

This model is based on the mathematical apparatus of Petri nets and their extensions - temporal hierarchical colored Petri nets. This model is complemented with adding feedback in the social system "University-employers". The relationship of the proposed model with one of the principles of drawing up schedule of classes in high school is not only in the subject area and objectives, but also in the definition of a good selection sequence. In the description of the mathematical model the colors of markers are tabulated. The proposed Petri net does not contain inhibitor arcs. Model description is accompanied by examples. So, the example shown relationship disciplines of the curriculum input and emerging competencies.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ДИСКРЕТНОГО ВЕЙВЛЕТ-РАЗЛОЖЕНИЯ К АНАЛИЗУ ПАРАМЕТРОВ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ ПРИ РАЗРУШЕНИИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Дмитриев А.А.^{1,2,3}

1 Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Россия (656049, г. Барнаул, пр. Ленина, 61),
e-mail: dmitriev@asu.ru

2 Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, г. Томск, Россия
(634021, г. Томск, пр. Академический, 2/4)

3 Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия
(634050, г. Томск, проспект Ленина, 30)

Предложен и апробирован новый метод анализа сигналов акустической эмиссии, в котором в качестве одной из релевантных характеристик акустической эмиссии используется величина разброса значений сигнала, вычисляемая путем разбиения на равные временные блоки. Описана методика удаления шума из акустико-эмиссионного сигнала, основанная на анализе коэффициентов многоуровневого вейвлет-разложения. Проведены исследования и описаны результаты анализа акустических и деформационных эффектов в алюминиевых сплавах. Отмечено соответствие сигналов акустической эмиссии и хода деформационной кривой. Показано, что полученная временная развертка стандартных отклонений очищенного сигнала дает возможность контролировать развитие процесса разрушения материала. Развитие данного метода имеет перспективу для использования в качестве метода неразрушающего контроля для материалов, работающих в условиях тяжелых нагрузок непосредственно в процессе эксплуатации.

APPLICATION OF DISCRETE WAVELETS-DECOMPOSITION METHOD TO ANALYSIS PARAMETERS OF ACOUSTIC EMISSION AT DESTRUCTION OF ALUMINUM ALLOYS

Dmitriev A.A.^{1,2,3}

1 Altai State University, Barnaul, Russia (656049, Barnaul, pr. Lenina, 61), e-mail: dmitriev@asu.ru

2 Institute of Strength Physics and Materials Science of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences,
Tomsk, Russia (634021, Tomsk, pr. Akademicheskii, 2/4)

3 National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, pr. Lenina, 30)

Proposed and tested a new method of analysis of acoustic emission signals in which the scatter signal values, calculated by dividing into equal blocks of time, is used as one of the relevant characteristics of the acoustic emission. Describes the instructional methods of removing noise of acoustic emission signals based on the analysis of the coefficients of multilevel wavelet-decomposition. The research was undertaken, and it describes the results of analysis of acoustic and deformation effects in aluminum alloys. The accordance of acoustic emission signals and turn the deformation curve was noted. Shown that the timebase of standard deviations of the purified signal allows to control the development process of the destruction of material. The development of this method has the prospect for using as a method of nondestructive control of materials working under heavy loads directly during operation.

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ СЕГМЕНТАЦИИ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Дмитриев Д.В., Капранов С.Н.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. П.Е. Алексеева»,
Нижний Новгород, Россия (603950, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24), e-mail: serg.kapranov@gmail.com

В работе была рассмотрена задача машинного обучения применительно к поиску объектов на изображении. Для классификации изображений использовался подход «мешок слов». В работе рассматривался ряд классификаторов: SVM, DTree, RTree, ERTree, GBTree, Boost, Bayes, KNearest. Оригинальный алгоритм классификации был дополнен этапами сегментации и фильтрации. На этапе сегментации выполнялось отделение искомого объекта от фона и других объектов, находящихся на изображении, с помощью алгоритмов GrabCut и Watershed. Этап фильтрации служил для выделения ключевых точек, принадлежащих только объекту, который необходимо обнаружить на изображении. Предложенный алгоритм реализован с использованием библиотеки компьютерного зрения OpenCV. Внесение в оригинальный алгоритм этапов сегментации и фильтрации позволило на 20–30 % уменьшить количество ошибок классификатора.

