

XIV Всероссийская научно-практическая конференция

Цифровые технологии в образовании, науке, обществе

2020

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ
Петрозаводск, 1-4 декабря, 2020



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации ■ Петрозаводский государственный университет ■ Институт прикладных математических исследований КарНЦ РАН ■ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации ■ Московский международный университет ■ ООО «Интернет-бизнес-системы» ■ ООО «ФОРС – Центр разработки»

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ, ОБЩЕСТВЕ

Материалы XIV всероссийской
научно-практической конференции

(1–4 декабря 2020 года)

Петрозаводск
2020

УДК 37:004
ББК 74.0с51
Ц752

Редакционная коллегия:
О. Ю. Насадкина (отв. редактор)
М. Н. Иванов
А. Г. Марахтанов
Н. В. Хрусталёва

Ц752 Цифровые технологии в образовании, науке, обществе : материалы XIV всероссийской науч.-практ. конф. (1–4 декабря 2020 года). – Петрозаводск, 2020. – 1 CD-ROM. – Систем. требования : PC, MAC с процессором Intel 1,3 ГГц и выше ; Microsoft Windows, MAC OSX ; 256 Мб (RAM); Adobe Reader ; дисковод CD-ROM. – Загл. с титул. экрана. – Текст : электронный

ISBN 978-5-8021-3794-9

Издание включает материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции, посвященной вопросам внедрения и использования современных цифровых технологий в образовании, науке, обществе. Тематика сборника: электронная информационно-образовательная среда вуза, цифровая трансформация вуза в новых условиях, отечественное программное обеспечение, отечественное компьютерное и телекоммуникационное оборудование, интеллектуальные системы и сервисы в образовании, науке, обществе, электронные услуги и ресурсы для населения, цифровые гуманитарные науки и др.

УДК 37:004
ББК 74.0с51

© Петрозаводский государственный университет, 2020
© Коллектив авторов, 2020

ISBN 978-5-8021-3794-9

ОРГАНИЗАЦИЯ СБОРА ДАННЫХ С ДАТЧИКОВ В ПРОГРАММНО-АППАРАТНОМ КОМПЛЕКСЕ МОНИТОРИНГА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОСТ-АНАЛИЗА

Д. В. Горбунова, К. А. Кулаков

Петрозаводский государственный университет

Петрозаводск

gorbunov@cs.petrso.ru, kulakov@cs.petrso.ru

Для мониторинга работы производственного оборудования необходима разработка различных алгоритмов анализа текущего состояния и апробация в различных условиях. Традиционно апробация выполняется на больших массивах исходных данных с датчиков. Непрерывное сохранение исходных данных с датчиков приводит к нерациональному использованию ресурсов ЭВМ и каналов связи. В работе рассмотрены моменты интеллектуализации процесса сбора данных с датчиков в условиях программно-аппаратного комплекса мониторинга оборудования. Реализованный программный модуль позволяет собирать и отправлять в центр обработки данных как исходные показания датчиков, так и сопутствующую мета информацию о состоянии узла оборудования во время сбора данных.

Ключевые слова: датчики, большие данные, интеллектуальный сбор, акселерометр.

ORGANIZATION OF DATA COLLECTION FROM SENSORS IN THE HARDWARE AND SOFTWARE COMPLEX FOR MONITORING OF EQUIPMENT FOR POST-ANALYSIS

D. Gorbunova, K. Kulakov

Petrozavodsk State University

Petrozavodsk

To monitor the operation of production equipment, it is necessary to develop various algorithms for analyzing the current state and approbation in various conditions. Traditionally, approbation is performed on large arrays of initial data from sensors. Continuous storage of initial data from sensors leads to irrational use of computer resources and communication channels. The paper considers the moments of intellectualization of the process of collecting data from sensors in the conditions of a hardware-software complex for monitoring equipment. The implemented software module allows you to collect and send to the Data Center both the initial readings of the sensors and the accompanying meta information about the state of the equipment node during data collection.

Key words: sensors, big data, smart collection, accelerometer.

Программно-аппаратный комплекс (ПАК), предназначенный для мониторинга состояния производственного оборудования, включает множество датчиков, подключенных к устройствам сбора данных и объединенных в локальную сеть с ЭВМ «у станка» [1]. Поддерживаются датчики температуры, акселерометры, токовых клещи и тахометры. На ЭВМ запускаются программные модули чтения и анализа показаний датчиков для оперативного мониторинга.

