

Задача Коши (6_0) , (30), в силу формулы (16), сводится к однородной задаче Коши для (6_0) с данными

$$u_{0,n}^{k,2}(r,0) = 0, \quad \frac{\partial}{\partial t} u_{0,n}^{k,2}(r,0) = 0,$$

которое имеет тривиальное решение, что следует из формулы (12).

Следовательно, из утверждения 1 вытекает, что $u_{\alpha,n}^{k,2}(r,t) \equiv 0$.

Отсюда и в силу формул (24) и (26), задача (6_0) , (31) сводится к краевой задаче для (6_0) с данными (29), имеющей тривиальное решение.

Таким образом, задача (6_0) , (28) имеет нулевое решение. Следовательно, решение задачи 1 при $\beta < 1$ $u(x,t) \equiv 0$.

Теорема в одну сторону доказана.

Пусть теперь решение задачи 1 $u(x,t) \equiv 0$. Покажем, что $\beta < 1$. Предположим противное, т.е. $\beta = 1$. В этом случае, в [11,12] доказано, что задача 1 имеет бесчисленное множество нетривиальных решений. Приходим к противоречию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бицадзе А.В. Некоторые классы уравнений в частных производных, М.: Наука, 1981 – 448с.
2. Михлин С.Г. Многомерные сингулярные интегралы и интегральные уравнения, М.: Физматгиз, 1962 – 254с.
3. Алдашев С.А. // Известия НАН РК, сср. физ. – мат. наук, 2007, №5, с. 3-6
4. Бицадзе А.В. Уравнения смешанного типа, М: Изд – во АН СССР, 1959 – 164с.
5. Copson E.T. New boundary value problems for the wave equation and equations of mixed type. // J. Rath. Mech. and Anal., 1958, 1, p.324-348.
6. Weinstein A. The Fifth Simposium in applied Math. McGraw – Hill. New York, 1954 – p. 137-147.
7. Терсенов С.А. Введение в теорию уравнений, вырождающихся на границе, Новосибирск: НГУ, 1973 – 144с.
8. Алдашев С.А. // Дифференциальные уравнения, 1976. Т.12, №6-с.3-14.
9. Терсенов С.А. Введение в теорию уравнений параболического типа с меняющимся направлением времени, Новосибирск: ИМ СО АН СССР, 1982 – 167с.
10. Нахушев А.М. Элементы дробного исчисления и их применение, Нальчик: КБНЦ РАН, 2000-298с.
11. Алдашев С.А. Критерий единственности решения задачи Дарбу-Проттера для многомерного уравнения Эйлера-Дарбу-Пуассона. // Математический журнал, Алматы: ИМ МОиН РК, 2003. Т.3, №3(9)-с.12-19.
12. Алдашев С.А. Вырождающиеся многомерные гиперболические уравнения, Орал:ЗКАТУ, 2007 -139с.

Резюме

Мақалада көп өлшемді гиперболалық Эйлер – Дарбу – Пуассон тендеуіне арналған сипаттамадан ауытқыған екінші Дарбу есебінің біршешімділік критериясы алынған.

Summary

In the work the criterion of the unique decision of the second Darboux problem with deviation from the characteristics for Euler-Darby-Puasson multidimensional equation is received.

*Актюбинский университет
имени С.Башиева*

Поступила 10.11.2009 г.

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗНАНИЙ ИЗ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА

Для реализации экспертизы качества информационно-образовательных ресурсов важную роль играют форматы представления знаний.

Существует множество моделей представления знаний. Практически их можно свести к четырем типичным моделям представления знаний [1,2,3,4,5,6]:

- продукционная модель;
- логическая модель;
- фреймовая модель;
- модель семантической сети.

Продукционная модель основывается на множестве правил. Схематически правила в продукционной системе можно представить в обобщенной форме: $P_1, \dots, P_m \rightarrow Q_1, \dots, Q_n$, которая читается следующим образом: если предпосылки P_1 и P_m верны, то можно выполнить действия Q_1 и Q_n . Предпосылки часто называют условиями, а действия – заключениями. Продукционная модель чаще всего применяется в промышленных экспертных системах. Она обладает наглядностью, высокой модульностью, простотой механизма логического вывода, легкостью внесения дополнений и изменений.

Логические модели основываются на классическом исчислении предикатов I-го порядка, когда предметная область или задача описывается в виде набора аксиом [2].

