



При поддержке:

Одесский национальный морской университет
Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ)
Украинская государственная академия железнодорожного транспорта
Научно-исследовательский проектно-конструкторский институт морского флота
Институт морехозяйства и предпринимательства
Луганский государственный медицинский университет
Харьковская медицинская академия последипломного образования
Институт водных проблем и мелиорации Национальной академии аграрных наук

Входит в международную наукометрическую базу
РИНЦ SCIENCE INDEX

Международное периодическое научное издание

International periodic scientific journal

МИР **НАУКИ И**
WORLD OF SCIENCE AND INNOVATION
ИННОВАЦИЙ

Выпуск №1 (1), 2015

Issue №1 (1), 2015

Том 2

Технические науки

Иваново
«Научный мир»
2015

УДК 08
ББК 94
М 63

Главный редактор: *Маркова Александра Дмитриевна*

Председатель Редакционного совета: *Шибяев Александр Григорьевич*, доктор технических наук, профессор, Академик

Научный секретарь Редакционного совета: *Куприенко Сергей Васильевич*, кандидат технических наук

Редакционный совет:

Аверченков Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, Россия

Антонов Валерий Николаевич, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Быков Юрий Александрович, доктор технических наук, профессор, Россия

Гончарук Сергей Миронович, доктор технических наук, профессор, Академик, Россия

Захаров Олег Владимирович, доктор технических наук, профессор, Россия

Капитанов Василий Павлович, доктор технических наук, профессор, Украина

Калайда Владимир Тимофеевич, доктор технических наук, профессор, Академик, Россия

Коваленко Петр Иванович, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Копей Богдан Владимирович, доктор технических наук, профессор, Украина

Косенко Надежда Федоровна, доктор технических наук, доцент, Россия

Круглов Валерий Михайлович, доктор технических наук, профессор, Академик, Россия

Кудерин Марат Крыкбаевич, доктор технических наук, профессор, Казахстан

Ломотько Денис Викторович, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Лебедев Анатолий Тимофеевич, доктор технических наук, профессор, Россия

Макарова Ирина Викторовна, доктор технических наук, профессор, Россия

Морозова Татьяна Юрьевна, доктор технических наук, профессор, Россия

Рокочинский Анатолий Николаевич, доктор технических наук, профессор, Украина

Ромащенко Михаил Иванович, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Павленко Анатолий Михайлович, доктор технических наук, профессор, Украина

Пачурин Герман Васильевич, доктор технических наук, профессор, Академик, Россия

Першин Владимир Федорович, доктор технических наук, профессор, Россия

Пиганов Михаил Николаевич, доктор технических наук, профессор, Россия

Поляков Андрей Павлович, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Попов Виктор Сергеевич, доктор технических наук, профессор, Россия

Семенцов Георгий Никифорович, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Сухенко Юрий Григорьевич, доктор технических наук, профессор, Украина

Устенко Сергей Анатольевич, доктор технических наук, доцент, Украина

Хабибуллин Рифат Габдулхакович, доктор технических наук, профессор, Россия

Червоний Иван Федорович, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Шайко-Шайковский Александр Геннадьевич, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Щербань Игорь Васильевич, доктор технических наук, доцент, Россия

Кириллова Елена Викторовна, кандидат технических наук, доцент, Украина

М 63 **Мир науки и инноваций.** – Выпуск 1(1). Том 2. – Иваново: Научный мир, 2015 – 92 с.

Журнал предназначается для научных работников, аспирантов, студентов старших курсов, преподавателей, предпринимателей.

The journal is intended for researchers, graduate students, senior students, teachers and entrepreneurs. Published quarterly.

**УДК 08
ББК 94**

© Коллектив авторов, научные тексты 2015
© ООО «Научный мир», оформление 2015



ЦИТ: m115-020

УДК 004.9

Антонов В.М.

ІННОВАЦІЙНІ ПОГЛЯДИ НАУКОВОЇ МОЛОДІ: ЕТАСОЛОГІЧНО-КІБЕРАКМЕОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД

Національний технічний університет України «КПІ»,
Українська Академія Акмеології, Київ, пр. Перемоги, 37, 252056

Antonov V.N.

INNOVATION VIEW SCIENTIFIC YOUNG - AETASOLOGOS CYBERACMEOLOGY POINT OF VIEW

National technic university Ukraine "KPI", Ukraine Academic Acmeology,
Kiev, pr. Peremogi, 37, 252 056

Анотація. Розглядається проблема формування інноваційних поглядів наукової молоді із застосуванням етасологічних та кіберакмеологічних підходів.

Ключеві слова: інновація, етасологія, кібернетика, акмеологія, молодь, інтелект

Abstract. Describe problem formation innovation point of view scientific young on the base etiological and cyberacmeological approach.

Key words: innovation, etiological, cybernetic, acmeology, young, intellect.

Вступ. В НТУУ «КПІ» та в Українській Академії Акмеології досліджується актуальна проблема впливу етасології та кіберакмеології на формування інноваційних поглядів наукової молоді за допомогою кібернетичної акмеологічної математично-праксеологічної інтелектно-експертної ергативно-ергономічної аналітичної інформаційної системи [1].

Етасологічна (вікова) акмеологія - комплексна наука (загальна інтегральна наука про вік людей), яка біосний (біологічний) вік людини досліджує на основі таких періодів: **дитячий** (до 8 – ми років); **інфантологічний** (8 – 12 рр.), **пубертологічний** (чоловіки - 13 – 17 рр. жінки 12 – 16 рр.); **ювентологічний** (ч. 18 – 21 рр. ж. – 16 – 20 рр.); **матурітологічний** (ч. 25 – 35 рр. / 35 – 45 рр., ж. 20 – 30 / 30 – 40 рр.); **пресенологічний** (похилий вік, вік людини після 60 рр); **сенектологічний** (старечний вік, вік після 75 рр.). Періоди досліджуються з урахуванням біосферно-ноосферного і геліобіологічного вчення та антропокозмізму та таких наук як **педологія, ювенологія, педагогіка, андрагогіка, геронтологія, вікова соціологія, психологія тощо.** Етасологія характеризується важливими фізіологічними, біологічними, праксеологічними, епістомофільними віковими особливостями розвитку людини (*немовля, підліток, молодь, доросла (зріла) особа, людина поважного віку, довгожителі*). Сучасний підхід до розгляду фаз життєдіяльності людини ілюструється наступним чином: 0 – 13 років – фаза визрівання; 14 – 16 років - фаза початку самостійної практичної діяльності; 17 – 23 років - оптимізм загального розвитку (соціальне акме- особистості); 35 - 45 років – оптимізм спеціального розвитку (також, соціальне акме- особистості); 45 – 75 – закінчення продуктивної діяльності. При цьому процес удосконалення



особи проходить наступні етапи: самовизначення, саморозвиток, самореалізація, самоосвіта, самоорганізація, самоконтроль, самовдосконалення, само корекція, самодіяльність, само креативність тощо. Сьогодні не існує єдиної загальноприйнятої класифікації періодів життєвого розвитку людини. Розглянемо деякі з них. **У класифікації Дж. Біррена** виділено 8 фаз життєвого циклу розвитку людини: перша – немовлячий (до 2 років); друга – переддошкільний вік (від 2 до 5 років); третя – дитинство (5-12 років); четверта – юність (12-17 років); п'ята – рання дорослість (17-25 років); шоста – зрілість (25-50 років); сьома – пізня зрілість (50-75 років); восьма – старість (від 75 і далі). Певний недолік такої класифікації полягає у тому, що виділення другої фази відбувається не на основі вікового критерію, як всіх інших, а на основі соціально-педагогічної ознаки. **У класифікації Д. Бромлей** виділено **п'ять циклів розвитку**: внутрішньоутробний, дитинство, юність, дорослість, старість. **У класифікації Е. Еріксона** виділено такі вікові етапи, стадії психосоціального розвитку: від народження до 1 року (період немовляти або оральна-сенсорна стадія); від 1 до 3 років (раннє дитинство або м'язево-анальна стадія); від 3 до 6 років (вік гри або локомоторно-генітальна стадія); від 6 до 12 років (шкільний вік або латентна стадія); від 12 до 19 років (підлітковий і юнацький вік); від 20 до 25 років (рання зрілість); від 26 до 64 років (середня зрілість); від 65 років (пізня зрілість). У поширеній в сучасних західних школах **класифікації В. Квінна** (2000 рік) виділено такі вікові етапи: вік немовляти – від народження до 3 років; раннє дитинство – від 3 до 6 років; дитинство – від 6 до 12 років; підлітковий вік – від 12 до 18 років; молодість – від 18 до 40 років; зрілий вік – від 40 до 65 років; похилий вік – від 65 років і далі. Беручи до уваги практично всі зазначені підходи **було виділено середню вікову періодизацію життєвого розвитку людини** та її вплив на **інноваційну компоненту**: період немовляти (від народження до 2 років); раннє дитинство (від 2 до 6 років); середнє дитинство (від 6 до 12 років); підлітковий вік (від 12 до 15 років); юність (від 15 до 19); рання дорослість (від 20 до 40 років); середня дорослість (від 40 до 60 років); пізня дорослість і старість (від 60 і далі). Автором досліджуються проблема формування *інноваційних поглядів молоді*, що ґрунтуються на *інтелекті та когерентності* розуму і дій особи. Інформаційно-інноваційні погляди наукової молоді розглядаються на основі когерентності внутрішніх та зовнішніх факторів і процесів. Це здійснюється за рахунок кількісно-якісних змін у структурі світогляду або внутрішньої міри розуміння довкілля, а також за рахунок нових процесів, структур, інноваційних утворень у методології пізнання довкілля. В наслідок цього по закінченні процесів когерентності створюється нова модель, структура сприйняття світу у «фільтрах» сприйняття довкілля людиною, тобто здійснюється реалізація інновації у поглядах, світосприйнятті, технології життєдіяльності.

Автор застосовує **кіберакмеологічну технологію** до дослідження розглядаємої проблеми. Кіберакмеологія – це наука про технологічне моделювання розвитку та удосконалення творчої індивідуальності людини; методологія проектування нових знань; технологічні моделі і методи створення архітекτονіки креативного саморозвитку акме- особистості; термін, який



вводиться для позначення нового напрямку у дослідженні, аналізі та впровадженні комп'ютерно-математичних акме- систем, що базується на основних принципах таких наук як *кібернетика, акмеологія, синергетика, біхевіоризм, когнітологія, праксеологія* тощо; поняття, що дозволяє аналізувати будь-яку комп'ютерно-математичну проблему з позиції невизначеності або слабкої визначеності та приймати ефективні комп'ютерні технологічно-математичні рішення з застосуванням акме- можливостей людини, особливо у її інноваційних підходах до аналізу довкілля. **Концепція** кіберакмеології полягає у теоретичному і практичному комп'ютерному моделюванні акме- здібностей особистості на основі інноваційних інформаційних технологій, за рахунок методології досягнення акме- точок людини у різних областях, ситуаціях та комп'ютерної реалізації побудованої кіберакмеологічної моделі.

Складові елементи кіберакмеології. *Об'єкт дослідження кіберакмеології* – комплексні (інтегровані) суперскладні процеси управління та акселерації біологічними системами (людиною). *Предмет дослідження* – високоякісні високопродуктивні кібернетично-акмеологічні інформаційні системи для управління біологічними системами на основі принципів акмеології та суб'єкто генетичності людини для креативного саморозвитку цієї людини, як особистості на еволюційному шляху розвитку творчої зрілості шляхом впровадження математичних кібернетичних акме- систем. *Мета кіберакмеології* – полягає у реалізації на комп'ютері максимальної кількості потенційно-ресурсних можливостей особистості, програмування його здібностей, інтелекту, стану узгодженості (конгруентності) з собою (з довкіллям) тощо з метою видачі відповідних індивідуальних рекомендацій, порад, методик, технологій, алгоритмів стосовно поведінкової акселерації його акме- можливостей (конструктивних або деструктивних). *Методи кіберакмеології* базуються на моделях та методах кібернетики, акмеології, математики, синергетики, праксеології та мають широке застосування при проектуванні та реалізації кіберакмеологічних інформаційних систем, кіберакмеологічних медико-біологічних інформаційних систем, людино-комп'ютерних комплексів (автоматизованих робочих місць - АРМ) або індивідуальних біотехнічних програмно-технологічних систем. При цьому автор застосовує підходи *етасологічної кіберакмеології* за допомогою розроблених *самозмінюючихся та самоналаштовувємих алгоритмів*. Це алгоритми вибору і перетворення інформації в наслідок дій яких виникають інформаційні модулі знань, раніше невідомі ні комп'ютерній системі, ні особі, **Об'єктом** кіберакмеологічного дослідження виступає людина відповідної вікової категорії. **Мета** - етасологічний комп'ютерний кібернетично-математичний аналіз внутрішніх та зовнішніх параметрів життєдіяльності людини у ракурсі її вікових потенційно – ресурсних можливостей з метою побудови (синтезу) акме- моделі та біотехнічних (комп'ютерних) АРМ її гармонійної акме- життєдіяльності. **Основні завдання** - дослідження (аналіз, синтез, антиципація) вікових параметрів людини за допомогою кіберакмеологічної експертно - аналітичної інформаційної системи медико - біологічного типу.



Висновки: побудована етасологічна нормативна та акме- індивідуальна математична та інфологічна модель життєдіяльності особи; сформована інноваційна модель акме- людини майбутньої акме- України на основі застосування **комп'ютерної аналітичної експертної інфо- системи;** спроектована та реалізована **комп'ютерно - аналітична експертно інтелектуальна біотехнічна (комп'ютерна) медико-біологічна АРМ** акме- людини з метою її **самовизначення, самовдосконалення, самоосвіти, самореалізації** тощо під кутом зору інноваційної компоненти інтелекту особи.

Література:

1. Антонов В.М. Прикладна (професійна) акмеологія та кіберакмеологія // Сборник научных трудов Sword. Выпуск 4(37). Том 13.–Иваново: МАРКОВА АД. 2014. – ЦИТ: 414-175 . – С. 94 - 97.

Стаття відправлена 20.03.2015 р.

© Антонов В.М.

ЦИТ: m115-045

УДК 551.55:68.3.07

Архипенко М.О., Белинская С.И., Беляева Е.А., Петров А.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ДОПЛЕРОВСКИХ ВАРИАЦИЙ РАДИОСИГНАЛОВ

Иркутский государственный технический университет, Иркутск, 664074, ул. Лермонтова, 83

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, 664074, Чернышевского 15

Arhipenko M.O., Belinskaya S.I., Belyaeva E.A., Petrov A.V.

INVESTIGATIONS OF FEATURES OF DOPPLER FREQUENCY SHIFT OF RADIO SIGNALS

Irkutsk, 664074, ISTU, Lermontova, 83

Irkutsk, 664074, IRGUPS, Chernishevskogo 15

Аннотация. Создан аппаратно-программный комплекс, предназначенный для регистрации доплеровского сдвига частоты (ДСЧ) отраженных от F-области ионосферы коротковолновых радиосигналов. Работа комплекса проиллюстрирована данными, полученными в процессе регистрации ДСЧ в день падения Челябинского метеорита.

Ключевые слова: неоднородная структура ионосферы, доплеровский сдвиг частоты, аппаратно-программный комплекс, непрерывные измерения, падение Челябинского метеорита.

Abstract. It was created hardware-software device for measure of Doppler frequency shift of shortwave signal, which was reflected from F-layer of the ionosphere. The paper contains data of Doppler shift at period, when the Chelyabinsk meteorite was falling.

Key words: heterogeneous structure of the ionosphere, Doppler frequency shift, hardware-software device, monitoring, falling of the Chelyabinsk meteorite.



Вступление.

Исследования распространения радиоволн, проводимые с начала прошлого века, привели к открытию ионосферы, расположенной на высотах верхней атмосферы. Дальнейшее изучение ионосферы, а также динамических процессов в верхней атмосфере послужило основой возникновения нескольких самостоятельных разделов физики ионосферы. Содержанием одного из разделов стало изучение неоднородной структуры ионосферы.

Обзор литературы.

Этапным в изучении неоднородной структуры ионосферы можно считать появление в 1960 году работы К.О.Хайнса [1] “Внутренние атмосферные гравитационные волны на ионосферных высотах” и создание теории внутренних атмосферных гравитационных волн (АГВ). Упомянутая работа до сих пор остается одной из наиболее часто цитируемых в статьях, посвященных исследованию ионосферных неоднородностей, а теория АГВ стала своеобразной парадигмой, существенно изменившей представления о наблюдаемых волновых процессах в верхней атмосфере [2]. АГВ на высотах термосферы проявляют себя в виде ионосферных неоднородностей, для которых в общем случае принято название перемещающихся ионосферных возмущений (ПИВ). Следует отметить, что до настоящего времени исследования ПИВ не выводят нас за пределы общепринятых представлений об АГВ как основном агенте, приводящем к появлению возмущений.

Проявление на термосферных высотах АГВ и их ионосферного отклика в виде возмущений во многих случаях обусловлено значительными выделениями энергии в атмосфере известными источниками, с некоторой степенью условности разделяемые на искусственные и естественные. Использование доплеровского метода оказалось достаточно эффективным, в частности, при анализе ионосферных проявлений наземных промышленных взрывов. Регистрация доплеровского смещения частоты и углов прихода радиосигнала на трассах слабонаклонного распространения во время взрывов позволила определить форму и амплитуду отклика в виде параметров акустической волны, проникающей от места взрыва на ионосферные высоты [3].

Входные данные и методы.

Структура комплекса в целом не отличается от ранее реализованной авторами «классической» схемы, описанной в [4, 5]. Однако, в отличие от [4, 5], настоящий комплекс позволяет, во-первых, обеспечить непрерывные измерения в автоматическом режиме в течение длительного времени, во-вторых, позволяет осуществлять различные режимы вторичной обработки данных, в-третьих, отличается особенностями технической реализации аппаратного сегмента.

Структурная схема комплекса представлена на рисунке 1. Комплекс состоит из радиоприемника Р-155П, блока предварительной обработки, прецизионного генератора ГЗ-110, блока переключения каналов, приемника GPS и персонального компьютера с установленной в него платой сбора данных ЛА1.5-РС1.

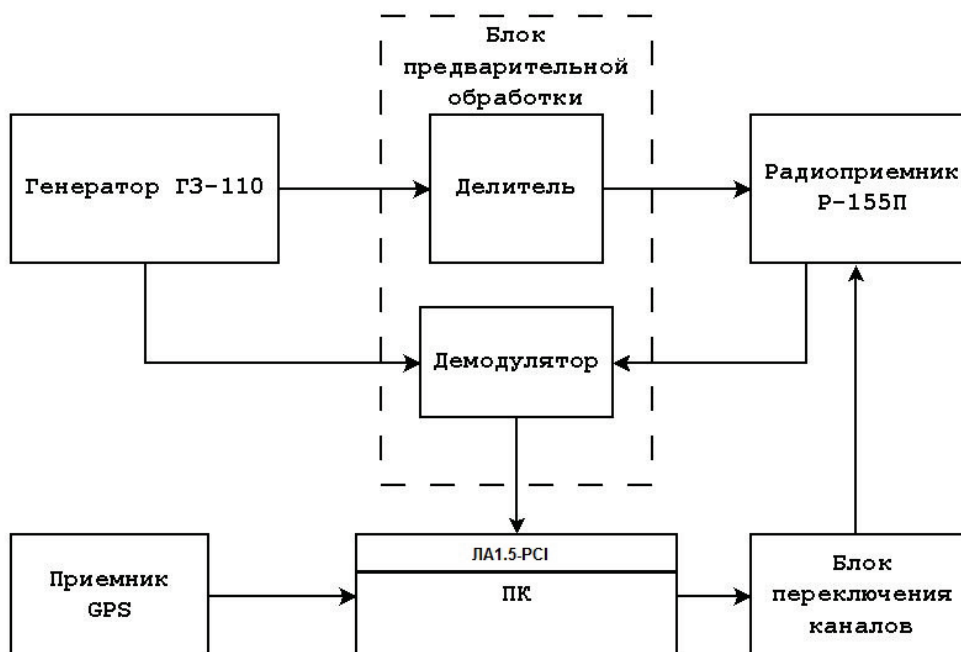


Рис. 1. Структурная схема комплекса

Приёмником Р-155П принимается сигнал коротковолновой радиостанции. Прием осуществляется на антенну бегущей волны с переключаемой диаграммой направленности. Блок управления обеспечивает перестройку приемника. Сигнал промежуточной частоты 128 кГц с приёмника Р-155П, несущий информацию о доплеровском сдвиге частоты принятого сигнала, проходит через усилитель и полосовой фильтр с центральной частотой 128 кГц и полосой 40 Гц. Далее сигнал поступает на вход балансных смесителей. На один из этих смесителей подаётся сигнал частотой 128 кГц с прецизионного генератора ГЗ-110. На другой смеситель подается сигнал этой же частоты, но сдвинутый по фазе на 90 градусов. После балансных смесителей сигналы проходят дополнительную фильтрацию и усиление. В результате получают две квадратурные компоненты. Далее сигнал доплеровского сдвига по двум каналам подаётся на плату сбора данных, представляющую собой 12-разрядный аналого-цифровой преобразователь, с возможностью записи данных на жёсткий диск компьютера. Для обеспечения синхронности работы гетеродина приёмника и опорного генератора ГЗ-110 применяется специальная система синхронизации. На вход схемы подается сигнал 5 МГц с выхода синхронизации генератора ГЗ-110; выход через резистивный делитель напряжения соединен с входом внешней синхронизации радиоприемника Р-155.

Программное обеспечение комплекса реализует следующий алгоритм. Каждые 20 секунд программа осуществляет запись на жесткий диск и предварительный спектральный анализ серии из 2048 отсчетов по каждому каналу с платы сбора данных. Анализ представляет собой программно реализованный алгоритм быстрого преобразования Фурье. Одновременно на экран монитора выводятся текущий спектр и временная развертка спектра за текущие сутки. Для обеспечения единства шкалы времени, системное время компьютера с помощью специального программного модуля каждый час



синхронизируется с GPS-приемником. Первичные данные (временные отсчеты) записываются в двоичные суточные файлы с именами, содержащими сведения о дате в формате: «ГГГГММДД.BUK». Файл состоит из регулярных структур, содержащих два идентификационных байта FFFF; шесть байт международного координированного времени (UTC) в формате часы, минуты, секунды и 2048 пар двухбайтовых отсчетов п вторичной обработки по двум каналам.

Программа вторичной обработки данных позволяет осуществлять три типа обработки:

1. Построение временной развертки спектра, частным случаем этого режима может быть построение одиночного спектра. Распределение амплитуды сигнала по ДСЧ характеризует результирующий спектр. Если сигнал одномодовый, то спектр имеет один хорошо выраженный максимум и значение ДСЧ для этого максимума можно интерпретировать как величину, характеризующую скорость изменения электронной концентрации в области отражения радиосигнала. Для возмущенной ионосферы, когда доплеровский спектр имеет более сложную форму, необходимо проводить анализ самого спектра и вычислять средневзвешенные значения ДСЧ по спектру. В условиях реальной ионосферы даже при однолучевом сигнале оценка ДСЧ как средневзвешенного значения является более надежной, а совместно с анализом ширины спектра позволяет получать достоверную информацию о временных вариациях ДСЧ.

2. Построение зависимости среднего максимума доплеровской частоты от времени.

3. Спектральный анализ временных вариаций среднего максимума доплеровской частоты (спектральный анализ последовательности, полученной в режиме 2).

Результатом работы программы вторичной обработки являются текстовые файлы, содержащие соответствующие наборы данных. Интерфейс программы позволяет выбрать режим работы; указать время усреднения (интегрирования) из набора 10, 20 и 40 секунд; выбрать шаг по времени в диапазоне от 10% до 100%; задать дату начала и окончания анализируемого участка.

Результаты. Обсуждение и анализ.

В онлайн – режиме [6] пользователям доступны доплеровский спектр, зависимость среднего максимума доплеровской частоты от времени за календарные сутки и архив данных.

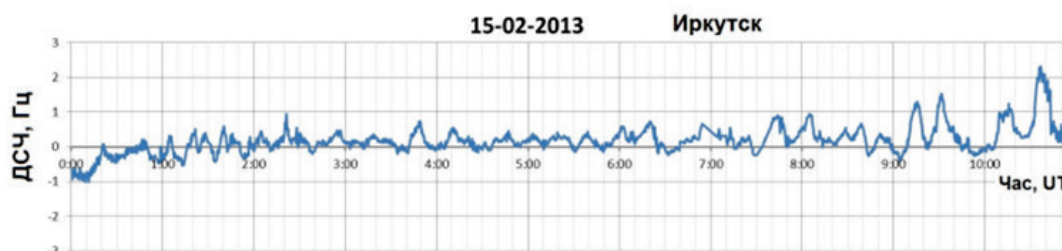


Рис.2. Доплеровское смещение частоты на слабонаклонной радиотрассе Улан-Удэ – Иркутск на частоте 6.195 МГц в день падения метеорита



На рисунке 2 [7] приведен результат работы комплекса в условиях реального эксперимента. Приведены данные регистрации ДСЧ в день падения Челябинского метеорита (15.02.2013 г) на интервале времени, когда наблюдалось прохождение сигнала на рабочей частоте 6.195 МГц. Видно, что на всем интервале времени после пролета и взрыва метеорита (03:20:33 UT) отмечаются квазипериодические вариации ДСЧ с периодами 15–30 мин, которые принято относить к среднемасштабным (СМ ПИВ). В интервале 7:00–10:00 UT вариации ДСЧ возрастают по амплитуде. В работе [7] проведен анализ ионосферных возмущений над сибирским регионом, которые могли быть вызваны падением метеорита. Высказываются предположения о причинах появления возмущений в верхней атмосфере и ионосфере и обсуждается возможность исследования структуры возмущений на основе моделирования.

Заключение и выводы.

Созданный аппаратно-программный комплекс предназначен для регистрации доплеровского сдвига частоты (ДСЧ) отраженных от F-области ионосферы коротковолновых радиосигналов на односкачковых наклонных трассах. С использованием комплекса появляется возможность проведения диагностики геофизических (геомагнитные вариации, волны Россби, атмосферные приливы и микробаромы) и аномальных природных явлений (местной сейсмической активности, пусков ракет и наземных взрывов).

Литература

1. Hines C.O. Internal atmospheric gravity waves at atmospheric heights // *Canad. J. Phys.* 1960. V.38. N8. P.1441-1481.
2. Hines C.O. Earlier days of gravity waves revisited // *Pageoph.* 1989. V.130. N2/3. P.151-170.
3. Альперович Л.С., Афраймович Э.Л., Вугмейстер Б.О. и др. Акустическая волна взрыва // *Физика Земли.* 1985. N11. С.32-42.
4. С.И. Белинская, А.С. Гуров, Г.К. Матафонов, А.В. Петров. Исследование информационных возможностей измерений параметров неоднородной ионосферы// *Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем.* Выпуск 4. Иркутск: 2006. С.12 – 17.
5. Бальзаминов А.В., Вугмейстер Б.О., Егоров М.А., и др. Аппаратно-программный комплекс для диагностики волновых процессов в верхней ионосфере // *Современные проблемы радиоэлектроники и связи: материалы X и XI всероссийских научно-технических конференций студентов, аспирантов и молодых ученых.* Иркутск: ИрГТУ, 2012. С. 101–108.
6. Доплеровские характеристики радиосигнала. Электронный ресурс. Режим доступа <http://rtslab-istu.ru/index.php>.
7. А.Д. Калихман, А.В. Тащилин, Б.О. Вугмейстер, А.В. Петров, А.В. Бальзаминов, М.А. Егоров. Ионосферные возмущения, вызванные падением Челябинского метеорита// *XXIV Всероссийская Научная Конференция РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН, посвященная 100-летию со дня рождения профессора В.М. Полякова.* Труды конференции. Том 1. Иркутск: 2014. С.179 – 181.



Рецензент: д.ф. – м.н. Н.А. Строкин

Статья отправлена: 14.02.2015

ЦИТ: m115-052

УДК 004. 921

Лозун А.В.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ И
ФРАКТАЛЬНОГО КОДИРОВАНИЯ ДЛЯ СЖАТИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ***Винницкий национальный технический университет,
Винница, Хмельницкое шоссе 95, 21021*

Lozun A.V.

**USING OF PARALLEL COMPUTING AND FRACTAL CODING FOR
IMAGE COMPRESSION***Vinnytsia National Technical University,
Vinnytsia, prosp. Khmelnytske 95, 21021*

Аннотация. В работе рассматривается параллельный алгоритм сжатия изображений JPEG, который реализован в виде программного приложения. Приложение рассчитано на одну многопроцессорную ЭВМ и на систему ЭВМ, объединенных в кластер. Вместе с параллельной версией алгоритма сжатия реализована и последовательная версия. Благодаря этому можно запускать программу также только на однопроцессорной системе. После завершения работы алгоритма сжатия есть возможность увидеть все необходимые результаты, а именно количество процессов, коэффициент сжатия, время выполнения и время передачи изображения. Разработанное программное приложение может быть использовано для решения практических задач, связанных с архивацией изображений, с целью обеспечения эффективной обработки изображения с высоким быстродействием.

Ключевые слова: алгоритм, сжатие изображений, JPEG, распараллеливание вычислений.

Abstract. In this paper we describe the use of parallel algorithm for image compression JPEG, which is implemented as a software application. The application is designed for a multiprocessor computer system and computer combined into a cluster. Along with a parallel version of compression algorithm a sequential version is implemented. This allows you to run the program in single-processor system too. After completion of the compression algorithm, one can see all the needed results, such as the number of processes, compression ratio, the performance and the transmission time for images. The developed software application can be used in solving of practical problems related to the archiving of images, in order to ensure efficient image processing with high speed.

Key words: algorithm, image compression, JPEG, parallelizing computations.

В связи с широким распространением информации большой актуальностью пользуются проблемы, связанные с хранением и обработкой. Развитие современных информационных систем и сетей привело к широкому использованию цифровых изображений. Сейчас многие отрасли техники,



которые имеют отношение к получению, обработке, хранению и передаче информации, в значительной мере ориентируются на развитие систем, в которых информация представлена в виде цифровых изображений. Понятно, что хранение и передача большого количества изображений является достаточно трудоемкой задачей [1,2]. Сжатие изображений важно для повышения эффективности использования информационно-вычислительных ресурсов различных систем. В данной работе большая часть внимания уделяется быстрдействию процесса сжатия. Было проанализировано много алгоритмов сжатия изображений [3]. На основе проанализированных данных, исходя из простоты вычислений и реализации, для дальнейшего исследования был выбран алгоритм JPEG [4].

