-fluid) [3], реализованный в пакете программ ЛОГОС [4]. Классическое применение метода VOF предполагает использование «сжимающих» схем переноса объемной доли (HRIC, MCICSAM) [5,6], конфигурация и настроечные параметры которых определены эмпирическим образом для обеспечения приемлемых результатов при конечно-объемной дискретизации.

В данной работе разработана и обучена нейронная сеть, представляющая собой аналог классических «сжимающих» схем аппроксимации конвективного слагаемого при конечно-объемной дискретизации уравнения переноса на неструктурированной сетке. Результирующая численная схема получается путем машинного обучения с подкреплением на основе генетического алгоритма и алгоритма DDPG (Deep Deterministic Policy Gradient) [7,8]. Апробация полученной схемы проводится на двумерных и трехмерных задачах течения со свободной поверхностью. Приводится сравнение результатов с результатами, полученными по схемам HRIC и MCICSAM.

Список литературы:

1. Watkins C., Dayan P. Q-learning // Machine learning 8.3-4, 1992, pp. 279–292.
2. Viquerat J., Meliga P., Larcher A., Hachem E. A review on deep reinforcement learning for fluid mechanics: an update // Physics of Fluids, 2022, v. 34, pp.111-301.
3. Hirt C.W., Nichols B.D. Volume of fluid (VOF) method for the dynamics of free boundaries. // Journal of computational physics. — 1981. — Vol. 39. — P. 201-226.
4. ЛОГОС: Пакет программ инженерного анализа и суперкомпьютерного моделирования [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.logos.vniief.ru.
5. Hasse C. et al. Hybrid URANS/LES turbulence simulation of vortex shedding behind a triangular flameholder Flow Turbulence Combust., vol.83, 1–20, 2009.
6. Zhai, Z., Zhang, Z., Zhang et al. Evaluation of various turbulence models in predicting airflow and turbulence in enclosed environments by CFD: Part-2: summary of prevent turbulence models // HVAC&R Research, 2007, vol. 13.
7. Mnih V., Kavukcuoglu K., Silver D., Rusu A., Veness J. et al. Human-level control through deep reinforcement learning // Nature, 2015, p. 518.
8. Silver D. et al. Deterministic Policy Gradient Algorithms // ICML, 2014.

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ ГАЗОВОЙ ДИНАМИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СХЕМЫ MUSCL-HANCOSK

Рыбочкина П.С., Наумов А.О.

ФГУП «Российский Федеральный Ядерный Центр – ВНИИЭФ», г. Саров

Решение нестационарных задач газовой динамики связано с численным моделированием формирования и распространения ударных волн, на фронте которых параметры газа терпят разрыв. В связи с нелинейностью уравнений, описывающих движения газа, разрывы могут образовываться даже при гладких начальных данных. Для численного решения многомерных задач газовой динамики широкое применение получили методы сквозного счета, в которых отсутствует необходимость отслеживания большого количества взаимодействующих между собой ударных волн и контактных разрывов, влияющих на точность численного решения [1]. Также желательно, чтобы в областях гладкости решения численный метод имел порядок сходимости выше первого.

Таким образом, для повышения точности расчетов на практике применяются методы повышенного порядка точности. Среди таких методов можно выделить методы семейства MUSCL [2]. Объектом исследования была

выбрана разностная схема MUSCL-Hancock [3] второго порядка точности по пространству и времени, в которой используется процедура типа предиктор-корректор в совокупности с решением автомодельной задачи Римана [4].

В работе [5] было рассказано о реализации и численном исследовании разностной схемы MUSCL-Hancock для расчета двумерных газодинамических задач в плоском приближении, приведено сравнение результатов расчетов по схеме Годунова [6].

В представленной работе базовая схема MUSCL-Hancock была адаптирована для расчета многокомпонентных течений [7]. Также для улучшения качества численного решения был реализован алгоритм расчёта искусственной вязкости в форме правых частей уравнений Навье-Стокса [8].

В качестве демонстрации свойств реализованных алгоритмов приводятся результаты расчетов четырех тестовых задач.

Список литературы:

1. Harten A. High resolution schemes for hyperbolic conservation laws // J. of Computational Physics. 1983. 49. 347-393.
2. Van Leer B. On the relation between the upwind-differencing schemes of Godunov, Engquist–Osher and Roe // SIAM J. Sci. Stat. Comput. 1985. V. 5, No. 1. P. 1–20.
3. Родионов А.В. Монотонная схема второго порядка аппроксимации для сквозного расчета неравновесных течений // Ж. вычисл. матем. и матем. физ. 1987. Т. 27, №4. С. 585 – 593.
4. Toro E.F. Riemann solvers and numerical methods for fluid dynamics. Third Edition // Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009.
5. Рыбочкина П.С. Численное решение системы уравнений газовой динамики с использованием схемы MUSCL-Hancock // Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2024» / Отв. ред. И.А. Алешковский, А.В., Андриянов, Е.А. Антипов, Е.И. Зимакова. [Электронный ресурс] – М.: МОО СИПНН Н.Д. Кондратьева, 2024.
6. Годунов С.К. Разностный метод численного расчета разрывных решений уравнений гидродинамики // Математический сборник. 1959. Т. 47, № 3. С. 271– 306.
7. Глазырин И.В., Михайлов Н.А. Конечно-объемная схема для многокомпонентных сжимаемых течений на неструктурированной сетке в трёхмерной программе Фокус // Ж. вычисл. матем. и матем. физ. 2021. Т. 61. №6. С. 1019 – 1033.
8. Rodionov A.V. Artificial viscosity to cure the shock instability in high-order Godunov-type schemes // Computers and Fluids. 2019. P. 77-97

МОДИФИКАЦИЯ ПОТОКОВОЙ СХЕМЫ ДЛЯ УЧЁТА ДИАГОНАЛЬНОГО ПЕРЕТЕКАНИЯ ВЕЩЕСТВ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА МАРКЕРНЫХ ЛИНИЙ НА НЕРЕГУЛЯРНЫХ СЕТКАХ

Силенко М. А., Тихонова А. П.

ФГУП «Российский Федеральный Ядерный Центр – ВНИИЭФ», г.Саров

При решении задач с сильными деформациями в лагранжевой постановке могут возникать существенные искажения ячеек счётной сетки.

Эйлеров подход решает эту проблему. На каждом временном шаге сетка возвращается в своё первоначальное состояние и все термодинамические величины пересчитываются на эту сетку. В связи с этим возможно появление «смешанных» ячеек, содержащих несколько веществ, в которых для выделения контактных границ используются значения концентраций.

В результате отсутствия информации о геометрическом положении контактной границы расчёт эйлерова этапа имеет погрешность определения потоков величин в районе «смешанных» ячеек. Метод маркерных линий [1] позволяет отслеживать контактную границу веществ с помощью маркеров, сформированных при задании начальных данных, движение которых отслеживается в процессе счёта.

В программном модуле «Логос Прочность» [2], входящем в состав многофункционального отечественного пакета программ «Логос», используется потоковый метод, который заключается в определении газодинамических величин за счёт конвективных потоков, вызванных смещением узлов сетки. Недостатком этого метода является отсутствие диагонального перетекания за один временной шаг в ячейку, граничащую с текущей ячейкой по узлу и не имеющую с ней общих рёбер. Это может приводить к возникновению «следа» из смешанных ячеек. Для повышения точности расчёта потоков предлагается модифицировать схему расчёта потоков веществ, учитывая узловое соседство ячеек.

В предыдущем докладе [3] была рассмотрена реализация метода маркерных линий в программном модуле «Логос Прочность» для счёта задач на нерегулярных сетках. В настоящем докладе приведено описание модифицированной потоковой схемы с учётом узлового соседства ячеек, а также сравнение результатов нескольких методических расчётов с использованием метода концентраций [4] и метода маркеров как без учёта, так и с учётом диагонального перетекания.

Список литературы:

- 1 Анучина Н.Н., Волков В.И., Еськов Н.С. Численный метод расчёта контактных границ с большими деформациями // Всероссийская конференция. Теоретические основы и конструирование численных алгоритмов решения задач математической физики. Новороссийск. 1998г.
- 2 Дьянов Д.Ю., Спиридонов В.Ф., Циберев К.В., Наумова Е.И., Борляев В.В., Стародубов С.В., Шувалова Е.В., Медведкина М.В., Артемова Е.О., Челаков А.А., Казанцев А.В., Рябов А.А., Романов В.И., Кукунов С.С. Пакет программ «Логос». Модуль решения динамических задач прочности // Вопросы атомной науки и техники. Сер. Математическое моделирование физических процессов, 2018. Вып.1 с.3-14.
- 3 Силенко М.А. Метод маркерных линий для расчёта многокомпонентных течений на нерегулярных сетках в эйлеровой постановке // Материалы Международного молодёжного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2024» / Отв. ред. И.А. Алешковский, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов, Е.И. Зимакова. [Электронный ресурс] – М.: МОО СИПНН Н.Д. Кондратьева, 2024.
- 4 Бахрах С.М., Глаголева Ю.П., Самигулин М.С., Фролов В.Д., Яненко Н.Н., Янилкин Ю.В. Расчёт газодинамических течений на основе метода концентраций. ДАН АН СССР, 1981, Т.257, №3, с. 566-569

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ МНОГОМЕРНОГО НЕЛИНЕЙНОГО УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ С ПОМОЩЬЮ НЕЯВНОЙ И ЯВНОЙ ПОЛИНОМИАЛЬНОЙ РАЗНОСТНЫХ СХЕМ НА БЛОЧНО- СТРУКТУРИРОВАННОЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СЕТКЕ СПЕЦИАЛЬНОГО ВИДА

Синатова Т.Е., Наумов А.О., Шувалова Е.В.

ФГУП «Российский Федеральный Ядерный Центр – ВНИИЭФ», Саров

Приводится описание двух разностных схем для решения многомерного нелинейного уравнения теплопроводности: неявной схемы с привлечением ньютоновского итерационного процесса по нелинейности энергии и явной полиномиальной схемы. Для дискретизации счётной области используются блочно-структурированные сетки специального вида, имеющие регулярную структуру и состоящие в общем случае из четырёхугольников произвольной формы в двумерном пространстве и шестигранников – в трёхмерном [1].

Аппроксимация потоков тепла через стороны ячеек регулярной неортогональной сетки в рассматриваемых разностных схемах выполнена с применением подхода, предложенного О. А. Винокуровым [2], [3].

В неявной схеме после введения ньютоновского итерационного процесса по нелинейности энергии получаются системы линейных алгебраических уравнений, решение которых на каждой итерации выполняется с использованием библиотеки параллельных решателей LPARSOL [4]. Построение явной полиномиальной схемы выполнено на основе идей, изложенных в работе [5].

Приведено сравнение результатов расчётов трёх методических задач, имеющих аналитическое решение [6]. Расчёты проводились в параллельном режиме.

Список литературы:

1. Володина Н.А., Краюхин С.А., Наумов А.О., Стародубов С.В. и др. Расчет многомерных нестационарных течений многокомпонентной сплошной среды с использованием блочно-структурированных сеток специального вида в методике «ЛЭГАК» // Вопросы атомной науки и техники. Сер. Математическое моделирование физических процессов. – 2022. – Вып. 4. – С. 3-18.
2. Баталов М.В., Бахрах С.М., Винокуров О.А., Загускин В.Л., Иванова Л.Н., Калманович А.И., Шиндерман И.Д. Комплекс СИГМА для расчёта задач двумерной газодинамики // Труды всесоюзного семинара по численным методам механики вязкой жидкости. – 1969. – С. 283.
3. Стенин А.М. Разностная схема решения трехмерного уравнения лучистой теплопроводности на шестигранных ячейках сетки с линейчатыми гранями// Вопросы атомной науки и техники. Серия Математическое моделирование физических процессов. – 2021. – Вып.4. – С.3-23.
4. Бартенев Ю.Г., Ерзунов В.А., Карпов А.П. и др. Параллельные решатели СЛАУ в пакетах программ Российского федерального ядерного центра – Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной физики // Вестник ПНИПУ. Аэрокосмическая техника. – 2016. – №47. – С. 73-92.

5. Козырев О.М., Литвинов В.П. Метод полиномиальной аппроксимации оператора шага уравнения теплопроводности // Вопросы атомной науки и техники. Сер. Математическое моделирование физических процессов. – 2012. – Вып.4. – С.3-12.

6. Тихомиров Б.П. Автомоделные тепловые волны от сосредоточенного или объёмного источника в среде с неоднородными теплофизическими параметрами // Вопросы атомной науки и техники. Сер. Математическое моделирование физических процессов. – 2010. – Вып.2. – С.40-50.

3D-СКАНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ КАМЕР: ТЕХНОЛОГИИ, ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Копейкин А.Э., Михеева К.Н., Сарлейский А.В., Конькова М.И.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

3D-сканирование с помощью камер — это современная и доступная технология, которая позволяет создавать точные трехмерные модели объектов и сред. Эта технология основана на использовании камер, таких как цифровые фотоаппараты или смартфоны, а также специализированных устройств. Основные методы, используемые для 3D-сканирования, включают фотограмметрию и методы структурированного света. Фотограмметрия заключается в захвате множества изображений объекта с разных ракурсов, которые затем обрабатываются с помощью программного обеспечения для создания 3D-модели. В свою очередь, метод структурированного света проецирует на объект световые узоры, анализ деформации которых помогает вычислить его трехмерные параметры.

Ключевыми преимуществами этих технологий являются их доступность и универсальность. Например, фотограмметрия позволяет с помощью обычной цифровой камеры или даже смартфона получать детализированные 3D-модели, что делает этот метод доступным для широкого круга пользователей. Структурированный свет и другие методы, такие как использование камер с глубиной (например, LiDAR), повышают точность сканирования, так как обеспечивают более детализированные и точные данные о поверхности объекта. Это особенно важно в сложных областях, таких как медицина или архитектура, где требуется высокая степень точности.

Применение 3D-сканирования с помощью камеры охватывает множество различных сфер. В области культурного наследия эта технология позволяет создавать цифровые копии исторических объектов, что помогает их сохранять и восстанавливать. Архитекторы и инженеры активно используют 3D-сканирование для создания точных моделей зданий и конструкций, что существенно упрощает процесс проектирования и анализа. В индустрии видеоигр и кино 3D-сканирование применяется для быстрого и точного создания виртуальных персонажей и окружений, что делает цифровые миры более реалистичными. В медицине 3D-сканирование используется для разработки индивидуальных моделей протезов и планирования операций, улучшая качество медицинских решений.

Однако, несмотря на преимущества, этот метод не лишен своих ограничений. Основным недостатком является точность: в сравнении с лазерным сканированием, сканирование с помощью камеры может быть менее

детализированным, особенно при работе с объектами, имеющими сложную форму или отражающие поверхности. Также важно отметить зависимость от освещенности: недостаток света или неправильное освещение может повлиять на качество получаемых данных. Кроме того, для получения качественных 3D-моделей потребуется время на постобработку и калибровку оборудования, что может быть сложным для непрофессионалов.

Тем не менее, технология 3D-сканирования с использованием камеры находит применение в самых разных областях, и с каждым годом она становится доступнее и точнее. В будущем ожидается, что улучшение алгоритмов обработки данных и развитие сенсоров, таких как LiDAR, позволит существенно повысить точность и удобство использования таких методов. Тем не менее, для некоторых профессиональных приложений, таких как высокоточное производство или медицинская визуализация, может потребоваться использование специализированных устройств.

Таким образом, 3D-сканирование с помощью камеры представляет собой мощный инструмент, который при правильном использовании может существенно упростить и ускорить создание высококачественных 3D-моделей, улучшив процесс проектирования, реставрации и анализа объектов в различных областях.

