

Секция 4

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

**ВОЗМОЖНЫЙ ПОДХОД ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ
АППАРАТНЫХ РЕСУРСОВ GPU В ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИНАХ,
ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ
ОГРАНИЧЕННОГО ДОСТУПА, В УСЛОВИЯХ
ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ (ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ОС, СРЕДСТВА
ВИРТУАЛИЗАЦИИ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ)**

Р. В. Булычев, Р. Ю. Дубровин, К. К. Рычагов, Д. Г. Аннин

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров Нижегородской обл.

Исходя из текущей ситуации в мире, вопросам защиты информации, а именно информации ограниченного доступа, уделяется как никогда особое внимание. Тому подтверждение Указы Президента РФ №166 и №250 от 2022 г. В свою очередь, проводимая «коллективным западом» санкционная политика значительно ограничила возможности по использованию зарубежного программного обеспечения, зарубежных ИТ-технологий.

Одними из наиболее развивающихся и перспективных ИТ-технологий в настоящее время являются технологии виртуализации, в частности виртуализация пользовательских рабочих мест (VDI). При подобной организации работы пользователей зачастую требуется использовать аппаратные ресурсы GPU в виртуальной машине (VM), например – для работы пользователей с 3D-графикой.

Существуют различные иностранные среды виртуализации, позволяющие использовать аппаратные ресурсы GPU в VM, такие как VMware vSphere и Hyper-V, однако, с учетом вышеизложенного, становится актуальной задача по использованию аппаратных ресурсов GPU в VM, предназначенных для обработки информации ограниченного доступа, в условиях импортозамещения (отечественные ОС, средства виртуализации и средства защиты информации).

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМАТИКИ ТЕСТИРОВАНИЯ ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

В. А. Васянина

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров Нижегородской обл.

В данной работе проанализированы проблемы, с которыми наиболее часто сталкиваются специалисты при тестировании графических пользовательских интерфейсов (ГПИ) различных приложений. Описаны основные классификации, виды, этапы тестирования графических пользовательских интерфейсов, также проанализированы методы тестирования ГПИ. Перечислены актуальные проблемы тестирования ГПИ и варианты их решения.

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ И СЕРИЙНОГО ЗАПУСКА ЗАДАЧ ПРОТОННОЙ РАДИОГРАФИИ НА МНОГОПРОЦЕССОРНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

В. В. Ивашкин, К. Л. Михайлюков, Н. В. Фролова

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров Нижегородской обл.

Программные средства разрабатываются в рамках методики моделирования протонных изображений [1–2]. Методика предназначена для численного моделирования прохождения высокоэнергетических пучков заряженных частиц через вещество с целью получения информации о распределении плотности веществ в оптически непрозрачных объектах в условиях быстропротекающих динамических процессов. Разработка обусловлена потребностями выполнения серийных запусков задач, интенсивность которых возрастает в периоды подготовки к ежегодным сериям экспериментов на ускорителе ПРГК-100 (г. Протвино).

Выполнение каждого расчета по численному моделированию протонных изображений требует создания конфигурационного файла, в котором содержатся уникальные параметры текущей задачи с описанием геометрии объекта и магнитной оптики, расположение файлов сеточной геометрии и материалов, описание алгоритма расчета, характеристик протонного пучка и параметров радиографирования. Выполнение этой работы вручную является трудоемким процессом, требует не только значительных временных затрат, но и не защищает от ошибок, которые, в свою очередь, приводят к аварийному или некорректному завершению расчета.

Представленные в докладе программные средства обеспечивают автоматизацию процесса конфигурирования параметров расчетов, формирование командных файлов запуска и постановку задач в очередь на исполнение на многопроцессорных вычислительных системах в режиме удаленного доступа, а также получение информации о ходе выполнения задач. Функционал реализован в графическом интерфейсе.

В докладе рассматриваются особенности программной реализации автоматизированных средств и функциональные возможности графического интерфейса пользователя для выполнения задач численного моделирования протонных изображений на многопроцессорных вычислительных системах. Отражены основные направления развития функционала.

