

Лабораторная работа №4

«Разработка онтологии предметной области с использованием инструментальных средств онтологического проектирования»

1. Цель работы

Изучить базовые понятия онтологического подхода и инструментальные средства онтологического проектирования, а также освоить азы работы с подобными системами.

2. Подготовка к работе

Изучить основные понятия онтологического подхода, модель онтологии, языки и средства онтологического проектирования [1-3].

Установить инструментальные средства для разработки онтологий (например, *OntoStudio* или редактор онтологий *Protégé*).

3. Лабораторное задание

1. Для выбранной предметной области выделить 30 понятий (концептов).
2. Дать определения этим понятиям.
3. На множестве понятий ввести отношения и функции интерпретации для построения онтологии по предметной области. Построить онтологию, используя языки и инструментальные средства онтологического проектирования (например, *OntoStudio*).
4. Осуществить поиск информации по разработанной предметной онтологии.
5. В отчет по лабораторной работе включить обзор по методам и средствам онтологического проектирования и возможностям выбранного инструментального средства (например, *OntoStudio*), а также файлы с онтологией для выбранной предметной области и сеть понятий, полученную в результате визуализации онтологии.
6. Подготовить отчет для защиты лабораторной работы №4.

4. Требования

- Выбрать предметную область для создания онтологии:
 - 1) Вычислительная техника
 - 2) Алгоритмизация
 - 3) Операционные системы
 - 4) Программирование
 - 5) Алгоритмические языки
 - 6) Параллельные вычислительные процессы
 - 7) Информационные системы
 - 8) СУБД

- 9) Internet
- 10) Телекоммуникации
- 11) Экспертные системы
- 12) Имитационное моделирование

- Выделить в предметной области около 30 концептов (понятий) и дать им определение.
- Ввести несколько видов отношений и функции интерпретации (создать экземпляры концептов).
- Построить сеть понятий и иерархию концептов.

5. Методические указания

Лабораторная работа может быть выполнена с помощью программного продукта **OntoStudio**, который представляет собой визуальный инструмент для создания и редактирования предметных онтологий. Сформированная онтология может быть выражена на языке RDF.

Коротко рассмотрим структуру онтологии, с которой оперирует **OntoStudio**. Ядром онтологии служит иерархия концептов (абстрактных понятий предметной области (ПрО)). Иерархические отношения соответствуют типу род-вид и используются в механизмах наследования. Для описания прочих, неиерархических типов связей между концептами предназначены бинарные отношения. Концептам приписываются атрибуты, рассматриваемые как отношения определенного типа между концептом и значением. Реализации концептов (экземпляры) представляют конкретные сущности. Онтология также содержит аксиомы, под которыми понимаются правила, справедливые в моделируемой ПрО. Подобные правила выражаются на основе отношений. Правило может включать одно или несколько отношений. Например: «ЕСЛИ X <является отцом> Y И Y <имеет пол> <мужской>, ТО Y <является сыном> X ». В этом примере X и Y – концепты, <является отцом> и <является сыном> – отношения между ними, а <имеет пол> – отношение, задающее для Y атрибут «пол». Различные типы аксиом используются для описания ограничений целостности, накладываемых на онтологию, функциональных связей, логических зависимостей и отношений между фактами.

Разработка онтологии с помощью редактора **OntoStudio**

Проиллюстрируем пример создания предметной онтологии с помощью редактора **OntoStudio**. В начале определяется уникальное имя онтологии. Далее создаются концепты ПрО, их атрибуты и отношения между концептами (рис. 1).

