
УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 004

СИТУАЦИОННО ОБУСЛОВЛЕННОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СЕМАНТИКОЙ В ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМАХ ПО ЮРИСПРУДЕНЦИИ

А.Ю. Исмаилова, С.В. Косиков

В работе обсуждаются возможности учета плохо формализуемых характеристик предметных областей обучающих систем при построении как формализованных моделей обучающих систем, так и практических обучающих систем на их основе, а также требуемые для этого средства аппликативной поддержки.

Ключевые слова: формализованные модели, обучающие системы, управление семантикой, многозначные интерпретации, правила подстановки, аппликативные системы, комбинаторы.

Key words: formal models, business games, semantic manipulations, multivalued interpretation, substitution rules, applicative systems, combinators.

Одной из ключевых проблем создания обучающих систем (ОбуС) по юриспруденции является создание моделей и сред, обеспечивающих средства отображения понятий. Как известно, общая теория понятий в настоящее время отсутствует. В настоящей работе исследуется подход к управлению трактовкой понятий на основе семантик ситуационно-обусловленного оценивания (СООц).

Разработка современных ОбуС подразумевает создание целого ряда динамичных моделей, к числу которых относятся, по крайней мере, следующие: модель обучаемого; модель среды обучения; модель изучаемой предметной области (ПО); модель взаимодействия обучаемого со средой. Необходимость учета взаимосвязей в ходе обучения и соответствующей согласованной модификации моделей требует их тесной интеграции, в результате чего они могут рассматриваться как компоненты интегрированной модели. Такую интегрированную модель далее будем называть моделью ОбуС.

Неслучайно появление большого числа специализированных программных средств обеспечения процессов обучения [4] и отечественных и зарубежных стандартов представления и предоставления контента ОбуС.

Появление образовательных стандартов обеспечивает сопоставимость соответствующих моделей, возможность их интеграции, использования элементов одних моделей при конструировании других и на этой основе – создание интегрированных моделей ОбуС с заданными свойствами. Однако наиболее узким местом по-прежнему остается работа с понятиями и конструкциями модели, допускающими СООц. Организация обучения за счет приобретения опыта в ходе отработки многообразия практических ситуаций за компьютером требует разработки соответствующих инструментальных средств поддержки.

1. Концептуальное моделирование в ОбуС. 1.1. Проблемы различия интерпретаций в моделях ОбуС. Задача создания моделей ОбуС относится к классу плохо формализуе-

мых [3]. Для таких задач характерны описания на естественном языке с использованием терминов, зачастую трактуемых по-разному. Более того, нередко субъект, «приписывая» тому или иному объекту или связи значение, осознает, что делает это условно, допуская вариативность приписывания и возможность проигрывания интерпретаций. Под проигрыванием интерпретаций в этом случае может пониматься как варьирование интерпретаций системой в зависимости от отдельных компонент модели пользователя (его квалификации, степени усвоения того или иного материала и т.д.), так и изменение интерпретаций пользователем для получения решений с различными характеристиками.

Методическое обеспечение модельной вариативности предполагает, что различные трактовки понятий как в рамках моделируемой ПО, так и в рамках создаваемой ОбуС своевременно выявляются и обрабатываются. Способ обработки зависит от характера выявившихся различий: фрагменты модели могут подвергаться согласованию, интерпретации в рамках более общего подхода и т.д. [5]. Возможны также выбор одной из предлагаемых трактовок как основы для прототипного проектного решения создаваемой ОбуС и ее последующее уточнение в заданном языке).

1.2. Ситуационно обусловленное оценивание. Отмеченная выше проблема неоднозначности интерпретации в рамках подхода, основанного на создании динамических моделей, может трактоваться как проблема установления связей объектов модели ПО ОбуС в зависимости от ситуации их использования. Под ситуацией в конкретной обучающей системе может пониматься состояние знаний обучаемого (определяемое в соответствии с его моделью), модели ПО (что особенно характерно для имитационных игр), диалога с системой и т.п. Актуализация связи в соответствии с общим аппликативным подходом может пониматься как вычисление оценки, поэтому задача может быть поставлена как задача проектирования соответствующих средств СООц. В общем случае динамическая оценка связи предполагает задание стратегии формулирования посылки (понимаемой как выбор активируемого элемента курса или динамическая генерация соответствующего элемента) и стратегии формулирования альтернатив (понимаемой как выбор или генерацию реакции на ответ пользователя). Использование динамической оценки может быть представлено как включение в состав ОбуС обучения не только понятиям и связям ПО, но также динамичным понятиям и связям, характеризующим ОбуС. В этом смысле динамическая оценка соответствует базовому понятию самоприменимости, характеризующему аппликативный подход к проектированию информационных систем.

