

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
Бельцкий Государственный Университет «Алеку Руссо»
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

SW **Научные труды**
Scientific papers
o r l d

Выпуск №4 (41), 2015

Issue №4 (41), 2015

Том 2
Технические науки

Иваново
«Научный мир»
2015

УДК 08
ББК 94
Н 347

Главный редактор: *Гончарук Сергей Миронович*, доктор технических наук, профессор, Академик

Редактор: *Маркова Александра Дмитриевна*

Председатель Редакционного совета: *Шibaев 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

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

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

Сухенко Юрий Григорьевич, доктор технических наук, профессор, Украина

Устенко Сергей Анатольевич, доктор технических наук, доцент, Украина

Хабидуллин Рифат Габдулхакович, доктор технических наук, профессор, Россия

Червоный 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

Н 347 **Научные** труды SWorld. – Выпуск 4(41). Том 2. – Иваново: Научный мир, 2015 – 104 с.

Журнал предназначается для научных работников, аспирантов, студентов старших курсов, преподавателей, предпринимателей. Выходит 4 раза в год.

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

**УДК 08
ББК 94**

© Коллектив авторов, 2015

Информация для Автор

Международный научный периодический журнал "Научные труды SWorld" издается с 2005 г. и успел получить большое признание среди отечественных и зарубежных интеллектуалов. Сегодня в журнале публикуются авторы из России, Украины, Молдовы, Казахстана, Беларуси, Чехии, Болгарии, Литвы Польши и других государств.

Основными целями журнала "Научные труды SWorld" являются:

- возрождение интеллектуального и нравственного потенциала;
- помощь молодым ученым в информировании научной общественности об их научных достижениях;
- содействие объединению профессиональных научных сил и формирование нового поколения ученых-специалистов в разных сферах.

Журнал целенаправленно знакомит читателя с оригинальными исследованиями авторов в различных областях науки, лучшими образцами научной публицистики.

Публикации журнала "Научные труды SWorld" предназначены для широкой читательской аудитории – всех тех, кто любит науку. Материалы, публикуемые в журнале, отражают актуальные проблемы и затрагивают интересы всей общественности.

Каждая статья журнала включает обобщающую информацию на английском языке.

Журнал зарегистрирован в РИНЦ SCIENCE INDEX.

Требования к статьям:

1. Статьи должны соответствовать тематическому профилю журнала, отвечать международным стандартам научных публикаций и быть оформленными в соответствии с установленными правилами. Они также должны представлять собой изложение результатов оригинального авторского научного исследования, быть вписанными в контекст отечественных и зарубежных исследований по этой тематике, отражать умение автора свободно ориентироваться в существующем библиографическом контексте по затрагиваемым проблемам и адекватно применять общепринятую методологию постановки и решения научных задач.
2. Все тексты должны быть написаны литературным языком, отредактированы и соответствовать научному стилю речи. Некорректность подбора и недостоверность приводимых авторами фактов, цитат, статистических и социологических данных, имен собственных, географических названий и прочих сведений может стать причиной отклонения присланного материала (в том числе – на этапе регистрации).
3. Все таблицы и рисунки в статье должны быть пронумерованы, иметь заголовки и ссылки в тексте. Если данные заимствованы из другого источника, на него должна быть дана библиографическая ссылка в виде примечания.
4. Название статьи, ФИО авторов, учебные заведения (кроме основного языка текста) должны быть представлены и на английском языке.
5. Статьи должны сопровождаться аннотацией и ключевыми словами на языке основного текста и обязательно на английском языке. Аннотация должна быть выполнена в форме краткого текста, который раскрывает цель и задачи работы, ее структуру и основные полученные выводы. Аннотация представляет собой самостоятельный аналитический текст и должна давать адекватное представление о проведенном исследовании без необходимости обращения к статье. Аннотация на английском (Abstract) должна быть написана грамотным академическим языком.
6. Приветствуется наличие УДК, ББК, а также (для статей по Экономике) код JEL (<https://www.aeaweb.org/jel/guide/jel.php>)
7. Принятие материала к рассмотрению не является гарантией его публикации. Зарегистрированные статьи рассматриваются редакцией и при формальном и содержательном соответствии требованиям журнала направляются на экспертное рецензирование, в том числе через открытое обсуждение с помощью веб-ресурса www.sworld.education.
8. В журнале могут быть размещены только ранее неопубликованные материалы.

Положение об этике публикации научных данных и ее нарушениях

Редакция журнала осознает тот факт, что в академическом сообществе достаточно широко распространены случаи нарушения этики публикации научных исследований. В качестве наиболее заметных и вопиющих можно выделить плагиат, направление в журнал ранее опубликованных материалов, незаконное присвоение результатов чужих научных исследований, а также фальсификацию данных. Мы выступаем против подобных практик.

Редакция убеждена в том, что нарушения авторских прав и моральных норм не только неприемлемы с этической точки зрения, но и служат преградой на пути развития научного знания. Потому мы полагаем, что борьба с этими явлениями должна стать целью и результатом совместных усилий наших авторов, редакторов, рецензентов, читателей и всего академического сообщества. Мы призываем всех заинтересованных лиц сотрудничать и участвовать в обмене информацией в целях борьбы с нарушением этики публикации научных исследований.

Со своей стороны редакция готова приложить все усилия к выявлению и пресечению подобных неприемлемых практик. Мы обещаем принимать соответствующие меры, а также обращать пристальное внимание на любую предоставленную нам информацию, которая будет свидетельствовать о неэтичном поведении того или иного автора.

Обнаружение нарушений этики влечет за собой отказ в публикации. Если будет выявлено, что статья содержит откровенную клевету, нарушает законодательство или нормы авторского права, то редакция считает себя обязанной удалить ее с веб-ресурса и из баз цитирования. Подобные крайние меры могут быть применены исключительно при соблюдении максимальной открытости и публичности.



ЦИТ: 415-007

УДК 004.2

Еремина И.И.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАЧИ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО ОЦЕНИВАНИЯ
РЕЗУЛЬТАТОВ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
КОМПЕТЕНТНОСТИ**

*Набережночелнинский институт КФУ,
Республика Татарстан, г.Набережные Челны, д. 68/19 (1/18), 423812*

Eremina I.I.

**SIMULATION OF THE PROBLEM OF QUALITATIVE ESTIMATION OF
RESULTS OF FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE**

*Kazan Federal University Naberezhnye Chelny Institute,
Republic of Tatarstan, Naberezhnye Chelny, 68/19 (1/18), 423812,*

Аннотация. В статье представлен анализ результатов формирования профессиональной компетентности будущих ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике в Набережночелнинском институте КФУ (НЧИ КФУ). В качестве методов проведенного исследования выбраны методы математического моделирования, основные положения математической статистики, методов оптимизации, аппарата многомерного шкалирования и квалиметрического оценивания, теории управления учебно-воспитательным процессом в вузе. Представляется комплексная имитационная модель формирования профессиональной компетентности будущих ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике с учётом взаимодействия основных технологических процессов на основе технологии IDEF0 (методология функционального моделирования (IDEF=ICAM DEFinition), ICAM= Integrated Computer Aided Manufacturing); интегральные оценки эффективности функционирования системы формирования профессиональной компетентности будущих ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике, отличающиеся возможностью оценивания по нескольким показателям достаточности и обеспеченности анализируемой компетенции. В процессе анализа данных получены новые, имеющие научную и практическую важность результаты в области математического моделирования и образования – математические модели диагностики результатов формирования профессиональной компетентности.

Ключевые слова: компетентность, профессиональная компетенция, статистические методы, уровень сформированности профессиональной компетенции, квалиметрия, оценивание, методы математического моделирования, методы моделирования и прогнозирования временных рядов, адаптивные методы прогнозирования.

Abstract. The article presents the analysis of the results of formation of professional competence of future it specialists of applied Informatics in Economics, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan Federal University (KFU NCI). As methods of the conducted research selected methods of mathematical modeling, the basic provisions of mathematical statistics, optimization methods, multidimensional scaling



and qualitative assessment of the theory of management of the educational process at the University. Presented by the comprehensive simulation model of formation of professional competence of future it specialists of applied Informatics in the economy taking into account the interaction of the basic technological processes on the basis of technology IDEF0 (functional modeling methodology (IDEF=ICAM DEFinition), ICAM= Integrated Computer Aided Manufacturing); integral estimation of efficiency of functioning of system of formation of professional competence of future it specialists of applied Informatics in the economy, characterized by the possibility of assessment on several indicators of adequacy and security of the analyzed competence. In the process of analyzing data obtained are new, having scientific and practical importance of the results in the field of mathematical modeling and education – mathematical model of the diagnostic results of formation of professional competence.

Key words: competence, professional competence, statistical methods, the level of formation of professional competence qualimetry, assessment, methods of mathematical modeling, methods for modeling and forecasting time series, adaptive forecasting methods.

Вступление.

В настоящее время в условиях рыночной экономики существенно возрастают требования работодателей, общества к уровню профессионализма специалистов социальной сферы, однако фактический уровень их профессиональной компетентности не всегда соответствует данным требованиям. В связи с этим актуален поиск новых путей совершенствования эффективности деятельности учреждений, реализующих программы ВПО, в направлении повышения качества профессиональной компетентности будущих ИТ-специалистов. Одним из таких путей является научное обоснование и реализация технологии квалиметрического оценивания в системе ВПО, в условиях компетентностного подхода.

Обзор литературы.

Переход России к инновационной рыночной экономике потребовал соответствующих изменений в системе высшего профессионального образования. При этом под профессиональными компетенциями в настоящей работе понимается способность ИТ-специалиста прикладной информатики в экономике решать определенные профессиональные задачи, заданные требованиями федеральных государственных образовательных (ФГОС) и рекомендациями отраслевых (профессиональных) стандартов, а также требованиями рынка труда. Рассматривая аспекты квалиметрического оценивания результатов формирования профессиональной компетентности будущих ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике, отметим что основные проблемы связаны с формирования информационной базы исследований и отсутствием методики ее обработки. Решение этих проблем можно найти в теории математического моделирования, применении аппарата многомерного шкалирования и квалиметрического оценивания, а также основных положений математической статистики. Так аналитика с помощью таких инструментов как S-критерий тенденций Джонкира, T-критерий



Вилкоксона, Критерий Пирсона χ^2 , ϕ -критерий (угловое преобразование) Фишера и многих других статистических методов позволяют оценить достигнутый уровень сформированности профессиональной компетенции для ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике.

Актуальность проблемы определяется недостаточной разработанностью методик оценивания уровня сформированности профессиональных компетенций ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике.

Целью исследования является научное обоснование анализа результатов формирования профессиональной компетентности статистическими методами на примере направления 230700.62 Прикладная информатика в экономике в Набережночелнинском институте КФУ (НЧИ КФУ).

Решением одной из задачи исследования является построение комплексной имитационной модели формирования профессиональной компетентности будущих ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике с учётом взаимодействия основных технологических процессов на основе технологии IDEF0 (методология функционального моделирования (IDEF=ICAM DEFinition), ICAM= IntegratedComputerAidedManufacturing).

Входные данные и методы. (этот раздел только для научной статьи, для обзорной статьи – можно обозначить **Основной текст**).

Для решения задачи данного исследования рассмотрим комплексную имитационную модель на основе стандарта IDEF0.

Применяя имитационную модель для отображения процесса формирования профессиональной компетентности будущих ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике, получим результаты в виде диаграмм. Интерпретация полученных результатов моделирования имеет целью переход от информации, полученной в результате машинного эксперимента с моделью, к выводам, касающимся процесса формирования объекта-оригинала.

Представленный элементарный блок является функциональным элементом системы, преобразующим входной поток данных в выходной при наличии управления и при помощи определённого механизма.

Элементарный блок является функциональным элементом системы, преобразующим входной поток данных в выходной при наличии управления и при помощи определённого механизма.

Для предлагаемой модели в качестве «работы» зададим процесс формирования профессиональных компетенций будущих ИТ-специалистов.

Входным потоком данных (Input), под которым в производственной сфере понимают материал (сырьё), перерабатываемый или преобразуемый работой, будет начальный уровень сформированности профессиональных компетенций будущего ИТ-специалиста.

Соответственно выходным потоком данных (Output-то, что производится работой) выступает требуемый уровень сформированности профессиональных компетенций выпускника.

В качестве механизма (Mechanism), выполняющего работу, выступает преподаватель, а в качестве ресурсов, необходимых для качественного



выполнения работы, определим учебно-материальную базу учебного заведения.

Стрелка вызов (Call) предназначена для указания на другую модель работы.

Контекстная диаграмма модуля процесса формирования профессиональных компетенций будущих ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике представлена на Рисунке 1.

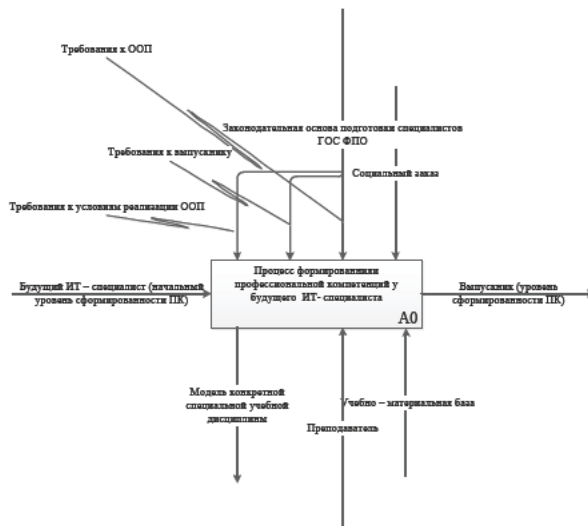


Рисунок 1. Контекстная диаграмма модуля процесса формирования профессиональных компетенций будущих ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике.

Комплексная имитационная модель формирования профессиональной компетентности будущих ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике представляет собой совокупность факторов:

Входной поток – баллы абитуриента ЕГЭ по информатике.

Выходной поток – уровень сформированности ПК по направлению 230700.62 Прикладная информатика в экономике. Профессиональные компетенции ИТ-специалиста, которые должны быть сформированы по окончании освоения образовательной программы на основе *нормативных документов* в области образования в России (Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», Федеральная целевая программа развития образования на 2011- 2015 годы, Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования и т. д.).

Исходя из вышеизложенной методологии стандарта IDEF0 одним из «механизмов», применяемых для формирования требуемого уровня профессиональных компетенций выступает профессорско-преподавательский состав, являющийся «*производственным персоналом*» (в технических терминах) в системе высшего профессионального образования.

В качестве ресурсов модели выступает *учебно-материальная база* вуза, которая представляет собой комплекс материальных и технических средств, обеспечивающих подготовку обучающихся по установленным специальностям и специализациям в соответствии с требованиями учебных планов, программ учебной дисциплины и современной методики обучения.



Вызов другого модуля означает работу, которая будет выполняться за пределами моделируемой системы.

Формой представления исходной информации в данной работе служит «Карта компетенций» по направлению 230700.62 «Прикладная информатика в экономике» и оценки студентов за семестр, сгруппированные в отдельные профессиональные компетенции в соответствии с учебным планом направления 230700.62 «Прикладная информатика в экономике».

Карта компетенции является одним из вариантов создания систем качественной оценки профессиональных компетенций. Обратим внимание на макет таблицы «Карта компетенций».

Информационной базой является оценки студентов за семестр, сгруппированные в отдельные профессиональные компетенции в соответствии с учебным планом направления 230700.62 «Прикладная информатика в экономике». Для дальнейшего анализа результатов формирования профессиональной компетенции ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике были спрогнозированы оценки по дисциплинам студентов, которые в будущем будут изучать эти дисциплины. Эти оценки получены на основе анализа изученных ранее студентом дисциплин. Спрогнозированные оценки в таблице отмечены синим цветом на рисунке 3.

Основная база, которая будет применяться для дальнейшего анализа результатов формирования профессиональных компетенций ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике, является таблица, которая получена при использовании комплексного метода оценки уровня качества. Комплексный показатель компетентности выпускника определяется как совокупность показателей сформированности компетенций по дисциплинам.

Обозначим основные показатели:

- показатель $S_{ij} = P_{ij} \cdot V_{ij}$ - показатель уровня сформированности компетенций по j-ой дисциплине i-го цикла.
- P_{ij} - итоговая оценка полученная за семестр по дисциплине. Определяется при прохождении выпускником тестирования по j-ой i-го блока дисциплине. P_{ij} (0-100%);
- в зависимости от количества часов, отводимых ФГОС ВПО на изучение, i-му блоку присваивается определенный коэффициент весомости V_i (0-1.0), j-ой дисциплине i-го цикла- V_{ij} (0-1.0);

Модель, которая будет рассматриваться разрабатывалась на основании целостного, деятельностного, компетентностного и лично ориентированного подходов. Проблема, связанная с анализом результатов формирования профессиональных компетенции будущих ИТ-специалистов, связана с **измерением результатов обучения, определением их качественных показателей, соотносением с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов и учебных программ.**

Данные, полученные при анализе результатов формирования профессиональных компетенции, часто **называют «нестрогими», подразумевая неоднозначность интерпретации полученных результатов.**



Это не совсем верно. Ведь нестрогими оказываются результаты, не получившие достаточного обоснования и должной статистической обработки. Правильное и корректное применение статистических методов позволяет построить однозначные заключения об анализе результатов формирования профессиональной компетенции для ИТ-специалистов. Важную роль играют статистические методы при получении анализа результатов формирования профессиональной компетенции.

Основная сложность обращения к статистическим методам не математическая, основа многих из них вполне прозрачна и очевидна. Проблемой является обработка больших массивов информации, (как правило, числовых), что абсолютно невыгодно осуществлять их «вручную». Острота ситуации резко снижается, если будем использовать компьютеры. При этом можно пойти по пути **применения специализированных пакетов, предназначенных для обработки статистической информации (например, Stadia, SPSS, Statgraphics, Statistica и др.)**.

Для анализа оценивания результатов формирования профессиональной компетенции в качестве данных были использованы оценки студентов за семестр, **сгруппированные в отдельные профессиональные компетенции в соответствии с учебным планом 230700.62 Прикладная информатика в экономике**.

Исходя из данных особенностей были определены математические методы и инструментальные средства исследования. К ним относятся: S-критерий тенденций Джонкира; T-критерий Вилкоксона; Критерий Пирсона χ^2 ; ϕ - критерий (угловое преобразование) Фишера; Коэффициент ранговой корреляции Спирмена r_s .

Далее более подробно рассмотрим один примеров - коэффициент ранговой корреляции Спирмена r_s . Метод ранговой корреляции Спирмена позволяет определить интенсивность, направление и значимость корреляционной связи между двумя признаками или двумя профилями (иерархиями) признаков.

Проверяемые гипотезы:

H_0 : Между сопоставляемыми признаками (иерархиями) значимая корреляция отсутствует.

H_1 : Корреляция между сопоставляемыми признаками (иерархиями) достоверно отличается от нуля.

Применение метода начинается с ранжирования в каждом из наборов признаков - в результате от первичных данных осуществляется переход к двум наборам рангов: $\{R_1\}$ и $\{R_2\}$. Далее вычисляется коэффициент ранговой корреляции r_s по формуле:

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n (R_{1i} - R_{2i})^2}{n(n^2 - 1)} \quad (*)$$

Далее для имеющегося объема выборки n определяется критическое значение $(r_s)_{кр}$ (уровень значимости $p \leq 0,05$); в случае $(r_s)_{эсп} \geq (r_s)_{кр}$ принимается экспериментальная гипотеза.



Ограничения применимости метода Спирмена:

1) объем выборки, в которой производится сопоставление признаков, должен быть не менее 5; верхняя граница - 40 испытуемых (связана с ограниченностью таблицы критических значений);

2) по формуле (*) вычислять коэффициент ранговой корреляции можно только в тех случаях, если в каждом из наборов рангов нет совпадающих значений (или их количество мало); в случае, если это условие не выполняется, необходимо вносить поправку на одинаковые ранги - в этом случае расчет r_s производится следующим образом:

• вычисляются поправки на одинаковые ранги в совокупностях $\{R_1\}$ и $\{R_2\}$:

$$T_i = \frac{\sum_{j=1}^{k_1} m_{1j} (m_{1j}^2 - 1)}{12}, \quad T_i = \frac{\sum_{j=1}^{k_2} m_{2j} (m_{2j}^2 - 1)}{12} \quad (**)$$

где k_1 и k_2 - количество групп одинаковых рангов в наборах рангов 1 и 2, соответственно;

m_{1j} и m_{2j} - объемы каждой из групп одинаковых рангов в наборах 1 и 2;

• вычисляется r_s с поправкой:

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n (R_{1i} - R_{2i})^2 + T_1 + T_2}{n(n^2 - 1)} \quad (***)$$

Рассмотрим пример – сопоставление двух наборов показателей в одной группе. Для одной группы студентов имеются оценки о государственном экзамене и защите дипломного проекта. Существует ли значимая корреляция между этими показателями? Проверяемые гипотезы:

H_0 : Значимая корреляция между показателями отсутствует.

H_1 : Имеется достоверная корреляция между показателями государственного экзамена и защиты дипломного проекта.

После вычисления квадратов разностей рангов для каждого студента, нашли сумму для столбца $(R_{1i} - R_{2i})^2$. Далее определили в каждом наборе группы одинаковых рангов – в первом это группы с рангами 2,7,13 и количествами значений в группах 3,7,5. Во втором наборе – группы с рангами 2,5;8;13,5 и количествами 4,7,4 по формулам (**). По формуле (***) вычисляем значение коэффициента ранговой корреляции Спирмена - $(r_s)_{\text{экср}} = 0,67$ для $n=15$ $(r_s)_{\text{кр}} = 0,52$. Следовательно, $(r_s)_{\text{экср}} > (r_s)_{\text{кр}}$, принимается экспериментальная гипотеза - между показателями государственного экзамена и защиты дипломного проекта имеется значимая корреляция исходя из шкалы Чеддока.

Как видно интенсивность корреляционной связи близка к границе между градациями «заметная» и «высокая», т.е. гипотезу о существовании соответствия между рассмотренными параметрами следует признать бесспорно справедливой.

Далее рассмотрим возможности пакета STATISTICA 6.0 для проведения анализа формирования результатов профессиональной компетенций ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике.



Для визуального представления анализа формирования результатов профессиональной компетенции ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике построим линейный график. По графику видно, какая профессиональная компетенция имеет высокий/низкий уровень сформированности. Большое значение имеет ПК-17, а самое низкий показатель у ПК-21.

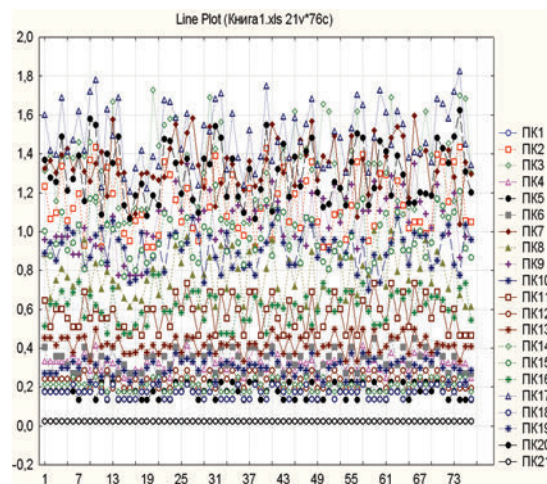


Рисунок 2. Уровень сформированности профессиональных компетенции ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике.

Переходим к сглаживанию уровней ряда. Одним из распространенных методов анализ тенденций временного ряда является использование скользящих средних. На рисунке 6 показан исходный ряд профессиональных компетенций. Далее переходим к сглаживанию временного ряда. В связи с тем, что рассматривается срок обучения 4 года для будущих ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике, то логично будет выбрать значение сглаживания равным 4. Сопоставим уровни исходного уровня и сглаженного. В результате получаем большой разрыв между показателями уровней.

В пакете STATISTICA для построения линейного тренда можно воспользоваться как минимум двумя способами: графическим способом – с помощью опции построения графиков динамического ряда; аналитическим выравниванием – где используются средства модуля.

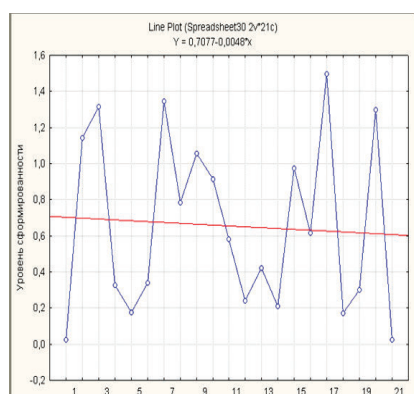


Рисунок 3. Динамика ряда профессиональных компетенций.



Применим первый способ построения линейного тренда в пакете. В результате получим график сформированных профессиональных компетенции и соответствующий линейный тренд. Согласно данным, приведенной на графике рисунка 6, в верхней части графика выводится уравнение линейного тренда. ($Y=0.7070-0.0048x$). Но этот метод не представляет информации о статистической значимости полученной модели и пригоден лишь в разведочном анализе. Переходим второму методу – построение тренда с помощью аналитического выравнивания. Прежде чем приступить к построению линейного необходимо сделать замечание, что t можно расставлять двояко, от начала ряда и от центра ряда. Для исходного ряда образуем новые переменные (времени) t_1 и t_2 . Строим тренд в форме полинома первой степени (прямая). Выбираем в качестве зависимой переменной уровень сформированности ПК, а независимой переменной выступает момент времени от начала ряда t_1 .

Построим тренд в форме полинома первой степени (прямая). В качестве зависимой переменной выбран уровень сформированности ПК, а независимой переменной был выбран момент времени от начала ряда t_1 . Результаты тренда в форме полинома содержат оцененные параметры модели и основные показатели адекватности построения регрессии.

Результаты. Обсуждение и анализ.

Пакет сразу сформировал таблицу, содержащую оценочные параметры модели и основные показатели адекватности построения регрессии.

Regression Summary for Dependent Variable: Уровень сформиров						
R= ,08708915 R ² = ,00758452 Adjusted R ² = ----- F(1,19)=,14521 p<,70739 Std.Error of estimate: ,49221						
N=21	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(19)	p-level
Intercept			0,702149	0,163643	4,290728	0,000395
t2	-0,087089	0,228544	-0,000298	0,000783	-0,381061	0,707386

Regression Summary for Dependent Variable: Уровень сформиров						
R= ,06160944 R ² = ,00379572 Adjusted R ² = ----- F(1,19)=,07239 p<,79078 Std.Error of estimate: ,49315						
N=21	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(19)	p-level
Intercept			0,707701	0,223152	3,171387	0,005026
t1	-0,061609	0,228980	-0,004782	0,017772	-0,269060	0,790783

Рисунок 4. Результаты оценивания регрессионной динамической модели с фиктивной переменной t_1 и t_2

Во втором столбце приведены β -коэффициенты, в третьем столбце указаны средняя ошибка β -коэффициентов. В четвертом столбце расположены параметры регрессионного уравнение, в пятом средняя ошибка параметров уравнения.

Переходим к выявлению и устранению автокорреляций. Представим графический метод выявления автокорреляций

Согласно данным, представленным на графике, не прослеживается тренда в отклонениях, соответственно можно предположить отсутствие автокорреляции.

Применим метод Теста Дарбина-Уотсона.

Так как коэффициент корреляции находится в пределах $0 \leq |r_{e_i, e_{i-1}}| \leq 1$.



	Durbin-Watson d (Sheet1 and serial correlation of t	
	Durbin-Watson d	Serial Corr.
Estimate	2,142590	-0,170886

Рисунок 5. Таблица теста Дарбина-Уотсона

Находим по таблице критических значений данной статистике при $n=21$ и $k=2$, нижняя граница $dn=1,13$ и верхняя граница $dv=1,54$ отсюда получаем, что фактическое значение попадает в зону $2 < DW < 4 - dn$.

Применим тест серий Бреуша Годфри. Воспользуемся результатами оценки тренда - $\tilde{y}_t = a_0 + a_1 t^2$ найдем значения случайного члена ε_t . Результат вычисления автоматически выдает пакет STATISTICA 6.0. В связи с тем, что для реализации теста необходимо оценить уравнение $\varepsilon_t = \rho \varepsilon_{t-1} + u_t$, образуем новую переменную ε_{ut} . Далее производим сдвиг на один уровень вперед. После чего с помощью модули MultipleRegressions получим результаты оценки модели вида $\varepsilon_t = \rho \varepsilon_{t-1} + u_t$

Согласно результатам построения модели $\varepsilon_t = \rho \varepsilon_{t-1} + u_t$, параметр ρ получен статистически не значим, можно утверждать об отсутствии корреляций.

Рисунок 6. Результат построения модели

Заключение и выводы.

Проверка эффективности технологии квалитетического оценивания анализа результатов формирования профессиональных компетенции ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике путем сопоставления результатов тестирования экспериментальной группы и оценок, полученных студентами по завершении изучения дисциплины показала, что показатель профессиональной компетентности отличается от среднего значения оценок рейтинга студента. Более того, он демонстрирует не текущие, а остаточные знания, которыми обладает выпускник на момент окончания вуза. Была проведена стандартизация оценочных средств, определение надежности и валидности технологии оценивания.

Опытно-экспериментальная работа по внедрению модели и технологии квалитетического оценивания профессиональных компетенций позволила



скорректировать содержание обучения по формированию профессиональных компетенции ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике повысить мотивацию студентов и обеспечить объективное, валидное, ценностное уровневое представление результатов образовательной деятельности профессиональной подготовки студентов и выпускников. Эффективность результатов доказана статистическими методами обработки данных исследования.

Литература:

1. Байденко, В.И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения: Методическое пособие. — М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2009. 72 стр.

2. Берестенева, О.Г. Системные исследования и информационные технологии оценки компетентности студентов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. Томск, 2010.

3. Вербицкий, А.А. Инварианты профессионализма: проблемы формирования/ А.А.Вербицкий, М.Д. Ильязова.- М.: Логос, 2011. -287с.

4. Гузанов, Б.Н. Организация планирования и контроля в процессе управления качеством обучения в системе высшего профессионального образования Текст. / Гузанов Л. Л., Кузина, В. В. Шушерин // Качество. Инновации. Образование. 2009. - № 8. - С. 2-8.

5. Еремина И.И., Калимуллина И.Ф., Степанова Ф.Г. Методические механизмы квалиметрического оценивания эффективности подготовки ИТ-специалистов в вузе (статья ВАК). – Научный журнал *Фундаментальные исследования*. 2015. № 2-13. С. 2949-2955.

6. Еремина И.И., Калимуллина И.Ф., Степанова Ф.Г. Ресурсное обеспечение учебного процесса ООП по направлению 230700.62 «Прикладная информатика» профиль «Прикладная информатика в экономике» (учебное пособие) (статья-аннотация). – Научный журнал *Международный журнал экспериментального образования*. 2015. № 8-2. С. 282-283.

7. Еремина И.И., Методология оценки уровня сформированности информационно-коммуникационной компетентности будущих ИТ-специалистов. (статья ВАК) / Научный журнал «*Фундаментальные исследования*». - 2013. - №10-10 - С. 2258-2264

8. Еремина И.И., Пимукова Л.А. Математическая модель опытно-экспериментальной проверки диагностической программы формирования информационно-коммуникационной и профессиональной компетентности будущих ИТ-специалистов (статья ВАК). – Журнал «*Вестник Казанского технологического университета*». 2014. т.17. №4. С.290-295.

9. Питюков, В.Ю. Развитие творческой личности в процессе профессионального образования Текст. / В.Ю. Питюков // *Среднее профессиональное образование*. 2009. - №7. - С. 53-55.

Статья отправлена: 5.11.2015 г.

© Еремина И.И.



ЦИТ: 415-021

УДК 004.056.52:004.771:336

Паламарчук О.С.

РОЗПОДІЛ РОЛЕЙ КОРИСТУВАЧІВ У ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ НЕБАНКІВСЬКИМИ ФІНАНСОВИМИ УСТАНОВАМИ*Черкаський державний технологічний університет,
Черкаси, Шевченка 460, 18006*

Palamarchuk O.S.

THE DISTRIBUTION OF USER ROLES IN INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEM MANAGEMENT NON-BANK FINANCIAL INSTITUTIONS*Cherkasy State Technological University,
Cherkasy, Shevchenko 460, 18006*

Анотація. У статті розглянуто розподіл ролей користувачів інформаційно-аналітичною системою управління небанківськими фінансовими установами. Виділено групи користувачів та описано їх рівень доступу і функціональні можливості використання інформаційної системи.

Ключові слова: небанківська фінансова установа, інформаційно-аналітична система управління, рольовий розподіл, ідентифікація, аутентифікація.

Abstract. The article considers the distribution of roles of users of information-analytical systems management non-bank financial institutions. Allocated user groups and described their level of access and functional capabilities use the information system.

Key words: nonbank financial institution (NBF), information-analytical system management, role distribution, identification, authentication.

Вступ. Швидкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) формує жорсткі вимоги до інформаційно-аналітичних систем управління (ІАСУ) небанківськими фінансовими установами (НБФУ) нового покоління [8]. Серед загального переліку можна виділити одну з головних – розподіл користувачів інформаційної системи (ІС) на групи (*рольовий розподіл*).

В кожній ІАСУ є певні групи зареєстрованих користувачів, що мають відповідні права та можливості для користування системою. Деякі системи надають можливість обмеженого доступу для незареєстрованих користувачів.

Постановка задачі. Визначити особливості застосування рольового розподілу в інформаційно-аналітичних систем управління небанківськими фінансовими установами.

Аналіз останніх джерел досліджень. Сьогодні інформаційні системи управління застосовуються в усіх галузях. Вони надають можливість зберігати та опрацьовувати великі масиви даних, виконувати складні операції та обрахунки, забезпечувати одночасну взаємодію багатьох користувачів. Саме тому актуально постають питання захисту системи, збереження інформації, санкціонованого та безпечного доступу.

Значна кількість робіт присвячена питанням ідентифікації та



аутентифікації користувачів при доступі та роботі з ІС. Серед них можна виділити роботи з аналізу та прогнозування підходів до ідентифікації користувачів інформаційних та інформаційно-комп'ютерних систем: В.Г. Іванова [4], Н.А. Кошевої [5], Н.І. Мазниченка [4; 5]; питаннями захисту від несанкціонованого доступу при ідентифікації та аутентифікації користувачів займалися: З.М. Гадецька, Р.В. Литвин [3], Н.І. Мазниченко [6], Д.Г. Омельчук [3].

Мета роботи. Визначити групи користувачів ІАСУ НБФУ; проаналізувати їх рівень доступу, функціональні можливості використання ІС.

Основна частина.

Розвиток ІКТ супроводжується розвитком програмного забезпечення (ПЗ), яке оновлюється, модернізується, ускладнюється. Це стосується як стандартного ПЗ (пакет програм Microsoft Office, графічні, аудіо- та відео редактори, та ін.) так і спеціалізованого, до яких, власне, належать ІАСУ. В ІС збільшуються об'єми та типи даних, кількість користувачів та рівнів доступу до інформації, зростають вимоги до захисту та збереження конфіденційності інформації.

