

БАЗА ЗНАНИЙ И ОПЕРАЦИИ СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ ПО ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ

В.П. Иващенко, И.С. Гумбар, Ю.М. Омельченко, О.Ю. Строкачук

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь, zooner1@rambler.ru, dasher@list.ru*

Abstract. This article describes the development of intelligent reference system of set theory. Relevance and demand of usage set-theoretical ontologies in intelligent systems are shown in the article. The one concentrates on knowledge base, knowledge processing machine and aspects of compatibility and reusing such systems. General system components, actual state and prospects of further development also were considered.

Одной из современных тенденций развития прикладных интеллектуальных систем является реализация интеллектуальных справочных систем (ИСС), основанных на знаниях, способных отвечать на различные свободно конструируемые вопросы пользователя, а также решать задачи из соответствующей предметной области. Такие системы составляют очень важный класс систем, осуществляющих информационное обслуживание пользователя с целью его обучения [1].

Современные технологии проектирования ИСС обладают рядом недостатков: высокие затраты на проектирование, зависимость реализации от платформы, низкая совместимость готовых компонентов [3]. Одним из проектов развития таких технологий является открытый проект, направленный на создание массовой семантической технологии компонентного проектирования интеллектуальных систем различного назначения – Open Semantic Technology for Intelligent Systems (OSTIS). Предлагаемые технологией OSTIS подходы позволяют избавиться от перечисленных выше недостатков. В рамках OSTIS существует ряд проектов, одним из которых является проект OSTIS Set Theory, ориентированный на разработку ИСС по теории множеств.

В основе модели представления знаний, применяемой в технологии OSTIS, лежит теоретико-множественная интерпретация однородных семантических сетей. Таким образом, разрабатываемая ИСС по теории множеств является важным компонентом для большинства систем, использующих технологию OSTIS.

Согласно OSTIS, при проектировании необходимо уделить внимание следующим основным компонентам [2] ИСС:

- база знаний;
- машина интеллектуального поиска и интеллектуальный решатель задач;
- интеллектуальный пользовательский интерфейс.

Интеллектуальный пользовательский интерфейс строится на основе базового интерфейса, определяемого технологией OSTIS, включающего такие средства визуализации (ввода\вывода) информации, как SCg (Semantic Code graphical) и SCn (Semantic Code natural). В настоящий момент базовый интерфейс реализован с использованием технологии Python OGRE.

База знаний интеллектуальной справочной системы по теории множеств

База знаний – структурированные и систематизированные знания системы, формально представленные в виде связной информационной конструкции. Согласно технологии OSTIS для представления знаний используется Semantic Code (SC). Он соответствует такой модели представления знаний, как однородная семантическая сеть.

Разработка базы знаний системы ведется по четырем направлениям:

- классическая (канторовская) теория множеств;

- теория мультимножеств;
- теория нечетких множеств;
- теория отношений.

Исходные тексты базы знаний по теории множеств записаны на языке SCn в виде семантически структурированного гипертекста, и находятся в свободном доступе [4]. Фрагмент формального описания количественных показателей базы знаний на языке представлен на рисунке 1 (SCg).

