

РАЗРАБОТКА ОНТОЛОГИИ ЗНАНИЙ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Боголюбов Дмитрий Петрович (bogolub@mail.ru)

Гришкина Мария Петровна (grishkina_mari@mail.ru)

Заика Сергей Сергеевич (szaika@hse.ru)

Московский институт электроники и математики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (МИЭМ НИУ ВШЭ)

Аннотация

В данных тезисах рассматривается процесс разработки онтологии объектно-ориентированного программирования как части онтологической системы обучения объектно-ориентированной парадигме. Иллюстрируется процесс декомпозиции и проектирования онтологической системы относительно специфики предметной области с учетом ее приложения к обучению. Во второй части, используя процесс декомпозиции онтологической системы, приводится фрагмент построенной онтологии предметной области объектно-ориентированной парадигмы.

Онтологии — объективная реальность современных обучающих систем. Интерес к онтологиям как к инструменту, позволяющему справиться со слабой структурированностью и зашумленностью информационных потоков, растет ежемесячно. Онтологии востребованы во многих областях информационных технологий, в том числе в электронном обучении. Выделим работы ученых Гавриловой Т.А., Брусиловского П., Сосновского С. [1,2], а также прототипы онтологической системы обучения [3] и семантической IDE [8].

Несмотря на впечатляющие работы по созданию инструментов для автоматического составления, слияния, оценки и оптимизации онтологий именно в контексте обучения, авторы скептически относятся к возможности в ближайшее время всерьез переложить процесс структуризации и аннотации знаний на машины. Вместе с тем лавинообразный рост электронных обучающих материалов во всех областях приводит к необходимости нахождения междисциплинарных связей высокого уровня и построения системы, достаточно гибкой, чтобы включать в себя новые материалы, и достаточно наглядной, чтобы сохранять образовательную ценность. В связи с этим представляется актуальным и целесообразным построение обучающих онтологий отдельных учебных курсов.

В качестве предметной области нашей группой выбрана объектно-ориентированная парадигма как наглядный случай сложной связи между реализацией ООП в отдельных языках программирования и междисциплинарными высокоуровневыми понятиями. Наша работа подразумевает создание вручную обучающей онтологии или онтологической системы, посвященной процессу обучения объектно-ориентированной парадигме программирования.

Проектируя онтологию обучения объектно-ориентированной парадигме, мы декомпонировали [4] ее на несколько онтологий:

1. онтологию объектно-ориентированной парадигмы (онтология предметной области);
2. онтологию обучения (общая онтология);
3. онтологию знаний и умений программиста в рамках ООП (промежуточная онтология, между 1. и 2.);
4. онтологию классов задач, для обучения ООП программистов (онтология задач);
5. онтологии обучения объектно-ориентированному программированию на языках Java, Ruby и др. (онтологии-приложения).

Взаимодействие между видами онтологий можно наблюдать на рисунке 1:

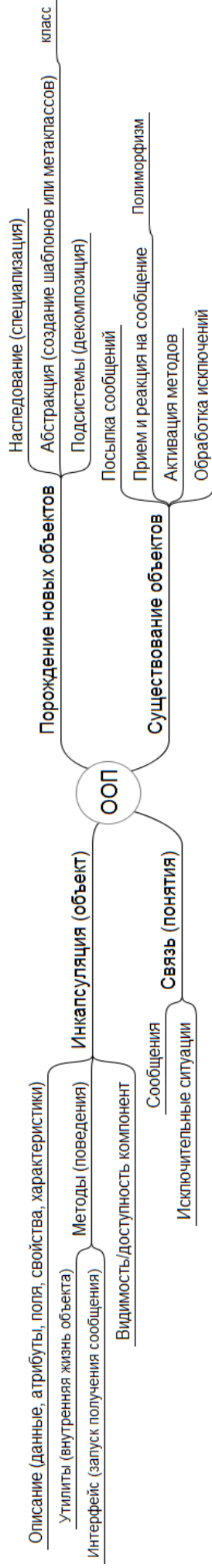


Предложенная система предусматривает значительные возможности по интеграции *в ширину, вверх и вниз*.

1. Интеграция *вверх* — это прежде всего общие онтологии обучения, описывающие структуру, иерархию, взаимодействие учебных материалов; когнитивные модели обучающихся; представляется целесообразной для всех обучающих электронных систем, использующих онтологический подход.
2. Интеграция *в ширину* — это онтологии других предметных областей, других парадигм и стилей программирования.
3. Интеграция *вниз* — это онтологии-приложения, посвященные отдельно взятому языку программирования. Уже известны онтологии языка Java [6] и Си [5] (который понятно, особого отношения к ООП не имеет, но онтология могла бы послужить основой для создания онтологии C++).

Формализация и реализация онтологий на языке OWL обеспечивает доступность, гибкость и повторную используемость проекта. Язык OWL рекомендован [7] для разработки онтологий консорциумом W3C (World Wide Web), имеет несколько синтаксисов и на данный момент является наиболее универсальным способом представления онтологий.

На рисунке 2 представлены получившиеся в результате трех итераций верхние классы онтологии объектно-ориентированного программирования.



Дальнейшим направлением исследований станет разработка онтологий-задач и онтологий-приложений, кодирование полученной системы на языках представления онтологий, анализ полученной системы полуавтоматизированными средствами анализа онтологий и эксперименты по интеграции в системы электронного обучения.

Литература

1. Stojanovic, L; Staab, S; Studer, R (Eds.) (2001): eLearning based on the Semantic Web. WebNet2001-World Conference on the WWW and Internet.
2. Brusilovsky, Peter; Sosnovsky, Sergey; Shcherbinina, Olena (2005): User modeling in a distributed e-learning architecture. In : User Modeling 2005: Springer Berlin Heidelberg, pp. 387–391.
3. Mouromtsev, Dmitry; Kozlov, Fedor; Parkhimovich, Olga; Zelenina, Maria (2013): Development of an Ontology-Based E-Learning System. In Knowledge Engineering and the Semantic Web, pp. 273–280.
4. Болотова Л.С. (2012): Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях. учебник; Финансы и статистика.
5. Gavrilova, Tatiana; Sosnovsky, Sergey: Development of educational ontology for c-programming. In International Journal «Information Theories & Applications» 13.
6. John, Santhosh (2014): Development of an Educational Ontology for Java Programming (JLEO) with a Hybrid Methodology Derived from Conventional Software Engineering Process Models. In IJIEET 4 (4), pp. 308–312. DOI: 10.7763/IJIEET.2014.V4.419.
7. W3C OWL Working Group: OWL 2 Web Ontology Language Document Overview (Second Edition). W3C. <http://www.w3.org/TR/owl2-overview/>
8. Грачёв Дмитрий Александрович, Лаптев Валерий Викторович РАЗРАБОТКА МНОГОЯЗЫКОВОГО РЕДАКТОРА НА ОСНОВЕ СЕМАНТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОГРАММЫ // Вестник АГТУ. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика . 2013. №2. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-mnogoyazykovogo-redaktora-na-osnove-semanticheskoy-modeli-programmy> (дата обращения: 14.05.2014).