Список литературы

1. Михайлюков К. Л., Храмов И. В., Фролова Н. В. и др. Методика ПИ моделирования протонных изображений // ВАНТ. Сер. «Математическое моделирование физических процессов». 2018. Вып. 3. С. 32–43.
2. 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.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАСЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК КВАРЦЕВЫХ ПЬЕЗОРЕЗОНАНСНЫХ ДАТЧИКОВ УСКОРЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ПАР

Д. М. Казимова, А. В. Грузинцев, А. В. Топоров

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров Нижегородской обл.

При серийном производстве акселерометров на базе кварцевых пьезорезонансных датчиков необходимы многочисленные расчеты и поиск математических моделей частотных характеристик преобразования датчиков. В связи с этим, с целью сокращения трудовых затрат, уменьшения времени выполнения операций расчета различных характеристик датчиков, исключения ошибок оператора связанных с человеческим фактором, разрабатываются автоматизированные системы, позволяющие ускорить и удешевить процесс производства линейных акселерометров.

Объектом автоматизации является рабочее место оператора, в обязанности которого входит формирование дифференциальных пар датчиков по частотным характеристикам и электрическим параметрам пьезорезонансных датчиков ускорения.

В данной работе представлена автоматизированная система, выполняющая расчеты и поиск математических моделей характеристик преобразования датчиков ускорения, необходимых для формирования дифференциальных пар, используемых в производстве линейных акселерометров. Разработанная система позволяет на раннем этапе выявить бракованные датчики, а так же сформировать пары датчиков с наилучшими характеристиками из возможных вариантов пар имеющихся датчиков. Оцениваются электрические параметры датчиков, изменение частотной характеристики при подаче напряжения без воздействия ускорения, изменение частотной характеристики при воздействии различных ускорений, а также частотные характеристики возможных пар датчиков, полученные с помощью найденных математических моделей.

ПОДСИСТЕМА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ВИЗУАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Л. А. Клепцова, В. Н. Дюпин

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г. Саров Нижегородской обл.

Системы искусственного интеллекта позволяют найти творческое решение в широком спектре инженерных задач. Примером такой задачи является обработка визуальных данных. Обработка визуальных данных сводится к задаче выделения характерных черт наблюдаемых объектов и классификация этих объектов. Система искусственного интеллекта может являться составной частью крупной системы, выступая в роли встраиваемой подсистемы [1].

Математической моделью подсистемы искусственного интеллекта является искусственная нейронная сеть. Искусственная нейронная сеть представлена серией перцептронов – элементов накапливающих входное воздействие и передающих это воздействие соседним нейронам в соответствии с передаточной функцией нейрона. Для обучения нейронной сети используют обучающие выборки, которые содержат шаблоны входных воздействий на сеть и значения эталонных результатов. Обучение искусственной нейронной сети сводится к итерационному процессу выравнивания весов сети для достижения требуемого значения на выходе нейронной сети.

Подсистема искусственного интеллекта выделения топографических элементов позволяет оптимизировать процесс построения геоинформационных систем, а также реализовать системы искусственного ассистента, позволяющие выявлять новые объекты на картах в режиме реального времени.

Список литературы

1. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение / пер. с англ. А. А. Слинкина. М.: ДМК Пресс, 2018.

РЕАЛИЗАЦИЯ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО СЕРВИСА ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

А. Э. Копейкин, В. Н. Дюпин, К. Н. Савина

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г. Саров Нижегородской обл.

В настоящее время доминирующей задачей подавляющего большинства бизнес проектов является задача логистики. Задачи логистики сводятся к поиску оптимальных маршрутов для транспортировки товаров и персонала. При решении задачи логистики используются геоинформационные системы, которые оперируют географическими данными (осуществляет сбор, хранение и обработку графической визуализации пространственных географических данных) [1]. Ядром геоинформационной системы является база данных географических данных, которая наполняется из широкого круга внешних информационных систем.

Картографический сервис геоинформационной системы позволяет вести администрирование базы географических данных. Реализация отечественного картографического сервиса позволит защитить отечественные информационные системы от угроз санкций недружественных стран. Наиболее простым методом наполнения базы данных является импорт географических данных из сторонних открытых геоинформационных систем. Наиболее точным методом пополнения базы географических данных является метод аэрофотосъемки, который позволяет осуществлять фотографирование поверхности определенной территории с привязкой периметра территории к географическим данным. При распознавании и поиске объектов картографических данных используются системы искусственного интеллекта.

