

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ БАЗ ЗНАНИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ СЕМАНТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Гулякина Н. А., Давыденко И. Т.
Кафедра интеллектуальных информационных технологий,
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь
E-mail: {guliakina, davydenko}@bsuir.by

В работе рассматривается подход к обеспечению совместимости различного вида знаний, основанный на представлении знаний с помощью семантических сетей с базовой теоретико-множественной интерпретацией

ВВЕДЕНИЕ

Разработка базы знаний является трудоемким и продолжительным процессом. Соответственно, актуальной является задача сокращения сроков разработки и обеспечения эффективности поддержки жизненного цикла баз знаний.

Традиционные технологии не могут в полной мере обеспечить весь процесс разработки интеллектуальных систем, для их разработки требуются специализированные языки, оболочки и интегрированные программные среды. Наибольший интерес представляют именно интегрированные программные среды, поскольку они обеспечивают широкий диапазон функциональных возможностей, поддержку различных этапов разработки системы, в том числе - средства автоматизации проектирования.

В настоящее время разработано большое количество инструментов для разработки интеллектуальных систем и их компонентов, кроме того накоплен огромный опыт технических решений различного класса проблем, однако они недоступны широкому кругу пользователей и разработчиков. Вследствие этого разработчики вынуждены прибегать к повторной разработке уже имеющихся технических решений [1,2].

Зачастую при разработке и развитии систем различного класса, а также инструментов их разработки возникает необходимость привлечения разработчиков в коллективы для накопления проектного опыта. В рамках таких коллективов необходимо обеспечить максимально согласованную работу, а также совместимость результатов деятельности участников.

Однако, предоставляемых современными подходами к созданию баз знаний возможностей недостаточно, т.к. нерешенными остаются многие актуальные проблемы. Важнейшей из них является проблема обеспечения совместимости различных видов знаний в рамках одной базы знаний.

I. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К БАЗАМ

ЗНАНИЙ

Основными требованиями, предъявляемыми к базе знаний любой компьютерной системы, являются, с одной стороны, удобство ее обработки автоматическими средствами, с другой стороны – удобство ее использования конечным пользователем, в первую очередь – понятность и однозначность восприятия хранимой в ней информации. Кроме того, должна обеспечиваться возможность постоянной эволюции базы знаний, т.е. ее гибкость.

С точки зрения удобства обработки баз знаний можно выделить следующие критерии:

- Ассоциативность доступа к обрабатываемой информации. Используемое в данной работе представление знаний в виде унифицированных семантических сетей позволяет существенно упростить процедуру ассоциативного доступа к различным видам фрагментов хранимой базы знаний, а также существенно расширить типологию запросов к базе знаний [4];
- Унификация представления различных видов обрабатываемой информации, которая позволяет обобщить модели обработки такой информации и сделать их более универсальными;
- Локализация области поиска решения задач путем явного выделения в базе знаний соответствующих фрагментов.

Для того, чтобы обеспечить удобство работы с базой знаний конечного пользователя, необходимо представлять знания в виде понятном не только компьютерной системе, но и пользователю. Используемые в данной работе унифицированные семантические сети позволяют описывать непосредственно смысл хранимой информации, удовлетворяя таким образом данному требованию [3].

С точки зрения процесса разработки и эволюции базы знаний важно обеспечить возможность выделения максимально независимых друг от друга фрагментов рассматриваемой базы знаний и явного указания точек согласования меж-

ду этими фрагментами. Такой подход позволит минимизировать накладные расходы на согласование трактовки тех или иных понятий в рамках коллектива разработчиков и обеспечит семантическую целостность рассматриваемой базы знаний.

Важным требованием как с точки зрения разработчика, так и с точки зрения конечного пользователя является возможность рассматривать хранимую в базе знаний информацию на различных уровнях детализации (возможность абстрагирования). Другими словами, необходимо обеспечить иерархическую структуризацию хранимой в базе знаний информации [Гаврилова].

II. ПРЕДЛАГАЕМЫЙ ПОДХОД

В качестве формальной основы используются предложенные В.В. Голенковым унифицированные семантические сети с базовой теоретико-множественной интерпретацией [4].