Список литературы:

1. Голованов Н.Н. Геометрическое моделирование. Учебное пособие. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2016. — 400 с.;
2. 3D сканирование без 3D сканера. Как получить трехмерную модель при помощи смартфона: сайт. // <https://xaker.ru/2019/07/03/3d-scan/>;
3. Порев В.Н. Компьютерная графика. — СПб.: БХВ-Петербург, 2002. — 432 с : ил.;
4. Сканирование 3D: сайт. // <https://www.neuvition.com/ru/neuvition-3d-scanning-using-camera/>;
5. Виренра Кумар Разработка и изготовление сканера 3D объектов. 2024. — 65 с : ил.;
6. Michael Bowles. Machine Learning in Python. // Электронный журнал – 2015.;
7. Стивен Прата. Язык программирования C++. Лекции и упражнения, 6-е изд. Пер. с англ. - М. : ООО "И.Д. Вильямс", 2012. - 1248 с.: ил.;
8. Принципы работы 3D-сканера. Виды сканеров, технологии и методы сканирования: сайт. // <https://cvetmir3d.ru/blog/poleznoe/printsipy-raboty-3d-skanera-vidy-skanerov-tekhnologii-i-metody-skanirovaniya/>;
9. Технологии 3D сканирования: фотограмметрия, триангуляция, лидар, структурированный свет: сайт. // <https://3dradar.ru/post/47801/>.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПРАКТИЧЕСКОЕ НАЗНАЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТРИК ПОД КОНКРЕТНЫЕ ЗАДАЧИ АНАЛИЗА ДАННЫХ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Колпаков М. М., Фоломкин И. Н.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В данном проекте мы исследуем различные метрики, используемые в анализе данных и машинном обучении, с целью определения их применимости для конкретных задач регрессии, классификации и кластеризации.

Актуальность исследования обусловлена тем, что выбор подходящей метрики является ключевым этапом в разработке и оценке моделей, так как именно метрика позволяет количественно измерить качество работы алгоритмов и интерпретировать их результаты.

Современные задачи машинного обучения охватывают широкий спектр областей: от прогнозирования и классификации до кластеризации и обработки естественного языка. Каждая из этих задач требует специфического подхода к оценке, и использование неподходящей метрики может привести к некорректным выводам и неэффективным решениям. Например, в задаче прогнозирования оттока клиентов важно минимизировать количество ложноотрицательных прогнозов (клиентов, которые ушли, но модель предсказала, что они останутся). Именно в этом случае на первый взгляд наиболее эффективной является метрика recall, но с учетом анализа входящих данных, в действительности лучшие показатели могут оказаться у другой метрики, либо измененной предыдущей.

Целью данного исследования является систематизация и анализ наиболее распространенных метрик, а также выявление их сильных и слабых сторон в контексте различных задач. Мы рассмотрим метрики для классификации, регрессии, кластеризации, а также проанализируем, как выбор метрики влияет на интерпретацию результатов и принятие решений.

Практическая значимость работы заключается в разработке рекомендаций по выбору метрик для конкретных задач, что позволит исследователям и инженерам данных более эффективно оценивать модели и принимать обоснованные решения. В перспективе результаты исследования могут быть использованы для автоматизации выбора метрик на основе характеристик данных и целей задачи, что особенно актуально в условиях роста объемов и сложности данных.

Список литературы:

1. Кугаевских А. В., Муромцев Д. И., Кирсанова О. В. «Классические методы машинного обучения»
2. Терренс С. «Аналогия машинного обучения. Важнейшие исследования в области ИИ за последние 60 лет»
3. Артемьев М., Василевский Б., Губко П., Иванов Г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://education.yandex.ru/handbook/ml>

КВАНТОВЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КРИПТОГРАФИЮ

Василенко С.С.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Квантовые вычисления представляют собой революционную область науки и технологий, основанную на принципах квантовой механики. Они способны решать определенные задачи значительно быстрее, чем классические компьютеры. Одним из наиболее значимых последствий развития квантовых вычислений является их влияние на криптографию.

Квантовые компьютеры используют кубиты, которые могут одновременно находиться в состояниях 0 и 1. Это теоретически позволяет им

обрабатывать все возможные состояния одновременно, что обеспечивает значительное преимущество над классическими компьютерами [1].

Основные принципы квантовых вычислений:

1) Суперпозиция

Кубиты могут находиться в нескольких состояниях одновременно, что увеличивает вычислительную мощность.

2) Запутанность

Кубиты могут быть связаны друг с другом таким образом, что состояние одного кубита зависит от состояния другого, независимо от расстояния между ними.

3) Интерференция

Квантовые алгоритмы используют интерференцию для усиления вероятности правильных ответов и подавления неправильных.

Угрозы для существующих криптографических систем:

- RSA-шифрование

RSA (Ривест-Шамир-Адлеман) является одним из самых популярных алгоритмов асимметричного шифрования, основанным на сложности факторизации больших чисел. Безопасность RSA зависит от того, что факторизация произведения двух больших простых чисел является вычислительно сложной задачей для классических компьютеров.

- Алгоритм Шора

Этот алгоритм позволяет квантовым компьютерам эффективно факторизовать большие числа и решать задачи дискретного логарифмирования. Это угрожает системам, основанным на RSA и ECC (эллиптических кривых), которые широко используются для защиты данных в интернете.

- Алгоритм Гровера

Этот алгоритм позволяет сократить время поиска по неструктурированным данным с $O(N)$ до $O(\sqrt{N})$. Это означает, что системы, использующие симметричное шифрование (например, AES), могут стать менее безопасными, так как необходимая длина ключа должна быть удвоена для сохранения уровня безопасности.

Основные направления постквантовой криптографии:

1. Алгоритмы на основе решеток (NTRU, FALCON);
2. Алгоритмы на основе кодов (Lizard);
3. Алгоритмы на основе многомерных структур (Rainbow) [2].

Список литературы:

1. Борзунов С.В., Кургалин С.Д. Квантовые вычисления // БХВ-Петербург. - 2022.
2. Шемякина М.А. Анализ использования квантовых технологий в криптографии // М. - 2019.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Василенко С.С.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Облачные технологии представляют собой набор решений и услуг, которые позволяют пользователям хранить, обрабатывать и управлять данными через интернет, вместо использования локальных серверов или компьютеров. Эти технологии предлагают гибкость, масштабируемость и доступность, что делает их популярными среди бизнеса и индивидуальных пользователей.

Анализ рисков в облачных технологиях включает в себя следующие шаги:

- Идентификация активов;
- Оценка уязвимостей;
- Оценка угроз;
- Определение вероятности и воздействия;
- Разработка плана управления рисками.

Облачные технологии бывают разных типов:

- Публичные,
- Частные,
- Гибридные.

Публичные облака предоставляют ресурсы множеству пользователей через интернет, тогда как частные облака предназначены для одной организации и обеспечивают более высокий уровень контроля и безопасности. Гибридные облака комбинируют оба подхода, позволяя организациям использовать преимущества обоих типов [1].

Тем не менее, с ростом популярности облачных технологий возникают и вопросы безопасности. Защита данных, управление доступом и соблюдение нормативных требований становятся важными аспектами для организаций, использующих облачные решения.

Защита информации в облачных технологиях — это важный аспект, который зависит от типа облака.

1. Публичные облака

- Технологии сегментации и виртуализации для разделения ресурсов между пользователями.
- Шифрование данных как при передаче, так и при хранении для предотвращения несанкционированного доступа.
- Многофакторная аутентификация (MFA) и ролевое управление доступом (RBAC) помогают ограничить доступ к данным только авторизованным пользователям.
- Соответствие провайдеров различным стандартам безопасности и нормативным требованиям (например, GDPR, HIPAA) обеспечивает дополнительный уровень защиты.

2. Частные облака

- Предоставление организациям полного контроля над своей инфраструктурой и данными.
- Настройка своих собственных мер безопасности организациями в зависимости от специфических требований и угроз.
- Продвинутое инструменты для мониторинга и аудита безопасности, что позволяет обнаруживать и реагировать на инциденты быстрее (системы управления событиями и информацией безопасности SIEM; системы

обнаружения и предотвращения вторжений IDS/IPS; платформы для анализа поведения пользователей и сущностей UEBA и др.) [2].

Список литературы:

1. Ключек М. С., Парфенова А. С. Облачные технологии: виды и типы // Инновационное развитие. - 2018. - №. 1. - С. 16-17.
2. Ермакова А.Ю., Лось А.Б. О защите информации в облачных средах // Апробация. - 2014.

БАЛАНС МЕЖДУ EDGE- И CLOUD-ВЫЧИСЛЕНИЯМИ

Василенко С.С.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Интернет вещей – это сеть физических объектов, которые оснащены сенсорами, программным обеспечением и другими технологиями для обмена данными через интернет. Основные элементы IoT включают устройства и сенсоры, которые собирают данные, а также системы обработки информации.

Архитектура IoT обычно состоит из трех основных уровней:

1. Уровень устройств

Включает в себя сенсоры и актуаторы, которые собирают данные;

2. Пограничный уровень

Отвечает за предварительную обработку данных и их передачу в облако;

3. Облачный уровень

Обеспечивает хранение и анализ данных, а также управление устройствами.

Edge-вычисления представляют собой подход, при котором обработка данных происходит ближе к источнику их генерации – на самом устройстве или в локальной сети. Это позволяет снизить задержки, так как данные не нужно передавать на удаленные серверы для обработки.

Cloud-вычисления предоставляют централизованные ресурсы для хранения и обработки данных. Это позволяет использовать мощные аналитические инструменты и масштабировать решения по мере необходимости [1].

Определение оптимального баланса между edge и cloud – это ключ к эффективной архитектуре IoT. Например, в ситуациях, где критична скорость реакции (например, в системах управления транспортом), предпочтительно использовать edge-вычисления. В то же время для задач, требующих глубокой аналитики и хранения больших объемов данных, лучше подойдет cloud-вычисление. Многие современные системы используют гибридные архитектуры, сочетая преимущества обоих подходов для достижения оптимальных результатов.

Задержка в обработке данных может стать серьезной проблемой для IoT-приложений. Для ее минимизации можно использовать:

- Локальную обработку данных на уровне edge;
- Уменьшение объема передаваемых данных через предварительную фильтрацию;
- Использование протоколов с низкой задержкой для передачи данных [2].

Примеры использования баланса между edge- и cloud-вычислениями:

1. Умные города:

- Edge - управление светофорами, сбор данных с датчиков.
- Cloud - анализ трафика, планирование городской инфраструктуры.

2. Промышленность:

- Edge - управление станками в реальном времени.
- Cloud - прогнозирование износа оборудования, оптимизация производства.

3. Автономные автомобили:

- Edge - обработка данных с датчиков для мгновенного принятия решений.
- Cloud - обновление карт, обучение моделей ИИ.

Таким образом, для успешной реализации IoT-решений необходимо учитывать данные аспекты: задержки, энергопотребление и безопасность. Гибридные архитектуры, которые комбинируют преимущества edge- и cloud-вычислений, могут стать оптимальным решением для достижения высокой производительности и надежности IoT-систем.

Список литературы:

1. Богданов А.В. Сравнение нескольких платформ облачных вычислений // Академперериодика. - 2016.
2. Madakam S., Ramaswamy R., Tripathi S. Internet of Things // Journal of Computer and Communications, 3, 164-173. - 2015.

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И САРТСНА

Куприянов Ф.В.¹, Копылов К.С.¹, Шкаев Р.Е.²

¹Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров,

²ФГУП «Российский Федеральный Ядерный Центр – ВНИИЭФ», г.Саров

Сейчас, когда жизнь всё больше уходит в онлайн, и для компьютеров становится опаснее. Привычные методы защиты часто не справляются с новыми, умными нападениями.

Использовать искусственный интеллект (ИИ) для охраны компьютеров – значит, получить новые шансы засечь, остановить и отразить, если кто-то захочет навредить. Методики, где машины сами учатся, помогают перебрать кучу данных и засечь аномалии, намекающие на возможные кибератаки. Главное, чтобы ИИ умел подстраиваться под новшества в мире угроз, и чтобы его нельзя было провести.

Один из частых способов обороны от ботов (программ, которые всё делают сами) – САРТСНА. Её задача – отличить человека от программы, задавая задачки, которые сложно решить машине, но просто обычному человеку. В докладе разберём современные САРТСНА, посмотрим, в чём они хороши и плохи, а также обсудим, как ещё можно проверить, кто заходит на сайт.

Рассмотрим новый подход к защите компьютеров, который учитывает, что нейросети помогают обходить САРТСНА. Мы расскажем, как ИИ (помогает засечь странности и понять, что творят пользователи) работает вместе с разными способами проверки, включая САРТСНА. Также мы обсудим, как противостоять нейросетям, которые обманывают САРТСНА, чтобы найти более эффективные методы защиты от ботов и других угроз в интернете. Это поможет лучше обороняться от различных угроз из интернета.

Список литературы:

1. Тюльпин, В.А. Искусственный интеллект в кибербезопасности: Учебное пособие. М.: Издательство Юрайт, 2023. — 200 с.
2. Петренко, С.А. Кибербезопасность. Защита информации в компьютерных системах и сетях: Учебное пособие. М.: ДМК Пресс, 2022. — 352 с.
3. Гудфеллоу, Я., Бенджио, И., Курвилль, А. Глубокое обучение. М.: ДМК Пресс, 2018. — 656 с.
4. Хайкин, С. Нейронные сети: полный курс. 2-е изд. М.: Вильямс, 2006. — 1104 с.
5. Шнайер, Б. Прикладная криптография. М.: Триумф, 2003. — 816 с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В СОЦИОДИНАМИКЕ ДЛЯ АНАЛИЗА МИГРАЦИОННЫХ ПОТОКОВ

Волков М.Д., Кузовков Д. А., Егорова К. А., Тятюков Р. Л., Баканова А.В.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров.

В данном исследовании представлен всесторонний подход к математическому моделированию процессов в социодинамике, направленный на анализ и прогнозирование миграционных потоков. Основное внимание уделено разработке математических моделей, которые позволяют прогнозировать миграционные процессы и оценивать их влияние на социально-экономическое развитие регионов. Миграция населения является важным фактором, влияющим на демографическую ситуацию, рынок труда и экономику, что делает актуальным изучение данных процессов с помощью современных математических методов [1].

В работе рассмотрены современные методы моделирования миграционных процессов, включая использование агент-ориентированных моделей, систем дифференциальных уравнений и методов машинного обучения. Особое внимание уделено моделированию факторов, влияющих на миграцию, таких как экономические условия, уровень жизни, политическая стабильность и климатические изменения [2]. Также исследуются методы анализа больших данных, которые позволяют учитывать множество переменных и повышать точность прогнозов.

Практическая часть исследования включает примеры успешного применения разработанных моделей для анализа миграционных потоков в различных регионах. Например, моделирование миграционных процессов в Европе позволило прогнозировать увеличение миграции из стран с нестабильной экономической ситуацией и оценить их влияние на социальную инфраструктуру принимающих стран [1]. В случае России моделирование помогло выявить тенденции внутренней миграции, связанные с перемещением

населения из малых городов в крупные мегаполисы, что важно для планирования региональной политики.

Анализ показал, что использование математических моделей позволяет значительно повысить точность прогнозов миграционных процессов и оценить их влияние на социально-экономическое развитие. Например, моделирование на основе агент-ориентированных подходов позволяет учитывать индивидуальные решения мигрантов, что делает прогнозы более реалистичными [3]. Также рассмотрены методы оптимизации распределения ресурсов для адаптации регионов к изменению миграционных потоков.

В заключение, исследование подчеркивает важность математического моделирования для анализа и прогнозирования миграционных процессов. Рассмотрены также перспективы дальнейшего развития данной области, включая интеграцию искусственного интеллекта для анализа больших данных и создание более сложных моделей, учитывающих глобальные изменения, такие как климатические кризисы и геополитические конфликты.

