

Разработка баз знаний интеллектуальных систем с использованием семантической технологии OSTIS

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

Аннотация—В работе рассматривается методика проектирования семантических моделей одного из важнейших классов интеллектуальных систем – интеллектуальных справочных систем.

Ключевые слова: интеллектуальная система; база знаний; семантическая технология; методика проектирования

I. ВВЕДЕНИЕ

Проблема разработки практически полезных, реально и широко используемых интеллектуальных систем является одной из важнейших в области искусственного интеллекта [1].

Важнейшим видом интеллектуальных систем, входящих в состав интеллектуальной обучающей системы являются интеллектуальные справочные системы, которые обеспечивают информационное обслуживание пользователей, как по изучаемой предметной области, так и по вопросам эксплуатации данной интеллектуальной обучающей системы, а также вопросам ее дальнейшего развития и сопровождения. Подчеркнем, что интеллектуальные справочные системы могут быть самостоятельными и представлять самостоятельный интерес.

Под интеллектуальной справочной системой (ИСС) будем понимать систему, способную отвечать на различные свободно конструируемые вопросы пользователя, а также решать задачи из соответствующей предметной области, то есть осуществлять информационное обслуживание пользователя в заданной предметной области. Такая система включает в себя интеллектуальную информационно-поисковую систему и интеллектуальный решатель задач.

К функциям интеллектуальной справочной системы относятся: предоставление пользователю возможности навигации по семантическому пространству предметной области; интерпретация любых вопросов пользователя, поиск необходимой информации и представление ее пользователю в удобной для него форме; интерпретация формулировок задач пользователя, поиск способов их решения и генерация решений, если они не были найдены в базе знаний; анализ деятельности пользователя для оказания ему помощи, а также обучения, что является следующим этапом развития интеллектуальных справочных систем.

Особенностью и интеллектуальностью таких систем является обеспечение возможности пользователю задавать широкий спектр вопросов

системе в рамках некоторой предметной области. Интеллектуальная справочная система осуществляет поиск и навигацию по базе знаний, а также генерацию ответа, если он не найден в базе знаний.

В качестве подхода к построению такого класса систем в работе предлагается комплексная методика проектирования интеллектуальных справочных систем. В основе данной методики лежат следующие принципы:

- поэтапное эволюционное проектирование интеллектуальных справочных систем на основе быстрого прототипирования;
 - ориентация на коллективное проектирование компонентов интеллектуальной справочной системы в рамках Open Source проекта;
 - ориентация на семантическое представление знаний;
 - унификация моделей баз знаний интеллектуальных справочных систем;
 - модульное проектирование на основе библиотек типовых многократно используемых компонентов;
- и другие принципы массовой семантической технологии проектирования интеллектуальных систем OSTIS [6].

База знаний является одним из ключевых компонентов интеллектуальной справочной системы [2], [3], [4]. Разработка этого компонента является трудоемким и продолжительным процессом, а поэтому важным аспектом проектирования базы знаний является организация коллективного проектирования.

II. МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЗ ЗНАНИЙ

Для эффективной организации проектирования баз знаний интеллектуальных справочных систем необходимо включать в состав основной системы в качестве подсистем следующие компоненты:

- интеллектуальную подсистему поддержки проектирования и сопровождения системы:
 - help-систему информационного обслуживания разработчиков баз знаний;
 - интеллектуальную систему автоматизации проектирования;
- интеллектуальную подсистему управления проектированием и сопровождением системы.

Понятие базы знаний тесно связано с понятием предметной области. Семантика базы знаний интеллектуальной системы – это соотношение между

базой знаний и описываемой ею предметной областью [5].

Семантическая структура базы знаний интеллектуальной системы трактуется в рамках семантической технологии проектирования баз знаний интеллектуальных систем как иерархическая система взаимосвязанных между собой предметных областей, которые представляются в базе знаний.

Для выделения иерархической структуры базы знаний необходимо в рамках предметной области явно выделить класс исследуемых объектов, класс вторичных объектов, построенных на основе исследуемых, класс вспомогательных объектов, через связи с которыми описываются некоторые характеристики исследуемых объектов, отношения, связи между которыми связывают только исследуемые объекты между собой, а также отношения, связи которых связывают исследуемые объекты со вспомогательными.

