

ФОРМАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Е. А. Дюбина

Кафедра интеллектуальных информационных технологий, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь
E-mail: dziubina.el@gmail.com

Рассматривается семантическая структуризация Предметной области геометрических тел с использованием семантического подхода, предложенного в рамках Технологии OSTIS.

ВВЕДЕНИЕ

Проектирование базы знаний (БЗ) - один из ключевых этапов разработки любой интеллектуальной системы [1].

Объём и качество знаний, хранящихся в БЗ, определяет круг задач, которые способна решить система. Чем более полно и точно описана исследуемая предметная область (ПрО), тем выше уровень сложности решаемых задач. Наибольший интерес представляют исследования, нескольких, находящихся на стыке, ПрО. С другой стороны, постоянное приумножение знаний в системе приводит к снижению скорости работы машины обработки знаний. Это вызвано тем, что объём знаний постоянно увеличивается, а алгоритмы их обработки остаются практически неизменными. Для решения этой проблемы одновременно с процессом расширения БЗ должна происходить её структуризация. Данный процесс заключается в выделении в БЗ различных связанных между собой подструктур, что позволяет рассматривать исследуемые объекты и явления с различной степенью детализации.

Проектирование БЗ - долгий и трудоёмкий процесс, требующий участия высококвалифицированных инженеров по знаниям. Определение структуры БЗ позволяет организовать распределение работ по проектированию БЗ таким образом, чтобы разные исполнители занимались разработкой, разных, не пересекающихся между собой, фрагментов, что значительно сокращает сроки разработки системы и исключает дублирование одной и той же работы двумя разными разработчиками.

Наиболее чётко видна необходимость структуризации БЗ в обучающих интеллектуальных системах. Она применяется для дидактических целей, чтобы помочь пользователю, усваивающему некоторые знания, изучить материал в наиболее удобной последовательности. Например, в рамках ПрО Геометрии изучение треугольников не должно предшествовать изучению отрезков, геометрических точек и прямых, так как, не зная этих понятий, тяжело разобраться, что такое треугольник. Структуризация позволяет показать пользователю, каким образом связаны между собой те или иные объекты. Как прави-

ло, пользователю (не эксперту) сложно выявить связи между понятиями в изучаемой ПрО. В данной работе будет рассмотрен пример структуризации Предметной области геометрических тел с использованием подхода к структуризации БЗ, предложенного в работе [2]. В основе данного подхода лежит представление знаний на языке семантических сетей с базовой теоретико-множественной интерпретацией [3]. Все фрагменты Предметной области геометрических тел будут представлены на языке SCn [4].

ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Согласно технологии проектирования БЗ по Технологии OSTIS [4], [3], в основе структуризации БЗ лежит понятие ПрО, в рамках которой необходимо выделить роли элементов, входящих в заданную предметную область, такие как объект исследования, исследуемые отношения, а также частные предметные области [2].

Рассмотрим Предметную область геометрических тел.

Разработка структурной спецификации любой ПрО начинается с определения объектов исследования. Для Предметной области геометрических тел максимальным классом объектов исследования является геометрическое тело, немаксимальными классами объектов исследования - тело вращения, многогранник, непланарный угол, прямая и плоскость.

Предметная область геометрических тел

- ⇒ исследуемое отношение*:
 - полная поверхность*
 - объём*
 - параллельность*
 - перпендикулярность*
 - проекция*
 - расстояние*
 - сечение*
- ⇒ максимальный класс объектов исследования*:
 - геометрическое тело
- ∈ предметная область

Рис. 1 – Фрагмент структурной спецификации Предметной области геометрических тел

К исследуемым отношениям в Предметной области геометрических тел относятся: расстояние, перпендикулярность, параллельность, объём, сечение, полная поверхность, проекция.

Выделение частных ПрО позволяет построить иерархию ПрО путем перехода от менее детального к более детальному рассмотрению соответствующих исследуемых понятий. На рисунке 2 представлена иерархия ПрО рассматриваемой ПрО.