IMAGE CLASSIFICATION USING SEGMENTATION ALGORITHMS**Dmitriev D.V., Kapranov S.N.**

Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, Russia
(603950, Nizhny Novgorod, street Minin, 24), e-mail: serg.kapranov@gmail.com

The paper considers a machine-learning problem for image classification and detection on the scene. The “Bag of words” approach has been used for image classification. The article involves the following classifications: SVM, DTree, RTree, ERTree, GBTree, Boost, Bayes, KNearest. The original classification algorithm was extended with segmentation and filtration steps. On the segmentation step the object key points were separated from background and other objects on the scene using GrabCut and Watershed algorithms. The filtration step used for object key points allocation. This object should be detected on the image. The algorithm was implemented using computer vision library OpenCV. These algorithm improvements allow to decrease classification errors about 20–30 %.

ТРЕХМЕРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ: ВЫБОР СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ**Дмитриев И.Л., Папуловская Н.В., Аксенов К.А., Камельский В.Д.**

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»,
Екатеринбург, Россия (620002, Екатеринбург, ул. Мира 19), e-mail: dmit_igoru235@mail.ru, pani28@yandex.ru

Современные возможности 3D технологий позволяют представить процесс работы множества логистических функций предприятия. Однако выбор технологии не всегда очевиден. В данной статье приводится описание и анализ различных технологических решений представления графической информации. Рассмотрены графические библиотеки OpenGL, Direct 3D, JAVA3D и JavaOpenGL. Приводятся Web-технологии создания трехмерных сцен, такие как Alternativa 3D, Unity 3D, WebGL, VRML. Выполнен сравнительный анализ рассмотренных технологий. При сравнении технологий сделан выбор в пользу JavaOpenGL как более гибкого и кроссплатформенного решения визуализации в рамках разрабатываемой системы. Приведены необходимые результаты взаимодействия разрабатываемого 3D сервиса с существующей системой. Выбор средства визуализации сделан с учетом критериев разрабатываемой системы слежения, контроля, анализа и оптимизации полного цикла выпуска металлургической продукции.

3D VISUALIZATION OF PRODUCTION AND LOGISTIC PROCESSES: DEVELOPMENT TOOLS SELECTION**Dmitriev I.L., Papulovskaya N.V., Aksyonov K.A., Kamelskiy V.D.**

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin», Yekaterinburg, Russia
(620002, Yekaterinburg, 19 Mira street), e-mail: dmit_igoru235@mail.ru, pani28@yandex.ru.

Modern possibilities of 3D technologies allow representing the working process of enterprise logistic functions set. However, the choice of technology is not always obvious. The article describes the analysis of graphical representation for various technological solutions. Considered graphics libraries OpenGL, Direct 3D, JAVA3D and JavaOpenGL. Web-technology of three-dimensional scenes, such as Alternativa 3D, Unity 3D, WebGL, VRML is provided. The comparative analysis of the considered technologies is made. When comparing technology the choice was made in favor JavaOpenGL as more flexible and cross-platform solutions within the visualization system developed. The necessary result of the interaction of the developed 3D service with the existing system are given. The choice of visualization tools is made according to criteria of developed tracking, control and analysis system and optimization of a full metallurgical production process.

СОЛНЕЧНО-ДИЗЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕВЕРНЫХ ПОСЕЛКОВ**Дмитриенко В.Н.¹, Лукутин Б.В.²**

1 ТФ ЗАО Сибирский ЭНТЦ, Томск, Россия (634000, Томск, пр.Кирова 36), e-mail:dmitrienko@tomsktep.tom.ru
2 ФГБОУ НИ ТПУ, Томск, Россия (634050, Томск, пр.Ленина 30), e-mail:lukutin48@mail.ru

Рассмотрена проблема электрообеспечения децентрализованных поселков северных территорий, электрообеспечение которых осуществляется от дизельных генераторов. Это негативно сказывается на величине тарифа за электроэнергию, экологии поселков и ставит в зависимость население поселков от привозного дорогостоящего дизельного топлива. Ситуация осложняется большим износом генерирующих мощностей. В работе рассмотрен альтернативный путь решения подобных проблем, путем строительства фотоэлектрической станции (ФЭС), работающей параллельно с дизельной электростанцией (ДЭС), на примере пос. Багагай, республика Саха (Якутия). Проведен выбор рациональной установленной мощности фотоэлектрической станции относительно мощности ДЭС. Выполнен анализ годовой выработки электрической энергии фотоэлектрической станцией, показаны объемы экономии дизельного топлива. По расчетным данным строительство ФЭС в децентрализованных районах с высокой инсоляцией актуально и позволит снизить зависимость энергоснабжения от привозного топлива.