При структуризации предметной области по различным критериям в рамках основной предметной области выделяются различные классы предметных областей, описывающие основную предметную область с точки зрения одного признака. Фрагменты, описывающие каждую из предметных областей, будем называть разделами базы знаний. Разработка каждого такого раздела базы знаний соответствует этапу проектирования семантической модели базы знаний.

Основываясь на аспекте коллективного проектирования комплексной методики проектирования интеллектуальных справочных систем, проектирование семантической модели базы знаний заключается в детальной структуризации базы знаний, т.е. рассматривать структуру базы знаний, как иерархическую систему взаимосвязанных друг с другом предметных областей, представляемых в базе знаний. При таком рассмотрении процесса проектирования модели базы знаний можно выделить отдельные направления работ.

Таким образом, структуризация базы знаний с учетом ее связи с предметной областью может быть использована для доведения процесса декомпозиции процесса проектирования на задания для различных разработчиков, при условии, что они будут согласовывать ключевые узлы описываемой предметной области (т.к. данный процесс автоматизировать не представляется возможным).

По такому принципу разрабатываются все компоненты системы, а основой для интеграции всех компонентов служит унифицированная модель представления знаний на основе SC-кода.

Рассмотрение процесса проектирования с учетом аспекта коллективного проектирования в рамках семантической технологии проектирования интеллектуальных систем дает новые возможности для организации и управления процессом проектирования интеллектуальных систем.

Организация процесса проектирования интеллектуальных систем осуществляется специализированной подсистемой управления коллективным проектированием интеллектуальной системы (данная подсистема является частью основной системы и разрабатывается на основе тех же методов и средств, что и основная система), в задачи

которой входят: синхронизация ветвей параллельной разработки; создание заданий для разработчика; назначение статуса задания на текущий момент времени; классификация заданий по приоритету; управление сроками выполнения заданий; интеграция со средствами разработки; управление жизненным циклом системы.

Таким образом, проектирование базы знаний можно рассматривать как процесс построения некоторой исходной предметной области и процесс наращивания указанной предметной области целым рядом надобластей, у каждой из которых есть свой класс исследуемых объектов.

На множестве предметных областей могут быть заданы следующие отношения: включение, объединение, пересечение, декомпозиция, гомоморфизм, изоморфизм, теоретико-множественная онтология, логическое описание, логическая онтология. Таким образом, мы можем рассматривать некую *метаобласть*, объектами исследования которой являются всевозможные предметные области.

Таким образом, семантическая структура базы знаний представляет собой иерархическую систему описываемых ею предметных областей, надстраиваемых над заданной основной предметной областью.

В основе комплексной методики проектирования семантических моделей интеллектуальных систем лежит *задачно-ориентированный подход*. То есть каждый компонент системы разрабатывается исходя из определенного для него круга решаемых задач, которые определяются тестовым сборником. На основе этого тестового сборника задач проектируется первая версия компонентов системы.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе приведена методика проектирования баз знаний интеллектуальных справочных систем, основанная на массовой семантической технологии проектирования компьютерных систем различного уровня интеллекта OSTIS.

Результаты, приведенные в работе, апробируются в рамках открытого проекта OSTIS [6].

- [1] Грибова, В.В. Системы управления интеллектуальными Интернет-приложениями. / Грибова В.В., Клешев А.С., Шалфеева Е.А.// Владивосток: ИАПУ ДВО РАН, 2010. 31 с.
- [2] Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. Учебник / Гаврилова Т.А. [и др.]; – СПб. : Изд-во «Питер», 2001.
- [3] Гаврилова, Т. А. Визуальные методы работы со знаниями: попытка обзора / Т. А. Гаврилова, Н. А. Гулякина // Искусственный интеллект и принятие решений, 2008, № 1, С. 15-21
- [4] Хорошевский, В.Ф. Пространства знаний в сети Интернет и Semantic Web (Часть 1) / В. Ф. Хорошевский // Искусственный интеллект и принятие решений. - 2008. - № 1. - С.80-97.
- [5] Голенков, В.В., Гулякина Н.А. Принципы построения массовой семантической технологии компонентного проектирования интеллектуальных систем. – В кн Междунар. научн.-техн. конф. . «Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем» (OSTIS-2011). Материалы конф. [Минск, 10-12 февр. 2011 г.]. – Минск: БГУИР, 2011, с. 21-59.
- [6] Проект OSTIS [Электронный ресурс]. Минск, 2012. – Режим доступа: <http://ostis.net/>. – Дата доступа: 11.06.2012