Список литературы:

1. Уразаева Л. Ю., Манюкова Н. В., Мамедли Р. Э. Математическое моделирование миграционных процессов. — М.:Издательство “Наука”, 2019 — 280 с.
2. Белотелов Н. В. Имитационная модель процессов миграции в странах с учетом уровня образования. — CyberLeninka Izd., 2008. — 150 с.
3. Смоленцев Н. К. Миграционные процессы в условиях глобализации. — М.: Радио и связь, 2020. — 320 с.

СОЦИАЛЬНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ: ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ

Бурмистров И.А. Гусев Т.Б., Казакова Д.Д., Рассказова В.С.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В современном мире кибербезопасность становится ключевым аспектом защиты личных и корпоративных данных. Однако, несмотря на все усилия в развитии технических средств защиты, человеческий фактор остаётся самым уязвимым звеном в цепи информационной безопасности. [1]

Социальная инженерия в кибербезопасности представляет собой процесс использования психологических методов и техник манипуляции с целью обмана людей и получения доступа к конфиденциальной информации или заражения компьютерных систем. Злоумышленники, использующие социальную инженерию, обычно стремятся вызвать у пользователей доверие и убедить их выполнить определённые действия, которые могут привести к утечке информации или компрометации системы. [1]

В работе рассматриваются основные методы использования социальной инженерии в кибербезопасности:

Фишинг: одна из самых популярных техник кибератаки, заключающаяся в обмане пользователя путём отправки поддельных электронных писем.

Кви про кво: метод, используемый для внедрения вредоносного ПО в системы различных компаний.

Приманки: фальшивые или подозрительные объекты, размещаемые в сети с целью привлечения пользователей к выполнению определённых действий.

Кэтфишинг: метод, заключающийся в создании виртуальной личности для вовлечения своих подписчиков в отношения с целью вымогательства денежных средств или использования их персональных данных для шантажа. [2-3]

Математическое моделирование в контексте социальной инженерии и кибербезопасности играет важную роль в решении многих задач, таких как: анализ поведения пользователей, оценка рисков, исследование психологических факторов и оптимизация защиты.

Список литературы:

1. Красов А. В. и др. Способы коммутации пакетов в сетях CISCO // Материалы Всероссийской научно-практической конференции "Национальная безопасность России: актуальные аспекты" ГНИИ "Нацразвитие". Июль 2018. – 2018. – С. 31-35.
2. Гераськина В. С. и др. Методы и стратегии оповещения населения об угрозах возникновения кризисных ситуаций // Информационная безопасность регионов России (ИБРР-2017). – 2017. – С. 507-509.
3. Мартынова Л. Е., Назарова К. Е. Социальная инженерия и информационная безопасность // Молодой ученый. — 2017. — № 1 (135). — С. 61-63.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ, ТАКИХ КАК КОСМОС ИЛИ ГЛУБОКОВОДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Баканова А.В., Кузовков Д.А, Волков М.Д., Егорова К.А., Барышев И.О.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Исследования в экстремальных условиях, таких как космическое пространство и океанские глубины, требуют точных математических моделей для анализа физических процессов и прогнозирования поведения объектов в агрессивных средах [1]. В данном исследовании рассматриваются подходы к моделированию, позволяющие оценивать влияние факторов, таких как вакуум, радиация, сверхвысокое давление и низкие температуры, на технические системы и биологические структуры [2].

Рассматриваются современные численные методы, включая методы конечных элементов (FEM), гидродинамическое моделирование и многомасштабные вычисления [3]. Особое внимание уделяется алгоритмам, применяемым для анализа устойчивости материалов, адаптации живых систем и распространения волн в нестандартных условиях.

Приведены примеры успешного использования математических моделей в разработке глубоководных аппаратов и космических станций, а также в прогнозировании процессов, происходящих в экстремальных средах. Эти примеры позволяют выявить ключевые факторы, влияющие на точность расчетов и надежность инженерных решений [3].

В заключение обсуждаются перспективы дальнейшего развития методов моделирования экстремальных сред, их синергия с технологиями

искусственного интеллекта, а также сложности, связанные с обработкой больших данных и верификацией моделей в реальных условиях.

Список литературы:

1. Математическое моделирование теплообмена в космических аппаратах // Вестник НПО им. С.А. Лавочкина. – 2019. – №1. – С. 56–63.
2. Лаборатория глубоководных исследований Института морской биологии ДВО РАН // Официальный сайт ИМБ ДВО РАН.
3. Математическое моделирование нелинейных кинетических процессов в космической плазме // Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН.

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КВАНТОВЫХ СИСТЕМ
ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Кузовков Д.А, Волков М.Д., Баканова А.В., Кулешов И.Н., Тятюков Р.Л.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В данном исследовании представлен всесторонний подход к математическому моделированию квантовых систем с целью проектирования новых материалов, обладающих уникальными свойствами, такими как сверхпроводимость, высокая прочность или улучшенные электронные характеристики [1]. Основное внимание уделено процессу трансформации квантово-механических принципов в практические модели, которые могут быть использованы для предсказания свойств материалов на атомном и молекулярном уровнях [2].

В работе обсуждаются современные методы квантового моделирования, включая методы функционала плотности (DFT), квантовые монте-карло (QMC) и алгоритмы для квантовых компьютеров, такие как вариационный квантовый решатель (VQE). Эти методы позволяют не только ускорить процесс разработки новых материалов, но и повысить точность предсказания их свойств.

Особое внимание уделено практическим примерам применения квантовых моделей для создания материалов, таких как высокотемпературные сверхпроводники, графеновые структуры и материалы для аккумуляторов нового поколения. Эти примеры демонстрируют, как математическое моделирование может значительно сократить время и затраты на экспериментальные исследования [3].

В заключение, исследование подчеркивает актуальные вызовы в области квантового моделирования, включая ограничения современных вычислительных ресурсов и необходимость разработки новых алгоритмов. Перспективы данного подхода связаны с дальнейшим развитием квантовых вычислений и интеграцией машинного обучения для оптимизации процессов моделирования.

Список литературы:

1. Feynman, R. P. Simulating physics with computers. International Journal of Theoretical Physics, 1982.
2. Hohenberg, P., & Kohn, W. Inhomogeneous electron gas. Physical Review, 1964.
3. Preskill, J. Quantum computing in the NISQ era and beyond. Quantum, 2018.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМАХ АКТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЯ

Волков М.Д., Кузовков Д. А., Барышев И. О, Кулешов И. Н.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В данном исследовании представлен всесторонний подход к математическому моделированию процессов в системах активной безопасности автомобиля, направленный на анализ и оптимизацию работы таких систем, как ABS (антиблокировочная система тормозов), ESP (система курсовой устойчивости) и автоматическое экстренное торможение. Основное внимание уделено разработке математических моделей, которые позволяют улучшить эффективность и надежность этих систем, что особенно важно для повышения безопасности водителей и пассажиров.

В работе рассмотрены современные методы моделирования, включая использование алгоритмов машинного обучения, методов оптимизации и численного анализа [1]. Особое внимание уделено моделированию процессов торможения и управления динамикой автомобиля, что позволяет анализировать поведение систем ABS и ESP в различных дорожных условиях. Также исследуются методы обработки данных с датчиков, таких как датчики скорости колес, акселерометры и гироскопы, что позволяет более точно прогнозировать поведение автомобиля и своевременно активировать системы безопасности [4].

Практическая часть исследования включает примеры успешного применения разработанных моделей в различных типах автомобилей. Например, моделирование работы ABS позволило значительно снизить тормозной путь на скользких поверхностях, что повышает безопасность вождения в зимних условиях. В случае системы ESP моделирование помогло разработать алгоритмы, которые предотвращают занос автомобиля при резких маневрах [2]. Также рассмотрены примеры применения моделей для оптимизации работы систем автоматического экстренного торможения, которые способны предотвращать столкновения с препятствиями.

Анализ показал, что использование математических моделей позволяет значительно повысить эффективность систем активной безопасности. Например, моделирование процессов торможения с учетом различных факторов, таких как состояние дорожного покрытия и скорость автомобиля, позволяет более точно прогнозировать поведение системы ABS и разрабатывать меры по ее улучшению [3]. Кроме того, моделирование помогает предсказывать возможные сбои в работе систем безопасности и разрабатывать меры по их предотвращению.

В заключение, исследование подчеркивает важность математического моделирования для создания более эффективных и надежных систем активной безопасности автомобилей. Рассмотрены также перспективы дальнейшего развития данной области, включая интеграцию искусственного интеллекта для автоматизации управления системами безопасности и создание более сложных моделей, учитывающих взаимодействие различных систем автомобиля. Например, использование моделей глубокого обучения позволяет прогнозировать поведение автомобиля на основе данных о дорожных условиях

и стиле вождения, что делает системы безопасности более адаптивными и эффективными.

Список литературы:

1. Найденов А. А. Комплекс программ моделирования автомобиля и систем активной безопасности. — 2020 — 259 с.
2. Петин В. В. Повышение активной безопасности автомобиля на основе синтеза адаптивного алгоритма функционирования системы автоматического экстренного торможения. — 2022. — 142 с.
3. Лата В. Н. Основы моделирования управляемого движения автомобиля. — Тольятинский Государственный Университет 2012. — 366 с.
4. Шмаков А. С. Разработка и исследование математической модели машинной системы “водитель - транспортное средство – внешняя среда” — DissersCat 2011. — 203 с.

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЯХ ДЛЯ ЗДАНИЙ**

Волков М.Д.¹, Кузовков Д. А.¹, Егорова К. А.¹, Вихарева Ю. В.¹, Шкаев Р. Е.²

¹*Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров*

²*ФГУП «Российский Федеральный Ядерный Центр – ВНИИЭФ», г. Саров*

В данном исследовании представлен всесторонний подход к математическому моделированию процессов в энергосберегающих технологиях для зданий, направленный на разработку моделей для оптимизации энергопотребления с учетом климатических условий и архитектурных особенностей. Основное внимание уделено созданию математических моделей, которые позволяют анализировать и оптимизировать энергопотребление в зданиях, что особенно важно в условиях растущих требований к энергоэффективности и экологической устойчивости [1].

В работе рассмотрены современные методы моделирования, включая использование методов теплового анализа, алгоритмов машинного обучения и методов оптимизации. Особое внимание уделено моделированию тепловых процессов в зданиях, таких как теплообмен через стены, окна и крыши, что позволяет оптимизировать системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК) [2]. Также исследуются методы учета климатических условий, таких как температура, влажность и солнечная радиация, что позволяет более точно прогнозировать энергопотребление и разрабатывать эффективные стратегии энергосбережения [3].

Практическая часть исследования включает примеры успешного применения разработанных моделей в различных типах зданий. Например, моделирование тепловых процессов в жилых домах позволило значительно снизить энергопотребление за счет оптимизации работы систем отопления и кондиционирования [1]. В случае коммерческих зданий, таких как офисные центры, моделирование помогло разработать стратегии управления энергопотреблением, которые учитывают график работы сотрудников и изменения внешних условий. Также рассмотрены примеры применения моделей для проектирования новых зданий, где энергосберегающие

технологии интегрируются на этапе проектирования, что позволяет достичь значительной экономии энергии.

Анализ показал, что использование математических моделей позволяет значительно повысить энергоэффективность зданий. Например, моделирование тепловых процессов в зданиях с учетом климатических условий позволяет снизить энергопотребление на 20-30%. Кроме того, моделирование помогает предсказывать возможные потери энергии и разрабатывать меры по их устранению, такие как улучшение теплоизоляции или установка энергоэффективных окон [2].

В заключение, исследование подчеркивает важность математического моделирования для создания энергосберегающих технологий в зданиях. Рассмотрены также перспективы дальнейшего развития данной области, включая интеграцию искусственного интеллекта для автоматизации управления энергопотреблением и создание более сложных моделей, учитывающих взаимодействие зданий с окружающей средой. Например, использование моделей глубокого обучения позволяет прогнозировать энергопотребление на основе исторических данных и текущих условий, что делает управление энергопотреблением более гибким и эффективным.

Список литературы:

1. Краснощеков П.С., Сукомел А.С. Задачи по теплопередаче. — М.: Энергия, 2018. — 320 с.
2. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача. — М.: СПб, 2019. — 488
3. Фокин К.Ф. Строительная теплофизика. — М.: АСВ, 2021. — 288 с

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМАХ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ГИБРИДНЫХ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ

Волков М.Д., Кузовков Д. А., Барышев И. О, Кулешов И. Н., Баканова А. В.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В данном исследовании представлен всесторонний подход к математическому моделированию процессов в системах энергосбережения гибридных и электрических автомобилей, направленный на оптимизацию работы систем рекуперативного торможения и управления энергией. Основное внимание уделено разработке математических моделей, которые позволяют анализировать и оптимизировать энергопотребление в гибридных и электрических транспортных средствах, что особенно важно в условиях растущих требований к энергоэффективности и экологической устойчивости [1].

В работе рассмотрены современные методы моделирования, включая использование алгоритмов машинного обучения, методов оптимизации и численного анализа. Особое внимание уделено моделированию процессов рекуперативного торможения, которые позволяют преобразовывать кинетическую энергию автомобиля в электрическую, что способствует повышению энергоэффективности. Также исследуются методы управления энергией, такие как оптимизация распределения энергии между двигателем и

аккумулятором, что позволяет увеличить запас хода и снизить энергопотребление [3].

Практическая часть исследования включает примеры успешного применения разработанных моделей в различных типах гибридных и электрических автомобилей [2]. Например, моделирование процессов рекуперативного торможения позволило значительно повысить эффективность преобразования энергии и снизить износ тормозных систем. В случае управления энергией моделирование помогло разработать стратегии, которые учитывают различные режимы движения, такие как городской цикл и трасса, что позволяет оптимизировать энергопотребление в зависимости от условий эксплуатации [3].

Анализ показал, что использование математических моделей позволяет значительно повысить энергоэффективность гибридных и электрических автомобилей. Например, моделирование процессов рекуперативного торможения с учетом различных факторов, таких как скорость автомобиля и состояние дорожного покрытия, позволяет более точно прогнозировать эффективность преобразования энергии. Кроме того, моделирование помогает предсказывать возможные потери энергии и разрабатывать меры по их устранению, такие как оптимизация работы электронных систем управления.

В заключение, исследование подчеркивает важность математического моделирования для создания энергосберегающих технологий в гибридных и электрических автомобилях. Рассмотрены также перспективы дальнейшего развития данной области, включая интеграцию искусственного интеллекта для автоматизации управления энергией и создание более сложных моделей, учитывающих взаимодействие различных систем автомобиля. Например, использование моделей глубокого обучения позволяет прогнозировать энергопотребление на основе исторических данных и текущих условий, что делает управление энергией более гибким и эффективным.

Список литературы:

1. Строганов В. И., Козловский В. Н., Сорокин А. Г., Мифтахова Л. Х. Математическое моделирование основных процессов электроавтомобилей и автомобилей с комбинированной силовой установкой. — CyberLeninka Izd. 2021. — 372 с.
2. Доберего К. В., Козначев И. А. Моделирование функционального взаимодействия блоков гибридного накопителя электроэнергии. — ИПМЭХ РАН 21-23 октября 2020. — 78 с.
3. Белякаев Л. А. Энергосберегающие технологии в гибридных и электрических автомобилях. — М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2021. — 183 с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ТРАНСМИССИИ АВТОМОБИЛЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕДАЧИ МОЩНОСТИ

Волков М.Д., Кузовков Д. А., Барышев И. О, Кулешов И. Н., Баканова А. В.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

В данном исследовании представлен всесторонний подход к математическому моделированию процессов в трансмиссии автомобиля, направленный на повышение эффективности передачи мощности и снижение потерь энергии. Основное внимание уделено разработке математических моделей, которые позволяют оптимизировать конструкцию коробки передач и других элементов трансмиссии, что особенно важно в условиях растущих требований к энергоэффективности и экологической устойчивости транспортных средств.

