

УДК 004.822

И.А. Кречетов, В.В. Кручинин

Моделирование и технология онтологического подхода при разработке образовательного контента

Предложена технология разработки образовательного контента на основе применения онтологического подхода и баз знаний. Показаны основные преимущества использования онтологий в качестве модели представления знаний. Предложено инструментальное программное средство для работы с базой знаний, позволяющее генерировать различный как по содержанию, так и объему образовательный контент.

Ключевые слова: онтология, база знаний, образовательный контент, дистанционный курс.

Процесс обучения, направленный на получение новых знаний в какой-либо предметной области, является процессом трансфера знаний от источника знаний к потребителю знаний [1]. Информационные технологии достаточно быстро внедряются в процессы организации различных форм обучения. Наряду с классическим способом приобретения знаний из бумажных носителей в образовательном процессе активно используется электронный образовательный контент. Под электронным образовательным контентом понимают различные виды образовательных ресурсов: учебно-методические пособия, конспекты лекций, материалы контроля знаний, глоссарии и т.д. Существующие современные программные средства, в том числе и системы дистанционного обучения (СДО), успешно решают задачи создания, хранения и доставки пользователю образовательного контента, но при этом существует ряд недостатков:

1. При разработке образовательного контента не учитываются потребности и индивидуальные параметры обучаемого. Будучи однажды задан, план обучения распространяется на всех обучаемых, вне зависимости от навыков и знаний конкретного индивида. Строго заданная траектория обучения и заранее определенный объем образовательной информации не позволяют учесть особенности каждого потребителя знаний, что существенно отражается на качестве образования.

2. Поддержка и обновление образовательного контента дорога и трудоемка. Появление новых знаний в предметной области влечет за собой обновление всех образовательных ресурсов, в которых используется данное знание. Кроме того, использование одних и тех же знаний в различных предметных областях делает крайне затруднительным поддержку и обновление образовательного контента до актуальной версии.

Сегодня для решения вышеперечисленных проблем наиболее целесообразным является применение баз знаний, представляющих собой некую модель или концепцию хранения знаний. Полноценные базы знаний содержат в себе не только фактическую информацию, но и правила вывода, допускающие автоматические умозаключения о вновь вводимых фактах и как следствие осмысленную обработку информации. Иерархический способ представления в базе знаний набора понятий и их отношений называется онтологией. Онтологию некоторой области знаний вместе со сведениями о свойствах конкретных объектов также можно назвать базой знаний. Онтологии используются как источники данных для многих компьютерных приложений (для информационного поиска, анализа текстов, извлечения знания), позволяя более эффективно обрабатывать сложную и разнообразную информацию. Решающее влияние на функциональные возможности образовательного контента оказывает модель данных, используемая для представления знаний. Преимуществом онтологий в качестве способа представления знаний является их формальная структура, которая упрощает их компьютерную обработку [2].

Онтологии разрабатываются и могут быть использованы при решении различных задач, в том числе для совместного применения людьми или программными агентами, для возможности накопления и повторного использования знаний в предметной области, для создания моделей и программ, оперирующих онтологиями, а не жестко заданными структурами данных, для анализа знаний в предметной области.

Учитывая все принципы и возможности онтологического подхода, представляется возможным организовать иерархию элементов образовательного содержимого учебных материалов – каркас для организации электронных материалов, другими словами необходимо специфицировать элементы, понятия и структуру, характерные для большинства создаваемых учебных материалов. Разработав онтологию учебно-методического пособия, например, и заполнив ее конкретными данными, соответствующими учебной дисциплине, мы получим универсальную базу знаний, на основе которой возможно генерировать различный как по содержанию, так и по объему образовательный контент (рис. 1).

