

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «КРИПТОСОФТ»
ПЕНЗЕНСКИЙ ФИЛИАЛ ОАО «РОСТЕЛЕКОМ»
ООО «ЦЕНТР АНАЛИЗА И РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРНЫХ
СИСТЕМ»
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ

ТРУДЫ

X Международной научно-технической
конференции

г. Пенза, 27–29 ноября 2012 г.

Proceedings of the Tenth International Conference
of Science and Technology

NEW INFORMATION TECHNOLOGIES
AND SYSTEMS

Penza, Russia, November 27–29, 2012

Пенза
Издательство ПГУ
2012

УДК 004.4
Н72

Н72 **Новые информационные технологии и системы** : тр. X Между-
нар. науч.-техн. конф. (г. Пенза, 27–29 ноября 2012 г.). – Пенза : Изд-во
ПГУ, 2012. – 390 с.

ISBN 978-5-94170-517-7

Представлены материалы докладов, сделанных на X Международной научно-технической конференции «Новые информационные технологии и системы» («НИТиС-2012»), проводимой Министерством образования и науки РФ, Международной академией информатизации, Академией информатизации образования, научно-техническим предприятием «Криптософт» и Пензенским государственным университетом.

Доклады охватывают широкий спектр проблем в области новых информационных технологий в производстве, управлении, образовании; рассматриваются вопросы построения высокопроизводительных вычислительных комплексов, систем и сетей. Представлены современные технологии хранения и обработки данных, создания аппаратно-программных комплексов и информационно-вычислительных систем, интеллектуальных систем и систем управления, вопросы моделирования информационно-вычислительных систем и применения математических методов в информатике. В тематику конференции включен раздел, посвященный вопросам практической медицины.

УДК 004.4

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я :

***В. И. Волчихин, В. Б. Механов, Н. П. Вашкевич,
П. П. Макарычев, А. В. Кучин, Н. Н. Коннов***

ISBN 978-5-94170-517-7

© Пензенский государственный
университет, 2012

Литература

1. Бейкер Дж., Грейвс-Моррис П. Аппроксимации Паде. – М. : Мир, 1986.
2. Бондаренко Л. Н. Методы идентификации в частотной области при наличии шума // Изв. высш. учеб. заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2009. – № 2. – С. 113–123.
3. Ремез Е. Я. Основы численных методов чебышевского приближения. – Киев : Наукова думка, 1969.
4. Лабьч Ю. А., Старовойтов А. П. Тригонометрические аппроксимации Паде функций с регулярно убывающими коэффициентами Фурье // Математический сборник. 2009. – Т. 200. – № 7. – С. 108–130.

В. В. Дрождин

Россия, Пенза, Пензенский государственный университет

ОРГАНИЗАЦИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ САМООРГАНИЗУЮЩЕЙСЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Рассматриваются принципы организации, структура и характеристики основных компонентов самоорганизующейся информационной системы.

Постоянное увеличение вычислительных ресурсов, создание локальных и глобальных компьютерных сетей и разработка новых формальных методов обработки информации позволяют решать все более сложные задачи из различных областей деятельности человека. Однако существующие программно-информационные системы до сих пор остаются пассивными системами, не способными к адаптации в изменяющейся среде и самосохранению. Поэтому необходима разработка систем нового типа – самоорганизующихся систем, создание которых целесообразно начать с самоорганизующихся информационных систем.

Самоорганизующейся информационной системой (СИС) называется система, способная активно поддерживать свое существование и обеспечивать решение информационных задач с требуемым качеством в течение длительного времени в условиях существенных изменений внешней среды и внутренней организации системы. К существенным изменениям внешней среды относятся изменения с возникновением ситуаций высокой агрессивности среды, или недостаточности ресурсов. Целью существования СИС является динамическая поддержка высокой адекватности внешней среде длительное время на основе максимального использования имеющихся ресурсов.

В отличие от автоматизированных информационных систем СИС обладают двумя новыми свойствами: способностью самомодифицироваться (самодостраиваться) и самосовершенствоваться. Самомодификация есть эквивалентные преобразования алгоритмов решения задач, структур данных и методов их обработки, самодостраивание заключается в расширении системы компонентами, подобными используемым в ней, а самосовершенствование – это улучшение характеристик используемых алгоритмов и разработка алгоритмов решения новых задач на основе накопленных знаний, выполняемые системой автоматически.

В архитектуре СИС выделяется два уровня: концептуальная модель предметной области (КМПРО) и активная эволюционная база данных (ЭБД), между кото-

рыми устанавливается и динамически поддерживается соответствие в форме системного изоморфизма и системного полиморфизма, что допускает их независимую эволюцию с сохранением целостности системы. Это позволяет пользователям самостоятельно формировать и модифицировать информационную систему в процессе ее функционирования путем создания и изменения КМПРО, а СИС будет автоматически создавать и поддерживать ЭБД, соответствующую КМПРО.