В работе рассмотрены современные методы моделирования, включая использование алгоритмов машинного обучения, методов оптимизации и численного анализа. Особое внимание уделено моделированию процессов передачи мощности через коробку передач, что позволяет анализировать потери энергии на трение, вибрацию и другие факторы [3]. Также исследуются методы оптимизации конструкции трансмиссии, такие как выбор материалов, геометрии зубчатых колес и подшипников, что способствует снижению потерь энергии и повышению долговечности системы.

Практическая часть исследования включает примеры успешного применения разработанных моделей в различных типах автомобилей. Например, моделирование процессов передачи мощности в механических коробках передач позволило значительно снизить потери энергии за счет оптимизации конструкции зубчатых колес и подшипников. В случае автоматических коробок передач моделирование помогло разработать стратегии переключения передач, которые минимизируют потери энергии и повышают комфорт вождения [1] [2]. Также рассмотрены примеры применения моделей для оптимизации работы вариаторов и роботизированных коробок передач.

Анализ показал, что использование математических моделей позволяет значительно повысить эффективность передачи мощности в трансмиссии автомобиля. Например, моделирование процессов передачи мощности с учетом различных факторов, таких как нагрузка, скорость и температура, позволяет более точно прогнозировать потери энергии и разрабатывать меры по их устранению. Кроме того, моделирование помогает предсказывать возможные сбои в работе трансмиссии и разрабатывать меры по их предотвращению.

В заключение, исследование подчеркивает важность математического моделирования для создания более эффективных и надежных трансмиссий автомобилей. Рассмотрены также перспективы дальнейшего развития данной области, включая интеграцию искусственного интеллекта для автоматизации управления трансмиссией и создание более сложных моделей, учитывающих взаимодействие различных систем автомобиля. Например, использование моделей глубокого обучения позволяет прогнозировать оптимальные режимы работы трансмиссии на основе данных о стиле вождения и условиях эксплуатации, что делает управление трансмиссией более гибким и эффективным.

Список литературы:

1. Васильев П. К., Григорьев И. Н. Математическое моделирование в автомобильной инженерии. — 2023. — 329 с.

2. Овчинников В. А. Методы математического моделирования при проектировании автомобиля на стадии НИР. — 2012. 241 с.
3. Лата В. Н. Основы моделирования управляемого движения автомобиля. — Тольятинский Государственный Университет 2012. — 255 с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В НАНОФОТОНИКЕ

Баканова А.В., Кузовков Д.А., Волков М.Д., Егорова К.А., Барышев И.О.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Нанопотоника является одной из ключевых областей современной оптики, где математическое моделирование играет важную роль в анализе и прогнозировании поведения наноструктур [1]. В данном исследовании рассматриваются математические подходы к изучению фотонных процессов на наномасштабах, а также их влияние на развитие новых технологий [2].

Основное внимание уделено численным методам, таким как метод конечных разностей во временной области (FDTD), метод конечных элементов (FEM) и методы квантово-механического моделирования [3]. Их применение позволяет исследовать сложные нелинейные и плазмонные эффекты, возникающие в нанопотонных системах [4].

Кроме того, приводятся примеры практической реализации математических моделей в проектировании наноструктур, включая фотонные кристаллы, метаповерхности и нанолазеры. Анализ этих примеров помогает выявить факторы, определяющие эффективность моделирования и точность расчетов.

В заключение обсуждаются актуальные вызовы и перспективные направления математического моделирования в нанопотонике, подчеркивается его значение для будущих научных и инженерных разработок [4].

Список литературы:

1. Козлов И.П. Математические методы в нанопотонике: моделирование и оптимизация. – СПб.: Лань, 2022. – 215 с.
2. Григорьева Т.А. Оптические свойства наноматериалов: теория и эксперимент. – Казань: КФУ, 2020. – 180 с.
3. Maier, S. A. Plasmonics: Fundamentals and Applications. – New York: Springer, 2023. – 450 p.
4. Сидоров П.К. Моделирование взаимодействия света с наноструктурами. – М.: Наука, 2021. – 280 с.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КИБЕРАТАК

Баканова А.В., Кузовков Д.А., Волков М.Д., Егорова К.А., Барышев И.О.
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

С ростом цифровизации и количества кибератак возрастает необходимость разработки эффективных методов их анализа и прогнозирования [1]. В данном исследовании рассматриваются математические подходы, позволяющие выявлять закономерности в поведении злоумышленников, оценивать уязвимости систем и предсказывать возможные атаки [2].

Основное внимание уделяется теории вероятностей, методам машинного обучения, сетевому анализу и статистическим моделям [3]. Рассматриваются алгоритмы детектирования аномалий, предсказания атак на основе временных рядов и моделирования поведения злоумышленников с использованием игровых моделей.

Приведены примеры успешного применения математических методов в области кибербезопасности, включая предсказание DDoS-атак, выявление вредоносных паттернов в сетевом трафике и анализ социальной инженерии. Эти примеры помогают выделить ключевые аспекты, влияющие на точность и скорость реагирования на угрозы [3].

В заключение обсуждаются перспективы дальнейшего развития математических методов в кибербезопасности, их интеграция с технологиями искусственного интеллекта, а также вызовы, связанные с динамическим характером киберугроз и необходимостью обработки больших данных.

Список литературы:

1. Котенко И.В., Саенко И.Б., Лаута О.В., Крибель А.В. Метод раннего обнаружения кибератак на основе интеграции фрактального анализа и статистических методов // Вестник связи. – 2021. – №6. – С. 64–70.
2. Краковский Ю.М., Лузгин А.Н. Прогнозирование интенсивности кибератак на информационные системы критических инфраструктур // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2018. – Т. 22, №6. – С. 128–137.
3. Котенко И.В., Саенко И.Б., Лаута О.В., Крибель А.В. Комплексная методика обнаружения кибератак на основе интеграции фрактального анализа и статистических методов // Научные технологии в космических исследованиях. – 2021. – Т. 22, №4. – С. 64–70.

БЛОКЧЕЙН КАК МЕТОД ЗАЩИТЫ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Дудорова Е.Е., Дудоров Н.М., Прибылов Е.А., Макарова А.В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Блокчейн представляет собой децентрализованную и неизменяемую систему хранения данных, обеспечивающую высокий уровень безопасности и прозрачности. Изначально разработанный для криптовалютных транзакций, блокчейн находит применение в различных цифровых технологиях, включая защиту данных, управление авторскими правами и обеспечение кибербезопасности.

Одним из ключевых преимуществ блокчейна является его неизменяемость: данные, записанные в блокчейн, не могут быть изменены или удалены без обнаружения, что значительно повышает защиту информации от

несанкционированного доступа и мошенничества. Это делает блокчейн эффективным инструментом в системах аутентификации, управлении цифровыми идентификаторами и безопасных транзакциях.

В сфере защиты данных блокчейн используется для создания защищенных систем хранения и передачи информации. Например, технология блокчейн применяется для защиты авторских прав, обеспечивая прозрачность и неизменность записей о правах на интеллектуальную собственность [1].

Кроме того, блокчейн активно используется для защиты данных в Интернете вещей (IoT), обеспечивая безопасное взаимодействие между устройствами без необходимости в централизованных посредниках. Это снижает риск атак на IoT-сети и гарантирует целостность передаваемых данных [2].

Таким образом, блокчейн является мощным инструментом обеспечения безопасности цифровых технологий, минимизируя риски манипуляций с данными и повышая прозрачность операций. Его дальнейшее развитие и интеграция с другими инновационными технологиями открывают новые возможности для цифровой трансформации общества [3].

Список литературы:

1. Балдов Д.В. Блокчейн от А до Я. Все о технологии десятилетия: учеб. пособие. М.: Бомбора, 2017. — 188 с.
2. Шнайер Б. «Прикладная криптография: протоколы, алгоритмы и исходные тексты на языке С». — М.: Триумф, 2003. — 816 с.
3. Михеев А., Генкин А. «Блокчейн для всех. Как работают криптовалюты, BaaS, NFT, DeFi и другие новые финансовые технологии». — М.: Альпина Паблишер, 2023. — 653 с.

ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН С ПЛАТФОРМАМИ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Дудоров Н.М., Дудорова Е.Е., Тятюков Р. Л., Сарлейский А.В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Интеграция систем мониторинга виртуальных машин (VM) с более широкими платформами безопасности информационных систем становится важным аспектом защиты в условиях сложных инфраструктур. В современных условиях информационной безопасности критически важно не только отслеживать состояние виртуальных машин, но и обеспечивать комплексную защиту всей инфраструктуры. Системы мониторинга должны быть встроены в платформы управления безопасностью, такие как SIEM (Security Information and Event Management), чтобы эффективно реагировать на инциденты безопасности, возникающие в виртуализированных средах [1].

Платформы безопасности играют важную роль в централизованном управлении безопасностью, а интеграция с системами мониторинга VM позволяет автоматизировать процессы, связанные с обнаружением угроз, их анализом и реагированием. Это достигается за счет корреляции событий, поступающих из различных источников, включая межсетевые экраны, системы обнаружения вторжений (IDS) и системы предотвращения вторжений (IPS) [2].

Такой подход помогает оперативно выявлять потенциальные угрозы, снижать риск инцидентов и минимизировать возможные последствия атак.

Один из ключевых аспектов — это обеспечение оперативной и автоматической реакции на угрозы. Например, система может запускать действия по блокировке подозрительных процессов или изменять настройки безопасности ВМ на основе анализа ситуации. Также важно учитывать интеграцию с облачными платформами, такими как Microsoft Defender for Cloud Apps, которые предоставляют дополнительные возможности для анализа угроз и предотвращения атак в облачных средах [3].

Эта интеграция позволяет значительно повысить уровень защиты всей информационной инфраструктуры, минимизируя возможные уязвимости и риски. Современные платформы SIEM в сочетании с мониторингом ВМ обеспечивают комплексный контроль, охватывающий как локальные, так и облачные ресурсы, а также автоматизированное принятие решений на основе анализа угроз в реальном времени.

Список литературы:

1. Бондаренко И.С. Системы управления информационной безопасностью: учебное пособие. — М.: Издательство Юрайт, 2021. — 254 с.
2. Прохорова О.В. Информационная безопасность и защита информации: учебник. — 2-е изд., испр. — СПб.: Лань, 2020. — 123 с.
3. Зенков А.В. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие для вузов. — М.: Издательство Юрайт, 2022. — 108 с.

ОЦЕНКА ЗАЩИТЫ ОТ АТАК ПО ПОБОЧНЫМ КАНАЛАМ

Дунаев С.М., Попков К.Н.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Оценка эффективности защиты от атак по побочным каналам является критически важным шагом в обеспечении безопасности информационных и технических систем. В отличие от традиционных атак (Рис.1.), нацеленных на программные уязвимости, атаки по побочным каналам эксплуатируют физические характеристики устройств, такие как время выполнения, энергопотребление, электромагнитное излучение или акустические сигналы. Поэтому оценка защиты должна учесть как теоретические аспекты, так и практическую реализацию контрмер. [1]



Рис.1.Виды традиционных атак по побочным каналам

Для оценки защиты от атак по побочным каналам необходимо применять комплексный подход, включающий анализ уязвимостей на уровне аппаратного и программного обеспечения. Важно учитывать специфику целевой системы, поскольку различные устройства и алгоритмы могут быть подвержены разным видам атак. Эффективность контрмер должна оцениваться с использованием как аналитических методов, так и практических экспериментов, чтобы убедиться в их реальной способности снижать вероятность успешной атаки. [1]

Одним из важных аспектов оценки является учет стоимости внедрения и поддержки защитных мер. Некоторые контрмеры, такие как аппаратное маскирование или добавление случайного шума, могут значительно повысить стоимость производства устройств или снизить их производительность. Поэтому необходимо найти баланс между уровнем защиты и практическими ограничениями, чтобы обеспечить оптимальное соотношение цены и качества. [2]

Список литературы:

1. Грибов Н.А., Евстифеев А.А., Обзор атак по побочным каналам // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 10-12 апреля 2024 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 14-15.
2. Малютин Г.Д., Анализ утечек по энергопотреблению для различных реализаций симметричных блочных алгоритмов шифрования// материалы X Всероссийской молодежной школы-семинара по проблемам информационной безопасности – 28 сентября – 01 октября 2023 г. – Москва: изд. Издательский дом Академии Естествознания, 2023. – С. 96-102.

ОЦЕНКА КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ КОНФИДЕНЦИАЛЬНЫХ ДАННЫХ В ЦИФРОВЫХ СИСТЕМАХ

Дунаев С.М., Попков К.Н.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Оценка криптографических методов защиты конфиденциальных данных в цифровых системах является ключевым элементом обеспечения информационной безопасности. В современном цифровом мире, где данные постоянно передаются и хранятся в различных системах, надежность криптографических методов определяет уровень конфиденциальности и целостности информации. Эффективная криптографическая защита (Рис.1.) предполагает использование современных, проверенных алгоритмов шифрования, хеширования и цифровых подписей, а также правильную их реализацию и применение. [1]

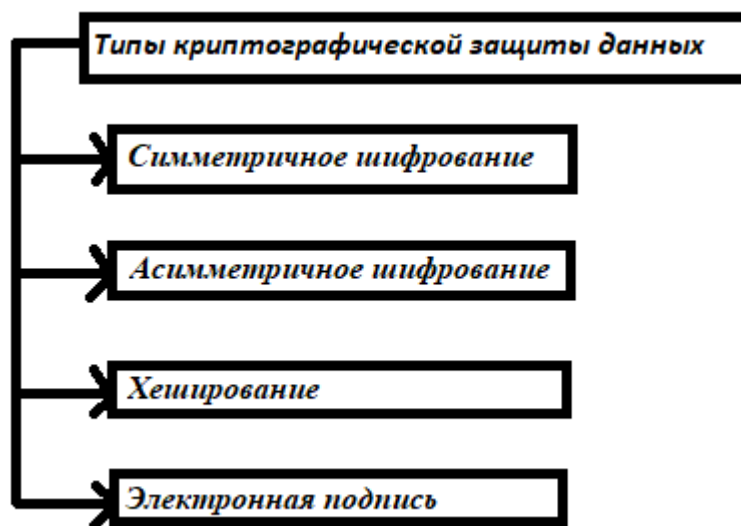


Рис.1. Типы криптографической защиты

При оценке криптографических методов необходимо учитывать несколько ключевых аспектов. Во-первых, важна стойкость используемых алгоритмов к известным атакам. Алгоритмы должны быть устойчивы к криптоанализу, включая атаки грубой силы, дифференциальный и линейный криптоанализ, а также атаки по побочным каналам. Во-вторых, необходимо оценивать длину ключей шифрования, которая должна быть достаточной для обеспечения защиты на протяжении предполагаемого срока хранения данных. В-третьих, важна правильность реализации криптографических алгоритмов, чтобы избежать уязвимостей, связанных с ошибками в коде или неправильной настройкой параметров. [2]

Кроме того, при оценке криптографической защиты необходимо учитывать контекст использования данных и возможные угрозы. Например, для защиты данных, передаваемых по открытым каналам связи, необходимо использовать протоколы, обеспечивающие аутентификацию, шифрование и защиту от атак "человек посередине" (Man-in-the-Middle). Для защиты данных, хранящихся в облачных хранилищах, необходимо использовать шифрование на

стороне клиента, чтобы предотвратить доступ к данным со стороны поставщика услуг. [2]

Список литературы:

1. Щетинкин А.Е., Доронина С.Е., Баринов Д.С., Горностаева Н.В., Рыжов С.А., Методы обеспечения конфиденциальности в цифровую эпоху // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 10-12 апреля 2024 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 188-189.
2. Наурзов Р.Б., Осипова А.М., Криптографические методы защиты для систем реального времени // Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. -15 ноября 2024 г. – Оренбург: изд. Оренбургский государственный аграрный университет, 2024 – С. 470 – 474.