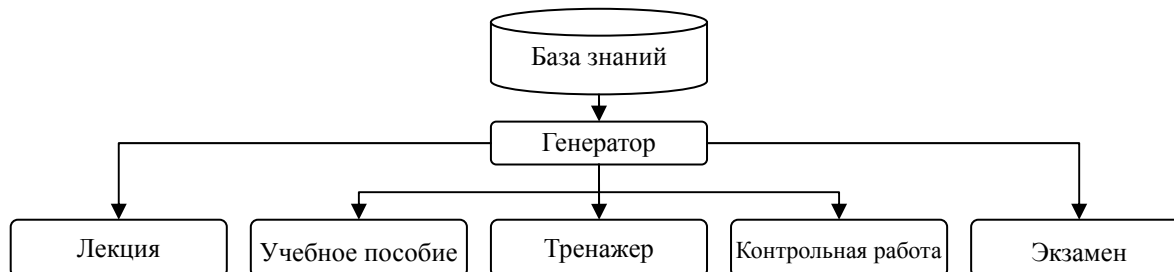


Рис. 1. Генерация образовательного контента из базы знаний

Онтологические модели за время исследований в этой области претерпели значительное развитие. В настоящее время для создания и поддержки онтологий существует целый ряд инструментов, которые помимо общих функций редактирования и просмотра выполняют поддержку документирования онтологий, импорт и экспорт онтологий разных форматов и языков, поддержку графического редактирования, управление библиотеками онтологий и т.д. Большинство инструментальных средств построения онтологий имеет визуальную составляющую, однако некоторые конструкции приходится набирать вручную, что повышает уровень требований к эксперту, а именно – владение языком представления знаний. Часть инструментальных средств реализуют определенную функциональность для выполнения запросов к онтологиям, но, к сожалению, не имеют унифицированного интерфейса для формирования и выполнения запросов из внешних приложений. Кроме того, практически нет редакторов онтологий, ориентированных на конечного пользователя и свободно распространяемых, что, в свою очередь, замедляет развитие всего направления онтологического инжиниринга [3].

Тенденции современных Web-технологий задают такую направленность в разработках различных программных продуктов и сервисов, когда пользователь с помощью одного лишь браузера и доступа в Интернет может решать сложные задачи, которые раньше решались с помощью мощных вычислительных систем и ресурсоемких программных средств. Теперь эту роль выполняет сервер, возлагая на себя решение сложных задач и выдавая клиенту результат. Несмотря на многообразие достижений в обеспечении максимального удобства и простоты обучения посредством Web-технологий, на сегодняшний момент остается мало затронутым вопрос обеспечения автора минимальным и доступным набором инструментальных средств или online сервисов, позволяющих полноценно разрабатывать образовательные материалы или создавать дистанционные курсы без привлечения каких-либо сторонних и сложных программных продуктов.

В основе предлагаемой технологии лежит инструмент создания образовательного контента, представляющий собой online-сервис и предоставляющий авторам средства создания, поддержки и обновления базы знаний. Общая схема организации работы online-сервиса, основанного на базе знаний, представлена на рис. 2. Хранение данных на таком сервисе реализовано на основе информационной модели знаний, направленной на хранение знаний во Всемирной паутине – семантической паутине (semantic web).

Семантическая паутина предполагает запись информации в виде семантических сетей с помощью онтологий. Основное назначение предлагаемого инструмента – предоставление сервером доступа к онтологии через Web-сервис, возможность извлекать, изменять и сохранять онтологии из хранилища. Работа с базой знаний, ее настройка выполняются с помощью редакторов онтологий и тезаурусов. Для управления образовательным контентом и наполнения базы служит визуальный редактор данных. Комплекс всех этих служб представляет собой виртуальный ассистент, реализованный как многофункциональное Web-приложение, благодаря чему возможна удаленная работа с

сервисом и поддержка контента авторами через Интернет. Создание новых знаний выполняется как вручную – с помощью редактора данных, так и автоматизированно – с использованием подсистемы сбора онтологической информации о ресурсах.

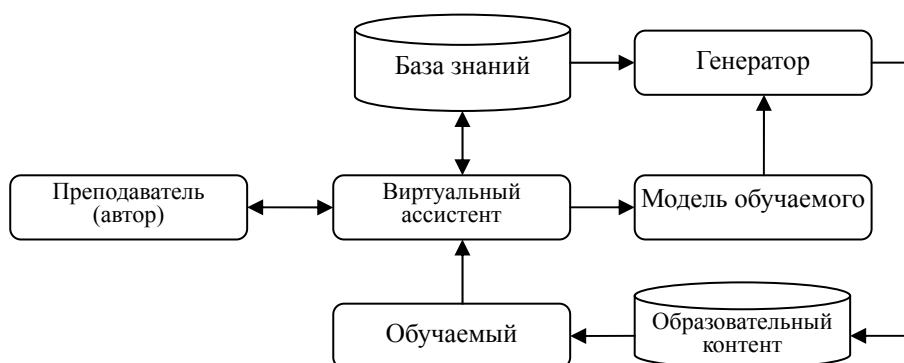


Рис. 2. Общая схема работы online-сервиса создания образовательного контента

Результатом работы автора является семантически размеченный документ, т.е. документ, в котором выделены семантические объекты, идентифицированы основные взаимосвязи. Таким образом, в Web-онтологии определяется смысл используемых понятий, характерных для конкретной дисциплины, т.е. специфицируются объекты предметной области. С помощью языков трансформаций и форматирования – XSLT и XSL-Fo – возможно реализовать визуальное представление содержимого онтологии в необходимом формате, например HTML, DOC, TeX и т.п. [4]. Генерирование образовательного контента происходит на основе модели обучаемого, в зависимости от уровня его знаний, индивидуальных потребностей и личных предпочтений.