Нажаль, рівень комп'ютерної грамотності та професійних навичок користувачів не завжди відповідає вимогам, необхідним для роботи з певним ПЗ та ІС. Із стандартним ПЗ, зазвичай, не виникає значних проблем, оскільки його можна легко перевстановити та переналаштувати. Зі спеціалізованим ПЗ дещо складніше. Для якісної та безпечної роботи з такими програмами та системами потрібно відповідний рівень теоретичної (відповідна освіта, знання) та практичної (професійні навички та досвід роботи) підготовки. Тому, створення та керування ІС здійснюється кваліфікованими спеціалістам з досвідом роботи в певній галузі. Натомість простим користувачам, необізнаним з тонкощами роботи з програмними продуктами, надається лише можливість використання ІС для вирішення необхідних задач та обмежений доступ до ядра та програмного коду системи.

Життєвий цикл ІАСУ включає такі етапи [1, с.263]: розробка концепції ІС; розробка технічного завдання; проектування; реалізація; впровадження в експлуатацію (тестування і налагоджування); супровід.

При проектуванні ІАСУ на її базі проводяться: розробка і реалізація функціональних задач по розмежуванню і контролю доступу до апаратури та інформації, як в рамках інформаційної системи в цілому, так і до відокремлених інформаційних ресурсів; розробка апаратних засобів ідентифікації та аутентифікації користувачів та ресурсів системи; розробка програмних засобів контролю і управління розмежування доступу; розробка окремої експлуатаційної документації на засоби ідентифікації, аутентифікації, розмежування і контролю доступу [2].

Контроль доступу користувачів – одна з основних задач безпеки будь-якої ІС. Тому, не від'ємною частиною роботи з будь-якою ІС є початкова реєстрація та подальша авторизація користувача. Процес авторизації включає в себе ідентифікацію та аутентифікацію. Розглянемо ці поняття [1, с.250].

Ідентифікація – надання при вході в систему свого імені або



реєстраційного номера, що одержується користувачем при попередній реєстрації в системі.

Аутифікація – підтвердження права на доступ, відповідності наданої ідентифікаційної інформації користувача.

Процедура аутифікації є обов'язковим етапом функціонування будь-якої ІС та основною умовою доступу користувача до ресурсів цієї системи.

Використання web-орієнтованих ІАСУ також вимагає ідентифікації користувача для надання йому прав та доступу відповідно до його рольової приналежності.

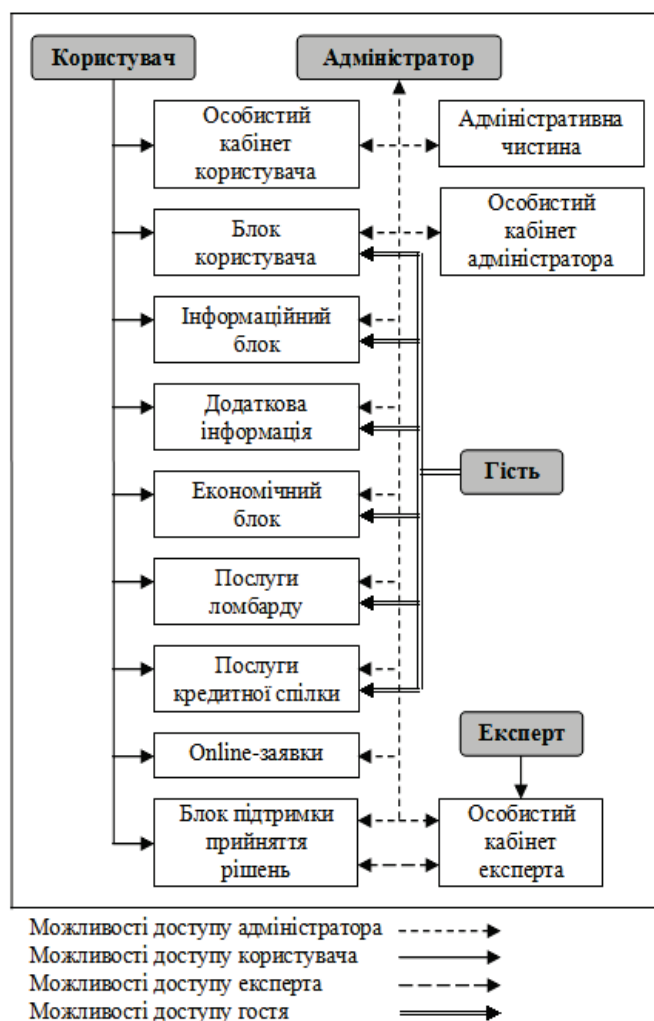


Рис. 1. Загальна структура web-орієнтованої інформаційної системи для небанківських фінансових установ

В Черкаському державному технологічному університеті (ЧДТУ) розробляється web-орієнтованій інформаційній системі для НБФУ, загальна структура якої наведена на рис.1 [7]. Дана ІС розрахована представників НБФУ таких як ломбарди та кредитні спілки, оскільки вони мають практично однакове інформаційне наповнення власних ІС за винятком деяких специфічних блоків та компонентів, притаманних тій чи іншій установі.

Наповнення ІС поділяється на частини, до яких входять певні модулі та блоки:



- *інформаційна*: блок користувача, інформаційний блок, додаткова інформація, блоки послуг НБФУ;
- *виконавча*: економічний блок;
- *аналітична*: блок для подання online-заявок (для кредитних спілок) та блок підтримки прийняття рішень (БППР).

В ІС передбачено розподіл користувачів на чотири групи (типи): «адміністратор», «експерт», «користувач» та «гість» [7, 8]. Відповідно до рольового розподілу, кожна група користувачів має доступ до певних частин ІС (рис.2). Користувач має можливість перегляду та / або редагування певної інформації.



Рис. 2. Групи користувачів та їх функціональні можливості в ІС для НБФУ

Група *Адміністратор* – має необмежені права, повний контроль над всіма користувачами, модулями, блоками та над системою в цілому: може контролювати користувачів системи, додавати та видаляти експертів, створювати експертизи та призначати на них експертів.

Група *Експерт* – користувач або група користувачів, яка здійснює експертне оцінювання стану НБФУ за обраними критеріями. Для кожної експертизи обирається група експертів із існуючих в базі, або створюються та залучаються нові.



Група *Користувач* – звичайний відвідувач, який зареєстрований в системі може здійснювати певні дозволені дії та операції, має повний доступ до всієї інформації, розміщеної на сайті, може користуватися всіма блоками системи, включаючи БППР.

Група *Гість* – звичайний відвідувач, який ще не зареєстрований в системі, може здійснювати перегляд доступної інформації, виконувати обмежені дії в системі, передбачені економічним блоком (кредитний калькулятор, конвертор валют та курс валют).

Кожен член (учасник) групи має *особистий кабінет*, окрім «гостя», в якому знаходиться персональна інформація, налаштування та історія використання користувачем ресурсів ІС. Для отримання більших можливостей доступу та використання системи користувачам типу «гість» необхідно пройти реєстрацію, створивши *особистий кабінет*, та перейти до групи «користувачі». Це надасть можливість їм користуватися всіма інструментами системи в повному обсязі.

Таким чином, рольовий розподіл користувачів в ІАСУ НБФУ забезпечує чітке розмежування прав між різними категоріями користувачів системи та визначає межі їх функціональних можливостей.

Висновок. Чітке розмежування прав між різними категоріями користувачів ІАСУ НБФУ визначає їх функціональні можливості, конкретний набір інструментів, доступних для роботи з системою. Для простого, не авторизованого користувача («гостя») доступна лише інформаційна та виконавча частини системи – чітко прописаний алгоритм, блоки системи, використання яких не впливає на роботу системи в цілому. Це запобігає здійсненню операцій більш високого рівня складності, до яких користувач не підготовлений.

Оскільки «гості» системи, здебільшого, не підготовлені користувачі, тому надання їм повного функціонального доступу до ІС може вплинути як на функціональну, так і на аналітичну роботу системи.

Література:

1. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів: навч. посіб. / О.М. Томашевський, Г.Г. Цигелик, М.Б. Вітер, В.І. Дудук. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 296 с.
2. Джим Гейер. Беспроводные сети. Первый шаг: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 192 с.
3. Гадецька З.М. Ідентифікація і аутентифікація – методи захисту від несанкціонованого доступу / З.М. Гадецька, Д.Г. Омельчук, Р.В. Литвин // ВЕЖПТ, 2013, №2 (62). – С. 8-10.
4. Іванов В.Г. Ідентифікація користувачів інформаційних систем: аналіз і прогнозування підходів / В.Г. Іванов, Н.І. Мазниченко // Системний аналіз. Інформатика. Управління (САІУ–2012): матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 14-16 берез. 2012 р. – Запоріжжя: КПУ, 2012. – С. 127-128.
5. Кошева Н.А. Ідентифікація користувачів інформаційно-комп'ютерних систем: аналіз і прогнозування підходів / Н.А. Кошева, Н.І. Мазниченко //



Системи обробки інформації. – 2013. – Вип. 6. – С. 215-223.

6. Мазниченко Н.І. Ідентифікація та аутентифікація користувачів комп'ютерних систем в задачах захисту від несанкціонованого доступу / Н.І. Мазниченко // Тези доповідей Четвертої Міжнародної науково-практичної конференції «Методи та засоби кодування, захисту й ущільнення інформації» м. Вінниця, 23-25 квіт. 2013 р. – Вінниця, 2013. – С. 149-152.

7. Паламарчук О.С. Проектування web-орієнтованої інформаційної системи для небанківських фінансових установ / О.С. Паламарчук // Збірник наукових праць «Вісник ЧДТУ. Секція: технічні науки», 2014, № 4. – Черкаси 2014. – С. 34-41.

8. Паламарчук О.С. Рольовий розподіл користувачів в інформаційно-аналітичних системах управління небанківськими фінансовими установами / О.С. Паламарчук // Проблеми інформатизації: Матеріали третьої міжнародної науково-технічної конференції. Черкаси: ЧДТУ; Баку: ВА ЗС АР; Бельсько-Бяла: УТіГН; Полтава: ПНТУ, 2015. – С. 39.

Науковий керівник: д.пед.н., проф. Триус Ю.В.

Стаття надіслана: 17.11.2015 р.

© Паламарчук О.С.

ЦИТ: 415-032

УДК 004.9

Антонов В.М.

КІБЕРНЕТИЧНО-МАТЕМАТИЧНА ПСИХО- АКМЕ ГЕНЕТИЧНА ТЕХНОЛОГІЯ

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

Antonov V.N.

CYBERNETIC-MATHEMATICAL PSYCHE- ACME GENETIC TECHNOLOGY

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

Анотація. У роботі розглядається проблема застосування кібернетично-математичної психо- акме генетичної технології до аналізу людини з метою видачі рекомендацій стосовно її поведінкової домінанти життєвого шляху.

Ключеві слова: кібернетика, математика, психологія, акмеологія, генетика, технологія

Abstract. In this paper we describe the problem use cybernetic- mathematical psyche- acme genetic technology for analysis human in the goal to receive recommendation for behavior dominant a life way.

Key words: cybernetic, mathematic, psychology, acmeology, genetic, technology.

Вступ.



Кібернетично-математична Психо-Акме Генетична технологія (КМПАГТ) - призначена для дослідження людини на основі таких наук як: генетика, біологія, медицина, психологія, праксеологія, психогенетика, геїштальт психологія, кібернетика, теорія управління, математика, акмеологія, фізика, фізіологія, біофізика, біохімія, антропологія (педагогічна, етасологічна, соціальна, регіональна: історична, економічна, біологічна тощо), соціологія, гендерологія, комп'ютерологія, алгоритмологія, етнографія, політика тощо.

КМПАГТ - використовується як *інструментарій, засіб дослідження, метод, алгоритм, предиктор, програма* аналізу та синтезу успадкованих, вроджених (філогенез) та набутих в процесі життєдіяльності (онтогенез) людини (генотип, фенотип) з метою видачі порад, рекомендацій людині стосовно її поведінкової домінанти життєвого шляху для досягнення нею акме-точок у розвитку та реалізації успадкованих та набутих потенційно-ресурсних можливостей.

Огляд літератури.

Кібернетичної Акмеології (КА) – це комп'ютерно-експертний інструментарій дослідження, аналізу, моделювання потенційно - ресурсних можливостей людини на основі КА ергономічно-ергатичної інтелектуальної ІС з метою конструювання індивідуальної акме - моделі особи для формування технологій, програм, алгоритмів, методологій досягнення нею власних акме-точок життєдіяльності; це також, *системна комп'ютерно-інноваційна технологія* дослідження, аналізу та синтезу потенційно-ресурсних онто- і філогенетичних можливостей людини з метою визначення та прогнозування її акме-у різних сферах життєдіяльності та зацікавленостей; це методологічна наука, як система принципів та способів організації теоретичної і практичної діяльності людини; це основа самостійного пізнання світу; це вчення, дисципліна, галузь дослідження. КА - це акмеологія заснована на кібернетиці; це прикладна кібернетика; спеціальна акме- дисципліна, предметом якої є застосування кібернетично - математичних методів та моделей у акмеології [1-4]. **КА - досліджує** ресурс людини, допомагає сформулювати мету, дає поради стосовно реалізації мети - бажання на основі ресурсів акме- людини та пошуку алгоритму сприятливих умов.

Кібернетично - математична акмеологія (КМА) - це акмеологія , що використовує кібернетику і математику; це спеціальна акме- дисципліна, предметом якої є застосування кібернетично-математичних моделей і методів у акмеології. **Акмеологічна кібернетика і математика (АКМ)**- це галузь кібернетики і математики, яка стимулюється акмеологічними задачами та застосовується для аналізу і обробки акмеологічних даних. У АКМ - проводяться дослідження по використанню кібернетики і математики для обробки результатів акме- досліджень. Актуальною є проблема **акмеологічності кібернетики, математики творчості**, тому що математика і кібернетика народжені людською психікою і як наслідок їх можна розглядати як частину предметної галузі психології та акмеології. І у цій якості математика і кібернетика цікавлять психологію (акмеологію методично і генетично як засіб



самопізнання і як наслідок народжений психікою. А генетичний аспект і створює предмет **акме- (психо) математично-кібернетичної епістемології**.

Вхідні дані і методи. КМА базується на таких поняттях: КМА моделі і методи, КМА засоби, акмеологічна епістемологія математики і кібернетики, акмеологічна епістемологія математики і кібернетики у її онтологічному сенсі.

Результати, наслідки.

Технологічний аспект здійснює вплив на уточнення базових акмеологічних категорій, зокрема, деякі акмеологи вважають, що професійну майстерність можна розглядати як оволодіння комплексом продуктивних психотехнологій і технологій професійної діяльності. Дуже часто акмеологічні технології ототожнюють із психологічними технологіями, проте вони лише близькі, але зовсім не тотожні.

Акмеологічні технології відрізняються гуманістичною спрямованістю, тому, що вони призовані допомогти в здійсненні прогресивного розвитку особистості, тоді як психологічні впливи по своїй суті є маніпулятивними. В акмеології розроблені і успішно використовуються гуманітарні технології самопізнання, самооцінки, саморозвитку. Акмеологічні технології завжди є індивідуально спрямованими, вони використовуються для особистісно-професійного розвитку особистості. Головним методом акмеологічних технологій є акмеологічний вплив. Акмеологічний вплив – це інтегрований і цілеспрямований вплив, який здійснюється на особу чи групу, і має гуманістичний зміст і спрямований на розвиток особистості або групи. Підвищення рівня саморегуляції в результаті акмеологічного впливу необхідно для того, щоб сформувати в людей впевненість в собі, своїх силах, виключити виникнення паніки і песимістичних настроїв, боязні завтрашнього дня, підвищити їх працездатність, стресостійкість, більш повно реалізувати потенціал тобто зробити особистість більш сильною.

Основний текст.

До аналізу проблеми, що досліджується автор підходить з позиції таких наук і понять як епістемологія, епістемофілія, праксеологія, кваліметрія та предиктор. **Акмеологічна кібернетично-математична епістемологія (АКМЕ)** - на теперішній час обмежується сферою КМА та АКМ моделями і методами, що вже розроблені та розробляються у математичній психології та у психологічній математиці та кібернетиці. АКМЕ розглядається автором в її філо- та онтогенетичному аспектах. Предметом АКМЕ - є генетичний аспект пізнання людини. **Акмеологічна праксіологічна кібернетично-математична епістемологія** використовується для побудови акмеологічно - психологічної кібернетично-математичної моделі людини та для акме- самопізнання. Основні функції **кібернетично-математичної акмеології (психології) (КМА-П)** як науки це: кібер- акме- псих діагностика, прогностика, управління, менеджмент та логістика. Кількісний підхід у КМА-П, як і у інших слабо формалізуємих науках, базується на **кваліметрії** (психометрії) та її методах. Всі акме- явища, сутності та причини - не визначені і варіативні, і тому повинні описуватися як випадкові події, величини, функції на основі традиційного математичного апарату: теорії ймовірностей та математично-статистичних методів, а також на



основі мульти- множин, помічених матриць, багатовимірних розподілів ймовірностей, стохастичних графів, варіативних алгоритмів, математично-статистичних моделей і методів для акме- психологів тощо, але відповідно до сутності акме- психології. При цьому треба використовувати математичну інтерпретацію психологічних об'єктів дослідження. **Предиктор** - назва одного з методів обчислювальної математики, у якому послідовними наближеннями знаходиться рішення задачі. При цьому **алгоритм методу** являє собою цикл, у якому спочатку прогнозується рішення, а потім перевіряється прогноз стосовно вимог до точного рішення задачі. Алгоритм завершується у випадку, коли прогноз задовольняє вимогам точності рішення задачі.

Висновки.

КМПАГТ досліджує особу на основі її генотипу і фенотипу, які включають такі характеристики (кількісні, якісні, кількісно-якісні тощо): *типи пам'яті, мислення, уявлення, уваги, характеру, темпераменту, взаємодії з довкіллям та соціоністичних ознак.*

Литература:

1. Антонов В.М. Инновационные подходы к развитию техники и технологий: монография / Авт. Кол. Антонов В.М., Львович И.Я., Чопоров О.Н. и др (Антонов В.М. ІННОВАЦІЙНІ КІБЕР- АКМЕ- ПІДХОДИ ДО РОЗВИТКУ ТЕХНІКИ І КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ. С. 118 - 140) : колективна монографія. - Одеса: Куприенко СВ Одеса - лютий 2015. -172 с.

2. Антонов В.Н. Кібернетична Акме- соціальна складова автоматизації управління // Стаття. - . Одеса - 2015. Сборник научных трудов SWorld.– Выпуск 2(39). Том 2.- Технические науки – Иваново. - «Научный Мир»: 2015 С. - 4 - 7.

3. Антонов В.М. КІБЕРНЕТИЧНА АКМЕ- ТЕХНОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ІНФО- КУЛЬТУРИ УПРАВЛІННЯ: Стаття . - Сборник научных трудов SWorld. – Выпуск 1(38). Том 12. – Иваново: МАРКОВА АД, 2015 Одеса. - березень 2015. - С. 8 - 11.

4. Антонов В.М. КІБЕРНЕТИЧНО-МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ І МЕТОДИ У АКМЕОЛОГІЇ: Стаття - Сборник научных трудов SWorld. – Выпуск 1(38). Том 4. – Иваново: МАРКОВА АД, 2015. Одеса. - березень 2015. - С. - 11 - 14.

Статья отправлена: 20.11.2015 г.

© Антонов В.М.

ЦИТ: 415-060

УДК 004.048

Стариков Е.С., Сучкова Л.И.

ГИБРИДНО-ЛИНГВИСТИЧЕСКИЙ ПАТТЕРН КАК СРЕДСТВО ОПИСАНИЯ ТЕМПОРАЛЬНЫХ АСПЕКТОВ СЛАБОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМАХ МОНИТОРИНГА

*Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова,
Барнаул, Ленина проспект 46, 656038*



Starikov E.S., Suchkova L.I.

HYBRID-LINGUISTIC PATTERN AS A MEANS OF THE DESCRIPTION OF PROCESSES SEMISTRUCTURED TEMPORAL ASPECTS IN THE MONITORING SYSTEM

I.I. Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Lenin Prospect 46, 656038

Аннотация. В работе рассматривается гибридный подход для анализа данных измерений представленных группой временных рядов. В основе этого подхода лежит предварительное выявление закономерностей экспертным путем, через описание с применением правил грамматики. Формальный язык описания гибридно-лингвистического паттерна позволяет оперировать с четкими значениями и с лингвистическими терминами за счет обращения к уже обработанным историческим данным. Экспертное описание темпоральных закономерностей на формальном языке позволяет ускорить процесс обнаружения закономерностей и формировать гибридно-лингвистические паттерны поведения.

Ключевые слова: гибридный подход, гибридно-лингвистический паттерн, системы поддержки принятия решений

Abstract. This paper considers the hybrid approach for the analysis of measurement data provided by a group of time series. This approach is the preliminary identification of patterns by experts, by the description with the rules of grammar. A formal language for describing hybrid linguistic pattern allows operate with clear values and linguistic terms by reference to historical data. Expert description of temporal regularities in the formal language may to speed up the process of finding patterns and form hybrid linguistic patterns of behavior.

Key words: hybrid approach, hybrid-linguistic pattern, decision support system

Вступление.

В настоящее время в современных системах технологического мониторинга появилась тенденция использования гибридного подхода для анализа представленных группой временных рядов данных измерений и прогнозирования их динамики. Гибридный подход сочетает в себе представления и алгоритмы, характерные для различных моделей рядов и различных методов их анализа, в том числе интеллектуального, включающего нечеткие вычисления, экспертные правила, естественно-языковые средства. Для идентификации и прогнозирования процессов, протекающих на объекте технологического мониторинга, предлагается использовать гибридный подход, объединяющий нечетко-темпоральный и лингвистический аспекты описания зависимостей в группе временных рядов [1].

Основной текст.

В основе гибридного подхода лежит предварительное выявление закономерностей в группе временных рядов экспертным путем, когда эксперты в предметной области, используя свои знания и опыт, формально описывают темпоральные закономерности в данных мониторинга с применением правил грамматики. Данное описание, по сути, является гибридным шаблоном или паттерном поведения, описанным лингвистическими средствами.



Формальный язык описания гибридно-лингвистического паттерна позволяет оперировать как с четкими значениями измеряемых и вычисляемых параметров технологического процесса и/или мониторинга, так и с лингвистическими терминами с учетом продолжительности их наблюдения при фиксации следования событий за счет обращения к уже обработанным историческим данным.

Введение лингвистического представления паттернов поведения позволяет упростить их задание экспертом для случаев, когда требуется анализ достаточно длительной последовательности изменений нечетких и четких значений, относящихся к рядам наблюдений.

С другой стороны, экспертное описание темпоральных закономерностей на формальном языке позволит ускорить обнаружение закономерностей в группах временных рядов, автоматизировав проверку соответствия закономерностей реальным данным измерений с формированием численного критерия соответствия.

Для лингвистического описания закономерностей в группах временных рядов предлагается использовать формальную КС-грамматику, которая позволяет описывать несколько типов данных:

- четкий тип данных для описания целых и вещественных чисел;
- логический тип данных для проверки логических условий, относящихся к данным мониторинга;
- тип «дата и время», использующийся в темпоральных последовательностях для маркировки временных отсчетов;
- нечеткий тип данных, использующийся для перцептивного задания значений переменных, что существенно упрощает представление информации при работе специалиста в экспертной системе;
- тип данных «временная последовательность», позволяющий описывать ВР и работать с темпоральными массивами данных;
- тип данных «временной объект», использующийся для описания темпоральных шаблонов поведения в четкой, нечеткой и гибридной форме;

Для удобства работы с данными предусмотрены условный оператор, оператор множественного выбора, операторы цикла, а также стандартные и пользовательские функции.

В связи с тем, что эксперту приходится работать с большими массивами информации и базами данных измерений, наряду с типом «дата и время» было введено понятие временной константы. Использование временной константы позволяет обратиться к любому элементу ВР, используя относительную адресацию или смещение, от заданного временного значения.

Для анализа взаимовлияния одного временного ряда на другой предлагается использование конструкций, схожих с конструкциями универсальной темпоральной грамматики [2,3,4]. Это позволяет сравнивать объекты типа данных «временная последовательность» между собой, а также оперировать с временными последовательностями входящих в состав временного объекта.



Каждый тип данных характеризуется набором свойств и методов, обеспечивающих работу с данными этого типа. Например, для четкого и нечеткого типов данных предусмотрены методы фаззификации и дефаззификации. Для типа «временная последовательность» предусмотрены такие методы, как добавление и удаление элементов, а так же очистка, копирование, преобразование элементов последовательности в нечеткую/четкую форму, поиск элемента по дате или значению, поиск максимальных и минимальных элементов ряда, анализ данных в последовательности.

Заключение и выводы.

Предложенное формальное описание темпоральных аспектов в данных мониторинга позволяет с применением одной и той же формализации, во-первых, автоматизировать Data Mining, и, во-вторых, сформировать после проверки правильности гибридно-лингвистического паттерна шаблоны принятия решений для экспертной системы.

Литература:

1. Ковалев С.М. Гибридные нечетко-темпоральные модели временных рядов в задачах анализа и идентификации слабо формализованных процессов. // Сб. тр. IV Междунар. науч. практич. конф. Т. 1 – М.: Физматлит, 2007. – 354 с.
2. Mörchen, F. Mining Hierarchical Temporal Patterns in Multivariate Time Series / F.Mörchen, A.Ultsch. – Режим доступа <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download>
3. Ultsch, A. A unification-based grammar for the description of complex patterns in multivariate time series. – Germany, 1996.
4. Ultsch, A. Unification Based Temporal Grammar. In: Technical Report No. 37, Philipps-University Marburg, Germany, 2004.

Научный руководитель: д.т.н., проф. Сучкова Л.И.

Статья отправлена: 25.11.2015 г.

© Стариков Е.С., Сучкова Л.И.

ЦИТ: 415-062

УДК 004.658.2; 004.056.53

Кокоулин А.Н., Салимзебаров Э.Д.

МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДИЗАССЕМБЛИРОВАНИЯ .NET ПРИЛОЖЕНИЙ

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

Kokoulin A. N., Salimzebarov E. D.

METHODS FOR .NET APPLICATIONS PROTECTION AND DISASSEMBLING

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

Аннотация. В работе рассматривается декомпиляция .Net приложений и различные способы защиты, такие как обфускация, упаковщики, контроль



запуска в отладке и применение электронных ключей для защиты контроля запуска. Так же оценивается степень надежности и устойчивости ко взлому рассмотренных средств защиты.

Ключевые слова: .Net приложения, обфускация, способы защиты

Abstract. The paper considers .Net applications decompilation process and different methods of protection against decompilation such as obfuscation, packers, launch control and electronic keys. Also we estimate the level of reliability of these protection approaches.

Key words: .Net application, obfuscation, methods of protection.

Введение

На сегодняшний день популярность и усовершенствование .Net платформы обуславливает ее широкое распространение в настольных и серверных Windows-системах. В связи с активной политикой Microsoft по развитию и внедрению платформы .Net, все больше разработчиков ведут разработку приложений для этой платформы, и в новых версиях Windows runtime-модули .Net Framework актуальных версий уже предустановлены в операционной системе. В связи с этим проблема защиты приложений от воздействия злоумышленников актуальна.

Декомпиляция и дизассемблирование

Рассмотрим независимо друг от друга задачу дизассемблирования и задачу декомпиляции программ. Под декомпиляцией понимается построение программы на языке высокого уровня, эквивалентной исходной программе на языке низкого уровня (языке ассемблера). Под дизассемблированием понимается построение программы на языке ассемблера, эквивалентной исходной программе в машинном коде. Программа в машинном коде представляется либо в виде исполняемого модуля в стандартном для целевой операционной системы, либо в виде дампа содержимого памяти, либо в виде трассы исполнения программы.

При дизассемблировании выполняется трансляция исполняемого файла, представляемого в виде набора машинных команд, в программу на языке ассемблера. При декомпиляции программа с представления низкого уровня транслируется в представление высокого уровня. Дальнейшим этапом повышения уровня абстракции программы может быть рефакторинг.

Чаще всего дизассемблер используют для анализа программы (или ее части), исходный текст которой неизвестен — с целью модификации, копирования или взлома. Реже — для поиска ошибок (багов) в программах и компиляторах, а также для анализа и оптимизации создаваемого компилятором машинного кода.

Стоит отметить, что .Net приложения компилируются на язык CIL который, является настоящим "родным" языком для платформы .NET. При создании .NET-сборки с помощью того или иного языка (C#, VB, COBOL.NET и т.д.) соответствующий компилятор всегда преобразует исходный код на этом языке в код на CIL. Так же и декомпиляторы уже работают с языком CIL, что позволяет восстанавливать исходный код программы чрезвычайно точно.

Рассмотрим рисунок 1, где представлен исходный код и код открытый



декомпилятором .Net. По сравнению с реверсом и отладкой Win32-приложений, задача декомпиляции .Net доступна даже малоквалифицированному специалисту.

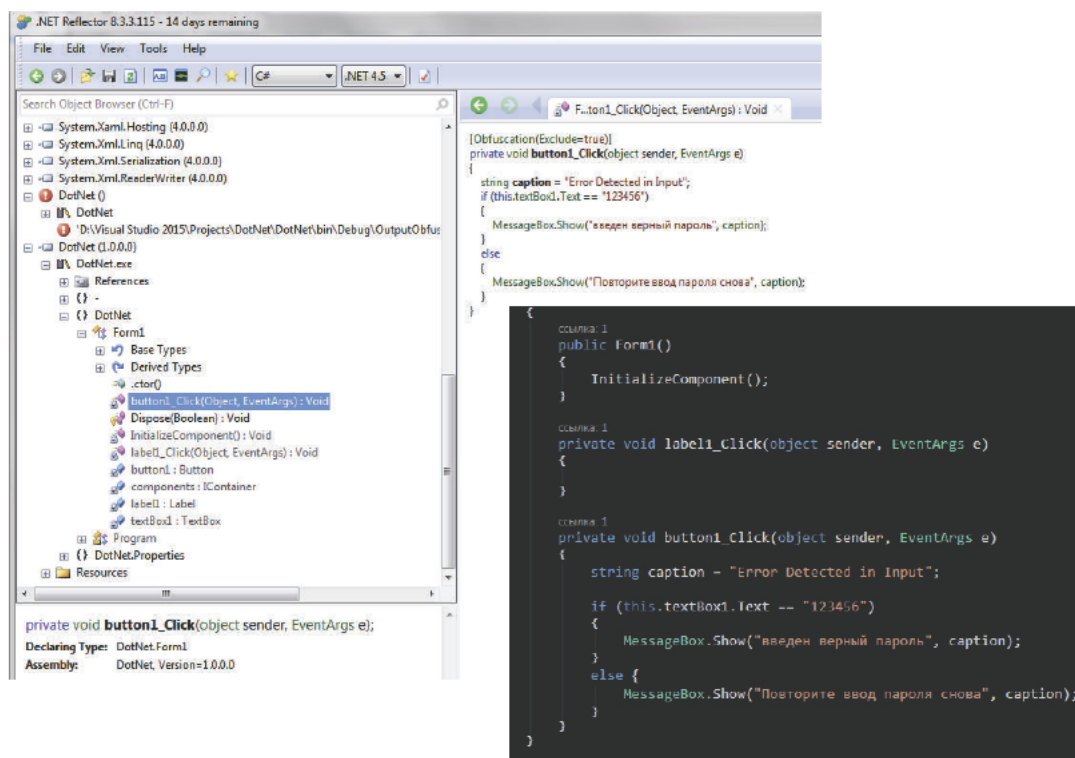


Рис. 1. Пример кода программы полученного декомпилятором.

Защита от модификаций

Пожалуй, самый распространенный метод защиты — это применение обфускаторов[2]. Обфускатор - приведение исходного текста или исполняемого кода программы к виду, сохраняющему ее функциональность, но затрудняющему анализ, понимание алгоритмов работы и модификацию при декомпиляции.

Некоторые обфускаторы предоставляют функциональность, которая способна защитить приложение от модификаций. Такой механизм часто называют tamper protection или tamper defense. В этом случае программа будет корректно выполняться только в том случае если она не была изменена злоумышленником. Если какие-то изменения были — программа просто перестанет работать, либо будет выводить некоторое сообщение о недопустимости использования модифицированной программы.

Хотя подобный метод поможет сделать иллюзию защиты, но это не значит, что вскрыть скомпилированное приложение будет сложно. На данный момент существует много различных так называемых «деобфускаторов» пример такого «CodeWall» которые вы пару кликов мыши восстановят исходный код программы. Выходом может служить только ручная настройка со своими методами, которых хакерские программы воспринимать не будут.

Защита от дизассемблирования

Несмотря на то, что в процессе обфускации структуры исполняемого кода программы претерпела серьезные изменения, полученный код в результате



работы дизассемблирования[1], будет чрезвычайно сложен и запутан, что потребует долгие часы разбора. Так как злоумышленник ищет легкие пути обхода, он наверняка не думает сразу запускать дизассемблер и пытаться что-то разобрать, а воспользовавшись уже готовым ПО таки как «.Net Reflector» [3] получит более читаемый код и иногда и полностью восстановлен, но перед этим обязательно придется деобфусцировать приложение. Пример работы обфускатора представлен на рисунке 2.

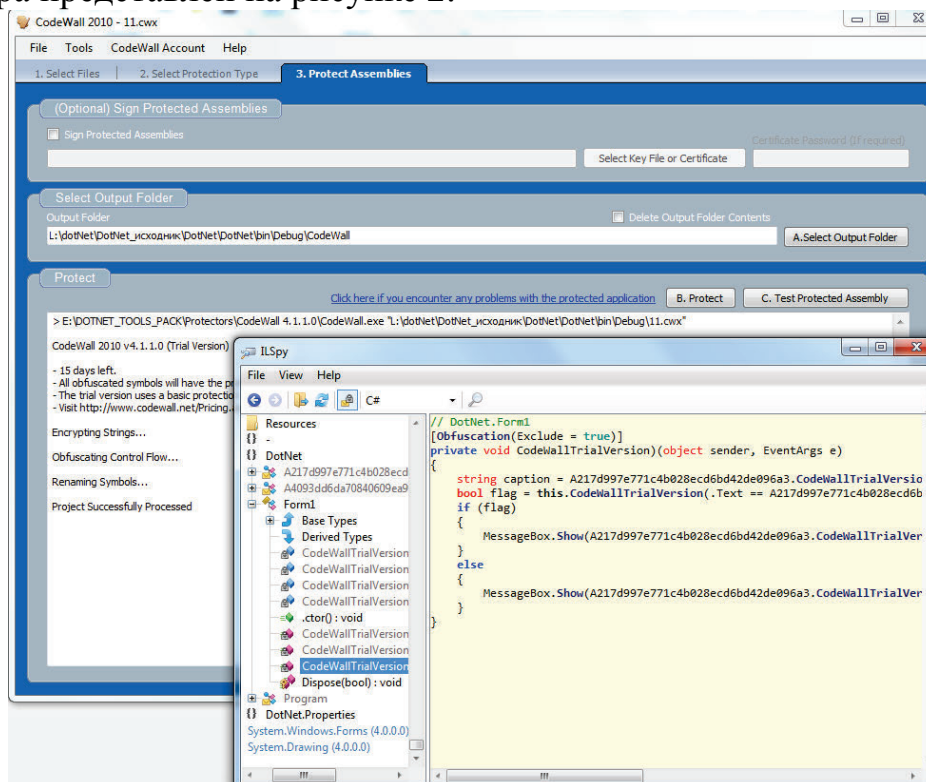


Рис. 2. Пример работы программы деобфускации.