Диагностика производственного оборудования включает как оперативный мониторинг текущего состояния на основе показаний датчиков, так и пост-анализ работы узла оборудования. Оперативный анализ текущего состояния позволяет выявить резкие изменения показаний датчиков, например, в случае удара. В то же время, пост-анализ позволяет оценить медленные процессы, например, скорость износа подшипников. Для выполнения анализа требуется разработка, реализация и апробация различных

алгоритмов. Традиционно апробация выполняется на больших массивах исходных данных с датчиков.

Одним из традиционных решений по сбору данных является непрерывное чтение исходных показаний датчиков и отправка в центр обработки данных (ЦОД). Однако данное решение имеет ряд ключевых недостатков.

Во-первых, датчики выдают показания разного объема. Например, тахометр определяет моменты появления метки, что не превышает нескольких тысяч значений в секунду. В то же время, для получения спектра сигнала и спектра огибающей с учетом возможных внутренних шумов и резонансов как самих датчиков, так и аналогово-цифровых преобразователей, рекомендуемое число показаний акселерометра составляет порядка 180-200 тысяч шестнадцати битных значений в секунду. Таким образом, для хранения показаний одного датчика может потребоваться до 30 Гб дискового места в сутки. Как правило, канал связи между ЭВМ у станка и ЦОД имеет ограниченную пропускную мощность что не позволяет передавать данные с большого числа датчиков.

Во-вторых, производственное оборудование имеет редкие интервалы обновления текущего состояния. Как правило, оборудование или простаивает, или выполняет постоянную рутинную операцию. Таким образом, близкие по времени показания одного и того же датчика практически не различаются. А показания датчиков в моменты простоя производственного оборудования отражают только фоновые шумы.

Предлагаемое решение основано на выделении фрагментов из общего потока данных с датчиков. Для каждого фрагмента данных сопоставляется контекстная информация [2]. Рассматриваются задачи оценки вибраций с помощью датчиков акселерометра, оценки потребления тока с помощью токовых клещей и оценки нагрева/охлаждения с помощью датчиков температуры. Выделение фрагментов основано на статусе узла оборудования.

- Для акселерометров и токовых клещей оборудование должно работать, т.е. тахометр должен выдавать значение отличное от нуля.
- Для температуры оборудование должно запускаться или останавливаться, т.е. сбор данных осуществляется в интервалы после запуска или остановки узла оборудования.

Программный модуль сбора встраивается в архитектуру ПАК наравне с остальными модулями. Для каждого узла оборудования создается экземпляр модуля. Экземпляр подписывается на получение показаний модулей тахометра и температуры. Запуск процесса сохранения данных осуществляется через равные интервалы. При запуске проверяется показание тахометра: если он отличен от нуля, то отправляется запрос на сохранение сырых данных в файл соответствующим экземплярам модуля чтения данных с акселерометра. Модуль сбора отслеживает постоянное значение частоты вращения во время сохранения сырых данных. По окончании сохранения выполняется архивация файла, заполнение мета информации о собранных данных и отправка файла с мета информацией в ЦОД. В случае, если на текущей итерации узел простаивает или зафиксировано изменение показаний тахометра во время сохранения, текущая итерация заканчивается, а сохраненные данные игнорируются.

При выявлении событий запуска узла оборудования (переход показаний тахометра из нуля в ненулевое значение) или остановки (переход показаний из ненулевого значения в нуль) запускается процесс сохранения данных с датчика температуры. По окончании заданного времени выполняется архивация файла, заполнение мета информации о собранных данных и отправка файла с мета информацией в ЦОД. В случае, если во время сохранения произошел запуск/остановка узла оборудования, сохранение данных прерывается и данные игнорируются.

В результате работы программного модуля сбора формируется массив данных показаний датчиков. Для каждого показания известен контекст, с помощью которого можно выполнять различные статистические обработки.

Поддержка исследований. Работа выполнялась в Петрозаводском государственном университете при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках Соглашения № 075-11-2019-088 от 20.12.2019 по теме «Создание высокотехнологичного производства мобильных микропроцессорных вычислительных модулей по технологии SiP, PoP для интеллектуального сбора, анализа данных и взаимодействия с окружающими источниками».

Библиографический список

1. Грищенко Д. В. Система непрерывного мониторинга состояния и оперативной диагностики судового роторного оборудования // Вестник АГТУ. Серия: Морская техника и технология. 2016. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-nepreeryvnogo-monitoringa-sostoyaniya-i-operativnoy-diagnostiki-sudovogo-rotornogo-oborudovaniya> (дата обращения: 06.11.2020).
2. Saqlain, M.; Piao, M.; Shim, Y.; Lee, J.Y. Framework of an IoT-based Industrial Data Management for Smart Manufacturing. *J. Sens. Actuator Netw.* 2019, 8, 25.