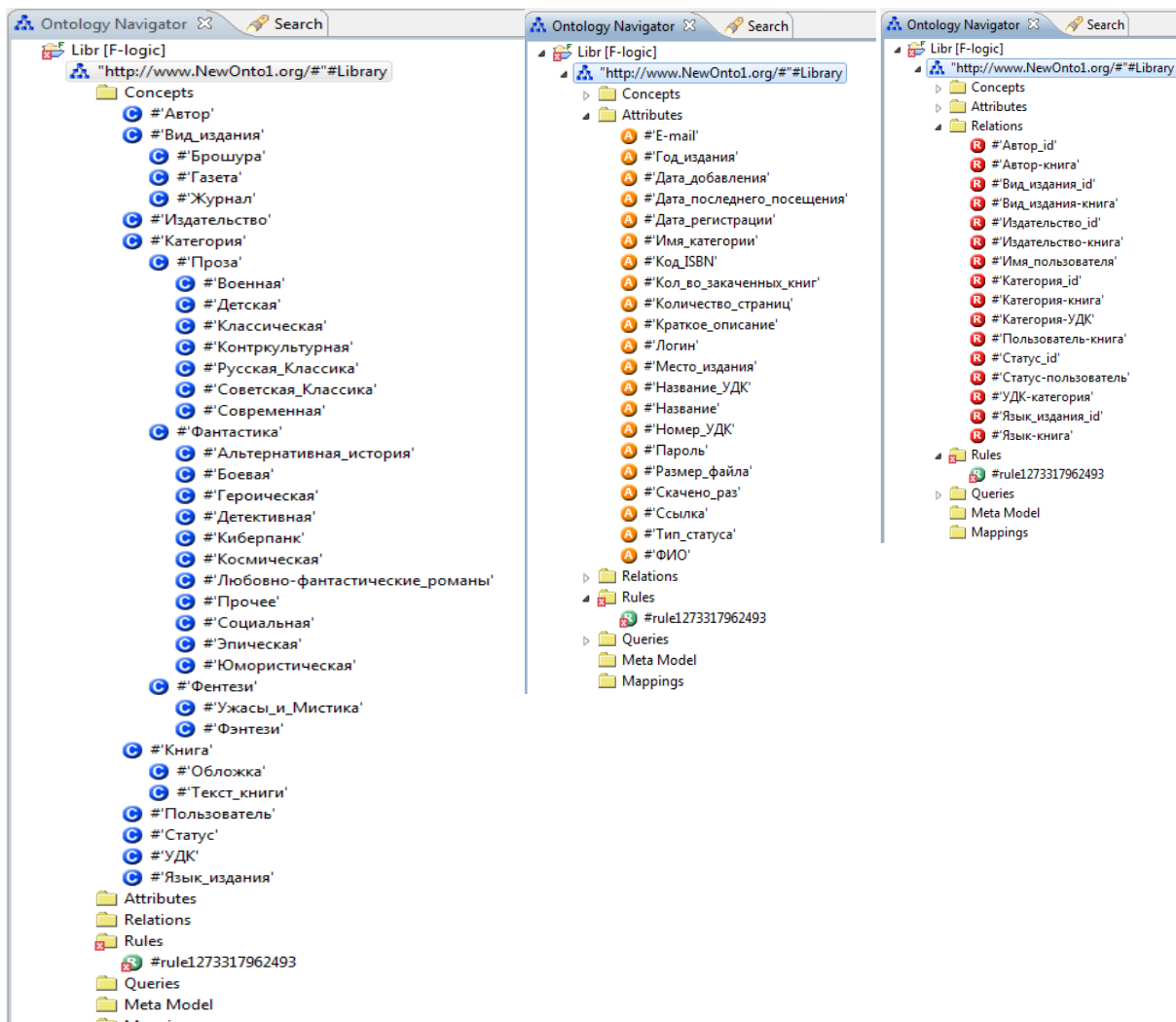


Рис. 1. Описание концептов, атрибутов и отношений в *OntoStudio*

Редактор *OntoStudio* позволяет задавать **отношения** четырех видов:

1. **простое** – отношение между парой концептов от первого концепта ко второму;
2. **симметричное** – отношение между парой концептов, не зависящее от их порядка (т.е. отношение работает в обе стороны);
3. **транзитивное** – данное отношение означает, что если два концепта А и В связаны отношением R, а также В и С связаны отношением R, тогда А и С связаны отношением R;
4. **инверсное** – отношение, обратное к указанному отношению, оба отношения задаются для одной пары концептов.

После создания концептов, их атрибутов и отношений между концептами, редактор *OntoStudio* позволяет создавать экземпляры концептов (определять интерпретацию концептов онтологии) и данные указанных экземпляров. Данными экземпляра являются атрибуты и ссылки (отношения) на экземпляры других концептов (рис. 2).