Объектом исследования является процесс обработки изображений, а предметом - методы сжатия информации и параллельные вычисления.

Целью работы является повышение быстрдействия процесса архивации изображений с помощью параллельного алгоритма сжатия JPEG.

Существуют стандартные этапы работы алгоритма JPEG приведены на рисунке 1.

Одним из ключевых этапов работы алгоритма является дискретное косинусное преобразование, с помощью которого реализуется переход в спектральное пространство.

Формулы дискретного косинусного преобразования (1) - (3) приведены ниже.

$$DCT(i, j) = \frac{1}{\sqrt{2N}} C(i) C(j) \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y) \cos \left[\frac{(2x+1)i\pi}{2N} \right] \cos \left[\frac{(2y+1)j\pi}{2N} \right], \quad (1)$$

$$f(x, y) = \frac{1}{\sqrt{2N}} \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{N-1} C(i) C(j) DCT(i, j) \cos \left[\frac{(2x+1)i\pi}{2N} \right] \cos \left[\frac{(2y+1)j\pi}{2N} \right], \quad (2)$$

$$C(x) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2}}, & x = 0, \\ 1, & x > 0. \end{cases} \quad (3)$$



Рис. 1. Схема этапов работы JPEG



Далее с целью улучшения быстродействия процесса было принято решение выполнять распараллеливание вычислений.

С целью организации параллельной обработки данных был использован стандарт MPI (Message Passing Interface) [5]. Данный стандарт обеспечивает передачу данных между узлами распределенной системы и реализует конфигурационно-зависимые операции.

При реализации алгоритма параллельного сжатия JPEG исходное изображение разбивается на строки высотой 16 пикселей и длиной, которая определяется шириной изображения. Количество таких строк определяется как $\frac{\text{высота изображения в пикселях}}{16 \text{ пикселей}}$. Общее количество строк делится между

процессами для передачи соответственно с формулой (4):

$$kolSTROnProc(i) = \begin{cases} \frac{kol_строк}{n} + 1, & \text{если } i \leq kol_строк \% n; \\ \frac{kol_строк}{n}, & \text{в остальных случаях,} \end{cases} \quad (4)$$

где $kolSTROnProc(i)$ – количество строк, которые передаются процессу с номером i при общем количестве процессов n .

После определения количества строк, которые получит каждый процесс, происходит их передача сначала процессу 1 в количестве $kolSTROnProc(1)$, потом процессу 2 в количестве $kolSTROnProc(2)$, начиная со строки с номером $kolSTROnProc(1)+1$, и так далее всем остальным процессам в соответствии с данным алгоритмом. Благодаря такой схеме распределения данных достигается равномерность распределения загрузки по процессам и полная их независимость относительно друг друга. Этим определяются высокие показатели быстродействия и эффективности вычислений.

Схема алгоритма работы программы наведена на рисунке 2.

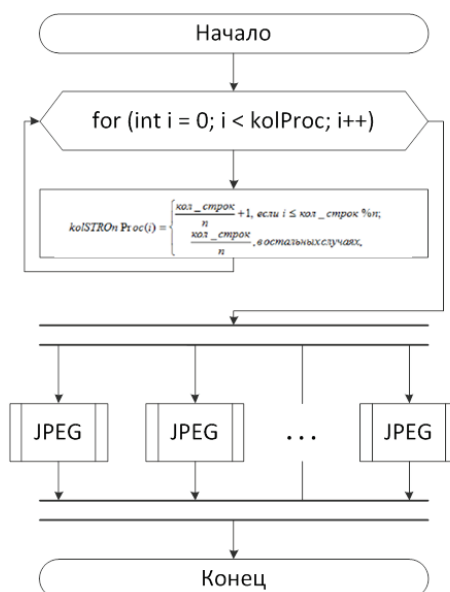


Рис. 2. Схема работы программы



С целью проверки и доказательства эффективности разработанного алгоритма был проведен сравнительный анализ быстродействия сжатия четырех изображений различных размеров параллельным и последовательным алгоритмами сжатия. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика алгоритмов сжатия

Размер изображения, Мб	Время сжатия последовательным алгоритмом, с	Время сжатия параллельным алгоритмом, с
6,59	5,6211	2,2960
11,7	11,1782	3,6932
20,2	19,4855	7,3483
37,9	34,3573	16,1239

В ходе разработки данного алгоритма были проанализированы пути совершенствования алгоритма и избран путь применения фрактального кодирования, что позволит повысить коэффициент сжатия. Так как само по себе фрактальное кодирование является долговременным процессом, его применение в сочетании с параллельными вычислениями позволит достичь высоких коэффициентов сжатия, сохраняя приемлемую производительность. Сейчас разработаны две альтернативы внедрения фрактального кодирования в разработанный алгоритм. Первая из них заключается в нахождении фрактала для всего изображения, на основе которого каждый процесс осуществляет кодирование своего блока изображения. Идея второй альтернативы заключается в том, что каждый из процессов выполняет определение фрактала для своего блока изображения, а затем осуществляет кодирование.

Выводы. На основе разработанного алгоритма было реализовано программное приложение, применение которого позволило добиться повышения быстродействия в 2-2,5 раза по сравнению с последовательным алгоритмом. Приложение тестировалось на системе, которая состоит из четырех процессоров. В дальнейшем планируется дополнить алгоритм фрактальным кодированием. Выбор одной из двух альтернатив внедрения фракталов будет осуществляться на основе эмпирических исследований, программной реализации и сравнении полученных результатов.

Литература:

1. Претт У. Цифровая обработка изображений / Претт У. ; пер. с англ. Д. С. Лебедева – М. : Мир, 2002. – 792 с.
2. Двухэтапные методы и алгоритмы сжатия цифровых изображений на основе дискретных преобразований Уолша [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/dvukhetapnyye-metody-i-algoritmy-szhatiya-tsifrovyykh-izobrazhenii-na-osnove-diskretnykh-preob>. – Название с экрана.
3. Ватолин Д. С. Тенденции развития алгоритмов архивации графики / Д. С. Ватолин // Открытые системы. – 2010. – № 2. – С. 15-24.
4. John W. O'Brien. The JPEG Image Compression Algorithm / John W.



O'Brien // APPM-3310 FINAL PROJECT. – 2005. - №4. – P. 4-7.

5. Шпаковский Г. И. Программирование для многопроцессорных систем в стандарте MPI / Г. И. Шпаковский, Н. В. Серикова. — Мн. : БГУ, 2002. – 323 с.

Научный руководитель: к.т.н., доц. Софина О.Ю.

Статья отправлена: 24.03.2015г.

© Лозун А.В.

ЦИТ: m115-079

УДК 004.04

Синтюшкина О.Г., Чернова Е.В.

МОДУЛЬ АВТОМАТИЗАЦИИ СОГЛАСОВАНИЯ ЗАЯВОК НА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

*Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова
Магнитогорск, Ленина 114, 455038*

Sintyushkina O.G., Chernova E.V.

AUTOMATION MODULE RECONCILIATION OF APPLICATIONS FOR MATERIAL AND TECHNICAL RESOURCES

*Magnitogorsk State Technical University a G.I. Nosov
Magnitogorsk, Lenina 114, 455038*

Аннотация. В статье описан путь принятия решения о разработке дополнительного модуля в существующей корпоративной информационной системе для предприятия по изготовлению и ремонту оборудования металлургических заводов.

Ключевые слова: автоматизация, модуль, корпоративная информационная система.

Abstract. This article describes the way the decision to develop additional modules in the existing corporate information system for the enterprise for the production and repair of metallurgical plants.

Key words: automation module, corporate information system.

В современных экономических условиях, когда многим предприятиям приходится балансировать на грани рентабельности, а конкуренция на рынке обостряется, потери предприятий от неэффективного управления становятся особенно болезненными, и, зачастую, невозможными. С развитием рыночных отношений информация «перестала играть эфемерную роль, превратившись в чрезвычайно важный и весомый ресурс, имеющий свои стоимостные характеристики» [2]. На предприятии, особенно крупном, объем информации, необходимой для принятия управленческих решений, весьма велик, и очень многие параметры являются взаимозависимыми. Правильно и эффективно руководить предприятием, основываясь исключительно на интуиции, сегодня невозможно. А в быстрорастущей организации количество и сложность проблем увеличивается буквально в геометрической прогрессии. Переработать этот объем данных сегодня можно только с помощью информационных технологий.

Сегодня в нашей стране, как и во всем мире, очень высок спрос на



информационные системы, претендующие на роль управленческих, системы, интегрирующие всю информацию, способные проанализировать ее и помочь в принятии управленческих решений. Комплексная система автоматизации управления предприятием – это некая операционная среда, которая способна предоставить актуальную и достоверную информацию о всех бизнес-процессах предприятия, необходимую для планирования операций, их выполнения, регистрации и анализа, среда, несущая в себе технологический регламент и управленческий опыт [4]. В этой среде реализуется полный рыночный цикл – от планирования бизнеса до анализа результатов деятельности предприятия и последующей корректировки планов.

Задача комплексной системы заключается в том, чтобы упорядочить информационные потоки, предоставить эффективный доступ к данным менеджерам всех уровней для принятия мотивированных управленческих решений. Грамотно управлять предприятием – значит организовать потоки данных между службами, сопоставить и увязать эти данные, оценить оборачиваемость материальных ресурсов и, на основании обобщения, интерпретации и анализа, ответить на главный вопрос: как работают ресурсы предприятия и как заставить их работать лучше.

Объект нашей работы – одно из крупнейших предприятий в России по изготовлению и ремонту оборудования металлургических заводов. На данном предприятии используется система автоматизации, обладающая необходимыми корпоративными свойствами. Имеющаяся система ориентирована на автоматизацию решения задач, возникающих на всех стадиях управленческого цикла: прогнозирование и планирование, учет и контроль реализации планов, анализ результатов, коррекция прогнозов и планов. Система имеет модульную структуру, модули, в свою очередь, объединены в функциональные контуры. Допустимо как изолированное использование отдельных модулей, так и их произвольные комбинации, в зависимости от производственно-экономической необходимости.

В результате работы всех пользователей системы происходит наполнение базы данных предприятия оперативной информацией о ходе выполнения конкретных хозяйственных операций, относящихся к различным направлениям деятельности. При этом обеспечивается:

- принцип однократного ввода в БД информации и, как следствие, отсутствие дублирования функций пользователей, упорядочение документооборота;
- простота контроля корректности и целостности данных, персонафикация действий пользователя;
- контроль регламента выполнения хозяйственных операций;
- быстрая перестройка системы, изменение эксплуатационной схемы системы при изменении бизнес-процесса.

Для предварительного формирования потребности в материалах на текущее производство все структурные подразделения предприятия должны сформировать в системе заявки на приобретение материально-технических ресурсов.



Заявки представляют собой электронные формы, с помощью которых осуществляется связь между оперативными документами (договорами, документами-основаниями), планами (сбыта, снабжения, производственной программой), производственными заказами.

Заявки формируются по направлениям использования материалов (статьям расходов):

- на производство;
- на сервисное обслуживание;
- на ремонты;
- на содержание основных средств, текущий, капитальный ремонт.

Заявки в системе формирует только лицо, ответственное в цехе или службе за ввод заявок.

После утверждения производственной программы цехов лицо, ответственное за ввод заявок, производит корректировку заявок в системе.

Если в течение планируемого месяца возникает дополнительная потребность в материалах на производство, лицо, ответственное за ввод заявок в системе структурного подразделения, формирует дополнительную заявку.

Порядок формирования потребности в товарно-материальных ценностях в подразделениях и службах завода для выполнения месячной производственной программы обусловил необходимость создания модуля «Электронное согласование заявок на материально-технические ресурсы» в КИС с целью накопления и анализа данных [3].

При четко налаженной технологической схеме эксплуатации системы, а в частности нового модуля электронного согласования заявок, каждый работник выполняет определенные для него инструкцией действия, получая информацию в объеме, необходимом и достаточном для осуществления своих должностных обязанностей. А администрация предприятия получает достоверную информацию о текущей деятельности предприятия и анализа результатов, и возможность формирования оптимальных управленческих решений [1].

Совершенствование информационного обеспечения трудовых процессов в корне изменяет качественное содержание трудовых процессов и, следовательно, потребность в количестве работников, их новом профессиональном и квалификационном составе. Заставляет работников повышать свой образовательный и квалификационный уровень. Применять в своей работе прогрессивные методы организации труда. Ускоряет все без исключения бизнес-процессы организации. При более широком использовании информационных технологий повышается качество работы, трудовые процессы становятся более оперативными, более точными и, в конечном счете, более эффективными. Это происходит из-за получения прямого доступа к точной информации, лучшей координации внутриучрежденческой деятельности, более эффективного взаимодействия с заказчиками в части скорости и наглядности документов, выделения времени и средств на высокопродуктивную деятельность. Все это, в конечном итоге, приводит к более эффективному функционированию предприятия в целом.



Список литературы

1. Галактика ERP: опыт успешных решений [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://forum.galaktika.by>.
2. Ковалева О.О. Специфика обеспечения конфиденциальности информации в аудиторских организациях / Сборник научных трудов Sworld. – Т.6. – №2. – Одесса : Черноморье, 2014. – 106 с. – с. 89-93.
3. О порядке планирования потребности в МТР и их реализации обществом Группы ОАО «ММК»: положение от 13 февраля 2009г. – № 3-ОСА-180.
4. Орлов А.И. Менеджмент. Учебник. – М. : Изумруд, 2003. – 298 с.

Статья отправлена: 27.03.2015

© Синтюшкина О.Г., Чернова Е.В.

ЦИТ: m115-171

УДК 65.011.56

Даденков С.А., Кон Е.Л., Чмыков В.В.

**К ПРОБЛЕМЕ ПЛАНИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-
УПРАВЛЯЮЩЕЙ СЕТИ LONWORKS ТРЕБУЕМОЙ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ**

*Пермский национальный исследовательский политехнический университет
Россия, г.Пермь, Комсомольский пр-кт, 29*

Dadenkov S.A., Kon E.L., Chmykov V.V.

**TO THE PROBLEM PLANNING PERFORMANCE INDUSTRIAL
NETWORKS (FOR EXAMPLE LONWORKS)**

*Perm National Research Polytechnic University
Russia, Perm, Komsomolsky prospekt, 29*

Аннотация. Получены результаты, устанавливающие связь между количеством узлов в сети, их интенсивностью передач, используемыми сервисами доставки и видами адресации, способствующие выполнению корректного планирования производительности LonWorks сети.

Ключевые слова: планирование, производительность, промышленные сети, стек протоколов, LonTalk, LonWorks.

Abstract: The results establishing connection between number of nodes in a network, their intensity of transfers, the used services of delivery and types of addressing, the network LonWorks productivities promoting performance of correct planning are received.

Key words: planning, productivity, industrial networks, protocol stack, LonTalk, LonWorks.

Ключевым аспектом построения распределенных информационно-управляющих систем (РИУС) реального времени на основе распространенной технологии LonWorks является планирование сетевых сценариев, отвечающих заданным требованиям функционирования систем в реальном времени, в том числе, и достаточно сложным требованиям, например, в виде линейных интервальных ограничений [1, 2]. Достижение заданных требований



производительности выполняется путём реализации сетевых сценариев взаимодействия выбранного (фиксированного) числа узлов посредством определения разнородного, по сервисам доставки, видам адресации, интенсивностям передачи, трафика сообщений (пакетов).

Предметный анализ публикаций [3-6] не выявил работ, посвящённых решению задачи планирования сети LonWorks заданной производительности. Поэтому, подход к решению данной задачи предлагается осуществлять исходя из анализа допустимого уровня загруженности сетевого канала для определённого (фиксированного при планировании) числа узлов в канале сети, зная который могут быть подобраны сервисы доставки и виды адресации сообщений, интенсивности передачи. Допустимым в работе называется нижний уровень производительности (верхний уровень по задержкам передачи), соответствующий наиболее эффективному использованию пропускной способности канала, и характеризующийся ещё отсутствующим перенасыщением канала сети трафиком передаваемых данных. Необходимо отметить, что данные по допустимому уровню загруженности сети, ранее, для сетей с методом множественного доступа узлов к каналам с прогнозированием нагрузки predictive p -persistent CSMA (Carrier Sense Multiple Access), не определялись. Известным, из документации компании разработчика Echelon [5], является лишь предельный уровень вероятности коллизий в сети, определённый 4%-м значением. Однако, при малом количестве узлов в сети, данный уровень не достигается даже при перенасыщении сети трафиком (загрузка канала стремится к 1), что свидетельствует о малой пригодности данного показателя для планирования сети. Кроме этого отсутствует простой способ оценки допустимого уровня вероятности коллизии в сети по нагрузке создаваемой узлами сети, отсутствует методика перехода от уровня коллизий к допустимой нагрузке канала, удобной в использовании при реализации процедур планирования сети требуемой производительности. Удобство использования в качестве опорного показателя загруженности сетевого канала обусловлено необходимостью определения характеристик формируемого узлами трафика (интенсивности, сервисов и видов адресации), подбор которых может быть выполнен при планировании без необходимости произведения сложного моделирования сети. Поэтому, цель настоящей работы заключается в количественной оценке допустимого уровня загруженности сетевого канала для широкого диапазона числа узлов сети, а также состоит в определении процедур планирования при известном допустимом уровне и фиксированном числе узлов в сетевом канале.

Достижение поставленной цели оценки допустимого уровня загруженности выполняется с помощью предложенной авторами аналитической модели [6], характеризующей полнотой и корректностью учитываемых факторов, необходимых для проведения исследования. Сценарий исследования заключается в последовательном моделировании сетевого канала с определённым числом узлов, при различной сетевой нагрузке: суммарной интенсивности трафика узлов, сервисах доставки и видах адресации. Расчётными показателями производительности (рис. 1) являются: вероятность



коллизии (основная ось, %, сплошная линия), загрузка канала (вспомогательная ось, %, пунктирная линия), время транзакции (вспомогательная ось, мс, точечная линия). Без потери общности результатов, которые могут быть получены для различных совокупностей параметров сетевых сценариев, определяющих одинаковый уровень нагрузки на канал, количественная оценка выполняется для следующих исходных данных: сетевой канал TP/FT-10 со скоростью передачи $C=78.125$ Кбит/с, количество узлов N (5..128), суммарная интенсивность сообщений λ (5..120) сообщений/с, сервис передачи с подтверждением. Результаты количественной оценки показателей производительности сети при малом (5), среднем (20) и большом (60) количестве узлов в сети представлен на рисунке 1.

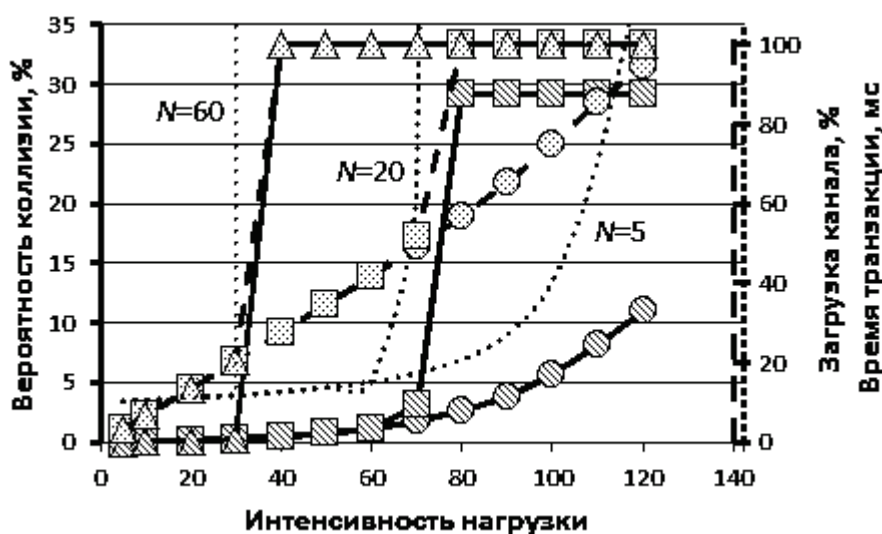


Рис. 1. Зависимость показателей производительности от нагрузки

Анализируя полученную графическую зависимость по времени транзакции (точечная линия), могут быть определены допустимые уровни загруженности сетевого канала при определённом количестве узлов. Допустимый уровень на графике определяется точками резкого увеличения времени транзакции, что соответствует началу режима перенасыщения сети трафиком. Полученные в результате анализа показатели производительности сети для допустимых уровней загрузки представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели производительности сети с допустимым уровнем загрузки

N	λ_{Σ} , сообщений/с	P_{coll} , %	$Util$, %
5	110	8.23	85
20	70	3.57	52
60	35	3.21	21
128	25	2.79	14

Полученные допустимые уровни загрузки $Util$ определены следующими основными параметрами: числом узлов N , создаваемой ими суммарной интенсивностью нагрузки λ_{Σ} и сервисами передачи. Результирующие уровни коллизий P_{coll} демонстрируют близость полученных результатов с средним



значением (4%), представленным компанией Echelon, практически по всем уровням загрузки. Однако, допустимый уровень вероятности коллизии выше для меньшего числа и ниже для большего числа узлов в канале, что объясняется нелинейной изменением вероятности коллизии при увеличении соперничества (количества узлов), а также зависит от используемых сервисов доставки сообщений. Характер изменения допустимого уровня загрузки канала сети аналогичен характеру изменения уровня коллизий.

Планирование сети по полученным допустимым уровням загруженности должен выполняться следующим образом. Специалист, определив в начале этапа планирования необходимый для разработки сети комплекс оборудования, включающий N -сетевых узлов на канал (фиксированный параметр не изменяемый во время планирования), может осуществить выбор интенсивностей узлов, используемых сервисов доставки сообщений и видов адресации таким образом, чтобы создаваемая ими нагрузка на сетевой канал не приводила к загрузке канала превышающей допустимый уровень. Это, по нашему мнению, с высокой вероятностью гарантирует устойчивое функционирование системы без больших вероятностей коллизий, потерь пакетов при передаче и с псевдодетерминированным временем реализации транзакций по передаче сетевых сообщений. Таким образом, необходима разработка простого метода к определению загрузки сетевого канала по базовой суммарной нагрузке в канале, без трудоёмкого моделирования системы (без учёта вероятностей коллизий, алгоритмов и большого числа факторов коммуникационного стека протоколов LonTalk, с погрешностью, как получено в ходе исследований, меньшей 10%го уровня).

Выполнение корректной оценки создаваемой узлами сети загрузки сетевого канала требует корректного определения создаваемой узлами суммарной нагрузки, которая может быть задана через интенсивность λ передач, а также требует определения интенсивности μ обслуживания сообщений каналом. Тогда, загрузка ρ сетевого канала может быть традиционно определена через отношение:

$$\rho = \lambda / \mu. \quad (1)$$

Интенсивность обслуживания сообщений каналом может быть определена величиной обратной среднему времени одной передачи, то есть времени занятого пакетного цикла передачи, включающего [4]: время межпакетного интервала β_1 , среднее случайное время доступа $\beta_2 \cdot W_{base}/2$, времени передачи пакета размера $PktLength$ со скоростью V :

$$\mu = \left[\beta_1 + \frac{W_{base}}{2} \cdot \beta_2 + \frac{PktLength}{V} \right]^{-1}, \quad (2)$$

где W_{base} – базовая ширина соревновательного окна, равная 16 слотам.

Интенсивность передач сообщений в сети должна рассчитываться на основе базовой интенсивности генерации узлами исходных сетевых сообщений, а также с учётом необходимого дополнительного числа передач в рамках используемого сервиса доставки и вида адресации. Тогда, интенсивность генерации узлом сообщений определённого i сервиса доставки и адресации



может быть определена через соотношение базовой интенсивности и весового коэффициента H , определяющего общее число передач в рамках транзакции (учёт дополнительной интенсивности передач ответных или повторяемых сообщений), согласно сервису доставки:

$$\lambda = \lambda_i \cdot H_i. \quad (3)$$

Сообщения не требующие подтверждения предполагают передачу только исходного сообщения, поэтому вес H таких сообщений равен 1. Одноадресные сообщения с подтверждением или ответом используют две передачи (исходную и ответную) на транзакцию и вес трафика H равен 2. Вес трафика многоадресной передачи равен сумме числа ответных сообщений и одного исходного. Вес трафика с повторной передачей равен сумме 1 исходного и числа повторных передач. Таким образом, расчётная суммарная интенсивность создаваемой N узлами сети нагрузки равна сумме произведений интенсивностей разнородного трафика λ_i , умноженных на соответствующие весовые множители H_i . Таким образом, коэффициент загрузки канала по формуле (1), с учётом (2) и (3):

$$\rho = \sum_{i=1..k} (\lambda_i \cdot H_i) \cdot \left[\beta_1 + \frac{W_{base}}{2} \cdot \beta_2 + \frac{PktLength}{V} \right]. \quad (4)$$

Анализ загрузки по формуле (4), при различных исходных данных, иллюстрирует результаты близкие к показателям, полученным путём моделирования, что свидетельствует о корректности простой процедуры оценки допустимого уровня загруженности канала: 1) $N=5$, $\lambda = 110$, $H = 2$, $\mu = 293$: расчётная $p = 75\%$, по модели 85% ; 2) $N=60$, $\lambda = 35$, $H = 2$, $\mu = 293$, расчётная $p = 24\%$, по модели 21% .

Для удобства применения полученного соотношения (4), безотносительно к сервисам трафика сообщений, целесообразно построение графической зависимости допустимой загруженности канала (по модели), относительно количества узлов в канале (рис. 2).

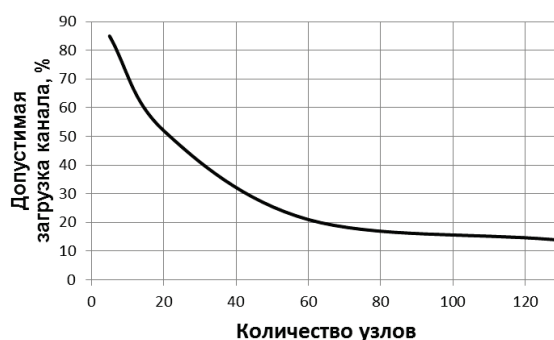


Рис. 2. Зависимость допустимой загрузки канала от количества узлов

Таким образом, планирование сети с заданным числом узлов, сводится к определению по графику (рис. 2) допустимого уровня загруженности сетевого канала, и определению параметров сетевого сценария (интенсивности передач узлов различными сервисами и видами адресации), создающих расчётную загрузку определяемую по (4), которая не должна превышать допустимый уровень. В случае превышения допустимой загрузки требуется коррекция параметров сетевого сценария и повторный контроль уровня загрузки канала.



Полученные в работе результаты устанавливают связь между числом узлов в сетевом канале и параметрами сетевых сценариев, удовлетворяющих устойчивому состоянию функционирования по показателям производительности, способствуя выполнению корректного планирования сети. Показано, что требуемый уровень производительности может быть обеспечен применением трафика различного типа (сервисов) и интенсивностей, что позволит планировать сеть дополнительно с требуемыми показателями надёжности передачи, определяемыми в [5]. Результаты будут использованы в разрабатываемой автоматизированной системе планирования сети LonWorks с заданными характеристиками производительности.

Литература:

1. Кавалеров М.В., Матушкин Н.Н. Возможность существенного повышения эффективности планирования на основе непосредственного применения линейных интервальных ограничений реального времени // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления, 2011, № 5. – С. 4–13.
2. Кавалеров М.В., Матушкин Н.Н. Новый алгоритм назначения параметров задач реального времени с линейными интервальными ограничениями в условиях планирования с фиксированными приоритетами, основанный на сокращенном переборе приоритетов // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2013. №11. – С. 12-17.
3. Miśkiewicz M. Analysis of Mean Access Delay in Variable-Window CSMA // Sensors. Schweiz: Molecular Diversity Preservation International, 2007. Vol. 7. P. 3535-3559.
4. Даденков С.А., Кон Е.Л. Исследование производительности алгоритма доступа к среде predictive p-persistent CSMA протокола // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Пермь: ПНИПУ, 2012. №6. С. 217-230.
5. Harold Rabbie, Implementing the LonTalk Protocol for Intelligent Distributed Control // Embedded Systems Conference, 1998. 149 P.
6. Даденков С.А., Кон Е.Л. Подход к построению аналитической модели информационно-управляющей сети LonWorks на основе нейрочипов // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. М.: Радиотехника, 2013. №11. С. 64-69.

Статья отправлена: 08.04.2015г.

© Даденков С.А.

ЦИТ: m115-216

УДК 004.2

Акимов Д.А., Озерова И.А., Редькин О.К., Калинин А.А.

АНАЛИЗ ТЕКСТОВЫХ ДАННЫХ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

*«Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики» (МГТУ МИРЭА МГУПИ)
Москва, проспект Вернадского, 78, 119454*



Akimov D.A., Ozerova I.A., Red'kin D.C., Kalinin A.A.
ANALYSIS TEXT DATA INTERNET

*Moscow State Technical University of Radioengineering, Electronics and Automation
(MSTU MIREA MGUPI)
Moscow, Vernadskogo 78, 119454*

Аннотация. В работе рассматриваются вопросы разработки системы автоматизированного сбора и анализа больших объёмов текстовых данных с модульной архитектурой. Данная система должна реализовывать весь цикл процесса анализа данных, при этом отдельные этапы должны реализовываться в виде модулей, что позволит обеспечить последующую их модификацию, а также масштабируемость системы в целом. Задачей данной системы является обработка входного потока текстовых данных из целевых источников с целью выявления уникальных данных, представляющих ценность для аналитика, а также представление этих данных в удобной и понятной форме.

Ключевые слова: сбор данных, текстовые данные, большие данные, анализ данных, интернет контент, социальные сети, bigdata, реферирование, текстовый поиск.

Abstract. This paper considers the issues of development of the automated collection and analysis of large amounts of text data with a modular architecture. This system must implement the entire cycle of the process of data analysis, with the individual steps should be implemented as modules that will allow their subsequent modification, as well as the scalability of the system as a whole. The objective of this system is to process input text data of the target sources to identify unique data of value to the analyst, as well as the presentation of these data in an easy and understandable way.