Исходя из такой ситуации можно посоветовать применять различные обертки и упаковщики. Примером обертки для .Net приложений может служить «win32» она не позволит воспользоваться специальным ПО для взлома .Net приложений, что заставит злоумышленника воспользоваться не удобным для него дизассемблером.

В дополнении к тому что дизассемблер будет видеть код в машинных кодах, но и к тому же он еще способен запустить приложение под отладкой, а вот это уже очень серьёзная угроза безопасности. Решением данной проблемы есть установка так называемых «breakload» это простой вариант вставки в тело каждого метода дополнительного фрагмента кода, который содержит некоторую некорректную или несуществующую инструкцию. При загрузке метода, у которого добавлен такой фрагмент, дизассемблер не сможет распознать эту инструкцию и соответственно не сможет загрузить тело метода для анализа злоумышленником. А для того, чтобы данная инструкция не влияла на процесс выполнения программы ее следует оградить инструкциями безусловных переходов таким образом, чтобы она никогда не смогла получить управление. Такой метод безусловно осложнит жизнь злоумышленники и заставит его копаться в компилированных кодах



Более продвинутый способ может выглядеть следующим образом. Код метода шифруется с помощью некоторого алгоритма шифрования и результат шифрации помещается либо в ресурсы, либо вовсе в отдельный файл. Исходное тело метода замещается кодом некоторого загрузчика, который знает где находится зашифрованный фрагмент кода и способ как его расшифровать. При вызове такого метода загрузчик получает управление, он дешифрует реальный код, и выполняет его. Таким образом при дизассемблировании исследовать этот код будет абсолютно невозможно.

Так же стоит отметить что защитить программный продукт можно с помощью HASP ключей, которые будут намного надежнее всяких программных методов. Но это не означает что их так же невозможно обойти. Для обхода HASP ключей используются различные эмуляторы подключения ключа. Это намного трудозатратно и требует высокой квалификации. Примером программы для защиты с помощью HASP может служить HASP SRM Vendor Suite (см рисунок 3).

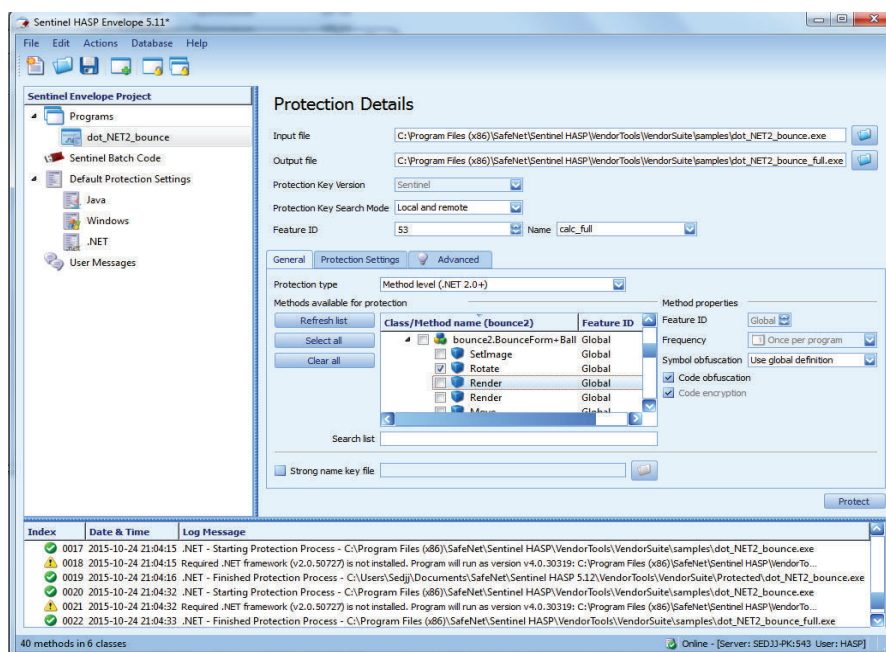


Рис. 3. Пример программы для защиты с HASP

Заключение

В данной статье были рассмотрены различные методы взлома и некоторые методы для защиты .Net приложений. Подводя итоги можно сказать что на данный момент вариантов взлома довольно много, что существенно усложняет жизнь разработчиков .Net приложений. Им приходится придумывать различные методы защиты своего ПО, иначе затраченные деньги уходят в никуда. Но стоит так же отметить что существует довольно серьезные методы защиты ПО, что не дает отчаиваться разработчикам и заплатив за лицензию небольшие деньги или дописать самому модуль защиты, из исходников, которые выложены в Open source можно не переживать что любой желающий сможет взломать программу. Подводя итоги можно сказать что разработка под .Net платформу приносит много проблем при попытке заработать денег на своем ПО и поэтому рекомендуется несколько раз подумать прежде чем приступать.



Литература:

1. SecurityLab: [Электронный ресурс]: Реверс-инжиниринг NET-приложений. Часть первая: Введение – URL: <http://www.securitylab.ru/analytics/439107.php> (дата обращения 24.11.15).
2. Netobf: [Электронный ресурс]: Как защитить приложение на .NET (C#, VB.NET) – URL: <http://netobf.com/how-to-protect-the-application> (дата обращения 24.11.15).
3. SecurityLab: [Электронный ресурс]: Обратная инженерия с помощью Reflector. Часть 1 – URL: <http://www.securitylab.ru/analytics/451094.php> (дата обращения 24.11.15).
4. Kaimi. блог: [Электронный ресурс]: Патчинг софта, накрытого .NET Reactor'ом, на примере ActualSpamPro – URL: <http://kaimi.ru/2010/11/net-reactor-actualspampro/> (дата обращения 24.11.15).
5. Scientific World: [Электронный ресурс]: Безопасность баз данных oracle в многозвенных информационных системах – URL: <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/technical-sciences-m115/informatics-computer-science-and-automation-m115/25323-m115-237> (дата обращения 25.11.15).
6. Даденков С.А., Кон Е.Л. Оценка степени влияния некоторых факторов на производительность LonWorks сети // Образовательные ресурсы и технологии. 2014. № 2 (5). С. 72-76
7. СибАК: [Электронный ресурс]: Обзор сетевого протокола teredo на основе стандарта rfc 4380 – URL: <http://sibac.info/19640> (дата обращения 24.11.15).

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

Дата отправки: 26.11.2015

© Кокоулин А. Н., Салимзебаров Э. Д.

ЦИТ: 415-066

УДК 004.380

Фенко О.Г., Лисенко Д.І.

НАПРЯМКИ АУДИТУ ТА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

*Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка,
Полтава, пр-т. Першотравневий 24, 36011*

Fenko O.G., Lysenko D.I.

DIRECTIONS OF AUDIT AND DEFENCE OF THE INFORMSYSTEMS

*Poltava National Technical University named after Yuri Kondratyuk,
Poltava, Ave. Pershotravnevuy 24, 36011*

Анотація. Розглядаються актуальні питання створення систем захисту інформації в умовах повної відкритості сучасних інформаційних технологій. Автори намагаються освітити низку запитань, пов'язаних із забезпеченням безпеки інформаційних технологій, а також прагнуть сформуванати цілісне уявлення про шляхи створення систем захисту інформації.

Ключові слова: сучасні технології шкідливого програмного забезпечення



(ПЗ), кіберзлочинність

Abstract. The pressing questions of creation of the systems of priv are examined in the conditions of complete openness of modern information technologies. An authors tries to light up the row of the questions related to providing of safety of information technologies, and also aims to form an integral idea about the ways of creation of the systems of priv.

Key words: modern harmful technologies software, cybercrime

Вступ.

Сьогодні Україна зіштовхнулася не тільки з проблемою інформаційної війни, а з цифровою (кібервійною). У цих визначеннях є загальне призначення, але різні рішення задач - це показали трагічні події останніх років. Глобальне проникнення інформаційних технологій у наше життя, поступовий перехід до електронних способів ведення бізнесу ставлять перед учасниками ринку задачі по забезпеченню інформаційної безпеки. Загальна інформатизація супроводжується зростанням числа комп'ютерних злочинів і, як наслідок, матеріальних втрат. Тому інформаційна безпека стала обов'язковою умовою.

Огляд літератури.

На перший план висувається безпека технологій створення програмного забезпечення комп'ютерних систем [5,6]. Робота [1] охоплює питання безпечного кодування в широкому спектрі програмного забезпечення, що забезпечує його стійкість до експлоїтів на етапі експлуатації, однак не може протидіяти шкідливому програмному забезпеченню (malware), що використовує руткіт-технології. У роботі [2] приведений опис більшості відомих на сьогодні руткіт-технологій, що використовує шкідливе програмне забезпечення. У роботі [3] розглянуті загальні принципи побудови двомодульних обчислювальних процедур, методології самотестування й оцінки стійкості програм. Також у цій роботі зібрана значна історія з питань розробки таких програм, що можуть самостійно перевірятися (self-testing) і самостійно відновлюватися (self-healing).

Основний текст.

Дослідники звичайно виділяють три основних види погроз безпеки - це погрози розкриття, цілісності і відмовлення в обслуговуванні (DoS). Погроза розкриття полягає тім, що інформація стає відомою тому, кому не варто було б її знати. Іноді замість слова "розкриття" використовуються терміни "крадіжка" або "витік". Погрозу цілісності містить у собі будь-яка навмисна зміна даних, що зберігаються в обчислювальній системі або, що передаються з однієї системи в іншу. Звичайно вважається, що погрозі розкриття піддаються в більшому ступені державні структури, а погрозі цілісності - ділові або комерційні. Зазначимо, що за роки незалежності в Україні лише закладено основи для формування системи забезпечення інформаційної безпеки. В електронному просторі передачі інформації використовуються наступні прийоми досягнення терористичних цілей:

1. Нанесення збитку окремим фізичним елементам простору, руйнування мереж електроживлення, наведення перешкод, використання спеціальних програм, що стимулюють руйнування апаратних засобів, біологічні і хімічні

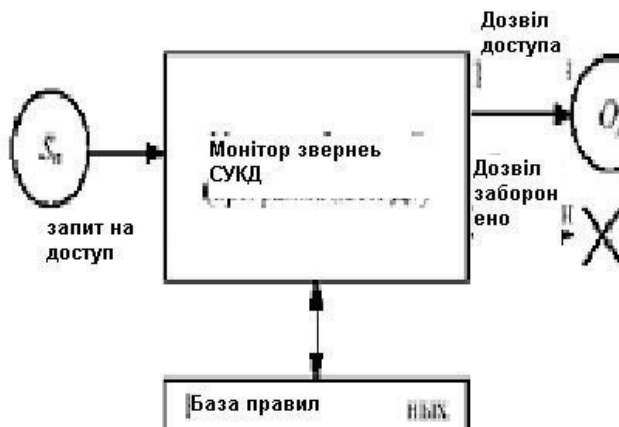


засоби руйнування елементної бази і т.д.

2. Крадіжка або знищення інформаційного, програмного і технічного ресурсів простору, що мають суспільну значимість, шляхом подолання систем захисту, упровадження вірусів, програмних закладок і т.п.

Модель Take-Grant, що реалізує дискреційну політику розмежування прав (безпеки). Під політикою безпеки розуміється сукупність норм і правил, що регламентують процес обробки інформації, виконання яких забезпечує захист від визначеної безлічі погроз і складає необхідну умову безпеки системи (мал. 1). У випадку використання дискреційної політики безпеки виникає необхідність визначення правил поширення прав доступу й аналізу їхнього впливу на безпеку ІС. У моделі Take-Grant як основні елементи використовуються граф доступів і правила їх перетворень. Формальний опис моделі Take-Grant виглядає так:

1. Безліч об'єктів – ПРО, де $o_j \in \text{ПРО}$, $\text{ПРО} = \{pro1, pro2, \dots, o_j\}$, $j \in N$;
2. Безліч суб'єктів – S, де $s_n \in S$, $S = \{s1, s2, \dots, s_n\}$, $n \in N$;
3. Безліч активних суб'єктів – $S \neq \emptyset$.

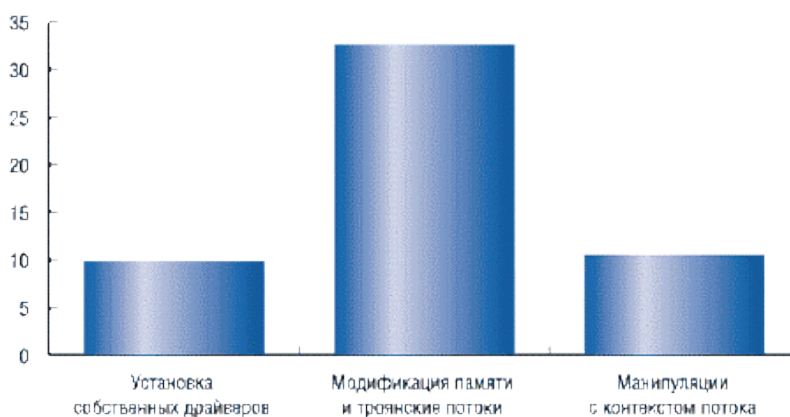


Мал. 1 Монітор реалізації системи безпеки

Термін руткіт (від англ. root kit – «набір для одержання прав адміністратора») є не що інше, як програма або набір програм для схованого узяття під контроль зламаної системи. У контексті приховання вірусного коду в системі Windows під rootkit прийнято мати на увазі такий код, що, будучи впровадженим у систему, здатний перехоплювати системні функції (Windows API) (мал.2). Перезаписані інструкції API-функції виконуються у коді руткіту для забезпечення непорушності виконання функції. Таке перехоплення здійснюється цілеспрямовано з урахуванням версії ОС та її встановлених оновлень. Протидію цьому методу перехоплення функцій API організовано шляхом обчислення контрольної суми (CRC) бібліотеки API в пам'яті та порівняння її з відомою контрольною сумою «чистої» бібліотеки. Відмінність указаних контрольних сум дає змогу стверджувати про порушення оригінального коду бібліотеки. Код «чистої» бібліотеки API-функцій береться з власноруч створеного процесу, який уникнув атаки руткіту. Такий процес створюється без використання викликів функцій Win API шляхом використання NativeAPI викликів. Неважко здогадатися, що таке перехоплення і модифікація



API- функцій дозволяють руткіту легко і просто замаскувати свою присутність у зламаній системі.



Мал. 2 Монітор реалізації руткіт-технології

User-mode-категорія руткітів заснована на перехопленні функцій бібліотек користувацького режиму, kernel-mode – на установці в систему. Розрізняють наступні основні методи приховання:

1)Модифікація таблиці імпорту. Мабуть, саме ця методика приховання претендує на звання класичної. Технологія такого маскування полягає в наступному: rootkit знаходить у пам'яті таблицю імпорту програми, що виконується, і коректує адреси цікавлячих його функцій на адреси своїх перехоплювачів. У момент виклику API-функції програма зчитує її адресу з таблиці імпорту і передає по цій адресі керування. Пошук таблиці імпорту в пам'яті нескладний, оскільки для цього уже відомі спеціалізовані API-функції, що дозволяють працювати з образом програми в пам'яті.

2)Модифікація машинного коду прикладної програми. Як впливає з назви, суть методу полягає в модифікації машинного коду, що відповідає в прикладній програмі за виклик тієї або іншої API-функції. Реалізація методики досить складна, обумовлено це багатою різноманітністю мов програмування і версій компіляторів, до того ж і сама реалізація викликів API-функцій може бути різною.

3)Модифікація програмного коду API-функції. Методика полягає в тому, що руткіт повинен знайти в пам'яті машинний код цікавлячих його API-функцій і модифікувати його. При цьому втручання в машинний код функцій, що перехоплюються, мінімально. На початку функції звичайно розміщують 2-3 машинні команди, що передають керування основній функції-перехоплювачеві. Основною умовою такої методики є збереження вихідного машинного коду для кожної модифікованої їм функції.

4)Перехоплення функцій LoadLibrary і GetProcAddress. Виконується шляхом модифікації таблиці імпорту: якщо перехопити функцію GetProcAddress, то при запиті адреси можна видавати програмі не реальні адреси цікавлячих її функцій, а адреси своїх перехоплювачів. При виклику GetProcAddress вона одержує адресу і виконує виклик функції.

5)Перехоплення функцій у режимі ядра (kernel mode). Взаємодія з ядром



здійснюється через ntdll.dll, більшість функцій якої є посередниками при звертанні до ядра через переривання INT 2Eh. Кінцеве звертання до функцій ядра засновано на структурі ServiceDescriptorTable (або скорочено SDT), розташованої в ntoskrnl.exe. SDT – таблиця, що містить адреси крапок входу сервісів ядра NT. Спрощено можна сказати, що для перехоплення функцій необхідно написати драйвер, що зробить модифікацію таблиці SDT. Перед модифікацією драйверові необхідно зберегти адреси функцій, що перехоплюються, і записати в таблицю SDT адреси своїх оброблювачів.

Заклучення та висновки.

Відзначаючи високий рівень активності і зацікавленості міжнародного співтовариства у стратегічному вирішенні проблем розвитку інформаційного простору; розглянувши визначення інформаційної безпеки, яке є комплексним і досвід провідних країн у цій сфері, який може стати прикладом для України у формуванні її власної стратегії в інформаційній сфері, можна зробити відповідні висновки. Створення реального міжнародного консенсусу з цього питання між державами - партнерами є об'єктивною необхідністю, оскільки зростає кіберзлочинність як на національному, так і на міжнародному рівні. Україна вже сьогодні відчуває вплив кіберзлочинності, і об'єктивно зацікавлена у формуванні відповідної політики і побудові власної системи кібербезпеки, в першу чергу шляхом створення Стратегії, оскільки з керівних документів державної політики України, що визначають діяльність органів влади в інформаційній сфері доктринально визначені питання безпеки; закони, які пов'язані з новітніми інформаційними технологіями.

Література:

1. Ховард М., Лебланк Д. Защищенный код. /Пер.с англ. – М.: Издательско торговый дом «Русская Редакция», 2004. – 704 с.
2. Зайцев О.В. Rootkits, Spyware/Adware, Keyloggers&Backdoors: обнаружение и защита. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 304 с.
3. Казарин О. В. Теория и практика защиты программ. – М.: МГУЛ, 2004. – 450 с.
4. Зілінський Ю.В., Бельська В.Ю., Юдіна А.Л. Захист і оптимізація програмного забезпечення шляхом прямих викликів сервісів ядра операційних систем Windows NT // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського. – Кременчук: КДПУ, 2009. – Вип. 5/2009 (58), ч. 1. – С. 49–53.
5. Загальні положення щодо захисту інформації в комп'ютерних системах від несанкціонованого доступу: НД ТЗІ 1.1–002–99. – Київ: ДСТСЗІ СБ України, 1999. – 16 с.
6. Критерії оцінки захищеності інформації в комп'ютерних системах від несанкціонованого доступу: НД ТЗІ 2.2–004–99. – Київ: ДСТСЗІ СБ України, 1999. – 55 с.

Стаття відправлена: 26.11.2015р.

© Фенко О.Г., Лисенко. Д.І.



ЦИТ: 415-115

УДК 004.912;81'322.3

Волкова И.А., Головин И.Г.

**ЛИНГВИСТИЧЕСКИЙ ПРОЦЕССОР РУССКОГО ЯЗЫКА: АНАЛИЗ
УСТОЙЧИВЫХ СЛОВСОЧЕТАНИЙ***Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова,
факультет вычислительной математики и кибернетики*

Volkova I.A., Golovin I.G.

**RUSSIAN LINGUISTIC PROCESSOR: PARSING OF STABLE
PHRASEOLOGICAL EXPRESSIONS**

Аннотация. В работе рассматривается специфика автоматического анализа устойчивых словосочетаний, структура словаря устойчивых словосочетаний русского языка, а также метод синтаксического анализа фраз русского языка с учетом устойчивых словосочетаний.

Ключевые слова: устойчивое словосочетание, фразеологизм, сетевая грамматика, предсинтаксический анализ, синтаксический анализ.

Abstract. We describe the specific features of automatic parsing of stable phraseological expressions and the structure of Russian language stable expressions dictionary. Also the method of Russian phrase parsing using is described which considers the stable expressions.

Key words: stable phraseological expression, network grammar, syntactic analysis, presyntactic analysis.

Вступление.

В настоящее время актуальной является задача построения различных систем автоматической обработки текстов (АОТ-систем), основу которых составляют лингвистические процессоры – программные комплексы, в той или иной мере осуществляющие анализ и/или синтез текстов на естественном языке. Традиционно в лингвистических процессорах в отдельные подсистемы выделяются программы, работающие на разных языковых уровнях: морфологическом, синтаксическом и семантико-прагматическом [1].

Задача разработки морфологических компонентов лингвистических процессоров на сегодняшний день практически решена.

Существующие семантико-прагматические компоненты в основном носят экспериментальный характер или рассчитаны на работу в узких, ограниченных проблемных областях.

Задачу разработки синтаксических компонентов пока нельзя считать решенной, поскольку существующие синтаксические анализаторы наряду с достоинствами, обладают и рядом недостатков: обладают не всегда приемлемой точностью анализа, не всегда адекватно решают проблему синтаксической омонимии, накладывают более или менее серьезные ограничения на анализируемые синтаксические конструкции.

Данная работа посвящена проблеме совершенствования качества синтаксического анализа русскоязычных текстов за счет выявления и анализа устойчивых словосочетаний русского языка, в частности, фразеологизмов.



Обзор литературы.

Наиболее известными и развитыми на сегодняшний день можно назвать следующие синтаксические анализаторы русского языка: Link Grammar Parser [2], синтаксические анализаторы систем ЭТАПЗ [3], COMPRENO [4], Cognitive Dwarf [5].

Перечисленные синтаксические анализаторы различаются используемыми обозначениями, способом представления синтаксической структуры, классификацией типов связей. В некоторых системах отличаются решения вопроса о направлении синтаксической зависимости между двумя словами (предлог – существительное, связи в сочинительных конструкциях и прочие) и некоторые другие.

Все эти анализаторы имеют свои достоинства и недостатки. Каждый из них справляется с простыми синтаксическими конструкциями, но практически все они получают неправильные результирующие синтаксические структуры в случае сложных входных данных или вообще отказываются их обрабатывать.

На данный момент многие синтаксические анализаторы не работают с такими сложными языковыми конструкциями, как фразеологизмы, междометия, обращения, вводные конструкции, сложные числительные, списочные конструкции и некоторые другие.

В данной работе рассматривается метод выявления и анализа устойчивых словосочетаний русского языка с целью повышения качества синтаксического анализа.

Поскольку устойчивые словосочетания (фразеологизмы, научные термины и сложные имена собственные) зачастую играют особую синтаксическую роль в предложениях, данная задача требует отдельного решения. К примеру, в предложении *бежал во всю прыть* фразеологизм означает не дополнение (бежал куда?), а обстоятельство действия (бежал как?), т.е. играет роль неменной группы, а наречной. Однако современные анализаторы не всегда адекватно обрабатывают такие структуры.

Кроме того, учет устойчивых словосочетаний на синтаксическом уровне позволит на этапе семантического анализа правильно определить смысл входной фразы, который в случае фразеологизмов не определяется из смысла входящих в него слов.

Входные данные и методы.

Задачу анализа устойчивых словосочетаний можно разбить на следующие подзадачи:

- классификация устойчивых словосочетаний;
- разработка структуры словарной статьи и создание словаря устойчивых словосочетаний;
- разработка и реализация метода предсинтаксического анализа для выявления устойчивых словосочетаний;
- построение расширенной сети переходов грамматики русского языка и реализация по ней алгоритма синтаксического анализа с учетом устойчивых словосочетаний.

Классификация устойчивых словосочетаний



По результатам анализа различных фразеологизмов [6,7] рассматриваются следующие типы словосочетаний: разделимые, внутрь которых могут быть добавлены уточняющие слова, и неразделимые, изменяемые и неизменяемые. Среди изменяемых словосочетаний выделяют шесть видов словосочетаний в зависимости от типа и количества изменяемых слов.

Разделимость словосочетаний

В первую очередь свойство разделимости присуще фразеологизмам. Различают разделимые и неразделимые фразеологизмы. Разделимый фразеологизм – это фразеологизм, внутрь которого могут вставляться дополнительные слова. К примеру, внутрь словосочетания *под эгидой*, могут вставляться слова: *его, своей, одной, какой* и т.д.

Чтобы понять, надо ли учитывать, когда фразеологизмы используются в прямом значении, а когда в переносном, был проведен эксперимент на основе национального корпуса русского языка [8]. В результате оказалось, что для некоторых фразеологизмов, если внутрь словосочетания вставляются дополнительные слова, то они в большинстве случаев перестают быть фразеологизмом. Следовательно, их надо рассматривать как неразделимые. К таким относятся словосочетания *белая ворона, адвокат дьявола*.

Разделимые фразеологизмы бывают двух типов. Первые – используются в значении фразеологизма, даже если внутрь попадают посторонние слова. К примеру, *прыгнуть выше (своей, собственной) головы*. Однако вторые могут использоваться и в переносном значении, и в прямом. К таким фразеологизмам относятся *мутить воду, умыть руки, переходить дорогу* и так далее. Они все относятся к глагольной группе, поэтому в данной работе такие фразеологизмы рассматриваться не будут. Однако эта проблема требует отдельного решения.

Изменяемость словосочетаний

Фразеологизмы бывают изменяемые и неизменяемые. К неизменяемым фразеологизмам относятся, к примеру, *держи карман шире, по наклонной плоскости, дело в шляпе, не по зубам* и так далее. К изменяемым относятся фразеологизмы *согнуть в три погибели, волк в овечьей шкуре, блудный сын* и т.п.

Изменяемые фразеологизмы, в свою очередь, делятся на шесть групп в зависимости от типов изменяемых слов:

1. существительное: *адвокат дьявола*;
2. глагол: *бросить взгляд, бить баклуши*;
3. прилагательное: *седой как лунь*;
4. прилагательные + существительное: *белая ворона, абсолютный нуль*;
5. числительное + существительное: *три грации*;
6. существительное + существительное: *змей искуситель*.

Кроме фразеологизмов дополнительные смысловые нагрузки несут также словосочетания, являющиеся научными терминами (*математический анализ*) и именами собственными (*Баба Яга*), географические названия (*Великие Луки*). Такие словосочетания попадают в группы (прилагательные + существительное) и (существительное + существительное). Структура словаря устойчивых словосочетаний



Словарь составлен на основе словаря фразеологизмов [8]. Для удобства он поделен на две части – изменяемые и неизменяемые словосочетания.

Для каждого устойчивого словосочетания в словаре хранится следующая информация:

- Само словосочетание – с маркерами изменяемости слов и ограничениями на отдельные слова. Изменяемые слова представлены в начальной форме.
- Ключевое слово – главное слово в словосочетании (в предложной группе ключевым словом является существительное).
- Внутренняя группа – независимая синтаксическая роль словосочетания.
- Внешняя группа – синтаксическая роль словосочетания в рамках предложения.
- Разделимость – маркер разделимости фразеологизма.

Ограничения на грамматические характеристики фрагментов словосочетаний

В словаре после некоторых слов в скобках перечисляются их допустимые характеристики: род, падеж, вид и т.п. Например, *дело (nominative) в шляпе (prepositional, female)*. Эти характеристики используются на этапе предсинтаксического анализа при свертке словосочетания в целом для сокращения вариантов разбора.

Например, в фразеологизме *вдохнуть жизнь*, “жизнь” стоит в винительном падеже, но морфологический анализатор вернет два варианта падежа: И.п. и В.п., тогда И.п. можно отбросить; или, есть ряд фразеологизмов, которые будут фразеологизмами только при фиксированном значении некоторых характеристик изменяемых слов (*крылатые слова* – только во множественном числе, *белая ворона* – только в женском роде).

Описание синтаксических групп

С каждым словосочетанием связывается его синтаксическая группа. Выделено пять синтаксических групп фразеологизмов:

- NP – именная группа, главное слово – существительное;
- VP- глагольная группа, главное слово – глагол;
- AP – группа прилагательного, главное слово – прилагательное;
- AdvP – наречная группа, главное слово – наречие;
- PP – предложная группа, главное слово – предлог.

В словаре фразеологизмов для каждого фразеологизма указаны две синтаксические группы – внутренняя и внешняя. Это требуется для анализа, например, следующих словосочетаний: *во всю прыть, во всю мочь, без ведома, сломя голову* и т.д.

Внешняя группа используется при анализе всего предложения, содержащего фразеологизм, она синтаксическую роль словосочетания в рамках предложения. Например, во фразе *бежал во всю прыть, во всю прыть* – это обстоятельство действия, а не дополнение.

Внутренняя же группа используется для проверки синтаксической правильности самого словосочетания. В первую очередь это нужно для разделимых фразеологизмов, поскольку не всегда можно предсказать, какие



языковые конструкции окажутся внутри словосочетания. При этом словосочетание анализируется с помощью расширенной сети переходов, рассмотренной ниже и описывающей соответствующую синтаксическую группу, а также с учетом ограничений на характеристики отдельных слов словосочетания. Это позволяет убрать, например, неподходящие варианты разборы слова «*собственной*», вставленного внутрь фразеологизма *прыгнуть выше головы*, которое имеет четыре варианта морфологического анализа в зависимости от падежа: Р.п., Д.п., Т.п. и П.п.

Примеры словарных статей устойчивых словосочетаний

Таблица 1.

Статья из словаря неизменяемых словосочетаний

Устойчивое словосочетание	Ключевое слово	Внешняя группа	Внутренняя группа	Разделимость
Во всю прыть (accusative)	Прыть	AdvP	PP	divisible

На примере данной статьи видно, что, во-первых, словосочетание будет играть роль наречия в предложении, но является именной группой, что может понадобиться для анализа вставленных внутрь фразеологизма слов. Во-вторых, морфологический анализатор построит два варианта разбора для слова “*прыть*” – в И.п. и в Р.п. А на основе словаря можно предсказать, какой падеж требуется в данном случае. В итоге это позволит значительно сократить количество вариантов разбора всего входного сообщения и убрать заведомо неверные.

Таблица 2.

Статья из словаря изменяемых словосочетаний

Устойчивое словосочетание	Ключевое слово	Внешняя группа	Внутренняя группа	Разделимость
Крылатый* (plural) слово* (plural)	Слово	NP	NP	undivisible

На примере этой статьи видно другое применение ограничений, которое может быть использовано еще на этапе поиска устойчивых словосочетаний: в единственном числе это не фразеологизм.

Предсинтаксический анализ устойчивых словосочетаний

На начальном этапе морфологический анализатор [??] получает всевозможные варианты разбора словоформ. На этапе предсинтаксического анализа выявляются устойчивые словосочетания и преобразуются в особую структуру, чтобы отличать эти словосочетания от других слов предложения и упростить дальнейшую работу синтаксического анализатора. При этом в описанную выше структуру добавляются следующие поля:

- RMUResult *nextWord – указывает на следующее слово словосочетания;
- bool mainWord – обозначает главное слово в словосочетании;
- int Phrase_cl – показывает внешнюю синтаксическую группу;
- int innerPhrase_cl – показывает внутреннюю синтаксическую группу.



В результате устойчивое словосочетание исходного сообщения заменяется на одно синтезированное слово, которое ссылается на первое слово словосочетания. Первое слово ссылается на второе, второе на третье и так далее. В эту цепочку включаются и вклинившиеся в устойчивое словосочетание слова, если оно разделимое. Главное слово словосочетания маркируется. Синтаксический класс синтезированного слова определяется по внешней группе соответствующей структуры.

Например, для фразы – *речь преимущественно идет о газетной утке*, которая содержит два фразеологизма: *речь идет* и *газетная утка* в результате работы предсинтаксического анализа будет получена следующая структура:

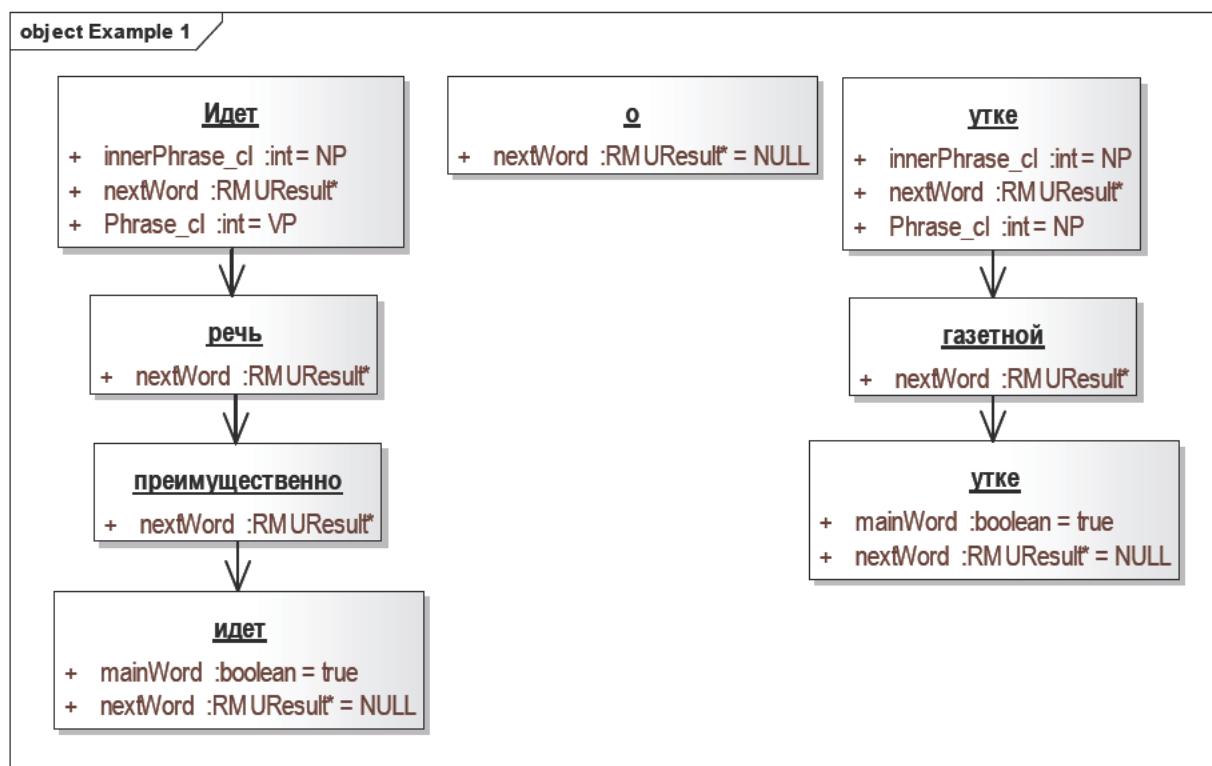


Рис. 1. Результат работы предсинтаксического анализа

Вместо фразеологизма *речь идет* синтезировано слово, хранящее информацию о главном слове фразы – *идет*. Далее оно ссылается на первое слово фразеологизма – *речь*, которое в свою очередь ссылается на следующее слово *преимущественно*, а оно - на слово *идет*. В словаре у слова *речь* стоит ограничение – И.п., поэтому в итоге вместо двух вариантов разбора будет только один.

