

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОТАЦИЙ UML И OWL ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ВУЗЕ

Курганский Дмитрий Васильевич,

Студент 4 курса экономического факультета,

E-mail: mykurgansky@mail.ru

*Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва,
г. Саранск*

Данная работа посвящена исследованию подходов к построению онтологий, предназначенных для проектирования информационной среды вузов и разработки систем поддержки принятия решений (СППР). Особое внимание уделено использованию стандарта де-факто UML для первоначального проектирования онтологий. Также описаны способы перевода UML-макета онтологии в полноценную OWL-онтологию способом, минимизирующим трудозатраты по доработке онтологии. Кроме того, представлены основные преимущества совместного использования двух подходов для проектирования СППР вуза.

Ключевые слова: OWL, UML, маппинг, СППР вуза, язык представления онтологий

В современных вузах повсеместно наблюдается развитие децентрализации контроля и управления образовательным процессом, изменяются формы организации, появляется дополнительное и дистанционное образование. Старые подходы к ведению делопроизводства уже не могут полностью обеспечить по всем аспектам деятельности вуза своевременного доступа к информации для принятия управленческих решений, направленных, прежде всего, на повышение качества подготовки специалистов. Сегодня, эффективным решением обозначенных проблем является разработка и внедрение автоматизированных систем управления вузом с применением новых форм и видов информационных технологий. Одной из перспективных технологий в данной области являются системы поддержки принятия решений (далее СППР) [1].

Современные образовательные учреждения ВПО уже не уступают по своей сложности большим коммерческим компаниям, и потому их нормальное функционирование уже невозможно представить без применения технологии хранилищ данных (далее ХД) и построенных на их основе аналитических приложений (OLAP). С одной стороны, большой объем информации позволяет делать более подробный анализ, прогнозирование и получать требуемую статистику, с другой – превращает поиск необходимых решений и данных в достаточно сложную задачу [2].

В настоящее время существует большое количество разных подходов к проектированию средств информационной поддержки вуза, в том числе систем класса СППР. Один из подходов заключается в использование преобразованных направленных графов. Данный подход позволяет повысить эффективность межпредметных связей, и на системной основе учитывать все требования, предъявляемые к учащимся образовательных учреждений государственными образовательными стандартами, профессиональными стандартами, а также работодателями [4].

В нашей статье предложен онтологический подход при проектировании базовых категорий предметной области вуза, а также приведены основные преимущества использования языка онтологии и осуществлена их инструментальная реализация для целей системного проектирования информационно-аналитической системы вуза.

В современной информатике, онтология – это язык детальной формализации предметной области знаний с применением концептуальной схемы и включает в себя специализированный словарь понятий, отношений и функций интерпретации. Особенности онтологии в том, что это такая форма представления знаний, которая может быть понята и человеком, и компьютером. По уровню обобщения все онтологии делятся на три класса: мета-онтологии, описывающие наиболее общие понятия; онтологии предметной области, в которых уточняются понятия мета-онтологий; и прикладные онтологии, описывающие концептуальную модель конкретной задачи.

Сегодня, онтологии становятся все более распространенными и находят применение в области управления знаниями и в экспертных системах [3]. Появляется целый ряд языков онтологий, специализированных под различные сферы. Одной же из самых перспективных областей применения языка онтологий является моделирование и проектирование. Онтологические модели могут решить проблему концептуализации предметных областей вуза (кафедры, предметы, оценки, факультеты, структуры и д.р.) на верхних уровнях архитектуры и представления взаимосвязанных моделей вуза в единой информационной системе.

В контексте СППР онтологии позволяют унифицировать и фиксировать терминологию предметной области, а также организовать навигацию по концепциям предметной области. Применение онтологий в СППР дает следующие преимущества:

- Использование единого онтологического базиса облегчает интеграцию СППР с внешними источниками информации, в том числе и с другими СППР или базами данных/хранилищами данных;
- Онтологии могут непосредственно участвовать в выработке решений;
- Онтология может выступать как протокол обмена информацией между различными модулями системы, благодаря этому модули системы становятся взаимозаменяемыми, что повышает общую гибкость системы [3].

В частности, в текущее время актуален вопрос использования онтологий в СППР вузов. Онтологии могут быть полезны для интеграции информации из разнородных источников или для структурирования и распознавания. Распознавание, как правило, ведется с помощью статистических алгоритмов распознавания текста, структурируются же данные с помощью онтологий. Благодаря онтологиям сотрудники и руководство вуза смогут получить быстрый доступ к релевантной по смыслу информации.