1.3. Постановка задачи проектирования средств СООц аппликативного типа. Учет необходимости поддержки концептуального моделирования в плохо формализованных ПО и создания средств поддержки моделирования аппликативного типа, обеспечивающих динамичный учет ситуации при вычислении оценок объектов модели ПО, позволяет поставить задачу проектирования средств СООц аппликативного типа как задачу разработки теоретических методов, инструментальных средств и методик их использования, обеспечивающих: описание элементов процесса обучения в виде обобщенной концептуальной структуры, которая может подвергаться детализации в зависимости от аспекта рассмотрения; описание динамики процесса обучения, в том числе динамичных аспектов, обеспечивающих перестройку элементов модели в ходе процессов обучения (моделирование сбора доказательств противоправного поведения, в том числе путем взаимодействия с субъектами модели); интенциональное описание с учетом целей субъектов обучения и средств, используемых ими для достижения целей, включающее описание возможных конфликтов целей и путей их преодоления.

Решение задачи проектирования средств СООц аппликативного типа возможно при помощи построения специализированных семантических отображений, обеспечивающих учет ситуации за счет организации среды вычислений. Рассмотрим подробно, как выбор

представления среды и определение соответствующих средств вычислений обеспечивает учет ситуации.

2. Аппликативные средства поддержки концептуальных моделей. 2.1. Базовые методы аппликативного моделирования оценок. Представление среды и простейшая модель оценки. Ситуационно обусловленная оценка строится методом погружения в базовую аппликативную среду, которую далее будем обозначать АС. В соответствии с общими принципами проведения аппликативных вычислений будем рассматривать вычисление оценки как аппликацию, т.е. применение одного объекта к другому, происходящее в некоторой среде. Оценка, таким образом, может быть непосредственно представлена в виде метаоператора [2], определяющего оценивающее отображение в среде. Учет ситуационной обусловленности достигается, прежде всего, за счет выбора соответствующего представления среды.

Рассмотрим простейшую модель вычисления значения объекта M в среде i , в которой оценивающее отображение будем обозначать $\| \cdot \|$, т.е. записывать значение как $\|M\| i$. (1)

Тогда задача построения системы СООц может быть сформулирована как задача определения семантических правил оценки (1).

В соответствии с рассмотрением среды как совокупности актуализированных связей объектов выделим некоторый объект и его связь, которую будем рассматривать как актуализированную. Это соответствует представлению среды $i_0 = [d, i_1]$, где i_0 – первоначальная среда, d – выделенный объект, i_1 – часть среды, соответствующая объектам и их связям, не анализируемым на данном шаге вычислений в рассматриваемой ситуации. Выберем простейшую схему представления оценки:

$$\| \text{Seq } M \| [d, i_1] = (\|M\| d) i_1,$$

соответствующую последовательному учету объектов, содержащихся в среде. Поскольку совокупность редукций [2, 5] в АС задается фактически в виде индуктивного класса, для обеспечения завершаемости вычислений необходима также схема константного вычисления

$$\| \text{Con } M \| [d, i_1] = \|M\| d,$$

учитывающая только (выделенный) объект и игнорирующая остаток среды. Теперь в соответствии с общеаппликативными принципами имеем

$$(\|M\| d) i_1 = \mathbf{I} \|M\| d i_1;$$

$$\|M\| d = \mathbf{K} (\|M\| d) i_1 = \mathbf{B} \mathbf{K} \|M\| d i_1,$$

из чего видно, что предложенный способ вычисления оценки корреспондирует с (поддерживающей) АС, построенной на основе комбинаторов I и K .

Расширение модели оценки. Выделение характеристик используемых комбинаторов обеспечивает получение некоторых заключений о свойствах построенной среды. В рассмотренном случае состав используемых комбинаторов позволяет сделать вывод о том, что предложенная среда не является комбинаторно полной, так как комбинаторы I и K не образуют базиса. Иными словами, модель, включающая только последовательную схему учета объектов, не обеспечивает представления всех предметно-ориентированных функций, выражимых в аппликативном языке.

Для достижения комбинаторной полноты требуется тем или иным способом расширить используемый набор до базисного. Простейшим способом является введение в модель комбинатора S , что соответствует следующему принципу вычислений

$$\| \text{Cmp } M \| [d, i_1] = (\|M\| i_1 (d i_1)) = \mathbf{S} \|M\| d i_1,$$

обеспечивающему вычисление в соответствии с ситуацией не только применяемого объекта M , но и объекта d , задающего текущую (обрабатываемую) часть среды. При этом среда становится комбинаторно полной.

Относительная свобода выбора базиса обеспечивает при рассмотрении модели оценки возможность включения в нее средств специализированных вычислений, важных для кон-

УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ

кретной ПО. При этом аппликативный подход обеспечивает обеспечение желательных свойств оценки, в том числе в случаях использования различных систем типизации, частично определенных функций и т.д., что достигается за счет соответствующего выбора комбинаторов базиса. В частности, непосредственное включение в базис комбинаторов, представляющих рекурсию и т.д., дает системы, либо отражающие особенности ПО более непосредственным образом, либо более эффективные при реализации в конкретной среде программирования.