Аналогичная структура у фразеологизма *газетная утка*. Но у слова *газетной* четыре варианта разбора, а у слова *утке* – два. Однако при построении итоговой структуры существительное и прилагательное согласуются между собой, и в итоге получается только два варианта словосочетания – в Д.п. и в П.п.

А если подать на вход фразу – *чувствуешь себя не в своей тарелке*, содержащую неизменяемый фразеологизм *не в своей тарелке*, то получим такую структуру:

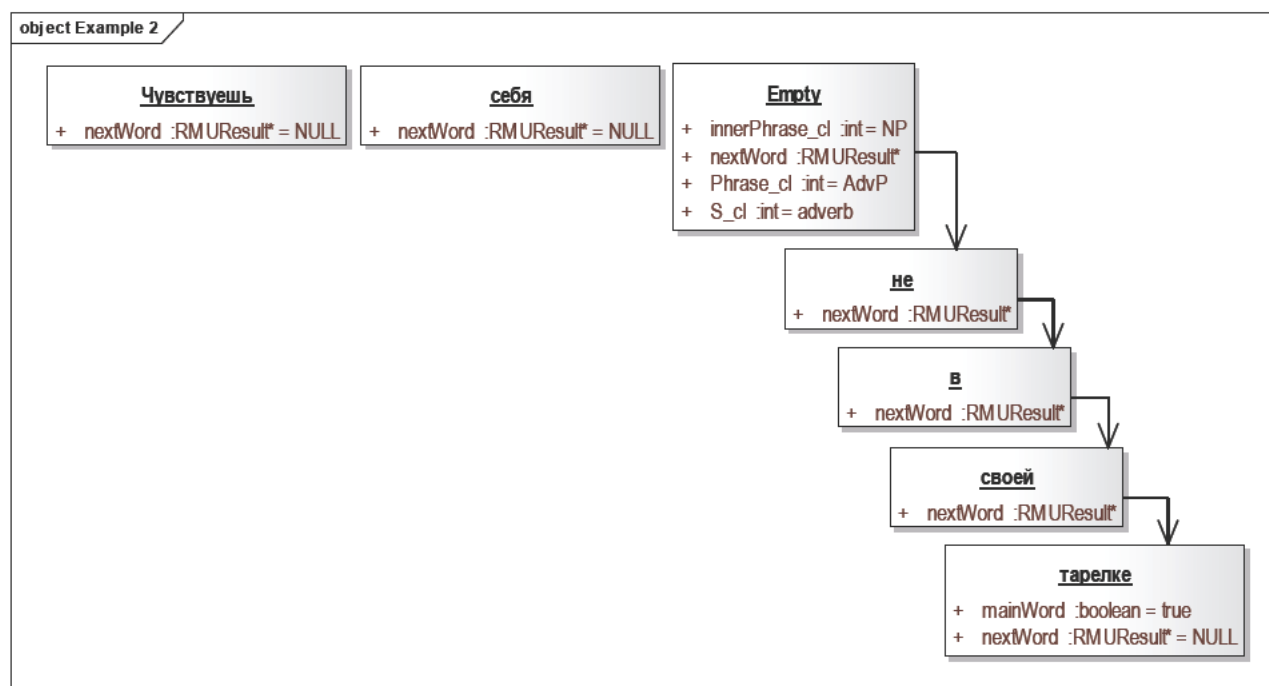


Рис. 2. Результат работы предсинтаксического анализа

В этом сообщении аналогично первому примеру происходит свертка фразеологизма, но так как внутренняя группа и внешняя отличаются, то синтезируется пустое первое слово, у которого обозначена только часть речи – наречие (AdvP).

Синтаксический анализ фраз русского языка с учетом устойчивых словосочетаний

Для синтаксического анализа фраз русского языка реализован модифицированный алгоритм Кока-Янгера-Касами на основе расширенной сети переходов [9, 10], позволяющий по заданной входной цепочке слов как выделить все допустимые именные группы, так и провести синтаксический анализ исходной фразы в целом.

Примеры работы анализатора

1) На вход анализатору подано сообщение: *часто применяемый в клинике препарат*. В результате анализа сетью для простого предложения получилось четыре варианта разбора вида, представленного на рис.3.

При этом ключевая именная группа состоит из главного слова – *препарат* и зависимой причастной группы – *часто применяемый в клинике*.

Четыре варианта получаются из-за того, что слова *препарат* и *применяемый* могут иметь И.п. или В.п.

2) На вход анализатору подано сообщение: *змей искуситель окончил московский государственный университет*. В результате при запуске без выделения устойчивых словосочетаний получилось двадцать шесть различных вариантов разбора. Если же запустить синтаксический анализатор после этапа предсинтаксического анализа, то получится всего три варианта, поскольку *Московский Государственный Университет* и *змей искуситель* являются устойчивыми словосочетаниями, что существенно улучшает качество разбора.

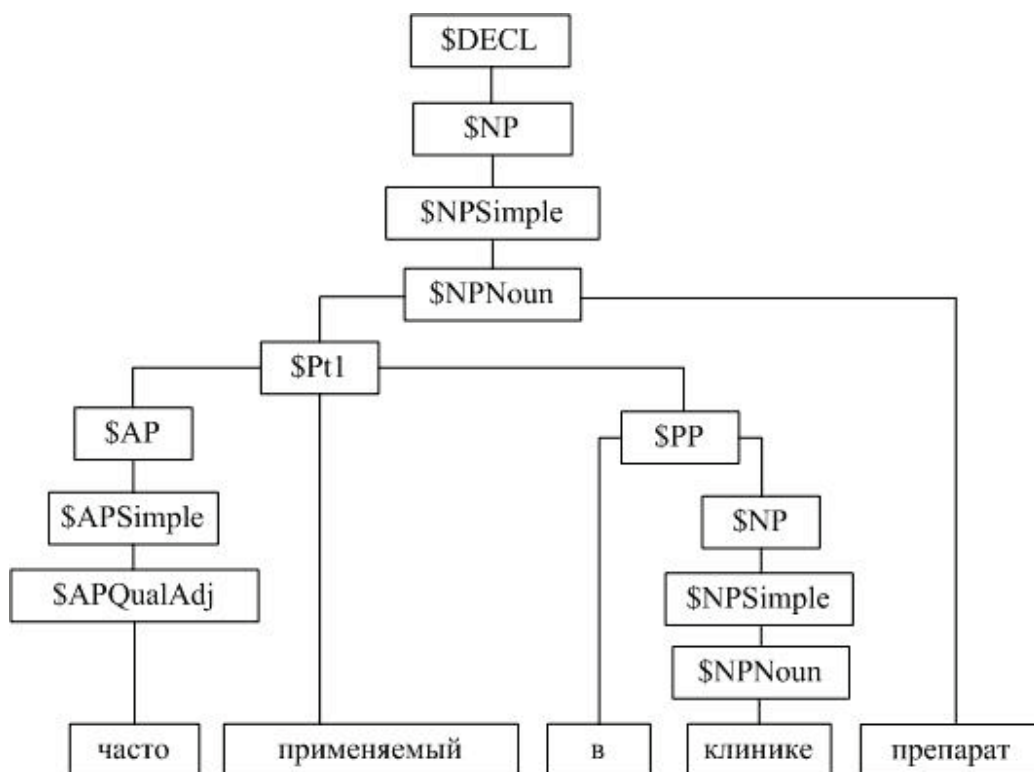


Рис. 3. Результат синтаксического анализа

На рисунке 4 изображена схема разбора данной фразы. Ключевая именная группа выражена синтезированной на предыдущем этапе предсинтаксического анализа структурой *московский государственный университет*. Также есть глагольная группа, выраженная глаголом *окончил* и дополнением из второго фразеологизма *змея искуситель*.

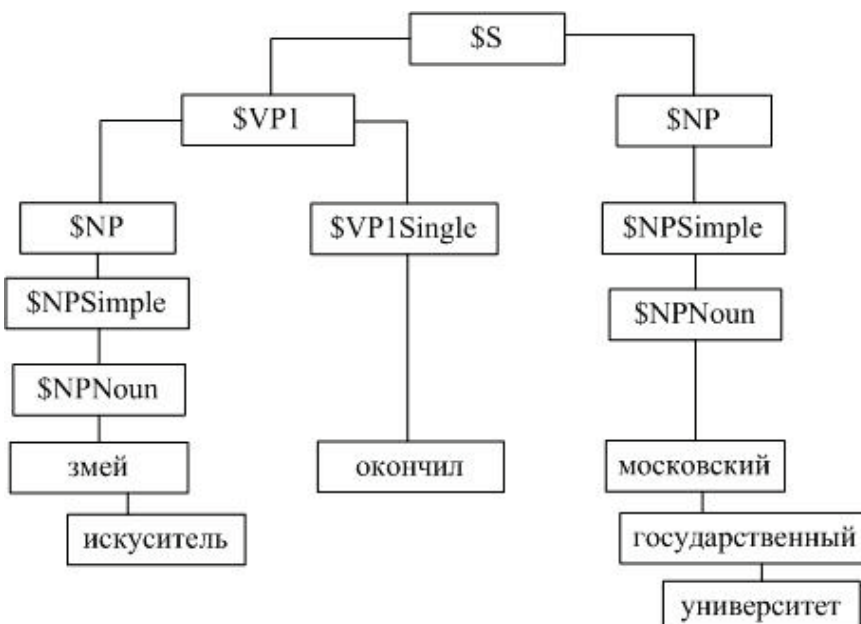


Рис. 4. Результат синтаксического анализа. Главное слово - университет

На рисунке 5 изображена схема разбора того же входного сообщения, но в данном случае ключевая именная группа – синтезированный фразеологизм *змея искуситель*. Второе устойчивое словосочетание – *московский*



государственный университет входит в состав глагольной группы в качестве дополнения. К такой схеме относятся два варианта разбора, так как *московский государственный университет* может иметь И.п. или В.п.

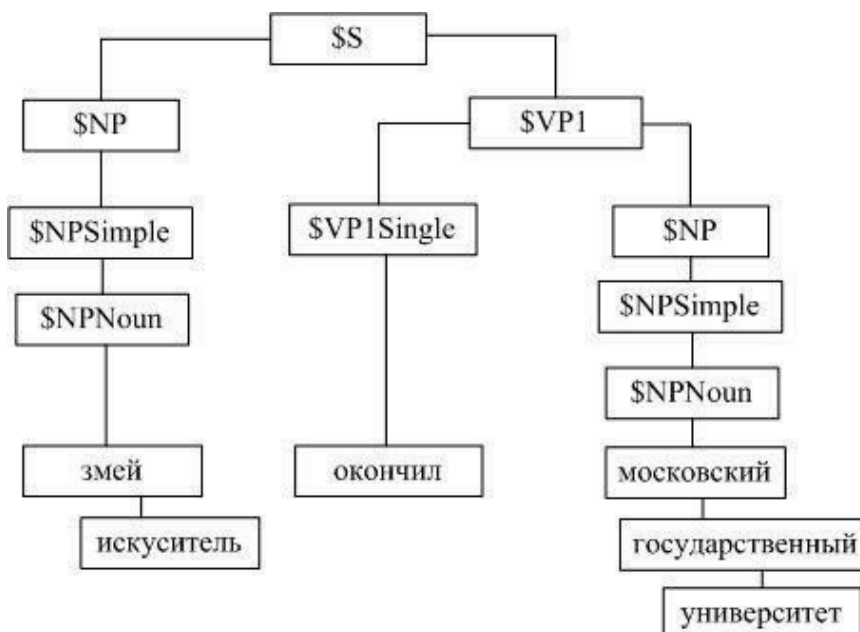


Рис. 5. Результат синтаксического анализа. Главное слово - змей

Результаты. Обсуждение и анализ.

Для оценки качества работы синтаксического анализатора, учитывающего устойчивые словосочетания, были выбраны 800 сообщений (на основе Национального корпуса русского языка [8]), содержащих неизменяемые и изменяемые фразеологизмы. В результате получили, что за счет выделения устойчивых словосочетаний количество разборов всегда не увеличивает количество разборов без выделения устойчивых словосочетаний.

Оценка качества работы синтаксического анализатора

На рисунках 6 и 7 приведены графики количества различных потенциально правильных вариантов разбора с предсинтаксическим анализом устойчивых словосочетаний и без него.

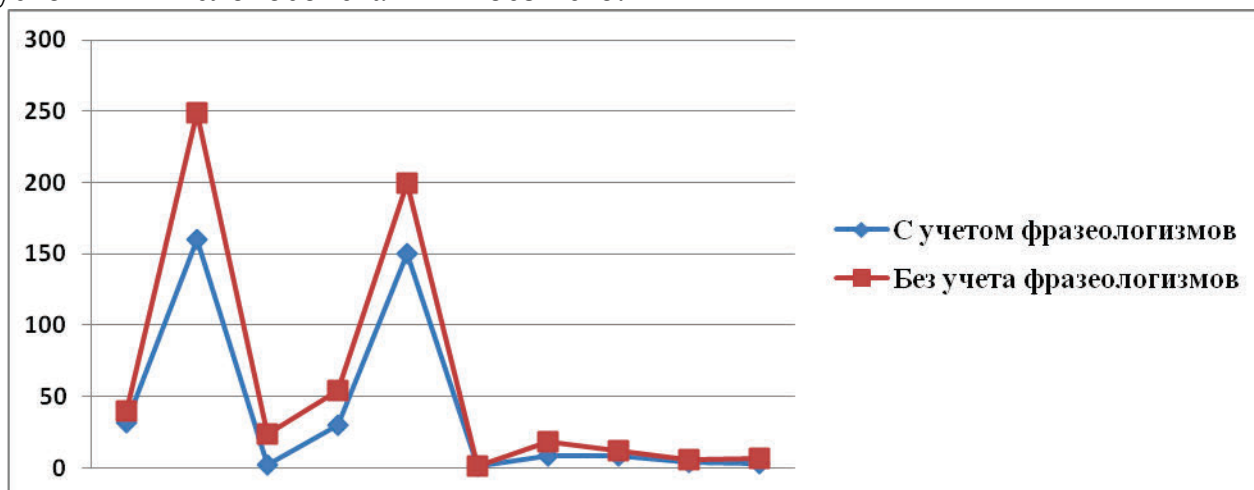


Рис. 6. Диаграмма количества вариантов разбора для неизменяемых фразеологизмов

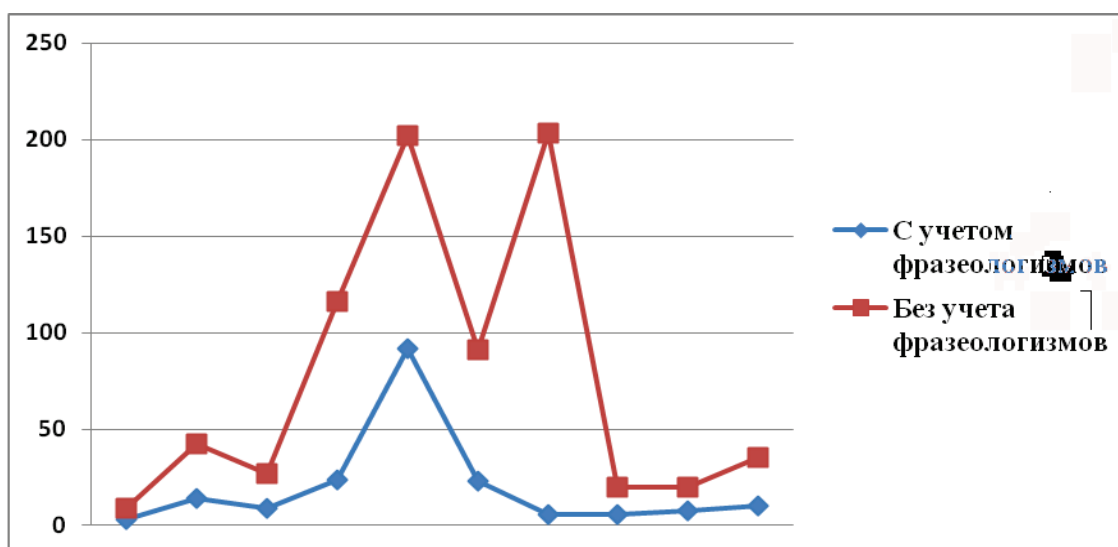


Рис. 7. Диаграмма количества вариантов разбора для изменяемых фразеологизмов

Заключение и выводы.

Были рассмотрены возможности повышения качества синтаксического анализа фраз русского языка за счет учета и предварительного анализа устойчивых словосочетаний.

Проанализированы свойства и структура различных устойчивых словосочетаний, разработан словарь устойчивых словосочетаний, учитывающий роль словосочетаний в предложении и ограничения на характеристики отдельных его слов. Полученная структура устойчивых словосочетаний позволит далее на этапе семантического анализа учитывать специфический смысл фразеологизмов.

Реализован метод поиска устойчивых словосочетаний на этапе предсинтаксического анализа, позволяющий выделить такие словосочетания в отдельную подструктуру и анализировать их далее как одно слово и тем самым сократить количество неверных вариантов разбора.

Кроме того, разработана расширенная сеть переходов для грамматики русского языка, позволяющая, в частности, выделять ключевые именные группы из входного сообщения.

В результате предсинтаксический анализ позволил значительно сократить количество потенциально правильных вариантов разбора входных сообщений, содержащих устойчивые словосочетания.

В дальнейшем можно развить предложенный метод, сворачивая на этапе предсинтаксического анализа сложносоставные числительные, составные глаголы и тому подобное. Разработанная расширенная сеть переходов может быть использована и для построения более сложных систем, основанных, к примеру, на моделях управления.

Литература:

1. Волкова И.А. Введение в компьютерную лингвистику. Практические аспекты создания лингвистических процессоров: Учебное пособие для студентов факультета ВМиК МГУ. – Москва: Издательство МГУ, 2006. – с.44.



2. Serge Sharoff, Joakim Nivre. The proper place of men and machines in language technology: Processing Russian without any linguistic knowledge // Dialog 2011. Computational Linguistics and Intellectual Technologies. (International Conference. Moscow, RGGU Publishers, Issue 10(17). P. 591-604.

3. Leonid Iomdin, Vadim Petrochenkov, Victor Sizov, Leonid Tsinman. ETAP parser: state of the art // Dialog 2012. Computational Linguistics and Intellectual Technologies. (International Conference. Moscow, RGGU Publishers, Issue 11(18). P. 830-843.

4. Anisimovich K. V., Druzhkin K. Ju., Minlos F. R., Petrova M. A., Selegey V. P., Zuev K. A. // Dialog 2012. Computational Linguistics and Intellectual Technologies. (International Conference. Moscow, RGGU Publishers, Issue 11(18). P. 810-822.

5. Антонова А. А., Мисюрев А. В. Об использовании синтаксического анализатора Cognitive Dwarf 2.0 // Труды ИСА РАН. Т. 38, 2008, с. 91-109.

6. Федосов И.В., Лапицкий А.Н. Фразеологический словарь русского языка. – Москва: Юнвес, 2003. – с.608

7. Поспелов Е.М. Географические названия мира. Топонимический словарь. – Москва: Русские словари, 1998. – с.504

8. Апресян Ю. Д., Богуславский И. М., Иомдин Б. Л. и др. Синтаксически и семантически аннотированный корпус русского языка: современное состояние и перспективы // Национальный корпус русского языка: 2003—2005. М.:Индрик, 2005, 193—214.

9. И.А.Волкова, И.Г.Головин. Об одном подходе к построению синтаксического модуля в системе распознавания устной речи. // Труды Международного семинара Диалог-97 по компьютерной лингвистике и ее приложениям. – Москва, 1997. с. 61-63.

10. Волкова И.А., Головин И.Г. Синтаксический анализ фраз естественного языка на основе сетевой грамматики. // Труды Международного семинара Диалог-98 по компьютерной лингвистике и ее приложениям. – Москва, 1998. с. 438–447.

Статья отправлена: 03.12.2015 г.

© Волкова И.А., Головин

ЦИТ: 415-117

УДК 378.112: 004.9

Гафіяк А.М., Кропивницький С.В.

**ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ЧАСТИНИ
ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ**

*Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка,
м. Полтава, Першотравневий проспект, 24, 36011*

Gafiyak A.M., Kropyvnytskyi S.V.

**THE INFORMATION SYSTEM SCIENTIFIC RESEARCH PART OF THE
HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS**

*Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University,
Poltava, Pershotravnevyi avenue, 24, 36011*



Анотація. Розроблено автоматизований веб-ресурс для збільшення ефективності роботи науково-дослідницької частини вищого навчального закладу, за допомогою якого організовується облік діяльності викладачів, підготовка звітності працівниками НДЧ та зворотній зв'язок між ними. Освітні веб-ресурси повинні мати високий рівень виконання, належне художнє оформлення, характеризуватися повнотою матеріалу, забезпечувати якість методичного інструментарію і технічного виконання, відповідати дидактичним принципам логічності та послідовності викладу даних. Розроблена інформаційна система забезпечує наочне і тривале спостереження за показниками наукової та дослідницької діяльності ВНЗ, має зручну побудову та, за необхідності, може бути доповнена та модифікована, забезпечує необхідні умови та результати роботи і цілком готова до впровадження.

Ключові слова: інформаційна система, веб-ресурс, програмні засоби, навчально-дослідницька діяльність.

Abstract. The automated web - resource for increase the working efficiency scientific research part higher education institution was developed. It is organized the teacher's activity accounting, the report preparation workers of the research department and the feedback there between. Consequently, the developing and the using of the automated web - resource can be essential improved the work of the research department, increased the activity effectiveness. The education web-resource have to have the high degree of performance, the appropriate artistic finish, be characterized by the fullness material, provide quality of the methodological support and the technical performance, suit the didactic principle logicity and the sequence data exposition. The developed information system is provided the vivid and the long-term surveillance over the indexes of the scientific work and the research activity in the higher education institution and had the handy construction, and if it is necessary can be complemented and modified. It is provided the requisite conditions and the result of work. It is fully prepared to the implantation.

Keywords: the information system, the web -resource, the software tools, the scientific research.

Вступ. Створення автоматизованих інформаційних систем, крім загальних принципів моделювання і побудови складних динамічних систем, вимагає врахування особливостей структури, специфіки і особливостей діяльності в кожному конкретному випадку, зокрема і при веденні наукової роботи та досліджень в вищих навчальних закладах (ВНЗ). Кінцевим результатом діяльності науково-дослідницької частини (НДЧ) є науково-технічна продукція, до якої відносяться закінчені науково-дослідні, дослідно-конструкторські та технологічні роботи, патенти, ліцензії, а також науково-технічні послуги і виробнича продукція. Створення системи обліку діяльності НДЧ можна реалізувати кількома шляхами, але саме створення сайту НДЧ дасть можливість організувати оперативну та ефективну роботу щодо обліку науково-дослідницької діяльності та забезпечити віддалений доступ користувачів до системи. Актуальність цього питання в сучасних умовах обумовила вибір досліджуваної теми.



Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанням дослідження проблем розробки та впровадження інформаційних систем вищого навчального закладу присвячено роботи багатьох учених: В. Андрєєв, Б.Бринзаре, К.Дари, М. Жалдак, М.В. Кузнецов, Р. Лепа, Є. Машбиць, О. Олешко, І. Осмоловська, В. Руденко, Н. Симоненко, А. Чміль. У працях М.В. Кузнецова розглядаються принципи роботи з СУБД MySQL, питання захисту Web -додатків. К.Дари та Б.Бринзаре досліджують ефективні веб-додатки на PHP за рахунок використання можливостей технологій AJAX. А.І. Чміль досліджує принципи управління якістю освіти та розглядає основи ситуаційного управління процесами в системах. Р.Н. Лепа досліджує проблеми інформаційні технології в прийнятті управлінських рішень. Ці та інші дослідження дозволяють визначити перспективні напрями в галузі застосування інформаційних технологій в діяльності науково-дослідницької частини вищого навчального закладу.

Постановка мети і завдання. Метою статті є аналіз застосування інформаційних технологій в діяльності науково-дослідницької частини вищого навчального закладу. У відповідності до мети конкретизовано завдання: проаналізувати основні компоненти науково-дослідної роботи у ВНЗ, дослідити проблеми інформаційного забезпечення системи управління науковою та дослідницькою діяльністю вищого навчального закладу; розглянути основні етапи створення сайту; розробити проект та створити сайт обліку діяльності науково-дослідницької частини вищого навчального закладу.

Основна частина. В будь-якій інформаційній системі управління вирішуються задачі трьох типів: задачі оцінки ситуації (задачі розпізнавання образів); задачі перетворення опису ситуації (розрахункові задачі, задачі моделювання); задачі прийняття рішень (в тому числі і оптимізаційні). В умовах ВНЗ управління науково-дослідною роботою включає такі важелі як: планування, облік і контроль, аналіз, прийняття рішень. Аналіз науково-дослідної роботи передбачає збирання та опрацювання звітів кафедр, інші відомості про науково-дослідну роботу у вищому навчальному закладі. Аналіз здійснюється як внутрішній, між кафедрами, студентами, викладачами, так і зовнішній, шляхом порівняння показників різних освітніх закладів. Постає проблема проектування та програмної реалізації сайту обліку діяльності науково-дослідницької частини вищого навчального закладу. Реалізація цієї задачі є комплексною, тому в процесі розробки насамперед потрібно програмно реалізувати функціональні можливості для адміністратора сайту, а саме: редагування інформації, розміщеної на сайті адміністратором сайту; проектування та планування науково-дослідницької діяльності ВНЗ на певний період; моніторинг за виконанням плану кафедрами університету; перегляд інформації про звітність за певний період; обмін повідомленнями між кафедрами та адміністратором; створення та видалення облікових записів кафедр університету тощо. Тому основними етапами створення сайту є: розробка загальної концепції сайту; розробка технічного завдання на створення сайту; розробка документа, що описує всі аспекти створюваного сайту: дизайн, особливості системи навігації, особливості роботи кожного модуля; підготовка контенту; створення програмного коду; наповнення сайту базовим контентом;



базова пошукова оптимізація сайту; завантаження сайту в Інтернет, тестування сайту; реєстрація в основних пошукових системах; реєстрація доменного імені; тестування; підтримка сайту тощо. Розроблений сайт повинен мати чітку і продуману структуру. Структуру сайту зображено у вигляді схеми (рис. 1).



Рисунок 1. Структура сайту для адміністратора

Дану інформаційну систему було створено для комунікації між працівниками НДЧ та викладачами університету. Головне її завдання полягає в спрощенні процесу обліку та аналізу діяльності НДЧ та викладачів і забезпеченні зв'язку між ними.

Незареєстрований користувач має змогу лише переглядати загальні відомості та контактну інформацію НДЧ. Адміністрування сайту здійснюється НДЧ, працівники кафедр університету мають доступ до сайту як користувачі, зареєстровані адміністратором. Завданням НДЧ є планування науково-дослідницької роботи викладачів та на основі її результатів підведення підсумків та складання звітів. Результати роботи відображаються в п'яти таблицях: фінансування, видавнича діяльність, винахідницька діяльність, аспірантура та науково-технічні заходи.

Адміністратор сайту має наступні можливості: редагування інформації на головній сторінці; створення та редагування полів таблиць; заповнення таблиць планування для кожного з напрямків; редагування таблиці для загального звіту; додавання, редагування та видалення країн, міст, організацій, факультетів та кафедр; реєстрація та видалення кафедр; здійснення зворотного зв'язку з кафедрами тощо. Для представлення ролей користувачів та їх можливостей на сайті було побудовано діаграми в середовищі Rational Rose – засіб візуального моделювання об'єктно-орієнтованих інформаційних систем. Робота продукту заснована на універсальній мові моделювання UML. Для розроблення інформаційної системи використовувалась мова програмування PHP; MySQL в якості сервера баз даних; портативна програмна платформа OpenServer в якості веб-сервера.



Висновки. Освітні веб-ресурси повинні мати високий рівень виконання, належне художнє оформлення, характеризуватися повнотою матеріалу, забезпечувати якість методичного інструментарію і технічного виконання, відповідати дидактичним принципам логічності та послідовності викладу даних. Отже розробка та використання автоматизованих веб-ресурсів може суттєво покращує роботу НДЧ, збільшує ефективність її діяльності.

Створений сайт обліку діяльності науково-дослідницької частини університету орієнтований на викладачів та працівників науково-дослідницької частини ВНЗ. З його допомогою організовується облік науково-дослідницької діяльності викладачів, підготовка звітності працівниками НДЧ та зворотній зв'язок між ними. Завданням даної роботи було розглянути та програмно реалізувати функціональні можливості для адміністратора сайту, тому в ході виконання роботи було вирішено поставлені перед адміністратором задачі.

Розроблена інформаційна система забезпечує наочне і тривале спостереження за показниками наукової та дослідницької діяльності ВНЗ, має зручну побудову та, за необхідності, може бути доповнена та модифікована, забезпечує необхідні умови та результати роботи і цілком готова до впровадження.

Література

1. Кузнецов М.В. PHP5. Практика создания веб-сайтов / М.В. Кузнецов, И.В. Симдянов, С.В.Голышев.– С.Пб: БХВ–Петербург, 2005.– 961 с.
2. Дари К. AJAX и PHP. Разработка динамических приложений / К. Дари, Б. Бринзаре, Ф. Черчер Тоза, М. Бусика. – М.: Символ Плюс, 2007. – 336 с.
3. Лепа Р. Н. Информационные технологии в принятии управленческих решений / Р. Н. Лепа, Ю. Ю. Пищенко // Экономические проблемы и перспективы стабилизации экономики Украины. – Донецк : ИЭП НАН Украины, 2010. – С. 338-351.
4. Гафіяк А.М. Методологічні основи автоматизованої інформаційної системи // Гафіяк А.М., Ткаленко І.О. – Тези 67-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. Том 2. (Полтава, 15 квітня по 15 травня 2015 р.) – Полтава: ПолтНТУ, 2015. – С. 116 – 117.

Статья отправлена: 03.12.2015 г.

© Гафіяк А.М., Кропивницький С.В.

ЦИТ: 415-143

УДК 004.2

Антонова-Рафі Ю.В., Пустовіт В.В.

**ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ФАРМАКОЛОГІЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ
ДЛЯ ЛІКАРІВ ТЕРАПЕВТІВ**

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут», Київ, Проспект Перемоги 37, 03056*

Antonova-Rafi Y.V., Pustovit V.V.

**INFORMATION SYSTEM OF PHARMACOLOGY RECOMMENDATIONS
FOR PHYSICIAN THERAPISTS**



*The National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute",
Kiev, Peremohy Ave, 37, 03056*

Анотація. В роботі описується програма, розроблена для лікарів терапевтів, що дозволяє покращити продуктивність лікарів за рахунок інформаційної системи, що виводить рекомендації по лікуванню основних захворювань з якими звертаються до лікаря терапевта. Програма розроблена авторами.

Ключеві слова: інформаційна система, терапевтичне відділення, фармакологія, рецепти лікування.

Abstract. In this paper we describe the program developed for physician therapists, which allows doctors to improve productivity through an information system that displays recommendations for the treatment of major diseases which are treated by physician therapists. Program was developed by authors of the article.

Key words: informational system, physician therapist's department, pharmacology, receipts of treatment.

Вступ.

З розвитком технологій комп'ютерні програми та інформаційні системи все більше спрощують та полегшують роботу спеціалістів в різних галузях, не відстають в розвитку й нові технології для використання в медицині. Актуальність розробки нових медичних інформаційних систем є незаперечною. Впровадження медичних інформаційних систем здатне значно удосконалити різні рівні робочих процесів: від окремих робочих місць лікарів до комплексної автоматизації медичних закладів. Розвиток медичних систем для окремих лікарів дозволить підвищити швидкість та ефективність праці. Представлена для розгляду програма призначена для впровадження в роботі лікарів терапевтів. На сьогоднішній день лікарі терапевти займаються також сімейною медициною і мають широкий спектр хвороб з якими до них звертаються пацієнти, тому медична інформаційна система значно підвищить результативність роботи лікаря терапевта та дозволить зменшити час, що приділявся паперовій роботі та значно збільшить обсяг часу, який приділятиметься пацієнтам.

Програма описана в даній статті є медичною інформаційною системою [1], що призначена для лікарів терапевтів амбулаторного прийому. Головною функцією є виведення рекомендованих препаратів для лікування хвороб з якими звертаються до лікаря терапевта. Окрім цього програма забезпечує збереження бази даних карток пацієнтів в електронному вигляді, містить базу даних препаратів в аптеці, дозволяє заповнити картку пацієнта та пошук зареєстрованих пацієнтів.

Огляд літератури. Актуальність, огляд та розвиток медичних інформаційних систем розглянуто в таких книгах як «Обзор медицинских информационных систем на отечественном рынке в 2005 году» А.В.Гусев.; «Медицинские информационные технологии. Каталог» Ельянова М.М. та «Медицинские информационные системы: теория и практика» під редакторством Назаренко Г.І., Гулієва Я.І., Єрмакова Д.Є.



Основний текст.

Для розробки програми використовується мова програмування C#[2]. Об'єднавши переваги не тільки C++, а й ряд інших поширених мов і систем програмування (в їх числі і Delphi, і Java, і Visual Basic), C# необтяжений необхідністю підтримувати зворотню сумісність з попередниками, що дозволило зробити його структуру ясною і логічною, а C# програмування досить просте і надійне [3].

Для розробки програми було зібрано базу, яка містить в собі діагнози з якими найчастіше звертаються до лікаря терапевта та відповідні рецепти, які назначає лікар. При створення бази надавалися консультації лікаря терапевта, тому рецепти ліків в базі є реальними рецептами, які використовуються в практиці лікарів. При назначенні фармацевтичних препаратів лікарі керуються документом Міністерства здоров'я України «протокол лікування <назва захворювання>»[4].

Керуючись протоколом лікування хвороб та під наглядом і консультацією лікаря терапевта було створено таблицю з рецептами які призначаються лікарем для лікування найбільш поширених хвороб з якими звертаються до лікаря терапевта амбулаторного відділення.

Крім того була зібрана реальна база даних ліків, які наявні в аптеці, що знаходиться на території лікарні, що дозволить виявити які саме ліки пацієнт може придбати в аптеці на території лікарні.

Для розробки програми було визначені такі ролі:

1. Працівник реєстратури.

Реєструє первинну інформацію про пацієнта: ПІБ, дата народження, адреса, телефон, місце роботи і т.д

2. Медсестра терапевтичного відділення

Вносить інформацію про щеплення, огляди, рентген та інші аналізи пацієнта.

3. Лікар терапевт

Ставить попередній діагноз, призначає рецепт лікування, ставить заключний діагноз та виписує лікарняний лист.