**ОЦЕНКА ПРАВОВЫХ И ЭТИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ**

Дунаев С.М., Попков К.Н.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Оценка правовых и этических аспектов обеспечения конфиденциальности в цифровой среде является критически важной задачей в условиях растущей цифровизации и увеличения объемов обрабатываемой информации. Правовое регулирование, такое как GDPR в Европейском Союзе и ССРА в Калифорнии, устанавливает строгие требования к обработке персональных данных, определяя права субъектов данных и обязанности операторов. Несоблюдение этих требований может привести к серьезным штрафам (Рис.1.) и репутационным потерям. [1]

Этические аспекты также играют важную роль в обеспечении конфиденциальности. Несмотря на то, что некоторые действия могут быть законными, они могут противоречить этическим нормам, если нарушают приватность пользователей или используют их данные ненадлежащим образом. Например, сбор и анализ данных о поведении пользователей без их явного согласия, даже если это предусмотрено политикой конфиденциальности, может вызвать негативную реакцию и подорвать доверие к организации. [2]

В связи с этим, организации должны проводить комплексную оценку соответствия своей деятельности как правовым, так и этическим нормам. Это включает в себя разработку и внедрение прозрачных политик конфиденциальности, получение согласия пользователей на обработку их данных, обеспечение возможности доступа к своим данным и их удаления, а также проведение регулярных аудитов для выявления и устранения потенциальных нарушений. [2]

Штрафы за нарушение закона о персональных данных	Должностное лицо	ИП	Юридическое лицо
Обработка персональных данных без согласия в письменной форме субъекта персональных данных в случаях, когда такое согласие должно быть получено в соответствии с законодательством	40 000 повторно 100 000	300 000	150 000 повторно 500 000
Невыполнение оператором обязанности по опубликованию или обеспечению иным образом неограниченного доступа к документу, определяющему политику оператора в отношении обработки персональных данных	12 000	20 000	60 000
Невыполнение оператором обязанности по предоставлению субъекту персональных данных информации, касающейся обработки его персональных данных	12 000	30 000	80 000

Рис.1. Трафы за несоблюдение требований обработки персональных данных

Список литературы:

1. Щетинкин А.Е., Доронина С.Е., Баринов Д.С., Горностаева Н.В., Рыжов С.А., Методы обеспечения конфиденциальности в цифровую эпоху // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 10-12 апреля 2024 г. – Саратов: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 188-189.
2. Довгушева А.В., Целищева Т.А., Мазянов В.П., Юркевич Э.А., Ботвинко Д.А., Управление конфиденциальностью в цифровую эпоху // Евразийский юридический журнал. 2023. №12(187). – С. 220 – 221.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН И ВЫЯВЛЕНИЯ АНОМАЛИЙ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Дудоров Н.М., Дудорова Е.Е., Калинин. Д.А., Куткин Д.С.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Мониторинг виртуальных машин (ВМ) играет ключевую роль в обеспечении стабильности и безопасности распределенных информационных систем. Современные инфраструктуры включают в себя большое количество виртуализированных сред, что создает дополнительные вызовы для их администрирования и защиты. Традиционные методы анализа, основанные на статических правилах и сигнатурах, зачастую оказываются неэффективными при выявлении сложных аномалий, связанных с изменением поведения ВМ, что делает необходимым применение технологий машинного обучения (ML) [1].

Использование машинного обучения в мониторинге ВМ позволяет анализировать такие параметры, как загрузка процессора, использование памяти, сетевые соединения и другие ключевые метрики. К примеру, алгоритмы, основанные на нейронных сетях, могут обучаться на исторических данных и выявлять аномальные события, такие как резкие скачки нагрузки или подозрительный сетевой трафик [2]. В отличие от традиционных методов, ML-алгоритмы способны адаптироваться к новым угрозам и моделям атак, что существенно повышает уровень кибербезопасности.

Одним из ключевых преимуществ ML в мониторинге ВМ является возможность предсказания потенциальных инцидентов до их фактического возникновения. Это достигается за счет применения алгоритмов прогнозирования, таких как временные ряды или рекуррентные нейронные сети, анализирующих изменения в поведении системы и предсказывающих возможные сбои [3]. Такой подход позволяет не только оперативно выявлять угрозы, но и минимизировать возможный ущерб, предпринимая проактивные меры по устранению проблем.

Для эффективного применения машинного обучения в мониторинге ВМ необходимо разрабатывать гибкие архитектуры, включающие механизмы сбора, предобработки и анализа данных. Важную роль в этом процессе играют методы кластеризации, классификации и обнаружения аномалий, которые позволяют выявлять нетипичные паттерны в поведении ВМ и адекватно реагировать на них. Например, системы, использующие K-Means, Isolation Forest или Autoencoders, могут автоматически определять аномалии и повышать точность обнаружения угроз [1, 3].

В целом, внедрение ML-методов в мониторинг виртуальных машин является перспективным направлением, способным значительно повысить уровень кибербезопасности и надежность распределенных информационных систем. Однако для успешной реализации таких подходов важно учитывать необходимость качественного обучения моделей, регулярного обновления данных и интеграции решений в существующие инфраструктуры [2].

Список литературы:

1. Котенко И.В., Саенко И.Б., Лаута О.С., Крибель А.М. Методика обнаружения аномалий и кибератак на основе интеграции методов фрактального анализа и машинного обучения: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2022. — 330 с.
2. Андреев М.Д., Захарова О.И. Методы машинного обучения для обнаружения аномалий: учеб. пособие. М.: Юрайт, 2024. — 280 с.
3. Шелухин О.И., Ерохин С.Д., Полковников М.В. Технологии машинного обучения в сетевой безопасности: учеб. пособие. М.: Горячая линия–Телеком, 2024. — 360 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ БЛОКЧЕЙН ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ И МОНИТОРИНГА ВИРТУАЛИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Дудоров Н.М., Дудорова Е.Е., Тятюков Р. Л., Калинин. Д.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Технологии блокчейн, изначально разработанные для криптовалют, находят успешное применение в обеспечении безопасности и мониторинга виртуализированных информационных систем. Блокчейн позволяет создавать прозрачные и неизменяемые журналы событий, что особенно важно для отслеживания состояния виртуальных машин (ВМ) и защиты данных от несанкционированных изменений.

Использование блокчейна в качестве основы для хранения логов мониторинга ВМ значительно повышает уровень безопасности. Данные, записанные в блокчейн, невозможно изменить или удалить без обнаружения факта вмешательства, что гарантирует целостность информации о состоянии виртуальных машин. Это особенно актуально, когда необходимо документировать и отслеживать все действия в виртуализированных системах [1].

Кроме того, блокчейн может быть использован для автоматизации процессов мониторинга и управления доступом, предоставляя возможности аутентификации и авторизации в виртуализированных средах. Системы на базе блокчейн способны интегрировать различные сервисы безопасности и управления данными, повышая надежность и защищенность всей инфраструктуры.

Примером практического применения является использование блокчейн-платформы Hyperledger Fabric для мониторинга. Инструменты, такие как Prometheus и ELK, позволяют собирать и анализировать метрики в реальном времени, обеспечивая визуализацию активности в блокчейн-сети и поддерживая работоспособность системы. Это дает возможность не только контролировать параметры работы ВМ, но и оперативно реагировать на инциденты безопасности [1, 2].

Таким образом, интеграция блокчейн-технологий в процессы мониторинга и управления виртуальными машинами способствует повышению безопасности и прозрачности операций, обеспечивая неизменность и достоверность данных в распределенных информационных системах.

Список литературы:

1. Талапина Э.В., Южаков В.Н., Ефремов А.А., Черешнева И.А. Применение технологий распределенного реестра в государственном управлении: учеб. пособие. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2021. — 314 с.
2. Петренко А.В. Квантово-устойчивый блокчейн. Как обеспечить безопасность блокчейн-экосистем и платформ в условиях атак с использованием квантового компьютера: учеб. пособие. СПб.: Изд-во «Питер», 2023. — 321 с.

ПРОБЛЕМАТИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Дунаев С.М., Попков К.Н.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Существуют разнообразные методологии для обеспечения современного уровня защищенности промышленных систем (Рис.1.). В последние годы особенное внимание уделяется двум принципиально разным стратегиям: одна предполагает добавление новых механизмов для охраны данных, при этом базовая информационная инфраструктура не изменяется; другая же строится на создании совершенно новой концепции, обеспечивающей полную изолированность, как, например, архитектура, базирующаяся на принципе "нулевого доверия".[1]

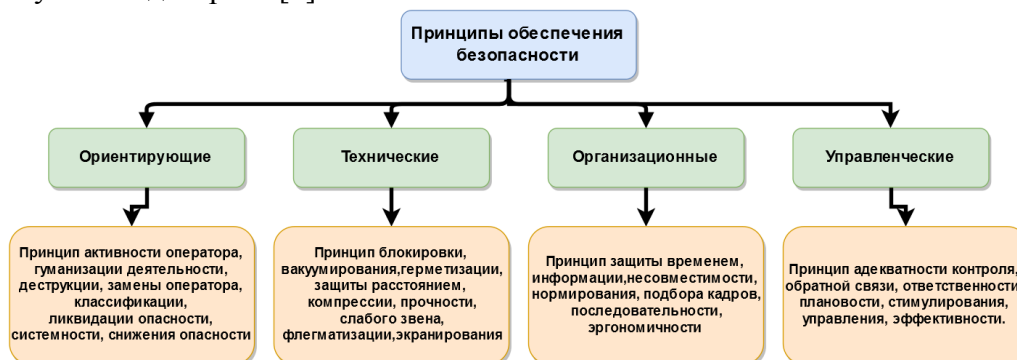


Рис.1. Методологии для обеспечения современного уровня защищенности

Тем не менее, ведущие аналитические центры, как в Российской Федерации (например, Group-IB, Positive Technologies и другие), так и в других странах (в частности, IBM, Microsoft, Cisco, CheckPoint и другие), утверждают, что упомянутые подходы не приводят к значительному улучшению стабильности и защищенности промышленных объектов. Постоянно становится известно о новых серьезных недостатках, в том числе в системах, используемых в промышленности. Задача обеспечения безопасности возникла в прошлом столетии, развивалась на протяжении нескольких этапов, и в данный момент наиболее эффективным представляется подход, ориентированный на функциональность. Этот подход предполагает, что работа над проблемой и ее решение начинаются на этапе создания продукта, когда компания разрабатывает систему, соответствующую техническим требованиям, включающим функциональную безопасность, и затем оценивает ее на соответствие требованиям доверия.[1][2]

В общем и целом, для обеспечения безопасности промышленных систем характерно то, что в отрасли пока не сформировалась устойчивая практика использования защищенных информационно-технологических элементов, безопасность которых подтверждена и может быть проверена до необходимого уровня. Только отдельные производители в мире и в России могут предложить элементы, обеспечивающие подтвержденный уровень безопасности Safety Integrity Level, соответствующий требованиям стандартов IEC серии 61508 и/или 61511. [2]

Список литературы:

1. Чуйкова Д.А., Проблемы обеспечения безопасности сложных технических систем // Математика и математическое моделирование. Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы. – 10-12 апреля 2024 г. – Саров: изд. «Интерконтакт», 2024. – С. 234-235.
2. Косенко Г.Е., Ялзюк А.В., О необходимости разработки методик управления организационными системами, предназначенными для повышения промышленной безопасности // Материалы Межвузовского научно-методического семинара с международным участием – 24 мая 2024 г. – Санкт-Петербург: изд. Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева, 2024. – С. 128-129.

РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ В ВИРТУАЛИЗИРОВАННЫХ СРЕДАХ

Дудорова Е.Е., Дудоров Н.М., Сарлейский А.В., Калинин. Д.А.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

С увеличением использования виртуализации в информационных системах обеспечение надежности и безопасности виртуальных машин (ВМ) становится критически важным. Виртуальные среды представляют собой динамичные и масштабируемые системы, что требует внедрения передовых методов мониторинга и анализа данных. Программное обеспечение для мониторинга ВМ должно обеспечивать всестороннюю защиту и поддерживать высокую степень доступности систем. Важным аспектом разработки такой системы является интеграция с другими компонентами инфраструктуры безопасности, такими как системы управления доступом, защиты от вторжений и шифрования данных [1].

Основной задачей системы мониторинга является отслеживание критичных параметров ВМ, таких как загрузка процессора, состояние сети, использование памяти и места на диске. Однако важным дополнением является анализ поведения ВМ в реальном времени, который может обнаружить аномалии, такие как увеличение нагрузки на ресурсы или подозрительная активность, что может свидетельствовать о начале атаки или угрозе безопасности [2]. Автоматизированные механизмы машинного обучения и поведенческого анализа позволяют более эффективно выявлять угрозы,

минимизируя человеческий фактор в процессе контроля виртуализированных сред.

Кроме того, система мониторинга должна быть гибкой и масштабируемой, чтобы поддерживать разнообразные виртуализированные среды и обеспечивать защиту на всех уровнях, включая базовый уровень гипервизора и более высокие уровни виртуализации. Важным элементом является создание отчетности и предупреждений для оперативного реагирования, а также возможность интеграции с системами автоматического реагирования на инциденты (SOAR) [3]. Дополнительно, анализ логов и корреляция событий в реальном времени повышают эффективность выявления инцидентов и снижают вероятность ложных срабатываний.

Список литературы:

1. Смирнов А.А. Обеспечение информационной безопасности в условиях виртуализации общества: монография. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2017. — 159 с.
2. Радченко Г.И. Распределенные вычислительные системы: учеб. пособие. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. — 512 с.
3. Таненбаум Э., ван Стеен М. Распределенные системы: принципы и парадигмы: учеб. пособие. СПб.: Питер, 2003. — 877 с.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Дудоров Н.М., Дудорова Е.Е., Сарлейский А.В., Кирпиченко Э.В.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Саров

Мониторинг виртуальных машин (ВМ) играет ключевую роль в обеспечении надежности и безопасности информационных систем, особенно в условиях распределенной архитектуры. С развитием технологий виртуализации количество виртуализированных сред в информационных системах существенно увеличилось, что создает дополнительные вызовы для специалистов по безопасности и администраторов. Виртуальные машины обладают такими характеристиками, как динамическое выделение ресурсов и возможность быстрого масштабирования, что затрудняет их мониторинг и управление. В этой связи важно разработать эффективную систему мониторинга, которая будет в режиме реального времени отслеживать параметры работы ВМ, такие как загрузка процессора, использование памяти, состояние сети и других критичных метрик [1, 2].

Современные подходы к мониторингу распределенных систем предполагают не только сбор данных, но и их интеллектуальный анализ. В этом контексте применение машинного обучения позволяет повысить точность предсказания сбоев и выявления аномального поведения [3]. Алгоритмы классификации и кластеризации помогают определять закономерности в функционировании виртуальных машин, а также прогнозировать возможные неисправности, основываясь на исторических данных. Подход, предложенный в [3], показывает, что анализ распределения нагрузок в облачной среде

помогает своевременно обнаруживать узкие места в инфраструктуре и оптимизировать распределение ресурсов.

Важным элементом такой системы является способность прогнозировать возможные сбои, а также выявлять аномалии в поведении виртуальных машин, которые могут свидетельствовать о потенциальных угрозах безопасности, таких как DDoS-атаки или попытки несанкционированного доступа [3]. Программное обеспечение должно включать функции анализа логов, мониторинга использования ресурсов, а также интеграцию с другими инструментами безопасности, такими как системы обнаружения вторжений (IDS) и системы управления событиями безопасности (SIEM) [4,5].

Одной из целей разработки ПО является создание интерфейса, который будет прост в использовании и позволит администраторам оперативно реагировать на возникающие угрозы. Ключевым элементом является высокая степень автоматизации, чтобы исключить человеческий фактор и снизить время реакции на инциденты. Кроме того, для успешного функционирования системы мониторинга необходимо учитывать не только локальные параметры ВМ, но и глобальные тренды в распределенных вычислительных системах, представленные в [3].

