

Моделирование базы знаний на основе ОНТОЛОГИИ

Оскерко В.С.; Пунчик З.В.

Кафедра информационных технологий; кафедра экономической информатики
Белорусский государственный экономический университет

Минск, Республика Беларусь
e-mail: oskerkov@mail.ru, Zowlp@tut.by

Аннотация—Рассматривается технология моделирования базы знаний на основе онтологии и описывается методическое обеспечение ее преподавания.

Ключевые слова: база знаний; онтология; редактор онтологий

I. ВВЕДЕНИЕ

В современном информационном обществе, где важнейшей ценностью является точная и своевременная информация, возникла необходимость в поиске новых эффективных технологий обработки информации и преобразования ее в нужные человеку знания.

В большинстве случаев задачи, решаемые на практике в различных предметных областях, могут быть классифицированы как задачи нечеткой логики ввиду отсутствия полной и достоверной информации для принятия эффективного решения. Они характеризуются неполнотой, неоднозначностью, неопределенностью и зачастую противоречивостью исходной информации. В таких случаях требуется осуществить формализованное описание предметной области и сформировать ее базу знаний для последующего использования этой базы при решении возникающих практических задач.

Существуют различные программные средства для создания баз знаний. В настоящее время популярным является редактор онтологий Protégé, который имеет богатые функциональные возможности и свободно распространяется, что делает его привлекательным для учебного процесса в дисциплинах, изучающих технологии баз знаний.

II. РАЗРАБОТКА ОНТОЛОГИИ В PROTÉGÉ

Онтология – это формальное явное описание понятий в рассматриваемой предметной области и отношений между ними. Онтология представляет предметную область в реальном мире и понятия в ней также должны отражать эту реальность. Ее разработка дает возможность:

- общего понимания специалистами структуры информации предметной области;
- повторного использования знаний предметной области;
- явно определения допущений в предметной области;
- анализа и использования знаний [1].

Онтология определяет общий словарь для людей, которым нужно совместно использовать информацию в предметной области.

Единого универсального подхода к созданию онтологий, который бы однозначно привел к успешному результату, не существует. Для любой предметной области может существовать бесчисленное количество онтологий. Каждая новая онтология – это всего лишь один из способов описания модели предметной области. Выбор лучшей онтологии осуществляется исходя из того, которая из них будет эффективнее всего работать для намеченной задачи.

Процесс разработки онтологии является итеративным. При создании онтологии нужно стремиться к максимально близкому отображению объектов и отношений между ними в избранной предметной области.

При правильном моделировании онтология может быть представлена предложениями, где вероятней всего в качестве существительных выступают объекты, а отношений – глаголы.

Для работы с онтологиями существуют программные продукты, называемые редакторами онтологий. Популярным редактором онтологий является PROTÉGÉ, разработанный в Стэнфордском университете США. Он позволяет разрабатывать онтологии как семантические сети и на их основе создавать базы знаний по фреймовой модели, а также формировать различные пользовательские запросы к этим базам. Редактор имеет развитые и простые в управлении средства визуализации и создания представлений модели предметной области.

Разработка онтологии в Protégé включает:

- выделение предметной области онтологии;
- определение классов в онтологии;
- организацию классов в некоторую иерархию (базовый класс → подкласс);
- формирование фреймов для описания классов, подклассов через определение слотов (свойств классов);
- заполнение слотов значениями (создание экземпляров классов).

В хорошо спроектированной онтологии все классы, имеющие одно и то же более общее понятие, должны находиться на одном уровне иерархии.

Онтология вместе с множеством экземпляров классов составляет базу знаний, к которой можно «посылать» различные запросы.

III. УЧЕБНЫЙ ПРИМЕР ОНТОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ МОДЕЛИРОВАНИЮ БАЗЫ ЗНАНИЙ

Для освоения обучающимися технологии моделирования базы знаний на основе онтологии требуется учебный пример онтологии некоторой

предметной области, доступный для понимания и позволяющий в максимальной степени проиллюстрировать функциональные возможности избранного редактора онтологий.

Авторами для разработки учебного примера онтологии выбрана предметная область «Университет», включающая представление о структурных подразделениях университета и их характеристике: руководителе, номере телефона, месторасположении, времени работы, количестве работников, а также о руководстве ими ректором. Ее упрощенная структура представлена на рис. 1.