Сегодня одним из самых распространённых языков представления онтологий является OWL. OWL (Web Ontology Language) – язык представления онтологий, т. е. язык представления знаний, ориентированный на использование в распределенных информационных системах. Правильнее говорить не об одном языке OWL, а о семействе языков – OWL Lite, OWL DL и OWL Full [5].

OWL Lite – самый бедный в выразительном плане язык, который вышел не очень удачным и на практике используется редко. OWL DL (Description Logic) имеет максимально возможную выразительность при сохранении вычислимости. OWL DL – самый распространенный диалект OWL. OWL Full – максимально выразительный диалект OWL предназначенных в основном для метамоделирования. OWL Full редко используется для построения предметных онтологий из-за отсутствия гарантий на вычислимость.

Важно подчеркнуть, что OWL предназначен как для обработки человеком, так и компьютером. В 2010 году был принят новый стандарт – OWL 2, расширяющий OWL некоторыми дополнительными конструкциями и более удобным синтаксисом. Самое важное, на наш взгляд, нововведение OWL 2 – разделение языка по профилям, а не по диалектам, как было в случае с OWL. В OWL 2 есть 3 диалекта: OWL 2 EL – «доведенный до ума» OWL Lite, рассчитываемый за полиномиальное время, OWL 2 QL – диалект дескриптивной логики, оптимизированный для выполнения запросов к реляционным СУБД, и OWL 2 RL – диалект, близкий по духу к языку логического программирования Prolog.

Не смотря на ключевое преимущество в виде возможности обработки и использования языка как человеком, так и компьютером, в практической деятельности данный язык пока еще не завоевал широкого применения бизнес аналитиками и проектировщиками.

Сегодня в качестве языка концептуального проектирования более популярным является язык UML. UML (Unified Modelling Language) – язык графического описания, предназначенный для проектирования объектных систем, являющийся стандартом де-факто разработки программного обеспечения. Использование UML особенно целесообразно для проектирования крупных программных продуктов, предметная область которых хорошо поддается формализации. UML – язык, ориентированный на использование в основном человеком. Типичная схема использования UML такова:

1. Разработка объектной UML-модели;
2. Генерация кода из UML-модели;

3. Ручная доработка кода.

Диаграммы UML довольно просты в освоении и способствуют эффективному обмену концептуальной информацией между людьми. Однако для обмена информацией между приложениями UML малоприменим, т. к. не существует универсального способа сериализации UML. В целом, UML – язык графического моделирования, поэтому малоприменим для обмена информацией между информационными системами, однако широко используется в описании отдельных элементов экосистемы вузов для проектирования соответствующих ИС. Пример использования – проектирование автоматизированной системы балльно-рейтингового учета индивидуальных достижений сотрудников вуза [5].

Соответственно проектирование СППР ВУЗа на первом этапе должно осуществляться с помощью нотации UML, а в дальнейшем необходимо перевести UML модели в OWL модели. Однако при преобразовании одного языка в другой возникает проблема согласованности метамodelей. Метамodelи – формальное описание категорий выбранной схемы моделирования, моделирование средств моделирования. Например, для языка UML основными категориями будут классы, атрибуты и связи. Для языка OWL основными категориями будут классы, свойства и экземпляры. Метамodelи позволяют «навести мосты» между различными языками моделирования и разработать схемы преобразования из одних схем в другие.

Отметим, что ни одна парадигма не может быть полностью преобразована в другую. Даже одинаковые на первый взгляд категории могут иметь заметно различающийся смысл. Например, понятие экземпляра в UML и OWL существенно различается. В UML экземпляр обязан принадлежать к какому-то классу. В OWL же экземпляр существует «сам по себе» и может не иметь класса вообще [3].

Существует два механизма преобразования – с помощью профилей и с помощью прямого маппинга. Профили OWL для UML представляют собой попытку специализации моделей UML так, чтобы их семантика была максимально близка к OWL. Данный подход уместен, когда разработка онтологии ведется с нуля, но с использованием программных инструментов для работы с UML. Маппинги же представляют более конкретные «рецепты» – соответствия между концепциями UML и OWL. При этом маппинги не носят взаимно однозначный характер.

Зачастую существует несколько маппингов для одной концепции. Выбор конкретного маппинга производится из соображений уместности паттерна в конкретной онтологии. Например, имея UML-класс «кризисная ситуация» с полем «уровень угрозы», поле можно отобразить в OWL как числовое Data Property с произвольными значениями, так и как бинарное Object Property с областью значений в специальном классе «уровень угрозы».