Список литературы:

1. В. Д. Чертовской, В. В. Цехановский. Распределенные информационные системы: учеб. пособие. М.: Издательство «Лань», 2012. — 238 с.
2. Бердалиев С.М. Модели мониторинга распределенных систем: учеб. пособие. Казань: Издательство Казанского университета, 2022. — 180 с.
3. Радченко Г.И. Распределенные вычислительные системы: учеб. пособие. Новосибирск: Издательство НГУ, 2015. — 180 с.

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ МНОГОМЕРНЫХ УРАВНЕНИЙ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ ГАЗОВОЙ ДИНАМИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗРЫВНОГО МЕТОДА ГАЛЁРКИНА

Сопромадзе В.К., Шувалова Е.В.

ФГУП «Российский Федеральный Ядерный Центр – ВНИИЭФ», г. Саров

При выборе разностной схемы для численного решения газодинамических задач предпочтительны схемы с наиболее точным описанием течений среды как в областях, где параметры претерпевают сильные изменения во времени и пространстве: на ударных волнах, волнах разрежения и контактных разрывах, так и в областях гладкости решения.

В последние годы среди методов повышенного порядка популярность набирает разрывный метод Галёркина (DG), получивший своё название из-за использования разрывных базисных функций, в сочетании с методами Рунге-Кутты (RK) [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. В качестве объекта исследования выбрана разностная схема RK2DG1 (разрывный метод Галёркина с линейным представлением решения в ячейке и с использованием метода Рунге-Кутты второго порядка). Для сравнения реализована классическая схема Годунова, имеющая первый порядок точности по пространству и по времени.

В отличие от предыдущей работы [Ошибка! Источник ссылки не найден.] реализован алгоритм расчёта численной вязкости, основанный на алгоритме из работы [Ошибка! Источник ссылки не найден.], принцип которого заключается в переходе от уравнений Эйлера к уравнениям Навье-Стокса за счёт добавления вязких членов в законы сохранения импульса и энергии. В качестве коэффициента физической вязкости используется коэффициент искусственной вязкости, действующий только на ударной волне. Реализованная схема адаптирована для расчёта многокомпонентных течений аналогично схеме из работы [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Точность реализованной схемы продемонстрирована на результатах тестовых расчётов в сравнении с аналитическим решением и с результатами, полученными при использовании схемы Годунова.

Список литературы:

1. Cockburn B., Karniadakis G.E., Shu C.-W. The development of discontinuous Galerkin methods // Computational Science and Engineering. 2000. Vol. 11. P. 3-50.
2. Сопромадзе В.К. Численное решение системы уравнений Эйлера с использованием разрывного метода Галёркина // Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2024» / Отв. ред. И.А. Алешковский, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов, Е.И. Зимакова. [Электронный ресурс] – М.: МОО СИПНН Н.Д. Кондратьева, 2024.
3. Rodionov A.V. Artificial viscosity to cure the shock instability in high-order Godunov-type schemes // Computers and Fluids. 2019. P. 77-97.
4. Wang Q., Deiterding R., Pan J. et. al. Consistent high resolution interface-capturing finite volume method for compressible multi-material flows // Computers and Fluids. 2020.

Оглавление

СЕКЦИЯ «МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»	1
ИНТЕРАКТИВНОЕ СКРЫТИЕ ПОЛУПРОСТРАНСТВА МОДЕЛИРУЕМОЙ ОБЛАСТИ: РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ В ПРЕПОСТПРОЦЕССОРЕ «ЛОГОС ПРЕПОСТ»	1
Копейкин А.Э., Михеева К.Н., Сарлейский А.В., Кузнецов М.Г., Конькова М.И.	1
ВНЕДРЕНИЕ ERP-СИСТЕМ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ	2
Кулешов И.Н., Егорова К.А., Баканова А.В, Калинин Д.А., Волков М.Д.....	2
ОПТИМИЗАЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА И ОПЫТА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ (UI/UX) КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЦИФРОВЫХ ПРОДУКТОВ	3
Кулешов И.Н., Егорова К.А., Баканова А.В, Калинин Д.А., Волков М.Д.....	3
ГЕЙМИФИКАЦИЯ КАК СТРАТЕГИЯ ПОВЫШЕНИЯ ВОВЛЕЧЕННОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ	4
Кулешов И.Н., Егорова К.А., Баканова А.В, Калинин Д.А., Волков М.Д.....	4
ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ И БЕЗОПАСНОСТИ В ИНТЕРНЕТЕ ВЕЩЕЙ	6
Кулешов И.Н., Егорова К.А., Баканова А.В, Жигалев Т.В., Волков М.Д.....	6
АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И МАСШТАБИРУЕМОСТИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ НАГРУЗОК	7
Кулешов И.Н., Егорова К.А., Баканова А.В, Калинин Д.А., Волков М.Д.....	7
АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И МАСШТАБИРУЕМОСТИ ФРЕЙМВОРКОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ BIG DATA.....	8
Кулешов И.Н., Егорова К.А., Тятюков Р.Л., Жигалев Т.В.	8
Тятюков Р. Л., Кузовков Д. А., Барышев И. О., Волков М. Д., Куткин Д. С.	9
ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПРОЗРАЧНОСТЬ АЛГОРИТМОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	10
Тятюков Р. Л., Кузовков Д. А., Барышев И. О., Волков М. Д., Куткин Д. С.	10
ПРОВЕРКА МЕХАНИЗМА ВНИМАНИЯ: ТЕСТ НА ОШИБОЧНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВНИМАНИЯ В ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МОДЕЛЯХ	11
Тятюков Р. Л., Кузовков Д. А., Барышев И. О., Волков М. Д., Куткин Д. С.	11
СОЗДАНИЕ ГЕТЕРОГЕННОЙ ГРУППЫ РОБОТОВ (БПЛА И БНР). БЕСПИЛОТНЫЙ НАЗЕМНЫЙ РОБОТ	12
Баринов Д.С., Горностаева Н.В., Рыжов С.А.	12
РЕАЛИЗАЦИЯ ПОДСИСТЕМЫ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ЧЕРЕЗ ЦИФРОВЫЕ ПРОФИЛИ.....	13
Азмагулов А.А., Дюпин В.Н., Кирдяшкина К.В., Лутиков А.И.	13
АЛГОРИТМЫ РЕКОМЕНДАЦИЙ: КАК ОНИ ФОРМИРУЮТ МНЕНИЯ ЛЮДЕЙ	14

Барышев И.О., Жигалев Т.В., Куткин Д.С., Тятюков Р.Л.	14
АНАЛИЗ ЗАЩИЩЕННОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	15
Дунаев С.М., Попков К.Н., Черашев И.В.	15
АНАЛИЗ ОБХОДА ТРАДИЦИОННЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ СКРЫТОГО КАНАЛА СВЯЗИ ЗА СЧЕТ АКУСТИЧЕСКИХ ИЗЛУЧЕНИЙ.....	17
Дунаев С.М., Попков К.Н.	17
УСКОРЕНИЕ ВЕБ-ВЫЧИСЛЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ GO И WEBASSEMBLY: ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ НА СТОРОНЕ КЛИЕНТА	18
Арянов А.А., Быков И.А., Макаров Н.М., Деркин А.М.	18
ВОЗМОЖНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ФУНКЦИОНАЛА В ОТЕЧЕСТВЕННОЕ ЯДРО RGK СИСТЕМЫ «САРУС».....	19
Рыжов С.А. ¹ , Маврин С.В. ²	19
ДРОНЫ В ЛОГИСТИКЕ: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И БУДУЩИЕ ВОЗМОЖНОСТИ	20
Жигалев Т.В., Калинин Д.А., Куткин Д.С., Тятюков Р.Л.	20
ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ (ИОТ) И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ	21
Дудоров Н.М., Дудорова Е.Е., Куткин Д.С., Калинин. Д.А.	21
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ.....	22
Бурмистров И.А. Гусев Т.Б., Казакова Д.Д., Рассказова В.С.	22
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ	23
Дудорова Е.Е., Дудоров Н.М., Прибылов Е.А., Калинин. Д.А.....	23
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BLOKCHAIN ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЦЕПОЧКАМИ ПОСТАВОК.....	24
Сарлейский А.В., Калинин Д.А., Дудоров Н.М., Тятюков Р.Л., Барышев И.О.	24
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВИАЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ	25
Кузовков Д.А., Волков М.Д., Баканова А.В., Кулешов И.Н., Тятюков Р.Л.	25
МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕСТ-ДИЗАЙНА SMOKETEST-ТЕХНОЛОГИИ ПЕЧАТНЫХ ФОРМ ДОКУМЕНТОВ В РАМКАХ РАЗРАБОТКИ ТИПОВОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ	26
Кирсанов М.К.	26
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ДЛЯ ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ ВЕБ-ИНТЕРФЕЙСОВ НА ОСНОВЕ NODE.JS.....	27
Макаров Н.М., Арянов А.А., Быков И.А.	27
РАЗРАБОТКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО СЦЕНАРИЯ СОЗДАНИЯ 3D-МОДЕЛИ ДЕТАЛИ «ВАЛ- ШЕСТЕРНЯ» В ПРОГРАММНОМ МОДУЛЕ САД СПЖЦ «САРУС»	28
Клюева О.А., Денисова Н.А.	28

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КРИВОЛИНЕЙНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ В САД «САРУС» ПУТЕМ ПАРАМЕТРИЗАЦИИ	29
Костина А.С., Макаров И.И., Денисова Н.А.....	29
АНАЛИТИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ СБОРОК РАЗНОЙ СЛОЖНОСТИ В СПЖЦ «САРУС»	30
Аберясева И. Ю., Волков Д. П. Денисова Н. А.	30
ИССЛЕДОВАНИЕ СРАБАТЫВАНИЯ ФУНКЦИЙ ГРУППЫ «ОГРАНИЧЕНИЯ» ПРИ ПОСТРОЕНИИ ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ «САРУС»	32
Быкова А.С., Денисова Н.А.....	32
МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ВИРТУАЛИЗАЦИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ.....	33
Дудорова Е.Е., Дудоров Н.М., Куткин Д.С., Макарова А.В., Прибылов Е.А.....	33
ПОИСК ФУНКЦИИ РАЗМЫТИЯ ТОЧКИ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ РАДИОГРАММ.....	34
Погудалов Н.В., Фролова Н.В., Ялышев И.Е., Козьякаев А.С., Клепцова Л. А.	34
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ЦИФРОВЫХ ФИНАНСАХ	35
Дудорова Е.Е., Дудоров Н.М., Макарова А.В., Прибылов Е.А.....	35
ПРОБЛЕМА ГАЛЛЮЦИНАЦИЙ В НЕЙРОННЫХ СЕТЯХ ПРИЧИНЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ И ПУТИ РЕШЕНИЯ	35
Жигалев Т.В., Калинин Д.А., Куткин Д.С., Сарлейский А.В., Тятюков Р.Л.....	35
РАЗВЕРТЫВАНИЕ MESH-СЕТИ В ГРУППЕ БПЛА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ОБМЕНА ДАННЫМИ	36
Баринев Д.С., Горностаева Н.В., Рыжов С.А.	36
ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ЦЕЛЕЙ В БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТАХ В ИНТЕРЕСАХ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВОЕННОЙ ОПЕРАЦИИ.....	38
Агафонов А. А., Жуков М. Д., Зверев А. Г., Конкин И. И., Кирпиченко Э. В.	38
ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ И КОНТЕЙНЕРИЗАЦИЯ: СРАВНЕНИЕ И ВОЗМОЖНОСТИ	39
Агафонов А. А., Жуков М. Д., Зверев А. Г., Конкин И. И., Кирпиченко Э. В.	39
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БАЗ ДАННЫХ: ИНДЕКСИРОВАНИЕ, КЭШИРОВАНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ	40
Агафонов А. А., Жуков М. Д., Зверев А. Г., Конкин И. И., Кирпиченко Э. В.	40
СРАВНЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ PYTHON И GO ПРИ ОБРАБОТКЕ АСИНХРОННЫХ ЗАПРОСОВ	42
Агафонов А. А., Жуков М. Д., Зверев А. Г., Конкин И. И., Кирпиченко Э. В.	42

ИНТЕРАКТИВНЫЕ МОДЕЛИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДСКАЗАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ ХАОСА В ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ.....	43
Быков И.А., Арянов А.А., Лутиков А.И, Шумилин В.И.	43
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ОБЩИХ ЦЕНТРАХ ОБСЛУЖИВАНИЯ.....	44
Федоренко А.Г.	44
ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УПРАВЛЕНИИ ИТ-СЕРВИСАМИ	45
Федоренко А.Г.	45
ПРИНЦИПЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ ТЕРМИНАЛЬНЫХ СЛУЖБ.....	47
Бронников Р. А., Макарец А. Б.	47
ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ ОБСЛУЖИВАНИЯ SAAS	48
Веряскин М.В.	48
ИЗМЕНЕНИЯ В ТРЕБОВАНИЯХ К НАВЫКАМ РАБОТНИКОВ И СОЗДАНИЕ НОВЫХ ПРОФЕССИЙ В ИТ-СФЕРЕ	49
Ерохина Д.А., Макарец А. Б.	49
УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ В ОРГАНИЗАЦИИ: ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И «БОЛЬШИХ ДАННЫХ» В МЕНЕДЖМЕНТЕ	50
Ивановский С.Н., Макарец А. Б.	50
СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ В БИЗНЕС-АНАЛИТИКЕ.....	51
Макейкин Я.А., Макарец А. Б.	51
ПРОБЛЕМАТИКА АДАПТАЦИИ СОТРУДНИКОВ К НОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В РАМКАХ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ: СТРАТЕГИИ ОБУЧЕНИЯ И РАЗВИТИЯ	52
Николаев А.М., Макарец А.Б.	52
НЕПРЕРЫВНОЕ ОБУЧЕНИЕ В ИТ-СФЕРЕ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РОСТА	54
Пашкова Е.Д., Макарец А. Б.	54
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАСТРОЙКЕ ПРАВ ДОСТУПА И УПРАВЛЕНИЮ УЧЕТНЫМИ ЗАПИСЯМИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	55
Скуратов Д. С., Макарец А. Б.	55
DLP-СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ УТЕЧЕК КОНФИДЕНЦИАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ	56
Старовойтова М.М., Макарец А. Б.	56
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ	58
Ширшов К. В., Макарец А. Б.	58

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КОМАНДЫ РАЗРАБОТЧИКОВ С ЗАКАЗЧИКОМ В РАМКАХ МЕТОДОЛОГИИ SCRUM	59
Шмыров А. Ю.	59
ЭТИКА В СБОРЕ И ХРАНЕНИИ ИНФОРМАЦИИ ПРОВАЙДЕРАМИ	60
Ваньков М.С.	60
АЛГОРИТМЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ПРОЕКТЕ IBM WATSON	61
Горбунова А. А.	61
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ NLP (ОБРАБОТКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА) ДЛЯ АНАЛИЗА ТОНАЛЬНОСТИ ФИНАНСОВЫХ НОВОСТЕЙ	63
Егорова К. А., Макарец А.Б.	63
ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОУРОВНЕВОГО ПОДХОДА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЛАЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ.....	64
Захарычев Г.И.....	64
СУПЕРВЫЧИСЛЕНИЯ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	66
Калантырь И.В., Макарец А.Б.	66
ОБЗОР МЕТОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	67
Карпунин Д.А.	67
ПРОБЛЕМА ПОИСКА ДУБЛИКАТОВ В СИСТЕМАХ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ.....	69
Миронов Е.В.....	69
ПРОБЛЕМАТИКА ВЛИЯНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА РЫНОК ТРУДА: ВЫЗОВЫ И УГРОЗЫ БЕЗРАБОТИЦЫ.....	70
Рубцов В. А.	70
МЕТОД ЗАЩИТЫ ОТ ВНЕШНИХ УГРОЗ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ВТОРЖЕНИЯ (IDS)	72
Тимофеева А.Е.	72
ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ БЕЗОПАСНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	73
Фадеев М.В., Макарец А.Б.	73
РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИССЛЕДОВАНИЯХ В ОБЛАСТИ ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ	75
Шингель А.А.	75
ТЕНДЕНЦИИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	76
Акимкин А.С.	76