Для створення електронної картки пацієнта та полів які заповнюють користувачі програми була використана форма № 025/о «Медична картка амбулаторного хворого» [5].

Лікар може вивести базу даних пацієнтів, де він обирає пацієнта і відкриває його медичну картку, «Пошук» дозволяє знайти пацієнта по одному з полів. Регістрація нового пацієнта, дозволяє зареєструвати пацієнта в базі. Лікар зазвичай не займається реєстрацією пацієнтів, але ця функція присутня, оскільки при потребі, лікар сам може внести інформацію про пацієнта.

Журнал представляє собою журнал відвідувачів та причини їх візиту. Також є функція нагадування лікарю, якщо були попередньо назначені консультації або повторні відвідування.

При вводі діагнозу лікар буде отримувати список препаратів, які найчастіше призначаються для даного діагнозу. Даний список не є правилом, а лише рекомендація, надана лікарю, лікар може змінювати список, додавати нові



препарати.

Заклучення і висновки.

На виході ми маємо повноцінний програмний продукт, який буде доопрацьовуватися і розвиватися надалі в міру необхідності тих чи інших модулів. Для створення програми було зібрано базу препаратів, ця база буде регулярно обновлятися в програмі. Було опрацьовано протоколи лікування хвороб та разом з лікарем терапевтом та медсестрою терапевтичного відділення складено базу з найбільш поширеними діагнозами та рецептами їх лікування. В процесі роботи з програмою передбачена можливість доповнення та змінення бази лікарем терапевтом, що з часом розширить список внесених захворювань та їх лікування.

Проведена робота з медичними картками хворих для аналізу необхідних полів в програмі.

Література:

1. Г. И. Назаренко, Я. И. Гулиев, Д. Е. Ермаков Медицинские информационные системы: теория и практика / Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 320 с. - ISBN 5-9221-0594-9

2. Хейлсберг А., Торгерсен М., Вилтамут С., Голд П. Язык программирования С#. Классика Computers Science. 4-е изд.

3. Visual C# / Режим доступа URL - <https://msdn.microsoft.com/en-us/vstudio/hh341490>

4. МОЗ. Протокол діагностики та лікування для гострих респіраторних вірусних інфекцій

5. МОЗ. № 025/о «Медична картка амбулаторного хворого»

Науковий керівник: к.т.н., доцент. Антонова-Рафі Ю.В.

Стаття відправлена: 7.12.2015 г.

© Пустовіт В.В.

ЦИТ: 415-150

УДК 004.4

Гребеник А.А.

АНАЛІЗ ФІЗИЧНОГО СТАНУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВИДУ ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут

Київ, проспект Перемоги 34, 65029

Hrebenik O.A.

ANALYS OF PHYSICAL CONDITION DEPENDING ON THE TYPE OF PHYSICAL ACTIVITY

National Technical University of Ukraine «Kyiv Politechnic Institute»

Kyiv, avenue Peremogy 34, 65029

Анотація. У роботі описується використання та актуальність використання функціонального моніторингу в спорті.



Ключові слова: Інформаційна система, функціональний моніторинг, загальна фізична підготовка, спеціальна фізична підготовка, спорт.

Abstract. The paper describes the use and relevance using functional monitoring in sport.

Key words: Information system, functional monitoring, general physical training, special physical training, sport.

Вступ.

Визначення ефективності і оцінка якості збереження здоров'я людини можливі засобами постійного моніторингу, метою якого є стеження за фізичним станом людини, ведення статистики. Функціонування подібної моделі можливе при реалізації наступних принципів: системність, комплексність цілісність та динамічність.

Огляд літератури.

Моніторинг має адресність та предметну направленість, тобто застосовується до конкретного об'єкта і процесу для вирішення конкретно поставлених задач. Для здійснення якісного моніторингу фізичного здоров'я необхідно чітко визначити критерії і методики оцінки фізичного стану і створення інформаційно-аналітичного простору, яке дозволить здійснити обмін необхідною інформацією та забезпечить прийняття адекватних рішень на всіх рівнях від індивідуального до адміністративного.

Ціллю нашого моніторингу являється отримання інформації необхідної для прийняття зважених рішень для корегування рівня фізичного виховання людини.

Основні задачі функціонального моніторингу:

1. Оцінка поточного рівня функціонального стану;
2. Прогнозування фізичного стану людини;
3. Запобігання перетренування;
4. визначення мір і заходів направлених на корекцію фізичного стану людини;
5. Визначення відповідності направленості тренувального процесу поставленим цілям і задачам;
6. Контроль за процесом термінового відновлення;
7. Контроль за динамікою зміни ємності основних систем енергозабезпечення;
8. Своєчасне виявлення потенційно шкідливих для здоров'я спортсмена змін в організмі.

В контексті дослідження найбільш актуальним являється проведення моніторингу фізичного стану людини. В якості компонентів ми визначили: показники фізичного розвитку, фізичної та функціонально готовності.

Фізична підготовка ділиться на загальну та спеціальну. Загальна фізична підготовка направлена на різнобічний фізичний розвиток та загальну підготовленість спортсменів. Загальна фізична підготовленість забезпечується системним впливом фізичних вправ на всі органи і систему організму.

Ця задача вирішується шляхом застосування різноманітних фізичних вправ. Найбільшу роль при цьому відіграють загальнорозвиваючі вправи



(гімнастика, біг, стрибки, рухові ігри тощо).

Спеціальна фізична підготовка направлена безпосередньо на виховання фізичних якостей, специфічних для обраного виду спорту. Засобами фізичної підготовки являються:

1. Змагальні ігри;
2. Спеціальні підготовчі вправи.

Основними методами фізичної підготовки спортсменів є: повторний, змінний, інтервальний, контрольний, ігровий, змагальний.

На підставі таблиць (індексу маси тіла, індексу Робінсона, індексу Скибінського, індексу Шаповалової, індексу Руфьє) після підрахунку балів отримуємо приблизну комплексну оцінку стану здоров'я та фізпідготовки спортсмена.

Вміння та навички оцінки власного здоров'я простими тестами і результатами самоконтролю мають особистісну цінність не тільки для спортсменів, а і для кожної людини.

Функціональний моніторинг являється найважливішою частиною дослідів по контролю за станом спортсменів, але тільки при регулярному застосуванні і інтерпретації отриманих даних, враховуючи специфіку конкретного виду.

На сьогоднішній день висока значимість використання в спорті вищих досягнень сучасних технологій обумовлена підвищенням вимог до підготовки спортсменів, пов'язаних з постійним пошуком найбільш ефективних шляхів здатних призвести до зростання результативності змагальної діяльності.

Висновки.

Проведені дослідження, направлені на вивчення сучасних підходів розробки індивідуальних тренувальних програм для спортсменів високої кваліфікації, дозволила зробити наступні висновки:

1. Оптимізація тренувальних програм спортсменів високої кваліфікації передбачає рішення деяких наріжних питань, а саме, пошуку нових варіантів тренувальних процесів.

2. Підвищення результативності тренувань і змагальної діяльності напряму пов'язано з отриманням інформації про фізичний стан організму спортсмена з ціллю перевірки ефективності тренувального впливу.

3. В результаті проведених досліджень нами розроблена технологія підготовки висококваліфікованих спортсменів до змагань з використанням сучасних комп'ютерних засобів.

4. Впровадження розробленої технології в тренувальну діяльність показало її ефективність і дозволило зробити висновки про доцільність широкого розповсюдження технології підготовки висококваліфікованих спортсменів.

Подальші дослідження передбачають розробку методичних рекомендацій для використання технології підготовки спортсменів високої кваліфікації в тренувальній діяльності.

Література:

1. Пітин М. Класифікація теоретичної підготовки за періодом реалізації / Пітин М. // спортивний вісник Придніпров'я, -2014.-№3.-С. 82-85.



2. Пітин М. Принципи теоретичної підготовки у спорті / Мар'ян Пітин // Фізична культура, спорт та здоров'я нації: 36. наук, праць. - Вінниця, 2014. - Вип. 17. - С. 532-538.

3. Санников В. А. Теоретическая подготовка боксера: учеб. пособие / В. А. Санников. - Воронеж : ВГ'ИФК, 2003.-211 с.

4. Строкатов В. В. Значение теоретических знаний для спортсменов в зависимости от их специализации / Строкатов В. В. // Актуальные вопросы спортивной медицины: сб. науч. тр. - К., 1980. - С. 60-63.

Научный руководитель: к.т.н., доц. Антонова-Рафи Ю.В.

Статья отправлена: 04.12.2015 г.

© Гребеник А.А.

ЦИТ: 415-156

УДК 519.6

Заика И.В., Тюшнякова И.А.

ОБЗОР МЕТОДОВ СОРТИРОВКИ

Таганрогский институт имени А.П. Чехова (филиал) ФГБОУ ВО «РГЭУ» (РИНХ),

Россия, Ростовская область, г. Таганрог, ул. Инициативная д.48, 347936

Zaika I.V., Tjushnyakova I.A.

REVIEW SORTING METHODS

Taganrog Institute named after A. P. Chekhov (branch) Rostov State University of Economics, Rostov region, Taganrog, Iniziativa street, 48, 347936.

Аннотация. В работе выполнен обзор известных методов сортировки. Сортировка присутствует практически во всех приложениях операционных систем при обработке больших объемов данных. Сортировка используется при поиске с целью его ускорения, в контексте сортировки рассматриваются многие аспекты программирования. Описание алгоритмов сопровождается примерами, иллюстрирующими их работу. Приводятся оценки временной сложности алгоритмов сортировки, отдельное внимание уделяется аспекту параллелизма и практическому применению сортировок при решении различных математических задач. Все рассмотренные методы сортировки ориентированы на компьютерную реализацию.

Ключевые слова: сортировка, временная сложность, параллелизм.

Abstract. The paper gives an overview of the known methods of sorting. Sorting present in almost all applications, operating systems to handle large amounts of data. Sorting used when searching in order to accelerate in the context of the sort discussed many aspects of programming. Description of algorithms is accompanied by examples to illustrate their work. Estimations of the time complexity of sorting algorithms, special attention is paid to the aspect of parallelism and the practical application of sorts to solve various mathematical problems. All of the sorting methods are focused on computer implementation.

Key words: sorting, time complexity, parallelism.

Вступлення.



Сортировка является одной из основных процедур нечисловой обработки данных, которая используется в задачах, связанных с системами автоматизированного управления и с информационно-поисковыми системами, включая экономику, медицину, систему образования, библиотечное дело и т.д.

Сортировка нужна для того, чтобы обеспечить эффективную обработку (например, поиск) в больших наборах данных; представить массивы данных в форме, удобной для анализа; группировать элементы по некоторому признаку; строить гистограммы распределения данных и др.

Обзор литературы.

В процессе использования последовательных компьютеров был накоплен и отработан огромный фонд численных методов и программ. Однако оказалось, что современные компьютеры не в состоянии решить за приемлемое время многие задачи, имеющие большой объем вычислений. В данном аспекте целесообразно принять во внимание схемы использования сортировки для приближенных вычислений, рассмотренные в работах [1, 4-7, 14, 15].

Основной текст.

В работе рассмотрены сортировки, выполнение которых позволяет минимизировать количество формул и методов традиционной математики.

Сортировки делятся на внутренние и внешние. Внутренние сортировки выполняются в оперативной памяти. В процессе внешней сортировки часть файла считывается в основную память, упорядочивается, переписывается на внешние устройства. Классификация основных методов сортировки представлена на рис.1. Временная сложность алгоритмов будет измеряться количеством последовательных шагов их выполнения. В частности, временная сложность последовательной сортировки измеряется числом выполняемых сравнений.

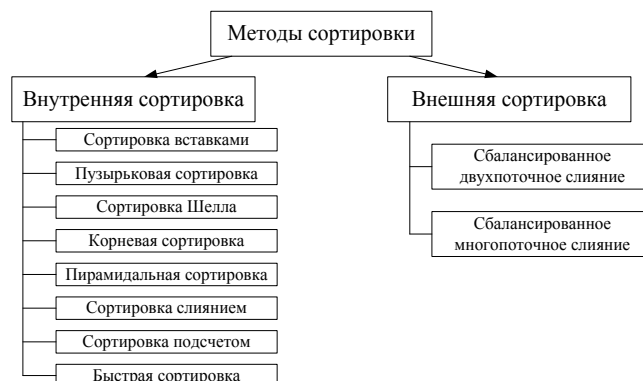


Рис. 1. Классификация основных методов сортировки

Временная сложность параллельной сортировки будет оцениваться количеством последовательных сравнений с использованием обозначения, $T(R)=kt$, где t – время бинарного сравнения, k – количество последовательных сравнений, R – число процессорных элементов.

Сортировка вставками (включением) [4] (временная сложность – $T(1)=O(N^2)$, где $O(f)$ – класс функций, растущих не быстрее f) сортирует список, вставляя очередной элемент в нужное место уже отсортированного списка. Пузырьковая сортировка ($T(1)=O(N^2)$) сравнивает элементы попарно,



переставляя между собой элементы тех пар, порядок в которых нарушен. Сортировка Шелла [14] ($T(1)=O(N^{1.5})$) представляет собой многопроходную сортировку, при которой список разбивается на подспски, каждый из которых сортируется отдельно (сортировкой вставками), причем на каждом проходе число подспсков уменьшается, а их длина растет.

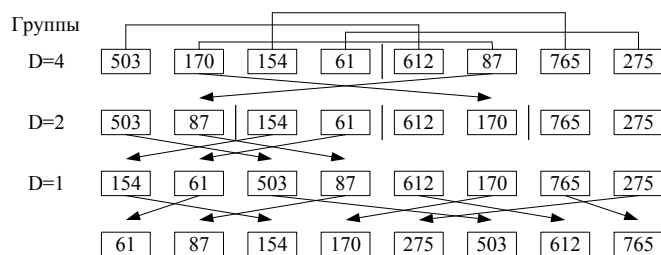


Рис. 2. Пример сортировки методом Шелла

При корневой сортировке (поразрядная сортировка, $T(1)=O(N)$ [1, 14] при условии, что длина ключа невелика по сравнению с числом ключей) список разбивается на стопки, и при каждом проходе используется отдельная часть ключа. Ключевым препятствием в реализации корневой сортировки служит неэффективность по памяти.

Пирамидальная сортировка ($T(1) = O(N \log_2 N)$) строит бинарное дерево, значение каждого узла в котором превышает значение потомков. В результате наибольший элемент списка помещается в корень, при его удалении и выборе очередной пирамиды в корне оказывается следующий по величине элемент.

Сортировку подсчетом ($T(1)=O(N^2)$) можно представить с помощью матрицы сравнений (МС) [6, 13]:

Массив C располагается горизонтально сверху и вертикально слева от МС. Чтобы произвести вставку в отсортированный массив j -го элемента входного массива, достаточно подсчитать число нулей и плюсов в j -м столбце над диагональю, включая диагональный элемент, и сложить это число с числом плюсов ниже диагонали. Сумма накапливается в счетчик по k , значение k становится адресом вставки, при этом запоминается обратный адрес вставленного элемента.

Быстрая сортировка (сортировка Хоара, в наихудшем случае $T(1)=O(N^2)$, в среднем случае $T(1)=O(N \log_2 N)$) представляет собой рекурсивный алгоритм, который выбирает в списке осевой элемент, а затем разбивает список на две части, соответственно элементов меньших или больших выбранного.



Исходный список	6	2	4	7	1	3	8	5
Ось в ячейке 6:	5	2	4	1	3	6	8	7
Ось в ячейке 5:	3	2	4	1	5	6	8	7
Ось в ячейке 3:	1	2	3	4	5	6	8	7
Ось в ячейке 1:	1	2	3	4	5	6	8	7
Ось в ячейке 8:	1	2	3	4	5	6	7	8

Рис. 3. Пример быстрой сортировки

Касаясь отдельно аспекта параллелизма сортировок, отметим, что среди известных схем выделяются параллельная сортировка Бэтчера [5] ($T(N) = O(\log_2^2 N)$); сортировка на линейных сетях [14, 15] ($T(N) = O(N)$); четно-нечетная сортировка перестановками [1, 5] ($T(N/2) = O(N)$); асинхронная конвейерная сортировка альтернативными вставками [1, 4].

Принцип построения параллельных схем сортировки можно пояснить на схеме известной сортировки деревом (рис.4). Каждый из текущих минимальных элементов можно найти на $\leq n/2$ процессорах за время $O(\log_2 n)$. После n просеиваний найденных минимумов, получаем отсортированный массив.

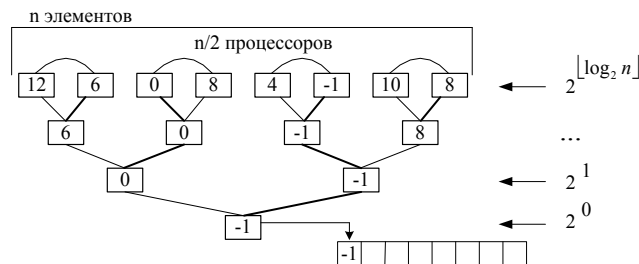


Рис. 4. Пример распараллеливания этапа сортировки деревом

Немаловажным качеством сортировок является их устойчивость. Сортировка называется устойчивой, если она обладает свойством сохранения порядка записей с одинаковыми ключами [4, 12]. К числу устойчивых относятся, например, сортировка вставками, к числу неустойчивых – корневая, пирамидальная, быстрая. В [6, 8, 9] предложены такие параллельные модификации известных схем сортировок, при которых модифицированные сортировки приобретают устойчивость, включая параллельное видоизменение сортировок подсчетом и слиянием.

Алгоритмы сортировки традиционно применяются в методах поиска, для моделирования операторных схем, находят разнообразное применение в системах программирования, в системах обработки информации, управления базами данных, используются в базовых элементах компьютеров. Применение сортировки для построения схем локализации и устойчивого вычисления нулей полиномов и функций описано в [7, 10]. Схемы применения сортировки распространяются на решение полной проблемы собственных значений [11]. Сортировка используется для решения задач оптимизации функций многих переменных и нелинейных систем уравнений общего вида [3]. На основе алгоритмов сортировки возможна компьютеризация анализа устойчивости по Ляпунову системы обыкновенных дифференциальных уравнений как в случае



асимптотической, так и неасимптотической устойчивости [2, 13].

Заключение и выводы.

Сортировка присутствует практически во всех приложениях операционных систем при обработке больших объемов данных. С помощью сортировки решаются задачи «группировки», когда нужно собрать элементы по некоторому признаку. В статье выполнен обзор методов сортировки, указана временная сложность алгоритмов. Все рассмотренные методы сортировки ориентированы на компьютерную реализацию и актуальны для решения научно-технических задач в различных областях.

Литература:

1. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. – М. Мир, 1989. – 352 с.
2. Заика И.В., Ромм Я.Е. Численное решение нелинейных систем уравнений общего вида на основе алгоритмов сортировки // В сборнике: Научные исследования в современном мире, Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. НИЦ «Наука и образование»; под общей редакцией Д.А. Ефремова. г. Нефтекамск, 2015. С. 78-80.
3. Заика И.В., Ромм Я.Е. Метод нахождения экстремумов решений дифференциальных уравнений на основе адресной сортировки // Депонированная рукопись № 908-В2003 12.05.2003.
4. Кнут Д. Искусство программирования. Т.3. Сортировка и поиск (второе издание). – М.: Вильямс, 2000. – 844 с.
5. Макконнелл Дж. Анализ алгоритмов. – М.: Техносфера, 2002. – 304 с.
6. Ромм Я.Е. Параллельная сортировка слиянием по матрицам сравнений. I // Кибернетика и системный анализ. – 1994. – № 5. – С. 3 – 23.
7. Ромм Я.Е. Применение сортировки для поиска нулей и особенностей функций с приложением к идентификации плоских изображений / Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специализации "Математика и информатика" / Я. Е. Ромм, И. А. Тюшнякова; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Таганрогский гос. пед. ин-т". Таганрог, 2009.
8. Ромм Я.Е. Схемы численной оптимизации на основе алгоритмов сортировки с приложением к идентификации экстремумов решений дифференциальных уравнений. Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 050202.65 «Информатика» / Я. Е. Ромм, И. В. Заика; М-во образования и науки Российской Федерации, Гос. образовательное учреждение высшего проф. образования «Таганрогский гос. педагогический ин-т». Таганрог, 2010.
9. Ромм Я.Е., Гуревич М.Ю., Белоконова С.С., Соловьева И.А. Вычисление нулей и полюсов функций на основе устойчивой адресной сортировки с приложением к поиску и распознаванию // Проблемы программирования. 2004. № 2-3. С. 462.
10. Ромм Я.Е., Соловьева И.А. Распараллеливаемый метод вычисления нулей многочленов в произвольной области комплексной плоскости / Депонированная рукопись № 210-В2005 14.02.2005.



11. Ромм Я.Е., Тюшнякова И.А. Метод вычисления собственных значений матриц на основе сортировки в приложении к распознаванию изображений / Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. 2006. № 1. С. 11- 20.

12. Gerbessiotis A.V., Siniolakis C. J.. Probabilistic integer sorting. – Information Processing Letters, Volume 90, Issue 4, 31 May 2004. – P. 187-193.

13. Romm Y.E., Zaika I.V. Numerical sorting-based optimization as applied to general differential and nonlinear equations //Cybernetics and Systems Analysis. 2011. T. 47. № 2. С. 316-329.

14. Shell D.L. A High-Speed Sorting Procedure, Communications of the ACM, 2(7), 1959. – P. 30-32.

15. Yijie Han. Deterministic sorting in $O(n \log \log n)$ time and linear space. – Journal of Algorithms, Volume 50, Issue 1, January 2004. – P. 96-105.

Статья отправлена: 1.12.2015 г.

© Заика И.В., Тюшнякова И.А.

ЦИТ: 415-183

УДК 004.2

Васина М.В., Васин А.А.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Финансовый университет при правительстве Российской Федерации (Тульский филиал), Тула, Оружейная, 1а, 300012,
Тульский государственный университет
Тула, пр. Ленина, 92, 300012*

Vasina M.V., Vasin A.A.

FEATURES OF DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEMS FOR THE PRINTING INDUSTRY

*Financial University under the Government of the Russian Federation (Tula branch),
Tula, Orujeynaya, 1a 300012
Tula State University,
Tula, Lenin Avenue, 92, 300012*

Аннотация. Данная работа посвящена особенностям применения и проблемам разработки информационных систем для полиграфического производства

Ключевые слова: информационная система, автоматизация, полиграфическое производство.

Abstract. This work is devoted to the application and problems of development of information systems for the printing industry.

Key words: information system, automation, printing industry.

Вступление.

В современных условиях одним из условий успешной деятельности любой компании является ее конкурентоспособность. Одним из основных способов создания конкурентных преимуществ полиграфических предприятий в



настоящее время – это модернизация и оптимизация бизнес-процессов путем внедрения автоматизированных систем управления административно-хозяйственной, финансовой и производственной деятельностью. Уровень автоматизации управления и использование для этого различных компьютерных систем зависит от общего уровня развития предприятия, включая его техническое, информационное и кадровое обеспечение, а также от специфики конкретного региона.

Обзор литературы.

Проблемам разработки и применения информационных систем с целью повышения эффективности и минимизации издержек управления (временных, ресурсных и финансовых) посвящены множество работ [1, 3].

Основная текст.

Несмотря на большое количество на рынке универсальных систем такого рода, в последнее время все более широкое применение находят специализированные системы, созданные для управления полиграфическим производством. Доля подобных систем среди всех используемых уже составляет более 20% и продолжает стремительно расти.

Универсальные и специализированные системы решают приблизительно одинаковые задачи, а их различие заключается в функциональном наполнении. Более сложные системы характеризуются высоким уровнем надежности работы, относительно высокой сложностью предварительной настройки, возможностью аппаратного соединения с полиграфическим оборудованием, взаимодействием с другими системами, например с бухгалтерскими, CRM-системами и системами финансового анализа. К таким системам можно отнести DISO, A-System, HiFlex, Prinance, которые предназначены в основном для средних или крупных полиграфических предприятий.

Небольшие предприятия используют относительно простые системы, которые поддерживают работу ограниченного числа пользователей, просты в настройке и применении. К этому классу относятся системы «Адъютант», PrintEffect и PrintSmith.

Структура полиграфического предприятия существенным образом влияет на формирование информации, описывающей заказ на производство продукции. Правильность и полнота информации о заказе как раз свидетельствуют о корректном построении структуры предприятия. Следует помнить, что система автоматизации управления – это всего лишь инструмент для повышения эффективности управления бизнесом и его конкурентоспособности. Всякий инструмент сам по себе проблем не решает.

Эффективность системы управления зависит от структурной организации полиграфического предприятия. Неверно организованная структура предприятия в лучшем случае будет замедлять сбор информации, а в худшем – способствовать возникновению ошибок, что может привести к технологическим и финансовым потерям, снижению эффективности производства и увеличению накладных расходов.

Наиболее трудоемкая задача – калькуляция заказа, а также расчет потребности в бумаге и основных материалах. Существует несколько методик



калькуляции заказа, и применение той или иной методики на конкретном предприятии зависит от ряда факторов, в частности от ассортимента продукции, квалификации персонала, особенностей рабочих процессов и т.п.

Технологическая подготовка заказа – процесс весьма трудоемкий, часто требующий большого объема расчетов и постоянного использования справочной информации, в том числе о наличии и характеристиках бумаги и других материалов.

На этапе технической подготовки производственная информационная система может решать следующие основные задачи:

- стандартизация заполнения производственной документации;
- автоматизация расчетов;
- автоматизация подготовки производственной документации;

Информационная система способна автоматизировать следующие функции обеспечения производства:

- ведение складского учета бумаги и материалов, оснастки, запчастей;
- расчет планового расхода материалов на период планирования;
- расчет потребности в закупках с учетом свободных остатков;
- резервирование материалов под заказ;
- автоматическая рассылка заявок поставщикам по электронной почте и др.

Руководство полиграфических предприятий заинтересовано во внедрении информационных систем, обеспечивающих контроль прохождения заказов в производстве. Причем особый интерес представляет информация о пооперационной выработке, за которой следуют данные по расходу бумаги и материалов, а также фактические трудозатраты.

В настоящее время информационные системы производственного учета на полиграфических предприятиях используются редко. Между тем поставляемые с современным полиграфическим оборудованием системы управления обеспечивают сбор оперативной производственной информации и имеют интерфейсы для интеграции с информационными системами верхнего уровня.

Регистрация фактической выработки может выполняться как в ручном режиме, так и в автоматическом. Автоматический режим обеспечивается штатными средствами контроля работы оборудования. Вместе с тем на оборудовании, не имеющем аппаратных средств регистрации, возможна установка специализированных контроллеров.

В плане учета полиграфической продукции следует отметить следующие особенности:

- продукция может отгружаться как упаковками, так и поштучно (учет осуществляется в двух единицах измерения);
- при больших тиражах стоимость одного экземпляра должна указываться с точностью до десятых долей копейки;
- наличие специфических требований к оформлению отгрузочных документов;
- специфические требования к учету реализации периодики.

Внедрение информационной системы на складе готовой продукции может помочь в решении следующих задач:



- складской учет готовых тиражей;
- автоматизированная подготовка складских и отгрузочных документов;
- расчет стоимости хранения, погрузочно-разгрузочных работ, доставки;
- учет состояния взаиморасчетов с заказчиком и др.

Заключение и выводы.

Разные подходы к разработке систем автоматизации создают конкуренцию технологий, что должно благотворно сказаться на общем ходе развития рынка. Очевидно, что сегодня ни одна система — ни зарубежная, ни отечественная — не может претендовать на роль универсального отраслевого решения, а значит, существует широкое поле деятельности для соответствующих специалистов.

Литература:

1. Корпоративные информационные системы управления: учебник/ под ред. Н.М. Абдикеева, О.В. Китовой. - М.: Инфра-М, 2014. - 464 с.
2. Никольская Э.В. Анализ финансово-хозяйственной деятельности полиграфических предприятий. Учебник. - М.: Изд-во МГУП, 2002. - 351 с.
3. Скрипкин К.Г. Экономика информационных систем: от снижения затрат к повышению отдачи // Директор информационной службы. 2003. №6. С. 33-41.

Статья отправлена: 10.12.2015 г.

© Васина М.В., Васин А.А.

ЦИТ: 415-198

УДК 004.2

Паулин О.Н., Поляков Ю.С., Шульгин В.А. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ СЕТЯМИ ПЕТРИ

Одесский национальный политехнический университет

Одесса, просп. Шевченко, 1, 65044

Paulin O.N., Poljakov J.S., Shulgin V.A.

PRESENTATION COMPUTING PROCESSES BY PETRI NETS

Odessa National Polytechnic University

Odessa, ave. Shevchenko, 1, 65044

Аннотация. В статье рассматривается новый подход к анализу программ. Он обеспечивает представление вычислительных процессов (ВП) сетями Петри (СП), который является более мощным инструментом чем конечный автомат. При этом в ВП выделяются базовые операции, называемые макрооперациями (МО), для которых строятся фрагменты сети Петри. Из фрагментов собирается вся сеть Петри для данного ВП. Предложенный подход иллюстрируется примером ВП сортировки методом простых вставок. Полученная СП моделируется на эмуляторе СП, который также разработан авторами.

Ключевые слова: вычислительный процесс, сеть Петри, макрооперация, фрагмент, сортировка простыми включениями, эмулятор сети Петри, моделирование.



Abstract. In this paper a new approach to the analysis of programs is considered. It provides a representation of computational processes (CP) Petri nets (PN), which is a more powerful tool than a finite-state automaton. In the CP are extracted basic operations, called macrooperation (MO), for which are built fragments of Petri nets. The Petri net is constructed with the fragments for current CP. The proposed approach by an example CP by straight insertions sorting is illustrated. The obtained SP is modeled on the emulator SP, which is also developed by the authors.

Keywords: computational process, Petri net, macro operation, fragment, straight insertions sorting, emulator, simulation.

Введение. Процесс получения качественного программного продукта включает в себя следующую цепочку этапов его разработки: формулирование идеи решения задачи, развёртывание её в словесное описание вычислительного процесса (процедуры) решения, доказательство того, что процедура является алгоритмом, построение схемы алгоритма, реализация вычислительных процессов на компьютере, т.е. написание программ на языке высокого уровня, её отладку на контрольном примере и тестирование [1, 2].

Ошибки в процедуре уже не могут быть исправлены программно, поэтому важно их обнаружить на более раннем этапе. Оптимизация также должна быть проведена как можно раньше – уже на этапе анализа схемы алгоритма. И только после этого можно переходить к написанию программы и её анализу.

В настоящее время термин «вычисление» приобрёл весьма широкий смысл, который более точно отражается термином «обработка данных». В этот термин входят: транспонирование матриц, сортировка и поиск определённой информации в базах данных, наилучшее расположение в пространстве некоторых объектов, получение оптимальной схемы соединения выводов микросхем на плате, представление на экране дисплея заданного разреза некоторой конструкции и др., а также разнообразные формирования и преобразования образов (световых, цветовых, аудио) в мультимедиа.

Сложность программ непрерывно растёт и качественный анализ программ порой занимает в разы большее время, чем её написание. Поэтому весьма актуально снижение (относительного) времени анализа программы.

Многообразие вычислительных процессов (ВП) при традиционном подходе приводит к излишним затратам времени на программирование каждого отдельного ВП и на анализ программ, в то время как в вычислительных процессах имеется много общего в виде одинаковых подпроцессов.

В последнее время популярным стал автоматный подход к программированию, который позволяет более тщательно проводить анализ программ. По Википедии: «Автоматное программирование – это парадигма программирования, при использовании которой программа или её фрагмент осмысливается как модель какого-либо формального автомата».

Отметим, что термин «автоматный» трактуется слишком широко: сюда включают не только конечные автоматы, но и машину Тьюринга, сеть Петри, нейронные сети и клеточные автоматы. На наш взгляд, такое широкое толкование термина не является оправданным, ибо, например, конечный



автомат (КА) [3] и машина Тьюринга (МТ) [1] качественно отличаются по вычислительной мощности.

В области автоматного программирования можно выделить 2 наиболее развитых подхода: SWITCH-технология [4] и КА-технология [5] разработки программного обеспечения. Основное отличие данных технологий состоит в реализации логики автоматных программ: в 1-й она реализуется переводом автоматного описания в программные инструкции языка программирования, во 2-й реализуется прямое исполнение автоматов путём интерпретации его исходного табличного представления.

Недостатком автоматного подхода является малая вычислительная мощность, выражаемая автоматным языком. Представляется более адекватным использование сетей Петри [6], которые обладают существенно большей выразительностью своего языка, занимая промежуточное положение между КА и МТ. К тому же автомат не отражает более сложного понятия, чем «операция», а именно понятия «событие», а также взаимную зависимость «событие – условие», что характерно для СП; это сужает сферу применения КА.

С другой стороны, при автоматном подходе в КА преобразуются программные конструкции. Это также является недостатком, ибо целесообразно связать с автоматом не программные конструкции, а вычислительные конструкции. Это тем более относится к сетям Петри.

Целью работы является сокращение времени на анализ программы, реализующей конкретный ВП, за счёт более ранней увязки вычислительных конструкций с более мощным средством их описания – с сетью Петри.

Представление вычислительного процесса. Для сокращения времени анализа программ нами предлагается новый подход, который заключается в представлении обобщённых вычислительных конструкций фрагментами сетей Петри; эти конструкции мы назвали *макрооперациями* (МО).

Определение. Макрооперацией называется логически законченный фрагмент вычислительного процесса.

МО включает в себя простейшие стандартные операции присваивания, перестановки элементов массива, сдвига элементов последовательности, сравнение строк (столбцов) таблицы и т.п., а также структуры управления (СУ) элементарными операциями: композиция, альтернатива, итерация. Отметим, что СУ присутствуют на любом уровне иерархии ВП.

Предлагаемый нами подход основан на **утверждении**: ВП может быть сконструирован из МО и структур управления (СУ), причём структур управления всего 3 (композиция, альтернатива, итерация), а количество МО относительно невелико.

Для получения МО проводится декомпозиция ВП и выделяются базовые вычислительные конструкции. Идея выделения базовых фрагментов в арифметических выражениях при решении нелинейных уравнений была рассмотрена в [7].

Пример вычислительного процесса. В качестве примера ВП рассмотрим процессы сортировки [8]. В простейшем варианте эти сортировки осуществляются следующими методами: простыми вставками, простым



выбором, простым обменом.

Рассмотрим схему реализации сортировки методом вставки «изнутри» процесса (рис. 2), а затем уточним его параметры в начале и конце процесса.

Сортировку будем проводить по возрастанию. Этот метод заключается в следующем. Элементы массива условно разделяются на *готовую* подпоследовательность a_1, \dots, a_{i-1} и *входную* подпоследовательность a_i, \dots, a_n (рис. 1). Затем используется идея: очередной элемент из входной подпоследовательности (сразу за границей) вставляется на подходящее место в готовой подпоследовательности.