Key words: collection of data, text data, big data, data analysis, online content, social networking, bigdata, abstracting, text search.

Быстрый рост объёмов генерируемых и передаваемых посредством интернета данных, а также всё увеличивающееся число электронных источников информации, наблюдаемые в последние годы, влекут за собой трудности в их чтении, восприятии и анализе. По некоторым оценкам, к 2020 г. количество данных в мире достигнет 40 ЗБ, что составляет примерно 5200 Гб на каждого жителя планеты. При этом большинство данных будут сгенерировано машинами, и лишь 35% будут содержать информацию, ценную для анализа.

Задача сбора, хранения и анализа таких объёмов данных относится к классу BigData (Большие Данные). Под BigData понимаются подходы, инструменты и методы обработки разнородных данных огромных объёмов для получения информации, эффективной в условиях непрерывного прироста. Выделяют три характеристики, определяющие данные, как BigData: объём (физический объём данных), скорость (как скорость прироста, так и необходимость высокоскоростной обработки) и многообразие (возможность обработки различных структурированных и полу структурированных данных).



Большая часть данных, доступных в интернете, представляют собой полуструктурированные данные. Примером таких данных являются сообщения, генерируемые пользователями социальных сетей, новости и статьи в различных интернет-изданиях, отзывы пользователей о товарах и услугах, документы и публикации, выкладываемые в открытый доступ и т.д. Полуструктурированные данные представляют особый интерес для специалистов в конкретных предметных областях, которые способны обеспечить их эффективное использование и анализ. Под анализом данных подразумевается извлечение знаний из данных; фильтрация, преобразование и моделирование данных с целью извлечения полезной информации и принятия решений. Таким образом, задача анализа данных включает в себя три этапа:

- сбор данных;
- систематизация и хранение данных;
- анализ данных.

Несмотря на то, что последний этап, предполагающий анализ данных и принятие решения на их основе, может быть частично автоматизирован, основную роль в нём играет специалист в рассматриваемой области (аналитик). Первые два этапа лучше поддаются автоматизации. В настоящее время на рынке представлены решения, реализующие как отдельные этапы, так и полный цикл анализа данных. Главным недостатком продуктов, реализующих отдельные этапы, является необходимость их объединения в единую структуру для осуществления полного цикла обработки. У систем анализа данных, реализующих полный цикл, выделяют два недостатка. Во-первых, обычно они ориентированы на работу со сравнительно небольшими объёмами данных (по отношению к bigdata). Другим недостатком является достаточно узкая область применения такого рода систем: обычно они ориентированы на данные определённого формата с конкретной структурой в рамках заданной предметной области. Изменение предметной области или же структуры данных требует разработки новой системы анализа.

Решением описанных недостатков является разработка системы автоматизированного сбора и анализа больших объёмов текстовых данных с модульной архитектурой. Данная система должна реализовывать весь цикл процесса анализа данных, при этом отдельные этапы должны реализовываться в виде модулей, что позволит обеспечить последующую их модификацию, а также масштабируемость системы в целом. Задачей данной системы является обработка входного потока текстовых данных из целевых источников с целью выявления уникальных данных, представляющих ценность для аналитика, а также представление этих данных в удобной и понятной форме.

Решением описанных недостатков является разработка системы автоматизированного сбора и анализа больших объёмов текстовых данных с модульной архитектурой. Данная система должна реализовывать весь цикл процесса анализа данных, при этом отдельные этапы должны реализовываться в виде модулей, что позволит обеспечить последующую их модификацию, а также масштабируемость системы в целом. Задачей данной системы является обработка входного потока текстовых данных из целевых источников с целью



выявления уникальных данных, представляющих ценность для аналитика, а также представление этих данных в удобной и понятной форме.

Решения для работы с большими данными могут быть представлены в виде логических слоёв. Под логическим слоем понимается такая организация компонентов, при которой компоненты одного слоя выполняют определённые, специфические для этого слоя функции.

Решения для работы с большими данными обычно включают следующие логические слои:

- Источники больших данных
- Слой манипулирования данными и хранения данных;
- Слой анализа;
- Слой потребления.

Первый слой включает в себя все источники данных, содержащие информацию, необходимую для решения поставленных задач. Сбор данных может производиться как непосредственно системой, так и предоставляться различными поставщиками данных. При этом, в зависимости от источника, может различаться скорость и объём поступающих данных, а также их достоверность.

Второй слой отвечает за получение данных из источников, а также их подготовку к последующему анализу. Поскольку характеристики поступающих данных могут изменяться, компоненты этого слоя должны быть способны обрабатывать данные разных форматов. Слой манипулирования данными и хранения данных должен реализовывать следующие функции:

- Сбор данных;
- Систематизация данных;
- Распределённое хранение данных.

Компонент сбора данных должен осуществлять сбор данных из различных источников и принимать решение о необходимости их хранения и преобразования. Компонент систематизации осуществляет предварительную обработку поступающих данных, а также их преобразование к формату, пригодному для дальнейшей обработки. Не менее важной является задача хранения поступающих и обрабатываемых системой данных. Поскольку такого рода системы предполагают работу с большими объёмами данных, для хранения данных могут быть использованы такие решения, как распределённые хранилища файлов, облачные хранилища, NoSQL и т.д.

Слой анализа использует в своей работе данные, получаемые от слоя манипулирования данными. Поскольку целью анализа данных является извлечение полезной информации, анализ не может осуществляться в отрыве от конкретной предметной области (контекста). Слой анализа должен идентифицировать контекстно-ориентированные сущности, а также осуществить их наполнение, основываясь на обрабатываемых данных. Затем осуществляется обработка и анализ данных, за которые отвечает аналитический механизм. Аналитический механизм может использовать различные алгоритмы и инструменты и иметь различные потоки обработки.



Слой потребления отвечает за предоставление полученной в результате анализа информации конечным пользователям, в роли которых могут выступать как люди, так и другие системы (например, принятия решений). В зависимости от решаемых задач, на этом уровне могут быть реализованы различные механизмы: отчёты и рекомендации, визуализация, мониторинг в реальном времени. Помимо этого должен быть предусмотрен механизм доступа к исходным данным, использовавшимся в процессе анализа.

Помимо логических также выделяют вертикальные слои – входящие в них компоненты реализуют функции, которые влияют на все компоненты горизонтальных слоёв. К ним относят:

- Интеграция информации;
- Управление большими данными;
- Контроль качества сервиса;
- Управление системами.

На уровне компонентов управления большими данными решаются следующие задачи: управление большими объёмами данных разных форматов; разработка и применение политик, касающихся хранения и использования внешних данных; формирование политик архивирования и удаления данных; создание политик для репликации данных на разных системах; внедрение политик шифрования данных.

Компоненты слоя качества сервиса отвечают за определение таких параметров, как качество данных (полнота, своевременность, точность верификации, соответствие требованиям, согласованность), политики безопасности (доступность, подлинность, критичность, хранение, совместное использование, ограничения поставщиков), а также частота поступления данных, размеры обрабатываемых выборок и применяемые к данным фильтры.

Компоненты управления системами отвечают за мониторинг состояния системы обработки больших данных, а также связанных с ней систем.

Использование модульной архитектуры при разработке описываемой системы позволит сделать её более универсальной. При этом базовая функциональность системы может быть реализованы с помощью модулей, адаптация которых под конкретный контекст не будет требовать изменений в логике их работы, а модули, логика работы которых зависит от контекста применения, могут быть разработаны и добавлены в систему отдельно. Таким образом, архитектура системы должна соответствовать требованиям, предъявляемым к системам обработки больших объёмов данных, при этом компоненты, реализующие функции отдельных слоёв, должны быть выполнены в виде отдельных модулей.

Поскольку описываемая система рассматривается как инструмент поддержки информационно-аналитической деятельности, задача анализа возлагается непосредственно на специалиста (аналитика). Однако, как было отмечено ранее, до передачи данных аналитику, к ним могут быть применены такие средства аналитической обработки, как информационный поиск, фактологический поиск, классификация и кластеризация. После проведения предварительной аналитической обработки, полученные данные и информация



о них могут быть переданы аналитику. В зависимости от области применения, могут быть использованы различные средства представления: графы связей, временные шкалы, географические карты, облако слов и т.д.

Литература:

1. Морозова Т.Ю., Нионов В.В., Тверской А.Н. Оценка качества защитного шума в беспроводных компьютерных сетях для безопасной передачи данных // Научные технологии. 2008. Т. 9. № 7. С. 11-15.
2. Скворцова Т.И. Статистические коэффициенты для анализа качества знаний // Сборник научных трудов Sworld. 2014. Т. 5. № 1. С. 19-25.
3. Ostroukh A., Nikonov V., Ivanova I., Morozova T., Strakhov V. Distributed system of real time head gesture recognition in development of contactless interfaces // Middle East Journal of Scientific Research. 2014. Т. 20. № 12. С. 2177-2183.
4. Канаракус К. Машина Больших Данных. // Открытые системы, № 04, 2011 г. С. 25-40.

Статья отправлена: 14.04.2015г.

© Акимов Д.А., Озерова И.А., Редькин О.К., Калинин А.А.

ЦИТ: m115-217

УДК 004.725.4

**Антонова И.И., Антонова А.А., Гришин А.А.
ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К УПРАВЛЕНИЮ ПОТОКАМИ ДАННЫХ В
СЛОЖНЫХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ
СИСТЕМАХ**

*«Московский государственный технический университет радиотехники,
электроники и автоматики» (МГТУ МИРЭА МГУПИ)
Москва, проспект Вернадского, 78, 119454*

Antonova I.I., Antonova A.A., Grishin A.A.

**AN APPROACH TO THE MANAGEMENT OF DATA FLOWS IN
COMPLEX UNSTEADY TELECOMMUNICATION SYSTEMS**

*Moscow State Technical University of Radioengineering, Electronics and Automation
(MSTU MIREA MGUPI)*

Moscow, Vernadskogo 78, 119454

Аннотация. В работе рассматривается задача управления информационными потоками в сложных нестационарных телекоммуникационных системах на основе нахождения узлов с высокой степенью. Разработан алгоритм перераспределения потоков и его модификации, а также рассмотрен практический пример использования разработанных алгоритмов.

Ключевые слова: управление, информационный поток, телекоммуникационная система, потоки данных.

Abstract. In this paper the problem of information management in complex unsteady telecommunication systems on the basis of a finding of nodes with a high degree. The algorithm flow redistribution and modification, as well as address



practical example of the use of the developed algorithms.

Key words: management, information flow, telecommunication systems, data streams.

Развитие современных телекоммуникационных сетей и рост объемов обмена информацией требуют разработки новых средств моделирования взаимодействия элементов и управления информационными потоками данных в них.

Так, при объединении региональных телекоммуникационных сетей может возникнуть следующая проблема: необходимость перераспределения информационных потоков. Решение этой проблемы приведет к улучшению работоспособности телекоммуникационных сетей.

Необходимо отметить, что, благодаря своему широкому применению, в последнее время интенсивно развивается теория о нахождении кратчайших путей. Использование данной теории необходимо для перераспределения информационных потоков при перевозках, коммутации информационного пакета Internet и мн. др.

При объединении региональных телекоммуникационных сетей возникает задача перераспределения информационных потоков. С другой стороны исследования модели телекоммуникационной сети показало, что она нуждается в разгрузке узлов с высокой степенью. Поэтому необходим алгоритм получения допустимых потоков между фиксированной парой вершин в сети, основанный на методе пометок.

В отличие от существующих алгоритмов работы, с потоками основанных на графах, разрабатываемый алгоритм работает не с фиксированными величинами потоков данных, а с максимальной и минимальной их насыщенностью, что позволяет использовать данный алгоритм в условиях неопределенных потоков в случайных графах.

Пусть $\varphi_0 = 0$ допустимый начальный поток. Доказано в [2], что поток, имеющий максимальную насыщенность, имеет вид $z = \underline{M}$ (\underline{M} и \overline{M} соответственно минимальные и максимальные границы насыщенности допустимых потоков), то есть когда один или несколько разрезов графа $\{W; W'\}$ будут насыщены. Это означает, что $\varphi_z(a) = \beta(a)$ нижняя граница пропускной способности дуги a (минимально допустимая величина потока) или для любой дуги $a \in W \rightarrow W'$ и $\varphi_z(a) = 0$ для любой дуги $a \in W' \rightarrow n$, W – множество вершин.

Пусть каждой дуге $a = (v, w)$ в сети N в наибольшей компоненте $I(N, \varphi)$ соответствуют две дуги a и $a' = (w, v)$. Каждой дуге приписано соотношение:

$$\lambda(a) = \begin{cases} 0, \varphi(a) < \beta(a), \\ \infty, \varphi(a) = \beta(a); \end{cases} \quad (1)$$

$$\lambda(a') = \begin{cases} 0, \varphi(a) > \alpha(a), \\ \infty, \varphi(a) = \alpha(a); \end{cases} \quad (2)$$

Таким образом, связи, которые удалялись из графа, теперь



восстанавливаются, но имеют бесконечную длину, и поток φ будет максимальный, если между узлами V_1 и V_n нет путей нулевой длины.

Пусть I – граф приращений (структура не зависит от φ), λ_z – функция расстояния, связанная с потоком φ_z , имеющая величину z .

Алгоритм перераспределения потоков состоит из следующих шагов:

Шаг 1. $i = 0$; $\varphi_0 = 0$, \forall дуге.

Шаг 2. Вычислить минимальное расстояние l между V_1 и V_2 в графе I (метод пометок).

Шаг 3. Если $l \neq \infty$, то \bar{C} – простой путь из V_1 в V_n минимальной насыщенности;

σ_c – простой поток по цепи в сети;

$$\begin{aligned}\varphi_{i+1} &= \varphi_i + \tau_c ; \\ i &= i + 1 ;\end{aligned}$$

Переход к шагу 2.

Иначе

φ_1 – сильно насыщенный поток данных.

Шаг 4. Конец.

Разработан модифицированный алгоритм, внедренный в практику. На Шаге 3 (нахождение C) проверяется, сколько единиц потока можно пропустить по этому пути. Т.е. определяется наибольшее целое t , при котором $\varphi_i + t\tau_c$ является допустимым потоком. Для определения t воспользуемся тем, что если $\lambda(a) < \infty$, к $\varphi_i(a)$ можно добавить не более $\beta(a) - \varphi_i(a)$ единиц потока, не нарушая допустимости.

Аналогично, если $\lambda_i(a') < \infty$, из $\varphi_i(a)$ можно исключить не более $\varphi_i(a) - \lambda(a)$ единиц потока.

Целое число соответствует минимальному по таким приращениям потока в других C , и на Шаге 3 алгоритма определяется не φ_{i+1} , а $\varphi_{i+1} = \varphi_i + t\tau_c$.

Если $\lambda(a) > 0$ для одной и более дуг, и известен допустимый поток φ_i , имеющий вершину i , то приведенный алгоритм можно использовать для получения допустимых потоков с величинами, возрастающими от i до \bar{M} или убывающими от i до \underline{M} .

Нахождение мало насыщенного расстояния от V_n до V_1 в текущем графе приращений (Шаг 2). Для нахождения начального допустимого потока сформулирована вспомогательная задача на вспомогательной сети N' .

Сеть $N' = (V', A')$ получается из сети $N = (V, A)$. Пусть V_0, V_{n+1} – источник и сток во вспомогательной сети. Каждой дуге $a = (V, W) \in A$ в множестве A' соответствует три дуги:

$$a' = (V, W); a'' = (V_0, W); a''' = (V, V_{n+1}).$$

Этим дугам приписывались следующие пропускные способности:



$$\begin{aligned}\lambda'(a') &= \lambda''(a'') = \lambda'''(a''') = 0, \\ \beta'(a') &= \beta(a) - \lambda'(a'), \\ \beta'(a'') &= \beta'(a'') - \lambda(a).\end{aligned}$$

Для дуг, у которых $\lambda(a) = 0$, построение дуг (a'') и (a''') является избыточным, так как $\lambda = \beta = 0$. На практике эти дуги опускаются.

В N' добавляется конечная дуга b' , имеющая следующие характеристики:

$$b' = (V_n, V_1); \lambda'(b') = 0; \beta'(b') = z,$$

где z – целое число, больше, чем величина любого возможного допустимого потока в N .

На рис. 1 приведен пример, вспомогательной сети N' для заданной сети N .

Вспомогательная сеть полностью определяется сетью (компонентой) N и ее функциями ограничений λ и β .

Таким образом, если, максимизируя поток в сети N' , получен насыщающий поток, то из него можно получить допустимый поток φ в сети N . С другой стороны, если максимальный поток в N' не является насыщенным, то допустимого потока в сети N не существует.

Для нахождения насыщенного потока в сети необходимо принять в качестве начального потока, поток тождественно равный нулю, и добавлять к нему последовательность простых потоков по цепям от источника к стоку. Текущее значение потока максимально насыщено, когда в графе приращений не оказывается путей конечной длины. Каждый промежуточный поток, найденный в процессе выполнения процедуры, является допустимым, т.е. получены потоки, реализующие все допустимые значения. Приведена процедура ускорения поиска.

Для сетей с ограниченными пропускными способностями ($\lambda(a) > 0$) для нескольких или всех дуг необходимо сначала построить соответствующую вспомогательную сеть, а затем максимизировать поток с помощью алгоритма.

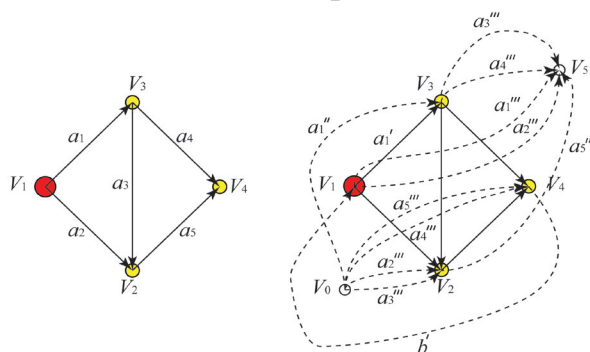


Рис. 1. Построение вспомогательной сети (компоненты) N'

Таким образом, для любой сети с ограниченными пропускными способностями предложен практический метод получения любых допустимых потоков между фиксированной парой вершин в сети.

Литература:

1. Антонова А.А., Головченко Е.Н., Петров Д.В. Среда моделирования для



решения перколяционных задач // Научно-технические технологии, 2008. № 7.– с. 26-30.

2. Антонова А.А. Управление параметрами динамических процессов, протекающих в сложных нестационарных объектах, на основе перколяционных методов // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика, 2012. № 4. – с. 17–19.

3. Ostroukh A., Nikonov V., Ivanova I., Morozova T., Strakhov V. Distributed system of real time head gesture recognition in development of contactless interfaces // Middle East Journal of Scientific Research. 2014. Т. 20. № 12. С. 2177-2183.

4. Morozova T., Sumkin K., Akimov D., Ostroukh A. Contactless integrated interface of production lines // International Journal of Advanced Studies. 2014. Т. 4. № 1. С. 32-38.

5. Иванова И.А., Зуев К.А., Шестаков А.А., Быков В.М. Особенности построения СОД РВ для БКУ КА // Сборник научных трудов Sworld. 2009. Т. 4. № 1. С. 39-40.

Статья отправлена: 14.04.2015 г.

© Антонова И.И., Антонова А.А., Гришин А.А.

ЦИТ: m115-218

УДК 004.78:33

Чистякова М.А., Романова В.О.

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ БЮДЖЕТА КОНТЕКСТНОЙ РЕКЛАМНОЙ
КАМПАНИИ**

*«Московский государственный технический университет радиотехники,
электроники и автоматики» (МГТУ МИРЭА МГУПИ)
Москва, проспект Вернадского, 78, 119454*

Chistyakova M.A., Romanova V.O.

AUTOMATION OF THE CALCULATION PROGRAMS

*Moscow State Technical University of Radioengineering, Electronics and Automation
(MSTU MIREA MGUPI)
Moscow, Vernadskogo 78, 119454*

Аннотация. В статье рассматривается один из возможных подходов к решению задачи прогнозирования стоимости контекстной рекламы на интернет площадках. В основу прогноза цены положен метод экстраполяции статистических тенденций.

Ключевые слова: контекстная реклама, прогнозирование, метод наименьших квадратов, экстраполяция.

Abstract. This article discusses one of the possible approaches to the problem of predicting the value of the content on the web sites. The forecast is based on the method of extrapolation prices statistical trends.

Key words: contextual advertising, forecasting, least squares method, the extrapolation.

На сегодняшний день объемы рынка интернет-рекламы растут с каждым годом. Всё больше рекламодателей перенаправляют свои рекламные бюджеты в Интернет пространство, в частности на контекстную рекламу.



Контекстная реклама – это реклама, показываемая по тематике страницы сайта или в соответствии с поисковым запросом пользователя [1]. Оплата происходит за переход на сайт рекламодателя (клик по объявлению). Цена за клик назначается методом аукциона.

Эффективность работы рекламных агентств зависит от выбранных методов прогнозирования бюджета будущей рекламной кампании, целью которых является формирование, насколько возможно, более точного прогноза, сколько средств понадобится клиенту на проведение рекламной кампании с заданным набором ключевых слов в месяц [2].

Поскольку мы имеем обширные статистические данные о количестве запросов различных ключевых слов пользователями (предоставляется Яндексом и Google), а так же статистику по количеству переходов, CTR и ценам по различным местам показа, то в основу алгоритма положим один из методов прогнозирования - экстраполяцию статистических тенденций. Статистические данные хранятся в базах данных за довольно большой срок, который превышает прогнозируемый период в несколько раз, что тоже как раз подходит для выбранного метода прогнозирования [3]. Но поскольку все равно существует определенная доля погрешности, то в дополнение к выбранному методу будет ещё использовать метод экспертных оценок [4].

При прогнозировании необходимо задать набор ключевых слов и регион, в котором будет транслироваться реклама. Поскольку в каждой системе набор этих статистических данных разный, то разумно для каждой системы создавать отдельный прогноз.

Прогноз будет осуществляться по следующей схеме: а) Вводим конкретное ключевое слово; б) Выбираем регион показа; в) Обращаемся к базам данных статистики Яндекса/ Google; д) Получаем оттуда количество показов в месяц (статистика запросов реальных пользователей); е) По статистике конкурентов: CTR и цены по позициям за клик (по дням за месяц); ж) Выбираем вид функции, в качестве критерия используем сумму квадратов отклонений S и корреляционное отношение η . Выбирается та функция, которой соответствует минимальное значение S и максимальное η . Методом МНК находим параметры выбранных функций (для цены за клик, CTR, количество показов); и) Осуществляем прогноз с помощью прямого метода экстраполяции; Рассчитываем ошибки экстраполяции, в зависимости от значения, делается вывод от точности прогноза и выводится пользователю; к) Находим среднегеометрические величины; л) Далее выводим полученную информацию по каждому ключевому слову и осуществляем расчет бюджета по умолчанию для места спецразмещение, далее пользователь может сам выбрать места по каждому ключевому слову и бюджет будет пересчитан автоматически по новым данным. Бюджет рассчитывается как сумма по каждому ключевому слову произведений CTR, цены за клик и количества показов [1].

На завершающем этапе применяется метод индивидуальных экспертных оценок. Он предполагает самостоятельную работу эксперта над анализом тенденций, оценкой состояния и путей развития прогнозируемого объекта.

Предлагаемый подход позволит повысить эффективность процесса



рекламной деятельности на интернет площадках.

Литература:

1. Яковлев А.А., Чупрун А.Б., Контекстная реклама: основы, секреты, трюки. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009.- 304с
2. Морозова Т.Ю. Основные тенденции развития автоматизации передовых отраслей промышленности // Промышленные АСУ и контроллеры. 2010. № 12. С. 12–14
3. Маценко К.В., Никонов В.В. Подготовка данных для автоматизированного анализа // Сборник научных трудов SWORLD. Том: 2. № 1. 2007 .С 19–22
4. Никонов В. В. Решение задачи прогнозирования на основе аппарата искусственных нейронных сетей // Сборник научных трудов SWORLD. Том: 2. № 1. 2007 .С 7–10

Статья отправлена: 13.04.2015г.

© Чистякова М.А., Романова В.О.

ЦИТ: m115-219

УДК 004.2

Иванова И.А., Никонов В.В., Морозова Е.Ф.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ СЛУЖБЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ
ПОДДЕРЖКИ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ**

*«Московский государственный технический университет радиотехники,
электроники и автоматики» (МГТУ МИРЭА МГУПИ)
Москва, проспект Вернадского, 78, 119454*

Ivanova I.A., Nikonov V.V., Morozova E.F.

IMPROVEMENT OF THE SERVICE SUPPORT IT-INFRASTRUCTURE

*Moscow State Technical University of Radioengineering, Electronics and Automation
(MSTU MIREA MGUPI)
Moscow, Vernadskogo 78, 119454*

Аннотация. В работе проведен анализ ИТ-инфраструктуры и процесса обеспечения технической поддержки. Разработаны требования предъявляемые к системе. Разработаны структурная и функциональная схемы системы, а также разработан алгоритм интеллектуального самообслуживания для подсистемы интеллектуального самообслуживания пользователей.

Ключевые слова: сервисная служба, интеллектуальная система, теоретико-множественный подход, эвристический алгоритм.

Abstract. In this paper analysis of the IT infrastructure and the process of providing technical support. The requirements to be met by the system. The structural and functional scheme of the system, as well as the algorithm of intelligent self-service subsystem intelligent self-service users.

Key words: Customer Service, an intelligent system set-theoretic approach, the heuristic algorithm.



Последнее время усиливается интерес к технологии самообслуживания пользователей. Самообслуживание позволяет снизить нагрузку на службу технической поддержки, а так же ускорить устранение инцидентов. Подобные системы чаще всего строятся на базе знаний, содержащей информацию об известных инцидентах и возможных способах их решения. Сотрудники, ответственные за формирование базы знаний, анализируя обработанные инциденты, выявляют наиболее распространенные и добавляют их и возможные способы решения в базу знаний. Количество решений может достигать нескольких десятков, что приводит к увеличению времени устранения инцидента и неудовлетворенностью пользователей предоставляемыми услугами. Выявление наиболее действенных и ошибочных способов решения инцидентов позволяет рационализировать процесс самообслуживания, предоставляя пользователям в первую очередь наиболее действенные способы решения и устраняя ошибочные способы из числа предоставляемых пользователям.

В последнее время все большее число организаций, предприятий, фирм предпочитает покупать готовые пакеты и технологии, а если необходимо, добавлять к ним свое программное обеспечение, так как разработка собственных систем связана с высокими затратами и риском. Эта тенденция привела к тому, что поставщики систем изменили ранее существовавший способ выхода на рынок. Как правило, разрабатывается и предлагается теперь базовая система, которая адаптируется в соответствии с пожеланиями индивидуальных клиентов. При этом пользователям предоставляются консультации, помогающие минимизировать сроки внедрения систем и технологий, наиболее эффективно их использовать, повысить квалификацию персонала.

В результате сравнения систем автоматизации работы службы технической поддержки по критериям указанным в таблице 1 была выбрана Microsoft System Center Service Manager 2010. В качестве платформы предлагается использовать систему Microsoft System Center Service Manager 2010. Поскольку готовое решение не удовлетворяет требований в части самообслуживания пользователей, взятый за основу продукт необходимо дополнить.

Автоматизация процесса управления знаниями помогает снизить нагрузку на сервисную службу в части ответа на типовые вопросы. В работе предложена схема подсистемы интеллектуального самообслуживания пользователей (ПИСП), изображенная на рис. 1.

В соответствии с определением интеллектуальной системы Д.А. Поспелова [3] ПИСП можно считать интеллектуальной подсистемой.

Модуль вывода – проводит обработку запроса пользователей, определяет по введенным пользователем критериям возникший у пользователя инцидент, предоставляет пользователям способы разрешения инцидентов, а так же запрашивает у пользователя информацию о результатах. **БЗ** – хранит информацию о часто встречающихся инцидентах, их критериях и способах разрешения инцидентов. **СПЗ** – является временным хранилищем данных, куда попадают ошибочные способы разрешения инцидентов, которые в последствии



могут быть возвращены в БЗ или окончательно удалены администратором. **Редактор знаний** – сверяет и изменяет значение индекса полезности (далее - ИП) способа с минимальным значением ИП и переносит способы из БЗ в СПЗ и обратно.

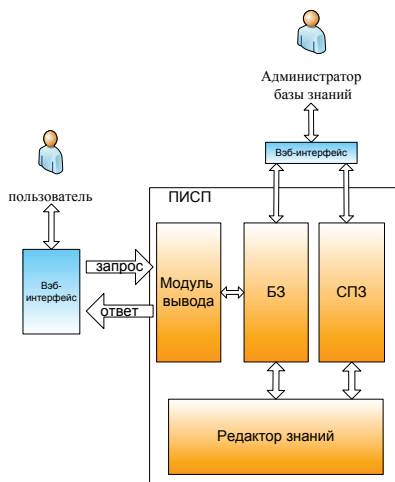


Рис. 1. Структурная схема ПИСП

Каждый способ разрешения инцидента имеет свое значение ИП, которое прописано в БЗ. Индекс полезности - это переменная, значение которой по умолчанию равно 30. В процессе самообслуживания пользователей, оно может увеличиваться или уменьшаться. Способы предоставляются пользователю в очередности значения ИП по убыванию. Если способ помог разрешить инцидент, то значение уваливается на 1, в противном случае уменьшается на 1. Так же, индекс полезности имеет минимально значение которое равно 1. Если значение ИП становится меньше минимального значения, то способ, предварительно скопированный в СПЗ, удаляется из БЗ. Позже способ может быть возвращен обратно в БЗ администратором, если тот посчитает это необходимым, после чего значение ИП способа снова станет равным 30.

С точки зрения теоретико-множественного подхода инцидент можно представить в виде следующей тройки:

$$I = \langle Y, X, F \rangle,$$

где Y – множество объектов, X – множество признаков инцидента с объектом и бинарных отношений $F \subseteq Y \times X$ между объектами и атрибутами.

Сам процесс управления БЗ можно представить в виде:

$$G = \langle I, R, P, F, Q \rangle,$$

где I – конечное множество инцидентов, R – множество способов устранения инцидентов, P – множество индексов полезности, F – множество отображений, осуществляемых на I и R , Q – множество отображений, осуществляемых на F и P .

