МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК
* * *
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА
НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Р.Е. АЛЕКСЕЕВА
ИНСТИТУТ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ НГТУ им. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ В.А. ТРАПЕЗНИКОВА РАН

ТРУДЫ

Восьмого международного
СИМПОЗИУМА

«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»

(INTELS'2008)

Россия, Нижний Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева
30 июня – 4 июля 2008 г.

60 лет кафедре «Системы автоматического управления»
МГТУ им. Н.Э. Баумана

Симпозиум проводится при поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований

Москва - 2008

УДК 007:057:62-50:681.513
ББК 32.813
И73

Председатель организационного и программного комитетов симпозиума *К.А. Пупков*

Редактор *А.В. Фомичев*

Интеллектуальные системы : Труды Восьмого
И73 международного симпозиума / под ред. К.А. Пупкова. —
М.: РУСАКИ, 2008. — 699 с.
ISBN 978-5-93347-332-9

Intelligent Systems : Proceedings of the Eighth International Symposium /Ed. by K.A. Pupkov. — Moscow: RUSAKI, 2008. — 699 p.
ISBN 978-5-93347-332-9

В трудах представлены материалы пленарных и секционных докладов участников Восьмого международного симпозиума «Интеллектуальные системы».

Материалы, представленные в трудах симпозиума, отражают актуальные проблемы использования достижений в области управления, информационных технологий и вычислительной техники при разработке, создании и внедрении нового поколения систем обработки информации и управления – *интеллектуальных систем*. Приводятся результаты современного состояния исследований, тенденции и перспективы развития в области интеллектуальных систем.

Издание осуществлено при поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований
(Проект № 08-08-06041г)

ISBN 978-5-93347-332-9

© Оргкомитет симпозиума, 2008

О ФОРМИРОВАНИИ И РАСПРОСТРАНЕНИИ СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ (ЛИБЕРНЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД)

С.Г. Маслов

Россия, Ижевск, Удмуртский ГУ
mshsci@yahoo.com

Бурное развитие человечества происходило в периоды появления новых форм представления, методов переработки и распространения информации и знаний, а также синтеза существующих технологий. Наскальная живопись и древние скульптуры, появление письма и рукописи — это первые формы сохранения знаний. Истинный и массовый прорыв в накоплении знаний произошел с появлением печати. На современном этапе новый виток концентрации знаний связан с электронной (или цифровой) формой ресурсов, накапливаемых в электронных библиотеках и каталогах, на профессиональных сайтах и порталах, в системах дистанционного обучения и в различных базах, в адаптивных, моделирующих и интеллектуальных системах. Гарантирует ли это нам сохранность, актуальность и эффективность использования знаний? Будет ли это знание использовано во благо или во вред?

Высокий динамизм формирования ИТ-ресурсов без должной экспертизы часто приводит к избытку некачественной информации, к ситуации, когда излишек информации вреден точно также как и ее недостаток. Кроме того, современные технологии пока слабо или вообще никак не учитывают возможности реального человека в восприятии информации и той ситуации, в которой из информации рождается знание и обеспечивается его эффективное применение. Конечно, существуют различные модели адаптации, интеллектуализации и информатизации в процессах обучения, но они, как правило, создают искусственную среду, далекую от реальной профессиональной деятельности и рассматривают проблемную ситуацию фрагментарно и излишне абстрактно, либо увлекаются продвижением какого-либо технологического средства или средства представления (web-решения, онтологии, SCROM, LOM, ... [1, 2]). Фактически, в большинстве существующих ИТ-решений форма есть, а содержание пропадает, и все усилия направляются на поддержание формы. Создается ситуация, когда при изобилии информации и знаний — нет нужных, достоверных и своевременных. Как накапливать, пересматривать и преобразовывать знания, чтобы преодолеть эту ситуацию? Какую роль играет электронная (цифровая) форма и какие проблемы она поможет разрешить при формировании системы профессиональных знаний?