Фреймовая модель определяется как структура данных для представления стереотипных ситуаций. Эта структура содержит разнообразную информацию: об объектах и событиях, которые следует ожидать в той или иной ситуации. Фрейм F является средством, которое может связать декларативные и процедурные знания о некоторой сущности в структуру записей, которая состоит из слотов- v_i и наполнителей- q_j . Системы фреймов создают средства структурирования эвристических знаний, связанных с применением правил и классификацией объектов. При использовании фреймов эвристические знания не «размываются» по программному коду приложения, но и не собираются воедино в виде метазнаний, а распределяются между теми видами объектов, к которым они приложны, и существуют на уровне управления в иерархии представления таких объектов [7].

Семантическая сеть – это ориентированный граф, вершины которого – понятия, а дуги – отношения между ними [2]. В качестве понятий обычно выступают абстрактные или конкретные объекты, а отношения – это связи. Часто в семантических сетях используют отношения: связи «часть-целое», «класс-подкласс», «элемент-множество». Кроме того, используются функциональные, количественные, пространственные, временные, атрибутивные, логические и лингвистические связи. Недостатком семантической сети является сложность процедуры поиска вывода на семантической сети.

В настоящее время уделяется большое внимание исследованиям памяти: процессов запоминания, хранения, воспроизведения, забывания информации человеком, а также выявлению когнитивных структур, в виде которых человек хранит информацию об окружающем его мире. Результаты этих исследований находят отражение в формализации знаний человека в интеллектуальных системах. Источником знаний является субъект.

Необходимыми условиями автоформализации знаний являются: наличие конкретного носителя знаний – субъекта; наличие у субъекта необходимых знаний; существование некоторой наперед заданной формы представления знаний; наличие у носителя знаний инструментария, с помощью которого осуществляется представление знаний в этой форме.

Представление знаний (=автоформализация знаний) — любые действия со знаниями, осуществляемые субъектом, направленные на формирование внешнего образа, в том числе и наличие конкретного носителя знаний – субъекта.

Интерпретация знаний – “последующие” представления знания, формирования последующих внешних образов (=метаобразов, моделей, метазнаний, метамоделей и т.д.).

Методы (=способы) представления знаний — действия, система действий (совокупность процедур, операций и приемов) по представлению знаний в форме внешних образов.

Формализация знаний, организация знаний, анализ знаний, извлечение знаний и т.д. — имсновенные производные информационные технологии представления знаний.

Инструментарий — часть информационной технологии, теоретические и практические методы представления знаний и средства их поддержки.

Наиболее перспективным направлением для формализации данных и знаний, являются онтологии, базирующиеся на дескриптивных логиках. Онтологии стали стандартом представления знаний в Интернете и распределенных информационных средах, благодаря следующим преимуществам:

- возможность построения сложных структур, описывающих базы знаний;
- хранение и методы для доступа и редактирования данных;
- построение логических выводов на основе структуры и хранимых данных;
- и т.д.

Это активно развивающиеся технологии, стандартизованные консорциумом W3C [8]. Задача формального представления знаний для их поиска связана с развитием глобальных информационных ресурсов в сети WWW. Поиск релевантной информации становится все более сложным. Поисковые машины Yandex, Google, Rambler, Altavista на расширенный запрос часто могут не найти документов вообще, а при огрублении запроса найдут документы, подавляющее число которых нерелевантны. Решение предлагается искать в создании новой версии сети, названной Semantic Web [9] и базирующейся на предварительном формальном описании знаний, содержащихся в документах.

Стандартизация получает свое успешное развитие [10] в единой системе кодирования символов Unicode, единой системе идентификации ресурсов URI (Universal Resource Identifier, URI), общем языке обмена информацией XML (Extensible Markup Language, XML). Уровень знаний реализуется в общем языке обмена знаниями и метаданными RDF(S) (Resource Description Framework, RDF, RDF Schema) а также в более сложной надстройке – OWL (Web Ontology Language, OWL) [11]. Для манипулирования формализованными знаниями в OWL (OWL-DL) привлекается математический аппарат онтологии и дескриптивной логики DL [12, 13]. Схема формализации знаний приведена на рис. 1.