АЛГОРИТМ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ ЕЛИ

Д. В. Гудач, Л. В. Щеголева

Петрозаводский государственный университет

Петрозаводск

daniil-gudach@rambler.ru, schegoleva@petsu.ru

В работе представлен алгоритм трехмерной визуализации ели на основе ее математической модели в виде графа. Визуальная модель ели включает два основных графических элемента: сегменты дерева и хвою. Визуализация сегментов выполняется последовательно с использованием призм и отрезков. Алгоритм обладает высокой эффективностью и учитывает индивидуальные особенности конкретного дерева.

Ключевые слова: визуализация, модель дерева, алгоритм отрисовки.

ALGORITHM FOR VISUALIZING THE SPRUCE MODEL

D. V. Gudach, L. V. Shchegoleva

Petrozavodsk State University

Petrozavodsk

The paper presents an algorithm for three-dimensional visualization of spruce based on its mathematical model in the form of a graph. The visual model of the spruce includes two main graphic elements: tree segments and needles. The segments are rendered sequentially using prisms and line segments. The algorithm is highly efficient and takes into account the individual characteristics of a particular tree.

Key words: visualization, tree model, rendering algorithm.

Необходимым элементом при моделировании объектов окружающей действительности является их визуализация, позволяющая человеку провести визуальную верификацию модели и представить результаты моделирования в наглядном виде, например, продемонстрировать динамику роста растения в ускоренном времени.

Моделирование ландшафтов используется для планирования размещения саженцев на территории посадок, организации виртуальных экскурсий по территории заповедника и т.д. Трехмерная визуальная модель позволяет рассматривать объекты с разных сторон и в разных масштабах.

СОДЕРЖАНИЕ

А. А. АНДРЕЕВ ПОТЕНЦИАЛ МОБИЛЬНЫХ LOW-CODE ПЛАТФОРМ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ.....	4
В. В. АНДРЮСЕНКО, Н. Д. МОСКИН ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЦВЕТОВЫХ ГРУПП	6
Н. А. БАЖЕНОВ, В. А. АВЕРКОВ, К. А. КУЛАКОВ РАЗРАБОТКА СЕРВИСА КОНТРОЛЯ ОПЕРАТОРА В ОПАСНОЙ ОБЛАСТИ СТАНКА	10
Н. А. БАЖЕНОВ, В. А. ПОНОМАРЕВ, Д. Ж. КОРЗУН СОЗДАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ СЛОЕВОЙ ОБРАБОТКИ ВИДЕОДАНЫХ ДЛЯ СЕРВИСОВ СИТУАЦИОННОЙ ВИДЕОАНАЛИТИКИ.....	13
А. В. БЕКАРЕВ ЭФФЕКТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ АКВАКУЛЬТУРЫ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ.....	16
М. В. БОГДАНОВА, А. В. КУРОЧКИН ЭФФЕКТИВНЫЙ КОНТРАКТ ВУЗА: АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАУЧНО-ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	19
О. Ю. БОГОЯВЛЕНСКАЯ ДИСТАНЦИОННЫЙ ПРИЕМ ЗАДАНИЙ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕТЕВОЙ ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ	22
Н. А. БУДНИКОВА БАЗОВЫЙ КУРС КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ.....	24
Н. А. БУДНИКОВА МИКРОПОДХОД В ЭЛЕКТРОННОМ ОБУЧАЮЩЕМ КУРСЕ	25
Т. В. ВОЛКОВА ПРОЕКТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА.....	27
В. Ю. ВОРОНИН, Д. Н. ЖИТОВА, Т. Г. СУРОВЦОВА УПРАВЛЕНИЕ МОБИЛЬНЫМ РОБОТОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ROS В СИМУЛЯТОРЕ GAZEBO	30
А. В. ВОРОНИН, Д. Ж. КОРЗУН, А. Г. МАРАХТАНОВ ЦЕНТР ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПЕТРОЗАВОДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА: ОБЗОР ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	32