В работе разработан алгоритм управления, являющийся эвристическим алгоритмом управления выводом из БЗ.

Шаг 1. Начало работы пользователя с ПИСП (осуществляется пользователем).

Шаг 2. Ввод признаков инцидента (осуществляется пользователем).



Шаг 3. Поиск инцидента в БЗ по признакам (осуществляется модулем вывода).

Шаг 4. Если инцидент найденный в БЗ соответствует инциденту произошедшему у пользователя, то шаг 5, иначе переход к шагу 9 (соответствие подтверждается пользователем).

Шаг 5. Если в БЗ есть способ разрешения найденного инцидента, то шаг 6, иначе переход к шагу 9 (осуществляется модулем вывода).

Шаг 6. Вывод пользователю способа разрешения инцидента (Осуществляется модулем вывода).

Шаг 7. В режиме диалога с пользователем выясняется решен ли инцидент. Если разрешен то шаг 8. Иначе перенаправления на шаг 10 (осуществляется модулем вывода).

Шаг 8. Увеличение индекса полезности способа (осуществляется редактором знаний), далее шаг 14.

Шаг 9. Перенаправление на страницу регистрации инцидента, далее шаг 14. (осуществляется модулем логического вывода).

Шаг 10. Уменьшение индекса полезности способа (осуществляется редактором знаний).

Шаг 11. Сопоставление индекса полезности способа минимальному значению способа. Если индекс полезности меньше минимального значения, то шаг 12. Иначе переход к шагу 5 (осуществляется редактором знаний).

Шаг 12. Копирование способа из БЗ в СПЗ (осуществляется редактором знаний).

Шаг 13. Удаление способа из БЗ (осуществляется редактором знаний). далее Шаг 5.

Шаг 14. Конец работы пользователя с ПИСП.

Схема алгоритма управления изображена на рис. 2.

Система должна обеспечивать решение следующих задач:

- автоматизация процессов поддержки ИТ-инфраструктуры;
- управление инцидентами;
- управление проблемами;
- управление конфигурацией ИТ-инфраструктуры;
- автоматизацию разрешения часто встречающихся инцидентов;
- хранение информации о:
- всех обращениях в службу технической поддержки;
- всех инцидентах, проблемах происходящих в ИТ-инфраструктуре;
- конфигурации ИТ-инфраструктуры.
- всех пользователей ИТ-услуг;
- всех ИТ-услугах, предоставляемых ИТ-подразделениями.
- всех часто встречающихся инцидентах и способах их разрешения.

Таким образом, в работе был рассмотрен один из подходов к автоматизации сервисной службы ИТ-инфраструктуры предприятий, позволяющий автоматизировать процесс обеспечения технической поддержки.

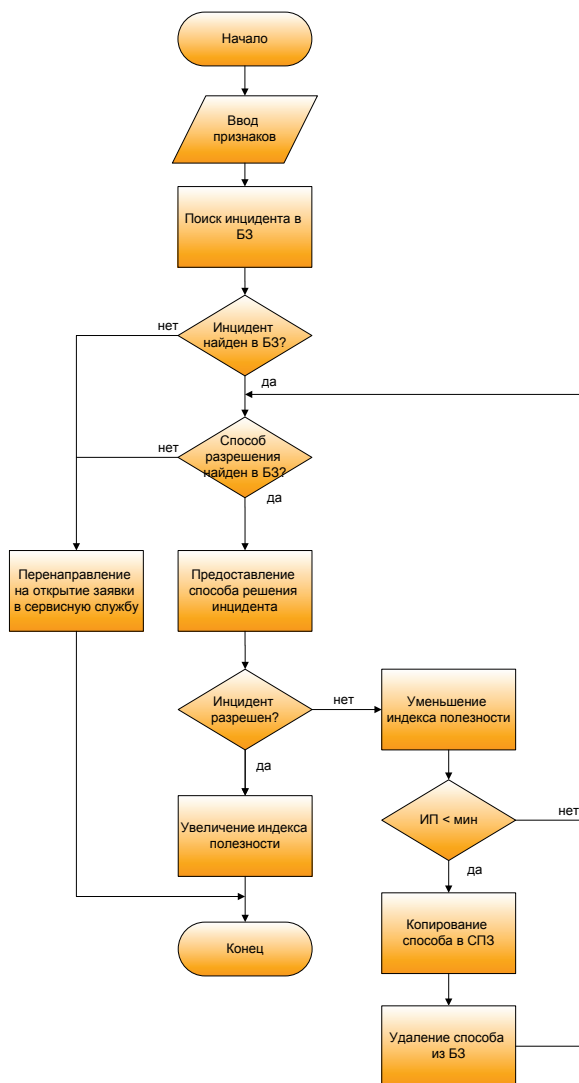


Рис. 2. Схема алгоритма управления

Отличительной особенностью предлагаемого решения от предоставляемых на рынке готовых решений является автоматизация процесса управления знаниями о часто встречающихся инцидентах на основе разработанного алгоритма. Данный алгоритм позволяет рационализировать процесс самообслуживания, предоставляя пользователям в первую очередь наиболее действенные способы разрешения инцидентов и устраняя ошибочные способы из числа предоставляемых пользователям. Подсистема интеллектуального самообслуживания позволит снизить нагрузку на сервисную службу в части ответа на типовые вопросы, что в свою очередь приводит к ускорению разрешения нетиповых инцидентов и проблем и более высокой удовлетворенности пользователей качеством предоставляемых ИТ-услуг.

Литература:

1. Маценко К.В., Никонов В.В. Подготовка данных для автоматизированного анализа // Сборник научных трудов Sworld. 2007. Т. 2. № 1. С. 19-22..
2. Никонов В.В. Вопросы разработки унифицированной программной платформы управления качеством данных // Сборник научных трудов Sworld.



2010. Т. 2. № 1. С. 3-8.

3. Поспелов Г.С. Искусственный интеллект - основа новой информационной технологии. - М.: Высшая школа, 1988.

4. Морозова Т.Ю. Автоматизированные системы управления в современном мире // Промышленные АСУ и контроллеры. 2010. № 4. С. 29.

5. Чистякова В.В., Чистякова М.А. Проблемы определения функциональной структуры АСОИУ // Сборник научных трудов Sworld. 2014. Т. 5. № 1. С. 3-7.

Статья отправлена: 13.04.2015г.

© Никонов В.В., Морозова Е.Ф.

ЦИТ: m115-223

Бойко Т.Р., Ковалев С.Н.

ПРИМЕНЕНИЕ ГРАФОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ АКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ И НА НОВОСТНЫХ САЙТАХ

*Московский государственный технический университет радиотехники,
электроники и автоматики (МГТУ МИРЭА),
Москва, пр. Вернадского, 78, 119454*

Boyko T. R., Kovalev S.N.

APPLICATION OF GRAPHS TO EVALUATE THE RELEVANCE OF INFORMATION IN SOCIAL NETWORKS AND NEWS SITES

*Moscow State Technical University of Radio Equipment, Electronics and Automation
Moscow, pr. Vernadskogo, 78, 119454*

Аннотация. В ходе исследования предложена система оценки актуальности информации в социальных сетях и на новостных сайтах с помощью графов, определена зависимость актуальности получаемой информации от производительности поисковой машины.

Ключевые слова: поисковая машина, социальная сеть, актуальность информации, графы.

Abstract. The study proposed a system for assessing the relevance of information in social networks and news sites with the help of graphs, the dependence of the relevance of the received information on the performance of the search engine.

Key words: search engine, social network, the relevance of information, graphs.

Введение. Одним из наиболее важных моментов для систем мониторинга Интернет-ресурсов является получение актуальной и точной информации. Актуальная и своевременная информация появляется преимущественно в социальных сетях и на информационно-новостных сайтах, но в социальных сетях, помимо прочего, присутствует большое количество спама и сообщений, не представляющих какой-либо значимости для системы мониторинга.

С помощью мониторинга социальных сетей можно проанализировать тенденции в информационном поле за прошедший период (как правило, берется отрезок времени от одной до четырех недель); получить понимание



общего информационного поля вокруг бренда, основных тенденций, закономерностей, потенциальных возможностей и опасностей. При этом анализируется весь массив данных, полученных в результате мониторинга без ограничения конкретным периодом [1].

Также можно отследить упоминания, которые требуют немедленной реакции. В большинстве случаев к ним относятся негативные упоминания компании или продуктов, а также срочные вопросы потребителей, которые перестанут быть актуальными через короткое время. Поэтому необходимо постоянно пересматривать, где вновь появляются интересующие упоминания.

Для создания производительной системы анализа необходимо определить основные понятия, изучить принципы организации социальных сетей, как систем, поскольку они будут задействованы в качестве источника информации. Поэтому знание об их свойствах является важным фактором проведения эффективного анализа и получения результатов, которые будут максимально приближены к реальным значениям.

Понятие модель встроено в понимание системы, как совокупности элементов, находящихся в отношениях друг с другом и средой.

Под системой понимается совокупность иерархических вложенных моделей структуры, функционирования, цели и ресурсов:

$$M^I \text{ сист} = \langle M^I \text{ стр} + M^I \text{ функ} + M^I \text{ рес} + M^I \text{ цели} \rangle \quad (1)$$

где: $M^I \text{ сист}$ – модель системы в целом,

$M^I \text{ стр}$ – модель структуры,

$M^I \text{ функ}$ – модель поведения во времени, функционирования,

$M^I \text{ рес}$ – модель ресурсов,

$M^I \text{ цели}$ – модель цели существования системы,

Верхний индекс I – уровень рассмотрения [2].

Основные методы анализа социальных сетей – методы теории графов, в частности, направленные графы и представляющие их матрицы, применяемые для изучения структурных взаимосвязей; способы поиска свойств объектов исследования, например важности, принадлежности к определенным группам, наличие связей с лицами, места субъекта в сети и др.

Социальную сети можно определить, как последовательность из g человек, а также r связей, которые показывают, как лица взаимодействуют между собой. Определим множество лиц как $N = \{1, 2, \dots, g\}$, а множество связей как $R = \{1, \dots, r\}$. Социальное отношение χ можно определить множеством пар лиц вида (i, j) , где первым показателем будет номер вершины, из которой выходит ребро, а вторым – номер вершины, в которую входит это ребро. Отношения могут быть как направленными, так и ненаправленными. В общем случае они обозначают одно из 4 возможных состояний:

- нет связи между лицами,
- связь направлена от первого лица ко второму,
- связь направлена от второго лица к первому,
- взаимные связи лиц [3].

Для каждого социального отношения рассматриваются большой набор статистик. Укажем лишь наиболее часто используемые из них:



1. Входную степень вершины:

$$D_{in}(i) = \sum_j x_{ij}. \quad (2)$$

2. Выходную степень вершины:

$$D_{out}(i) = \sum_i x_{ij}. \quad (3)$$

3. Число ребер:

$$L = \sum_{i,j} x_{ij}. \quad (4)$$

4. Число симметричных (взаимных) диад, где одновременно существуют ребра $i \rightarrow j$ и $j \rightarrow i$:

$$M = \sum_{i < j} x_{ij} x_{ji}. \quad (5)$$

Для расчётов было использовано следующие данные (табл.1)

Таблица 1

Данные для расчётов

Параметр	Тип значения
Количество подписчиков	Числовое значение
Количество друзей пользователя	Числовое значение
Время публикации	Дата/время
Количество ретвитов сообщений	Числовое значение

На основе выборок пользователей сети твиттер сделано следующие анализы (рис.1):

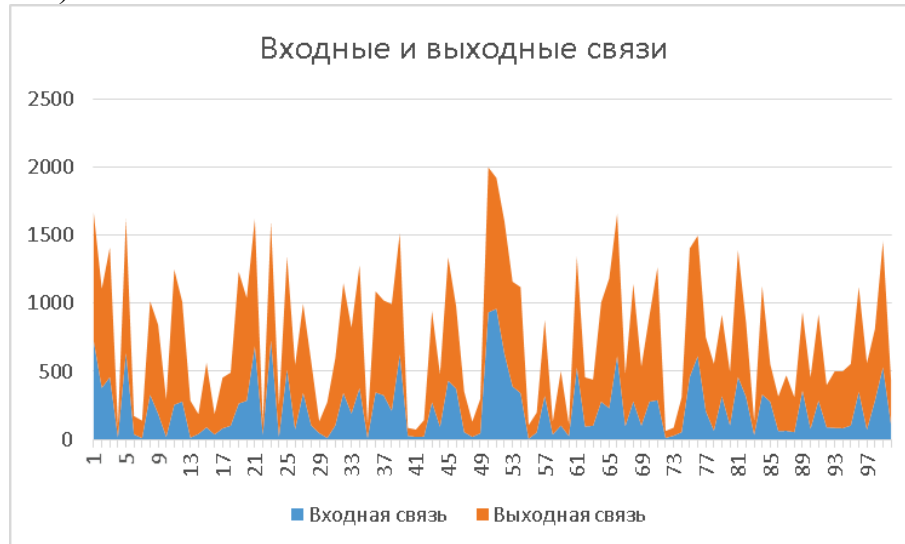


Рис. 1. Входная и выходная связь

Общее число связей равно:

$$\sum_{i=1}^{100} x_i + \sum_{j=1}^{100} x_j = 76046 \quad (6)$$

Число симметричных (взаимных) диад, т.е, где одновременно существуют ребра $i \rightarrow j$ и $j \rightarrow i$: $M = \sum_{i < j} x_{ij} x_{ji} = 42087$. Графики оценки наилучшего времени для опубликования сообщения в социальной сети приведены на рис.2 и рис.3.



Рис. 2. График упоминаний



Рис. 3. График репостов упоминаний

Чтобы вычислить лучшее время для публикации (рис.4) рассчитывается $V=P-R$, где P – количество публикаций, R – количество репостов [4].

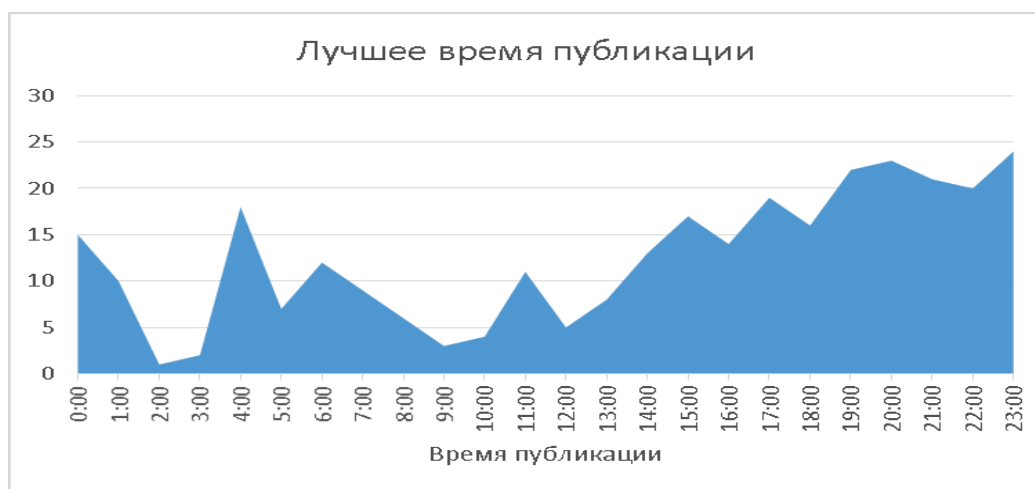


Рис. 4. Лучшее время публикации

Общие результаты приведены в таблице 2



Таблиця 2

Результаты исследования

Параметр	Результат	Точность %
Общее число связей	76046	85,4
Число взаимных связей	42087	74,7
Упоминания	1056	98
Репосты	675	98
Время для публикаций	18:00 - 00:00	80

Заключение. Из изложенного выше становится очевидным, что использование графов, как инструмента для выполнения анализа социальных сетей, позволяет определить разнообразные характеристики из полученных данных. Такие характеристики в свою очередь позволяют выявлять потребности и негативные впечатления пользователей, что полезно предприятиям, предоставляющим услуги. Также можно сделать прогноз будущих трендов и последствия их реализации, например, внедрение новых тарифов мобильными операторами связи.

Литература:

1. Сазанов В.М. Социальные сети и технологии. – <http://v-school.narod.ru/BOOK/virt-soc.doc>

2. Батура Т. В. Методы анализа компьютерных социальных сетей – <http://www.nsu.ru/xmlui/handle/nsu/250>

3. Анализ социальных сетей в интернете – <http://postnauka.ru/longreads/20259>

4. Модели влияния в социальных сетях – <http://cyberleninka.ru/article/n/modeli-vliyaniya-v-sotsialnyh-setyah>

Статья отправлена: 11.04.2015г.

© Бойко Т.Р., Ковалев С.Н.

ЦИТ: m115-224

УДК 616.314:519.6

Никитюк В.В., Дозорський В.Г.

**СИСТЕМА ВІДБОРУ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СИГНАЛІВ ДЛЯ
ВИЗНАЧЕННЯ СТЕПЕНІ ПОЛІМЕРИЗАЦІЇ СТОМАТОЛОГІЧНОГО
МАТЕРІАЛУ**

*Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя,
Тернопіль, Руська 56, 46001*

Nykytyuk V.V., Dozorsky V.G.

**PHOTOELECTRICAL SIGNAL SELECTION SYSTEM FOR THE
DEFINITION OF DENTAL MATERIALS POLYMERIZATION DEGREE**

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University,
Ternopil, Ruska 56, 46001*

Анотація. В роботі запропоновано структуру системи відбору



фотоелектричних сигналів для визначення степеня полімеризації стоматологічного матеріалу. Проведено обґрунтування вибору технічних параметрів та характеристик структурних елементів запропонованої системи.

Ключові слова: фотоелектричний сигнал, стоматологічний матеріал, ультрафіолетове випромінювання

Abstract. In this paper the system structure of the photoelectric signals selection for the determine of dental materials polymerization degree is proposed. The choice of technical parameters and characteristics of the structural elements of the proposed system is grounded.

Key words: photoelectric signal, dental material, ultraviolet radiation

У сучасній стоматології для усунення дефектів емалі зуба використовуються композитні стоматологічні матеріали, процес полімеризації яких відбувається під дією ультрафіолетового (УФ) випромінювання. Проте для отримання якісного кінцевого продукту (пломби) необхідною умовою є забезпечення коректного часу експозиції, оскільки невиконання цієї умови призводить до погіршення якості пломби. Однак в сучасних фотополімеризаторах (пристроях, що призначені для забезпечення опромінення стоматологічного матеріалу УФ випромінюванням) не передбачено можливості контролю часу експозиції матеріалу. Тому важливим технічним завданням є розробка автоматизованої системи контролю часу експозиції стоматологічних композитних матеріалів для досягнення їх оптимальних експлуатаційних властивостей [1].

В основі роботи таких автоматизованих систем повинен лежати метод оцінювання міцності стоматологічного матеріалу, що полягає в наступному: стоматологічний композитний матеріал наносять на проблемну ділянку опромінюють УФ випромінюванням фотополімеризатора. [2]. Енергія частини променів поглинається в процесі полімеризації матеріалу, а інша відбивається. Фоточутливий елемент проводить реєстрацію відбитого випромінювання у вигляді так званого фотоелектричного сигналу. На наступному етапі виконується опрацювання цього сигналу, за зміною енергетичних параметрів якого і можна оцінити проходження процесу полімеризації стоматологічного матеріалу (виконується ніби процес зондування глибини неполімеризованого шару матеріалу УФ випромінюванням). Відповідно до вищесказаного, пропонується структура системи відбору фотоелектричних сигналів, відбитих від композитного матеріалу, що наведена на рис. 1.

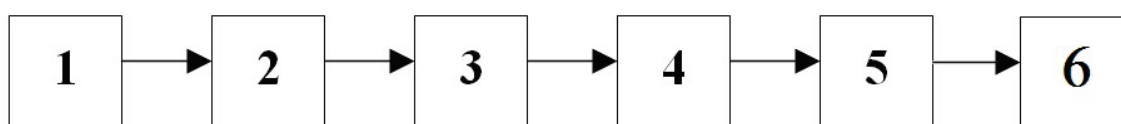


Рис.1. Структурна схема системи відбору фотоелектричних сигналів:

1 – джерело УФ випромінювання; 2 – зразок матеріалу; 3 – фоточутливий елемент; 4 – схема попереднього опрацювання; 5 – АЦП; 6 – блок опрацювання сигналів



Важливою окрім розроблення структури системи для відбору фотоелектричних сигналів є задача обґрунтування вибору оптимальних технічних характеристик складових елементів такої системи. За основу пропонується використати параметри промислових фотополімеризаторів. Так, потужність світлового пучка повинна знаходитись в діапазоні від 1000 до 1200 мВт/см², інтенсивність теплового потоку – в діапазоні від 12 до 20 мВт/см², довжина хвилі світлового потоку – в діапазоні 420-480 нм. Відбитий від композитного матеріалу світловий потік пропонується реєструвати з допомогою напівпровідникового фоточутливого елемента SR10SPD470-09, а отриманий сигнал оцифровувати з допомогою АЦП цифрового осцилографа із наступним передаванням отриманого сигналу на комп'ютер, де буде проводитись його опрацювання [1]. Запропоновані значення параметрів структурних елементів системи для відбору фотоелектричних сигналів будуть оптимальними як з точки зору збереження інформативної структури сигналів так і з точки зору зменшення похибок, що можуть виникати під-час відбору сигналів такого роду.

Література:

1. Никитюк В.В. Метод комп'ютерного оцінювання міцності стоматологічного матеріалу за фотоелектричним сигналом / В.В. Никитюк, Л.Є. Дедів, М.О. Хвостівський // Вісник Сумського державного університету. Технічні науки. – Суми : Видавництво СумДУ, 2012. – № 3. – 182 с.
2. Драган Я. П. Математична модель фотоелектричного сигналу полімеризації стоматологічного матеріалу у вигляді імпульсного періодичного корельованого випадкованого процесу/ Я. П. Драган, В. В. Никитюк, Л. В. Хвостівська // Вісник Національного Університету «Львівська Політехніка» – Львів, 2013. – 79 с.

Стаття відправлена: 11.04.2015 р.
© Никитюк В.В., Дозорський В.Г.

ЦИТ: m115-234
УДК 004.94

Сусликов П.И.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ РЕШЕНИЯ ПРЯМОЙ ЗАДАЧИ ПОСТРОЕНИЯ КВАЗИРАЗВЁРТКИ ПОВЕРХНОСТИ С НЕНУЛЕВОЙ ГАУССОВОЙ КРИВИЗНОЙ

*Новосибирский государственный технический университет,
Новосибирск, пр-т К.Маркса 20, 630073*

Suslikov P.I.

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF ALGORITHM SOLVING DIRECT PROBLEM OF FLATTENING SURFACE WITH NON-ZERO GAUSSIAN CURVATURE

Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, pr. K.Marksa 20, 630073

Аннотация. В работе рассматриваются алгоритмы построения



квазиразвёрток поверхностей с ненулевой гауссовой кривизной. Используется методика физического моделирования и модель частиц для построения развёртки триангулированной поверхности.

Ключевые слова: листовые материалы, ткань, квазиразвёртка, деформация материала, симуляционное моделирование, компьютерная геометрия, вычислительные методы

Abstract. In this paper I develop algorithm for unwrapping surfaces with non-zero Gaussian curvature. For this algorithm I use physics modelling and particle system on a triangulated surface.

Key words: sheet materials, cloth, fabric, unwrapping, flattening, material deformation, simulation modelling, computer geometry, scientific computing.

Задача квазиразвёртки поверхностей является крайне актуальной в современной промышленности. Например, в швейной промышленности, это задача автоматизированного проектирования выкроек одежды и других тканевых изделий. Развёртки так же широко применяются для работы со всеми листовыми материалами, такими как алюминий, сталь, кожа, картон и прочие.

Развёрткой поверхности называется фигура, получающаяся в плоскости при таком совмещении точек данной поверхности с этой плоскостью, при котором длины линий и углы между ними остаются неизменными. Развернуть можно только поверхности, имеющие нулевую гауссову кривизну (цилиндр, конус, куб). В общем случае существует задача построить отображение поверхности на плоскость с искажением длин линий или углов или того и другого одновременно (квазиразвёртку).

Геометрическую постановку и метод решения прямой задачи квазиразвёртки поверхности впервые дал П.Л. Чебышев в 1878 году. Он предложил для описания задачи рассматривать специальные сети координатных линий на поверхности, чебышевские сети [2]. Существует большое число работ, использующих метод энергетических функций для квазиразвёртки поверхностей [4,5]. В одной из рассмотренных работ [5] используется модель масс-пружин в треугольной сетке для получения развёртки поверхности. В этой работе вначале происходит последовательный перевод треугольников поверхности на плоскость, а затем энергетическое моделирование на плоскости с целью минимизации внутренней энергии модели. В следующей работе [3] создание развёртки производится полностью в рамках физического моделирования в трёхмерном пространстве.

В данной работе используется расширенный и модифицированный физический метод, упомянутый выше. Новое в методе: использования данных о материале в процессе деформирования. Для этих целей используется система экспериментальных измерений Kawabata, по ней собираются данные о деформационных свойствах различных видов ткани.

Этапы создания квазиразвёртки:

1. Развёртывание. Приложение к каждой смежной паре треугольников силы, направленной на развёртывание этой пары, приведение треугольников в одну плоскость.

2. Перераспределение скоростей. К поверхности прилагается сила,



толкаящая её к плоскости столкновения. При этом для каждой точки поверхности на каждом шаге корректируется скорость движения, с целью выравнивания расстояния до плоскости.

3. Столкновение. Поверхность приводится к плоскому состоянию.

Во время всей процедуры поверхность может быть деформирована нежелательным образом. Чтобы избежать этого, необходимо на каждом шаге вводить поправки, нейтрализующие неприемлемые деформации. Границы допустимых деформаций зависят от моделируемого материала.

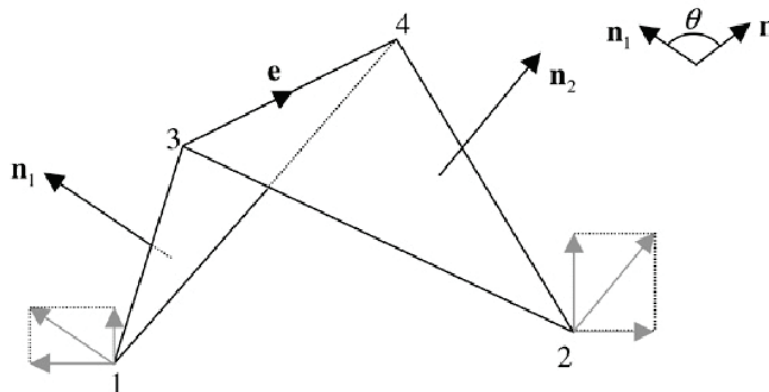


Рис. 1. Пара смежных треугольников в процессе развёртывания

Для каждой пары смежных треугольников (рис. 1) обозначим позиции, скорости и развёртывающие силы частиц, соответственно, x , v и F . n_1 и n_2 – это нормальные вектора к плоскостям двух треугольников, e – единичный вектор из точки 3, направленный в точку 4. Тогда развёртывающая сила будет иметь вид (1) соответственно для каждой из 4-х точек F_i ($i = 1, 2, 3, 4$).

$$F_i^e = k_e \frac{|E|^2}{|N_1| + |N_2|} * \sin\left(\frac{\theta}{2}\right) u_i, \quad u_1 = |E| \frac{N_1}{|N_2|^2}, \quad u_2 = |E| \frac{N_2}{|N_2|^2},$$

$$u_3 = \frac{(x_1 - x_4) \cdot E}{|E|} \frac{N_1}{|N_1|^2} + \frac{(x_2 - x_4) \cdot E}{|E|} \frac{N_2}{|N_2|^2},$$

$$u_4 = \frac{(x_1 - x_3) \cdot E}{|E|} \frac{N_1}{|N_1|^2} + \frac{(x_2 - x_3) \cdot E}{|E|} \frac{N_2}{|N_2|^2}$$

$$N_1 = (x_1 - x_3) \times (x_1 - x_4), \quad N_2 = (x_2 - x_4) \times (x_2 - x_3), \quad E = x_4 - x_3$$

На следующем этапе к каждой частице прикладывается сила как $F_{dx} = 0$, $F_{dy} = 0$, $F_{dz} = C$, где C – константа. В процессе перераспределения скоростей на каждом шаге интеграции скорость i -той частицы изменяется по формуле (2).

$$v_i^* = \frac{d_i}{d_{\max}} v_i \quad (2)$$

На следующем этапе происходит столкновение поверхности с плоскостью, параллельной плоскости XU . Пусть скорость частиц до и после столкновения это v_{rel}^{n-} и v_{rel}^{n+} , соответственно. В модели столкновения без трения получаем $v_{rel}^{n+} = -\lambda v_{rel}^{n-}$. В процессе симуляции модель приводится к плоскому виду.



В течение всего процесса разворачивания необходимо ограничивать деформацию поверхности. Для этого введём силу, противостоящую растяжению или сжатию материала поверхности. Эта сила зависит от внутренней энергии системы. Энергию взаимодействия двух связанных частиц можно выразить в виде (3), где k – коэффициент, $|L_{ij}|$ – расстояние между точками, $|L_{ij}^0|$ – изначальное расстояние между точками, до выполнения развёртки.

$$E_{ij} = k(|L_{ij}| - |L_{ij}^0|)^2 \quad (3)$$

Коэффициент k подбирается с целью аппроксимации кривой нагрузки Kawabata для растяжения-сжатия конкретного типа ткани. Корректирующая сила, препятствующая деформации будет выражаться в виде (4).

$$F_{ij} = k(L_{ij} - L_{ij} \frac{L_{ij}^0}{L_{ij}}) \quad (4)$$

где L_{ij} – вектор с началом в точке i и концом в точке j , L_{ij}^0 – тот же вектор до начала разворачивания поверхности.

Для проверки метода было разработано программное обеспечение для выполнения квазиразвёрток поверхностей. Разработка велась в виде Single Page Web Application на JavaScript + WebGL.

На рисунке 2 можно увидеть результаты процесса развёртки для сегмента сферы. Развёртка выполняется в реальном времени на процессоре Intel Core i5.