В докладе работы представлено описание геоинформационной системы и картографического сервиса для редактирования базы данных информационной системы. Приведен демонстрационный пример наполнения и администрирования базы географических данных.

Список литературы

1. Чабан Л. Н. Автоматизированная обработка аэрокосмической информации для картографирования геопространственных данных. М.: МИИГАиК, 2013. С. 96.

СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ЗАЩИЩЕННОЙ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «АРАМИД»

Д. А. Красноярова

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров Нижегородской обл.

В докладе рассмотрены средства автоматизации функционального тестирования, применяемые в процессе тестирования дистрибутива защищенной операционной системы «Арамид» для супер-ЭВМ [1] (ЗОС «Арамид»).

Доклад содержит описание решаемых задач, функциональных тестов ЗОС «Арамид», преимуществ автоматизации процессов тестирования, программного продукта Robot Framework [2], разработанных средств автоматизации функционального тестирования и их практического применения, а также результаты проделанной работы.

ЗОС «Арамид» – это дистрибутив Linux, созданный с использованием программных продуктов с открытым кодом и программных продуктов разработки ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ».

ЗОС «Арамид» предназначена для выполнения параллельных высокопроизводительных вычислений и для обработки информации ограниченного распространения, в том числе содержащей сведения, составляющие государственную тайну со степенью секретности до «совершенно секретно» включительно.

Разработанные средства автоматизации предназначены для решения двух задач: предоставлять возможности для функционального тестирования ЗОС «Арамид» и быть применимыми для соответствия требованиям безопасности информации ФСТЭК России к операционным системам.

Функциональные тесты ЗОС «Арамид» включают 2 пакета тестов: тесты функций безопасности и тесты проверки среды параллельных высокопроизводительных вычислений. Оба пакета тестов содержат разнообразные тесты, многие из которых требуют дополнительной настройки операционной системы перед исполнением.

Описание Robot Framework содержит краткий список возможностей, краткий обзор механизмов его использования и применение библиотек

Robot Framework для построения средств автоматизации функционального тестирования ЗОС «Арамид». Доклад содержит описание разработанной архитектуры, процесса запуска тестирования и получаемых практических результатов.

В заключении доклада показано, что применение разработанных средств автоматизации позволило решить поставленные задачи, а также снизить временные затраты на функциональное тестирование дистрибутива ЗОС «Арамид» и получить расширяемую базу тестов.

Список литературы

1. Баканов Е. К., Алешкин В. А., Красноярова Д. А. и др. Защищенная операционная система «Арамид» для супер-ЭВМ / Суперкомпьютерное моделирование и искусственный интеллект. Международная конференция «XXII Харитоновские тематические научные чтения, 24–27 мая 2021 года». // Сборник научных трудов. Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2022. С. 45–47.

2. Robot Framework [Электронный ресурс]: [веб-сайт]. – Электрон.дан. – 2023 – . –URL: <http://robotframework.org> (дата обращения: 20.05.2023).

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МНОГОКАНАЛЬНОГО АЦП В СОСТАВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА 1874ВЕ7Т

А. П. Лискович

Филиал РФЯЦ-ВНИИЭФ «НИИИС им. Ю. Е. Седакова»,
Нижний Новгород

Цель работы состоит в нахождении способов увеличения точности измерения напряжения с помощью многоканального АЦП, интегрированного в состав микроконтроллера 1874ВЕ7Т.

В работе представлены анализ функциональных возможностей АЦП, моделирование его характеристик в среде MATLAB, а также результаты экспериментов по повышению точности измерения АЦП. В качестве основных вариантов были рассмотрены три пути исследования: схемотехнический, программный и смешанный. Схемотехнический вариант включает в себя реализацию различных схем формирования опорных напряжений АЦП. Программный вариант заключается в исследовании и оптимизации алгоритма преобразования АЦП. Смешанный вариант представляет собой такое сочетание схемотехнической конфигурации и программного обеспечения, при котором достигаются преимущества сразу двух подходов.