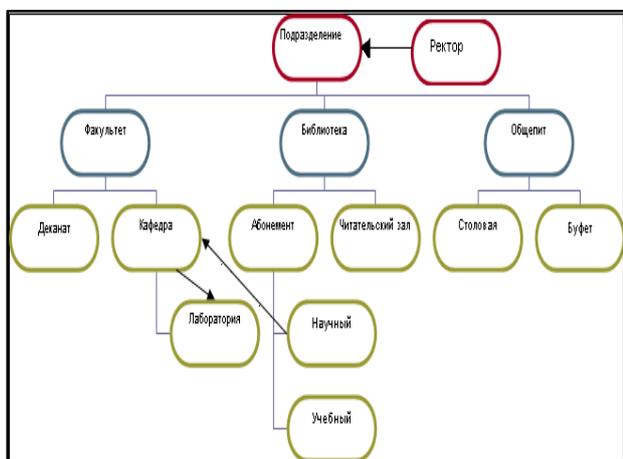


Рис.1. Структура предметной области «Университет»

На базе данного примера разработаны на алгоритмическом уровне методические рекомендации по:

- созданию и сохранению проекта «Университет»;
- созданию абстрактных (не имеющих экземпляров) и конкретных классов, а также их иерархии наследования: добавлению новых классов, удалению существующих, перемещению классов с одного уровня на другой, переименованию классов;
- созданию слотов с различными типами значений (String, Integer, Symbol и др.) и фасетами – ограничениями на значения, например, минимальное значение, максимальное значение, значение по умолчанию;
- связыванию слотов с классами;
- созданию связи определенного типа между классами посредством специальных слотов;
- созданию экземпляров классов и использованию для этого стандартных и специальных форм, в которых пользователь может изменить их расположение и размер, а также скрыть некоторые из них;
- созданию связи между классами на уровне экземпляров;
- графическому представлению онтологии на разных уровнях иерархии классов (в том числе с

изображением связей между классами, экземпляров классов), ее редактированию и оформлению с помощью TGVizTab – одного из многих инструментальных средств, подключаемых к Protégé. Пример онтологии проекта «Университет» для третьего уровня приведен на рис. 2;

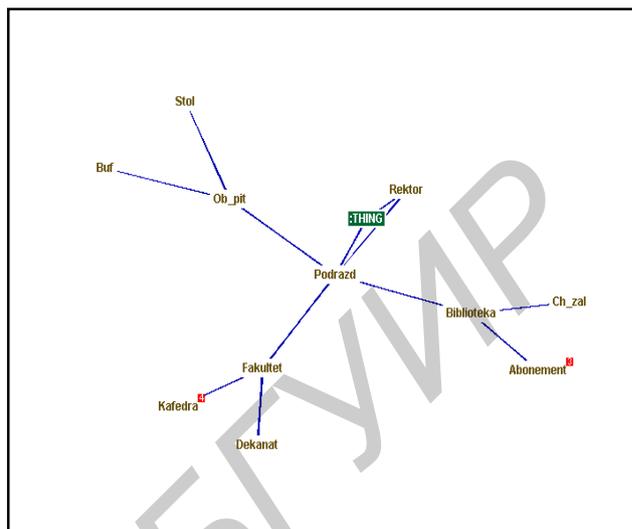


Рис. 2. Графическое представление онтологии проекта «Университет»

- созданию запросов, извлекающих из базы знаний различную информацию о предметной области «Университет», в которых в условиях отбора используются различные операции сравнения, шаблоны, логические операции, в том числе вложенных запросов;
- сохранению и загрузке сохраненных запросов из библиотеки запросов;
- запуску запросов.

Апробация разработанных методических рекомендаций осуществлена на лабораторных занятиях при изучении темы «Базы знаний и модели представления знаний» раздела «Технологии баз данных и знаний» дисциплины «Компьютерные информационные технологии» в Белорусском государственном экономическом университете. С целью закрепления практических навыков по моделированию базы знаний на основе онтологии в среде Protégé, полученных на лабораторных занятиях, к методическим рекомендациям добавлен комплекс заданий для самостоятельной работы.

Апробация показала, что освоив моделирование баз знаний с помощью онтологии, будущие специалисты смогут самостоятельно разрабатывать базы знаний с моделью представления знаний в виде семантической сети в различных предметных областях и на их основе решать разнообразные практические задачи.

[1] Д.И. Муромцев. Онтологический инжиниринг знаний в системе Protégé. СПб.: СПб ГУ ИТМО, 2007, с. 6.