Рассмотрим подробно текущее состояние процесса сортировки и далее уточним его состояния в начале и конце этого процесса. Для удобства описания процесса введём понятие «граница», отделяющую отсортированную подпоследовательность от входной (т.е. оставшейся неотсортированной части исходной последовательности).

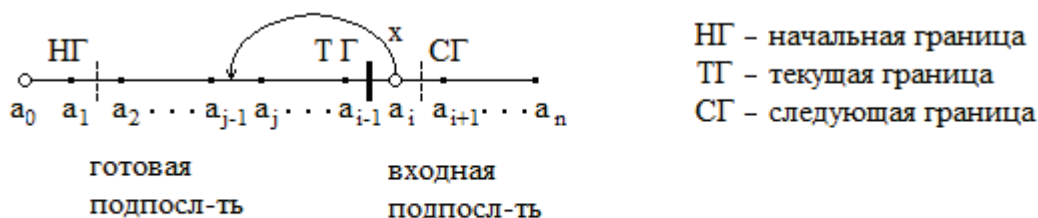


Рисунок 1 – Модель задачи сортировки простыми включениями

Процесс сортировки протекает следующим образом.

1. Обозначим x текущий вставляемый элемент, в качестве которого берём первый сразу после границы элемент a_i ($x:=a_i$), и вставляем его на подходящее место в готовой подпоследовательности; это место определяется соотношением: $a_{j-1} \leq x < a_j$.

2. Сдвигаем элементы $a_j..a_{i-1}$ на одну позицию вправо, начиная с правого конца: $a_i:=a_{i-1}$; $a_{i-1}:=a_{i-2}$; ... $a_{j+1}:=a_j$.

3. Вставляем текущий элемент x в готовую подпоследовательность: $a_j:=x$.

4. Перемещаем границу вправо: $i:=i+1$ (это номер элемента сразу после границы). Переходим на п. 1.

Отметим, что циклы поиска подходящего места и сдвига элементов можно совместить. Тогда каждая итерация будет состоять из двух последовательных операций: сравнение текущего элемента с очередным элементом готовой подпоследовательности и сдвиг (при необходимости) очередного элемента вправо. Такой процесс в [1] назван *просеиванием*.

Особенность процесса сортировки: может оказаться, что текущий элемент надо размещать на первой позиции. Однако при этом не образуется пара элементов, между которыми должен разместиться текущий элемент. Таковую пару создают искусственно – вводят так называемый «барьер» в виде элемента a_0 . Можно ввести его одноразово на весь процесс с большой отрицательной величиной; можно, исходя из соотношения для сравнения (см. п. 1), сделать его значение переменным, равным текущему элементу: $a_0=x$. Последний вариант предпочтительней; в этом случае нужно расширить диапазон индексов в



описании массива A до $0, \dots, n$.

Анализ *крайних случаев*. В начале процесса считаем элемент a_1 отсортированным, а элемент a_2 – текущим, т.е. принимаем $i_{нач}=2$. Процесс заканчивается вставкой элемента a_n на подходящее место, т.е. $i_{кон}=n$. Таким образом, граница перемещается в пределах от 2 до n .

Это предварительное рассмотрение позволяет сформулировать *словесное описание* алгоритма. Отталкиваясь от него, уже достаточно просто составить программу на выбранном языке программирования.

Словесное описание алгоритма простых включений

0. В готовую подпоследовательность записывается a_1 , во входную – a_2, \dots, a_n .

1. $i := 2$.

2. Переносим элемент $x = a_i$ из входной подпоследовательности в готовую так, чтобы готовая подпоследовательность осталась отсортированной. Для этого:

а). расширяем готовую подпоследовательность слева с помощью барьера $a_0 := x$.

б). параметр цикла поиска подходящего места принимает значение $j := i - 1$;

в). пока $x < a_j$, выполняется сдвиг элемента a_j вправо ($a_{j+1} := a_j$) и уменьшение j на единицу ($j := j - 1$);

г). $a_{j+1} := x$.

3. $i := i + 1$.

4. Если $i \leq n$, то переходим на п. 2, иначе сортировка закончена.

Процесс сортировки простыми включениями показан в табл. 1 на примере восьми случайно взятых чисел (вертикальной чертой – границей – отделяются элементы готовой подпоследовательности от входной).

Таблица 1.

Процесс сортировки простыми вставками

	Начальные									
	ключи	44	55	12	42	94	18	06	67	
$i=2$		44	55		12	42	94	18	06	67
$i=3$		12	44	55		42	94	18	06	67
$i=4$		12	42	44	55		94	18	06	67
$i=5$		12	42	44	55	94		18	06	67
$i=6$		12	18	42	44	55	94		06	67
$i=7$		06	12	18	42	44	55	94		67
$i=8$		06	12	18	42	44	55	67	94	

Анализ ВП сортировок (в том числе более сложных: Шелла, пирамидальной, быстрой [8], а также параллельной – см. [9]) показывает, что ядром ВП является операции сравнения элементов последовательности чисел и перестановки их при необходимости; поскольку они идут в паре, то имеет смысл их объединить в одну макрооперацию «сравнить – переставить».



Выбор элементов для сравнения и способ передвижения границы организуют конкретный ВП сортировки.

В сортировке методом вставки можно выделить 3 МО: 1) «сравнить-переставить»; 2) «счётный цикл»; 3) «цикл с условием».

Для рассматриваемой сортировки построена сеть Петри (рис. 2) с учётом указанных МО. Здесь сплошными линиями показаны обычные связи сети, а пунктирными линиями – ингибиторные (запрещающие) связи.

Рассмотрим функционирование сети. Инициализация ВП осуществляется введением фишки в позицию P0. Дальнейшее перемещение фишки происходит в соответствии со сценарием, заданным алгоритмом. При установлении начальной границы ($i:=2$) срабатывает переход t_0 . В позиции P1 происходит проверка условия $i \leq n$; если оно выполняется, возможно срабатывание перехода t_1 при возникновении событий: переобозначение переменной ($x:=a_i$), введение барьера ($a_0:=x$) и запуск цикла по j ($j:=i-1$) поиска подходящего места для вставки очередного элемента. Фишка перемещается в P2.

Позиция P2 реализует условие (пока $x < a_j$), что означает разрешение поиска, а событие t_2 – это шаг поиска с помощью сравнения текущего элемента с парой элементов ($a_{j-1} \leq x < a_j$) отсортированной подпоследовательности, причём правый элемент пары сдвигается вправо. При срабатывании t_2 фишка возвращается в P2; так будет происходить, пока не будет найдено подходящее место. В этом случае связи P2- t_2 и P2- t_3 изменяют свою суть на противоположные: ингибиторная станет обычной, а обычная – ингибиторной. Событие t_3 означает помещение элемента x на подходящее место ($a_{j+1}:=x$) и увеличение на 1 значения счётчика номера i элемента, расположенного сразу за границей. Фишка перемещается из P2 в P1.

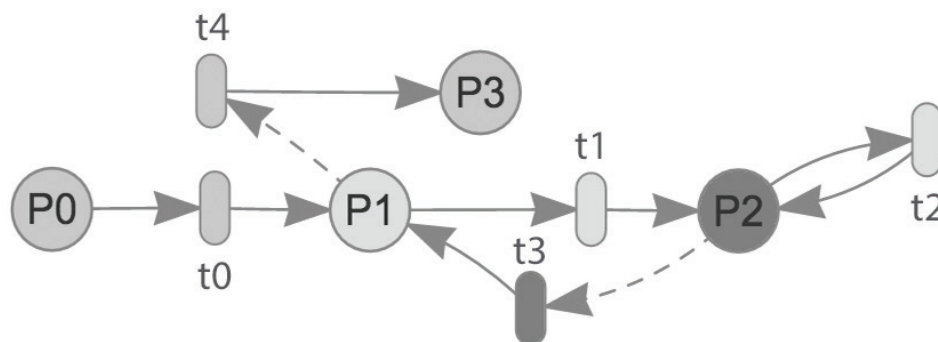


Рисунок 2 – Сеть Петри для ВП сортировки простыми вставками

Далее повторяется процесс поиска подходящего места для нового элемента неотсортированной части массива. Процесс закончится, когда для элемента a_n найдётся подходящее место. В этом случае связи P1- t_1 и P1- t_3 поменяют свою суть. Событие t_4 означает окончание процесса сортировки, а перемещение фишки при срабатывании t_4 в позицию P3 об этом сигнализирует.

Для моделирования построенной сети Петри нами проведен обзор эмуляторов сети Петри, имеющихся в доступных источниках, в том числе на сайте **StudioPetri**. Однако в них отсутствуют возможности записи отчета работы сети и её анализа. Поэтому возникла необходимость повышения функциональности данного эмулятора и строить собственный эмулятор.



Заключение. В последнее время получило широкое распространение автоматное программирование, при котором программные конструкции представляются в виде конечных автоматов (КА). Наибольшую известность приобрели 2 подхода: SWITCH-технология и КА-технология. Однако автомат обладает относительно слабой описательной мощностью и использует узкое понятие «операция». В связи с этим в работе предложен более мощный аппарат – сеть Петри, которая представляет собой двудольный граф: здесь имеется два вида вершин (позиции, которые формализуют условия, и переходы, которые формализуют события) и, соответственно, два вида связей между условием и событием. Именно двудольность графа определяет большую вычислительную мощность сети Петри по сравнению с конечным автоматом.

Кроме того, в работе предложено представлять в виде сети Петри не программу, а именно ВП на этапе алгоритмизации, для чего в ВП выделяются макрооперации (МО), являющиеся логически законченными компонентами процессов.

Отметим, что разные ВП могут иметь аналогичные МО, следовательно, небольшое количество МО можно использовать для описания разнообразных ВП. Так, во всех сортировках общей является МО «Сравнить и переставить»; особенность той или иной сортировки выражается в способе организации ВП.

Рассмотрен пример ВП сортировки методом простых вставок. Для данной сортировки построена сеть Петри, в которой используются базовая МО «Сравнить и переставить», МО «цикл с условием» и МО «счётный цикл». Проведено моделирование этой сети на разработанном эмуляторе сети Петри, которое показало, что построенная сеть жива.

Литература

1. Паулин О.Н. Основы теории алгоритмов: Учебное пособие. – Одесса: Автограф, 2003. – 188 с.
2. Гудман С., Хидетниemi С. Введение в разработку и анализ алгоритмов. – М.: Мир, 1981. – 368 с.
3. Баранов С.И. Синтез микропрограммных автоматов. – Л.: Энергия, 1974. – 216 с.
4. Шалыто А.А. SWITCH-технология. Алгоритмизация и программирование задач логического управления. – СПб: Наука, 1998. – 628 с.
5. Любченко В.С. К проблеме создания модели параллельных вычислений / В.С. Любченко / Труды Третьей международной конференции «Параллельные вычисления и задачи управления – PACO'2006»
6. Котов В.Е. Сети Петри. – М.: Наука, 1984. – 160 с.
7. Паулин О.Н., Усова Т.И. Алгоритм распараллеливания решения нелинейных уравнений на основе информационного графа /О.Н. Паулин, Т.И. Усова/ МНТК «Искусственный интеллект. Интеллектуальные системы. ИИ-2010». – Донецк: ПШШ, «Наука і освіта», 2010. – С. 163-165.
8. Кнут Д. Искусство программирования. Т.3 – Сортировка и поиск. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2000. – 832 с.
9. Гергель В.П., Стронгин Р.Г. Основы параллельных вычислений для



многопроцессорных вычислительных систем. Учебное пособие. – Н. Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2003. – 184 с.

ЦИТ: 415-210

УДК 004.2

Кубалиев Ж.М., Ружников В.А.

ПЕРЕХВАТ ПАКЕТОВ ПРОТОКОЛА X11 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ WIRESHARK

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Самара, ул. Льва Толстого, д. 23, 443010

Zholaman M. Kubaliyev, Vadim A. Ruzhnikov

THE X11 PACKETS SNIFFING USING WIRESHARK

*Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics,
Samara, Leo-Tolstoy Street, 23, 443010*

Статья представляет краткий обзор пакетного анализатора Wireshark касающийся перехвата и анализа протокола X11.

Ключевые слова: протокол X11, система X Windows, NoMachine NX

This article gives short explain about sniffing X11 packets by Wireshark.

Keywords: X11, X Windows system, NoMachine NX

Введение Wireshark анализатор сетевого трафика ранее известный как Ethereal. Данная программа позволяет анализировать сетевой трафик в режиме реального времени с целью изучения архитектуры протокола или поиска различных сетевых проблем. Wireshark позволяет исследовать технические детали сетевых протоколов, имеет удобный графический интерфейс с подсветкой, различные фильтры и другие инструменты, позволяя эффективно исследовать каждый проходящий пакет.

Wireshark распространяется по лицензии GPL¹, что дает возможность использовать его безвозмездно в том числе и в коммерческих целях.

Технические особенности Wireshark

Wireshark является мощным инструментом, и является де факто стандартом в области анализа, отладки сетевых протоколов. В следующем списке перечислены основные достоинства данного инструмента:

- позволяет перехватывать сетевые пакеты в режиме реального времени;
- отображает детальную информацию по каждому перехваченному пакету;
- содержит большое количество фильтров, позволяющих отображать только самую необходимую информацию;
- имеет возможность поиска по различным критериям;
- умеет формировать различную статистику;
- для удобства, маркирует протоколы, различными цветами;
- поддерживает импорт и экспорт в различные форматы, в том числе в/из tcpdump, windump.

¹ https://ru.wikipedia.org/wiki/GNU_General_Public_License



Взаимодействие X-клиента с X-сервером в операционной среде Linux

Для взаимодействия с X сервером, во всех современных операционных системах семейства Unix, X клиенты используют доменные Unix сокеты (далее сокет). Доменный сокет в операционных системах Unix представляет из себя файл, который используется для организации канала связи между двумя программами по типу конвейера. Адресом сокета, является путь к файлу, а в некоторых случаях его дескриптор. Для подключения к X серверу в ОС Linux, X клиенту необходимо подключиться к серверному сокету, имеющему следующий адрес (путь): /tmp/.X11-unix/X0, где X0 идентифицирует номер дисплея (экрана). Если операционная система настроена на работу с одним дисплеем, то по умолчанию он будет иметь нулевой номер - X0.

Для перехвата трафика, протекающего через сокетные соединения, необходимо использовать схему «подключение в разрыв канала» см.рис.1.

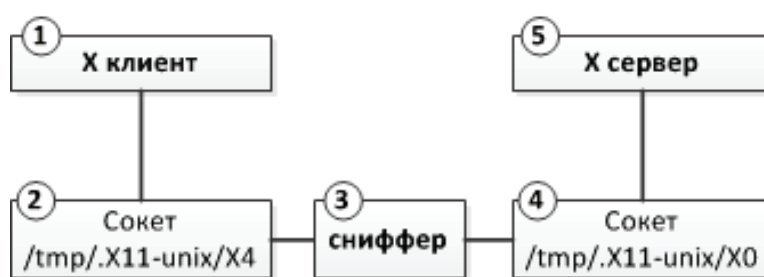


Рис.1 Сокетное взаимодействие X-клиента с X-сервером

Известны два основных способа для перехвата трафика, проходящего через доменные сокеты:

1. С использованием утилиты socat.
2. С использованием утилиты strace.

Рассмотрим более подробно выше перечисленные способы перехвата трафика, идущего через сокетный канал.

1. Схема использования утилиты socat приведена на рис.1, где, 1 – X - клиент соединяется с сокетом посредника; 2 – доменный сокет, открытый socat для перехвата данных от клиента, с дальнейшей передачей их серверу; 3 – socat; 4 – сокет X-сервера; 5 – X- сервер.

При такой схеме, socat является посредником между X-клиентом и сервером. При этом все перехваченные данные могут выводиться в текстовом формате или в шестнадцатеричном виде в файл или на экран

Пример команды socat с параметрами:

```
socat -x unix-listen:/tmp/.X11-unix/X4,fork unix:/tmp/.X11-unix/X0
```

Для подключения X клиента к сокету X4, необходимо выполнить следующую команду.

```
DISPLAY=:4 xclock (X клиент)
```

2. Утилита strace предназначена для трассировки системных вызовов, следовательно, кроме искомым данных в лог буду записывать и другие не относящиеся к сокету данные. Поэтому для получения требующихся данных, необходима дополнительная фильтрация.



Перехват X11 средствами Wireshark

Для организации перехвата пакетов протокола X11 посредством Wireshark, необходимо запустить X сервер в режиме прослушивания TCP/IP портов. По умолчанию X сервер настроен на прослушивание сокета по адресу: /tmp/.X11-unix/X0.

Для запуска X сервер в режиме прослушивания IP порта, следует явно разрешить использование протокола IP. Для этого, например, в ОС GNU/Linux Ubuntu v14, которая по умолчанию использует оконный менеджер LightDM², необходимо в конфигурационном файле /etc/lightdm/lightdm.conf, задать следующий параметр:

```
[SeatDefaults]
xserver-allow-tcp=true
```

Дополнительно, в конфигурационном файле X сервера /etc/X11/xinit/xserverrc, надо заменить команду: `exec /usr/bin/X -nolisten tcp "$@"`, следующей командой: `exec /usr/bin/X`.

После задания выше приведённых параметров, X сервер, помимо прослушивания сокета, так же будет прослушивать IP порт – 6000.

Запуск X клиента.

Перед подключением X клиента к удалённому или локальному X серверу по протоколу IP, необходимо явно задать разрешения на целевой машине, используя следующую команду: `xhost +(локальный или удалённый адрес)`. Затем следует запустить любой X клиент со следующим параметром: `-display`. Например, для запуска программы `xclock` для подключения к локальному X серверу по протоколу IP, надо вызвать её со следующими параметрами:

```
xclock -display localhost:0
```

Запуск Wireshark.

В среде Unix подобных операционных систем, Wireshark необходимо запускать с правами супер пользователя – `root`, с целью предоставления программе полного доступа к сетевым интерфейсам операционной системы.

Для перехвата пакетов проходящий по протоколу X11 между локальными X сервером и клиентом, необходимо перед запуском в Wireshark процедуры перехвата выбрать опцию Loopback показанную на рис.2.

Запустив Wireshark с предварительно выбранной опцией (рис.2), программа начнёт собирать данные, на рис.3 приведён образец рабочего окна Wireshark в процессе перехвата X11, перечислим основные области рабочего окна (которые отмечены цифровыми идентификаторами): 1) Область фильтрации. Данный элемент отвечает за фильтрацию данных; 2) Данные по каждому перехваченному пакету; 3) Детализация пакета; 4) Область экрана с исходными данными в шестнадцатеричном формате.

Для удобства обработки перехваченных данных, в Wireshark присутствует возможность экспорта захваченных данных в различные файловые форматы, позволяя таким образом обработать полученные данные с использованием различных инструментов анализа, в том числе для формирования различных

² <https://ru.wikipedia.org/wiki/LightDM>



графиков.

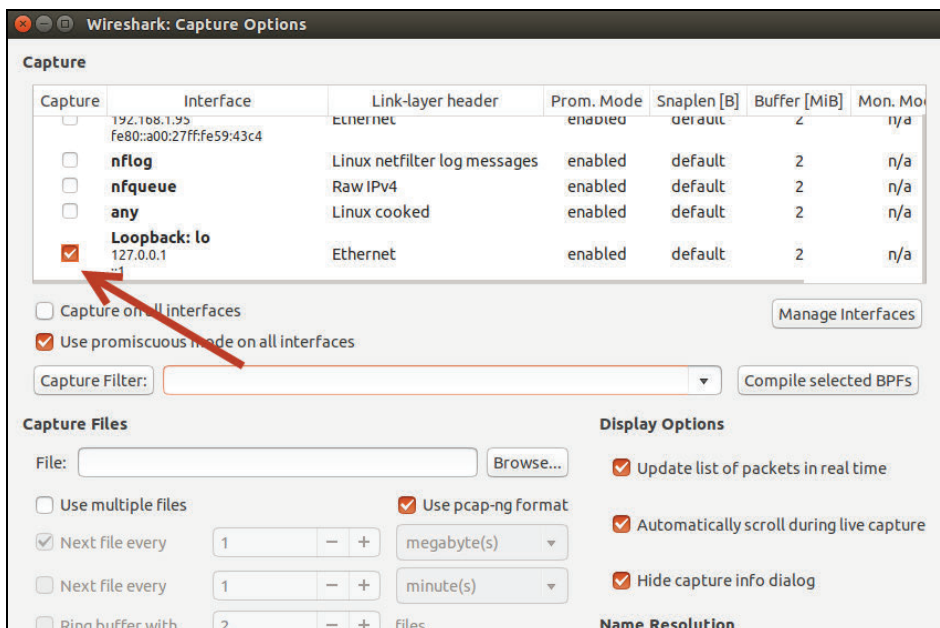


Рис.2 Опция настроек перехвата в Wireshark.

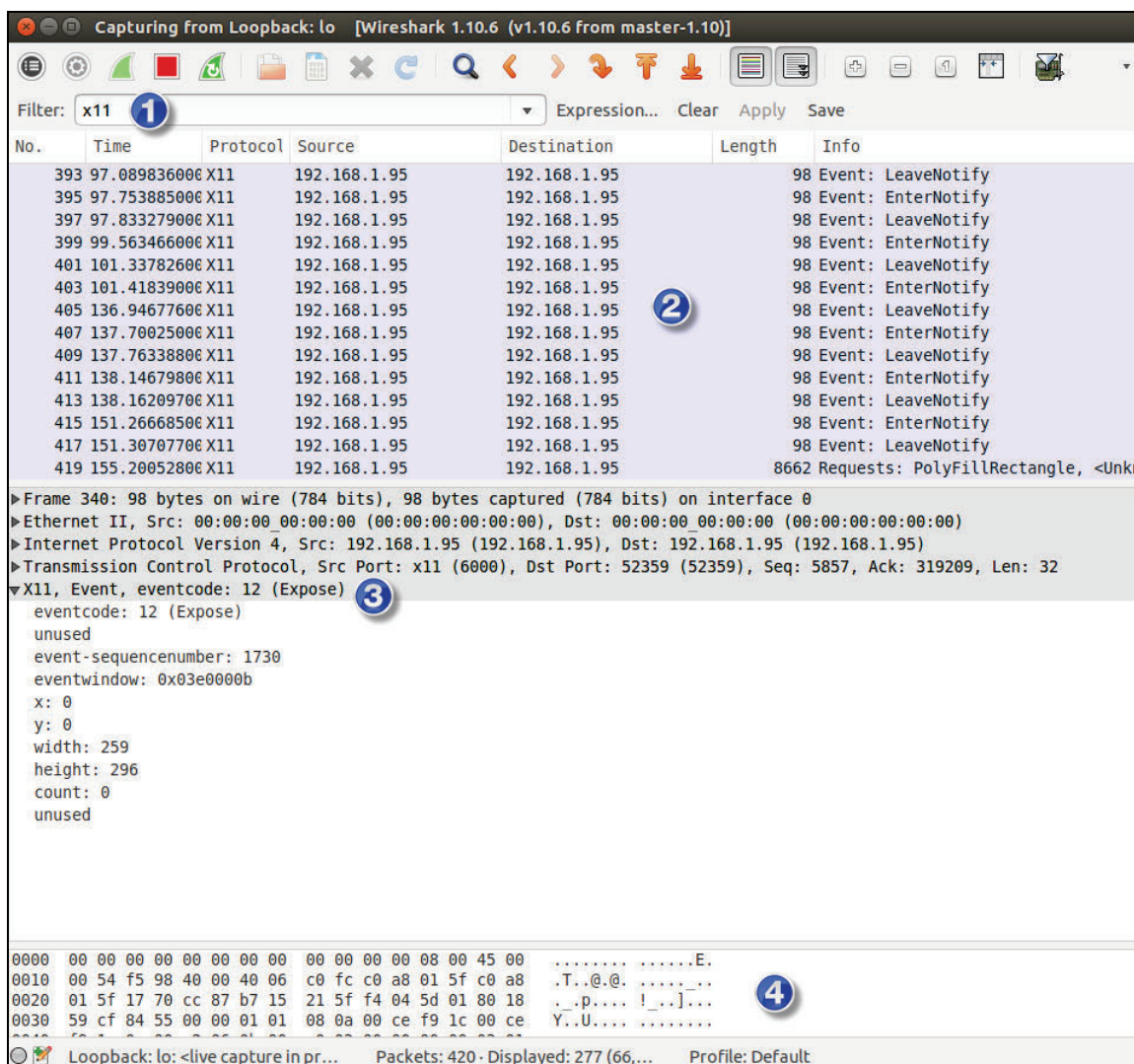


Рис.3 Рабочая область экрана Wireshark.



Заключение

Перехват пакетов протокола X11 имеет несколько практических значений, наиболее значимым из которых является, отслеживание размера переданных по протоколу X11 пакетов. Объём переданных по протоколу X11 данных, позволяет оценить алгоритмы сжатия, в случае использования прокси сервера.

Использование Wireshark, позволяет существенно сэкономить время в процессе исследования протокола X11, так как разработка собственных программ, хотя и возможно, но требует много времени.

В статье представлен обзор использования двух основных программ, с помощью которых имеется возможность перехватывать практически, весь трафик, проходящий между X сервером и клиентом. При этом наиболее удобным и мощным, является специализированный инструмент по исследованию сетевых протоколов -Wireshark.

Литература

1. A Brief intro to X11 Programming [Электронный ресурс]. - Режим доступа:
<http://math.msu.su/~vvb/2course/Borisenko/CppProjects/GWindow/xintro.html>
2. Gettys J., Karlton P., Mcgregor S. The X Window System, Version 11. Software Practice and Experience. vol. 20(S2), S2/35-S2/67, 1991
3. Wireshark User's Guide [Электронный ресурс]. - Режим доступа:
https://www.wireshark.org/docs/wsug_html_chunked/index.html
4. XFree86. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:
<https://en.wikipedia.org/wiki/XFree86>
5. XWin Server. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:
<http://x.cygwin.com/devel/server/>
6. X Window System Protocol, X Version 11, Release 7.7 [Электронный ресурс]. - Режим доступа:
<http://www.x.org/releases/X11R7.7/doc/xproto/x11protocol.html>

ЦИТ: 415-236

Устименко Ю.О., Нестерук Ю.А.

**ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РОЗВИТОК
ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ТА
РЕАЛІЗАЦІЇ ІНТЕРФЕЙСНОЇ ЧАСТИНИ КУРСОВОГО ТА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ**

Новокаховський політехнічний коледж

Одеського національного політехнічного університету,

Нова Каховка, Першотравнева 30, 74900

Ustimenko Y. A., Nesteruk Y.A.

**FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE AND DEVELOPMENT
OF STUDENTS LEARNING OF PREPARATION AND IMPLEMENTATION
OF THE INTERFACE PART OF COURSE AND DEGREE DESIGN**

Nova Kakhovka Polytechnic College Odessa National Polytechnic University,

Nova Kakhovka. Pershotravneva 30, 74900



Анотація. У статті розглянуті напрями, які спрямовані на поліпшення ефективності курсового та дипломного проектування, висвітлені рівні організації курсового та дипломного проектування. Роль керівника при підготовці та реалізації інтерфейсної частини курсового та дипломного проектування.

Ключові слова: професійні компетентності, пізнавальна діяльність, інтерфейсна частина.

Summary. In article directions aimed at improving the effectiveness of course and diploma projects, highlighted the level of organization of the course and diploma design. Leadership in the preparation and implementation of the interface of the course and diploma projects.

Key words: professional competence, cognitive activity, interface part.

Вступ.

Однією з особливостей сучасної освіти є поява нових форм організації навчального процесу, сучасних методик викладання дисциплін, що призводить до зміни характеру і змісту навчальної діяльності, перенесення акценту на самостійні види діяльності студентів, значного підвищення їх мотивації як до процесу навчання, так і до надбання компетенцій. Це висуває нові вимоги до організації курсового та дипломного проектування, яке є обов'язковою формою навчального процесу у підготовці фахівців в галузі інформаційних технологій. А керівник курсового та дипломного проектування повинен контролювати систематизацію отриманих на заняттях знань, їх поглиблення та формування практичних вмінь та професійних якостей майбутнього фахівця.

Однією з основних частин програмного продукту, що розроблюється як програмна частина курсового та дипломного проекту, є інтерфейсна частина програми. Вона виступає тією ланкою, яка безпосередньо пов'язує кодову частину програми з кінцевим користувачем. І студент повинен постійно про це пам'ятати. Тому необхідно приділяти особливу увагу формуванню професійної компетенції студентів при оформленні інтуїтивно-зрозумілого та ергономічно-оформленого інтерфейсу. Студент має направляти свою пізнавальну діяльність не лише в розуміння того, як створювати працюючий код. Не менш важливими є правильно підібрані шрифти, кольори для елементів керування, фонове зображення на формах, а також інтерактивні підказки, які повинні ненав'язливо направляти дії користувача в правильне русло, а також попереджувати неправильне введення.

Саме тому керівник дипломного та курсового проектування повинен на консультаціях направити дипломанта на вивчення особливостей типографічного оформлення подання матеріалу. Лише зручні програми користуються популярністю серед кінцевих користувачів. Найчастіше можна споглядати таку ситуацію, коли студент додає на форму яскраве фонове зображення на своїх інтерфейсних елементах керування. Але такі зображення містять найчастіше багатокольорову гамму, на якій найчастіше дуже складно розібрати текст, що відображається. Щоб цього уникнути існує велика кількість засобів, що дозволяють знайти баланс між естетичним оформленням ПЗ та зручністю його використання.



Не менш важливою частиною формування професійної компетенції розробників програмного забезпечення є ознайомлення студентів з можливостями масштабування елементів керування. Це є дуже актуальним на сучасному етапі розвитку комп'ютерних систем, адже існує велика кількість дисплеїв з самою різною розподільчою здатністю. А програма має коректно відображатись на будь-якому пристрої, незалежно від кількості пікселів на екрані.

Підготовка ІТ-фахівців взагалі є складним процесом, який має певні особливості, пов'язані, у першу чергу, зі швидкою зміною технологій програмування. Крім того, застосування на сучасному виробництві принципово нових технологічних підходів, що базуються на об'єднанні різних наукових напрямів та задач, вимагає від майбутніх спеціалістів здатності до інтеграції ідей з різних наукових сфер, вміння оперування міждисциплінарними категоріями, цілісного сприймання інноваційних процесів. Ці виробничі особливості також потрібно враховувати у організації навчального процесу, зокрема курсового та дипломного проектування.

Серед напрямів, що спрямовані на поліпшення ефективності курсового та дипломного проектування, необхідно відокремити три рівні організації курсового та дипломного проектування, де перший рівень передбачає традиційне індивідуалізоване проектування зі слабкою професійною спрямованістю, вузькою спеціалізацією тем. На другому та третьому рівнях здійснюється перехід до інтегрованого колективного проектування на підставі комплексного дослідження широкого спектру науково-дослідних, інженерних, технологічних завдань. Саме курсове та дипломне проектування за другим та третім рівнями організації, на нашу думку, відповідає вимогам підготовки фахівця інженерного напрямку.

Організація виконання курсового проекту передбачає підготовчий, виконавчий та контрольний етапи. На підготовчому етапі визначаються цілі, завдання курсового проекту, а також особливості майбутньої інтерфейсної частини готового програмного продукту. Особливої уваги потребує процес формулювання теми курсового проекту, де потрібно враховувати не тільки рекомендації викладача, а й пропозиції самого студента, що позитивно сприяє на мотивацію виконання роботи.

Виконавчий етап курсового та дипломного проектування передбачає наступні види діяльності: детальний аналіз предметної області, аналіз літератури та наукових публікацій, розробка технічного завдання курсового та дипломного проекту, концептуальне моделювання бази даних та побудова ER-діаграми, розробка фізичної моделі БД (налагодження серверної частини), розробка інтерфейсної частини (клієнтської частини) додатку, написання звіту (пояснювальної записки). Для досягнення ефективних результатів на цьому етапі, важливо, щоб в основу діяльності студента була покладена творча продуктивна діяльність. Саме у цей період рівень формування професійної компетентності та розвиток пізнавальної діяльності студентів набуває свого піку: студент повинен самостійно обґрунтувати актуальність свого дослідження, сформулювати зміст науково-дослідного апарату, відібрати



методи дослідження, провести теоретичні і якщо необхідно експериментальні дослідження та ін.

Ще одним важливим фактором є ефективна взаємодія між викладачем та студентом протягом всього виконання курсового проектування. Форми й способи такої взаємодії об'єднують у собі можливості традиційних технологій та дистанційного навчання. Це дає можливість здійснювати інтерактивну взаємодію між викладачами та студентами у синхронному та асинхронному режимах. Синхронна взаємодія передбачає спілкування студентів та викладачів в режимі реального часу у формі очних консультацій, та дистанційними формами взаємодії у реальному часі (інтернет-чат, ICQ, телефонні конференції та ін.)

Асинхронні форми взаємодії передбачають зв'язок у різних часових параметрах. Такими формами взаємодії викладача й студента є консультування за допомогою електронної пошти, форуму та ін.

Контрольний етап включає поетапний контроль виконання курсового проекту згідно запланованих точок контролю та публічний захист курсового проекту. Саме на цьому етапі підбиваються та оцінюються результати діяльності, здатність студента самостійно осмислити проблему, творчо, критично її дослідити, здатність застосовувати отримані знання під час вирішення практичних завдань. Таким чином, під час дослідження встановлено, що курсове проектування є важливим видом навчальної діяльності при підготовці фахівців, в основу якої покладена самостійна пізнавальна діяльність студентів.

Література

1 Гринберг Г.М. Инновационная модель организации курсового проектирования [Электронный ресурс] / Г.М. Гринберг // Инновации в непрерывном образовании. – 2011. – № 2. – С. 24 – 30

2 Інформаційна технологія підтримки курсового проектування / В. В. Зозуля, О.В. Крутих, І.Н. Келеберда, Н.С. Лісна // Вісник ХНТУ. – 2010. – №2(38). – С. 303 – 308.

3 Казаков Ю. Системный подход к содержанию дипломного проекта в техническом вузе / Ю. Казаков // Alma mater : Вестник высшей школы, 2001. – № 10. – С.17 – 19

4 Маринкин А.П. Использование мультимедийных технологий при курсовом проектировании [Электронный ресурс] / Маринкин А.П., Дмитриева Л.А.

Дата відправки: 08.12.2015р.

©Устименко Ю.О., Нестерук Ю.А.

ЦИТ: 415-221

УДК 1082

**Бикчурин А.И., Чернова Е.В.
МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ
ЭЛЕКТРОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ (В МЕДИЦИНСКИХ
ОРГАНИЗАЦИЯХ)**



Магнитогорский Государственный Технический Университет им. Г.И. Носова,
Магнитогорск, Ленина 38

Bikchurina A.I., Chernova E.V.

MODELING OF INFORMATION INFRASTRUCTURE FOR ELECTRONIC ENTERPRISES (IN MEDICAL ORGANIZATION)

Magnitogorsk state technical university,

Magnitogorsk, Lenina 38

Аннотация. В данной работе рассматривается проблема формирования информационной инфраструктуры на предприятиях, на примере медицинской организации. Обосновывается причина моделирования новой информационной инфраструктуры для организации.