В качестве результатов работы приводится способ, обеспечивающий наилучшую точность измерения АЦП, а также приведена таблица, в которой сопоставлены все рассмотренные варианты и полученные при этом характеристики.

Также в работе приводится описание микроконтроллера 1874ВЕ7Т и его модулей, использованных во время экспериментов.

РАЗРАБОТКА АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МИКРОСХЕМЫ ПАМЯТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИССЛЕДОВАНИЙ НА СТОЙКОСТЬ К ВОЗДЕЙСТВИЮ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Т. Ф. Лошманова, А. Д. Рудаков, Б. А. Федоров, Н. О. Червяков

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров Нижегородской обл.

Обеспечение радиационной стойкости электронной аппаратуры – чрезвычайно важная задача для ряда областей ее применения. Поэтому становится актуальным проведение испытаний электронной компонентной базы (ЭКБ) на стойкость к воздействию ионизирующего излучения.

Во время проведения радиационных исследований микросхем наиболее важным аспектом является осуществление автоматизированного контроля параметров испытываемых объектов для оптимизации измерительного цикла: сокращения времени процесса записи измеряемых значений, анализа сигналов с использованием встроенных математических функций и функций для обработки сигналов.

Развитие информационно-измерительных систем позволяет оперативно обрабатывать большие массивы информации без вмешательства оператора, т. е. практически исключается субъективный фактор, обеспечивая необходимую точность измерений, надежность работы измерительных приборов и быстроедействие. Использование платформы NI при разработке аппаратно-программных средств предоставляет возможность проведения многофункционального тестирования современной электроники с учетом вышеперечисленных требований, в том числе тестирования микросхем при воздействии ионизирующего излучения.

Целью работы является разработка аппаратно-программных средств для проведения измерений электрических параметров микросхемы памяти «Статическое оперативное запоминающее устройство» (СОЗУ) при воздействии ионизирующего излучения.

В ходе выполнения данной работы были разработаны аппаратно-программные средства для автоматизации измерения электрических параметров микросхемы памяти СОЗУ. Данные аппаратно-программные

средства позволяют обеспечивать запись/чтение произвольной последовательности бит в ручном и автоматическом режимах, сохранять значения напряжения питания, тока потребления, считанных данных и результатов проверки в файл. Также предоставляют возможность выведения на экран графиков зависимостей напряжения и тока от времени воздействия ионизирующего излучения и графика зависимости ошибок чтения от количества измерений.

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТЕРМИНАЛОВ В РАМКАХ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЕЗБУМАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА

М. А. Мазенков, Е. А. Звягин

АО «ОКБМ Африкантов», Нижний Новгород

В докладе представлен опыт внедрения производственных терминалов на производственных площадках АО «ОКБМ Африкантов». Описан принцип работы с производственными терминалами. Обозначены возможности производственных терминалов и преимущества их использования перед стандартными способами работы с бумажной документацией. Выделены качественные и количественные показатели эффективности внедрения производственных терминалов в цехах. Представлен дальнейший план развития системы производственных терминалов на производственных площадках АО «ОКБМ Африкантов».

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ РАСЧЕТОВ С ЦЕЛЬЮ ОБОСНОВАНИЯ НОВЫХ РЕЖИМОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕАКТОРНЫХ УСТАНОВОК НА БАЗЕ ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

*И. А. Макаров, М. В. Зотова, И. С. Зотов, Р. В. Козлов, А. Г. Эзекв,
А. В. Давыдов, А. Н. Цыгвинцев*

АО «ОКБМ Африкантов», Нижний Новгород

Импортозамещение программного обеспечения (ПО) – это процесс замены иностранных программных продуктов на отечественные, с целью ограничения импорта и повышения уровня самодостаточности страны в этой области. На основе указа президента Российской Федерации утвержден план перехода на преимущественное использование отечественного ПО машиностроительным дивизионом Госкорпорации (ГК) «Росатом».

С целью выполнения приказа ГК Росатом АО «ОКБМ Африкантов» проводит работы по модернизации и адаптации собственных расчетных кодов (РК), применяемых для создания математических моделей различных систем и установок для использования их на операционной системе (ОС) Linux.