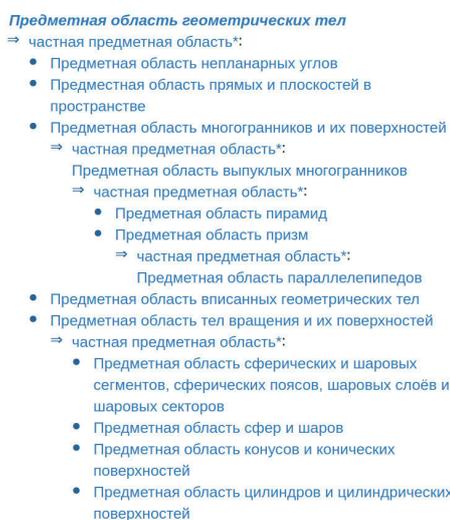


Рис. 2 – Структура Предметной области геометрических тел

В свою очередь Предметная область геометрических тел является частной по отношению к Предметной области Геометрии Евклида.

Важным этапом структуризации ПрО является выделение различных видов онтологий, таких как терминологическая, теоретико-множественная и логическая [2].

Терминологическая онтология исследуемой ПрО включает в себя описание терминов и их синонимов ключевых понятий ПрО. Рассмотрим фрагмент терминологической онтологии на примере терминологической семантической окрестности понятия объём (см. рисунок 3).

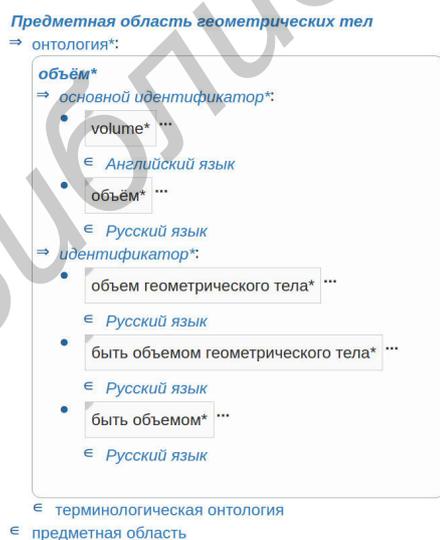


Рис. 3 – Фрагмент терминологической онтологии Предметной области геометрических тел

Теоретико-множественная онтология Предметной области геометрических тел является описанием теоретико-множественных связей между выделенными исследуемыми понятиями ПрО. Рассмотрим фрагмент теоретико-множественной семантической окрестности понятия (см. рисунок 4).

Логическая онтология Предметной области геометрических тел представляет собой описание всех логических высказываний, описывающих свойства геометрических тел. К ним относятся определения понятий, пояснения для неопределяемых понятий, утверждения. Например, утверждение «Равные тела имеют равные объёмы».

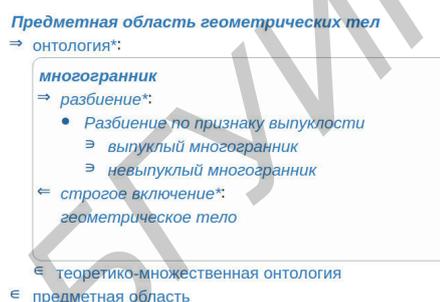


Рис. 4 – Фрагмент теоретико-множественной онтологии Предметной области геометрических тел

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Достоинством изложенной выше структуризации Предметной области геометрических тел является то, что она позволяет рассматривать исследуемые объекты на различных уровнях детализации, которые отражаются в различных типах онтологий. Данная структуризация подходит как для обучения школьников стереометрии, так и для повышения эффективности организации работ по разработке базы знаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаврилова, Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. Учебник / Гаврилова Т. А. [и др.]. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.
2. Давыденко, И. Т., Гракова Н. В., Сергиенко Е. С., Федотова А. В. Средства структуризации семантических моделей баз знаний (OSTIS - 2016), материалы VI Междунар.научн. -техн.конф, – Мн.: БГУИР, 2016 – С. 93-106.
3. Голенков, В. В., Гулякина Н. А. Принципы построения массовой семантической технологии компонентного проектирования интеллектуальных систем. Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем (OSTIS - 2011): материалы I Междунар.научн. -техн.конф, – Мн.: БГУИР, 2011 – С. 21-59.
4. Документация IMS [Электронный ресурс]. Минск, 2016. – Режим доступа: <http://ims.ostis.net/>. – Дата доступа: 10.09.2016.