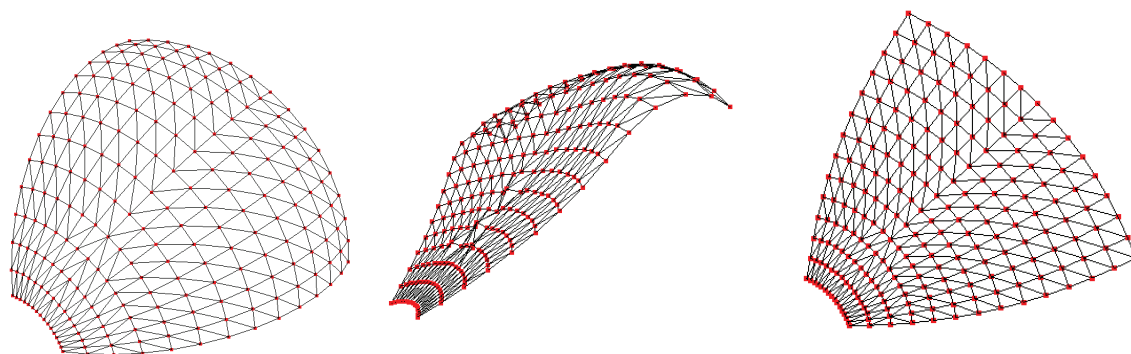


Рис. 2. Процесс выполнения развёртки сегмента сферы

В ходе данной работы были рассмотрены методы решения прямой задачи квазиразвёртки сложной поверхности. Для реализации был выбран метод, основанный на физическом моделировании, дополненный моделью свойств и ограничений выбранного материала. Метод позволяет быстро получить развёртку сложных поверхностей с учётом характеристик целевых материалов.

Литература:

1. Фроловский В. Д., Избранные задачи геометрического проектирования. Параметризация сложных поверхностей. Новосибирск : НГТУ, 2005. – 165 с.
2. Чебышев П. Л. О кройке одежды. Успехи математических наук. Москва, РАН, 1946. Т.1.-№ 2. С.38-42.



3. Yueqi Zhong, A physically based method for triangulated surface flattening. USA: The University of Texas at Austin, 2006. – 12с.

4. Фроловский В.Д. Метод энергетических функций построения квазиразверток поверхностей. Сибирский журнал индустриальной математики, январь-июнь 2000, том III, № 1(5). С. 195-204.

5. Charlie C.L.Wang, Surface Flattening Based on Energy Model. Hong Kong: The Hong Kong University of Science and Technology, USA: Iowa State University, 1999. – 16с.

Научный руководитель: д.т.н., проф. Фроловский В.Д.

Статья отправлена: 10.04.2015г.

© Сусликов П.И.

ЦИТ: m115-237

УДК 004.658.2; 004.056.53

**Кокоулин А. Н., Бадртдинов А. С., Салимзебаров Э. Д.
БЕЗОПАСНОСТЬ БАЗ ДАННЫХ ORACLE В МНОГОЗВЕННЫХ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

*Пермский национальный исследовательский политехнический университет,
Пермь, Поздеева 7, 614013*

**Kokoulin A. N., Badrtdinov A. S., Salimzebarov E. D.
ORACLE DATABASE SECURITY IN A MULTI-HOP INFORMATION
SYSTEMS**

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Pozdeeva 7, 614013

Аннотация. В работе рассматривается контроль безопасности на уровне строк агрегированной информации, полученной на основе больших массивов данных с помощью аналитической обработки в реальном времени (OLAP). Реализация OLAP присутствует в СУБД Oracle. Разграничение доступа осуществляется с использованием технологии Oracle Row Label Security.

Ключевые слова: Оракл, база данных, разграничение доступа

Abstract. This paper considers the security control at the row level of aggregated information obtained from large data sets using online analytical processing (OLAP). Implementation of OLAP is present in the DBMS Oracle. Access control is performed using the technology Oracle Row Label Security.

Key words: Oracle, database, access control

Введение

В настоящее время во многих организациях, имеющих дело с большими массивами данных, существует проблема оперативного анализа хранимой информации и разграничения доступа к результатам анализа на основе определенных параметров (должность, структурное подразделение, полномочия) пользователей базы данных. Отсутствие в российских источниках исследований на тему контроля доступа на уровне строк к OLAP-кубам подтверждает актуальность настоящей статьи.

Технология OLAP

Оперативная аналитическая обработка данных использует многомерный



подход к организации и анализу бизнес данных. Хранение данных в высокооптимизированных структурах позволяет предприятиям очень быстро изучать данные и раскрывать важные идеи, которые иначе остались бы скрытыми. Как уже отмечалось[1], «мертвая» или плоская табличная форма хранения данных, не позволяет выполнять процедуры проведения комплексных экономических расчетов в оперативном режиме. В результате, OLAP позволяет компаниям достичь ключевые организационные цели, включая широкомасштабные цели бизнес-аналитики[2].

Попытки реализации идеи

После создания OLAP-куба необходимо разграничить права пользователя на чтение данных. Первое что приходит на ум — пользователю oracle (допустим user2) даются права на чтение определенных таблиц, которые соответствуют его профессиональной деятельности, а на все остальные ставится запрет. Проверка работы такой схемы в конечном итоге выдала ошибку. Делая вывод по данному способу можно сказать, что такой способ не работает для OLAP-куба.

Другой вариант разграничения прав — назначение прав на представления куба для каждого пользователя в отдельности. Но при добавлении новых данных, например, для всех пользователей придется изменять представления всех пользователей. Такой подход конечно обеспечит некую безопасность, но в больших системах такой подход определенно не подходит, так как количество пользователей может варьироваться от сотен до тысяч.

Взяв за основу первый способ и усовершенствовав его таким образом, что разграничение прав происходит на уровне ролей. То есть для определенного подразделения создаются свои таблицы, доступ к которым имеет только пользователь этого подразделения. И для того чтоб получить данные из другого подразделения создается представление из этих таблиц с помощью SELECT... UNION SELECT ...UNION. Потом эти представления объединяются в куб. И уже после проверки выяснилось, что такой способ вовсе не разграничивал права, а выдавал все данные.

Технология RLS

Row-Level Security, или безопасность на уровне строк, — это пакет DBMS_RLS, который реализует соответствующую возможность на языке PL/SQL. Данный принцип предусматривает более тонкий контроль над защищаемыми данными и предполагает детальную настройку ограничений доступа к каждой записи, хранящейся в таблице базы. Для реализации RLS потребуется настроить политику безопасности, контекст для пользователей и функцию безопасности.

Политика безопасности представляет собой просто функцию, построенную так, чтобы во время выполнения запроса она могла возвращать предикат для динамической фильтрации данных. Эта функция обычно использует значения контекста приложения для формирования и возврата корректного предиката (в нашем случае это WHERE).

Под контекстом понимается список переменных в памяти, значение которых привязаны к сеансам. Сеанс может получить текущее значение этих переменных, вызывая функцию sys_context(), переменные в контексте могут



устанавливаться только путем вызова процедуры, связанной с этим контекстом[3].

Для правильной работы пакета DBMS_RLS необходимо настроить роли доступа пользователя к таблицам. Стандартных ролей CONNECT и RESOURCE будет недостаточно, поэтому настраивается доступ на выполнение пакета DBMS_RLS так как без него функция безопасности не сможет получить доступ к контексту пользователя.

Применение RLS к OLAP

В примере два пользователя: user1 — администратор, создающий таблицы, представления, OLAP-кубы и распределяющий права; user2 — обычный пользователь, которому необходим доступ к OLAP-кубу для оперативного принятия решения, но у которого нет права на просмотр всех данных куба. Диаграмма по одной из мер по некоторым измерениям, которую видит администратор, представлена на рис. 1.

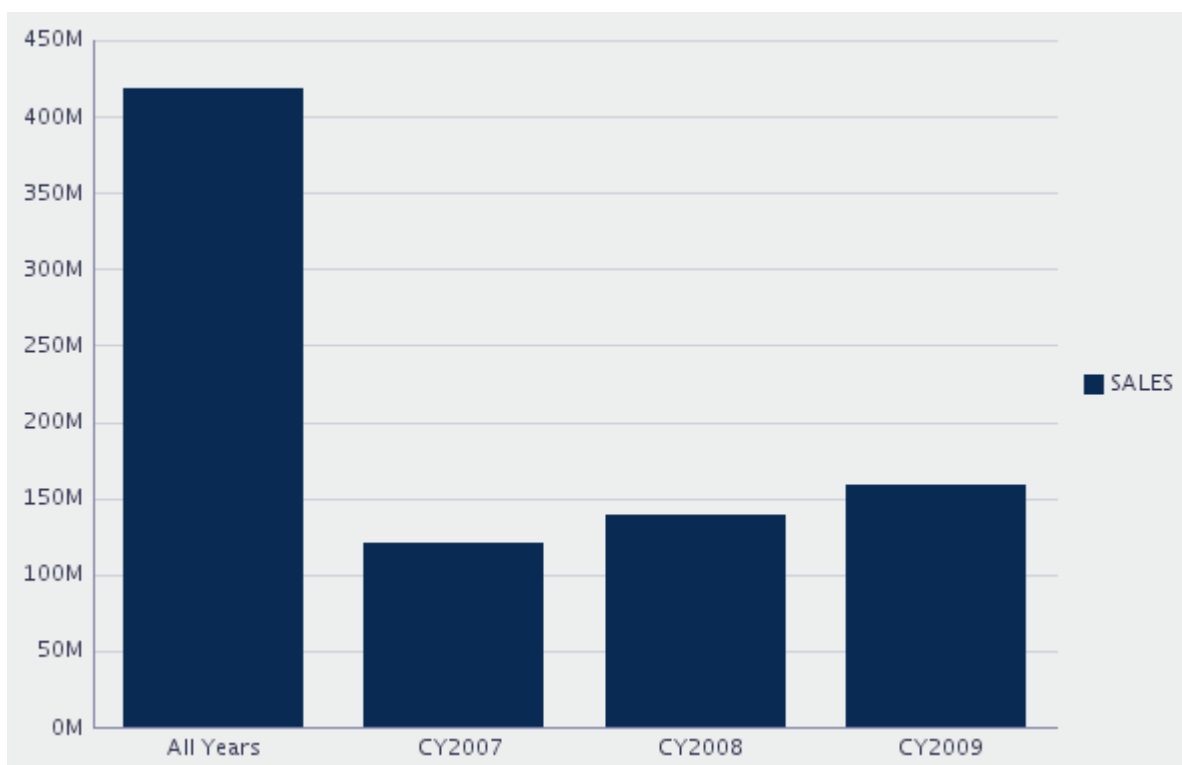


Рис. 1. Диаграмма user1

Для установки ограничения доступа user2 к некоторым данным из OLAP-куба необходимо выполнить следующие шаги:

1. Создание функции безопасности. В рассматриваемом примере она имеет вид:

```
create or replace FUNCTION policy_function (p_s in varchar2, p_o in varchar2)
return varchar2 as
begin
  if (user=p_s) then return "";
  else return q'[TIME='CY2009']';
  end if;
end;
```



2. Создание политики безопасности.

```
dbms_ols.add_policy(  
  object_schema => 'ADMIN',  
  object_name => 'SALES_CUBE_VIEW',  
  policy_name => 'SECURITY_POLICY',  
  function_schema => 'ADMIN',  
  policy_function => 'POLICY_FUNCTION',  
  statement_types => 'select, insert, update, delete',  
  update_check => TRUE,  
  enable => TRUE  
);
```

После выполнения вышеуказанных действий user2 будет предоставлен доступ к данным только на 2009 год (рис.2).

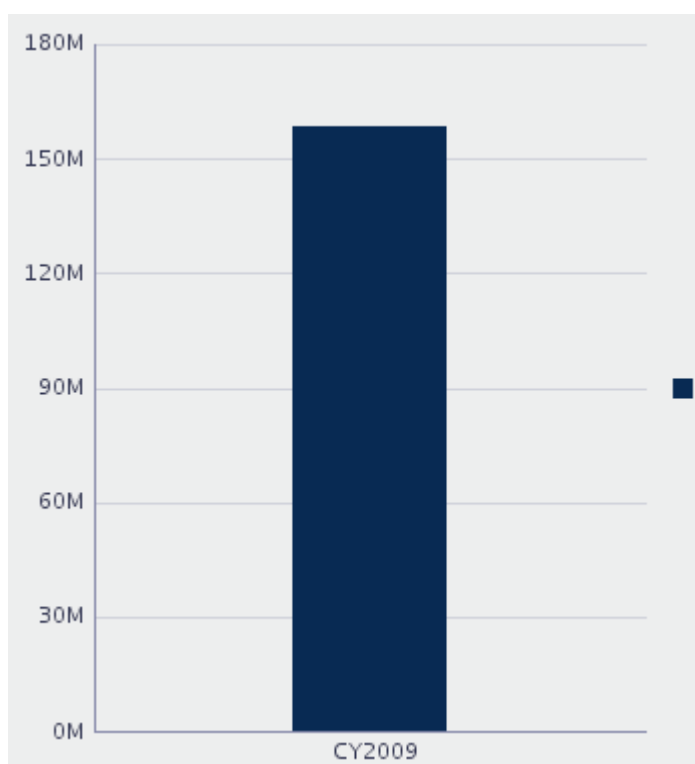


Рис. 2. Диаграмма user2

Заключение

В статье описан один из способов ограничения доступа пользователя к данным OLAP-куба с помощью технологии Oracle Row Label Security. Данный способ примечателен возможностью использования контекста безопасности для разграничения доступа, то есть даже для одного пользователя можно использовать несколько параметров доступа. Данный факт полезен в системах, в которых доступ к данным происходит многими пользователями через одну учетную запись СУБД.

Литература:

1. Герасимов Н.А., Герасимов Н.Г. Разработка многомерного хранилища данных для комплексного анализа макроэкономических показателей стран мира



— Сборник научных трудов SWorld — 2014.

2. Michael Schrader, Mike Nader, Dave Collins. Oracle Essbase & Oracle OLAP: The Guide to Oracle's Multidimensional Solution – ISBN: 978-0-07-162738-2 – 2010.

3. CIT Forum : [Электронный ресурс] : Защита на уровне строк – URL: <http://citforum.ru/database/oracle/lewis1/> (дата обращения: 11.04.2015).

Дата отправки: 11.04.2015

Научный руководитель: к.т.н., Кокоулин А. Н.

© Кокоулин А. Н., Бадртдинов А. С., Салимзебаров Э. Д.

ЦИТ: m115-242

УДК 004.041

**Попов Ф.А., Бубарева О.А., Наумова Д.А., Погодина А.А.
ОСОБЕННОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «УЧАСТНИКИ ВЕЛИКОЙ
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ»**

Бийский технологический институт АлтГТУ (БТИ АлтГТУ)

Бийск, Трофимова 27, 659305

**Popov F.A., O.A. Bubareva, Naumova D.A., Pogodina A.A.
FEATURES AND RESULTS DEVELOPMENT OF REGIONAL
INFORMATION SYSTEM "WAR VETERANS"**

Biysk Technological Institute (branch) of the AltSTU

Biysk, Trofimova 27, 659305

Аннотация. В работе рассмотрены особенности и результаты разработки информационной системы «Участники Великой Отечественной войны» в структуре единого информационного пространства территориального образования. Обозначены задачи, ставившиеся при разработке и описание их выполнения. Описаны возможности системы, ее уникальные особенности. В настоящее время представление проекта в сети производится с использованием сайтов сельских поселений Бийского района Алтайского края (<http://biysk.biysk22.ru/>).

Ключевые слова: участники войны, ветераны, Алтайский край, Бийский район, информационная система, единое информационное пространство, территориальное образование, сельские поселения, Великая Отечественная война, ВОВ.

Abstract. The paper discusses the stages of building an information system "Participants of the Great Patriotic War". Development was produced in the structure of the information space territory. Designated tasks and describes their implementation. The capabilities and features of the system. At present, the presentation of the project in the network is performed using websites rural settlements district of Biysk. Integrated information is available at the district of Biysk (<http://biysk.biysk22.ru/>).

Key words: veterans, information system, a single information space, territorial entity, rural settlements, the Great Patriotic War, district of Biysk Altai region



Несмотря на то, что последняя мировая война закончилась почти 70 лет назад, до сих пор мы помним о её последствиях и чтим память воинов, которые отдали жизнь за будущие поколения. Тысячи людей сегодня ищут данные о своих родных и близких, без вести пропавших либо погибших во время Великой Отечественной Войны (ВОВ).

Соответственно, интенсивно разрабатываются разноплановые и разномасштабные ИС, как освещающие события военных лет, так и представляющие сведения об их участниках на различных уровнях. К числу наиболее значимых из таких систем относятся «Подвиг народа» (Podvignaroda.ru) и «ОБД Мемориал» (Obd-Memorigifl.ru), для наполнения которых используются данные из официальных документов, хранящихся в архивах Министерства Обороны и Государственных архивах. Доступны в Интернет и множество других систем подобного плана, к числу наиболее известных из которых можно отнести «Помните нас!» (<http://pomnite-nas.ru/> - база памятников, мемориалов, воинских захоронений солдат ВОВ) и «Бессмертный полк» (<http://moypolk.ru/>), создатели последней из которых видят своей главной задачей сохранение в каждой семье памяти о Защитниках Отечества военных лет.

Общим для всех систем, содержащих сведения о людях-участниках ВОВ, можно считать: неполнота представленной информации (как по отдельным людям, так и по участникам событий в целом); недостоверность отдельных сведений; отсутствие сведений о послевоенной жизни участников ВОВ; ограниченная функциональность; ограниченные возможности пользовательских интерфейсов.

При разработке представленной в данном сообщении системы авторы исходили из следующих положений: информация о людях, в т.ч. и об участниках ВОВ, характеризующая прошлое или настоящее той или иной территории, должна быть интегрирована в структуру единого информационного пространства (ЕИП) данной территории; эта информация должна быть максимально полной и достоверной; должна быть обеспечена возможность пополнения и уточнения заинтересованными лицами хранящихся в системе сведений; должна быть обеспечена защита от преднамеренного или случайного искажения этих сведений; доступ к информации должен осуществляться через посредство простых, но эффективных пользовательских интерфейсов; возможности системы должны обеспечивать ввод и обработку пользовательских запросов, предусматривающих выборку по отдельным критериям или по их логически связанной совокупности и первичный анализ данных; данные возможности должны быть легко наращиваемы и модифицируемы.

Комплекс сведений по участникам ВОВ с. Сrostки нами впервые был представлен в рамках информационной системы Всероссийского мемориального музея-заповедника В.М.Шукшина, где ведется интенсивная работа по ее сбору, систематизации и хранению [1,2]. В дальнейшем, по мере создания ЕИП Сrostинского сельского поселения, эта информация была интегрирована в его структуру на уровне портала (<http://srostki.secna.ru/>) [3,4]. В



настоящее время силами авторов создана основа ЕИП Бийского района Алтайского края, в состав которого входят и Сростки, что позволило расширить спектр информации об участниках ВОВ до районного уровня (<http://biysk.biysk22.ru/>) [4,5].

Соответствующая ИС в настоящее время позволяет:

– просматривать и пополнять имеющиеся сведения об участниках ВОВ через сайты соответствующих поселений или Бийского района в целом;

– осуществлять поиск сведений по участникам ВОВ с использованием отдельных поисковых признаков или их совокупностей (ФИО, год рождения, принадлежность к определенному поселению, звание, награды, факт послевоенной жизни, пр.);

– использовать для представления сведений о человеке данные о его послевоенной жизни, представленные в соответствующих БД ЕИП территории.

Данные, представленные в системе, имеют соответствующую структуру, элементом которой являются дополнительные сведения, что позволяет хранить в ней произвольную информацию с возможностью организации в ней контекстного поиска. Имеется функционал, позволяющий загружать в БД фотографии и видеоматериалы с одновременной их оптимизацией.

Для формирования БД использованы архивы местных администраций, культурных и образовательных учреждений, частные архивы. Их объем достаточен для удачного начала эксплуатации системы и ее дальнейшей "раскрутки" – практически о каждом человеке есть какая-то информация, имеется большое количество графического материала.

В настоящий момент система запущена в эксплуатацию и доступна по адресу <http://biysk.biysk22.ru/?q=content/geroi-velikoi-pobedy>, в дальнейшем предполагается ее масштабирование на уровень Алтайского края. Возможна также ее интеграция с другими аналогичными системами, построенными с учетом принципа открытости.

В заключение необходимо отметить, что интеграция системы в структуру ЕИП территории, а также уникальность размещенных в ней сведений позволяют использовать ее в качестве элемента информационной поддержки исторических исследований в образовательных учреждениях и учреждениях культуры, для целей патриотического воспитания молодежи, для др. исследований.

Литература:

1. Попов Ф.А., Чуднова Л.А. и др. Принципы построения информационной музейной системы // Технологии информационного общества-Интернет и современное общество: Материалы Всероссийской объединенной конф. Спб., 20-23 ноября 2001 г.- Спб: СПбГУ, 2002.

2. Попов Ф.А., Мелехова О.Н. и др. Представительство в Интернет «Всероссийского мемориального музея-заповедника В.М. Шукшина».

/Электронные библиотеки.- Москва: Институт развития информационного общества. - 2001. –Т.4-Вып.3.- Электронный журнал, посвященный созданию и использованию электронных библиотек. - (Рус.). -



URL: <http://www.elbib/>

3. Борина Е. Г., Зоркина Е. Ю., Молочнова К. Н., Суханова А. А. Информационная сеть «По шукшинским местам» / Е.Г. Борина, Е.Ю. Зоркина, К.Н. Молочнова, А.А. Суханова // - Информация и образование: границы коммуникаций INFO'10: сборник научных трудов / Сост. Темербекова А. А., Чугунова И. В. - № 2. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2010. – с.176-177

4. Селиванова Д.А., Кашина А.А., Кормачева Т.С. Сайт сrostинского сельского поселения как элемент единого туристического информационного пространства Алтая // Информация и образование: границы коммуникаций (INFO'13) : сборник научных трудов / под ред. А.А. Темербековой, Н.П. Гальцевой. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2013. – № 5(13). – С. 116-117.

5. Попов Ф.А. Ануфриева Н.Ю., Бубарева О.А., др. Свидетельство о государственной регистрации базы данных "Сельское поселение Бийского района Алтайского края" № 2014621158, 2014. Дата регистрации: 18 августа 2014 г.

Статья отправлена: 13.04.2015 г.

© Попов Ф.А., Бубарева О.А., Наумова Д.А., Погодина А.А.

ЦИТ: m115-244

УДК 004.91

Паутов К.Г., Попов Ф.А.

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАТЕЛЬНОЙ
ЧАСТИ ВЕБ-СТРАНИЦЫ В ЗАДАЧАХ АВТОМАТИЧЕСКОЙ
ТЕМАТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ВЕБ-СТРАНИЦ**

*Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Алтайский
государственный технический университет им. И.И.Ползунова»,
Бийск, Трофимова 27, 659305*

Pautov K.G., Popov F.A.

**USING METHODS OF EXTRACTING THE MAIN CONTENT FROM WEB
PAGES IN PROBLEM OF WEB PAGE CLASSIFICATION**

*Biysk Technological Institute (BTI AltSTU),
Biysk, Trofimova 27, 659305*

Аннотация. В статье рассматриваются основные подходы к решению задачи определения содержательной части веб-страниц: структурные методы, методы, основанные на использовании визуальных признаков и методы, основанные на измерении плотности текста внутри сегментов. Оценивается возможность их применения к решению задачи автоматической тематической классификации веб-страниц.

Ключевые слова: извлечение основного содержимого, классификация веб-страниц, извлечение данных из текста.

Abstract. In this paper we describe the most popular methods for identifying and extracting the main content of your web pages. Assess the possibility of applying these methods to the problem subject classification of web pages.

Key words: text mining, main content extracting, web page classification



Введение. Одним из востребованных направлений data mining сегодня является извлечение данных (data extraction) из слабоструктурированных и неструктурированных источников (газет, журналов, веб-страниц и т.д.) для их последующего использования в задачах информационного поиска и классификации. Веб-страница, как источник информации, состоит из нескольких частей, которые имеют разную семантическую значимость. Помимо основного контента, веб-страница включает в себя элементы оформления, навигации, рекламные блоки, комментарии и другой информационный шум, который снижает качественные показатели приложений информационного поиска [1]. Таким образом, применение методов определения и извлечения содержательной части веб-страницы является необходимым этапом предварительной обработки данных, от которого в значительной степени зависит качество тематической классификации [2].

Существует несколько подходов к решению задачи определения содержательной части веб-страницы. Одно из направлений представлено группой методов, основанных на анализе нескольких страниц сайта с целью выявления блоков (шаблонов оформления), которые повторяются на большинстве страниц [3]. Как правило, в таких методах используется набор эвристических правил, оперирующих структурными признаками объектной модели документа. Этот подход имеет два основных недостатка. Во-первых, требуется загружать и анализировать несколько страниц сайта, что существенно увеличивает объемы обрабатываемых данных и снижает производительность. Во-вторых, модель требуется обучать заново на каждом веб-сайте, т.к. практически каждый из них имеет свой шаблон.

Другое направление представлено методами, осуществляющими поиск содержательной части веб-страницы без использования информации о других страницах сайта. Условно эти методы можно разделить на три категории: методы, основанные на использовании структурных признаков объектной модели (DOM-based) [3,4,5], методы, основанные на использовании алгоритмов анализа визуального представления веб-страницы (Vision-based) [6,7] и методы, основанные на измерении плотности текста внутри сегментов (Densitometry-based) [1,8].

Пожалуй, наиболее широко представлены методы, использующие структурные признаки объектной модели. Суть их состоит в извлечении текстовых блоков, размеченных соответствующими HTML-тэгами: заголовки, параграфы, гиперссылки и т.д. Также может использоваться дополнительная информация из CSS – классы и стили [5]. Подразумевается, что CSS-разметка отражает семантику документа. Таким образом, блоки, размеченные одним и тем же классом, семантически связаны. К сожалению, классы CSS, как и тэговая разметка, специфичны для каждого сайта. Кроме того, DOM-деревья не отражают семантики содержимого, т.к. предназначены для представления структуры веб-страницы. Выделить с их помощью семантически связанные блоки с полезным содержимым не представляется возможным [2].

В алгоритмах визуального сегментирования веб-страниц используются данные о расположении семантических блоков и разделителей (пустые строки,



изображения, линии и т. п.) [6]. Таким образом, симулируется понимание структуры веб-страницы человеком на основе его визуального восприятия. Размеры занимаемой области и координаты семантического блока являются пространственными признаками, позволяющими статистически оценить его важность [2,7]. К недостаткам данной группы методов следует отнести высокую вычислительную сложность.

Kohlschütter и др. [1] используют для определения содержательной части веб-страницы низкоуровневые признаки текста (shallow text features): средняя длина слова, средняя длина предложения, а также эвристические признаки: плотность гиперссылок и плотность текста. Описанный подход освобождает от необходимости производить лексический и грамматический анализ (за исключением токенизации). Метод обладает высокой точностью, а алгоритм — достаточной производительностью.

Заключение. В работе рассмотрены подходы к определению содержательной части веб-страницы, основанные на поиске шаблонов оформления, использовании структурных признаков веб-страницы, визуальном сегментировании, а также использовании низкоуровневых признаков текста. Наиболее перспективным с точки зрения использования в решении задач автоматической тематической классификации веб-страниц, по мнению авторов, является использование простых эвристик (плотность текста и плотность гиперссылок), а также метаданных веб-страницы (заголовок, ключевые слова).

Актуальной задачей для дальнейших исследований является проведение более подробных исследований по оценке влияния использования методов извлечения основного содержания на качество тематической классификации веб-страниц.

Работа выполнена при поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

Литература:

1. Christian Kohlschütter, Peter Fankhauser, Wolfgang Nejdl, Boilerplate detection using shallow text features, Web Search and Data Mining - WSDM , pp. 441-450, 2010

2. Паутов К.Г., Попов Ф.А., Данилюк Ю.С. Извлечение семантической информации из веб-страниц с использованием данных о расположении в них информационных блоков. // Материалы XIX Всероссийской научно-методической конференции Телематика'2012 (25–28 июня 2012 года, Санкт-Петербург) / Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2012. С.228-230.

3. Sandip Debnath, Prasenjit Mitra, Nirmal Pal, and C. Lee Giles, Automatic Identification of Informative Sections of Web Pages, IEEE Transactions On Knowledge And Data Engineering, Vol. 17, No. 9, September 2005

4. Samuel Louvan, Extracting the Main Content from HTML Documents, The 21st Benelux Conference on Artificial Intelligence (BNAIC 2009), 29–30 October 2009



5. Manisha Marathe, Dr. S.H.Patil, G.V.Garje, M.S.Bewoor, Extracting Content Blocks from Web Pages, International Journal of Recent Trends in Engineering, Vol 2, No. 4, November 2009

6. Deng Cai, Shipeng Yu, Ji-Rong Wen and Wei-Ying Ma, Block-based Web Search, The 27th Annual International ACM SIGIR Conference (SIGIR 2004), July 2004

7. Giuseppe Della Penna, Daniele Magazzeni and Sergio Orefice, Visual extraction of information from web pages, Journal of Visual Languages and Computing 21 (2010), pp. 23–32

Статья отправлена: 13.04.2015 г.

© Паутов К.Г., Попов Ф.А.

ЦИТ: m115-259

УДК 658.512

Боровльова С. Ю., Давиденко Є. О.

РЕІНЖІНІРИНГ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ПЛАЗОВО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА

*Чорноморський державний університет імені Петра Могили,
Миколаїв, 68 Десантників 10, 54003*

Borovlyova S. Y., Davydenko Y. O.

REENGINEERING OF AUTOMATED SYSTEMS LOFT-TECHNOLOGICAL PRODUCTION PREPARATION

Petro Mohyla Black Sea State University, Mykolaiv, 68 Desantnykiv 10, 54003

Анотація. В роботі розглядаються проблеми систем автоматизованого проектування в суднобудуванні. Розроблена модель реінжинірингу плазово-технологічної підготовки виробництва.

Ключові слова: реінжиніринг, плазово-технологічна підготовка виробництва, САПР.

Abstract. This paper considers problems of computer-aided design in shipbuilding. Designed the model of reengineering of automated systems loft-technological production preparation.

Key words: reengineering, automated systems loft-technological production preparation, CAD.