В АО «ОКБМ Африкантов» разработан программный комплекс (ПК) «БОРТ-Т», предназначенный для обеспечения расчета динамических режимов в ядерных энергетических установках (ЯЭУ). Данный ПК позволяет производить распараллеленные высокопроизводительные вычисления на удаленных серверах, решать связанные задачи в трехмерной, совместно с расчетно-математическим комплексом ЛОГОС Аэро-Гидро, и одномерной постановках с моделированием системы управления в системе автоматизированного проектирования (САПР) SimInTech под управлением ОС Linux.

Интеграция РК в единую платформу суперкомпьютерного моделирования позволяет проводить мультифизические расчеты режимов работы ЯЭУ, включая режимы с изменением пространственной ориентации объекта.

Для демонстрации связанного расчета приведена 1D-3D задача в режиме качки. В процессе проведения совместного расчета имеется воз-

возможность управления расчетом из САПР SimInTech. Так, поместив модель клапана на гидравлическую связь расчетной модели, можно управлять изменением расхода теплоносителя в модели.

Таким образом, в АО «ОКБМ Африкантов» разработана связка на базе интеграции отечественных кодов, реализующая учет основных эффектов, влияющих на контроль состояния изделия для обеспечения повышенной точности расчетов режимов ЯЭУ.

ОПТИМАЛЬНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ СИГНАЛОВ НА ГРАФАХ В ФИЛЬТРАХ НА ФОНЕ КОРРЕЛИРОВАННОГО ШУМА

И. К. Малышевский^{1,2}, *Е. А. Маврычев*²

¹ Филиал РФЯЦ-ВНИИЭФ «НИИИС им. Ю. Е. Седакова»,
Нижний Новгород

² НГТУ им. Р. Е. Алексеева, Нижний Новгород

Обработка сигналов на графах является современным направлением в теории сигналов, представляющим обобщение классической цифровой обработки сигналов. В классической цифровой обработке рассматриваются дискретные временные последовательности, которые можно характеризовать регулярным переходом от одного момента времени к другому, что описывается регулярным смещением всех отсчетов по временной оси. Основным отличием сигналов на графах является нерегулярный переход от одного состояния к другому, который описывается графом с произвольной топологией [1].

В данной работе рассматривается оптимальная фильтрация детерминированного сигнала на графе в присутствии коррелированных помех с известной корреляционной матрицей. Выполнен синтез оптимального винеровского фильтра на основе минимизации среднеквадратической ошибки. Синтез оптимального фильтра, выполненный в данной работе, предполагает модель фильтра на графе с переменными коэффициентами [2]. Представляются результаты математического моделирования, показывающие характеристики, достигаемые при оптимальной фильтрации. В каждом статистическом эксперименте были сгенерированы случайные реализации информационного символа, канальных коэффициентов и собственных шумов.

В результате исследования получились следующие результаты. На рис. 1, а проиллюстрирована зависимость ошибки СКО от отношения сигнал-шум для фильтров разного порядка в случае воздействия некоррелированного (собственного) шума на узлы графа. Как видно из графика, собственный шум подавляется слабо, что свойственно для данного типа фильтров в целом. На рис. 1, б показана такая же зависимость только для коррелируемого шума. Как видно, фильтр на графе успешно режектирует

разные типы шума, с наибольшей эффективностью в случае с коррелируемым шумом. Таким образом, оптимальный фильтр, реализованный на графе показал свою эффективность.

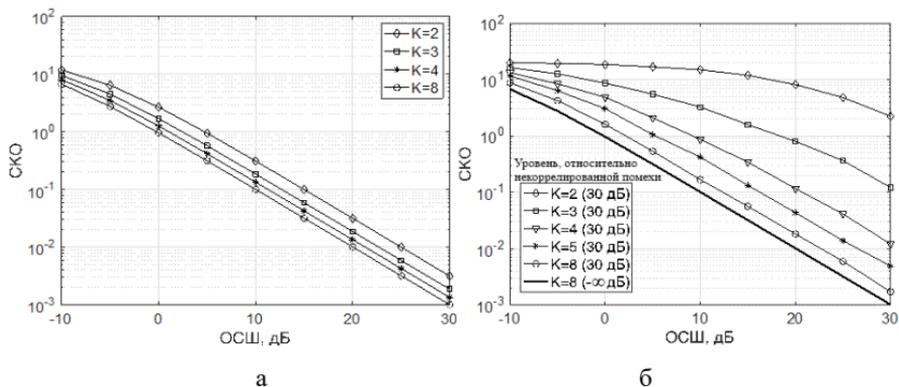


Рис. 1. Зависимость ошибки СКО от отношения сигнал-шум:
а – некоррелируемый шум, б – коррелируемый шум