КМПРО строится из понятий и отношений между понятиями и имеет трехслойную структуру:

- базовый слой, отражающий объектно-структурную организацию предметной области (типы объектов, их свойства и состояния, а также отношения между объектами);

- процессный слой, отражающий состав, структуру и взаимодействие процессов (бизнес-процессов), протекающих в предметной области (ПРО);

- пользовательский слой, представляющий в СИС систему иерархически связанных пользователей, взаимодействующих с системой.

Для формирования модели ПРО разработан язык, включающий операции формирования системы пользователей, формирования понятийно-логической модели ПРО отдельного пользователя и управления собственной понятийно-логической моделью ПРО и моделями ПРО подчиненных пользователей. Такой подход позволяет функции администрирования системы и контроля за деятельностью пользователей возложить на вышестоящих пользователей.

Разработанная пользователями КМПРО отображается в ЭБД, в которой организация данных представляется пятислойной архитектурой, приведенной в таблице.

| Номер слоя | Структуры слоя | Описание структур | Отношения между данными | Ограничения на данные |
|------------|----------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 0 | S^0, R^0 | Абстрактный тип данных | – | – |
| 1 | S^1, R^1 | Допустимое подмножество абстрактного типа данных | – | Ограничения на атомарные данные |
| 2 | S^2, R^2 | Структура с жесткими (логическими) связями | Отношения между данными типа функциональных и многозначных зависимостей | Ограничения на наличие и определенность ключей и др. |
| 3 | S^3, R^3 | Совместно используемые данные | Отношения, определяющие совместное использование данных | Ограничения на совместное использование данных |
| 4 | S^4, R^4 | Все данные локальной системы | Отношения, определяющие автономную совокупность данных | Ограничения на автономность данных |

Здесь S – отдельные компоненты слоя, R – множество компонентов одного типа, составляющих соответствующий слой данных.

В ЭБД используются базовые операции обработки данных: поиск, добавление, удаление и модификация данных, а также имеется возможность построения высокоуровневых операций обработки данных, обладающих семантикой в ПРО.

Поддержка соответствия КМПРО и ЭБД осуществляется на основе системы базовых запросов. Для каждого понятия КМПРО определен набор базовых запросов, позволяющих формировать объем понятия из ЭБД и осуществлять его изменение в ЭБД путем добавления, модификации и удаления данных.

Эволюция используемых структур данных выполняется в соответствии с полем структур данных, модификация ЭБД производится в рамках эволюционной модели данных, а изменение алгоритмов решения задач осуществляется путем изменения шаблонов, на основе которых генерируются исполняемые программные модули.

Функционирование СИС заключается как в формировании ответов на запросы пользователей, реализующих автоматизированное решение задач, так и в поддержке и совершенствовании внутренней организации системы. При этом в регулярных и слабо изменяющихся условиях СИС и ее подсистемы будут выявлять закономерности и включать их в свою структуру, что будет способствовать повышению эффективности функционирования системы. В изменяющихся условиях СИС фиксирует отклонения от закономерностей, что снижает ее эффективность функционирования, но позволяет накопить информацию для выявления новых закономерностей и реорганизации системы.

Многочисленные изменения системы приведут к ее существенному совершенствованию и повышению эффективности функционирования, а также обеспечат очень высокую адекватность внешней среде.

Минимальные затраты на создание и поддержку системы, максимальная адекватность системы решаемым задачам и автоматически реализуемая ориентация на пользователей, высокая эффективность и живучесть, а также предоставление более высокой полезной функциональности по сравнению с существующими информационными системами будут повышать интенсивность взаимодействия системы пользователей с СИС. Это запустит процесс коэволюции СИС и среды, формируя систему более высокого иерархического уровня, в которой процесс коэволюции будет многократно ускорять оптимизацию и развитие каждой подсистемы и всей системы в целом.

Таким образом, приобретение СИС способностей самомодификации и совершенствования преимущественно на основе самообучения позволяют ей проявлять свойства активных и интенсивных систем, что делает ее полноправным партнером для системы организованных пользователей. В процессе своего существования и совершенствования СИС будет формировать все более качественную информационную инфраструктуру для коллектива пользователей, обеспечивающую более длительное нормальное существование системы.

Е. М. Подмарькова

Россия, Пенза, Пензенский государственный университет

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ РЕГИОНОВ (АИС РР)

В статье рассмотрены особенности использования системы автоматической реструктуризации регионов. Рассмотрена общая структура системы и алгоритмы реструктуризации. Представлены различные варианты укрупнения регионов. и выполнен сравнительный анализ предлагаемых вариантов реструктуризации.

Для повышения эффективности принятия управленческих решений в сфере реформирования административно-территориального деления регионов предлагается использование современных технологий сбора, обработки, анализа социально-