Ключевые слова: информационная инфраструктура, медицинская организация, бизнес-процессы, электронное предприятие.

Abstract. In this paper considers the problem of formation of information infrastructure in enterprises on an example of a medical organization. Substantiates the cause of modeling the new information infrastructure for the organization.

Key words: information infrastructure, medical organization, business processes, e-business

Информационные технологии уже давно используются в медицине. Основные современные методы лечения основываются на компьютерных технологиях. В настоящее время применение компьютерных технологий в медицинской области прошло большой путь, который определялся не только развитием собственно техники и, но и развитием принципов и методов обработки информации как с точки зрения медицинской области, так и с точки зрения широты использования.

На сегодняшний день, одной из актуальных проблем является бронирование талонов для посещения врачей в любой медицинской организации. Для удобства прохождения медицинского обследования во многие медицинские учреждения была введена талонная система предварительной записи. Так же для организации плановой работы врачей консультантов в целях более рационального использования времени необходимо предварительно записываться на прием к врачам-консультантам по телефону. При бронировании талона так же предполагается сделать собственную медицинскую карту каждого пациента, которая будет доступна при авторизации в личном кабинете. Все аппараты будут подключаться к ПК и передавать нужную итоговую информацию напрямую в электронную медицинскую карту каждого пациента и сохраняться в личном кабинете.

В связи с этим создается проблема: талонная система предварительной записи и предварительная запись на прием к врачам-консультантам по телефону является не достаточно удобной и не отвечающей современным тенденциям развития IT- технологий. В настоящее время актуальным было бы использование порталных технологий в медицине, с целью создания электронной предварительной записи (электронная регистратура). Клиенты могут обеспечить запись со своих персональных компьютеров в любое время



суток.

Внедрение порталных технологий в медицинские учреждения приведет к обеспечению высококвалифицированной, современной, удобной, а главное быстрой медицинской помощи всем клиентам. Поход в клинику перестанет ассоциироваться с постоянными и бесконечными очередями, тяжелыми для пенсионеров, инвалидов, будущих матерей и просто для людей, умеющих ценить время.

Одним из способов решения данной проблемы является автоматизация бизнес-процессов за счет внедрения порталных технологий, в данном случае предполагается разработка нового сайта. В данной статье мы рассмотрим процесс внедрения базы данных на сайт медицинского учреждения, для хранения всех данных о клиенте.

В старой версии сайта не использовалась база данных, это ограничивало возможность хранения данных на сервере и обработку заявок.

База данных — это один или несколько файлов данных, предназначенных для хранения, изменения и обработки больших объемов взаимосвязанной информации.

Все заявки на сайте, вне зависимости от типа (заказ звонка, обращение к доктору, запись на приём) отсылались на почту администратора, который, в свою очередь, пересылал письмо соответствующему специалисту, или назначал приём к врачу.

Отсутствие системы отслеживания статуса заявки привело к потере части вопросов, администратор путался в большом объеме писем (Рисунок 1).

Внедрение базы данных позволило хранить информацию прямо на сайте, в отдельном удобном интерфейсе. Заказ звонка храниться в отдельной таблице, которую может просматривать только администратор и директор, выводится статус заявки (не обработано/обработано).

Администратор больше не обрабатывает вопросы к врачам. У каждого доктора есть доступ к списку вопросов от клиентов, соответствующий его специальности (Рисунок 2)

Таким образом, внедрение базы данных позволило упростить логику работы сотрудников и сократить временные затраты и скорость обработки заявок от клиентов.

Литература:

1. Чернова Е.В. Политика информационной безопасности как фактор конкурентоспособности компании / Мир науки и инноваций. – Выпуск 1(1). Том 9. – Иваново: Научный мир, 2015. – 102 с. – с. 5-9

2. Ерошин Н.В., Ошурков В.А., Чернова Е.В. Методика проведения мероприятия для родителей по проблемам киберэкстремизма в молодежной среде / Мир науки и инноваций. – Выпуск 1(1). Том 6. – Иваново: Научный мир, 2015. – 98 с. – с. 61-65

Научный руководитель: к.п.н., Чернова Е.В.

Статья отправлена: 08.12.2015 г.

© Бикчурина А.И.

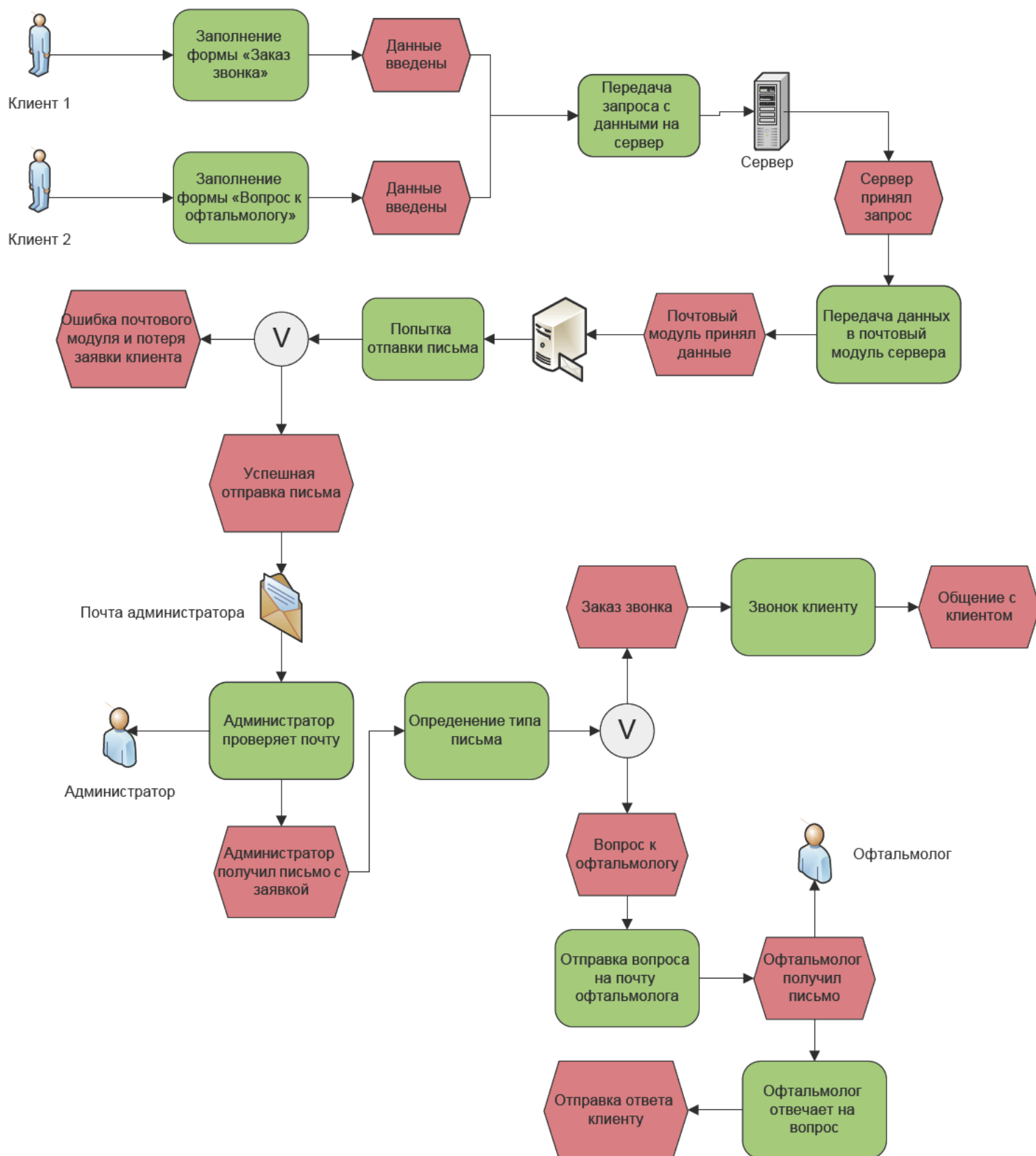


Рисунок 1 – Диаграмма AS-IS

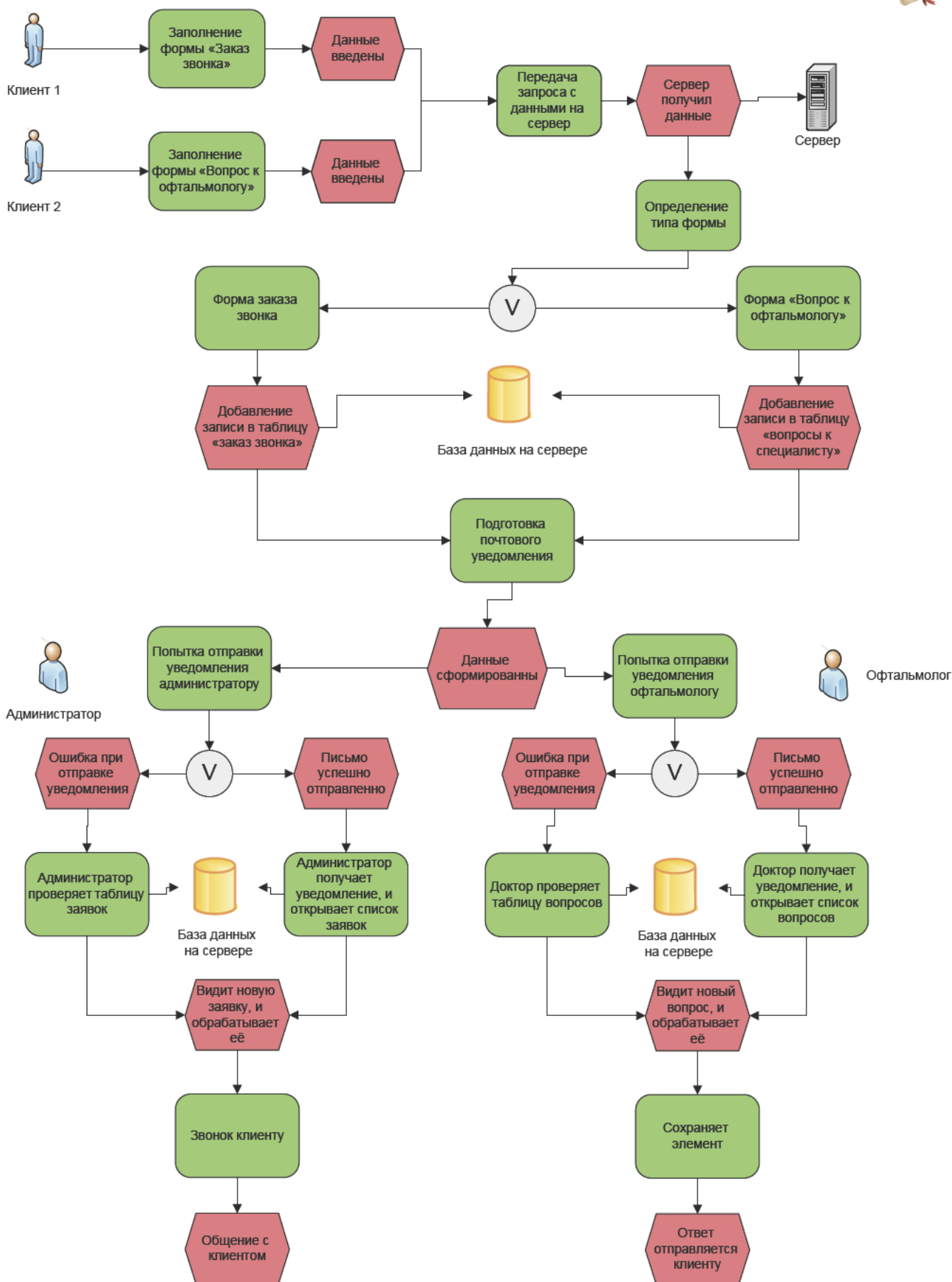


Рисунок 2 – Диаграмма То-Ве



ЦИТ: 415-253

УДК 510.63

Кривша Н.С., Кривша В.В., Бутенков С.А.
ЭФФЕКТИВНЫЕ АЛГОРИТМЫ ГРАНУЛЯЦИИ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ
ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ГРАНУЛЯЦИИ

*Инженерно технологическая академия Южного Федерального Университета,
Россия, Таганрог, пер. Некрасовский, 44, 347922
ООО “НИЦ супер-ЭВМ и нейрокомпьютеров”,
Россия, Таганрог, пер. Итальянский, 106, 347900*

Krivsha N.S., Krivsha V.V., Butenkov S.A.
EFFICIENT DATA GRANULATION ALGORITHMS BASED ON SPATIAL
GRANULATION

*Institute of Computer Technologies of Southern Federal University,
Russia, Taganrog, Nekrasovskij st., 44, 347922
Scientific Research Center of Super-computer and Neuro-computer,
Russia, Taganrog, Italyanskij st., 106, 347900*

Аннотация. В работе рассматриваются жадные алгоритмы, с высокой эффективностью выполняющие обработку данных измерений путем перевода в гранулированное представление. Такая форма представления содержит ту же информацию, что и исходные данные, но требует меньше памяти для хранения и меньше вычислительных затрат для обработки.

Ключевые слова: мягкие вычисления, информационная грануляция, гранулированные вычисления, жадные алгоритмы, анализ данных.

Abstract. In this paper we describe the use of kind of greedy algorithms for the efficient data processing by mean of conversion to the granular space. The granular representation contains as soon information as original data, but require the smaller memory size and computer resources.

Key words: soft computing, information granulation, granular computing, greedy algorithms, data mining.

Вступление.

Широкое использование вычислительной техники для извлечения, обработки и накопления различных видов данных требует разработке все более эффективных методов и алгоритмов решения задач, связанных с извлечением знаний из больших объемов разнотипных данных в соответствии с *информационными* критериями. Одним из разделов методологии искусственного интеллекта, занимающимся подобным интеллектуальным анализом данных является Data Mining, DM. Термин Data Mining является «зонтичным» и включает в себя задачи: грануляции (кластеризации), классификации, регрессии, поиска ассоциативных правил и обработки данных.

Описательная задача грануляции является задачей начального этапа и предназначена для улучшения понимания и наглядного представления неупорядоченных и неформализованных данных. Как правило, грануляция применяется, когда о данных ничего не известно, либо объем информации огромен. В связи с этим, на первый план выходит разработка



высокоэффективных алгоритмов грануляции многомерных данных в форме, пригодной для дальнейшей обработки.

Обзор литературы.

Классические подходы в задачах грануляции данных изложены в [1] и основываются, в основном, на методах кластер-анализа [2]. Важнейшей особенностью таких подходов является требование к полной определенности измерений данных. Методы более широкого класса, использующие модели неточности в виде *нечетких множеств* (*Fuzzy Sets*, FS) описаны в [3], [4]. На практике приходится иметь дело с данными в условиях неопределённости типа *грануляции* данных [5], являющейся обобщением понятия кластеризации [2]. Одним из возможных подходов к обобщению данных и их информационному сжатию является метод пространственной грануляции [6], вводящий методы гранулированных вычислений для обработки многомерных данных (например, изображений) [7]. В работе [8] в развитие методологии [7] были введены нечеткие топологические отношения на элементах гранулированного представления исходных данных [9]. На этой основе становится возможным построение эффективных алгоритмов грануляции из класса жадных алгоритмов.

Входные данные и методы.

В теории информационной грануляции (ТИГ) L.A. Zadeh *информационной гранулой* называется подмножество универсума, на котором определено отношение сходства, неразличимости и т.п. [4]. Множество гранул, которое содержит все объекты универсума, называется *гранулированием* универсума. Приведем необходимые определения для формализации метода грануляции данных согласно [6].

Определение 1. Разбиение конечного универсума \mathbf{G} – это конечное множество подмножеств ${}^i G \in \mathbf{G}$, $i = 1, \dots, n$ (*атомарных гранул*), удовлетворяющих следующим аксиомам:

1. ${}^i G \neq \emptyset$, $i = 1, \dots, n$;
2. ${}^i G \cap {}^j G = \emptyset$ при $i \neq j$; $i = 1, \dots, n$; $j = 1, \dots, n$;
3. $\bigcup_i {}^i G = \mathbf{G}$, $i = 1, \dots, n$.

Каждое подмножество разбиения называется *гранулой эквивалентности*. Подмножество ${}^i G \subseteq \mathbf{G}$ называется *составной гранулой* (не элементарной) если оно представляет собой объединение атомарных гранул определения 4 [9].

Математической основой построения массовых эффективных (линейной сложности) алгоритмов (жадных алгоритмов) является преобразование исходной задачи к задаче на матроиде. Известна теорема, показывающая, что на конечном множестве с неотрицательной весовой функцией можно построить жадный алгоритм поиска независимого множества с максимальным весом. К такой задаче можно свести многие классические численные задачи, в том числе, и задачу кластеризации [2]. Покажем, что пространство гранулированных данных является матроидом. Рассмотрим аксиоматический подход к построению алгебраических структур на множествах (пространствах)



гранул данных.

Алгебраические основы грануляции данных.

Определение 2. Матроидом $M = \langle E, \varepsilon \rangle$ называется конечное множество E с нормой $|E| = n$ и семейство его подмножеств $\varepsilon \subset 2^E$, для которых выполняются следующие аксиомы:

$$\begin{cases} M_1: \emptyset \in \varepsilon; \\ M_2: A \in \varepsilon \ \& \ B \subset A \Rightarrow B \in \varepsilon; \\ M_3: A, B \in \varepsilon \ \& \ |B| = |A| + 1 \Rightarrow \exists e \in B \setminus A \ A \cup \{e\} \in \varepsilon. \end{cases}$$

Так, семейство линейно независимых множеств элементов любого векторного пространства является матроидом [10]. Рассмотрим применение теории матроидов в задачах укрупнения (грануляции, кластеризации) многомерных данных. Покажем, что множество гранул \mathbf{G} , покрывающих заданные наборы данных, является матроидом.

Поскольку все элементы грасмановского покрытия ${}^i G, {}^j G \in \mathbf{G}$ линейно независимы в силу определения 1, то среди множества точек, принадлежащих элементу ${}^i G$ есть по крайней мере одна точка, не входящая в элемент ${}^j G$ и не выражающаяся в виде линейно независимой комбинации точек, принадлежащих ${}^j G$. Тогда, добавляя такую точку к ${}^j G$, мы получим новый элемент покрытия ${}^k G$, удовлетворяющий аксиоме M_3 определения 2. Элементы покрытия также удовлетворяют аксиомам M_1 и M_2 определения 2 [7]. Следовательно, покрытие множества \mathbf{G} является матроидом.

Оптимальные алгоритмы на матроидах.

Рассмотрим теперь матроид M и весовую функцию на нем $w: E \rightarrow R_+$. Типовая задача оптимизации формулируется в виде: необходимо найти $X \in \varepsilon$, для которого

$$w(X) = \max_{Y \in \varepsilon} w(Y) \quad , \text{ где } w(Z) := \sum_{e \in Z \subset E} w(e) \quad , \quad (1)$$

т.е. выбрать в указанном семействе подмножество наибольшего веса [10]. Придавая различный смысл весовой функции, можно привести к формулировке в виде (1) множество известных задач оптимизации, кластеризации и т.д. [9]. В [11] доказывается следующая теорема о том, что для произвольного матроида и произвольной весовой функции существует жадный алгоритм, который находит независимое множество X с наибольшим весом. Следовательно, покрытие по методу [7] позволяет строить жадные алгоритмы обработки гранулированных данных с линейной сложностью.

Алгоритмы гранулирования исходных данных.

Для перехода от исходного векторного пространства к гранулированному представлению (покрытию или разбиению) нами предложены два жадных алгоритма, основанных на различных структурных подходах к множеству гранул \mathbf{G} . Первый алгоритм относится к классу *агломеративных алгоритмов* [11] и позволяет эффективно работать со сравнительно разреженными



множествами данных

Алгоритм 1. Гранулирование данных с помощью деления осей декартового произведения на интервалы.

Входные данные: Множество точек данных $DtSet$.

Выходные данные: множество гранулированных данных $GrSet$.

C1. Разбить каждую из осей декартового произведения на интервалы.

C2. Выделить множество $TmpDtSet$ всех подмножеств $PartSet_i$, полученного разбиения.

C3. Инициализировать множество гранулированных данных $GrSet = TmpDtSet$.

C4. Просмотреть все подмножества $PartSet_i$ множества $GrSet$.

C4.1. Если $PartSet_i \neq \emptyset$, то оптимизировать размеры подмножества путем применения операции сжатия, иначе удалить подмножество из множества $GrSet$.

C5. Вывести множество гранулированных данных $GrSet$.

Данный алгоритм использует разбиение исходного множества на ряд искусственных кластеров, которые затем оптимизируются по одному из предложенных в наших работах критериев [8].

Следующий алгоритм относится к классу *дивизимных алгоритмов* [11] и основан на делении исходной гранулы G на подмножества.

Алгоритм 2. Гранулирование данных с помощью задания меры информативности.

Входные данные: Множество точек данных $DtSet$, порог меры информативности β .

Выходные данные: множество гранулированных данных $GrSet$.

C1. Инициализировать множество гранулированных данных $GrSet = DtSet$.

C2. Просмотреть все подмножества $GrSet_i$ множества $GrSet$.

C2.1. Вычислить меру информативности $InfMeg(GrSet_i)$ для подмножества $GrSet_i$.

C2.2. Если $InfMeg(GrSet) < \beta$:

C2.2.1. Просмотреть каждую i -ую ось декартового произведения.

C2.2.2. Разбить интервал i -ой оси подмножества $GrSet_i$ на два интервала.

C2.2.3. Выделить для каждой i -ой оси два новых подмножества исходного множества $GrSet_i$.

C2.2.4. Определить среди всех возможных вариантов оптимальное разбиение, используя меру информативности.

C2.2.5. Заменить подмножество $GrSet_i$ исходного множества $GrSet$ на два новых, полученных в результате оптимального разбиения.

C3. Вывести множество гранулированных данных $GrSet$.

Результатом работы алгоритмов 1 и 2 является множество гранул $iG \in G$, $i = 1, 2, \dots, n$ на которых можно дополнительно выполнить объединение



(кластеризацию) для оптимизации общего критерия качества по (1).

Алгоритм инкапсуляции гранулированных данных.

Предлагаемый алгоритм отличается от алгоритмов класса k -means, ISODATA и других, широко используемых в гранулированных вычислениях [9], тем, что он автоматически определяет число кластеров в гранулированном представлении. Это обеспечивает его универсальность [8].

Алгоритм 3. Инкапсуляция в пространстве гранул.

Входные данные: Множество гранул данных $GrSet$, порог инкапсуляции гранул α .

Выходные данные: Множество кластеров $ClSet$.

C1. Инициализировать множество $ClSet = GrSet$.

C2. Определить мощность множества гранул $CardSet = |ClSet|$.

C3. Просмотреть все гранулы из множества $ClSet$

C3.1. Выделить текущую гранулу iGr из множества гранул $ClSet$.

C3.2. Просмотреть оставшиеся гранулы из множества $ClSet$.

C3.2.1. Выделить текущую гранулу jGr из оставшихся гранул множества $ClSet$.

C3.2.2. Вычислить меру близости $Meg({}^iGr, {}^jGr)$ гранул iGr и jGr .

C3.2.3. Если $Meg({}^iGr, {}^jGr) > \alpha$:

C3.2.3.1. Произвести инкапсуляцию гранул iGr и jGr .

C3.2.3.2. Удалить из множества $ClSet$ гранулу iGr .

C3.2.3.3. Заменить в множестве $ClSet$ гранулу jGr на инкапсулирующую гранулу Gr^+ .

C4. Вывести множество кластеров инкапсулированных данных $ClSet$.

Модельный пример применения алгоритмов 1–3 в задаче кластеризации точек на плоскости приведен на следующем рисунке.

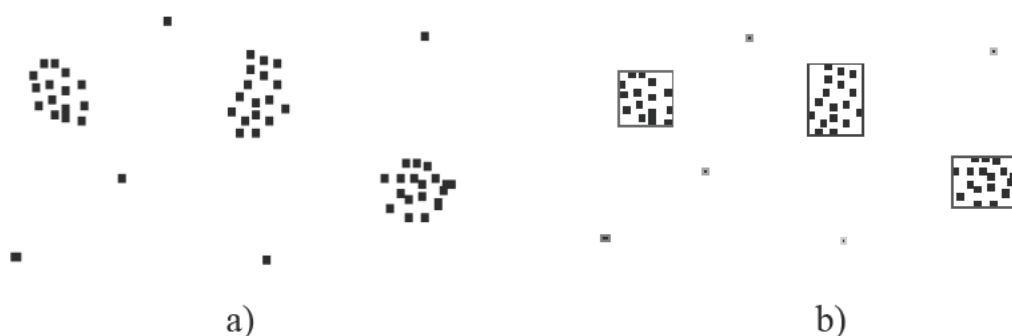


Рис. 1. Пример исходных двумерных данных а) и их инкапсуляции гранулами б).

В результате выполнения алгоритмов выделения и инкапсуляции гранул мы автоматически получили структуру кластеров в исходных данных для решения задачи Data Mining [1].

Результаты. Обсуждение и анализ.

Разработанный комплекс алгоритмов тестировался на различных классах



черно-белых изображений (для наглядности интерпретации результатов). Использовались различные критерии оптимизации гранулированного представления, предложенные в наших работах [6] – [8]. Целью изучения являлась сравнительная оценка параметров алгоритмов с разными целевыми функциями. Применялись функции суммарной плотности и суммарной энтропии гранулированного представления [6].

Ниже приведены две таблицы с различными характеристиками инкапсуляции для данных изображенных на рис.1. Для получения результатов табл.1 применялись алгоритмы 1 и 3, а для табл.2 алгоритмы 2 и 3 соответственно.

Анализ данных таблиц результатов эксперимента показывает, что при применении дивизимного алгоритма гранулирования данных мы получаем более компактное гранулированное представление данных по сравнению с агломеративным алгоритмом. Наиболее это ощутимо при увеличении объема данных представляющих интерес, когда необходимо увеличивать число разбиений или повышать значимость меры информативности [8].

Другим преимуществом использования дивизимного алгоритма является более удобное использование нормированного параметра отвечающего за робастность представление данных, по сравнению с количеством разбиений, которое в общем случае может стремиться к бесконечности.

В качестве меры информативности в данной работе использовалось понятие плотности изображения, подробно описанное в [8]. В качестве альтернативы может использоваться понятие энтропии представления данных, описанное в [7].

Таблица 1

**Параметры кластеризации при использовании алгоритмов
гранулирования данных с помощью деления осей декартового
произведения на интервалы**

Кол. разбиений n	Кол. гр. до инк-ции	Плотн. гр. изобр.	Энтропия гр. изобр.	Порог инкапс. α	Кол. класт.	Плотн. класт. изобр.	Энтропия класт. изобр.
25 ¹	9 ¹	0,095 ¹	0,451 ¹	0,42	1	0,681	0,904
				0,87 ¹	8 ¹	0,107 ¹	0,489 ¹
				0,92	9	0,103	0,480
400 ²	50 ²	0,053 ²	0,299 ²	0,42	8	0,089	0,434
				0,79 ²	8 ²	0,089 ²	0,434 ²
				0,85	18	0,074	0,381
1600	104	0,03	0,195	0,42	1	0,681	0,904
				0,62	8	0,089	0,434
				0,98	54	0,03	0,195
10000	330	0,025	0,168	0,42	1	0,681	0,904
				0,64	8	0,089	0,434
				0,83	48	0,026	0,174



Таблица 2

**Параметры кластеризации при использовании алгоритмов
гранулирования данных с помощью задания меры информативности**

Пар. плотн. β	Кол. гранул до инкапс.	Плотн. гран. изобр.	Энтропия гран. изобр.	Порог инкапс. α	Кол. класт.	Плотн. класт. изобр.	Энтропия класт. изобр.
0,11	11	0,08	0,403	0,42	8	0,089	0,434
				0,87	9	0,085	0,419
				0,92	11	0,08	0,403
0,35	29	0,053	0,298	0,42	8	0,089	0,434
				0,79	12	0,076	0,389
				0,85	16	0,065	0,347
0,61 ³	65 ³	0,03 ³	0,192 ³	0,42 ³	8 ³	0,089 ³	0,434 ³
				0,62	18	0,074	0,380
				0,98	48	0,03	0,192
0,91	96	0,025	0,168	0,42	8	0,089	0,434
				0,64	20	0,065	0,346
				0,83	50	0,026	0,171

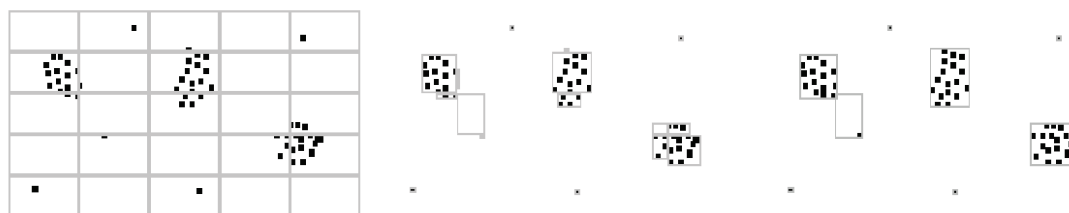


Рис. 2. Пример выделения кластеров с помощью агломеративного алгоритма с малым числом разбиений ⁽¹⁾.

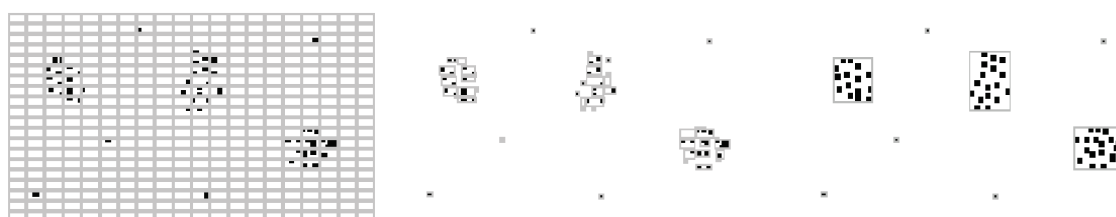


Рис. 3. Пример выделения кластеров с помощью агломеративного алгоритма с большим числом разбиений ⁽²⁾.

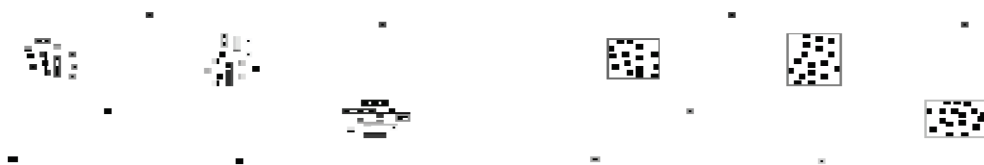


Рис. 4. Пример гранулирования данных с помощью дивизимного алгоритма ⁽³⁾.



К недостаткам дивизимного алгоритма можно отнести увеличение времени обработки данных при увеличении объема исходных данных, т. е. значительно увеличивается время получения гранулированных данных. Эту проблему можно решить, используя агломеративный алгоритм. Можно существенно снизить вычислительные затраты, но при этом количество гранул будет избыточным. Следующие рисунки показывают результат применения каждого алгоритма для выделенных строк табл.1, 2,3.

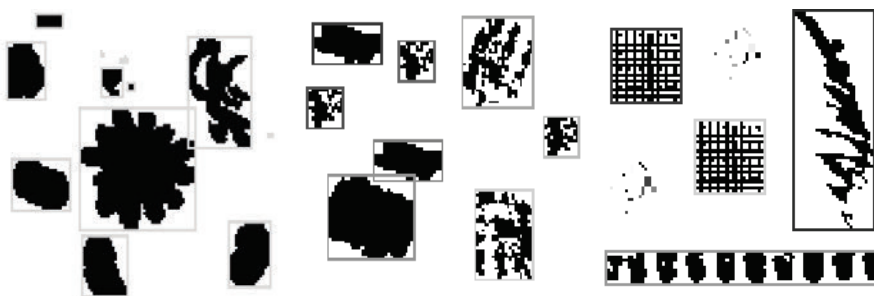


Рис. 5. Примеры грануляции для различных типов кластеров.

Рис.5 демонстрирует сравнительное качество алгоритмов при кластеризации (выделении) объектов сложной формы для последующего распознавания. В наших работах были предложены алгоритмы распознавания изображений в гранулированной форме, использующие нечеткие отношения на гранулах [8].

Заключение и выводы.

Были рассмотрены подходы к кластеризации плохо формализованных данных на основе предложенных в работе дивизимного и агломеративного алгоритмов гранулирования данных. В результате определены ключевые параметры обоих алгоритмов и выявлены их основные характеристики по качеству кластеризации и вычислительной эффективности. В результате сравнения были получены следующие результаты:

1. При разреженных, и относительно небольших размеров кластеров достаточно использование агломеративного алгоритма.
2. Для более точного решения и для более сложных по структуре кластеров более эффективен метод, базирующийся на дивизимном алгоритме гранулирования.

Большую гибкость обоим алгоритмам может придать использование разных мер информативности или их комбинации [8]. Разработанные жадные алгоритмы кластеризации допускают реализацию на параллельных системах.

Литература:

1. Финн В.К. Об интеллектуальном анализе данных // Новости искусственного интеллекта, 2004. -№3.- С. 3-18.
2. Мандель И. Д. Кластерный анализ. – М.: Финансы и статистика, 1988. - 176 с.
3. Батыршин И.З., Недосекин А.О., Стецко А.А., Тарасов В.Б., Язенин А.В., Ярушкина Н.Г. Нечеткие гибридные системы. Теория и практика / Под



ред. Н.Г. Ярушкиной. – М. ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 208 с.

4. Zadeh L.A. Fuzzy sets and Information Granularity / Advances in Fuzzy Set Theory and Applications. M. Gupta, R. Ragade, and R. Yager, Eds. Amsterdam, The Netherlands: North-Holland. 1979, pp. 3–18.

4. Zadeh L.A. Toward a theory of fuzzy information granulation and its centrality in human reasoning and fuzzy logic. Fuzzy Sets System. vol. 90. 1997., pp. 111–127.

5. Zadeh L.A. From Computing with Numbers to Computing with Words – From Manipulation of Measurements to Manipulation of Perceptions. IEEE Trans. // Circuits and Systems – Fundamental Theory and Applications. vol. 45. №1. 1999. pp. 105-119.

6. Butenkov S. Granular Computing in Image Processing and Understanding // Proc. of IASTED Conf. In Artificial Intelligence and applications “AIA 2004”. Innsbruck, Austria. February 16-18 2004. Pp. 811-816.

7. Бутенков С.А. Развитие парадигмы интеллектуального анализа многомерной информации применительно к теории информационной грануляции // Сборник трудов IV Международного научно-практического семинара “Интегрированные модели и мягкие вычисления в искусственном интеллекте”. Коломна. 28-30 мая 2007 г. т.1. 188-194 с.

8. Бутенков С.А., Кривша В.В., Аль-Доуяни С.Х.С. Построение системы нечетких отношений взаимного положения на декартовых гранулах // Сборник трудов международной научно-технической конференции „Искусственные интеллектуальные системы” (IEEE AIS’06).- М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. т.2. с. 99-105.