Список литературы

1. Sandryhaila and J. M. Moura. Discrete signal processing on graphs // IEEE Trans. Signal Process. 2013. Vol. 61, N 7. P. 1644–1656.
2. M. Coutino, E. Isufi, and G. Leus Advances in distributed graph filtering // IEEE Trans. Signal Processing. 2019. Vol. 67, N 9. P. 2320–2333.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДЕКОГЕРЕНЦИИ В МНОГОЧАСТИЧНЫХ КВАНТОВЫХ СИСТЕМАХ

А. С. Мاستюкова^{1,2,3}, М. А. Гавреев^{1,2,3}, Е. О. Киктенко^{1,3},
А. К. Федоров^{1,3}

¹ Российский квантовый центр, Сколково, Москва

² Московский физико-технический институт (национальный
исследовательский университет), Москва

³ Национальный исследовательский технологический университет
«МИСИС», Москва

Декогеренция является фундаментальным препятствием, ограничивающим производительность устройств квантовой обработки информации. Важность этой проблемы, особенно в случае известных квантовых состояний, лежит в области фундаментальной квантовой информатики.

В настоящей работе, следуя недавнему теоретическому предложению, мы изучаем применение зависящих от квантового состояния унитарных операций предварительной и пост-обработки для защиты заданного (многокубитного) квантового состояния от эффекта декогеренции, действующего на все кубиты. Мы наблюдаем увеличение точности воспроизведения выходного квантового состояния как в эксперименте с использованием квантового симулятора, где все унитарные операторы идеальны, так и в реальном эксперименте с помощью облачного доступа к квантовому процессору, где шум уже влияет и на сами защитные унитарные операторы.

Общая идея такой схемы подавления эффекта декогеренции состоит в том, чтобы окружить канал декогеренции двумя унитарными операторами, которые мы называем операторами пред- и пост-обработки соответственно, точная форма которых определяется как самим каналом декогеренции, так и квантовым состоянием, которое мы защищаем от декогеренции.

В работе была также рассмотрена практическая задача распределения двухкубитного состояния по удаленным физическим кубитам квантового процессора. В частности, было проанализировано распределение запу-

танного квантового состояния в 7-кубитном квантовом процессоре IBM. Это можно рассматривать как прототип эксперимента по реализации передачи квантового состояния между отдельными устройствами обработки квантовой информации, подключенными через квантовый интерфейс.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 19-71-10091, Дорожной карты по развитию квантовых вычислений и программы «Приоритет 2030» НИТУ «МИСИС» по проекту К1-2022-027. Работа А. С. Мاستюковой также поддерживается Стипендией Президента РФ (№ СП-1351.2022.5).

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОДДЕРЖКИ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ЗОС «АРАМИД» В ВЕБ-СЕРВЕРЕ NGINX

В. В. Новиков

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров Нижегородской обл.

В ИТМФ в настоящее время ведется работа по созданию дистрибутива защищенной операционной системы (ЗОС) «Арамид» [1] для организации распределенных высокопроизводительных вычислений в рамках автоматизированных систем в защищенном исполнении, в которых допускается обработка информации ограниченного распространения, в том числе содержащая сведения, составляющие государственную тайну со степенью секретности до «совершенно секретно» включительно [2].

Одним из ключевых компонентов общесистемного программного обеспечения данной ОС является веб-сервер, который необходим, для организации программной инфраструктуры функционирования веб-сервисов. При этом согласно нормативным документам, государственный регулятор ФСТЭК России предъявляет требования чтобы процессы, запускаемые от имени пользователей ОС, были ассоциированы с атрибутами безопасности пользователя, которые в свою очередь тесно связаны с системой дискреционного, ролевого и мандатного разграничения доступа. Таким образом, в рамках работ по созданию ЗОС «Арамид», реализация поддержки средств защиты информации данной ОС в веб-сервере, является стратегической задачей. Для решения поставленной задачи, необходимо интегрировать веб-сервер Nginx учитывая особенности комплекса средств защиты информации ЗОС «Арамид».