Вступ. Відомо, що система автоматизованого проектування (САПР) – це досить наукомістка, велика за обсягом і складна за своєю структурою та взаємозв'язками між її компонентами і тому вельми коштовна програмна система, розробка якої є ще й довгостроковою [1]. Тому останнім часом спостерігається тенденція до збільшення тривалості життєвого циклу успішних вартісних програмних проектів. Це приводить до того, що зростає обсяг успадкованого коду, підтримуваного підприємством-розробником. Саме це пояснює виняткову важливість завдань, пов'язаних з полегшенням супроводу та розвитку існуючого програмного коду.

Аналіз досліджень та публікацій. Системно утворювальною підсистемою в САПР суден є система автоматизації проектування корпусу судна (КС),



складовою частиною якої є система автоматизації плазово-технологічної підготовки виробництва (ПТПВ). Вона є заключною ланкою в довгому ланцюгу підготовчих операцій, що називаються «підготовка виробництва» суднобудівного підприємства.

В САПР суден існують конструкторські модулі, які розраховують, проектують і креслять конструкції корпусу на основі банку уніфікованих елементів корпусних конструкцій. Конструкції синтезуються з цих елементів в діалоговому режимі конструктор-комп'ютер на дисплеї комп'ютера. У цьому випадку вихідними даними для розрахунку форми і розмірів деталей корпусу служать дані про корпусні конструкції, що розроблені в САПР. Це виключає необхідність деталювання корпусу судна, що виконує плаза заводів.

З часом САПР КС перестають бути конкурентоспроможними, особливо це стосується вітчизняних систем. Автоматизована система плазово-технологічної підготовки виробництва (АСПТПВ) є найбільш трудомістким і недостатньо ефективним процесом на суднобудівних підприємствах України. Причиною цього є недосконалість формалізованих моделей і методів розробки організаційної структури механізмів функціонування ПТПВ в існуючих системах. Саме тому виникає необхідність реінжинірингу відповідних модулів АСПТПВ [2].

Постановка задачі. Враховуючи вищесказане, в першу чергу необхідно розробити модель реінжинірингу АСПТПВ для визначення модулів, що потребують вдосконалення.

Результати досліджень. На сьогодні у світі велика кількість автоматизованих систем (АС), що забезпечують впровадження інформаційних технологій проектування та займаються проектуванням корпусів суден. До них, в першу чергу, відносяться: FORAN, TRIBON, NUPAS-CADMATIC, CATIA, AutoSHIP, Sea Solution та ін. Однак використання цих систем вимагає вирішення проблеми їх інтеграції з машинобудівними САПР для проектування елементів суднового енергетичного устаткування і насичення.

На вітчизняному ринку САПР у суднобудуванні популярні закордонні системи FORAN та TRIBON, але вони є дуже дорогими і закритими, тому створення та супровід вітчизняної САПР суден залишається однією із важливих задач Програми розвитку суднобудування України. Таку САПР проектування корпусу судна (САПР ДЕталювання Й МОделювання у Суднобудуванні (ДЕЙМОС)) було розроблено в НДІ «Центр» [3], яка є конкурентоспроможною з закордонними системами, але у зв'язку з недостатнім і навіть відсутністю фінансування протягом великого періоду не було можливості розробити та вдосконалити деякі модулі.

Реінжиніринг як будь-який інший процес вимагає розробки проекту, його виконання за певною технологією. Процес реінжинірингу є логічно обґрунтована послідовність етапів організаційних і технічних заходів, спрямовані на суттєві зміни матеріальних, трудових і фінансових ресурсів з метою забезпечення якості кінцевої продукції [4].

Послідовність реалізації процесу реінжинірингу АСПТПВ включає в себе діяльність з аналізу існуючої системи, її перепроектуванні на нових принципах



і впровадженні нової АС в роботу підприємства. Він визначає чітко встановлений порядок дій, спрямований на виконання робіт з організації реінжинірингу (рис. 1).

На першому етапі будується концептуальна модель існуючої АСПТПВ, на основі якої створюється структурно-логічна схема. Наступним кроком є побудова еталонної моделі, в якості якої можуть виступати АСПТПВ інших САПР, власні розробки і т. п.

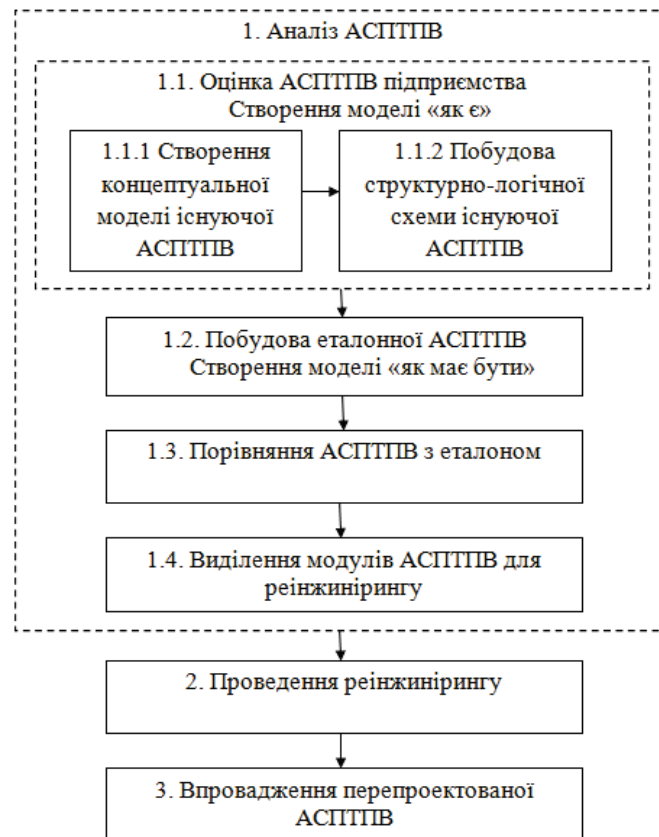


Рис. 1. Модель реінжинірингу АСПТПВ

В результаті порівняння існуючої АСПТПВ (рис. 2, а) з еталонною (рис. 2, б) виділено модулі, що першочергово потребують реінжинірингу.

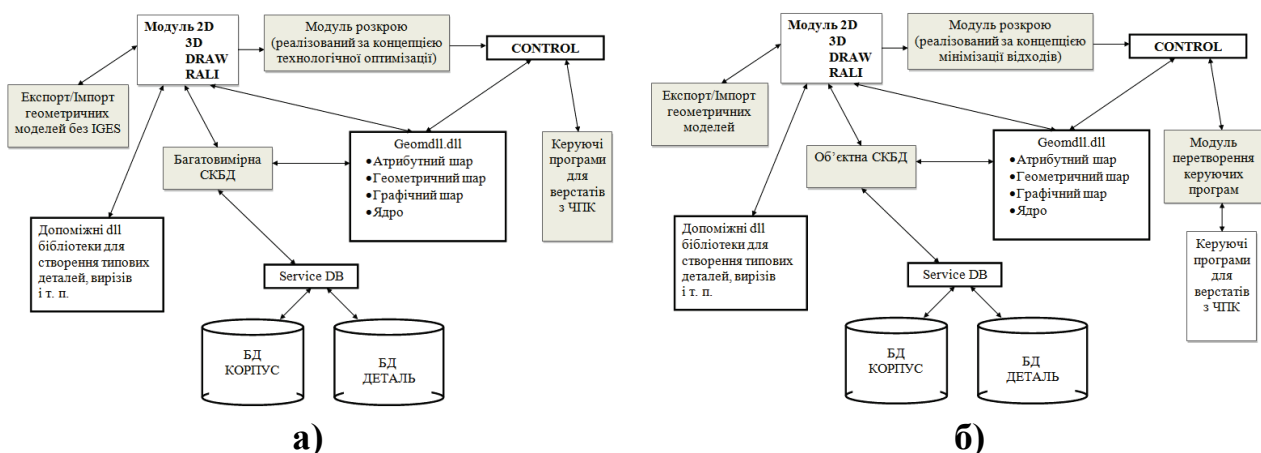


Рис. 2. Модель АСПТПВ ДЕЙМОС:

а) існуюча; б) еталонна

Необхідність реінжинірингу даних модулів насамперед зумовлена:



- незадовільною роботою СКБД, яка характеризується невисокою швидкістю та адаптивністю роботи з даними, що мають дуже складні взаємозв'язки;
- перевагою концепції мінімізації відходів над технологічною оптимізацією при реалізації модуля розкрою;
- відсутністю можливості імпорту/експорту геометричних моделей за міжнародними форматами, такими як IGES, SAT, STEP та ін., без використання стороннього ПЗ;
- відсутністю можливості перекодування керуючих програм з одного формату в іншій.

Висновок. В результаті розроблено модель та проведено реінжиніринг АСПТПВ, що дозволяє продовжити життєвий цикл та підвищити конкурентоспроможність вітчизняної САПР КС.

Література:

1. Давиденко Є. О. Проблеми автоматизації проектних робіт у суднобудуванні [Текст] / Є. О. Давиденко // Тези всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Інтелектуальні інформаційні системи». – Миколаїв : ЧДУ ім. Петра Могили, 2015 – С. 34-36.

2. Давиденко Є. О. Реінжиніринг програмного забезпечення модуля генерації керуючих програм в САПР ДЕЙМОС [Текст] / М. Т. Фісун, Є. О. Давиденко // Сборник научных трудов SWorld. – Выпуск 4. Том 12. – Иваново : МАРКОВА АД, 2013 – С. 30-34.

3. Дубів І. І. Система деталювання й моделювання корпусу судна ДЕЙМОС: основні принципи та загальна структура. – Миколаїв : УДМТУ, 2001. – В зб. “Труды УДМТУ”, вип. 43, С. 32-39.

4. Лебедева Е. С. Технология разработки системы стратегического процессного управления предприятиями машиностроения. // Предпринимательство. Вып. 7 (ноябрь) – М. 2009 – 0,32 п. л.

Стаття відправлена: 13.04.2015 р.

© Боровльова С. Ю., Давиденко Є. О.

ЦИТ: m115-260

Варфоломеева Е. В.

**РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ
ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ О СТРАТЕГИИ ПЕРЕХОДА НА
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ (БИОМАССА)**

*Новосибирский государственный технический университет,
Новосибирская обл., Новосибирск г., проспект Карла Маркса 20*

Varfolameeva E.V.

**DEVELOPMENT AND RESEARCH DECISION SUPPORT SYSTEM OF
THE TRANSITION STRATEGY FOR RENEWABLE ENERGY (BIOMASS)**

*Novosibirsk State Technical University
20 Karla Marksa prt., Novosibirsk, Novosibirsk oblast, Russia*

Аннотация. В работе рассматриваются возобновляемые источники



энергии (далее - биомасса), области ее применения, стратегии перехода на биомассу, а также системы поддержки принятия решения для решения таких задач. Так же рассматривается теория образов для разработки алгоритмов системы поддержки принятия решения для оптимального перехода на возобновляемые источники энергии.

Ключевые слова: имитационное моделирование, ситуационный анализ, теория образов, биомасса.

Abstract. The paper deals with renewable energy sources (biomass), application, transition to use of biomass also decision support system for solving such problems. As well consider Image Theory, by which, algorithms being developed decision support system for the optimal transition to renewable energy sources.

Keywords: simulation, situational analysis, Image Theory, biomass.

Одной из актуальных проблем человечества является сложность принятия решения. Каждый пятый человек опирается на автоматизированную базу знаний, т.к. считает, что компьютерные системы быстрее и точнее рассчитают все нюансы проблемы и предоставят множество альтернативных решений. На сегодняшний день автоматизированные системы поддержки принятия решения уже позволяют оценивать варианты перехода на биомассу, на основе ясных ценностных установок и понятного для широкого круга лиц процесса выбора решений [1].

Одним из способов решения данной проблемы является алгоритм выбора числа и типа альтернатив принимаемых решений, представлен на (рис.1):

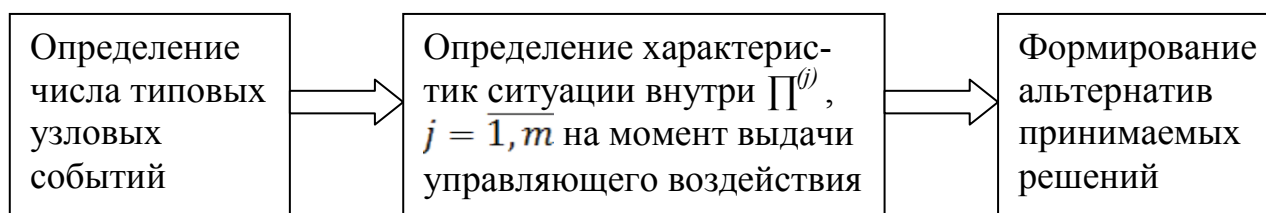


Рис. 1 - Общая последовательность выбора числа и типа альтернатив

Первый этап – определение числа типовых узловых событий; результаты первого являются исходным материалом для определения характеристик ситуаций внутри управляемой подсистемы $\Pi^{(j)}$, $j = \overline{1, m}$ на момент выдачи управляющего воздействия. Последний определяется как (1):

$$\tilde{f}(\eta j) = \hat{f}(\eta j) + \tau(\eta j), \quad (1)$$

Ситуация $S^{(\eta j)}$ внутри подпроцесса $\Pi^{(j)}$, $j = \overline{1, m}$ для η -го принятия решения j -ой управляющей подсистемы $C^{(j)}$, $j = \overline{1, m}$ рассматривается в виде информации, определяющей тип и характер альтернатив принимаемых решений в виде совокупности качественных и количественных альтернатив. Качественные альтернативы (2):

$$U^* = \{U_1^*, U_2^*, U_3^*, \dots, U_M^*\}, \quad (2)$$

Каждая качественная альтернатива включает в себя множество количественных альтернатив (3):



$$\{Q_{M1}, Q_{M2}, Q_{M3}, \dots, Q_{Me}\} = \{Q_{Me}\}, e = \overline{1, \bar{e}}, \quad (3)$$

Образом принимаемого решения тогда будет являться конфигурация $\mathcal{N}^{(u)}$, которая может быть определена, как совокупность состава и структуры (4):

$$\mathcal{L}\{\mathcal{N}^{(u)}\} = \{g_1^{(u)}, g_2^{(u)}, \dots, g_{Nu}^{(u)}\}, \quad (4)$$

Опыт показывает, что большинство конфигураций образа принимаемого решения имеют вид дерева решений (рис. 2):

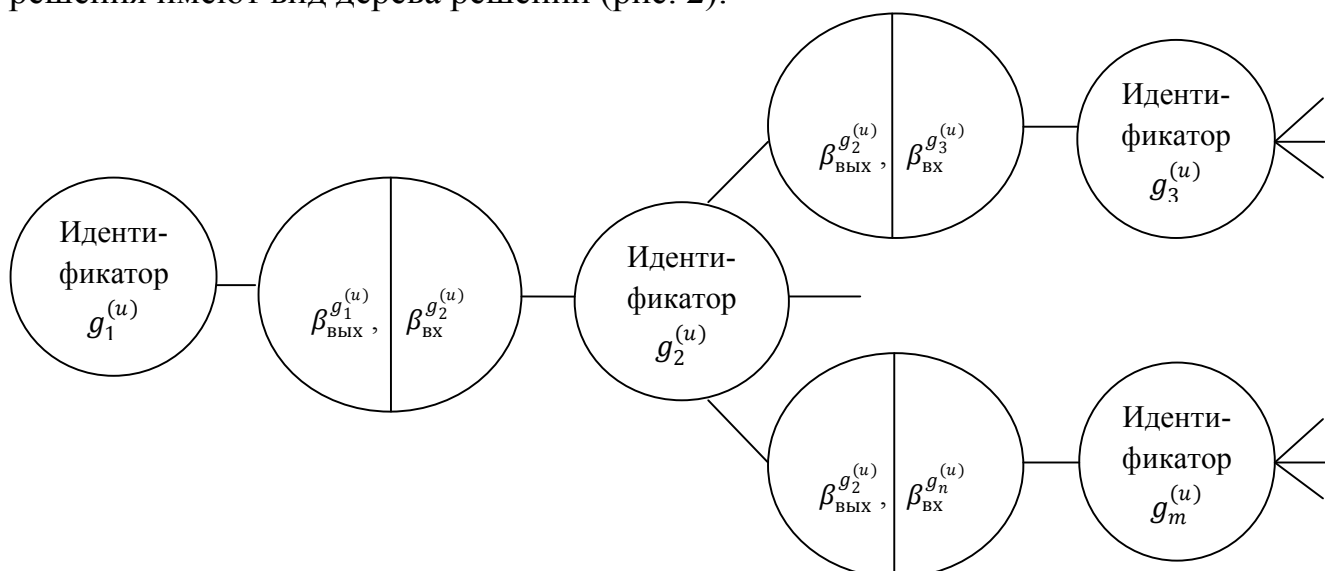


Рис. 2 – Конфигурация типа дерева

Одним из ключевых компонентов системы поддержки принятия решения остаются способы ее обеспечения, среди которых можно выделить [4]:

- 1) анкетирование лица принимающего решения;
- 2) создание ситуационного центра принятия решения;
- 3) поиск и обнаружение возможных альтернатив, анализ результатов;
- 4) внесение изменений в заявку лица принимающего решения;
- 5) визуализация возможных альтернатив принятия решения.

Рассмотрим наиболее подробно п. 3 (поиск и обнаружение возможных альтернатив). Наиболее часто в реальных системах наблюдается отклонение или отставание, внутри управляемой подсистемы $\Pi^{(j)}$, $j = \overline{1, m}$, кривой $W^{(j)}(t)$ за допустимую зону. При этом возможны три случая [3]:

1) процесс остался в зоне устойчивого поведения, задание выполнить можно (рис. 2);

2) процесс вышел за зону устойчивого поведения, но не за зону, ограниченную кривой $W_3^{(j)}(t)$, задание выполнить можно (рис. 3);

3) процесс вышел за зону, ограниченную кривой $W_3^{(j)}(t)$, задание выполнить нельзя (рис. 4).

Предложенный подход дает теоретически обоснованные методы формализации и интегрирования мнений и предпочтений экспертов и лица принимаемого решения при оценке альтернативных вариантов перехода и использования биомассы.

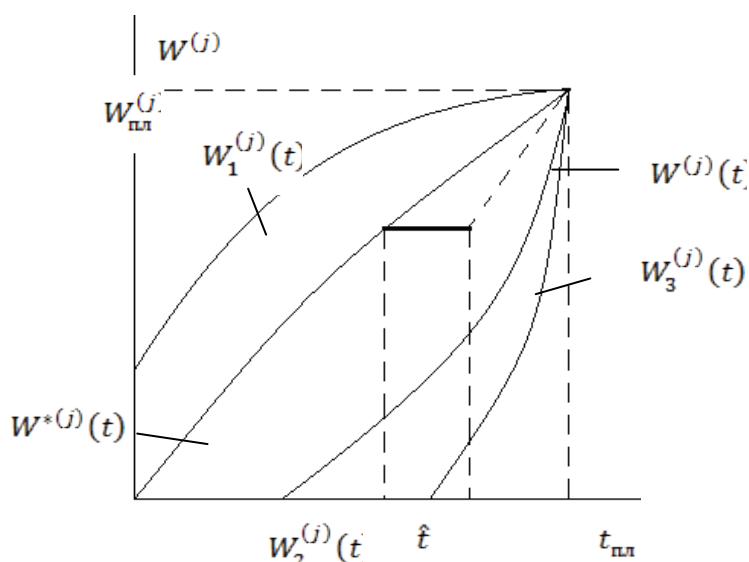


Рис. 2 – процесс остался в зоне устойчивого поведения

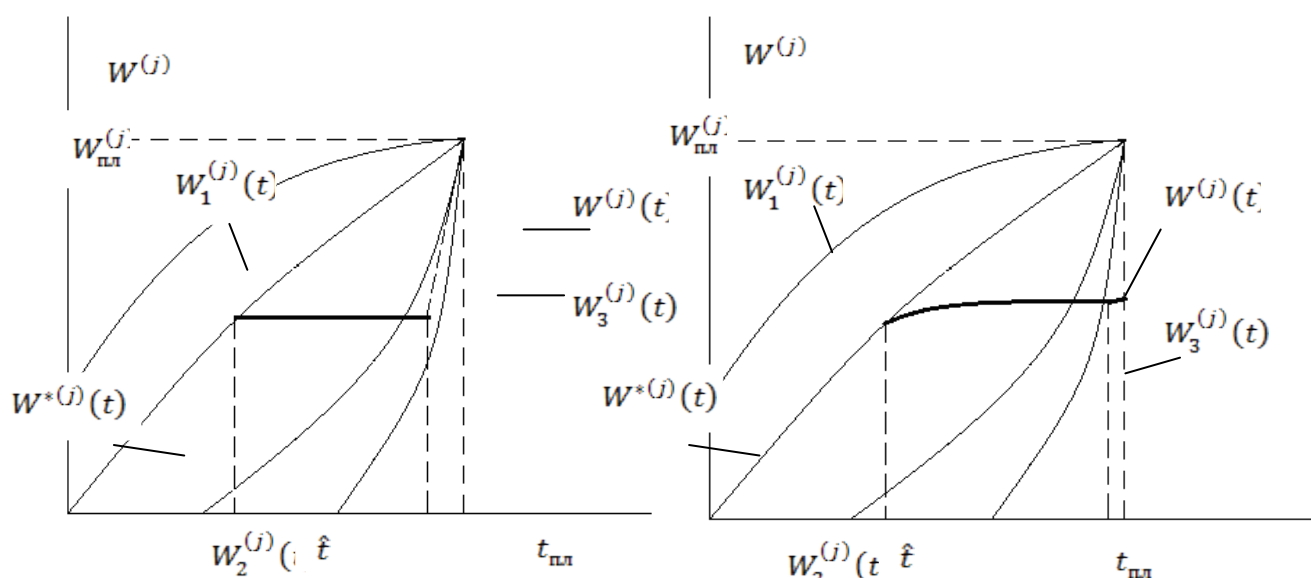


Рис. 3 – Процесс вышел за зону устойчивого поведения, план выполнить можно

Рис. 4 – Процесс вышел за зону устойчивого поведения, план выполнить нельзя

Образ принимаемого решения при достаточной теоретической разработке может стать одной из основных систем поддержки принятия решения и конкурировать с информационно – аналитической работой. Однако не следует подменять компетентную аналитику системами поддержки принятия решения, так как образы никогда не смогут заменить оригинальные проекты [2]. Таким образом, становление теории образа принимаемого решения требует осторожных действий со стороны аналитиков, которые должны исходить из управленческой практики, а не из неких псевдотеоретических разработок.

Список литературы

- 1) Гамм А. З., Макаров А. А., Сансев Б. Г. Теоретические основы системных исследований в энергетике. - Новосибирск: Наука, 1986. - 331 стр.
- 2) Ларичев О. И. Некоторые проблемы искусственного интеллекта.//



Сборник трудов ВНИИСИ. - 1990. - №10. - Стр. 3-9.

3) Проскуряков В. М., Самулявичус Р. И. Эффективность использования топливно-энергетических ресурсов: показатели, факторы роста, анализ. - М.: Экономика, 1988. - 176 стр.

4) Советов Б. Л., Яковлев С. А. Моделирование систем. - М.: Высшая школа, 1985.- 271 стр.

Научный руководитель: к.т.н., доцент, Мамонов В. И.

Статья отправлена 13.04.2015г.

© Варфоломеева Е. В.

ЦИТ: m115-262

Лабунец О.А.

ВЫЯВЛЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ЛЮДСКОГО ПОТОКА ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ. АНАЛИЗ ПОЖАРОВ В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2013 ГОД

*Северный (Арктический) федеральный университет,
Россия, Архангельск, набережная Северной Двины 17,163002*

Labunets O.A.

REGULARITY OF VELOCITY OF THE FLOW AT FIRES. THE ANALYSIS OF FIRES IN THE ARKHANGELSK REGION IN 2013

*Northern (Arctic) Federal University,
Russia, Arkhangelsk, Severnaya Dvina Emb.17, 163002*

Аннотация: В данной статье проведён анализ пожаров в Архангельской области за 2013 год. На основе данного анализа описан «эффект ложного проема», который возникает при движении людских потоков в случае чрезвычайной ситуации. Указаны причины и принцип его возникновения, а также условия, при которых данный эффект отсутствует. Предложена формула скорости движения людского потока.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, человек, пожар, эффект ложного проема, скорость, поток, параметры.

Abstract: In this paper we describe «the effect of false doorway», the origin and causes of this effect and conditions, when this effect is absent. The formula of velocity of the flow was also described.

Key words: emergencies, human, fire, effect of false doors, velocity, flow, parameters, dimensions.

Public buildings form the basis of infrastructure in cities and towns, and global urbanization leads to their accelerated growth. Modern approach to design of public buildings includes safety issue in emergencies, in particular issue of movement of people. In case of occurrence an emergency, such as a fire, people must have the opportunity to move to safe areas. It is more difficult to create a safe and fast way at evacuation in shopping centers than in schools or health centers because evacuation of visitors is provided there on an entirely different level. In case of a fire, managers of trading halls, vendors, security guards and other staff must show visitors the way to a safe place. However, human behavior in emergencies is unpredictable, so, there



is no guarantee that staff of shopping centers will obey this rule. Any threat to life, such as a fire or smoke, may cause panic reactions among people and, as a consequence, mass accumulation at certain outputs that also reduces rate of evacuation.

These arguments focus on urgency of solving the problem of effective crowd management in emergencies in limited spaces. In such situations, it is very important to create an elaborate escape route, which will provide not only a safe and fast way from a building, but also prevent occurrence of mass accumulation at certain outputs.

A fire in a building – is an emergency, which includes the process of uncontrolled burning that leads to occurrence of affecting factors and threatens to assets of a building, human health and environment [1].

It is well known that the dynamics of the flow of people depends on its velocity and density. When density increases velocity will decrease. When people go to the narrowest place of their way, in particular to a doorway, they correct their direction in advance [2]. As a result, mutual convergence of people occurs that may create a high density of the flow of people. It is significant that when a width of a doorway decreases people will cuddle up to each other. They create a kind of an “arch”, the edges of which rest on a door frame [3]. In this case the bulge of this “arch” will be sent to the direction opposite to the direction of motion. Often the occurrence of this “arch” is a consequence of the effect of a “false doorway.” When people pass through a doorway they tend to avoid being pressed against a door frame. So, people who go on the sides want to be in the center of a doorway. They reduce the real width of a doorway and create the effect of “false doorway.” Simultaneously, people, who go in the center of a doorway, may fall into a trap created by people, who go on the sides, and, under certain conditions, they may close a doorway. The existence of this “arch” has a “pulsatile” temporal character, its constant existence - is a rare phenomenon. Moreover, this “arch” rarely forms in doorways which width is 1.2 m and doesn't form in doorways which width is more than 1.6 m [4].

In 2013 the Ministry of Emergency Measures of Russia in the Arkhangelsk region reported 1948 fires. The number of killed people was 151, which is 7.93% less than in 2012 (164). The number of injured people was 165, which is 12.7% less than in 2012. The material damage amounted to 290 720 000 rubles.

In March, May, June, July, September and October we observe the growth of a number of fires. In other months we observe the decrease of fires.

In 2013 the largest number of fires is reported in the residential sector (62.8%). 127 people were killed (84.11% of the total number of injured people).

Over the same period of 2012 we observe the growth of the number of fires in buildings under reconstruction (25%), shopping centers (3.92%) and industrial buildings (11.34%).

In 2013 we observe the decrease of a number of fires, the main reasons of which are:

- careless handling of fire (35.16% of the total number of fires);
- violation of rules of installation and operation of electrical equipment (19.46% of the total number of fires);
- violation of rules of installation and operation of vehicles (6.26% of the total number of fires);



– violation of rules of operation of stove heating (15,76% of the total number of fires).

86 people were killed due to exposure to combustion products. Cause of death could not be established in 57 cases. The share of males among the total number of victims was 69.5%, the share of females – 29.8% [5].

Important factors that determine dynamics of the flow of people are dimensions of human body and speed step. These characteristics depend on the age and sex of a person.

The velocity of the flow depends on the width of a doorway and the time, in which a certain number of people will pass through it. Thus, the velocity of the flow can be expressed:

$$Q = \frac{i_1 - i_2}{w(T_{i_1} - T_{i_2})} \quad (w \geq 1,1 \text{ м}; i_1 > i_2) \quad (1)$$

Q – the velocity of the flow;

w – the width of a doorway;

T – the time, in which i -number of people will pass through a doorway,

Consequently, if we collect data about the width of a doorway, the number of people, and the time, in which a certain number of people will pass through a doorway, we can calculate the velocity of the flow. This calculation will allow to determine the shortest and safest way from the building, which will be used in our developed software program that represents the behavior of people in emergencies.

References:

1 Эвакуация при пожаре [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fireevacuation.ru/>. (Дата обращения: 08.09.2013)

2 Kirik E.S., Yurgel'yan T.B., Krouglov D.V. On time scaling and verification of a stochastic CA pedestrian dynamics model. // 5th International conference on pedestrian and evacuation dynamics (Gaithersburg, March 8-10, 2010) / National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD USA.

3 Bernard M. Levin Human behavior in fire: what we know now – Center for Fire Research – 12 p.

4 Холщевников В.В., Самошин Д.А., Исаевич И.И. Натурные наблюдения людских потоков: Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. – 191 с.

5 ГУ МЧС РОССИИ по Архангельской области. Обстановка с пожарами и их последствиями в Архангельской области, 2013 г. – 8 с.

Статья отправлена: 13.04.2015г.

© Лабунец О.А.

ЦИТ: m115-271

УДК 004.032

Настенко М.Е., Слюсаренко В.А., Молчановский А.И., Лихоузова Т.А.
МЕДИЦИНСКАЯ СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

НТУУ «КПИ» Киев пр-т Победы, 37, 03056



Nastenko M.E., Sliusarenko V.A., Molchanovskyi O.I., Likhouzova T.A
HUMAN ACTIVITY RECOGNITION MEDICAL SYSTEM

NTUU «KPI» Kiev, Victory avenue, 37, 03056

Аннотация. В данной статье проанализированы существующие подходы к распознаванию человеческой деятельности, а также возможность использования таких технологий в медицинских системах. Предложен концепт устройства для обеспечения своевременного приема лекарств пользователем. Показаны результаты, подтверждающие работоспособность предложенного концепта.