О. Н. ГАЛАКТИОНОВ, С. А. ЗАВЬЯЛОВ, Л. В. ЩЕГОЛЕВА, Д. Ж. КОРЗУН ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ РОБОТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АВТОНОМНОГО ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ	35
Е. В. ГОЛУБЕВ, А. Н. КОРЯКИНА, А. Г. МАРАХТАНОВ, О. Ю. НАСАДКИНА ЭЛЕКТРОННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ПЕТРГУ	37
Д. В. ГОРБУНОВА, К. А. КУЛАКОВ ОРГАНИЗАЦИЯ СБОРА ДАННЫХ С ДАТЧИКОВ В ПРОГРАММНО- АППАРАТНОМ КОМПЛЕКСЕ МОНИТОРИНГА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОСТ-АНАЛИЗА.....	40
Д. В. ГУДАЧ, Л. В. ЩЕГОЛЕВА АЛГОРИТМ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ ЕЛИ	42
Г. М. ДЕМЕНЧУК, М. Н. ИВАНОВ РАЗРАБОТКА НАВЫКА РАСПИСАНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ НА ОСНОВЕ ПЛАТФОРМЫ ЯНДЕКС.ДИАЛОГИ	44
В. М. ДИМИТРОВ МИКРОСЕРВИСНАЯ АРХИТЕКТУРА ПОСТРОЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В РАМКАХ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	47
В. М. ДИМИТРОВ ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ ШАБЛОНОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ ДЛЯ ПРОГРАММНЫХ ИНЖЕНЕРОВ	49
В. М. ДИМИТРОВ СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ПОСТРОЕНИЯ КОМПИЛЯТОРОВ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ В ДИСЦИПЛИНУ ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И МЕТОДЫ ТРАНСЛЯЦИИ.....	51
В. М. ДИМИТРОВ, О. Ю. БОГОЯВЛЕНСКАЯ ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНТЕЙНЕРНОЙ ВИРТУАЛИЗАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ КОНТЕЙНЕРНАЯ ВИРТУАЛИЗАЦИЯ, DOCKER, PODMAN	53
Е. Б. ЕГОРКИНА ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ORACLE MODERN CLOUD DAY	55
В. А. ЕРМАКОВ, Д. Ж. КОРЗУН ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДЛЯ РОТОРНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	58

В. Б. ЕФЛОВ ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ПРЕПОДАВАНИИ АСТРОНОМИИ	61
В. Б. ЕФЛОВ, М. С. ЕФИМОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАРЕЛИЯ.....	64
Е. С. ЖДАНОВИЧ, И. С. ЕФРЕМОВ, Н. А. СЕМЕНОВ, А. В. БОРОДИН СЕРВИС ПОИСКА ПРОПАВШИХ ЖИВОТНЫХ.....	66
А. В. ЖУКОВ, В. А. МЕЛЬНИКОВ ЭФФЕКТИВНЫЙ КОНТРАКТ ВУЗА: РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ В 2019 ГОДУ	68
М. Н. ИВАНОВ, Д. С. УТКИН СИСТЕМА ОТСЛЕЖИВАНИЯ ПОСЫЛОК И ОПОВЕЩЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В СТУДЕНЧЕСКОМ ОБЩЕЖИТИИ	71
Н. Н. ИВАНОВА, М. П. ТРУТЕНКО ОСОБЕННОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ ДЕЛОВОГО ОБЩЕНИЯ В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ	75
К. А. ИВАЩЕНКО, Д. Ж. КОРЗУН КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ЯДРА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА И ГЕНЕРАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ....	78
М. А. КРЫШЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ ЯЗЫКА RACKET ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОМУ ПРОГРАММИРОВАНИЮ	81
М. А. КРЫШЕНЬ ПОДДЕРЖКА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ СВОБОДНОГО ПО, РАЗМЕЩЕННОГО НА СЕРВЕРАХ УНИВЕРСИТЕТА.....	83
Д. С. МАДРАХИМОВА, В. А. ПОНОМАРЕВ, Д. Ж. КОРЗУН ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ZABBIX ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ ПЕРИФЕРИЙНЫХ УСТРОЙСТВ	86
Д. С. МАДРАХИМОВА, К. А. КУЛАКОВ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВРАЩЕНИЯ ВАЛА ДВИГАТЕЛЯ НА ОСНОВЕ ПОКАЗАНИЙ ТАХОМЕТРОВ	88
А. В. МАКАЧЕВА, Е. А. МАЛЫШЕНКО, Т. А. ТИМОХИНА ЭЛЕКТРОННАЯ ШКОЛА (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ).....	91
А. Г. МАРАХТАНОВ, Е. О. ПАРЕНЧЕНКОВ, Н. В. СМИРНОВ ЗАДАЧА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО МОШЕННИЧЕСТВА В СЛУЧАЕ СИЛЬНО НЕСБАЛАНСИРОВАННОГО НАБОРА ДАННЫХ	93