Nginx – это веб-сервер работающий на Unix-подобных операционных системах. Основными целями использования данного веб-сервера является отдача статических файлов, а также в качестве обратного прокси-сервера [3].

Реализация поддержки средств защиты информации ЗОС «Арамид» в веб-сервере Nginx позволяет организовать программную инфраструктуру высоконагруженного веб-сервиса.

В докладе будут представлены общие сведения о дистрибутиве ЗОС «Арамид» и роли веб-сервера Nginx в процессе функционирования веб-

сервисов. Дан обзор штатных средств веб-сервера Nginx для разграничения прав доступа к информации. Описаны разработанные механизмы идентификации, аутентификации, авторизации, а также реализация данных механизмов для веб-сервера Nginx, учитывая особенности комплекса средств защиты информации защищенной операционной системы «Арамид».

Список литературы

1. Защищенная операционная система «Арамид» [Электронный ресурс]: [веб-сайт]. – Электрон.дан. – 2023 – . –URL: <https://vniief.ru/researchdirections/civildevelopment/Aramid/> (дата обращения: 20.05.2023).
2. Баканов Е. К., Алешкин В. А., Красноярова Д. А. и др. Защищенная операционная система «Арамид» для супер-ЭВМ / Суперкомпьютерное моделирование и искусственный интеллект. Международная конференция «XXII Харитоновские тематические научные чтения, 24-27 мая 2021 года» // Сборник научных трудов. Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2022. С. 45–47.
3. Веб-сервер Nginx [Электронный ресурс]: [веб-сайт]. – Электрон.дан. – 2023 – . – URL: <https://nginx.com> (дата обращения: 20.05.2023).

ФОРМИРОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО РАБОЧЕГО МЕСТА АДМИНИСТРАТОРА АСЗИ

М. В. Плотников, О. В. Гунаев

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров Нижегородской обл.

Для обработки информации, необходимость защиты которой определяется законодательством Российской Федерации или решением ее обладателя, должны создаваться автоматизированные системы в защищенном исполнении (АСЗИ), в которых реализованы в соответствии с действующими нормативными правовыми актами требования о защите информации. В РФЯЦ-ВНИИЭФ создано и эксплуатируется значительное количество АСЗИ на базе локальных компьютерных сетей. Одной из важных подсистем таких АСЗИ является транспортная подсистема (ТПс), которая обеспечивает связь рабочих мест и серверного оборудования.

Функционирование и сопровождение ТПс АСЗИ обеспечивают администраторы. Администратор ТПс должен выполнять установку, настройку и обслуживание компонентов ТПс, а также оперативно находить решения в ситуациях, связанных с нарушением работы ТПс. Для этого необходимо наличие возможности локального подключения к телекоммуникационному оборудованию АСЗИ. Для выполнения этой задачи разрабатывается мобильное рабочее место (МРМ) администратора ТПс.

МРМ представляет собой ноутбук, в состав которого входит консольный кабель для подключения ноутбука к оборудованию АСЗИ. МРМ предназначено для применения в АСЗИ обрабатывающих информацию, содержащую сведения ограниченного доступа. МРМ предназначено для обеспечения локального доступа к оборудованию АСЗИ с целью проведения пуско-наладочных работ или при отсутствии возможности удаленного доступа к оборудованию по техническим причинам.

Одно и то же МРМ может быть использовано для нескольких АСЗИ, при этом оно учитывается в составе ОТСС (основные технические средства и системы) каждой из АСЗИ. Также данное МРМ целесообразно рассматривать к использованию не только для администрирования ТПс, но и для применения в других подсистемах АСЗИ.

ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА ПОВЕДЕНЧЕСКИХ МЕТРИК ПЕРСОНАЛА КОМПАНИЙ

К. Н. Савина, В. Н. Дюпин, А. Э. Копейкин

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г. Саров Нижегородской обл.