Состав базисов, необходимых для моделирования той или иной ПО, дает возможность строить заключения о структуре этой ПО. В частности, при появлении изменений в ПО возможна модернизация базиса, в том числе введение в него специализированных комбинаторов, ориентированных на работу в локальных сетях или среде Интернет [1].

Средства манипулирования объектами в среде. Аппликативные механизмы обеспечивают также формализацию средств манипулирования объектами в среде. В качестве примера рассмотрим возможность представления вычисления, позволяющего отложить применение некоторого объекта. Такому вычислению соответствует схема вычисления

$$\| \text{Lock } M \| [d, i_1] = (\| M \| i_1) d,$$

которая соответствует использованию комбинатора C :

$$(\| M \| i_1) d = C \| M \| d i_1.$$

Аналогично могут быть формализованы более сложные средства манипулирования (например, обеспечивающие параллельное вычисление нескольких объектов и т.п.).

2.2. Моделирование СООц. В моделях практических ОбуС, как было отмечено выше, модель оказывается существенно неоднородной и обычно включает модель обучаемого, модель среды обучения, собственно модель ПО, а также модель взаимодействия обучаемого с системой. В конкретных ОбуС состав и структура этих моделей может меняться. Учет структуры моделей в рамках методов аппликативного типа может быть выполнен при помощи введения специализированных комбинаторов.

Предложенные выше базовые комбинаторы показывают общий принцип определения вычислений значений в среде, однако они определены для случая, когда структура среды известна статически, т.е. до начала вычислений. В большинстве практических задач это предположение оказывается чрезмерно сильным, и в общем случае требуется учет результатов предыдущих вычислений при формировании среды для их продолжения. Поэтому стратегия формирования среды обычно задается как динамичная, что обеспечивает, помимо прочего, учет информации о пользователе, накапливаемой в ходе его работы с системой.

Моделирование ПО ОбуС включает описание объектов, существенных для рассматриваемого класса задач, свойств объектов, их связей, свойств связей и т.д. Подобное моделирование может быть также проведено в аппликативном стиле для получения модели однородного аппликативного характера (при сохранении разнородного характера моделей по целям и способу использования). Для этого также используется определение совокупности проблемно-ориентированных комбинаторов с заданием способа их вычисления, соответствующего комбинаторной характеристике комбинатора, описывающей поведение соответствующего объекта.

Вычисление оценок в прикладных моделях предполагает определение логических выражений, задающих граничные условия применимости отдельных ограничений модели. Структура используемой логики определяется структурой соотнесений, включенной в модель рассматриваемой ПО. Однако техника составления аппликативных выражений, задающих ограничения, для достаточно широкого класса логических систем (например, для систем, включающих в качестве подсистемы интуиционистскую логику, как показано в [6]) принципиально остается одинаковой.

2.3. Инструментальные средства моделирования аппликативного типа. *Характеристика АС.* Практическое создание ОбуС на базе концептуальной модели обучения, согла-

сованной с тем или иным образовательным стандартом, предполагает наполнение описанной средствами модели базы знаний реальной обучающей информацией и последующее означивание конструкций модели для обеспечения взаимодействия пользователей различных классов с Обус [3]. Отметим, что классы пользователей соответствуют субъектам, выделенным и описанным в модели в соответствии с принятым стандартом.

Приведенные выше методы аппликативного моделирования СООц позволяют предложить архитектуру поддерживающей АС, включающую расширяемый язык аппликативного типа и средства его поддержки [7]. При определении синтаксиса такого языка сохраняется значительная свобода при решении вопросов об общем виде синтаксиса, составе производных конструкций, облегчающих программирование и т.д. Напомним, что базовый состав языка определяется положенными в основу комбинаторами аппликативной вычислительной модели, а производные комбинаторы могут быть определены в случае наличия комбинаторной полноты.

Означивание концептуальных конструкций. Язык специализированного вычислителя ориентирован на автоматическое построение программ и в соответствии с этим представлен в синтаксисе Lisp. В язык введен ряд специализированных конструкций, ориентированных на представление структур, характерных для рассматриваемых ПО (в частности, на ведение диалога с пользователем и представление его результатов).

Вычислитель может быть использован как в режиме независимого приложения, так и в составе интернет-сервера, причем базовым способом использования является последний. В этом случае вычислитель может рассматриваться как специализированный генератор HTML-страниц. Генерация производится на основании шаблона страницы, описанном на специализированном языке описания шаблона IASL.