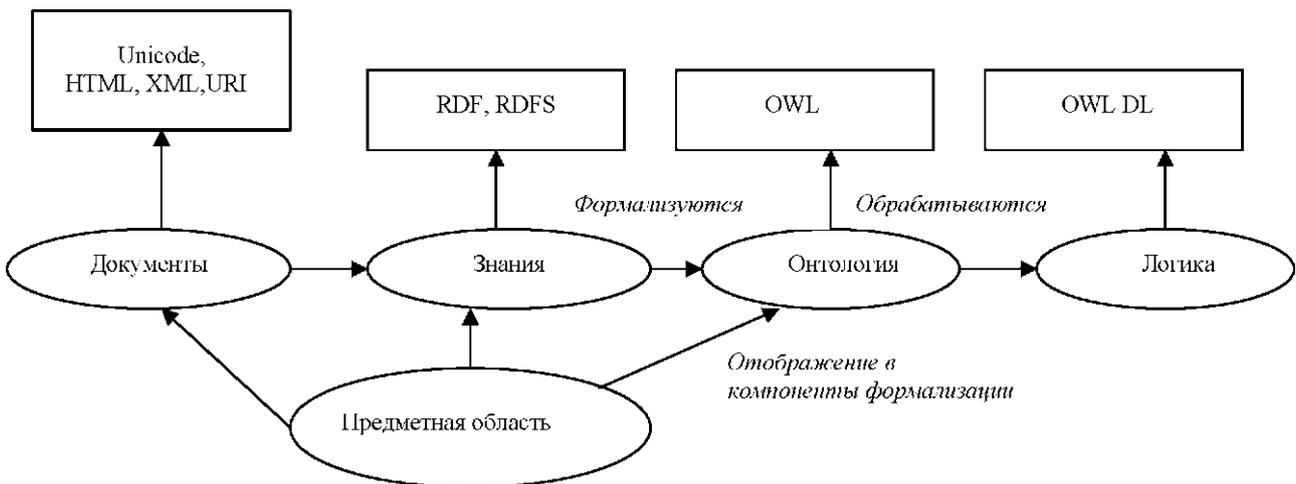


Рис. 1. Схема формализации знаний в Semantic Web

Формализация знаний — это представление знаний субъекта о предметной области с использованием знаковых систем. В зависимости от типа знаковой системы данные могут быть представлены в виде естественно- или искусственно-языковых, графических, речевых, жестомимических образов, а также в другой форме. Дифференцированными методами формализации знаний являются: естественно-языковое описание, лексикографическое описание, тезаурусное описание, формально-языковое.

Формализация на основе *естественного языка* представляет собой информационную технологию, являющуюся основной. Приемы, процедуры и операции этой технологии являются составными частями других информационных технологий.

Для формализации знаний о реальном мире может оказаться достаточным использовать такие конструкции естественного языка, которые позволяют несвязно, непоследовательно и прерывно описывать объекты и процессы в виде системы слов и их определений. В этом случае описание слова частично, немногосторонне представляет знание субъекта. Такой способ представления знаний называется лексикографическим, а его результат — *лексикографическим (словарным) описанием*, словарем. В общем случае объектом лексикографического описания может быть знание (образ), не связанное только с какой-либо одной языковой единицей, например словом. В этих случаях лексикографическое описание будет представлять словарь языковых единиц.

Формализацию знаний путем именованя предметов и отношений между ними словами-понятиями естественного языка называют *тезаурусным описанием*, а результаты такого описания *тезаурусами*

Состав процедур и операций информационной технологии *формально-языкового описания знаний* существенно зависит от выбранной модели, однако общим является последовательное определение компонентов формальной системы (множеств: базовых элементов, синтаксических правил, аксиом; семантических правил вывода) и соотношения их с внутренними образами, знаниями.

Инструментарий формально-языковой технологии описания знаний включает теоретические и практические методы определенных разделов математики (алгебры, теории множеств, теории формальных языков и программирования, математической лингвистики и др.), информатики, кибернетики и других научных дисциплин. Инструментальными средствами поддержки формально-языкового описания знаний являются различные информационно-программные изделия.

Формализованные и организованные знания независимо от своей формы являются предметом восприятия субъекта и в итоге — внутренним знанием, знанием знания — метазнанием, которое также может быть формализовано. Методы анализа знаний — это формальное представление метазнаний. Следует выделить две группы методов анализа: *количественные и логические*. В обоих случаях анализируются, прежде всего, денотативные признаки натуралистического предмета, являющегося носителем образа (знака). Свойства объекта и его поведение должны быть представлены знаковой системой. Т.е. в общем случае отношения между элементами в совокупной (объектно-знаковой) системе должны рассматриваться на трех уровнях: предметном (объекты предметной области), концептуальном (система понятий) и знаковом (средства языка коммуникаций).