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ UML И VRMН	78
Доронина С.Е., Щетинкин А.Е.	78
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ UML ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ	79
Доронина С.Е., Щетинкин А.Е.	79
ОЦЕНКА ПРИМЕНИМОСТИ VRMН ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ, УПРАВЛЯЕМЫХ ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТом	81
Доронина С.Е., Щетинкин А.Е.	81
ВНЕДРЕНИЕ ИМПОРТОНЕЗАВИСИМЫХ PLM-СИСТЕМ НА ПРЕДПРИЯТИИ С КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ РФЯЦ-ВНИИЭФ	82
Череменова А.А.	82
АНАЛИЗ УЯЗВИМОСТЕЙ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДИКИ STRIDE.....	84
Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О.....	84
LAVIEW: ГРАФИЧЕСКОЕ ПОТОКОВОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	86
Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О.....	86
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОКОМПЬЮТЕРОВ.....	88
Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О.....	88
ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ DEBRIS В ЧИСЛЕННОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ	89
Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О.....	89
ПРИМЕНЕНИЕ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ (AR) В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ОБУЧЕНИЯ	91
Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О.....	91
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (IoT).....	92
Макарец А.Б., Федоренко Г.А., Володина Т.О.....	92
ДОСТОИНСТВА, НЕДОСТАТКИ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	94
Халтурина Н.Д.	94
ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ: ЭТАПЫ И МОДЕЛИ.....	95
Халтурина Н.Д.	95
ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ВНЕДРЕНИЯ ИИ В ПРОИЗВОДСТВО.....	97
Баринев Д.С., Горностаева Н.В., Рыжов С.А.	97

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ GAN (GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS) ДЛЯ СОЗДАНИЯ РЕАЛИСТИЧНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ	98
Егорова К.А., Кулешов И.Н., Кузовков Д.А., Калинин Д.А., Волков М.Д.....	98
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПОИСКА ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ NLP	99
Егорова К.А., Кулешов И.Н., Кузовков Д.А., Калинин Д.А., Волков М.Д.....	99
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ NLP (ОБРАБОТКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА) ДЛЯ АНАЛИЗА ТОНАЛЬНОСТИ ФИНАНСОВЫХ НОВОСТЕЙ	100
Егорова К. А., Макарец А.Б., Кулешов И.Н., Тятюков Р.Л., Жигалев Т.В.....	100
ИНТЕГРАЦИЯ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ С КОРПОРАТИВНЫМИ ИНФОРМАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ	102
Егорова К.А., Кулешов И.Н., Кузовков Д.А., Калинин Д.А., Волков М.Д.....	102
АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ BPMN И RPA	103
Егорова К.А., Кулешов И.Н., Кузовков Д.А., Калинин Д.А., Волков М.Д.....	103
АНАЛИЗ УЯЗВИМОСТЕЙ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ НА ОСНОВЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПЕНТЕСТИНГА	104
Егорова К.А., Кулешов И.Н., Кузовков Д.А., Жигалев Т.В., Волков М.Д.....	104
РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ СТУДЕНТАМИ КАФЕДРЫ ТСМ ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ САД ВНОВЬ СОЗДАВАЕМОГО ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА «САРУС»	105
Рачков Д.О., Денисова Н.А.	105
ОПТИМИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ 3D-МОДЕЛИ В СПЖЦ «САРУС» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТАБЛИЦ ПЕРЕМЕННЫХ	106
Аладкин Д.А., Михайленко И.В., Денисова Н. А.	106
ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ДЕТАЛИ ОТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ КРИВОЛИНЕЙНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ В ПМ САД ДО СОЗДАНИЯ УПРАВЛЯЕМОЙ ПРОГРАММЫ В ПМ САМ «САРУС»	107
Макаров И.И., Денисова Н.А.	107
СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ»	109
МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ НА PYTHON: ВНЕДРЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ	109
Маркин А.В., Цыганов М.А., Кирпиченко Э.В.	109
ОТ FREEBSD ДО НАКУ: АЛЬТЕРНАТИВЫ LINUX В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	110
Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л., Кирпиченко Э.В.	110
РАСПОЗНАВАНИЕ ЛИЦ НА СТАРЫХ ФОТО	110
Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л.	110

РЕГУЛИРОВАНИЕ КРИПТОВАЛЮТ И БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИЙ	111
Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л.	111
ПРИМЕНЕНИЕ ARDUINO ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДРОНАМИ В УСЛОВИЯХ СИЛЬНЫХ ВЕТРОВ И НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ	112
Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л.	112
АВТОНОМНЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ВЕРИФИКАЦИЯ.....	113
Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л., Кирпиченко Э.В.	113
АТАКИ НА МОДЕЛИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ	114
Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л., Кирпиченко Э.В.	114
БИОИНФОРМАТИКА И ИТ АНАЛИЗ ГЕНОМНЫХ ДАННЫХ	115
Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л., Кирпиченко Э.В.	115
БЛОКЧЕЙН КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОВЕРИЯ В СИСТЕМАХ ИИ	115
Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л., Кирпиченко Э.В.	115
РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВАМИ СИЛОЙ МЫСЛИ	116
Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л.	116
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И АНАЛИЗА ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ (РСА) ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДСТВЕННОСТИ ЯЗЫКОВ.....	118
Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л., Кирпиченко Э.В.	118
КВАНТОВОЕ МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ	119
Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л.	119
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ СЛУХОВ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ	120
Ерунов Д.Н., Вихарева Ю.В.	120
МЕТОДЫ АДАПТАЦИИ МОДЕЛЕЙ: СОКРАЩЕНИЕ РАЗРЫВА МЕЖДУ СИНТЕТИЧЕСКИМИ И РЕАЛЬНЫМИ ДАННЫМИ	122
Тятюков Р. Л., Куткин Д. С., Сарлейский А. В., Кузовков Д. А., Дудоров Н. М.	122
ГЕНЕРАТИВНЫЕ СОСТЯЗАТЕЛЬНЫЕ СЕТИ (GAN) ДЛЯ СИНТЕЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ: АРХИТЕКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ	123
Тятюков Р. Л., Куткин Д. С., Сарлейский А. В., Кузовков Д. А., Дудоров Н. М.	123
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ОПТИМИЗАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕПОЧЕК	124
Баканова А.В., Кузовков Д.А, Волков М.Д., Егорова К.А., Барышев И.О.	124
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ ДЛЯ АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ.....	125

Баканова А.В., Кузовков Д.А, Волков М.Д., Егорова К.А., Барышев И.О.	125
ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЦЕССОРНОЙ АРХИТЕКТУРЫ ZEN 5 ОТ КОМПАНИИ AMD	126
Ерохина Д. А., Жинжикова М. А., Усманов Д. Н.	126
АВТОМАТИЧЕСКОЕ СОЗДАНИЕ РЕЗЮМЕ НА ОСНОВЕ LINKEDIN ПРОФИЛЯ	126
Сарлейский А.В., Калинин Д.А., Дудоров Н.М., Тятюков Р.Л., Куткин Д.С.	126
АНАЛИЗ НАДЁЖНОСТИ СХЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ: ФАКТОРЫ, МЕТОДЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ И ЭНЕРГЕТИКЕ	127
Лесуков А.В.	127
БЛОКЧЕЙН ЗА ПРЕДЕЛАМИ КРИПТОВАЛЮТ: ПРИМЕНЕНИЕ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ	129
Барышев И.О., Жигалев Т.В., Куткин Д.С., Тятюков Р.Л.	129
ИНТЕГРАЦИЯ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ...	130
Василенко С.С.	130
ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	131
Василенко С.С.	131
ВЫЧИСЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ ЧАСТИ ИНТЕГРАЛА ОТ РАЦИОНАЛЬНОЙ ДРОБИ ВТОРОГО РОДА	132
Чернявский В.П., Гостева И.В., Конькова М.И., Лебедева А.В., Прокофьева Н.В.	132
ТЕОРИЯ ГРАФОВ В УПРАВЛЕНИИ СОСТОЯНИЕМ ФРОНТЕНД-ПРИЛОЖЕНИЙ НА ПЛАТФОРМЕ VUE	134
Деркин А.М., Арянов А.А., Быков И.А.	134
МЕТОДЫ ДИСТИЛЛЯЦИИ ИИ: ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ И ПРАКТИК	134
Тятюков Р. Л., Кузовков Д. А., Барышев И. О., Кулешов И. Н., Волков М. Д.	134
РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ КЛАССИЧЕСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ КОРПОРАТИВНЫХ СЕТЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФРАСТРУКТУРЫ СЕТЕВОЙ ФАБРИКИ	136
Жинжикова М. А., Ерохина Д.А.	136
ВИРТУАЛЬНЫЕ ПОМОЩНИКИ В БОРЬБЕ С ТЕЛЕФОННЫМ МОШЕННИЧЕСТВОМ	136
Копылов К. С. ¹ , Куприянов Ф. В. ¹ , Шкаев Р. Е. ²	136
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ КАТАСТРОФ	137
Кузовков Д.А, Волков М.Д., Баканова А.В., Кулешов И.Н., Тятюков Р.Л.	137
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКЕ ДЛЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ	138
Волков М.Д., Кузовков Д. А., Егорова К. А., Вихарева Ю. В., Тятюков Р.Л.	138

МЕСТО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВРЕМЕННЫХ СМАРТФОНАХ	139
Ерохина Д. А., Жинжикова М. А., Усманов Д. Н.	139
ПРОГРАММНО-КОНФИГУРИРУЕМЫЕ СЕТИ: КАК SDN МЕНЯЕТ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ СЕТЕЙ	140
Жинжикова М.А.	140
МОДЕЛИ И МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ДИСКРЕТНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН	141
Сметанин Т.М.	141
МУЛЬТИАГЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	142
Барышев И.О., Волков М.Д., Кирпиченко Э.В., Кузовков Д.А., Сарлейский А.В., Тятюков Р.Л.	142
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЕЙ РАЗМЕРОВ И ОРИЕНТАЦИЙ ЯЧЕЕК НЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ СЕТОК В ДВУМЕРНЫХ МНОГОУГОЛЬНИКАХ НА ОСНОВЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ДИРИХЛЕ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ЛАПЛАСА	143
Жученко А.В.	143
ОПТИМИЗАЦИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ УСТРОЙСТВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ РЕСУРСАМИ	144
Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л., Кирпиченко Э.В.	144
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО И ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА.....	145
Сметанин Т.М, Забусов А.М.	145
ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДЛИННОСТИ ДОКУМЕНТОВ.....	146
Сарлейский А.В., Калинин Д.А., Дудоров Н.М., Барышев И.О., Куткин Д.С.	146
ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И АНАЛИЗА МНОГОМЕРНЫХ ДАННЫХ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.....	147
Сарлейский А.В., Кирпиченко Э.В., Калинин Д.А., Дудоров Н.М., Тятюков Р.Л.	147
РАЗРАБОТКА ПЛАГИНА ДЛЯ ОТЛАДКИ С ТЕКСТОВЫМ ВЫВОДОМ ИНФОРМАЦИИ О ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ.....	148
Сарлейский А.В., Калинин Д.А., Дудоров Н.М., Барышев И.О., Куткин Д.С.	148
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО НАБОРА МЫШЕЧНОЙ МАССЫ	149
Савельев Н.С., Вихарева Ю.В.	149
ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИЙ ТАНГЕНСА И КОТАНГЕНСА МОДУЛЯ МАТН ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ RYTHON МЕТОДОМ МОНТЕ-КАРЛО	150
Попков К. Н., Дунаев С. М.	150

АРДУИНО КАК ИНСТРУМЕНТ АВТОМАТИЗАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	152
Попков К. Н., Дунаев С. М., Черашев И. В.	152
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ПОСТОЯННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА БАЗЕ ARDUINO	153
Попков К. Н., Дунаев С. М.	153
АВТОМАТИЗИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛИВА РАСТЕНИЙ НА БАЗЕ АРДУИНО.....	154
Попков К. Н., Дунаев С. М. Черашев И. В.	154
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ХРАНЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ФАЙЛОВ ПРИ ПЕРЕНОСЕ ДАННЫХ МЕЖДУ ПРИЛОЖЕНИЯМИ	155
Агафонов А.А.	155
ОБУЧЕНИЕ МОДЕЛЕЙ-АГЕНТОВ В СРЕДЕ, МОДЕЛИРУЮЩЕЙ ИГРУ ГО	157
Ангелов В.М.	157
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНТЕЙНЕРОВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ БЕССЕРВЕРНЫХ ФУНКЦИЙ	158
Дунаев С.М.	158
АУТЕНТИФИКАЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ ЧЕРЕЗ JWT – ТОКЕН	160
Жуков М.Д.	160
ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ КРОССПЛАТФОРМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА С ГРАФИЧЕСКИМ ИНТЕРФЕЙСОМ	161
Зверев А.Г., Романова М. Д.	161
УПРАВЛЕНИЕ ПАМЯТЬЮ В ПРИЛОЖЕНИЯХ, РЕАЛИЗОВАННЫХ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ RUST	162
Здорова Н.Г.	162
ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА JAVA	163
Кабаев М.А.	163
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВМЕСТИМОСТИ УСТРОЙСТВ И ПРОГРАММ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	165
Конкин И. И.	165
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФРЕЙМВОРКА PYQT5 ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АНАЛИЗА РАДИОГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ	167
Лукьянов А.А.	167
ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ ПОЛЬЗОВА-ТЕЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ	168
Столярова А.Д.	168
ПРИМЕНЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ СОПРОЦЕССОРОВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ АРИФМЕТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ В ЗАДАЧАХ ПРОТОННОЙ РАДИОГРАФИИ	169

Усманов Д.Н.	169
АНАЛИЗ СИСТЕМ ПАКЕТНОЙ ОБРАБОТКИ ЗАДАНИЙ (PBS, TORQUE, SLURM) В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КЛАСТЕРАХ	170
Черашев И.В.	170
ВЛИЯНИЕ «УМНЫХ» ТЕХНОЛОГИЙ НА ОБЩЕСТВО И ЧЕЛОВЕКА: СОЦИАЛЬНЫЕ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ	172
Алябина Л.В.	172
РЕКУРРЕНТНЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ: ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ЗАДАЧ ОБРАБОТКИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ (ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА)	173
Барнашова М.С.	173
ЗАДАЧА ОБНАРУЖЕНИЯ БПЛА НА ДАЛЬНИХ РУБЕЖАХ С РАЗЛИЧНЫМИ МАССОГАБАРИТНЫМИ ПАРАМЕТРАМИ	175
Гудков В.О.	175
ПРОБЛЕМАТИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УПРАВЛЕНИИ ДРОНОМ	177
Дуничев А. С.	177
ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ	179
Заднепряк Ю.Ю.	179
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРАУДСОРСИНГА ПРИ РЕШЕНИИ САРТСНА	180
Иванков А. Н.	180
ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ИНДУСТРИЮ РАЗРАБОТКИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР (НА ПРИМЕРЕ UNITY MUSE)	182
Калуцкий А.А.	182
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	184
Лимарь В.Ю.	184
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ PROTEGE И ЕГО АНАЛОГОВ	186
Лукьянов Р. Е.	186
ВОПРОСЫ АВТОРСТВА В ТВОРЧЕСКОМ НАПРАВЛЕНИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	188
Митрофанов М.А.	188
ПРИМЕНЕНИЕ ПОДХОДА РОЕВОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНИКЕ	189
Пластов А. А.	189
ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ КОМПЬЮТЕРОВ В КРИПТОГРАФИИ, ИСКУССТВЕННОМ ИНТЕЛЛЕКТЕ И ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЯХ	190
Потехина И.А.	190