А. В. МАРКОВ, А. А. КРИЖАНОВСКИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЯ СТИХОТВОРЕНИЙ	97
И. В. МАХАНЬКОВА, О. Б. РОГОВА ПРИМЕНЕНИЕ ДЕРЕВА РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НЕУСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ	100
Е. А. МЕНЬШИКОВА, Г. С. СИГОВЦЕВ, М. А. ЧАРУТА ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМЕ «РЕГИСТР ПАЛЛИАТИВНЫХ БОЛЬНЫХ»	103
Е. Д. МИНИБАЕВА ОРГАНИЗАЦИЯ ИНТЕРАКТИВНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ И СПОРТУ	105
Н. Д. МОСКИН, Г. С. СИГОВЦЕВ, М. А. ЧАРУТА ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ LMS И MOODLE ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ	109
В. С. МОТИНА, А. В. БОРОДИН РАЗРАБОТКА ПЛАТФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ КВЕСТОВ НА ОСНОВЕ СЕРВИСОВ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ ВКОНТАКТЕ	111
В. В. ПЕРМИНОВ, Д. Ж. КОРЗУН ПРОБЛЕМА ОПТИМИЗАЦИИ ГИПЕРПАРАМЕТРОВ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОСТИ АППАРАТНЫХ РЕСУРСОВ	115
О. Б. ПЕТРИНА, С. А. МАРЧЕНКОВ ¹¹⁸ СЕМАНТИЧЕСКОЕ СВЯЗЫВАНИЕ ДАННЫХ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ДЛЯ ПРЕДИКТИВНОЙ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ	118
А. А. ПЕЧНИКОВ О РЕПУТАЦИОННОМ СТАТУСЕ, СОАВТОРСТВЕ И ЦИТИРОВАНИИ В MATHNET.RU	121
И. В. ПЕШКОВА, А. В. ЖУКОВ, М. А. МАЛЬЦЕВА МЕТОД РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ОБИГАЮЩИХ ДЛЯ АНАЛИЗА ХАРАКТЕРИСТИК КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОГРАММНО- КОНФИГУРИРУЕМЫХ СЕТЕЙ	123
И. В. ПЕШКОВА, М. А. МАЛЬЦЕВА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИИ ИНТЕНСИВНОСТИ ОТКАЗОВ И КАПЛИНГА ПРИ СРАВНЕНИИ СИСТЕМ ОБСЛУЖИВАНИЯ	124

С. В. ПОКРОВСКИЙ, С. В. ВОЙТОВИЧ, И. А. ПОПОВА, М. Д. ШЛЕЙ РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДЕПАРТАМЕНТА МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА МИНОБРНАУКИ РОССИИ.....	126
В. А. ПОНОМАРЕВ, Н. А. БАЖЕНОВ, Е. И. РЫБИН ОПЫТ ДИСТАНЦИОННОГО ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ»	128
Г. Э. РЕГО, Р. В. ВОРОНОВ О ЗАДАЧЕ ПОКРЫТИЯ ПОЛИГОНА КОРНЕВЫМ ДЕРЕВОМ.....	130
Г. Э. РЕГО, Л. М. МАКСИМЕНКО, А. С. ТАРИЦЫНА ОБЗОР ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА	132
А. А. РОГОВ, А. Э. ВЛАДИМИРОВ О ЗАВИСИМОСТИ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ ПЕТРГУ И ИХ АКТИВНОСТИ В СЕТИ WI-FI	134
А. А. РОГОВ, Н. Д. МОСКИН, А. А. ЛЕБЕДЕВ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПОСТРОЕНИЯ ДЕРЕВЬЕВ РЕШЕНИЙ В АНАЛИЗЕ АВТОРСТВА ПУБЛИЦИСТИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ XIX ВЕКА	136
Е. И. РЫБИН, Н. А. БАЖЕНОВ РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИСУТСТВИЯ И ВРАЩЕНИЯ УГЛОВОЙ ГОЛОВКИ	139
Е. Д. САВИНОВ РАСПОЗНАВАНИЕ ТИПОВ АВТОМОБИЛЕЙ В ВИДЕОПОТОКЕ...	142
Н. Ю. СВЕТОВА, Е. Е. СЕМЕНОВА, С. А. ЗОНОВА ОПЫТ ДИСТАНЦИОННОГО И ОНЛАЙН ОБУЧЕНИЯ В ИНСТИТУТЕ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕТРОЗАВОДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА В ПЕРИОД ОГРАНИЧИТЕЛЬНЫХ МЕР	144
Н. В. СМИРНОВ, А. С. ТРИФОНОВ ПРИМЕНЕНИЕ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ЗАДАЧЕ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕКСТУРНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ.....	146
А. В. СОЛОВЬЕВ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭКСПОРТ ОТМЕТОК О ПОСЕЩЕНИИ ИЗ ВЕБ-СЕРВИСА «КОНДУИТЫ» В «ПОРТФОЛИО ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПЕТРГУ»	150
А. В. СОЛОВЬЕВ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛАТФОРМЫ OPENMEETINGS ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ	153