Ключевые слова: распознавание человеческой деятельности, медицинская система распознавания, прием лекарств.

Abstract. This article represents modern approaches in activity recognition and possible implementation of such technology in medicine. A concept of device for timely medicine usage was proposed. The results shown here prove efficiency of such concept.

Key words: human activity recognition, medical recognition system, taking medications.

Введение

На сегодняшний день в свободном доступе есть множество работ, посвященных распознаванию человеческой деятельности (Activity Recognition). Существует 3 основных подхода к распознаванию активностей в зависимости от используемого аппаратного обеспечения:

– Распознавание в рамках технологии «Умный дом». В этом случае распознавание происходит в специально оборудованных помещениях и источником данных могут служить датчики движения, фото и видео камеры, датчики приближения, датчики давления, микрофоны и т.д. Недостатком этого подхода является ограниченность площади, на которой работает система (одна комната, квартира, офис, часть помещения), а также такие решения, как правило, требуют существенных финансовых затрат. Преимуществом же является высокая точность, которой можно достичь в хорошо настроенной и отлаженной системе. Так как сенсоры в этом случае подключены к Интернету и питаются от сети, то на такую систему не накладываются ограничения по энергопотреблению и сложности используемых алгоритмов. Питание постоянно и может поступать как от сети, так и от источников автономного питания, а сложные вычисления могут проводиться как локально на мощных процессорах, так и удаленно на серверах [1,2,3].

– Распознавание на смартфонах. В этом случае источником данных являются показания встроенных датчиков, которыми в последнее время оснащаются все смартфоны и большинство планшетов. Такими датчиками являются акселерометры, гироскопы, барометры, датчики приближения, освещенности и т.д. Преимуществом данного подхода является его портативность, то есть способность одинаково хорошо функционировать независимо от местоположения пользователя. Недостатком является необходимость минимизировать энергопотребление, что существенно



ограничивает сложность алгоритмов и может негативно отражаться на качестве распознавания. Еще одной трудностью является необходимость учитывать все возможные положения телефона, ведь от его расположения зависят показания датчиков, что также может сказываться на качестве распознавания [4,5,6].

– Распознавания с помощью носимых систем. Этот подход основан на использовании данных сенсоров, закрепленных на определенных частях человеческого тела. Это могут быть и отдельные устройства, закрепленные на руке, на поясе, на голове или система из нескольких сенсорных блоков, расположенных на нескольких частях тела. Этот подход позволяет достигнуть высокого качества распознавания наибольшего спектра активностей. При этом существует прямая зависимость между количеством сенсорных блоков и точностью распознавания, но зависимость между количеством блоков и удобством для пользователя обратно пропорциональна. Поэтому недостатком зачастую является неудобство в использовании, а преимуществом – высокая точность и широкий спектр активностей [7,8,9].

Существуют также комбинированные подходы, при которых создаются сенсорные блоки, которые закреплены на теле, но подключены к смартфону. Особенно популярным стал такой подход с появлением устройств типа умных часов (Smart Watch).

Выбор того или иного подхода зависит от целей разработчиков, а также от спектра активностей, которые необходимо распознавать. Спектра активности определяется сферой применения. В основном распознавание человеческой деятельности осуществляется в спортивных целях – для создания разного рода электронных тренеров и счетчиков калорий. Иногда эти данные используются для составления портрета пользователя (персонализация). Проанализировав статьи [1-9] можно сделать вывод о том, что наиболее популярными направлениями являются спорт и медицина. Именно на распознавании человеческой деятельности в медицинских целях и будет основной фокус данной статьи.

Потребности медицины в распознавании активности и существующие возможности

Медицина занимается всем, что связано со здоровьем человека, а именно его сохранением, восстановлением и приумножением. Из этого следуют и основные направления активностей, распознавание которых важно для здоровья человека. Можно выделить такие направления:

- Учет потраченных калорий, анализ образа жизни, измерение уровня подвижности;
- Отслеживание опасных ситуаций (распознавание падений или аномальных активностей);
- Увеличение эффективности лечения через контроль процесса реабилитации или контроль соблюдения медицинских предписаний.

Первый пункт, а также первая часть третьего очень тесно связаны со спортом. Анализ уровня активности, подсчет потраченных калорий, персональный анализатор образа жизни и личный помощник в реабилитации зачастую являются частью спортивных приложений типа персональных



тренеров. Второй пункт тоже был активно разработан ранее и нашел отражение в приложениях родительского контроля или специальных устройствах для пожилых людей и людей с ограниченными возможностями, призванными оповещать определенных людей (родителей, опекунов, спец. службы). Практически не охваченным остается вторая часть третьего пункта, а именно контроль выполнения медицинских предписаний. Рассмотрим подробнее, какие сегодня есть средства для обеспечения соблюдения медицинских предписаний.

Медицинские процедуры бывают разные и по типу воздействия и по сложности их выполнения. Сложные медицинские процедуры, как правило, должны выполняться компетентными медицинскими работниками и таким образом за их соблюдением следит медицинский персонал. Самым распространенным способом лечения обычно являются прописанные врачами препараты (таблетки, капсулы), которые пациент должен принимать в течение какого-то времени. Соблюдение графика приема лекарств обычно ложится на совесть пациента. От соблюдения такого графика обычно зависит эффективность лечения, его длительность, а иногда и жизнь пациента. Чаще всего прием лекарств назначается в соответствии со временем суток (в конкретное время), активностью человека (после сна или перед сном) или относительно приема пищи (до еды, во время или после). Рассмотрим теперь, какие есть средства для обеспечения своевременного приема лекарств пользователем.

Анализ Интернет-предложений показал, что наибольший выбор приспособлений для обеспечения своевременного приема лекарств пользователем предлагает компания E-pill. Разнообразие ассортимента данной компании представлено на рис. 1. Основными вариантами таких устройств являются контейнеры для таблеток (отсеки, в которые раскладываются таблетки и пользователь визуально контролирует прием лекарств), таймеры (оповещения, настроенные на определенное время) и комбинации двух предыдущих вариантов. Как видно из описанных вариантов, на сегодняшний день не было найдено устройств, помогающих ассоциировать напоминания о приеме лекарств с активностью пользователя.

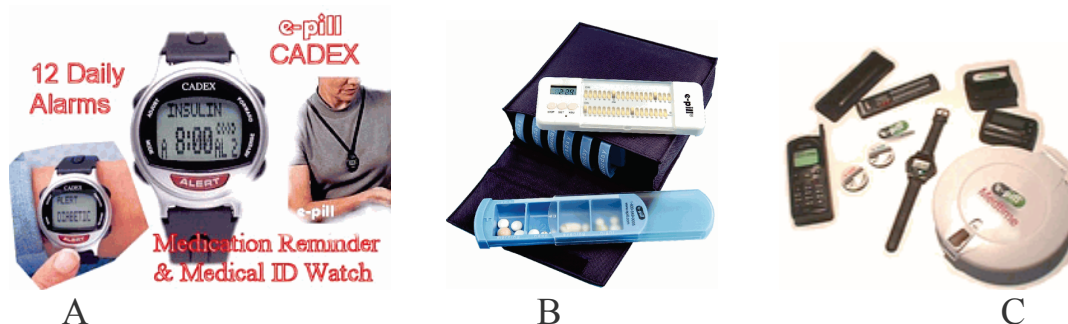


Рис. 1. Приклады медичних систем сповіщення

Таким образом, целью работы стал поиск возможных решений для обеспечения своевременного приема лекарств пользователем относительно его текущей деятельности.



Устройство для обеспечения своевременного приема лекарств пользователем.

Аппаратное обеспечение

Устройство для обеспечения своевременного приема лекарств пользователем (УОСПЛП) должно автоматически распознавать человеческую деятельность и адекватно на нее реагировать. Для этого оно должно быть оснащено специальными датчиками, фиксирующими перемещение человека в пространстве. Наиболее распространенными носимыми устройствами являются наручные браслеты и часы. Таким образом, был выбран именно такой формат устройства. К возможным датчикам для анализа перемещения можно отнести следующие:

- Акселерометр (датчик для измерения линейных ускорений в пространстве)
- Гироскоп (датчик для измерения угловых ускорений в пространстве)
- Датчики приближения

Первые два вида датчиков очень популярны для использования в устройствах для распознавания человеческой деятельности. Датчики приближения предлагается добавить по той причине, что для распознавания приема пищи первых двух кажется недостаточно (судя по точности распознавания этих активностей, полученной в работах [10,11,12]). Выбор именно датчика приближения обусловлен тем, что процесс приема пищи может быть представлен как поочередное приближение руки со столовым прибором то к столу, то к лицу пользователя. Исходя из такого вывода, можно предположить, что трех типов датчиков будет достаточно для эффективного распознавания процесса приема пищи.

Условную структуру аппаратного обеспечения такого устройства можно представить схемой на рис. 2. На этой схеме показаны основные составляющие, а именно датчики для замера ускорений ACC и емкости CS, аккумулятор для обеспечения питания Pow, микропроцессор MCU, карта памяти SD, кнопки для ввода данных и управления KP, вибро-мотор для выдачи вибро-сигналов VO, LEDs – светодиодные индикаторы, экран для вывода информации LCD и динамик SK.

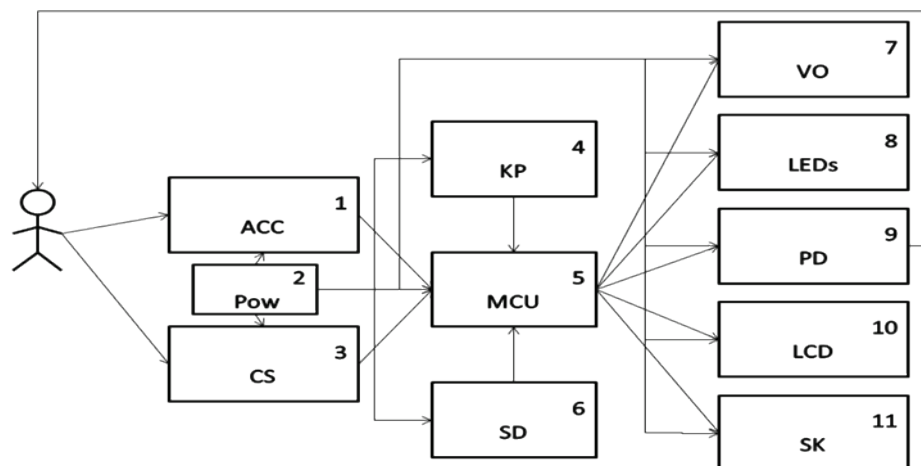


Рис. 2 Возможная схема аппаратной части УОСПЛП



Также возможно дополнительное оснащение УОСПЛП контейнером для медикаментов PD. В таком случае могут потребоваться дополнительные средства для управления доступом к контейнеру в зависимости от выбранной конфигурации и потребностей пользователя.

Программное обеспечение

Для обеспечения работы УОСПЛП необходимо соответствующее программное обеспечение. Для распознавания человеческой деятельности используются разные методики классификации. Некоторые исследователи используют методы на основе вероятностных моделей, но наиболее распространенными подходами являются классификаторы на основе машинного обучения. Самая распространенная схема классификации выглядит так. На первом этапе сырые данные с датчиков заносятся в память, и происходит их предобработка. На этом этапе обычно применяется фильтрация данных, их усреднение, иногда данные интерполируют (если данные были собраны с меньшей частотой дискретизации чем необходимо, или если нужно вычислить данные в точках между измерениями). Также к предобработке относят операции фрейминга и применение оконной функции. Фрейминг – процесс разбиения последовательности данных на фрагменты определенной длины (фреймы), причем их можно брать подряд, а можно и с перекрытием. Оконной функцией называют функцию, применяя которую можно менять определенным образом вид данных во фрейме. Чаще всего необходимость применения оконной функции продиктовано дальнейшими шагами обработки сигнала, а именно расчетом частотных характеристик сигнала с использованием преобразования Фурье.

На втором этапе от подготовленных данных рассчитываются характеристики (фичи). Фичи отражают особенности сигнала и «концентрируют» информацию о различиях одних активностей от других. Существуют подходы, при которых этот шаг пропускают, но тогда нужно использовать сложные классификаторы (например, сверточные нейронные сети), которые сами вычисляют характеристики сигналов, что зачастую не может быть реализовано в носимых устройствах с относительно низкой продуктивностью. Выделяют два основных типа фич: временные и частотные. Временными называют разного рода статистические характеристики, рассчитанные по фреймам данных. Например: максимум, минимум, квартили, кривизна, количество пиков, гистограммы значений и т.д.. Частотными называют те же статистические характеристики, но посчитанные по частотному представлению сигнала. Для получения частотного представления, чаще всего используют преобразование Фурье, требующее предобработки фреймов оконной функцией Хемминга.

Расчет фич важен для уменьшения вычислительной сложности задачи, поскольку позволяет уменьшить размерность входных данных и делает возможным использование более простых классификаторов.

Третьим этапом является непосредственно классификация. В роли классификаторов часто используют нейронные сети, SVM (машина опорных векторов), деревья принятия решений и многие другие. Эти алгоритмы



принимают на вход фичи и делают вывод о том, к какому классу относится конкретный фрейм. Для достижения высокой точности классификации важно правильно провести процедуру обучения, чтобы алгоритм мог правильно построить внутреннюю логику (подобрать разделяющие гиперплоскости) для эффективного разделения данных на заданные классы.

Зачастую сложность классификатора (количество слоев сети, нейронов, уровней дерева) зависит от количества входных данных (фич). Поэтому часто добавляют дополнительный шаг – выбор наиболее эффективных характеристик (feature selection). На этом шаге отсеиваются фичи с низкой межклассовой вариацией или те, что принимают одинаковые значения на данных разных классов. Также отсеиваются те, которые не сильно влияют на результат классификации, так как они увеличивают сложность алгоритма, не принося существенного выигрыша в точности. Таким образом после этого шага остаются только наиболее эффективные характеристики, которые и поступают на вход классификатора.

Результаты имплементации

Для проверки работоспособности описанного выше подхода был собран первый прототип устройства. Его основой стала макетная плата STM32F4 Discovery. Она содержит микроконтроллер и акселерометр, а емкостные датчики приближения были разработаны отдельно. Этот прототип был использован для сбора данных для обучения. Для первого прототипа были выбраны такие классы активностей: прием пищи, лежание, письмо, чистка зубов, ходьба, расчесывание. С помощью готовой библиотеки libSVM был обучен классификатор, способный отличать прием пищи от всех остальных активностей с точностью 98%. Этот результат был получен на отдельно отобранной части данных, которые не участвовали в обучении.

Заключение

В данной статье были рассмотрены существующие направления в распознавании человеческой деятельности. Была проанализирована возможность и необходимость применения таких технологий в медицине. Была выявлена нехватка новых и несовершенство существующих решений для обеспечения своевременного приема лекарств пользователями. В связи с этим была предложена концепция устройства, способного автоматически распознавать текущую деятельность человека. Таким образом, предложенное устройство предоставит пользователю возможность ассоциировать активность с приемом пищи, сможет составлять расписание для приема лекарств и устанавливать напоминание о приеме лекарств после сна, перед сном (исходя из общего уровня активности человека), а также относительно еды. Результаты эксперимента показали высокую точность классификации. Эксперименты с разными наборами характеристик и классификаторами будут продемонстрированы в дальнейших работах.

Литература:

1. Logan B. A Long-Term Evaluation of Sensing Modalities for Activity Recognition [Текст] / Beth Logan, Jennifer Healey, Matthai Philipose, Emmanuel



Munguia Tapia, Stephen Intille // UbiComp 9th international conference on Ubiquitous computing, 2007 – p. 483-500

2. Fatima I. A Unified Framework for Activity Recognition-Based Behavior Analysis and Action Prediction in Smart Homes [Текст] / Iram Fatima, Muhammad Fahim, Young-Koo Lee, Sungyoung Lee // *Sensors*, 2013; 13(2) –p. 2682-2699.

3. Kim E. Human Activity Recognition and Pattern Discovery [Текст] / Eunju Kim, Sumi Helal, Diane Cook // *Pervasive Computing, IEEE*, 2010, vol. 9 – p. 48–53

4. Anguita D. Human Activity Recognition on Smartphones using a Multiclass Hardware-Friendly Support Vector Machine [Текст] / Davide Anguita, Alessandro Ghio, Luca Oneto, Xavier Parra, Jorge L. Reyes-Ortiz // *Ambient Assisted Living and Home Care, Lecture Notes in Computer Science, Volume 7657*, 2012 – p. 216-223

5. Jennifer R. Kwapisz Activity Recognition using Cell Phone Accelerometers [Текст] / Jennifer R. Kwapisz, Gary M. Weiss, Samuel A. Moore // *ACM SIGKDD Explorations Newsletter, Volume 12 Issue 2, December 2010* – p. 74-82

6. The Benefits of Personalized Smartphone-Based Activity Recognition Models - Jeffrey W. Lockhart, Gary M. Weiss [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://storm.cis.fordham.edu/gweiss/papers/SIAM-2014.pdf>

7. Louis Atallah Sensor Placement for Activity Detection using Wearable Accelerometers [Текст] / Louis Atallah, Benny Lo, Rachel King, Guang-Zhong Yang // *Body Sensor Networks (BSN)*, 2010 – p. 24-29

8. Sung-Ihk Yang Recognizing Human Activities from Accelerometer and Physiological Sensors [Текст] / Sung-Ihk Yang, Sung-Bae Cho // *Multisensor Fusion and Integration for Intelligent Systems*, 2008 – p. 100-105

9. Ling Bao Activity Recognition from User Annotated Acceleration Data [Текст] / Ling Bao, Stephen S. Intille // *Pervasive Computing, Lecture Notes in Computer Science Volume 3001*, 2004 – p. 1-17

10. Sung-Ihk Yang Recognizing Human Activities from Accelerometer and Physiological Sensors [Текст] / Sung-Ihk Yang, Sung-Bae Cho // *Multisensor Fusion and Integration for Intelligent Systems*, 2008 – p. 100-105

11. Ling Bao Activity Recognition from User Annotated Acceleration Data [Текст] / Ling Bao, Stephen S. Intille // *Pervasive Computing, Lecture Notes in Computer Science Volume 3001*, 2004 – p. 1-17

12. Tam Hu`ynh Scalable Recognition of Daily Activities with Wearable Sensors [Текст] / Tam Hu`ynh, Ulf Blanke, Bernt Schiele // *Location- and Context-Awareness, Lecture Notes in Computer Science Volume 4718*, 2007 – p. 50-67

Дата отправки: 14.04.2015

© Настенко М.Е., Слюсаренко В.О., Молчановский А.И., Лихоузова Т.А.

ЦИТ: m115-301

УДК 662.769:662.61

Демиденко Л.Л., Лыгин М.М.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ РАСЧЕТ ПРОЦЕССА ГОРЕНИЯ СМЕСЕЙ ТОПЛИВНЫХ ВЭР

*Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова
Россия, Магнитогорск, Ленина 38, 455000*



AUTOMATED CALCULATION OF COMBUSTION FUEL MIXTURES OF SECONDARY ENERGY RESOURCES

Magnitogorsk State Technical University,
Russia, Magnitogorsk, Lenina 38, 45500

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы

Аннотация. В работе описывается расчет процесса горения газовых топливных ВЭР и их смесей; представлены результаты его численной реализации в среде VBA.

Ключевые слова: вторичные энергоресурсы, смесь, отходящие газы, топливо, горение, энергия, энергосбережение, температура, алгоритм, программа.

Abstract. The paper describes the calculation process of burning gas fuel VER and mixtures thereof; presented the results of its numerical implementation in the medium VBA.

Key words: waste energy, blend, exhaust gases, fuels, combustion, energy, energy, temperature, algorithms, programs.

Рациональное использование вторичных топливных энергоресурсов (ВЭР) в черной металлургии является одним из существенных резервов энергосбережения и способствует снижению топливо- и энергоемкости промышленной продукции.

В черной металлургии к топливным горючим газам ВЭР относят отходящие газы технологических процессов (коксовый, доменный, конвертерный и др.).

Основное назначение использования горючих ВЭР заключается в:

- экономии покупного топлива, что позволяет снизить себестоимость продукции;
- возможности образования горючих смесей с теплотой сгорания, наиболее приемлемой для конкретного технологического процесса: коксо-доменная, природно-доменная, природно-коксо-доменная и др.[1]

Основными потребителями топливных ВЭР являются котлы ТЭЦ, доменные воздухонагреватели, воздушные компрессоры, нагревательные, мартеновские и коксовые печи, коксовые батареи, печи прокатного и термического производства, нагревательные устройства прокатных цехов, печи стекольных, керамических, химических и др. заводов.

Для моделирования процесса горения газовых смесей в данной работе предложен алгоритм расчета и написана программа на языке VBA [2], в которой разработан удобный пользовательский интерфейс (рис.1).

В автоматизированный расчет процесса горения газов и смесей топливных ВЭР входит:

- пересчет с сухого газа на влажный;
- определение теплоты сгорания;
- определение теоретического и действительного расхода воздуха на горение;
- определение выхода продуктов сгорания;



- определение температуры горения;
- определение калориметрической температуры горения;
- определение практической и теоретической температуры горения.

Рис. 1. Диалоговое окно «Определение калориметрической температуры горения»

Были рассчитаны основные показатели горения следующих газов: доменного, конверторного, ферросплавного и коксового, а также их газовых смесей. Результаты моделирования показаны в таблице 1.

Таблица 1

Результаты моделирования горения газовых смесей

Топливные ВЭР	Низшая теплота сгорания, МДж/м ³	Плотность влажных продуктов, кг/м ³	Объём продуктов сгорания, м ³ /м ³	Макс. темпер. продуктов сгорания, °С	Начальная энтальпия, МДж/м ³
Доменный	3,2	1,4	1,5	1088	1,9
Конверторный	8,9	1,5	2,3	1824	3,5
Ферросплавный	10,4	1,4	2,5	1969	3,7
Коксовый	17,2	1,2	3,7	1911	3,5
Смесь коксового и ферросплавного газа	13,8	1,3	3,1	1934	3,6
Смесь коксового и конверторного газа	13,1	1,3	3,0	1977	3,5
Смесь коксового и доменного газа	10,1	1,2	2,6	1776	3,1
Смесь ферросплавного и конверторного газа.	9,7	1,5	2,4	1830	3,6
Смесь ферросплавного и доменного газа	6,9	1,4	2,1	1501	3,0
Смесь конверторного и доменного газа.	6,1	1,4	2,0	1594	2,9



На рис. 2 показано диалоговое окно, в котором вводятся составляющие для смеси коксового и конверторного газа.

	CO ₂	CO	N ₂	CH ₄	H ₂	O ₂
Газ №1	2.6 %	7.7 %	0 %	26.5 %	62 %	0.6 %
Газ №2	20 %	70 %	9.2 %	0 %	0 %	0.8 %

Рис. 2. Диалоговое окно «Состав газовых смесей»

Использование смесей этих газов в качестве топлива позволяет экономить топливно-энергетические ресурсы и уменьшить токсичные выбросы в окружающую среду. За счет различных комбинаций горючих смесей появляется возможность подобрать смесь с такой низшей теплотой сгорания, которая подходит под конкретный производственный процесс.

Литература:

1. Гичёв Ю.А. Вторичные энергоресурсы промышленных предприятий. Часть I: Конспект лекций: Днепропетровск: НМетАУ, 2012. – 57 с.
2. Демиденко Л.Л., Лыгин М.М. Реализация расчета процесса горения газообразного топлива в VBA. Материалы 15 Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и специалистов. Магнитогорск, гос. техн. ун-т им. Г.Н. Носова, 2014. С. 203-207

Статья отправлена: 14.04.2015г.
© Демиденко Л.Л., Лыгин М.М.

ЦИТ: m115-302
УДК 004.932.1

Ханефт А.А., Калайда В.Т.

РАСПОЗНАВАНИЕ ОБЛАКОВ НА СПУТНИКОВЫХ ФОТОГРАФИЯХ С ПОМОЩЬЮ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА И ТЕКСТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗОБРАЖЕНИЯ

*Национальный Исследовательский Томский Государственный Университет
г. Томск, пр. Ленина 36, 634050*

Khaneft A.A., Kalayda V.T.

CLOUD RECOGNITION ON SATELLITE IMAGES BY CLUSTER ANALYSIS AND IMAGE TEXTURE FEATURES

*National Research Tomsk State University
Tomsk, Lenin Prospekt 36, 634050*

Аннотация. Для эффективного распознавания облаков на спутниковых изображениях, алгоритм должен обладать высокой точностью и



производительностью. Автор описывает алгоритм, основанный на яркости и текстурных характеристиках, алгоритм DBSCAN для кластеризации и структуру R-дерево для пространственного поиска.

Ключевые слова: кластерный анализ, текстурные характеристики изображения, алгоритм DBSCAN, структура R-дерево.

Abstract. In order to handle cloud recognition on satellite images efficiently, the algorithm must have high accuracy and performance. The author describes the algorithm based on brightness and texture, DBSCAN algorithm for clustering and R-tree structure for spatial searching.

Key words: cluster analysis, image texture features, DBSCAN algorithm, R-tree structure.

Процедура кластеризации облаков и последующая их классификация на основе спутниковых изображений используется для решения таких актуальных задач, как прогнозирование погоды и моделирование климата.

Яркость облаков на изображении может значительно меняться в зависимости от времени суток, однако различие яркости светлых и тёмных участков облака остаётся почти неизменным, за счёт чего сохраняются его текстурные характеристики. Поэтому эффективнее будет описать текстуру изображения через матрицу смежности значений яркости.

Для каждого пикселя выделяем окружающую его квадратную область 21x21 пиксель, центром которой он является. На основе выделенной области для каждого пикселя строим матрицу смежности (рис. 1).

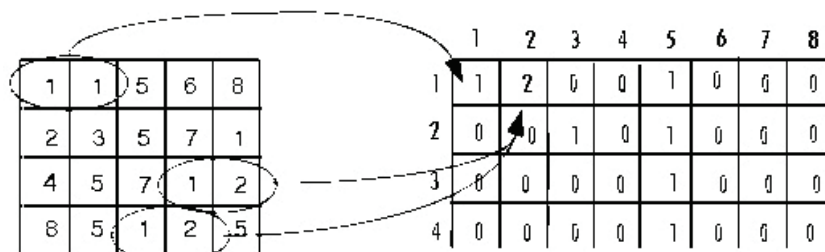


Рис. 1. Пример формирования матрицы смежности

Размер матрицы определяется количеством градаций яркости изображения. Значение каждого элемента матрицы равно количеству встречаемости пары пикселей с соответствующими значениями интенсивностей в заданных позициях относительно друг друга [1].

После вычисления матрицы смежности и её нормализации можно приступить к вычислению текстурных характеристик, которых около 20, но наиболее часто используемые из них следующие (1-9):

- Энергия. Чем больше значение энергии, тем больше схожи пиксели.

$$T_1 = \sum_{i=0}^{K-1} \sum_{j=0}^{K-1} N_{i,j}^2 \quad (1)$$

где K – число градаций яркости изображения;

- Энтропия выражает неравномерность распределения яркостных свойств элементов изображения



$$T_2 = \sum_{i=0}^{K-1} \sum_{j=0}^{K-1} N_{i,j} \log_2 N_{i,j} \quad (2)$$

• Контраст определяется величиной локальных вариаций яркости изображения

$$T_3 = \sum_{i=0}^{K-1} \sum_{j=0}^{K-1} (i-j)^2 N_{i,j} \quad (3)$$

• Гомогенность показывает однородность пикселей

$$T_4 = \sum_{i=0}^{K-1} \sum_{j=0}^{K-1} \frac{(i-\mu_i)(j-\mu_j)}{1+|i-j|} \quad (4)$$

• Корреляция показывает линейную зависимость уровней яркости в матрице смежности

$$T_5 = \sum_{i=0}^{K-1} \sum_{j=0}^{K-1} \frac{(i-\mu_i)(j-\mu_j)}{\sigma_i \sigma_j} \quad (5)$$

• Математическое ожидание

$$\mu_i = \sum_{i=0}^{K-1} \sum_{j=0}^{K-1} i \cdot N_{i,j} \quad (6)$$

$$\mu_j = \sum_{i=0}^{K-1} \sum_{j=0}^{K-1} j \cdot N_{i,j} \quad (7)$$

• Дисперсия определяет вариации яркости относительно среднего значения

$$\sigma_i = \sum_{i=0}^{K-1} \sum_{j=0}^{K-1} (i-\mu_i) \cdot N_{i,j} \quad (8)$$

$$\sigma_j = \sum_{i=0}^{K-1} \sum_{j=0}^{K-1} (j-\mu_j) \cdot N_{i,j} \quad (9)$$

Полученные характеристики будут интерпретироваться как новые координаты пикселя в многомерном пространстве. Для быстрого нахождения точек многомерного пространства в окрестности заданной будет использоваться структура R-дерево. Следующим шагом будет нахождение кластеров в многомерном пространстве с помощью алгоритма DBSCAN.

Алгоритм DBSCAN устроен следующим образом: выбирает случайную точку, являющуюся ядровой, затем помещает её в кластер и все точки, плотно-достижимые из неё [2].

Точка А называется ядровой, если в её окрестности Eps есть как минимум $MinPts$ точек. Точка В называется плотно-достижимой из точки А, если можно проложить путь из А в В только через ядровый точки и расстояние между двумя последовательными точками не более Eps . Те же точки, которые не являются ядровыми или плотно-достижимыми из ядровых, называются шумом и не принадлежат ни к одному кластеру.

Для быстрого поиска точек многомерного пространства в окрестности заданной будем использовать структуру R-дерево.

Объединим находящиеся рядом точки в небольшие группы, для каждой из которой будем хранить координаты минимальной ограничивающей области.



Далее эти группы будем объединять в новые группы до тех пор, пока не будет иметь всего одна группа, которая одержит все точки множества. Такая группа является корнем R-дерева (рис. 2) [3].