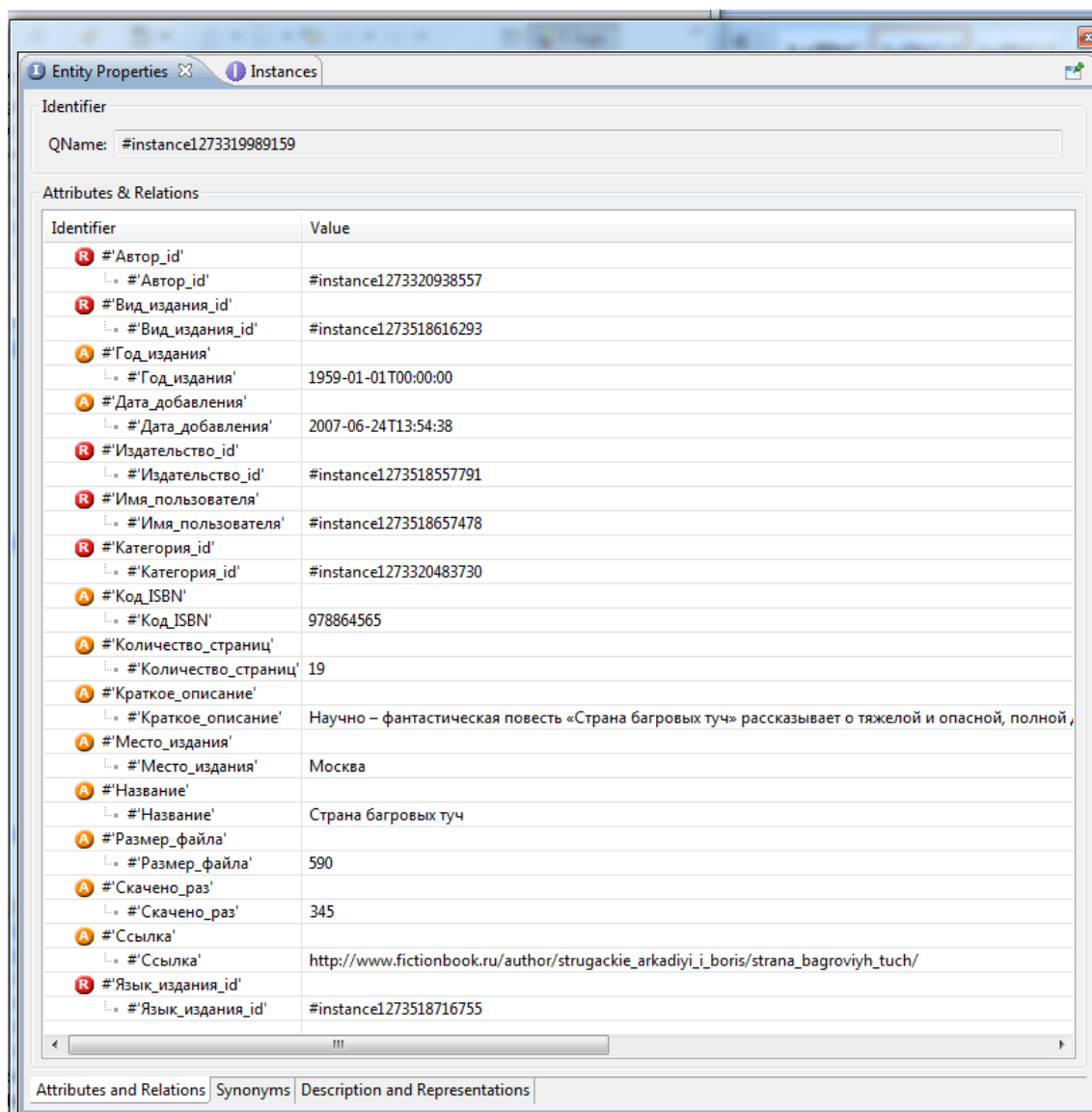


Рис. 2. Пример описания экземпляра концепта

После заполнения онтологии экземплярами концептов и формирования их данных становится возможным осуществлять поиск информации. С этой целью следует создать запрос по интересующему пользователя концепту, а затем выполнить его.

Например, сформируем запрос для поиска всех книг написанных братьями Стругацкими. Для этого следует выбрать концепт «Книга» и в выпадающем меню выбрать пункт «*New query*». В появившемся окне необходимо отметить галочками те атрибуты, которые нужны для вывода результата. После нажатия на кнопки «Автор» следует задать имя автора книг и выполнить запрос (рис. 3).