Таблица 1 – Различия UML и OWL

Категории	UML	OWL
-----------	-----	-----

Истинность	Закрытый мир	Открытый мир
Экземпляры	Порождаются классами	Независимые сущности
Свойства	Только в виде атрибутов класса	Бинарное отношение между экземплярами
Акцент	Проектирование	Хранение знаний
Обработка	Человек	Человек и компьютер

Вообще, UML и OWL используют сходные категории для описания информационной модели, но в деталях эти категории существенно различаются. Во-первых, UML использует предположение закрытого мира – т. е. истинно только то, что представлено в модели, любые другие утверждения – ложны. Это предположение разумно при проектировании ПО, но оно необоснованно и даже вредно для представления информации в распределенной среде, например, в Интернете. Если у одного из узлов сети нет какой-либо информации, это не значит, что она ложна. В данной статье внимание уделено именно маппингам, т. к. предполагается, что при создании кризисной онтологии работа ведется с существующими информационными системами, для которых доступна UML-спецификация. Далее, перечислим основные категории, имеющие сходный смысл в UML и OWL:

- Классы, подклассы;
- Экземпляры;
- Модули и пакеты.

В рамках данной работы были рассмотрены подходы преобразования UML-моделей в OWL-модели.

Таблица 2 – Маппинг UML и OWL

UML	OWL
Класс	Класс
Экземпляр	Экземпляр
Скалярный атрибут	Свойство-данные
Классовый атрибут	Объектное свойство
Связь (ассоциация)	Объектное свойство
Мультипликативность	Мин. / Макс. кардинальность
Пакет	Онтология

Использование онтологий в разработке СППР имеет большие перспективы при реализации информационных процессов различной природы в рамках инфраструктуры учебных заведений. А совместное применение двух нотаций моделирования, OWL и UML, позволит эффективно взаимодействовать как аналитикам, так и программистам, и как следствие повысить качество СППР, обеспечив более глубокий охват и анализ деятельности современных вузов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. ЛАШУК Н. В. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО БАЗИСА ДЛЯ СППР : ДИССЕРТАЦИЯ ... КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК : 05.13.01 / ЛАШУК НИКОЛАЙ ВЛАДИМИРОВИЧ; [Место защиты: ГОУВПО "СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"]. - КРАСНОЯРСК, 2009. - 109 с.
2. ЩЕРБИНА О.В. ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ВУЗА : ТЕЗИСЫ // ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА ВУЗА XXI ВЕКА, ПЕТРОЗАВОДСК, 2008 - 4 с.
3. МЕЩЕРИН С.А., КИРИЛЛОВ И.А., КЛИМЕНКО С.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ UML ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПОСТРОЕНИЯ КРИЗИСНЫХ ОНТОЛОГИЙ // MEDIAS2011 Труды МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, 10-14 мая 2011 г., Лимассол, Республика Кипр, Изд.ИФТИ, С.149-153
4. ПАНФИЛОВ С. А., АББАКУМОВ А. А. ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ // ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБЩЕСТВО. 2015. №2, С. 472-477.
5. АББАКУМОВ А.А., ЕГУНОВА А.И., ЛАРИН М.Г. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОГО УЧЕТА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СОТРУДНИКОВ ВУЗА. // ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ В ОБРАЗОВАНИИ, УПРАВЛЕНИИ, ЭКОНОМИКЕ И ТЕХНИКЕ: СБ. СТАТЕЙ XIV МЕЖДУНАР. НАУЧНО-ТЕХН. КОНФ. – ПЕНЗА: ПДЗ, 2014. – С. 5-10.

USING THE NOTATION UML AND OWL FOR DESIGNING DECISION SUPPORT SYSTEM IN THE UNIVERSITY

Kurgansky D.V.,
*4d year bachelor, faculty of Economics,
Mordovia State University,
Saransk*

This work is devoted to the study of approaches to building ontologies, intended for the design of the information environment of universities and the development of decision support systems (DSS). Particular attention is paid to the use of de facto standard UML for initial design of ontologies. Also described are methods for transfer of UML-layout into a complete ontology OWL-ontology way that minimizes the effort to finalize the ontology. In addition, it presents the main advantages of sharing the two approaches for designing DSS university.

Keywords: Web Ontology Language, OWL, UML, DSS of university.