Одним из концентраторов профессиональных знаний и эффективной платформой организации коммуникаций может стать ***информационный двойник (ИД).*** ИД — это информационная система (сфера), которая в реальном времени взаимодействует с субъектом и внешней средой, обеспечивая субъекту более полное и качественное удовлетворение его информационных потребностей на основе аккумулирования, распределенной и параллельной обработки информации и знаний, связанных с конкретным субъектом. ИД — это сфера анализа и синтеза разнородных и разноуровневых знаний в процессе конструктивной деятельности субъекта. Внешняя и внутренняя системы знаний субъекта, вовлеченные в конструктивный процесс, должны взаимодействовать в произвольной точке пространства и в любой момент времени, сочетая возможности субъекта и искусственного вычислителя и навигатора. Фактически, происходит добавление степени свободы в формировании жизненного пространства субъекта. ИД создает новые условия для управления концентрацией внимания субъекта, согласованного представления и использования знаний как о самом субъекте, инструментах и процессах его деятельности, так и о создаваемых им объектах (т. е. знаний о ситуации конструктивной деятельности), обеспечивая момент наивысшей концентрации внимания субъекта и реального появления решения возникающих проблем.

Основу создания информационного двойника составляют [4, 5]:

- либернетический подход, возникший в биомеханике и развиваемый для построения информационных систем и технологий;
- тензорный подход, используемый для моделирования сложных сетей и систем, а также для построения прикладных научных теории;
- конструктивные и комбинаторные логики, используемые для построения вычислений, вывода и оценки сложности процессов, в рамках либернетической парадигмы;
- системные методы исследования и когнитивные науки;
- мобильные и веб-технологии, используемые для технологической поддержки распределенности, непрерывности и интерактивности в формирования систем знаний.

Перечисленные подходы и механизмы объединяются в реализации на концептуальном уровне в виде описания взаимодействующих систем понятий (или систем онтологий), для использования которых создаются механизмы:

- выявления степеней свобод и их свойств;
- формирования ограничений на разных уровнях представления знаний;
- либернетического и функционального насыщения структур;
- выявление и разрешения противоречий;

- выявления функциональных и ресурсных альтернатив и аналогий;
- ресурсных оценок и принятия решений;
- вывода и вычислений на основе управления степенями свободы;
- формирования и обеспечения стилей мышления.

Концептуальный этап построения ИД предполагает реализацию конструктивных процессов на основе ***потокового мышления субъекта*** [5], оперирующего схемными, интерактивными и динамическими образами, которые обеспечивают непрерывность моделирования от концептуального до программно-аппаратного уровня. Для потокового мышления, в рамках системной ситуации, можно говорить о направлениях в организации стиля мышления:

- ***когнитивном*** — направленном на познание некоторой реальности (*позиция наблюдателя*);
- ***креативном*** — направленном на развитие творческого потенциала личности (*позиция самоконтроля, самопознания и развития*);
- ***конструктивном*** — направленном на создание или реконструкцию некоторого объекта (*позиция конструктора*);
- ***коммуникативном*** — направленном на создание эффективных каналов обмена информацией и знаниями (*позиция соучастника*).

Потоковое мышление формируется из трех взаимосвязанных потоков *(создаваемых объектов, создающих функций и преобразований, исполнимых процессов*), управление которыми осуществляется на *параметрическом, структурном и базисном уровнях*. Причем конкретизация (и интерпретация) создаваемых объектов может осуществляться как в горизонтальном, так и в вертикальном (в частном случае, иерархическом) направлениях (или слоях). В данном случае, понятия могут иметь качественные и количественные характеристики, а также абстрактные и конкретные отображения. Важно отметить, что этап концептуализации дает необходимую информацию для других этапов формализации, в частности математизации, в качестве исторического примера можно привести взаимодействие Майкла Фарадея и Джеймса Максвелла (Franz Hermann). Рассматриваемый к концептуализации подход направлен на достижение гибкости и устранения явного эмоционального фона, который потом восстанавливается уже в других формах.

ИД включает в себя новый класс публикаций — конструктивные электронные издания [3, 4], которые позволяют в полисенсорной, интерактивной и динамической форме адекватно описывать и моделировать конструктивную деятельность субъекта (см. табл. 1). Кроме того, создание ИД опирается на опыт автоматизации системного моделирования биомеханических объектов (система Ньютон), в которой использовалось синтетическое программирование, конкретизирующее концептуальный уровень в тензорные описания и классические языки.