В качестве языка семантической разметки может выступать один из языков, применяемых в Semantic Web для описания метаданных об объектах, например формат описания ресурсов RDF/RDFS или OWL. Наиболее целесообразным представляется генерация семантической разметки в формате, совместимом с языком описания знаний онтологии предметной области, что создаст естественную среду для интеграции полученных семантических описаний в онтологию предметной области [5].

Рассмотрим в качестве примера процесс разработки методического пособия по практическому занятию. В соответствии с общими принципами построения Web-онтологий необходимо сформировать структуру и выделить основные компоненты. Примерная структура пособия:

1. Введение.
2. Аппаратура, оборудование, материалы, растворы (реактивы).
3. Методика работы.
4. Анализ, обсуждение результата работы. Выводы.
5. Рекомендуемая литература.
6. Приложения

На основе полученной структуры разрабатывается Web-онтология, представляющая собой шаблон, описывающий структуру разрабатываемого пособия с обозначением связей между компонентами. Предметной областью здесь является вся терминология, используемая для организации практического занятия. Объединив данную онтологию с конкретной дисциплиной, т.е. конкретными данными, соответствующими учебной дисциплине, мы получим полноценную базу, с которой можно производить различные действия. Например, применив технологию визуализации содержимого онтологий, можно на выходе получать различные представления методического пособия [4]. Изменение структуры онтологии повлечет за собой обновление содержимого при каждой новой генерации контента из базы.

Предложенная технология обеспечивает возможность оперативно генерировать контент, а также отслеживать динамику появления новых знаний и типов информационных ресурсов по его тематике и тем самым поддерживать базу знаний в актуальном состоянии. Однажды заданное автором понятие для одной предметной области может быть повторно использовано этим или другим автором в другой. Отделение знаний предметной области от оперативных знаний позволит генерировать уникальный контекст для какой-либо задачи, процесса, описания и т.д.

Литература

1. Губанов А.С. Использование баз знаний в обучающем процессе // Информатизация образования. – 2009. – №1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://giac.unibel.by/sm_full.aspx?guid=7053, свободный (дата обращения: 20.07.2011).
2. Митрофанова О.А. Онтологии как системы хранения знаний / О.А. Митрофанова, Н.С. Константинова // Всероссийский конкурсный отбор обзорно-аналитических статей по приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы», 2008. – 54 с.
3. Филатов В.А. Разработка высокоэффективных средств создания и обработки онтологических баз знаний / В.А. Филатов, С.С. Щербак, А.А. Хайрова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://shcherbak.net/razrabotka-vysokoeffektivnyx-sredstv-sozdaniya-i-obrabotki-ontologicheskix-baz-znaniy>, свободный (дата обращения: 20.07.2011).
4. Жыжырий Е.А. Применение Web-технологий в задачах дистанционного обучения / Е.А. Жыжырий, С.С. Щербак // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2005. – № 13. – С. 50–54.
5. Щербак С.С. Интеллектуализация обработки информации на основе технологий Semantic Web // Системи обробки інформації. – Харків: ХВУ, 2004. – №9(37). – С. 224–230.

Кречетов Иван Анатольевич

Аспирант каф. промышленной электроники (ПрЭ) ТУСУРа

Тел.: 8 (382-2) 42-30-67

Эл. почта: kia@2i.tusur.ru

Кручинин Владимир Викторович

Д-р техн. наук, доцент каф. ПрЭ ТУСУРа, зав. лабораторией инструментальных систем моделирования и обучения научного управления Института инноватики ТУСУРа

Тел.: 8 (382-2) 42-30-67

Эл. почта: kru@2i.tusur.ru

Krechetov I.A., Kruchinin V.V.

The usage of ontology method in creating e-learning content

The article offers the technology of creating e-learning content by using ontology method and knowledge base. There are showed the main advantages of using ontologies as a model of knowledge representation. We offer a software tool for generating e-learning content with different size and intensions.

Keywords: e-learning content, ontology, distant course, semantic web.