Принципы, лежащие в основе предлагаемого подхода к обеспечению совместимости различного вида знаний и к интеграции разнородных знаний в рамках базы знаний компьютерной системы [5]:

- Семантическая структура базы знаний определяется иерархической системой предметных областей и соответствующих им онтологий. В рамках этой системы задается типология предметных областей и онтологий, а также связывающие их отношения.
- Вводятся формальные и унифицированные средства представления в базе знаний всевозможных предметных областей, онтологий и связей между ними. Эти средства задаются в рамках исследуемых в данной работе Предметной области предметных областей и Предметной области онтологий.
- Вводится Предметная область максимально высокого уровня, по отношению к которой все остальные предметные области, все онтологии, а также все прочие виды знаний являются фрагментами (подструктурами). Указанную предметную область будем называть Предметной областью внутренних знаков базы знаний. Объектами исследования такой предметной области являются внутренние знаки, входящие в состав базы знаний и обозначающие всевозможные сущности (в том числе и связи между внутренними знаками).
- Важнейшим видом внутренних знаков баз знаний являются знаки множеств, элементы которых представляют собой внутренние знаки этой же базы знаний. Это дает возможность описывать (специфицировать) не только внешние для базы знаний сущности, но и сущности, являющиеся

фрагментами самой базы знаний. Это обеспечивает неограниченные возможности перехода от знаний к метазнаниям. Частными видами множеств внутренних знаков являются связи, классы, структуры.

- Для каждого внутреннего знака базы знаний явно указывается его принадлежность всем понятиям, которые вводятся в рамках каждой предметной области, входящей в состав базы знаний. Заметим, что внутренний знак базы знаний может принадлежать сразу нескольким предметным областям, входящим в состав базы знаний.
- Вводится Онтология Предметной области внутренних знаков базы знаний, которые являются описанием одновременно и синтаксиса внутреннего языка представления знаний и его базовой семантики. Детализация (уточнение) семантики внутреннего языка осуществляется с помощью иерархической системы онтологий более низкого уровня, соответствующих различным видам знаний.

Соответственно, для решения описанных выше проблем в соответствии с указанными принципами предлагается разработать [5]: унифицированную семантическую модель баз знаний; семантическую модель процесса создания баз знаний; средства автоматизации процесса создания баз знаний, основанные на семантической модели проектной деятельности по разработке баз знаний; библиотека многократно используемых компонентов баз знаний.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работа выполнена при поддержке БРФФИ-РФФИ (№ Ф16Р-101), а также БРФФИ-ГФФИУ (№ Ф16К-068).

1. Борисов, А. Н. Построение интеллектуальных систем, основанных на знаниях, с повторным использованием компонентов / А.Н. Борисов // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем (OSTIS-2014): материалы IX Междунар. науч.-техн. конф. – Мн.: БГУИР, 2014
2. Грибова, В. В. Базовая технология разработки интеллектуальных сервисов на облачной платформе IASaaS. Часть 1. Разработка базы знаний и решателя задач / Грибова В.В. [и др.] // Программная инженерия. – №12, 2015, с. 3 - 11.
3. Гаврилова, Т. А. и др. Инженерия знаний. Модели и методы: Учебник / Т. А. Гаврилова, Д. В. Кудрявцев, Д. И. Муромцев. - СПб.: Издательство «Лань», 2016. - 348с.
4. Голенков, В. В., Гулякина, Н. А. Проект открытой семантической технологии компонентного проектирования интеллектуальных систем. Часть 1: Принципы создания. / В. В. Голенков, Н.А. Гулякина // Онтология проектирования. – 2014. – №1. с.42-64
5. Davydenko, I. T. Ontology-based knowledgebase design, / I. Davydenko // Open Semantic Technologies for Intelligent Systems: материалы междунар. науч.-техн. конф./ редкол.: В. В. Голенков (отв. ред.) [и др.], ISSN 2415-7740; Вып.1 (Минск, 16-18 февр. 2017г.). - Минск: БГУИР, 2017. С.57-72.