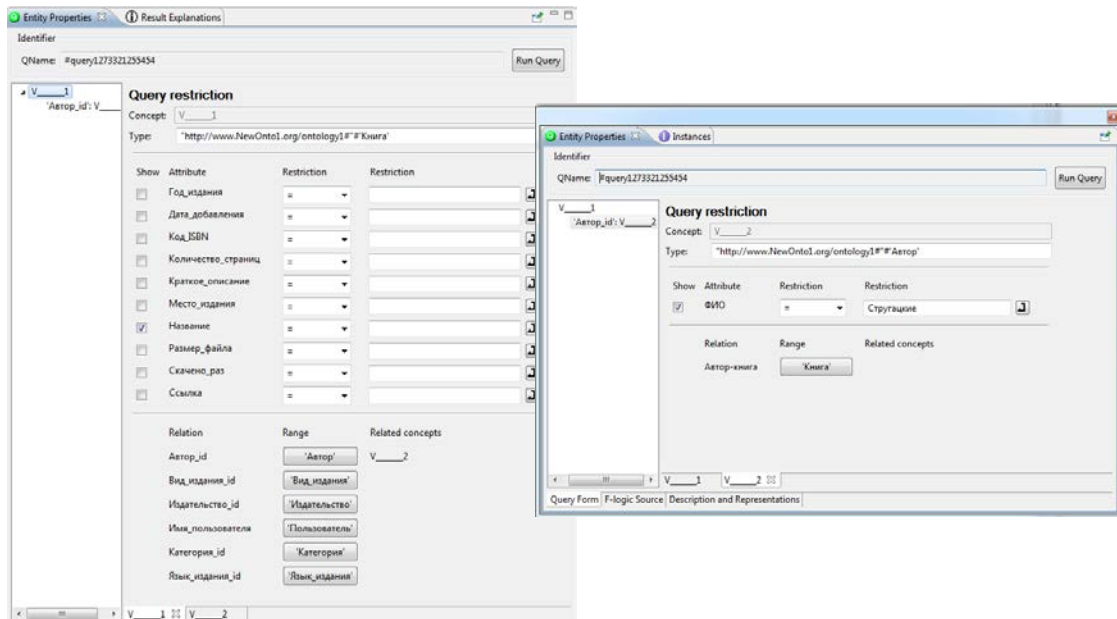


Рис. 3. Пример построения поискового запроса

Результат его выполнения приведен на рис. 4.

VV__1	VV__2
"Страна багровых туч"	"Стругацкие"
"Обитаемый остров"	"Стругацкие"

Рис. 4. Результат выполнения поискового запроса

Редактор *OntoStudio* содержит средства для создания сети понятий, чтобы наглядно продемонстрировать концепты и отношения между ними (рис. 5). В данную сеть можно также включить атрибуты концептов.

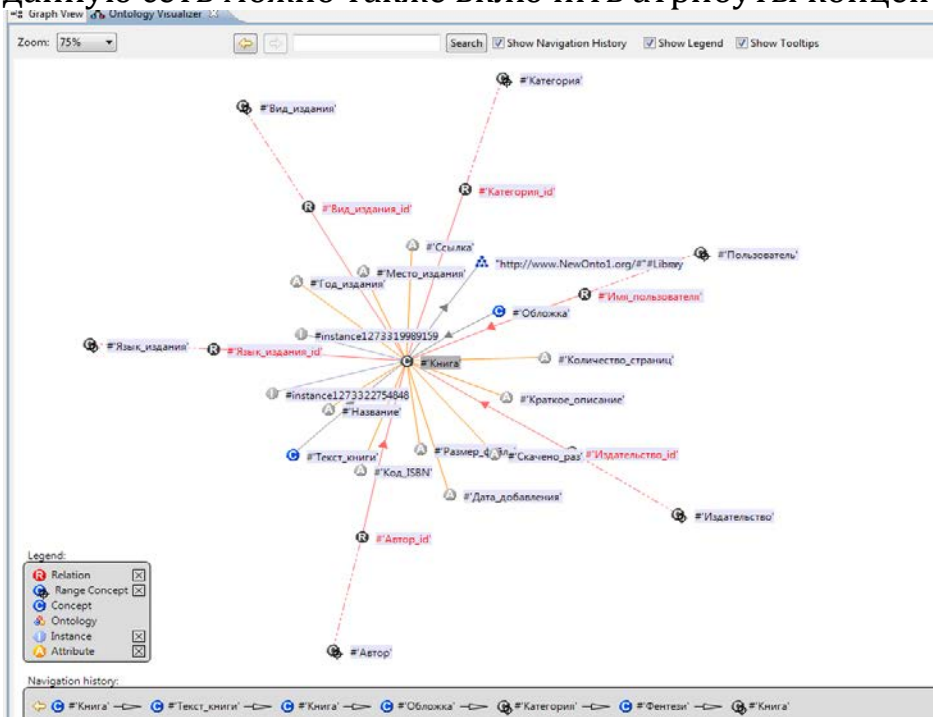


Рис. 5. Визуализация предметной онтологии в *OntoStudio*

Таким образом, программный продукт *OntoStudio* очень удобен для построения онтологии ПрО. Он содержит различные инструменты для рассмотрения всей ПрО как единого целого и обеспечивает возможность создания конкретных экземпляров концептов ПрО.

Литература

1. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Интеллектуальные информационные технологии: Учеб. пособие. –М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 304 с.
2. Варшавский П.Р., Куриленко И.Е., Михайлов И.С. Программное обеспечение интеллектуальных систем: учебное пособие / – М.: Издательский дом МЭИ, 2011. – 64 с.
3. Куриленко И.Е. Современные методологии разработки программных средств: учебное пособие / – М.: Издательский дом МЭИ, 2011. – 112 с.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте различные интерпретации понятия «онтология».
2. Как представляется модель онтологии?
3. Что такое модель расширенной онтологии? Охарактеризуйте ее компоненты.
4. Какие этапы построения онтологии предусмотрены стандартом *IDEF5*?
5. Каково назначение онтологии верхнего уровня? Приведете примеры таких онтологий.
6. Каково назначений онтологии предметного уровня? Приведете примеры таких онтологий.
7. Перечислите основные возможности редактора онтологий *OntoStudio*.