

ОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ БАЗ ЗНАНИЙ НА ОСНОВЕ СЕМАНТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

И. Т. Давыденко, В. Б. Тарасов, А. В. Федотова

Кафедра интеллектуальных информационных технологий, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Кафедра Компьютерных систем автоматизации производства МГТУ им. Н.Э. Баумана

Минск, Республика Беларусь

Москва, Российская Федерация

E-mail: davydenko@bsuir.by, aluon@mail.ru

В данной работе рассмотрен один из видов знаний - онтологии. Данное понятие рассмотрено в контексте Предметной области онтологий

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время большую актуальность имеет направление, связанное с разработкой систем, основанных на знаниях. Ключевым компонентом таких систем является база знаний [1,3].

В данной работе будет рассмотрен подход к структуризации базы знаний, основанный на выделении онтологий, специфицирующих ту или иную предметную область с разных точек зрения. Данный подход является частью Технологии проектирования семантических моделей баз знаний в рамках проекта OSTIS[1,2,7].

В базе знаний будем выделять семантически осмысленные структуры, обладающие некоторой семантической целостностью. Такие структуры будем называть знаниями [4].

Для спецификации (описания свойств) соответствующей предметной области, ориентированной на описание свойств и взаимосвязей понятий, входящих в состав указанной предметной области используется такой вид знаний, как онтология[4,6].

I. ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ ОНТОЛОГИЙ

Предметная область – это важнейший вид знаний, входящих в состав смыслового пространства [2]. Каждая предметная область фокусирует внимание на описание связей соответствующего класса объектов исследования. Каждый знак, входящий в состав базы знаний, должен принадлежать (входить в состав) хотя бы одной предметной области, выполняя в ней ту или иную роль.

В информатике под онтологией понимается наглядное и формализованное описание структуры некоторой проблемной области (темы). Подобное описание всегда опирается на концептуализацию этой области, которая обычно задается в виде исходных понятий, отношений между ними и ограничений [5]. Таким образом, онтология представляет собой концептуальный каркас описания некоторой предметной области. Кроме того, онтологией задается семантическая основа различных языков, обеспечивающих описание

объектов исследования, принадлежащих заданной предметной области.

Для структуризации баз знаний по Технологии OSTIS используется понятие семантической окрестности - знание, являющееся спецификацией (описанием) некоторой сущности, знаком которой является ключевым элементом указанного знания [4]. Заметим, что каждая семантическая окрестность в отличие от знаний других видов имеет только один ключевой элемент (ключевой знак, знак описываемой сущности). Также отметим, что многообразие видов семантических окрестностей свидетельствует о многообразии семантических видов описаний различных сущностей.

Среди типов семантических окрестностей выделены следующие:

- полная семантическая окрестность – это вид семантической окрестности, включающий описание всех связей описываемой сущности;
- базовая семантическая окрестность – это вид семантической окрестности, содержащий минимальную (краткую) информацию об описываемой сущности;
- специализированная семантическая окрестность – это вид семантической окрестности, набор связей для которой уточняется отдельно для каждого класса такой окрестности.

В свою очередь в зависимости от описываемых знаний была выделена следующая классификация специализированных семантических окрестностей:

- пояснение
- примечание
- правило идентификации экземпляров
- терминологическая семантическая окрестность
- теоретико-множественная семантическая окрестность
- логическая семантическая окрестность
- описание типичного экземпляра
- описание декомпозиции

В зависимости от рассматриваемых свойств понятий предметной области, которые описываются в онтологии, были выделены следующие типы онтологий, которые представляют собой совокупность семантических окрестностей определенного типа для всех понятий рассматриваемой предметной области:

- структурная спецификация – это онтология, в которой описываются роли понятий, входящих в состав предметной области, а также связи специфицируемых предметных областей с другими предметными областями.
- теоретико-множественная онтология – это онтология, описывающая теоретико-множественные связи между понятиями заданной предметной области (включение, разбиение, объединение, пересечение, разность множеств, область определения, домен, функция)
- логическая онтология – это онтология, описание системы высказываний заданной предметной области.
- логическая иерархия понятий – это онтология, являющаяся надстройкой над логической онтологией, включающая описание системы определений понятий заданной предметной области с указанием набора понятий, через которые определяется каждое определяемое понятие рассматриваемой предметной области.
- логическая иерархия высказываний – это онтология, являющаяся надстройкой над логической онтологией и включающая описание системы утверждений рассматриваемой предметной области с указанием набора утверждений, через которые доказывается каждое утверждение.
- терминологическая онтология – это онтология, описывающая систему основных и неосновных терминов (имен, внешних обозначений), соответствующих концептам и отношениям заданной предметной области, а также описание правил построения терминов для сущностей, являющихся элементами (экземплярами) указанных концептов и отношений.
- онтология задач и решений задач – это онтология, описывающая задачи и их классы, решаемые в рассматриваемой предметной области

- онтология классов задач и способов решения задач – это онтология, описывающая способы решения задач и их классов в рамках предметной области. Является надстройкой над онтологией задач и классов задач.
- интегрированная онтология – это онтология, объединяющая все онтологии различного вида некоторой предметной области.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работа выполнена при поддержке грантов БРФФИ-РФФИ-М «Методы и средства онтологического моделирования для семантических технологий проектирования интеллектуальных систем» (Ф15РМ-074, 15-57-04047) и «Разработка интеллектуальных обучающих систем и синергетических учебных организаций на основе открытых семантических технологий, онтологического инжиниринга и моделей понимания» (Ф16Р-101).

1. Голенков В.В., Гулякина Н.А. Принципы построения массовой семантической технологии компонентного проектирования интеллектуальных систем// Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем. Материалы международной научно-технической конференции (OSTIS-2011, Минск, 10-12 февраля 2011 г.). – Мн.: Изд-во БГУИР, 2011. – С.21-59.
2. Голенков, В.В. Семантическая технология компонентного проектирования систем, управляемых знаниями. Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем (OSTIS-2015): материалы V Междунар.научн.-техн.конф./ В. В. Голенков, Н.А Гулякина// Мн.: БГУИР, 2015
3. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. Учебник / Гаврилова Т.А. [и др.]; – СПб. : Изд-во «Питер», 2001.
4. Давыденко, И.Т. и др. Средства структуризации семантических моделей баз знаний// Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем. Материалы международной научно-технической конференции (OSTIS-2016, Минск, 2016 г.). – Мн.: Изд-во БГУИР, 2016.
5. Tarassov V.B., Fedotova A.V., Stark R., Karabekov B.S.Granular Meta-Ontology and Extended Allen's logic: Some Theoretical Background and Application to Intelligent Product Lifecycle Management Systems// Proceedings of the 4th International Conference on Intelligent Systems and Applications (INTELLI'2015, St.Julians, Malta, October 11-16, 2015). – Copenhagen: IARIA XPS Press, 2015. – P.86-93. ISBN: 978-1-61208-437-4.
6. J. Dietz, 'Enterprise Ontology–Theory and Methodology'. – Berlin: Springer-Verlag, 2006.
7. IMS.OSTIS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ims.ostis.net/>. – Дата доступа: 11.09.2016.