9. Pedrysz W. Granular Computing – the emerging paradigm // Journal of Uncertain Systems, Vol.1, No.1, pp.38-61, 2007

10. Общая алгебра. Т. 1, 2. / В.А. Артамонов, В.Н. Салий, Л.А. Скорняков и др. Под общ. ред. Л.А. Скорнякова. - М.: Наука, 1991.

11. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов. - М.: Техносфера, 2003. - 320 с.

Статья отправлена: 12.12.2015 г.

© Кривша Н.С., Кривша В.В., Бутенков С.А.

ЦИТ: 415-254

УДК 681.3.06 + 510.63

Бутенков С.А.

НЕМЕТРИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ЗАДАЧАХ ГРАНУЛЯЦИИ ДАННЫХ

*ООО “НИЦ супер-ЭВМ и нейрокомпьютеров”,
Россия, Таганрог, пер. Итальянский 106, 347900*

Butenkov S.A.

NON-METRIC APPROACH FOR THE DATA GRANULATION

*Scientific Research Center of Super-computer and Neuro-computer,
Russia, Taganrog, Italyanskij st., 106, 347900*

Аннотация. В работе рассматривается построение математической



модели для широко распространенных в различных областях данных неметрической природы (из гуманитарных наук, химии и т.д.). Введена модель и связанные с ней определения, позволяющие строить эффективные алгоритмы гранулирования, анализа и обработки данных в гранулированной форме.

Ключевые слова: мягкие вычисления, информационная грануляция, гранулированные вычисления, анализ данных.

Abstract. In this paper we describe the use of mathematic model for the wide represented kind of non-metric data (from the pertaining to the humanities domains, chemistry etc.). The new type of model was introduced and described. This model provides the efficient data granulation, analysis and processing algorithms over the granulated data.

Key words: soft computing, information granulation, granular computing, data mining.

Вступление.

Систематизация и классификация различных видов данных лежат в основе аналитической, и, более того, интеллектуальной деятельности. Задача моделирования этих процессов является ключевой для широкого круга практических задач в области компьютерной обработки и распознавания данных, принятия решений и т.д. Широкий класс задач, связанных с классификацией и сопряженными с ней подзадачами, выделяется в довольно эклектичную область методов, называемую *гранулированными вычислениями* (*Granular Computing, GrC*). Необходимость в создании новых методов и алгоритмов в данной области связана с тем, что объемы накопленных данных различных типов угрожающе растут с каждым годом. Теоретической основой методов GrC является использование различных классов метрик в евклидовом пространстве моделей данных. Однако существует множество типов данных, не допускающих формальное представление в виде моделей в метрических пространствах. Таковы, например, данные о цвете объектов, широко используемые в задачах обработки и анализа изображений.

В настоящей работе обобщаются теоретические результаты ряда работ, связанных с введением нового типа методов GrC, применимых к более широким классам данных, чем популярные алгоритмы Granular Computing и Data Mining, распространенные в настоящее время. Эти методы развивают основы общей Теории информационной грануляции (ТИГ), введенной в работах L.A. Zadeh.

Обзор литературы.

Методы кластеризации, в силу своей важности, развивались для широкого спектра прикладных задач [1]. Качественное обновление и значительное увеличение релевантности к важным прикладным задачам в области кластеризации и классификации было достигнуто с введением в работах L.A. Zadeh *теории нечетких множеств* (*Fuzzy Sets, FS*) [2], которая в его последующих работах была развита в общую *теорию информационной грануляции* (ТИГ) [2], [3]. На этой теоретической базе развились различные модификации моделей FS в задачах обработки данных, такие как Shadowed Sets [4], Rough Sets [5] и т.д. [6].



Концептуальной основой методов GrC является введенный L.A. Zadeh *руководящий принцип мягких вычислений*, согласно которому следует использовать неточность, неопределенность в исходных данных для достижения наглядности обработки, нечувствительности к ошибкам, низкой стоимости решения и лучшего соответствия с реальностью внешнего мира [2].

Однако классические методы кластеризации не могут применяться для таких данных. Более новые методы GrC также ориентированы на модели исходных данных на основе евклидова пространства с метрикой. Следовательно, актуальной является задача расширения методов GrC на предметные области данных не-метрической природы [7].

Формализация модели исходных данных.

В теории информационных процессов совокупности смежных в пространстве или во времени значений данных принято считать *образами*, которые можно трактовать как упорядоченные наборы вещественных чисел. Согласно методам, теории анализа информации, такие наборы обычно описываются с помощью точек *абстрактного пространства* [9]. Введем необходимые для формализации базовых понятий определения.

Пусть K – произвольное *числовое поле*, а $n \in \mathbb{N}$ – число. Тогда n -мерным *числовым вектором* над полем K мы будем называть любой *кортеж*, составленный из n чисел поля K . Элементы числового поля, из которых составлен кортеж, называют *координатами* вектора. n -мерным *числовым пространством* над полем K называется совокупность всех n -мерных числовых векторов над этим полем [10]. Для формализации понятия абстрактного векторного пространства откажемся от ограничения природы векторов этого пространства в следующих определениях.

Определение 1. Любое множество L произвольных элементов называется *векторным пространством* над данным числовым полем K , если:

1. Имеется некоторая операция, ставящая в соответствие каждой паре элементов $\mathbf{a}, \mathbf{b} \in L$ некоторый элемент $\mathbf{c} = \mathbf{a} + \mathbf{b}$, $\mathbf{c} \in L$, называемый *суммой*.

2. Имеется вторая операция, ставящая в соответствие каждому элементу $\mathbf{a} \in L$ и каждому числу $k \in K$ $\mathbf{c} = k\mathbf{a}$, $\mathbf{c} \in L$.

3. Обе операции удовлетворяют следующим аксиомам:

I. Для любых $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c} \in L$ имеют место соотношения:

а) $\mathbf{a} + \mathbf{b} = \mathbf{b} + \mathbf{a}$ (коммутативность),

б) $(\mathbf{a} + \mathbf{b}) + \mathbf{c} = \mathbf{a} + (\mathbf{b} + \mathbf{c})$ (ассоциативность).

II. В L существует $\mathbf{0}$ (нулевой элемент) такой, что $\mathbf{a} + \mathbf{0} = \mathbf{a}$ для всех $\mathbf{a} \in L$.

III. Для всех $\mathbf{a} \in L$ существует такой элемент $-\mathbf{a}$, называемый *противоположным* для \mathbf{a} , что $\mathbf{a} - \mathbf{a} = \mathbf{0}$.

IV. Для любых $\mathbf{a}, \mathbf{b} \in L$ и любых чисел k_1 и k_2 поля K имеют место соотношения:

а) $k_1(k_2\mathbf{a}) = (k_1k_2)\mathbf{a}$, б) $(k + k_2)\mathbf{a} = k_1\mathbf{a} + k_2\mathbf{a}$, в) $k_1(\mathbf{a} + \mathbf{b}) = k_1\mathbf{a} + k_1\mathbf{b}$.

V. Для любого $\mathbf{a} \in L$ имеет место $1\mathbf{a} = \mathbf{a}$.



В рамках приведенного определения любой элемент рассматриваемой совокупности называют *абстрактным вектором* [10].

Рассмотрим теперь m -мерное векторное пространство, на m координатных осях которого определены собственные *единичные векторы*

(*орты*) $\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2, \dots, \mathbf{e}_m$ и разложение вектора в виде $V = \sum_{i=1}^m v_i \mathbf{e}_i$, где v_i – координаты абстрактного вектора. Если в рассматриваемом векторном пространстве не представляется возможным сравнение длин $\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2, \dots, \mathbf{e}_m$, его называют *аффинным* векторным пространством. В противном случае, т. е. если возможно найти общую метрику для $\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2, \dots, \mathbf{e}_m$, пространство называется *метрическим* векторным пространством.

Для задач анализа данных проблема построения модели данных в виде метрического пространства является ключевой при применении стандартных методов анализа многомерных данных. Во многих физических и, особенно, социологических, химических, биологических и т.п. приложениях имеет место *несоизмеримость* множеств анализируемых параметров. Меры на них вводятся искусственно и не всегда корректно [1]. Строгим является подход, основанный на использовании аффинных моделей данных [7]. Аффинное векторное пространство позволяет изучать общие свойства фигур, не изменяющиеся при произвольном преобразовании системы координат [13]. При такой постановке мы сможем строить методы анализа произвольных данных с наибольшей общностью [12]. Для аффинного пространства введем понятие *определителя*. Отметим, что в дальнейшем номер вектора мы будем выносить влево, чтобы не путать с индексами координат вектора.

Определение 2. *Определителем* порядка n называется функция от n n -мерных векторов вида $F({}^1\mathbf{a}, {}^2\mathbf{a}, \dots, {}^n\mathbf{a}) = |{}^1\mathbf{a}, {}^2\mathbf{a}, \dots, {}^n\mathbf{a}|$, удовлетворяющая следующим аксиомам:

А) $F({}^1\mathbf{a}, {}^2\mathbf{a}, \dots, {}^n\mathbf{a})$ линейна по отношению к каждому аргументу.

Б) Если среди векторов ${}^1\mathbf{a}, {}^2\mathbf{a}, \dots, {}^n\mathbf{a}$ есть хотя бы пара линейно зависимых, то определитель равен нулю.

В) $|{}^1\mathbf{e}, {}^2\mathbf{e}, \dots, {}^n\mathbf{e}| = 1$.

Общие алгебраические свойства определителя, вытекающие из данного определения, приведены в [10]. С геометрической точки зрения определитель в n -мерном аффинном векторном пространстве представляет собой некоторую меру на многограннике, построенном на векторах ${}^1\mathbf{a}, {}^2\mathbf{a}, \dots, {}^n\mathbf{a}$, имеющую знак (ориентированная площадь, объем и т.д.) [13]. В ряде наших работ введены модели в виде определителей специального вида, позволяющие придать исходным векторам данных геометрический смысл и строить на них меру сходства (необходимую для кластеризации или грануляции) без использования метрики [14], [15].

Грануляция многомерных данных.

Введем теперь необходимые определения теории грануляции и



предлагаемую в наших работах модель гранулированного представления объектов в аффинных векторных пространствах [8].

В теории информационной грануляции (ТИГ) L.A. Zadeh *информационной гранулой* называется подмножество универсума, на котором определено отношение сходства, неразличимости и т.п. [1]. Множество гранул, которое содержит все объекты универсума, называется *гранулированием* универсума. Введем ряд формализованных определений, уточняющих мереологию подхода L.A. Zadeh.

Определение 3. Разбиение конечного универсума \mathbf{G} – это конечное множество подмножеств ${}^i G \in \mathbf{G}$, $i = 1, \dots, n$ (*атомарных гранул*), удовлетворяющих следующим аксиомам:

1. ${}^i G \neq \emptyset$, $i = 1, \dots, n$;
2. ${}^i G \cap {}^j G = \emptyset$ при $i \neq j$; $i = 1, \dots, n$; $j = 1, \dots, n$;
3. $\bigcup_i {}^i G = \mathbf{G}$, $i = 1, \dots, n$.

Каждое подмножество разбиения называется *гранулой эквивалентности*.

Подмножество ${}^i G \subseteq \mathbf{G}$ называется *составной гранулой* (не элементарной) если оно представляет собой объединение атомарных гранул определения 4 [8]. Переход от исходного векторного пространства к гранулированному представлению (покрытию или разбиению) универсума выполняется на основе ряда базовых понятий.

Определение 4. Покрытие τ конечного универсума U – это конечное множество подмножеств ${}^i G$, удовлетворяющих аксиомам 1 и 3.

Определение 5. Разбиение π (или покрытие τ) называется *конъюнктивным разбиением* (покрытием) если каждый класс эквивалентности из π (τ) – составная гранула.

Определение 6. Разбиение π_1 есть *уточнение разбиения* π_2 (или π_2 есть обобщение разбиения π_1), обозначаемое как $\pi_1 \prec \pi_2$, если каждая гранула из π_1 содержится в некоторой грануле из π_2 . Покрытие τ_1 есть *уточнение покрытия* τ_2 (или τ_2 есть обобщение покрытия τ_1), обозначаемое как $\tau_1 \preceq \tau_2$, если каждая гранула из τ_1 содержится в некоторой грануле из τ_2 .

Таким образом, основу гранулированных вычислений (GrC) составляют методы построения изоморфных систем гранул на основании исходных данных с применением уточнений на каждом этапе моделирования [4].

В работах L.A. Zadeh введено общее определение *декартовой информационной гранулы*, которое можно распространить на общий случай аффинных пространств.

Определение 7. Пусть заданы произвольные гранулы ${}^1 G, \dots, {}^n G$ размерности 1 для переменных U_1, \dots, U_n соответственно, тогда их декартово произведение $G_n = {}^1 G \times \dots \times {}^n G$ – это *декартова гранула* размерности n .

Кластер A точек аффинного пространства, имеющий проекции на оси



соответственно $proj_{x_1} A$ и $proj_{x_2} A$ покрывается их декартовым произведением – информационной гранулой G_2^+ размерности $n=2$. в ТИГ L.A. Zadeh этот процесс называется *инкапсуляцией информации*. Введем следующее определение, лежащее в идеологии работы [3]:

Определение 8. Декартова гранула G^+ определяемая как $G^+ = G_x \times G_y$, *инкапсулирует* исходную произвольную гранулу G в том смысле, что является точной верхней гранью декартовых гранул, которые содержат G .

С геометрической точки зрения декартова гранула строится как декартово произведение подмножеств на осях векторного пространства. Для случая $n=2$ определения, связанные с покрытием множеств декартовыми гранулами [8] иллюстрирует рис. 1.

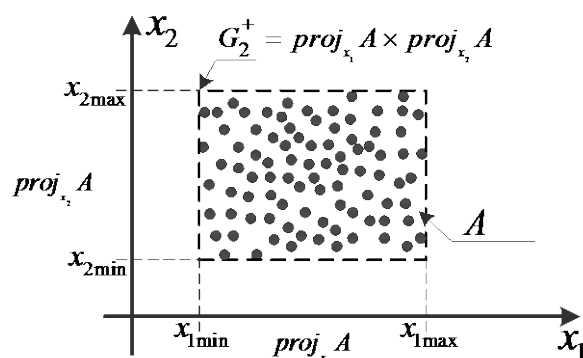


Рис. 1. Покрытие произвольного подмножества плоскости A декартовой гранулой G_2^+ (инкапсуляция данных).

Таким образом, G_n^+ может использоваться как верхняя аппроксимация кластера A в аффинном пространстве размерности n [14]. Модификация гранулы с помощью операций уточнения может быть инструментом оптимизации исходного представления гранулы G_n^+ в конкретных задачах грануляции [8]. Введем теперь математический аппарат для реализации основных определений ТИГ в аффинном пространстве.

Модель декартовой гранулы в аффинном векторном пространстве.

Новым подходом в представлении многомерных данных является использование грассмановых элементов различной размерности [8], реализующих принцип пространственной грануляции данных для сложных объектов [4]. В декартовых координатах гранула в пространстве размерности n представляется в виде матрицы из векторов аффинного пространства ${}^i X$, $i=1, \dots, n$, называемой *грассмановым элементом* размерности n [13]:

$$G_n = \begin{pmatrix} {}^1x_1 & {}^2x_1 & \cdots & {}^nx_n & 1 \\ {}^1x_2 & {}^2x_2 & \cdots & {}^nx_2 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & 1 \\ {}^1x_n & {}^2x_n & \cdots & {}^nx_n & 1 \\ {}^1x_{n+1} & {}^2x_{n+1} & \cdots & {}^nx_{n+1} & 1 \end{pmatrix}. \quad (1)$$



Вычисление параметров модели (1) выполняется с помощью покрытия по определению 4 с отысканием покрывающей гранулы как верхней грани подмножества по рис.1. Для этого примера (при $n = 2$) можно записать метод построения модели (1) для инкапсулирующей декартовой гранулы G_2^+ по m точкам $(^i x_1, ^i x_2)$, $i = 1, 2, \dots, m$ исходной (не декартовой) гранулы $proj_{x_1} A$ и $proj_{x_2} A$ в виде:

$$G_2^+(A) = \begin{pmatrix} \min(^i x_1) & \min(^i x_2) & 1 \\ \min(^i x_1) & \max(^i x_2) & 1 \\ \max(^i x_1) & \max(^i x_2) & 1 \end{pmatrix}, i = 1, 2, \dots, m. \quad (2)$$

Аналогичные (2) формулы можно получить для произвольной размерности пространства n [8]. Возможны уточнения покрытия по определениям 5, 6, улучшающие качество инкапсуляции данных.

Для реализации инкапсуляции двух декартовых гранул (1) одной размерности (например, $n = 2$) используется аналогичная (2) формула:

$$G_2^+(^i G_2, ^j G_2) = \begin{pmatrix} \min(^i x_1, ^j x_1) & \min(^i x_1, ^j x_1) & 1 \\ \min(^i x_2, ^j x_2) & \max(^i x_2, ^j x_2) & 1 \\ \max(^i x_3, ^j x_3) & \max(^i x_3, ^j x_3) & 1 \end{pmatrix}. \quad (3)$$

Согласно определению 2, мы можем вычислить определитель такой модели в аффинном векторном пространстве. Его значение определяет некоторую меру на грануле, позволяющую создать методы грануляции и манипулирования гранулированными представлениями данных [14].

Меры множеств и информационная грануляция.

Мера является математической основой обработки и особенно анализа данных. Дадим общее определение, охватывающее широкий класс мер на гранулированных пространствах.

Определение 9. Неотрицательная функция множества $m: \mathbf{P}(X) \rightarrow \mathbb{R}$, называется мерой множества, если удовлетворяет следующим аксиомам:

1. $A \subseteq X \Leftrightarrow m(A) \geq 0$;
2. $m(\emptyset) = 0$;
3. если $A, B \in \mathbf{P}(X)$, то $m(A \cup B) = m(A) + m(B) - m(A \cap B)$.

Здесь $\mathbf{P}(X)$ – множество всех подмножеств X , \mathbb{R} – множество действительных чисел. Рассмотрим теперь ряд мер, связанных со специфическими множествами в пространстве \mathbf{G} гранулированного представления данных [8]. Согласно [4] для единичной гранулы $G \in \mathbf{G}$ задается мера общности вида $Glob(G) = m(G)/m(\mathbf{G})$, которая определяет относительный размер гранулы G . Для двух гранул $^i G, ^j G \in \mathbf{G}$ задается мера соответствия в виде $AS(^i G, ^j G) = m(^i G, \cap ^j G)/m(\mathbf{G})$. Мера покрытия для $^i G, ^j G \in \mathbf{G}$ задается в виде $CV(^i G, ^j G) = m(^i G, \cap ^j G)/m(^j G)$.



Метод реализации мер $m(G)$, удовлетворяющих определению 3, задается для конкретных предметных областей применения гранулирования [12]. Введенная здесь модель декартовых гранул допускает вычисление целого спектра мер на гранулах G_n на основе миноров определителя модели (1) в аффинном пространстве. Так, три базовые меры на двумерной грануле 2G , имеющие очевидный геометрический смысл в аффинном пространстве [8], задаются уравнениями определителей на матрицах моделей:

$$\eta^1(G_2) = \begin{vmatrix} {}^1x_1 & 1 \\ {}^1x_2 & 1 \end{vmatrix}, \quad \eta^2(G_2) = \begin{vmatrix} {}^2x_1 & 1 \\ {}^2x_2 & 1 \end{vmatrix}, \quad \eta^3(G_2) = \begin{vmatrix} {}^1x_1 & {}^2x_2 & 1 \\ {}^1x_2 & {}^2x_2 & 1 \\ {}^1x_3 & {}^2x_3 & 1 \end{vmatrix}. \quad (4)$$

Аналогичным образом можно получить выражения для мер на декартовых гранулах G_n для произвольной размерности n [9]. В [14] показано, что функции гранул $\eta^1(G_n), \eta^2(G_n), \eta^3(G_n) \in \mathbb{R}$ (5) удовлетворяет аксиомам определения 10. На основе определения 10 и меры из (4) общее выражение меры сходства двух грассманновых элементов ${}^iG_n, {}^jG_n \in \mathbf{G}$, инкапсулируемых $G_n^+({}^iG_n, {}^jG_n) \in \mathbf{G}$ [14], представляется в виде:

$$\text{SIM}({}^iG_n, {}^jG_n) = \eta^3(G_n^+) / (\eta^3({}^iG_n) + \eta^3({}^jG_n)). \quad (5)$$

В [14] показано, что функция гранул $\text{SIM}({}^iG_n, {}^jG_n) \in \mathbb{R}$ удовлетворяет аксиомам определения 10 и является мерой в аффинном пространстве данных размерности n . Отметим, что применение (5) в задачах гранулирования данных не требует существования нормы применяемого пространства в отличие от классических методов кластеризации [1] и грануляции [5].

Результаты. Обсуждение и анализ. Полученные в работе теоретические результаты развивают основные положения Теории информационной грануляции применительно к анализу данных не-метрической природы. Для их применения не требуется введения нормы и евклидова пространства данных, что не всегда возможно для произвольных типов данных. Предложенная модель гранулы в аффинном пространстве допускает преобразование координат, при этом нет необходимости вводить новые нормы. Такие свойства позволяют распространить методологию грассманновых элементов на произвольные системы криволинейных координат, что расширяет возможности моделирования типов данных (например, цветовых моделей). В наших работах показано, что использование моделей (1)–(5) позволяет строить эффективные жадные алгоритмы обработки и анализа данных, а также нейросетевые структуры, решающие эти задачи. Эти проблемы будут рассмотрены в следующих работах.

Заключение и выводы. Были рассмотрены различные подходы к построению математических моделей данных реального мира. Введена базовая методология представления данных в аффинном (не-метрическом) пространстве, на основании которой развиты методы теории информационной



грануляции и гранулированных вычислений для анализа данных. Этим методам придано концептуальное единство.

Были получены модели данных, допускающие эффективную реализацию для задач анализа и обработки данных не-метрической природы. Для введенных математических моделей предложены меры, позволяющие анализировать и обрабатывать такие типы данных без использования метрических характеристик.

Литература:

1. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 336 с.: ил.

2. Zadeh L.A. Fuzzy Sets and Information Granularity // Advances in Fuzzy Set Theory and Applications, M. Gupta, R. Ragade, and R. Yager, Eds. Amsterdam, The Netherlands: North-Holland, 1979, pp. 3–18.

3. Zadeh L.A. Toward a Theory of Fuzzy Information Granulation and its centrality in human reasoning and fuzzy logic // Fuzzy Sets Syst., vol. 90, pp. 111–127, 1997.

4. Pedrysz W. Granular Computing – the emerging paradigm // Journal of Uncertain Systems, Vol.1, No.1, pp.38-61, 2007

5. Pawlak Z. Granularity of Knowledge, Indiscernibility and Rough Sets // Proceedings of 1998 IEEE International Conference on Fuzzy Systems, 106-110, 1998.

6. Yao Y. Granular Computing: Basic Issues and Possible Solutions // Proc. of the 5th Joint Conference on Information Sciences, 2000. Pp. 186-189.

7. Бутенков С.А., Жуков А.Л. Информационная грануляция на основе изоморфизма алгебраических систем // Сб. трудов Международной алгебраической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения А.И. Кострикина, Нальчик, 12-18 июля 2009 г., с. 206-209.

8. Бутенков С.А., Жуков А.Л. Гранулирование геометрических данных в задачах автоматизированного проектирования // Журнал “Известия ЮФУ. Технические науки”, №9, 2008, с. 87-92.

9. Zilles S.N. Introduction to Data Algebras, Lect. Notes Comp. Sci. 86, 1980, 248-272.

10. Общая алгебра. Т. 1, 2. / В.А. Артамонов, В.Н. Салий, Л.А. Скорняков и др. Под общ. ред. Л.А. Скорнякова. - М.: Наука, 1991.

11. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. - М.: Наука, 1989. - 544 с.

12. Бутенков С.А., Нагоров А.Л., Бесланев З.О. Геометрический подход к построению моделей данных на основе теории грануляции // Вестник Дагестанского гос. тех. университета.– Махачкала: Изд.-во ДГУ, 2014, №1, т. 32, с. 47-55.

13. Klein F. Elementarmathematik vom Hoheren Standpunkte Aus Erster Band, Berlin, Verlag von Julius Springer, 1924.

Статья отправлена: 12.12.2015 г.

© Бутенков С.А.

Авторы

Антонов Валерий Миколайович - доктор технических наук, профессор, Национальный технический университет Украины "Київський політехнічний інститут", Украина

Антонова-Рафи Юлия Валериевна - кандидат технических наук, доцент, Национальный технический университет Украины "Київський політехнічний інститут", Украина

Бикчурина Алина Ильдаровна – магистр, Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И.Носова, Россия

Бутенков Сергей Андреевич - кандидат технических наук, доцент, ООО «Научно-исследовательский центр супер-ЭВМ и нейрокомпьютеров», Россия

Васин Александр Александрович - кандидат технических наук, Тульский государственный университет, Россия

Васина Марина Владимировна - кандидат физико-математических наук, Тульский филиал Финуниверситета, Россия

Волкова Ирина Анатольевна - кандидат физико-математических наук, доцент, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Россия

Гафияк Алла Мирославовна - кандидат экономических наук, доцент, Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка, Украина

Головин Игорь Геннадьевич - кандидат физико-математических наук, доцент, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Россия

Гребеник Алексей Анатольевич – студент, Национальный технический университет Украины "Київський політехнічний інститут", Украина

Еремينا Ирина Ильинична - кандидат педагогических наук, доцент, Казанский (Приволжский) федеральный университет "Набережночелнинский институт (филиал) Казанского (приволжского) федерального университета, Россия

Заика Ирина Викторовна - кандидат технических наук, доцент, Ростовский государственный экономический университет, Таганрогский институт имени А.П. Чехова (филиал), Россия

Кокоулин Андрей Николаевич - кандидат технических наук, доцент, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия

Кривша Виталий Владимирович - кандидат технических наук, ООО «Научно-исследовательский центр супер-ЭВМ и нейрокомпьютеров», Россия

Кривша Наталья Сергеевна - кандидат технических наук, Южный федеральный университет, Россия

Кропивницький Сергей Валентинович - кандидат технических наук, доцент, Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка, Украина

Кубалиев Жоламан Максумович – аспирант, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Казахстан

Лысенко Дмитрий Игоревич – соискатель, Украина

Нестерук Юрий Адамович - Новокаховский политехнический колледж Одесского национального политехнического университета, Украина

Паламарчук Александр Сергеевич – аспирант, Черкаський державний технологічний університет, Украина

Паулин Олег Николаевич - доктор технических наук, доцент, Одеський національний політехнічний університет, Украина

Поляков Юрий Сергеевич – специалист, Одеський національний політехнічний університет, Украина

Пустовит Вита Владимировна – студент, Национальный технический университет Украины "Київський політехнічний інститут", Украина

Ружников Вадим Александрович - кандидат технических наук, доцент, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Казахстан

Салимзебаров Эльдар Дамирович – студент, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия

Стариков Егор Сергеевич – аспирант, Алтайский государственный технический университет имени И.И.Ползунова, Россия

Сучкова Лариса Иннокентьевна - доктор технических наук, профессор, Алтайский государственный технический университет имени И.И.Ползунова, Россия

Тюшнякова Ирина Анатольевна - кандидат технических наук, доцент, Ростовский государственный экономический университет, Таганрогский институт имени А.П. Чехова (филиал), Россия

Устименко Юрий Александрович - Новокаховский политехнический колледж Одесского национального политехнического университета, Украина

Фенко Алексей Григорьевич - кандидат технических наук, доцент, Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка, Украина

Чернова Елена Владимировна - кандидат педагогических наук, Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И.Носова, Россия

Шульгин Владислав Александрович – магистр, Одеський національний політехнічний університет, Украина

Информатика, вычислительная техника и автоматизация /
Computer Science and Automation

- ЦИТ: 415-007 Еремина И.И. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАЧИ
КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ
ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ
*Eremina I.I. SIMULATION OF THE PROBLEM OF QUALITATIVE ESTIMATION OF
RESULTS OF FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE.....*4
- ЦИТ: 415-021 Паламарчук О.С. РОЗПОДІЛ РОЛЕЙ КОРИСТУВАЧІВ
У ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ
НЕБАНКІВСЬКИМИ ФІНАНСОВИМИ УСТАНОВАМИ
*Palamarchuk O.S. THE DISTRIBUTION OF USER ROLES IN INFORMATION-
ANALYTICAL SYSTEM MANAGEMENT NON-BANK FINANCIAL INSTITUTIONS.....*15
- ЦИТ: 415-032 Антонов В.М. КІБЕРНЕТИЧНО-МАТЕМАТИЧНА
ПСИХО- АКМЕ ГЕНЕТИЧНА ТЕХНОЛОГІЯ
Antonov V.N. CYBERNETIC-MATHEMATIC PSYCHE- ACME GENETIC TECHNOLOGY...20
- ЦИТ: 415-060 Стариков Е.С., Сучкова Л.И. ГИБРИДНО-
ЛИНГВИСТИЧЕСКИЙ ПАТТЕРН КАК СРЕДСТВО ОПИСАНИЯ
ТЕМПОРАЛЬНЫХ АСПЕКТОВ СЛАБОСТРУКТУРИРОВАННЫХ
ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМАХ МОНИТОРИНГА
*Starikov E.S., Suchkova L.I. HYBRID-LINGUISTIC PATTERN AS A MEANS OF THE
DESCRIPTION OF PROCESSES SEMISTRUCTURED TEMPORAL ASPECTS IN THE
MONITORING SYSTEM.....*23
- ЦИТ: 415-062 Кокоулин А.Н., Салимзебаров Э.Д. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ
ОТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДИЗАССЕМБЛИРОВАНИЯ .NET ПРИЛОЖЕНИЙ
*Kokoulin A. N., Salimzebarov E. D. METHODS FOR .NET APPLICATIONS PROTECTION
AND DISASSEMBLING26*
- ЦИТ: 415-066 Фенко О.Г., Лисенко Д.І. НАПРЯМКИ АУДІТУ ТА
ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ
*Fenko O.G., Lysenko D.I. DIRECTIONS OF AUDIT AND DEFENCE OF THE
INFORMSYSTEMS.....31*
- ЦИТ: 415-115 Волкова И.А., Головин И.Г. ЛИНГВИСТИЧЕСКИЙ
ПРОЦЕССОР РУССКОГО ЯЗЫКА: АНАЛИЗ УСТОЙЧИВЫХ
СЛОВСОЧЕТАНИЙ
*Volkova I.A., Golovin I.G. RUSSIAN LINGUISTIC PROCESSOR: PARSING OF STABLE
PHRASEOLOGICAL EXPRESSIONS.....36*

<p>ЦИТ: 415-117 Гафіяк А.М., Кропивницький С.В. ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ЧАСТИНИ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ <i>Gafiyak A.M., Kropyvnytskyi S.V. THE INFORMATION SYSTEM SCIENTIFIC RESEARCH PART OF THE HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS.....</i></p>	46
<p>ЦИТ: 415-143 Антонова-Рафі Ю.В., Пустовіт В.В. ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ФАРМАКОЛОГІЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ ДЛЯ ЛІКАРІВ ТЕРАПЕВТІВ <i>Antonova-Rafi Y.V., Pustovit V.V. INFORMATION SYSTEM OF PHARMACOLOGY RECOMMENDATIONS FOR PHYSICIAN THERAPISTS.....</i></p>	50
<p>ЦИТ: 415-150 Гребеник А.А. АНАЛІЗ ФІЗИЧНОГО СТАНУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВИДУ ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ <i>Hrebenik O.A. ANALYS OF PHYSICAL CONDITION DEPENDING ON THE TYPE OF PHYSICAL ACTIVITY.....</i></p>	53
<p>ЦИТ: 415-156 Заїка І.В., Тюшнякова І.А. ОБЗОР МЕТОДОВ СОРТИРОВКИ <i>Zaika I.V., Tjushnyakova I.A. REVIEW SORTING METHODS.....</i></p>	56
<p>ЦИТ: 415-183 Васина М.В., Васин А.А. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА <i>Vasina M.V., Vasin A.A. FEATURES OF DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEMS FOR THE PRINTING INDUSTRY.....</i></p>	61
<p>ЦИТ: 415-198 Паулин О.Н., Поляков Ю.С., Шульгин В.А. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ СЕТЯМИ ПЕТРИ <i>Paulin O.N., Poljakov J.S., Shulgin V.A. PRESENTATION COMPUTING PROCESSES BY PETRI NETS.....</i></p>	64
<p>ЦИТ: 415-210 Кубалиев Ж.М., Ружников В.А. ПЕРЕХВАТ ПАКЕТОВ ПРОТОКОЛА X11 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ WIRESHARK <i>Zholaman M. Kubaliyev, Vadim A. Ruzhnikov THE X11 PACKETS SNIFFING USING WIRESHARK.....</i></p>	71
<p>ЦИТ: 415-236 Устименко Ю.О., Нестерук Ю.А. ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ІНТЕРФЕЙСНОЇ ЧАСТИНИ КУРСОВОГО ТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ <i>Ustimenko Y. A., Nesteruk Y.A. FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE AND DEVELOPMENT OF STUDENTS LEARNING OF PREPARATION AND IMPLEMENTATION OF THE INTERFACE PART OF COURSE AND DEGREE DESIGN....</i></p>	75
<p>ЦИТ: 415-221 Бикчурина А.И., Чернова Е.В. МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЭЛЕКТРОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ (В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ) <i>Bikchurina A.I., Chernova E.V. MODELING OF INFORMATION INFRASTRUCTURE FOR ELECTRONIC ENTERPRISES (IN MEDICAL ORGANIZATION).....</i></p>	78

ЦИТ: 415-253 Кривша Н.С., Кривша В.В., Бутенков С.А.

**ЭФФЕКТИВНЫЕ АЛГОРИТМЫ ГРАНУЛЯЦИИ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ
ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ГРАНУЛЯЦИИ**

Krivsha N.S., Krivsha V.V., Butenkov S.A. EFFICIENT DATA GRANULATION

ALGORITHMS BASED ON SPATIAL GRANULATION.....83

ЦИТ: 415-254 Бутенков С.А. НЕМЕТРИЧЕСКИЙ ПОДХОД В

ЗАДАЧАХ ГРАНУЛЯЦИИ ДАННЫХ

Butenkov S.A. NON-METRIC APPROACH FOR THE DATA GRANULATION.....91

Научное издание
НАУЧНЫЕ ТРУДЫ SWORLD
Выпуск 4 (41)
Том 2
Технические науки

На русском, украинском и английском языках

Свидетельство СМИ
ПИ № ФС 77 – 62059
ЭЛ № ФС 77 – 62060

*Научные достижения Авторов были также представлены на международной научной конференции
«Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте '2015»
(15-27 декабря 2015 г.)
на сайте www.sworld.education*

*Решением международной научной конференции работы, которые получили положительные отзывы, были
рекомендованы к изданию в журнале (после рецензирования).*

Разработка оригинал-макета – ООО «Научный мир»

Формат 60x84 1/16.
Тираж 500. Заказ №К15-4.

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*