Ключевым ресурсом современного общества является информация. Для эффективного управления ключевым ресурсом создаются информационные системы. Информационные системы позволяют систематизировать и автоматизировать процессы сбора, обработки и трансляции информации. В масштабах крупной промышленности используются корпоративные информационные системы. Ядром корпоративной информационной системы является система, основанная на знаниях. Система, основанная на знаниях, является разновидностью экспертных систем. База знаний экспертной системы наполняется в процессе развития жизненного цикла предприятий.

Наиболее важным компонентом экспертной системы является опыт экспертов. При высокой стрессовой нагрузке формируется психоэмоциональное истощение нервной системы персонала компании. Для снижения уровня риска утраты ценного опыта экспертов создаются моделирующие имитационные системы, которые позволяют оценить динамику психоэмоциональной нагрузки персонала на различных сценариях развития трудовой деятельности. По итогу работы имитационных систем формируется план бизнес-процессов предприятия.

В докладе представлена имитационная модель поведения человека, которая оценивает характер пространственного перемещения персонала компании. Комплексная система мониторинга информационной системы позволяет предсказать эмоциональное состояние сотрудника через поле ключевых признаков динамических объектов, которое сопоставляется эталонным шаблонам поведения человека [1].

Список литературы

1. Дюпин В. Н. Имитационный слой виртуального адаптационного пространства // Современные наукоемкие технологии. 2021. № 11-1. С. 37–42.

ОПЫТ АВТОМАТИЗАЦИИ КОНСТРУКТОРСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В АО «ОКБМ АФРИКАНТОВ»

Д. В. Сахаров, А. В. Кондратьев

АО «ОКБМ Африкантов», Нижний Новгород

В докладе представлен комплекс решений по автоматизации конструкторских и технологических бизнес-процессов в АО «ОКБМ Африкантов». Приведено описание этапов создания технологической документации и представлены примеры оптимизации работы исполнителей в процессе разработки/актуализации технологической документации.

Комплекс решений:

1. Предварительная проверка корректности конструкторской документации перед запуском бизнес-процесса, обеспечивающая повышение качества изготавливаемого изделия.
2. Автоматизированное добавление объектов в состав электронного бизнес-процесса на основе технологического процесса.
3. Автоматизированная простановка подписи в определенной графе при запуске бизнес-процесса.
4. Автоматизированная проверка подписей в определенных графах и на определенных типах технологических объектов.
5. Автоматическое заполнение данных об изменениях в электронном комплекте документов.
6. Передача данных из состава технологического процесса в систему регистрации и учета копий документов.
7. Синхронный перевод связанных между собой технологических объектов на аналогичные шаги жизненного цикла в процессе разработки и изменения технологической документации.
8. Автоматическое формирование аутентичного файла для комплекта технологических документов.
9. Автоматическое уведомление разработчиков технологического процесса о риске нарушения сроков выпуска технологической документации.

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ПОСТРОЕНИИ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

*С. А. Чернышов, А. А. Евстифеев, С. В. Груздев,
Б. А. Красильников, Д. Б. Николаев*

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров Нижегородской обл.

Современное состояние разработок в области интеллектуальных систем в России можно охарактеризовать как стадию все возрастающего интереса. Наибольшие трудности в разработке интеллектуальных систем, основанных на знаниях, вызывает не сколько процесс машинной реализации систем, а этап анализа знаний и проектирования базы знаний. Создание интеллектуальных систем должно включать три этапа: создание материальной системы поддержки (эта проблема в основном решена, так как ИС могут создаваться даже на базе современных персональных компьютеров); создание системы потенциального искусственного интеллекта, то есть программной оболочки, инструментальной системы (таких систем в настоящее время существует пока еще очень мало); обучение и самообучение системы искусственного интеллекта и преобразование ее в реальную ИС. Интеллектуальные системы применяются для решения сложных задач, связанных с использованием слабо формализованных знаний специалистов-практиков, а также с логической обработкой информации. Применение когнитивных технологий открывает новые возможности прогнозирования и управления в различных областях, например, в военной области и области информационной безопасности – противостоять стратегическому информационному оружию, заблаговременно распознавая конфликтные структуры и вырабатывая адекватные меры реагирования на угрозы.