КОНТЕКСТУАЛЬНАЯ ПРИВЯЗАННОСТЬ В ДИАЛОГОВЫХ СИСТЕМАХ НА ОСНОВЕ ChatGPT	192
Челаков С. А.	192
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОЕКТИРОВАНИИ И РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ	194
Белов В.Е.	194
ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСА SCADA-СИСТЕМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ.....	195
Вадеев Д.А., Макарец А.Б.	195
ИНТЕГРАЦИЯ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ И ЧАТ-БОТОВ В СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ	196
Денисов А.Д.	196
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОТОКОЛОВ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ RS-232 И RS-485	198
Карпаева Д.И.....	198
ВЫЯВЛЕНИЕ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ОПАСНЫМ СООБЩЕСТВАМ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ	199
Костылев А. Д.	199
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ НОТАЦИЙ В БИЗНЕС-МОДЕЛИРОВАНИИ	200
Кочеткова К.П.....	200
НЕОСИНТЕЗ — ПЕРВАЯ РОССИЙСКАЯ PLM-СИСТЕМА ДЛЯ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПГС	202
Майорова В. В.	202
РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ КОРПОРАТИВНОЙ ПЛАТФОРМЫ ВНУТРИ ГК «РОСАТОМ»	204
Одинцов М. А.....	204
ИТЕРАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ВНУТРИ КОРПОРАТИВНОЙ ПЛАТФОРМЫ ЦКП.....	206
Одинцов М. А.....	206
ЭФФЕКТИВНАЯ СТРУКТУРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПОДСИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗА ПРОЦЕССАМИ В ПЛАТФОРМЕ ЦКП.....	208
Одинцов М. А.....	208
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ДОКУМЕНТООБОРОТА В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	210
Сахно М.П.....	210
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ ИИ ДЛЯ РАСШИФРОВКИ ЗАКРЫТЫХ КЛЮЧЕЙ ЭЛЕКТРОННЫХ ЦИФРОВЫХ ПОДПИСЕЙ	212

Святов И. Г.	212
FRONTEND-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ	213
Стромкова В.С.	213
ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В МЕЖСЕТЕВЫХ ЭКРАНАХ ЧЕТВЕРТОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ФИЛЬТРАЦИИ ТРАФИКА ПО КОНТЕНТНОМУ СОДЕРЖАНИЮ	215
Трусов И. О.	215
Список литературы:	216
ВЛИЯНИЕ ОБЛАЧНЫХ БАЗ ДАННЫХ НА РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (IOT).....	216
Чиркова Е. В.	216
СВОЙСТВА ОПЕРАЦИЙ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ ДЛЯ ИХ МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ СЛУЧАЙНЫХ МНОЖЕСТВ	218
Заграевская С.М.	218
РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ГОЛОСОВОГО УПРАВЛЕНИЯ, СФЕРЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ...	219
Емельянов М.А.	219
МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ РАСЧЁТОВ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ	221
Зрячев М.С., Макарец А.Б.	221
ВЛИЯНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ SQL БАЗ ДАННЫХ В ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЯХ.....	222
Ковалевский Д.С.	222
ТЕНДЕНЦИИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ	224
Кокуркин К.С., Макарец А.Б.	224
КВАНТОВО-УСТОЙЧИВОЕ ШИФРОВАНИЕ: ПОДГОТОВКА К БУДУЩИМ УГРОЗАМ	225
Колчин Н. Л., Макарец А. Б.	225
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ КРИПТОИНДУСТРИИ	226
Макаров С.А., Макарец А.Б.	226
РОЛЬ ПОЛИТИКИ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	228
Маслов А. М., Макарец А. Б.	228
ОБУЧЕНИЕ ЧЕРЕЗ ВСЮ ЖИЗНЬ: АДАПТАЦИЯ К ИЗМЕНЕНИЯМ В СФЕРЕ IT	229
Медведева Е. С.	229

ИНДУСТРИЯ 5.0: БУДУЩЕЕ ПРОИЗВОДСТВО ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ	230
Могильников А.С.	230
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ DEVOPS НА РЕГЛАМЕНТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ ДЛЯ КАЧЕСТВА ПО.....	232
Разживина П. А., Макарец. А. Б.	232
КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫЙ ПРОТОКОЛ WEBSOCKET.....	233
Румянцева К. С.	233
БИОМЕТРИЧЕСКАЯ АУТЕНТИФИКАЦИЯ: НОВЫЕ МЕТОДЫ РАСПОЗНОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ	235
Рыбаков Е.Г., Макарец А. Б., Румынин М.М.	235
ФУНКЦИИ И ВОЗМОЖНОСТИ БИБЛИОТЕКИ TENSORFLOW ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СВЁРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ.....	236
Шитов Е. Н., Макарец А. Б.	236
ОБЗОР АЛГОРИТМОВ ШИФРОВАНИЯ БЕННЕТА	237
Писарев Д.А.	237
РОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА В НАРУШЕНИЯХ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ И ЕГО ОЦЕНКА	239
Багодаяж А.А.	239
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО АИР-10Н ОТ НПП «ЭЛЕМЕР»	241
Болдырева Т.С.	241
ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОТОКОЛОВ ПОТОКОВОЙ ПЕРЕДАЧИ ВИДЕОДАННЫХ	242
Гогина Я.А.	242
АРХИТЕКТУРА ERP- СИСТЕМЫ «ALFA».....	244
Гостяев С.В.	244
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ НАВИГАЦИИ БПЛА В УСЛОВИЯХ ОТСУТСТВИЯ УСТОЙЧИВОЙ СВЯЗИ С ОПЕРАТОРОМ И ОГРАНИЧЕНИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ GNSS	246
Жиляков Я.С., Макарец А.Б.	246
ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	248
Козуров А.С.	248
ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	249
Козуров А.С.	249

ТЕХНОЛОГИИ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМ ОБНАРУЖЕНИЯ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВТОРЖЕНИЙ В КОРПОРАТИВНУЮ СЕТЬ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ»..	250
Морозов А.Н., Макарец А.Б.	250
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДЫ LAZARUS И СУБД SQLITE ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА НОРМ ВРЕМЕНИ НА ОПЕРАЦИИ ЛАЗЕРНОГО ГРАВИРОВАНИЯ	252
Мохов С.А.	252
ПОСТРОЕНИЕ ЗАЩИЩЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РАЗРАБОТКИ ПО ДЛЯ АСУ ТП	253
Огаркина Е.А. ^{1 2} , Алексеева Е.С. ² , Макарец А.Б. ¹	253
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ	255
Орлова Е.А.	255
ИНСТРУМЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ «ДОКУМЕНТАЦИЯ КАК КОД»	257
Паутова М.В., Макарец А.Б.	257
ВЛИЯНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ КЛИНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ И СНИЖЕНИЕ РИСКА ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ОШИБОК	258
Рогов Д.С., Рогов М.С.	258
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	260
Чувелев А.М.	260
РЕАЛИЗАЦИЯ И ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ БИКОМПАКТНЫХ РАЗНОСТНЫХ СХЕМ ДЛЯ РАСЧЕТА ДВУМЕРНЫХ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ТЕЧЕНИЙ	262
Наумушкин И. Г.	262
ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА СГЛАЖЕННЫХ ЧАСТИЦ, ОСНОВАННОГО НА РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ РИМАНА, ПРИМЕНИТЕЛЬНО К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ГАЗОВОЙ ДИНАМИКИ	263
Кузнецов Н.А., Мелешкин Н.В., Полищук С.Н.	263
ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУР ТИПОВЫХ СВЁРТОЧНЫХ НЕЙРОСЕТЕЙ В МЕТОДИКЕ ГОСТ Р 57700.36	264
Халтурина Н.Д.	264
ОСОБЕННОСТИ СЛОЁВ СВЁРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ	265
Халтурина Н.Д.	265

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗМЕРА ПАКЕТА ДАННЫХ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СИСТЕМЫ ПРИ РАБОТЕ СО СВЁРТОЧНЫМИ НЕЙРОННЫМИ СЕТЯМИ.....	266
Халтурина Н.Д.	266
АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ (MATPLOTLIB, SEABRON, PLOTLY) НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON.....	268
Черашев И.В., Попков К.Н., Дунаев С.М.	268
ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	269
Гришаев А.В., Шитов Е.Н., Колчин Н.Л.	269
ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ, РОЕВОЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ДРУГИЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ, ОСНОВАННЫЕ НА ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССАХ.....	270
Барышев И.О., Волков М.Д., Кузовков Д.А., Куткин Д.С., Сарлейский А.В., Тятюков Р.Л.	270
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЗАДАЧАХ МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКИ..	271
Бурмистров И.А. Гусев Т.Б., Казакова Д.Д., Рассказова В.С.	271
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ РОСТА ОПУХОЛЕЙ	272
Гусев Т.Б., Казакова Д.Д., Фомичева А.Н.	272
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В МЕДИЦИНСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ДИАГНОСТИКИ.....	272
Волков М.Д. ¹ , Кузовков Д. А. ¹ , Егорова К. А. ¹ , Тятюков Р. Л. ¹ , Шкаев Р. Е. ²	272
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В БИОСЕНСОРАХ ДЛЯ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ	273
Кузовков Д.А., Волков М.Д., Баканова А.В., Кулешов И.Н., Тятюков Р.Л.	273
РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СТРУКТУРОЙ И ДАННЫМИ БД SQLITE С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ЗАДАНИЯ И СОХРАНЕНИЯ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ТАБЛИЦАМИ	274
Сарлейский А.В., Копейкин А.Э., Михеева К.Н., Конькова М.И.	274
АЛГОРИТМ СРАВНЕНИЯ 3D-МОДЕЛЕЙ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ КОРОБЛЕНИЙ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ «ВИРТУАЛЬНЫЙ 3D-ПРИНТЕР. 2.0»	275
Ларькина О.С.....	275
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ГЛУБОКОГО МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ СХЕМЫ ПЕРЕНОСА ОБЪЕМНОЙ ДОЛИ ФАЗ В ЗАДАЧАХ ДВИЖЕНИЯ ДВУХФАЗНОЙ ЖИДКОСТИ	276
Рожков А.А. ^{1,2} , Козелков А.С. ^{1,2} , Курулин В.В. ^{1,2} , Герасимов В.Ю. ^{1,2}	276
ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ ГАЗОВОЙ ДИНАМИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СХЕМЫ MUSCL-HANCOCK.....	277

Рыбочкина П.С., Наумов А.О.....	277
МОДИФИКАЦИЯ ПОТОКОВОЙ СХЕМЫ ДЛЯ УЧЁТА ДИАГОНАЛЬНОГО ПЕРЕТЕКАНИЯ ВЕЩЕСТВ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА МАРКЕРНЫХ ЛИНИЙ НА НЕРЕГУЛЯРНЫХ СЕТКАХ	278
Силенко М. А., Тихонова А. П.	278
ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ МНОГОМЕРНОГО НЕЛИНЕЙНОГО УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ С ПОМОЩЬЮ НЕЯВНОЙ И ЯВНОЙ ПОЛИНОМИАЛЬНОЙ РАЗНОСТНЫХ СХЕМ НА БЛОЧНО-СТРУКТУРИРОВАННОЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СЕТКЕ СПЕЦИАЛЬНОГО ВИДА	280
Синатова Т.Е., Наумов А.О., Шувалова Е.В.	280
3D-СКАНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ КАМЕР: ТЕХНОЛОГИИ, ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	281
Копейкин А.Э., Михеева К.Н., Сарлейский А.В., Конькова М.И.....	281
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПРАКТИЧЕСКОЕ НАЗНАЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТРИК ПОД КОНКРЕТНЫЕ ЗАДАЧИ АНАЛИЗА ДАННЫХ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ	282
Колпаков М. М., Фоломкин И. Н.	282
КВАНТОВЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КРИПТОГРАФИЮ.....	283
Василенко С.С.	283
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	284
Василенко С.С.	284
БАЛАНС МЕЖДУ EDGE- И CLOUD-ВЫЧИСЛЕНИЯМИ	286
Василенко С.С.	286
КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЕКТ И САРТСНА	287
Куприянов Ф.В. ¹ , Копылов К.С. ¹ , Шкаев Р.Е. ²	287
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В СОЦИОДИНАМИКЕ ДЛЯ АНАЛИЗА МИГРАЦИОННЫХ ПОТОКОВ	288
Волков М.Д., Кузовков Д. А., Егорова К. А., Тятюков Р. Л., Баканова А.В.	288
СОЦИАЛЬНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ: ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ ...	289
Бурмистров И.А. Гусев Т.Б., Казакова Д.Д., Рассказова В.С.	289
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ, ТАКИХ КАК КОСМОС ИЛИ ГЛУБОКОВОДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	290
Баканова А.В., Кузовков Д.А, Волков М.Д., Егорова К.А., Барышев И.О.....	290
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КВАНТОВЫХ СИСТЕМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	291
Кузовков Д.А, Волков М.Д., Баканова А.В., Кулешов И.Н., Тятюков Р.Л.	291

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМАХ АКТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЯ	292
Волков М.Д., Кузовков Д. А., Барышев И. О, Кулешов И. Н.	292
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЯХ ДЛЯ ЗДАНИЙ.....	293
Волков М.Д. ¹ , Кузовков Д. А. ¹ , Егорова К. А. ¹ , Вихарева Ю. В. ¹ , Шкаев Р. Е. ²	293
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМАХ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ГИБРИДНЫХ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ	294
Волков М.Д., Кузовков Д. А., Барышев И. О, Кулешов И. Н., Баканова А. В.	294
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ТРАНСМИССИИ АВТОМОБИЛЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕДАЧИ МОЩНОСТИ	295
Волков М.Д., Кузовков Д. А., Барышев И. О, Кулешов И. Н., Баканова А. В.	295
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В НАНОФОТОНИКЕ.....	297
Баканова А.В., Кузовков Д.А, Волков М.Д., Егорова К.А., Барышев И.О.	297
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КИБЕРАТАК.....	297
Баканова А.В., Кузовков Д.А, Волков М.Д., Егорова К.А., Барышев И.О.	297
БЛОКЧЕЙН КАК МЕТОД ЗАЩИТЫ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	298
Дудорова Е.Е., Дудоров Н.М., Прибылов Е.А., Макарова А.В.....	298
ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН С ПЛАТФОРМАМИ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	299
Дудоров Н.М., Дудорова Е.Е., Тятюков Р. Л., Сарлейский А.В.	299
ОЦЕНКА ЗАЩИТЫ ОТ АТАК ПО ПОБОЧНЫМ КАНАЛАМ	300
Дунаев С.М., Попков К.Н.	300
ОЦЕНКА КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ КОНФИДЕНЦИАЛЬНЫХ ДАННЫХ В ЦИФРОВЫХ СИСТЕМАХ	302
Дунаев С.М., Попков К.Н.	302
ОЦЕНКА ПРАВОВЫХ И ЭТИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ	303
Дунаев С.М., Попков К.Н.	303
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН И ВЫЯВЛЕНИЯ АНОМАЛИЙ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ	305
Дудоров Н.М., Дудорова Е.Е., Калинин. Д.А., Куткин Д.С.	305
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ БЛОКЧЕЙН ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ И МОНИТОРИНГА ВИРТУАЛИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ.....	306

Дудоров Н.М., Дудорова Е.Е., Тятюков Р. Л., Калинин. Д.А.	306
ПРОБЛЕМАТИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ	307
Дунаев С.М., Попков К.Н.	307
РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ В ВИРТУАЛИЗИРОВАННЫХ СРЕДАХ	308
Дудорова Е.Е., Дудоров Н.М., Сарлейский А.В., Калинин. Д.А.	308
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ	309
Дудоров Н.М., Дудорова Е.Е., Сарлейский А.В., Кирпиченко Э.В.	309
ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ МНОГОМЕРНЫХ УРАВНЕНИЙ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ ГАЗОВОЙ ДИНАМИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗРЫВНОГО МЕТОДА ГАЛЁРКИНА	310
Сопромадзе В.К., Шувалова Е.В.	310