Таблица 1

Концептуальная архитектура электронного издания

Объект ⇔ Внешняя вычислительная среда ⇔ Абстрактная вычислительная среда (слои: информационный, инструментально-технологический, дидактический, научно-исследовательский) ⇔ Внутренняя вычислительная среда ⇔ **Субъект**	
Информационный слой — массивы электронных документов: • инклюзивная форма; • эксклюзивная форма (системные и полисистемные представления; терминологическая база; база специалистов); • форматы представления (LaTeX, xml, mathml, pdf, ps, ...)	**Инструментально-технологический слой:** • технология структуризации знаний; • технология быстрого системно-аналитического и семантического чтения; • обеспечение компактности и надежности хранения; автоматизация обновления информации; • автоматизация фонового анализа содержания; • технология творчества формирования и развития системных описаний
Дидактический слой: • моделирование коммуникантов; • моделирование игрового режима и режима реального времени взаимодействия; • формирование пространства и траекторий обучения, а также полисенсорных планов отображения информации; • технологии проверки и тестирования знаний; • формирование критериев качества образования	**Научно-исследовательский слой:** • организация междисциплинарного взаимодействия; • организация повышения достоверности и точности информационных массивов; • организация коллективного взаимодействия в решении сложных проблем; • технология прогнозирования, роста и развития контакта сфер знаний; • технология семантического сжатия и пересмотра информации и знаний

Литература

1. *Брусиловский П.Л.* Адаптивные обучающие системы в World Wide Web: обзор имеющихся в распоряжении технологий} // http://ifets.ieee.org/russian/depository/WWWITS.pdf.
2. *Синица Е.М., Бурцев М.С.* Описание учебных ресурсов: метаданные, стандарты, профили // Educational Technology & Society. — 2006. — 9 (1). — С. 365–373.
3. *Maslov S.G., Ilinykh M.S.* Constructive Electronic Publication // Proceedings of the 7 International Workshop on Computer Science and Information Technologies CSIT'2005. — Ufa, 2005. — P. 190–194.
4. *Маслов С.Г., Дунаев Д.А., Ильиных М.С.* Среда конструктивной деятельности // Технологии информатизации профессиональной деятельности: Сб. тр. — Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2005. — С. 155–195.

5. *Маслов С.Г.* Степени свободы в построении систем знаний/ / Всероссийская конференция «ЗНАНИЯ – ОНТОЛОГИИ – ТЕОРИИ» с международным участием; 14–16 сентября 2007 г. Т. 1. — Новосибирск: Институт математики им. С.Л.Соболева СО РАН. — С. 32–36.

ЯЗЫК ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ И РЕШЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-СЛОЖНЫХ ЗАДАЧ

И.В. Меркеев

Россия, Москва, ОАО «НИЦЭВТ»
imerkeev@mail.ru

Задачи, которые решают информационные системы, можно разбить на два класса задач: алгоритмические и информационные. Основными инструментами, используемыми для решения алгоритмических задач, являются универсальные языки программирования. Эти языки, обладающие огромным запасом всевозможных библиотек алгоритмов и средств создания графического интерфейса, являются мощным средством разработки прикладного программного обеспечения.

Решение информационных задач связано либо с разработкой специализированных форматов хранения данных, специфических для какой-либо задачи, либо с разработкой универсальных систем хранения данных, которые удовлетворяют информационные потребности целого класса задач. Очень часто такого подхода вполне достаточно, особенно там, где информационная составляющая вполне регулярна, однако существует ряд задач, где она начинает доминировать над алгоритмической составляющей. Такие задачи получили название информационно-сложных (ИС) задач [1].

Рассмотрим основные особенности ИС-задач:

1. Сложность проблемной среды, которая проявляется в большом количестве и разнообразии сущностей, а также в большом количестве взаимосвязей, которых нужно хранить в информационной системе.

2. При больших объемах информации, введенной в разное время разными людьми, информация может отличаться такими негативными характеристиками как неполнота, противоречивость, слабая степень достоверности.

3. Изменчивость проблемной среды, требующая внесения постоянных изменений в программную систему.

4. При наличии огромного количества разнородной информации необходимо иметь некоторый механизм, который бы проверял эту информацию на семантическую правильность.