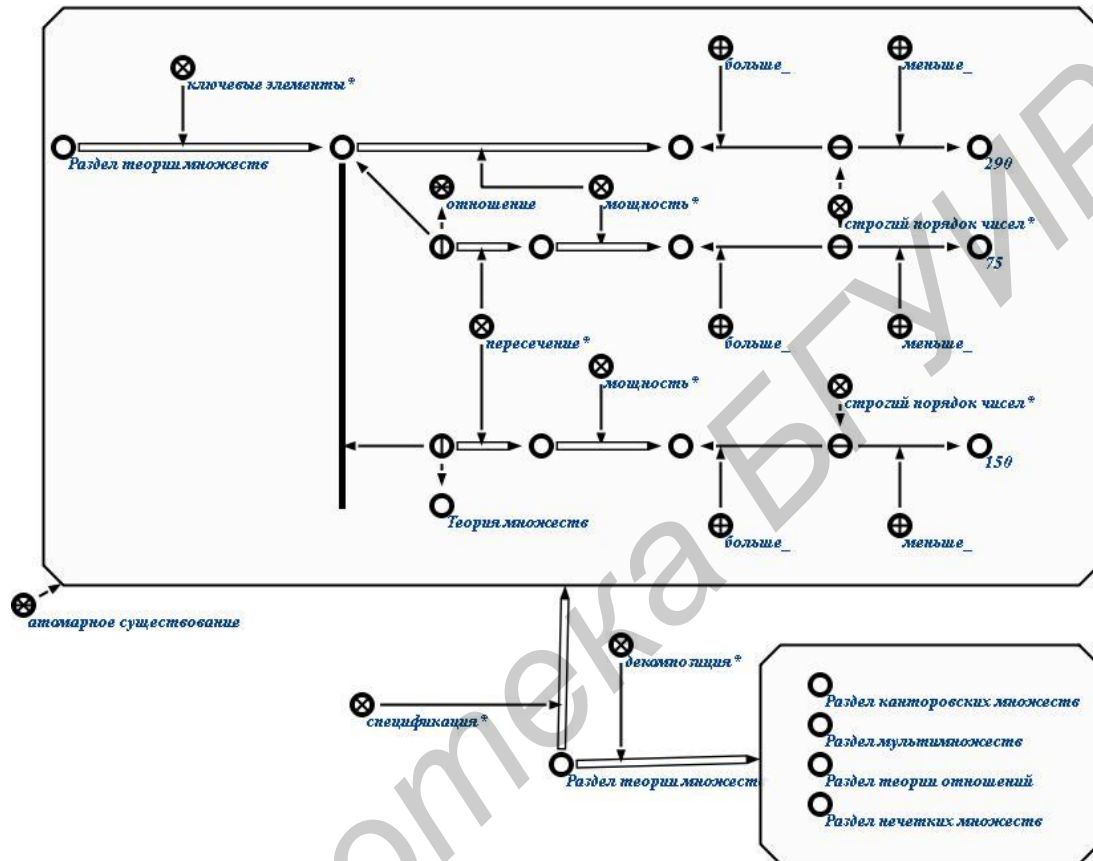


Рисунок 1 – Количественная характеристика базы знаний по теории множеств

Машина обработки знаний интеллектуальной справочной системы по теории множеств.

Машина обработки знаний задается набором запрограммированных алгоритмов операций, реализуемых в виде агентов, работающих над общей памятью, решающих задачи интеллектуального поиска и другие.

Частью машины обработки знаний является пакет программ (агентов), представленных на языке программирования, направленном на обработку семантических сетей, каждая из которых позволяет решать класс или несколько классов задач в рамках заданной предметной области. В общем случае требуется отметить некоторую зависимость реализации агентов от предметной области, однако специфика теории множеств, как фундаментальной теории, на которой основана технология OSTIS, позволяет говорить об универсальности. Кроме того использование пакета (независимых) программ позволяет ускорить решение системой конкретных классов задач; в сжатые сроки обеспечить возможность системы демонстрировать способность решения некоторых классов задач; возможность использования готовых наработок и быть использованными в качестве таковых для других ИСС [3].

Основное внимание при разработке уделяется максимальной независимости разрабатываемого пакета операций от предметной области, так как подразумевается использование ИСС по теории множеств в качестве базиса для других ИСС.

В качестве примера задачи решаемой агентом, относящихся к предметной области теории множеств можно привести вычисление мощности множества, поиск результатов теоретико-множественных операций (пересечение, симметрическая разность и т.д.)

Поисковые операции представлены следующим набором:

- поиск теоретико-множественной характеристики заданного понятия;
- поиск примера операции на множестве;
- поиск основных свойств объекта;
- поиск многоуровневой классификации заданного множества;
- поиск мультимножеств, не содержащих элементы из заданного набора;
- найти (не)рефлексивное множество в наборе множеств, имеющих включение;
- поиск элементов пар транзитивного, рефлексивного и др. отношений и т.д.

На рисунке 2 приведен результат работы агента по поиску пересечения заданных множеств.

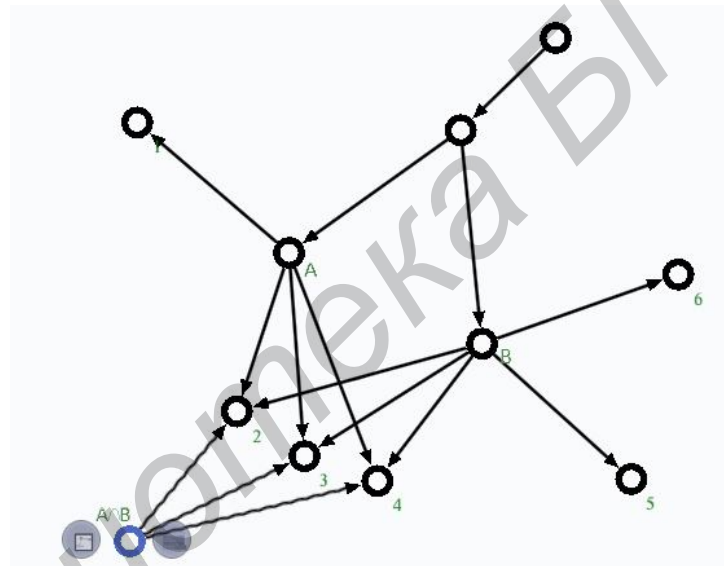


Рисунок 2 – Результат работы операции поиска пересечения

Ознакомиться с результатами работы можно на электронном ресурсе [4].

Литература

1. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. - СПб «Питер», 2001
2. Голенков, В.В. Представление и обработка знаний в графодинамических ассоциативных машинах / Голенков В.В. [и др.]; под ред. В.В. Голенкова – Минск, 2001.
3. Голенков В.В. Принципы построения массовой семантической технологии компонентного проектирования интеллектуальных систем. Голенков В.В. [и др.]; Материалы международной научно-технической конференции «Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем». – Минск БГУИР, 2011
4. Проект OSTIS Set Theory [Электронный ресурс]. Минск, 2011. – Режим доступа: <http://ostissets.sourceforge.net/wiki/>. – Дата доступа: 09.11.2011