А. В. СОЛОВЬЕВ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИИ СПИСКОВ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В ПРОЕКТЕ «ВИКИГИД».....	157
Т. Г. СУРОВЦОВА, Е. А. КОМАРОВ, А. В. ПАНФИЛОВ, С. А. СМИРНОВ, Д. В. ВАЛАХ ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКЕ ОНЛАЙН	161
М. Ф. СЫСОЕВ, Р. В. ВОРОНОВ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОДБОРА СИСТЕМЫ МАШИН ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛЕСНЫХ ПЛАНТАЦИЙ.....	164
Д.Т.Н. А. А. СЫТНИК, С. В. ПАПШЕВ, Т. Э. ШУЛЬГА МЕТОДЫ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОГО НАПОЛНЕНИЯ ОНТОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ТЕКСТОВ	165
А. Р. ТОЛСТИКОВА, А. В. БОРОДИН РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО СЕРВИСА КАТЕГОРИЗАЦИИ ПУБЛИКАЦИЙ НОВОСТНЫХ ЛЕНТ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ	168
А. А. ТРОФИМОВ АНАЛИЗ ОПТИМИЗИРОВАННОГО ПЛАНА ПРОИЗВОДСТВА АГРОХОЗЯЙСТВА НА АДЕКВАТНОСТЬ.....	170
А. А. ТРОФИМОВ КОНВЕРТИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИЗ «ПОИСКА РЕШЕНИЯ» MS EXCEL В ОПТИМИЗАТОР LP SOLVE.....	174
Е. В. ФИЛИМОНОВА ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ШКОЛЫ В МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ	178
Н. Ю. ХАРЗИЯ, Е. А. ФИЛИППОВА, Н. Г. БЕСЕДНЫЙ, В. М. ДИМИТРОВ РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ПОДШИПНИКОВ.....	182
А. Э. ХАРКОВЧУК, Д. Ж. КОРЗУН РАСПОЗНАВАНИЕ ЦИФРОВЫХ КОДОВ ОШИБОК ЧПУ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ НА МОНИТОРЕ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ СТАНКОМ.....	184
М. Ю. ХОЛОДОВА, Н. Д. МОСКИН SVIR-АЛГОРИТМЫ ДЛЯ ПОИСКА ИЗОБРАЖЕНИЙ В БАЗАХ ДАННЫХ С УЧЕТОМ ИХ ТЕКСТУРНОГО И ЦВЕТОВОГО СХОДСТВА	187
М. А. ЧАРУТА, О. В. ХОМЯКОВА ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «РЕГИСТР БОЛЬНЫХ С ПАТОЛОГИЕЙ СГХС»	189

А. С. ШЕЛЕСТОВ, А. А. ТИХОМИРОВ УЧЕБНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ПЛК SIEMENS S-1500	191
ИНДЕКС ФАМИЛИЙ АВТОРОВ СТАТЕЙ.....	195
ИНДЕКС НАИМЕНОВАНИЙ ОРГАНИЗАЦИЙ	197
СОДЕРЖАНИЕ.....	198

Научное электронное издание

**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ,
ОБЩЕСТВЕ**

Материалы XIV всероссийской
научно-практической
конференции

(1–4 декабря 2020 года)

Подписано к изготовлению 27.11.2020.
1 CD-R. 67,5 Мб. Тираж 100 экз. Изд. № 193

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
185910, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33
<https://petsu.ru>
Тел.: (8142) 71-10-01 press.petsu.ru/UNIPRESS/UNIPRESS.html

Изготовлено в Издательстве ПетрГУ
185910, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33
URL: press.petsu.ru/UNIPRESS/UNIPRESS.html
Тел./факс (8142) 78-15-40
nvpahomova@yandex.ru

ISBN: 978-5-8021-3794-9



9 785802 137949