На предметном уровне представления информация задается в форме *денотата* — класса предметов, обладающих некоторыми общими свойствами. На концептуальном уровне представления информация задается в форме *концептов* — совокупностей признаков, однозначно определяющих соответствующие денотаты.

В результате анализа знаний осуществляется их оценка.

В *количественных методах анализа* каждой оценке ставится в соответствие ее количественная характеристика, полученная путем измерения с использованием числовой шкалы. Количественный анализ знаний приводит к получению обобщенных количественных характеристик — статистик. В зависимости от того, как получена статистика, количественный анализ даст точное числовое значение, приближенное, или вероятностное. Множество количественных характеристик конкретного знания является его количественной моделью.

В *логических методах анализа* используются номинальные шкалы, и каждой оценке ставится в соответствие некоторое высказывание. Логический анализ знаний приводит к получению логических выражений об истинности или ложности знания. В зависимости от того, как осуществляется анализ, логические методы разделяются: диалектические и формально-логические. Формально-логическое описание знания является его логической моделью и осуществляется на основе формального языка, формальной системы.

Извлечение знаний является процессом представления их в виде обобщенных моделей, построенных на основе методов формализации, организации и анализа знаний.

Задача извлечения знаний субъекта рассматривается вне контекста известной в искусственном интеллекте и теории экспертных систем, задачи приобретения знаний эксперта в определенной предметной области для их последующей формализации и хранения в базе знаний интеллектуальной

системы. Приобретение (извлечение) и формализация знаний эксперта – это отдельная, специфическая задача, в первую очередь, направленная на выявление «глубинных» знаний, которые применяются при решении той или иной конкретной задачи.

Анализ рассмотренных методов формализации знаний показывает, что естественно-языковое описание преимущественно используется для представления декларативных знаний, а формально-языковое — для процедуральных. Выбор субъектом метода формализации знаний определяется его стремлением сделать коммуникацию максимально эффективной. Это возможно, если свести к минимуму различия понятий предметной области и формальной модели. С этих позиций описанные выше модели (кроме семантической сети) не могут быть применены как основные в системе организации знаний на базе семантического словаря-тезауруса. Существуют, по меньшей мере, два аргумента:

- первый аргумент, при обзоре методов формализации всегда в явном виде указывалась основополагающее утверждение (формула) формальной модели. Так, для простейших логических систем эта формула имела вид: $S = \langle B, F, A, R \rangle$ и т.д. Необходимо обратить внимание на то, что ни одна из компонент этих формул не несет никакой семантической нагрузки. Это искусственные математические знаки, между которыми (в рамках соответствующей модели) заданы определенные отношения. Таким образом, встает проблема переноса конкретных понятий и концепций, существующих в рамках предметной области в соответствующую формальную модель. Другими словами, необходимо иметь четкую схему отношения математических знаков с объектами (свойствами и процессами) некоторой предметной области. Насколько позволяет судить об этом имеющаяся литература, эффективной процедуры такого перенесения не существует;

- второй аргумент, вне зависимости от того, какую формальную модель из вышерассмотренных выберет разработчик интеллектуальной системы, перед ним встанет необходимость исследования ЕЯ (естественные языки) описания ПО (предметная область) для выявления в ней особенностей, на основе которых будут строиться продукции, правила перехода состояний и т.д. Это чрезвычайно сложная задача, адекватного решения которой также не существует.

В результате сравнительного анализа различных моделей и подходов к организации знаний можно сделать вывод, что процесс проектирования требует применения различных моделей знаний, так как различные этапы деятельности не представляется возможным описать одной моделью.

Таким образом, автоматическое извлечение знаний из образовательного ресурса с целью построения онтологии предполагает не только выявление терминов, но и извлечение знаний о самих терминах. Это означает, что для описания семантической структуры терминологии необходимо распознать в тексте, как термины, так и семантические отношения между терминами. В соответствии с предложенными выше подходами, необходимо выбрать такой подход, на основе которого следует выполнить анализ предложенный текста.