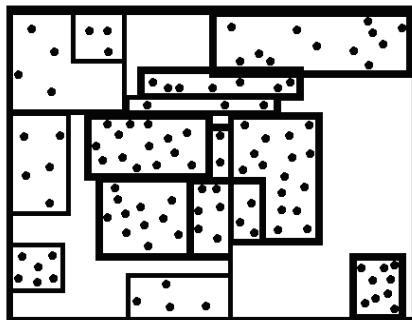


Рис. 2. Графическое представление R-дерева

Поиск начинается с корня, постепенно спускаясь вниз только в те поддеревья, чьи ограничивающие области пересекаются с областью поиска. При достижении листового уровня R-дерева, нужно будет перебрать все элементы узла с целью проверки на пересечение их ограничивающей области с областью поиска (рис. 3).

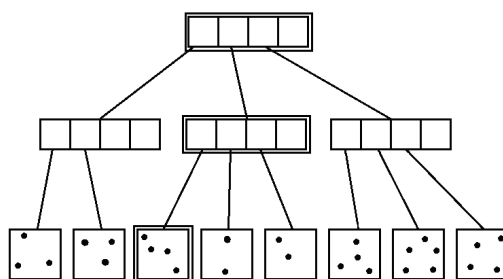


Рис. 3. Поиск в R-дерева

Таким образом, алгоритм DBSCAN с использованием R-дерева имеет вычислительную сложность $O(N \cdot \log_2 N)$, в отличие от $O(N^2)$ для полного перебора.

Для кластеризации изображения 350x280 при использовании алгоритма полного перебора требуется около 15 минут, в то время как алгоритм с использованием R-дерева – около 7 минут. Результаты кластеризации представлены ниже (рис. 4).

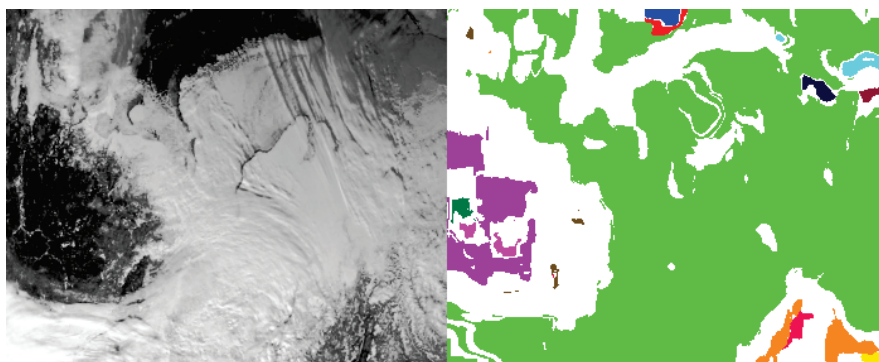


Рис. 4. Результаты кластеризации



Данный алгоритм хорошо показал себя для решения поставленной задачи. Оценить качество найденного разбиения изображения на кластеры можно с помощью характеристики «процент шума».

Литература:

1. Харалик Р.М. Статистический и структурный подходы к описанию текстур/ Р.М. Харалик. – ТИИРЭ 5. – 1979. – Р. 98-118.
2. Ester M. A Density-Based Algorithm for Discovering Clusters in Large Spatial Databases with Noise / M. Ester, H.-P .Kriegel, J. Sander, X. Xu // Proceedings of 2nd International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD-96). – Portland, 1996. – Р. 226-231.
3. Guttman A. R-trees: A Dynamic Index Structure For Spatial Searching // Proc. ACM SIGMOD Int. Conf. on Management of Data, 1984, p 47-57.

Научный руководитель: д.т.н, проф. Калайда В.Т.

Статья отправлена: 14.04.2015г.

© Ханефт А.А., Калайда В.Т.

ЦИТ: m115-307

УДК 004.021

Соловьёв В.А., Калайда В.Т.

РАСПОЗНАВАНИЕ СЦЕНЫ В ВИДЕОПОТОКЕ

Томский государственный университет,

Томск, Ленина 36, 634050

Solovyov V.A., Kalaida V.T.

SCENARIO RECOGNITION IN VIDEO SEQUENCES

Tomsk State University,

Tomsk, Lenina 36, 634050

В данной статье рассматривается проблема поиска сцены в видеопотоке по заданному образцу и подходы к её решению. Произведён анализ существующих методов и их применимости, предложен алгоритм для эффективного решения задачи.

Ключевые слова: видеопоток, распознавание сцены, компьютерное зрение

In this paper the problem of scenario recognition in video sequences by sample is discussed. Existing approaches for solving this issue are considered, analysis of their applicability is made, and an effective algorithm is suggested.

Key words: video sequences, scenario recognition, computer vision

Введение

В настоящее время накоплен колоссальный объём информации от систем видеонаблюдения, однако эффективность её использования крайне мала. В этой связи возникает острая потребность в решении задач, связанных с извлечением эффективных данных из имеющейся информации.

Существующие в настоящее время подходы к решению задачи выделения полезной информации в видеопотоке обладают двумя недостатками: невысокое быстродействие и недостаточная для практического применения точность.



Среди всех задач поиска информации в видеопотоке наибольшее практическое значение имеет задача поиска заданной сцены, которая естественным образом возникает в самых разных областях: от управления роботами до задач обеспечения государственной безопасности.

При поиске сцены в видеопотоке нужно уметь эффективно решать две подзадачи:

1. Быстро находить области, схожие с образцом и претендующие на дальнейшее сравнение;
2. Проверять соответствие между выделенной областью и образцом.

Перцептивные хэши

Одним из методов для быстрого сравнения изображений друг с другом является использование перцептивных хэшей. Простейшей реализацией этого подхода является Simple Hash (Average Hash) [1]: изображение уменьшается до размера 32x32 пикселя и переводится в градации серого, после чего каждому пикселю ставится в соответствие бит равный 1 или 0 в зависимости от того, больше ли его яркость среднего значения по изображению. Полученная цепочка из 1024 бит переводится в одно значение – хэш. Для сравнения хэшей этого типа используется функция нормированного расстояния Хэмминга. Такой алгоритм быстр, а полученный хэш устойчив к масштабированию, изменению яркости и контраста изображения, манипуляции с цветами.

Более сложный аналог, рHash [1], основан на использовании дискретного косинусного преобразования (ДКП). Идея алгоритма состоит в том, что низкочастотные коэффициенты ДКП устойчивы к манипуляциям с изображением, в то время как высокочастотные коэффициенты, отвечающие за детализацию, должны быть отброшены. После получения серого изображения размера 32x32 пикселя, к нему применяется ДКП, после чего из него изымается блок размера 8x8, содержащий наиболее низкие частоты, на основе которого и формируется хэш. Полученный таким образом хэш, помимо прочего, устойчив к малым поворотам изображения.

Стоит отметить, что несмотря на простоту и высокую скорость сравнения изображений при помощи перцептивных хэшей, такой подход не пригоден для решения описанной задачи по двум причинам:

1. Хэш строится на основе всего изображения и при сравнении не даёт возможность выявить сходство образца с его фрагментом;
2. Рассматриваемые в задаче поиска сцены объекты (например – люди) могут изменять своё положение относительно камеры и свою форму, в то время как перцептивные хэши жёстко привязаны к взаимному расположению тёмных и светлых участков изображения.

Гистограммы

Гистограммы зарекомендовали себя в качестве хорошей характеристики изображения: они полностью отбрасывают информацию о взаимном расположении частей изображения, сохраняя только данные о распределении яркости (или цвета) [2]. Такое представление изображения сохраняет некоторую инвариантность к изменению поворота и форма объекта, в отличие от описанных выше перцептивных хэшей.



Процедура Mean Shift

Mean Shift [3] позволяет для любой точки в пространстве состояний найти ближайший пик плотности распределения. Это может быть использовано для нахождения новой позиции объекта при переходе от одного кадра к другому. Для этого составим гистограмму фрагмента предыдущего кадра, содержащего объект, а затем на её основе составим карту уверенности для нового кадра. Карта уверенности представляет собой функцию плотности вероятности, сопоставляющую каждому пикселю изображения вероятность появления его яркости (или цвета) в образце. Взяв за начальное приближение предыдущее положение объекта в кадре, найдём на карте уверенности локальный максимум, который достигается в месте, соответствующем новому положению объекта. Несомненным плюсом Mean Shift является тот факт, что при его использовании мы параллельно определяем направление движения объекта.

Аналогичным способом мы можем по образцу найти фрагмент изображения, содержащий объект, используя гистограмму этого образца. Сложность заключается в том, что в этом случае у нас нет начального приближения для положения объекта.

Спатиограммы

В статье [2] предлагается идея спатиограмм – обобщения гистограмм, включающем моменты более высокого порядка. Спатиограммы второго уровня содержат пространственное среднее и пространственную ковариацию для каждого столбца гистограммы. В статье так же предлагается модификация процедуры Mean Shift, использующая спатиограммы, в которой отдельный пиксель голосует не только за величину сдвига, но и за его направление. Приведённые в статье результаты показывают, что надёжность Mean Shift при этом возрастает по сравнению с использованием обычных гистограмм.

Статья [4] развивает эту идею, предлагая улучшенный метод для сравнения спатиограмм друг с другом.

Дескрипторы особых точек

Недостатком всех описанных выше методов является тот факт, что в характеристику изображения вносит вклад каждая его точка, каким бы плохим этот вклад ни был. Чтобы обойти эту проблему, нужно выбирать некоторые особые (ключевые) точки, и только на их основе сравнивать изображения друг с другом. Предполагая, что ключевые точки присутствуют на изображении искомого объекте всегда, можно поиск объекта свести к поиску на сцене ключевых точек образца.

Ключевые точки сравниваются на основе из дескрипторов – описаний точек, построенных на основе рассмотрения малых участков изображения вокруг них. Небольшие участки вблизи ключевых точек слабо подвержены эффектам перспективы и поворота, за счёт чего достигается инвариантность дескрипторов на разных изображениях одного объекта.

SIFT

Идею использования особых точек реализует алгоритм SIFT (Scale Invariant Feature Transform) [5]. На основе пирамиды гауссианов и пирамиды разностей гауссианов находятся ключевые точки изображения, которые, после



уточнения их положения, описываются при помощи SIFT-дескриптора.

Для каждой особой точки определяется её направление, вычисляемое на основе направлений градиентов точек, соседних с ней. Дескриптором в методе SIFT является вектор. Как и направление, он вычисляется исходя из градиентов в некотором окне ключевой точки. Перед вычислением дескриптора это окно поворачивают на угол направления ключевой точки, чем и достигается инвариантность относительно поворота

Полученные дескрипторы инварианты относительно смещения и поворота изображения, а так же обеспечивают частичную инвариантность относительно масштабирования изображения, изменения яркости и изменения положения камеры.

SURF

Метод SURF [6] ищет особые точки с помощью матрицы Гессе. Детерминант матрицы Гессе – Гессиан – достигает экстремума в точках максимального изменения градиента яркости, хорошо детектируя пятна, углы и края линий. Гессиан инвариантен относительно вращения. Но не инвариантен масштабу. Поэтому SURF использует разномасштабные фильтры для нахождения гессианов. Для каждой ключевой точки считается направление максимального изменения яркости (градиент) и масштаб, взятый из масштабного коэффициента матрицы Гессе. Градиент в точке вычисляется с помощью фильтров Хаара. Для эффективного вычисления фильтров Гессе и Хаара – используется интегральное представление изображений.

Для обеспечения инвариантности вычисления дескрипторов особой точки относительно вращения, требуется определить преобладающую ориентацию перепадов яркости в особой точке. Инвариантность относительно вращения требуется не всегда, поэтому существует модификация метода, в которой ориентация особых точек не рассчитывается. Такая модификация позволяет надежно распознавать точки, повернутые не более чем на ± 15 градусов.

К аффинным преобразованиям SURF не инвариантен, в чём явно проигрывает менее чувствительному к ним SIFT. С другой стороны, алгоритм отличается повышенным относительно SIFT быстродействием.

Заключение

На основе анализа литературы, связанной с распознаванием сцены в видеопотоке, можно заключить, что для эффективного поиска объекта в последовательности кадров по его образцу могут быть применены алгоритмы SIFT или SURF, строящие дескрипторы особых точек. На данном этапе сложно определить, использование какого из этих двух алгоритмов целесообразнее. Имеет смысл получить собственные экспериментальные данные для решаемой задачи и провести их анализ.

После того, как объект локализован, процедура Mean Shift может быть использована для определения направления его движения и дальнейшего трекинга. Эффективность Mean Shift предлагается повысить при помощи использования спатиограмм.



Литература:

1. Niu X., Jiao Y. An overview of perceptual hashing //Acta Electronica Sinica. – 2008. – Т. 36. – №. 7. – С. 1405-1411.
2. Birchfield S. T., Rangarajan S. Spatiograms versus histograms for region-based tracking //Computer Vision and Pattern Recognition, 2005. CVPR 2005. IEEE Computer Society Conference on. – IEEE, 2005. – Т. 2. – С. 1158-1163.
3. Comaniciu D., Meer P. Mean shift: A robust approach toward feature space analysis //Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on. – 2002. – Т. 24. – №. 5. – С. 603-619.
4. Conaire C. O., O'Connor N. E., Smeaton A. F. An improved spatiogram similarity measure for robust object localisation //Acoustics, Speech and Signal Processing, 2007. ICASSP 2007. IEEE International Conference on. – IEEE, 2007. – Т. 1. – С. I-1069-I-1072.
5. Lowe D. G. Distinctive image features from scale-invariant keypoints //International journal of computer vision. – 2004. – Т. 60. – №. 2. – С. 91-110.
6. Bay H. et al. Speeded-up robust features (SURF) //Computer vision and image understanding. – 2008. – Т. 110. – №. 3. – С. 346-359.

Научный руководитель: д.т.н., проф. Калайда В.Т.

Статья отправлена: 14.04.2015г.

© Соловьёв В.А., Калайда В.Т.

ЦИТ: m115-319

УДК 004.75

Афонасов Н.Н.

**РАЗРАБОТКА СРЕДЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ОДНОРАНГОВЫХ СИСТЕМ ХРАНЕНИЯ
ДАНЫХ**

*Новосибирский государственный университет,
Новосибирск, Пирогова 2, 630090*

Afonasov N.N.

**IMITATIONAL ENVIRONMENT FOR DISTRIBUTED DATA STORAGE
SYSTEMS MODELING.**

Novosibirsk State University, Novosibirsk, Pirogova 2, 630090

Аннотация. Статья посвящена разработке среды имитационного моделирования для тестирования алгоритмов хранения данных в распределённых системах. Обоснована необходимость и преимущества использования данной среды, представлены предварительные результаты использования для тестирования алгоритмов хранения данных с репликацией.

Ключевые слова: Распределенное хранение данных, моделирование распределенных систем

Abstract. This article is concerned with developing an imitational environment for quality assurance of distributed data storage algorithms. It states the benefits of using the imitational environment for testing and presents preliminary results for the case of a storage algorithm with data replication.

Key words: Distributed data storage, distributed systems modeling



Введение.

Распределенные системы - один из основных инструментов работы с наукоемкими задачами, требующими хранения и обработки больших объемов данных. Такие системы могут включать в себя тысячи вычислительных единиц, объединенных в сеть и взаимодействующих с помощью обмена сообщениями.

Одним из видов таких сетей является одноранговая сеть (также известная как децентрализованная, пиринговая или P2P-сеть), в которой участники являются равноправными. В этом случае каждый узел выполняет функции как клиента, так и сервера. Отсутствие управляющих узлов и равноправие участников позволяет добиться таких преимуществ, как масштабируемость, способность сохранять работоспособность при выходе узлов из строя и взаимозаменяемость узлов [1].

Из-за количества узлов определенную сложность представляет разработка алгоритмов хранения и обработки данных. Необходимость тестирования подобных алгоритмов объясняется тем, что они не поддаются формальному анализу в силу их эвристичности. Трудности обуславливаются в основном размерами сети. Для разработки и тестирования алгоритмов разумным представляется разработка системы, позволяющей симулировать распределенную одноранговую сеть с использованием значительно меньших вычислительных мощностей, чем потребовалось бы для создания этой сети.

В отличие от систем строгой согласованности, системы с согласованностью “в конечном счете” плохо поддаются формальному анализу [2]. Использование инструмента для имитационного моделирования подобной системы позволит получить недоступную в реальной системе информацию, к примеру получить полную информацию о состоянии сети и всех узлов. Другим преимуществом является возможность симуляции ошибок, связанных с работой сети, что позволяет судить об устойчивости тестируемого алгоритма к сбоям.

Среда имитационного моделирования.

Прототип среды имитационного моделирования позволяет моделировать сеть небольшого размера и основные действия с сетью (процедуры записи/чтения). Сеть представляет собой набор равноправных узлов и модуль управления сетью.

Под узлом понимается объект, способный хранить информацию, а также отправлять и принимать сообщения. На уровне абстракции узла прием и отправка сообщения происходит при помощи сокета, таким образом, с точки зрения узлов реализация сети не имеет значения. Каждый узел работает по следующему алгоритму: принять следующее предназначенное ему сообщение, затем создать набор собственных сообщений и изменить свое состояние в зависимости от принятого сообщения.

Диаграмма классов среды моделирования представлена на рисунке 1.

Модуль управления сетью отвечает за пересылку сообщений между узлами, за управление набором узлов (создание и передача управления), а также представляет собой точку входа для средств мониторинга состояния и имитации ошибок. Все узлы сети регистрируются в этом компоненте, при этом



каждому узлу назначается сокет для управления сообщениями.

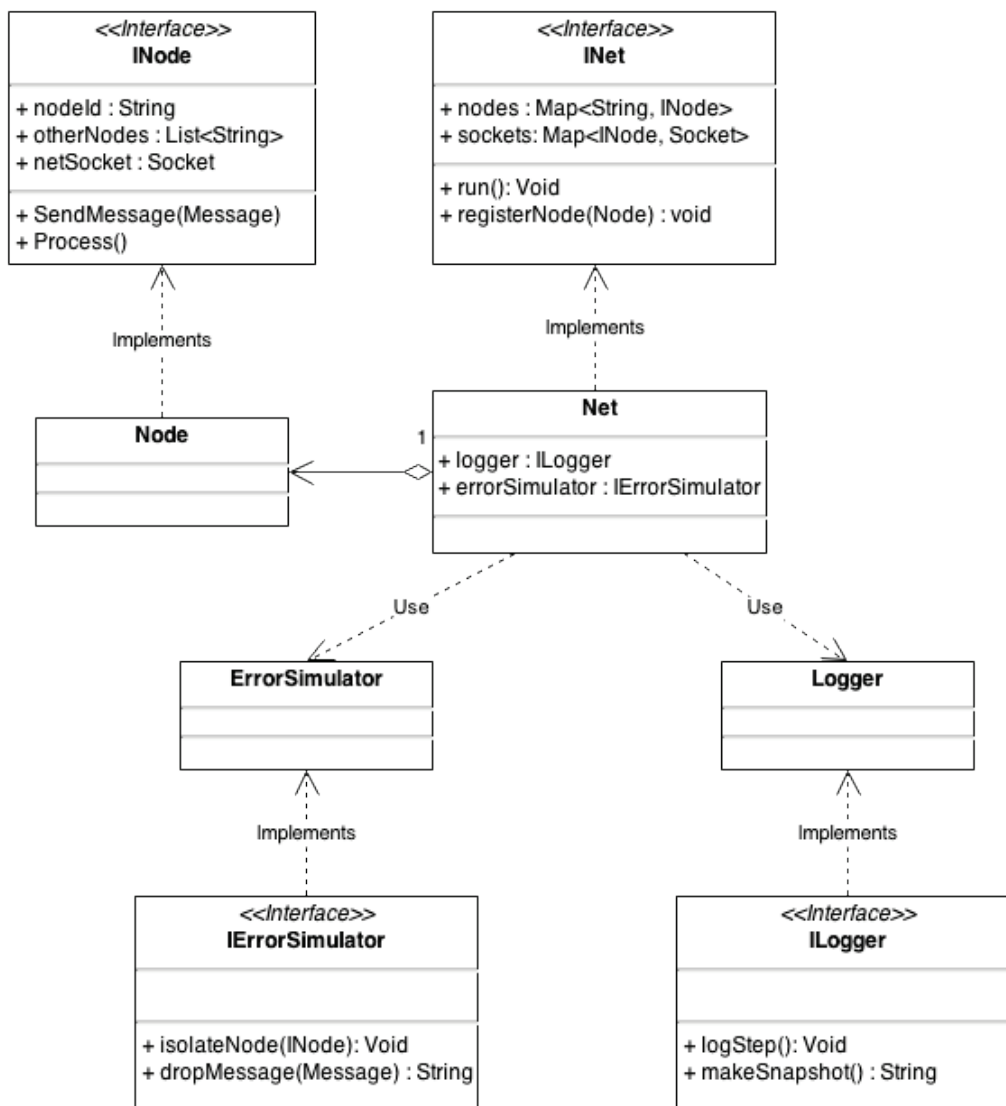


Рис.1 Диаграмма классов прототипа системы

Этот модуль имитирует кооперативную многозадачность, предоставляя каждому зарегистрированному узлу время для обработки предназначенных ему сообщений. Так как взаимодействие узлов происходит только при помощи сообщений, порядок обработки сообщений в узлах не имеет роли и в конечном счете система перейдет в требуемое состояние. Другим вариантом является выделение под каждый узел отдельного потока; в таком случае модуль управления сетью будет заниматься синхронизацией этих потоков.

Также модуль управления сетью является точкой входа для средств мониторинга состояния и имитации ошибок.

Средство мониторинга состояния системы.

Средство мониторинга позволяет получить представление о текущем состоянии среды имитационного моделирования. Средство мониторинга предназначено для работы с прототипом среды имитационного моделирования и имеет доступ ко всей информации, доступной в текущей реализации среды. Этот модуль предоставляет два основных способа получения информации: логирование и мгновенный снимок системы.



Под логированием понимается сохранение информации о произошедших в системе событиях в отдельный файл. Таким образом, можно проследить о процессах, происходивших в системе в любой прошедший момент времени.

Снятие мгновенного снимка системы позволяет получить представление о текущем состоянии системы. В этом случае пользователь получает полную информацию о настоящем моменте исполнения: количество и внутреннее состояние узлов, содержание очередей сообщений и состояние модуля управления сетью.

Модуль имитации ошибок.

Модуль имитации ошибок предназначен для получения представления о работе сети в случае сбоев. Этот модуль позволяет задавать пользовательские сценарии интервенций, такие как изоляция определенного узла и потеря сообщений. Имитация ошибок происходит на уровне обработки сообщений модулем управления сетью.

Разработанная среда использована для имитации работы системы хранения данных с репликацией, включающей в себя глобальный мониторинг состояния системы и исправление несогласованностей копий данных с помощью механизма векторных часов. Произведена проверка устойчивости системы к сбоям, вызванных ошибками сети.

Выводы:

Можно заключить, что разработанная среда имитационного моделирования позволяет моделировать работу различных алгоритмов хранения данных и исследовать устойчивость этих алгоритмов к различным сбоям, присущим распределенным системам. Также разработанная среда облегчает исследование поведения алгоритмов и их улучшение за счёт возможности приостановить имитируемую систему в любой момент и посмотреть на текущее состояние её узлов и сообщений, что невозможно сделать в случае работы с распределенной средой.

Литература:

1. Manoj Parameswaran, Anjana Susarla, Andrew B. P2P Networking: An Information-Sharing Alternative: <http://www.ics.uci.edu/~wscacchi/SA/Readings/P2P-Computer-Whinston-uly01.pdf> [Электронный ресурс] Доступ: 15.04.2015
2. Ahmed Bouajjani, Constantin Enea, Jad Hamza. Verifying Eventual Consistency of Optimistic Replication Systems: <http://www.liafa.univ-paris-diderot.fr/~cenea/popl2014.pdf> [Электронный ресурс] Доступ: 15.04.2015
3. M. Wiesmann, F. Pedone, A. Schiper. Understanding Replication in Databases and Distributed Systems: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.17.9166&rep=rep1&type=pdf> [Электронный ресурс] Доступ: 15.04.5014
4. Michael Stonebraker. Errors in Database Systems, Eventual Consistency, and the CAP Theorem: <http://db.cs.berkeley.edu/cs286/papers/errors-cacmblog2010.pdf> [Электронный ресурс] Доступ: 15.04.2015

Научный руководитель: к. ф.-т. н., Мигинский Д.С.

Статья отправлена: 15.04.2015 г.

© Афонасов Н.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Информатика, вычислительная техника и автоматизация

- ЦИТ: *m115-020 Антонов В.М.* ІННОВАЦІЙНІ ПОГЛЯДИ НАУКОВОЇ МОЛОДІ: ЕТАСОЛОГІЧНО-КІБЕРАКМЕОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД.....3
- ЦИТ: *m115-045 Архипенко М.О., Белинская С.И., Беляева Е.А., Петров А.В.* ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ДОПЛЕРОВСКИХ ВАРИАЦИЙ РАДИОСИГНАЛОВ6
- ЦИТ: *m115-052 Лозун А.В.* ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ И ФРАКТАЛЬНОГО КОДИРОВАНИЯ ДЛЯ СЖАТИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ.....11
- ЦИТ: *m115-079 Синтюшкина О.Г., Чернова Е.В.* МОДУЛЬ АВТОМАТИЗАЦИИ СОГЛАСОВАНИЯ ЗАЯВОК НА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ.....15
- ЦИТ: *m115-171 Даденков С.А., Кон Е.Л., Чмыков В.В.* К ПРОБЛЕМЕ ПЛАНИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ СЕТИ LONWORKS ТРЕБУЕМОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ.....18
- ЦИТ: *m115-216 Акимов Д.А., Озерова И.А., Редькин О.К., Калинин А.А.* АНАЛИЗ ТЕКСТОВЫХ ДАННЫХ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ.....23
- ЦИТ: *m115-217 Антонова И.И., Антонова А.А., Гришин А.А.* ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К УПРАВЛЕНИЮ ПОТОКАМИ ДАННЫХ В СЛОЖНЫХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ.....28
- ЦИТ: *m115-218 Чистякова М.А., Романова В.О.* ПРОГНОЗИРОВАНИЕ БЮДЖЕТА КОНТЕКСТНОЙ РЕКЛАМНОЙ КАМПАНИИ.....32
- ЦИТ: *m115-219 Иванова И.А., Никонов В.В., Морозова Е.Ф.* СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ СЛУЖБЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ.....34
- ЦИТ: *m115-223 Бойко Т.Р., Ковалев С.Н.* ПРИМЕНЕНИЕ ГРАФОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ АКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ И НА НОВОСТНЫХ САЙТАХ.....39
- ЦИТ: *m115-224 Никитюк В.В., Дозорський В.Г.* СИСТЕМА ВІДБОРУ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СИГНАЛІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТЕПЕНІ ПОЛІМЕРИЗАЦІЇ СТОМАТОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ.....43
- ЦИТ: *m115-234 Сусликов П.И.* РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ РЕШЕНИЯ ПРЯМОЙ ЗАДАЧИ ПОСТРОЕНИЯ КВАЗИРАЗВЕРТКИ ПОВЕРХНОСТИ С НЕНУЛЕВОЙ ГАУССОВОЙ КРИВИЗНОЙ.....45

<p>ЦИТ: <i>m115-237 Кокоулин А. Н., Бадртдинов А. С., Салимзебаров Э. Д.</i> БЕЗОПАСНОСТЬ БАЗ ДАННЫХ ORACLE В МНОГОЗВЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ.....</p>	49
<p>ЦИТ: <i>m115-242 Попов Ф.А., Бубарева О.А., Наумова Д.А., Погодина А.А.</i> ОСОБЕННОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «УЧАСТНИКИ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ».....</p>	53
<p>ЦИТ: <i>m115-244 Паутов К.Г., Попов Ф.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ ВЕБ-СТРАНИЦЫ В ЗАДАЧАХ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ТЕМАТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ВЕБ-СТРАНИЦ.....</p>	56
<p>ЦИТ: <i>m115-259 Боровльова С. Ю., Давиденко Є. О.</i> РЕІНЖІНІРІНГ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ПЛАЗОВО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА.....</p>	59
<p>ЦИТ: <i>m115-260 Варфоломеева Е. В.</i> РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ О СТРАТЕГИИ ПЕРЕХОДА НА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ (БИОМАССА).....</p>	62
<p>ЦИТ: <i>m115-262 Лабунец О.А.</i> ВЫЯВЛЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ЛЮДСКОГО ПОТОКА ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ. АНАЛИЗ ПОЖАРОВ В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2013 ГОД.....</p>	66
<p>ЦИТ: <i>m115-271 Настенко М.Е., Слюсаренко В.А., Молчановский А.И., Лихоузова Т.А.</i> МЕДИЦИНСКАЯ СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....</p>	68
<p>ЦИТ: <i>m115-301 Демиденко Л.Л., Лыгин М.М.</i> АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ РАСЧЕТ ПРОЦЕССА ГОРЕНИЯ СМЕСЕЙ ТОПЛИВНЫХ ВЭР.....</p>	75
<p>ЦИТ: <i>m115-302 Ханефт А.А., Калайда В.Т.</i> РАСПОЗНАВАНИЕ ОБЛАКОВ НА СПУТНИКОВЫХ ФОТОГРАФИЯХ С ПОМОЩЬЮ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА И ТЕКСТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗОБРАЖЕНИЯ.....</p>	78
<p>ЦИТ: <i>m115-307 Соловьёв В.А., Калайда В.Т.</i> РАСПОЗНАВАНИЕ СЦЕНЫ В ВИДЕОПОТОКЕ.....</p>	82
<p>ЦИТ: <i>m115-319 Афонасов Н.Н.</i> РАЗРАБОТКА СРЕДЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ОДНОРАНГОВЫХ СИСТЕМ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ.....</p>	86

Научное издание
МИР НАУКИ И ИННОВАЦИЙ
Выпуск 1(1)
Том 2
Технические науки

На украинском, русском и английском языках

Научные достижения Авторы были также представлены на международной научной конференции «Инновационные взгляды научной молодежи '2015» (21-30 апреля 2015) на сайте www.sworld.education Работы, которые получили положительные отзывы и рецензии, (после рецензирования) вошли в состав Журнала.

Разработка оригинал-макета – ООО «Научный мир»

Формат 60x84 1/16.
Тираж 500. Заказ №М15-1.

ООО «НАУЧНЫЙ МИР»
153012, г.Иваново, ул.Садовая 3, 317
e-mail: orgcom@sworld.education
www.sworld.education

Идентификатор субъекта издательского дела №9906509

Издатель не несет ответственности за достоверность информации и научные результаты, представленные в статьях