Предложенные приемы аппликативного моделирования СООц при их систематическом развертывании позволяют получать полномасштабные модели Обус, в том числе для целей имитационного моделирования. Ситуационная обусловленность оценок в модели ПО обеспечивает, помимо прочего, моделирование ПО, включающей активные объекты, которые могут не только сотрудничать с обучаемым в выполнении его задачи, но и активно ему противодействовать. В модели обучаемого ситуационная обусловленность открывает возможность получения выводов относительно состояния знаний и других его характеристик, а также их последующего учета при взаимодействии с системой. Модель взаимодействия пользователя с системой обеспечивает возможность изменения состояния системы в ходе его работы с учетом достигнутого уровня знаний (предложение более легких или трудных задач для решения и т.п.).

Использование семантических методов для построения моделей Обус в целом приводит к получению моделей, обеспечивающих описание элементов процесса обучения в виде обобщенной концептуальной структуры, которая может подвергаться детализации в зависимости от аспекта рассмотрения; описание динамики процесса обучения, в том числе динамичных аспектов, обеспечивающих перестройку элементов модели в ходе процессов обучения; интенциональное описание с учетом целей субъектов обучения и средств, используемых ими для достижения целей, включающее описание возможных конфликтов целей и путей их преодоления.

Апробация предложенных моделей и методов выполнялась путем разработки специализированных Обус на основе семантик ситуационно обусловленного моделирования в виде деловых игр, главным образом в области юриспруденции.

Библиографический список

1. *Вольфенгаген В. Э.* Комбинаторы: объекты, помогающие понять строение компьютеринга : сб. науч.-поп. ст. победителей конкурса РФФИ 2007 г. / В. Э. Вольфенгаген; под ред. чл.-корр. РАН В. И. Конова. – М. : Октопус, 2008. – Вып. 11. – С. 365–378.

УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ

2. *Вольфенгаген В. Э.* Методы и средства вычислений с объектами. Аппликативные вычислительные системы / В. Э. Вольфенгаген. – М. : Центр ЮрИнфоР, 2004.
3. *Зайцев А. Е.* Аппликативные модели вычислений на основе параметризованных семантик в юридических деловых играх / А. Е. Зайцев, Л. Ю. Исмаилова, С. В. Косиков. – М. : МИФИ, 2009.
4. *Исмаилова Л. Ю.* Как успеть за цифровой лавиной / Л. Ю. Исмаилова // Энергия, экономика, техника, экология. – 2011. – №. 3 – С. 74–77.
5. *Исмаилова Л. Ю.* Информационное моделирование динамичных рассуждений на примере юридической деятельности / Л. Ю. Исмаилова, С. В. Косиков // Технологии информационного общества – Интернет и современное общество : мат-лы Всерос. объединенной конф. (СПб., 20–23 ноября 2001 г.). – СПб. : Изд-во С.-Пб. ун-та, 2001. – С. 36–43.
6. *Косиков С. В.* Информационные системы: категорный подход / С. В. Косиков; под ред. Л. Ю. Исмаиловой. – М. : ЮрИнфоР-Пресс, 2005.
7. *Ismailova L. Y.* Applicative computational technologies for generating the families of simulating business games / L. Y. Ismailova, S. V. Kosikov, A. E. Zaytsev // Proceedings of the 11th international workshop on computer science and information technologies CSIT'2009. – Crete, Greece, 2009.
8. *Ismailova L. Y.* Applicative models, semantic scalability and specialized calculations for business games in jurisprudence / L. Y. Ismailova, S. V. Kosikov // Proceedings. International workshop «Innovation technologies – Theory and Practice», Dresden, September 6–10, 2010 Germany. – FDZ, Dresden-Rossendorf, 2010. – P. 33–35.

УДК 323

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

А.П. Лунёв, М.В. Коган

В статье рассматриваются вопросы исследования и оценки эффективности управления развитием муниципальных образований в аспекте функционирования региональной экономики в современных условиях.

Автор показывает необходимость мониторинга в системе муниципального управления как одного из инструментов, позволяющих объективно оценить эффективность управления муниципальным образованием; рассматривает установленную систему показателей для комплексной оценки работы органов местного самоуправления.

Ключевые слова: *регион, муниципальное образование, эффективность, критерии эффективности, местное самоуправление, система показателей эффективности деятельности органов местного самоуправления.*

Key words: *region, municipal union, efficiency, criteria of efficiency, local government, system of indicators of efficiency of activity of local governments.*

Региональная экономическая система является самоорганизующейся системой, т.е. обладающей внутренне присущей способностью к мобилизации и распределению ресурсов и средств, необходимых для эффективного достижения поставленных целей. Несмотря на наличие самоорганизации, на наш взгляд, любая экономическая система нуждается и во внешнем управленческом воздействии, в частности, в отношении целеполагания и целенаправленности развития. Управленческое воздействие на функционирование региона заключается в разработке и проведении органами власти соответствующего уровня региональной политики.