Предложение на естественном языке научного текста представляет собой некоторое утверждение. Для распознавания семантики утверждений применяется ситуационный подход. Его использование обосновывается тем, что на практике трудно создать непротиворечивую и полную базу знаний. В ситуационной семантике выводы делаются только в пределах ситуации, имеющей место в данный момент. Естественно, при переходе к другой ситуации осуществляется ревизия базы знаний, и выведенные ранее утверждения не используются для вывода новых.

В связи с этим построена иерархия семантических отношений посредством применения классификации концептуальных объектов, с помощью методов естественно-языкового анализа научного текста, с целью экспертизы качества информационно-образовательных ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев А.В., Борисов А.Н. и др. Интеллектуальные системы принятия проектных решений. – Рига: Зинатне, 1997. – 320 с.
2. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.
3. Уэно Х., Исудзука М. Представление и использование знаний. – М.: Мир, 1989. – 220 с.
4. Поспелов Д.А. Данные и знания. Искусственный интеллект. В 3 кн. Кн. 1. – М.: Радио и связь, 1990. – 464 с.
5. Поспелов Д.А. Моделирование рассуждений. – М.: Радио и связь, 1989. – 184 с.
6. Уотермен Д. Руководство по экспертным системам. – М.: Мир, 1989. – 388 с.
7. Джексон П. Введение в экспертные системы. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 624 с.
8. Web Ontology Language (OWL). – <http://www.w3.org/2004/OWL/>

• Технические науки

Davies, J. (N. John), Chichester, 2006. 312 с.

10. Taniar D., Rahayu J.W. Web Semantics and Ontology. IDEA Group Publishing, London, 2006, 404 с.

11. Манчивода А.В., Малых А.А. Представление и обработка знаний в Интернете. Иркутский государственный университет, 2005. 103 с.

12. Gavrilova T., Laird D. Practical Design Of Business Enterprise Ontologies // In Industrial Applications of Semantic Web (Eds. Bramer M. and Terzyan V.), Springer, 2005. с.61-81.

13. Fensel D., Lausen H., Polleres A., de Bruijn J., Stollber M., Roman D., Domingue J., Enabling Semantic Web Services // Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2007. 188 с.

Резюме

Ақпараттық ресурстар мен білімді алу әдісінің қарқынды дамуы актуалды есебі болып табылады. Бұл мақалада білімнің формализациялау, білімді ұйымдастырылуы, білімнің анализі, білімді алу сияқты білімді беру ақпараттық; технологиялардың дерек туындылары қарастырылған.

Summary

Information resources and methods of knowledge extraction structuring is an actual problem. In the article named derivative information technologies of knowledge representation, namely knowledge formalization, knowledge organization, knowledge analysis, knowledge extraction are considered.

ВКГТУ им. Д. Серикбаева

Поступила 10.08.2009 г.

УДК 004.81:378.14

Ж.Д. Мамыкова, Л.Ж. Какишева, С.М. Константинова

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО МОДУЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Одной из задач системы образования является внедрение и эффективное использование новых технологий обучения, в том числе кредитной, дистанционной, информационно-коммуникационных, способствующих быстрой адаптации профессионального образования к изменяющимся потребностям общества и рынка труда. Так в Государственной Программе развития образования в Республике Казахстан на 2005-2010 годы дистанционное обучение (ДО) признано одним из приоритетных направлений в образовательной системе Казахстана.

Дистанционные технологии сегодня выгодно дополняют и расширяют традиционные формы организации образовательного процесса.

В качестве технологической основы дистанционного обучения в Восточно-Казахстанском государственном техническом университете им.Д.Серикбаева используется модуль дистанционного обучения образовательного портала SPortal, который является собственной разработкой вуза. Информационно-программный комплекс SPortal предназначен для эффективного управления основными бизнес-процессами вуза, ключевыми информационными ресурсами и сервисами. Основная задача образовательного портала университета связана с поддержкой высокотехнологичного учебного процесса и дополняется важными функциями, способными благотворно повлиять на развитие единой образовательной информационной среды.

Агентно-ориентированная технология представляет собой инновационный подход в организации интеллектуальных систем управления, которая позволяет провести реальную оценку собственных ресурсов и возможностей в организации ДО.

Применение агентно-ориентированного подхода к организации и управлению ДО в вузе позволит:

- провести анализ и мониторинг активности студентов и преподавателей-тьюторов, электронных информационных образовательных ресурсов (ЭИОР) на образовательном портале;