

Интеллектуальная справочная система по геометрии

Буров А.Е.; Давыденко И.Т.; Нищеретова И.А.; Харкунов Е.О.

Кафедра ИИТ, ФИТиУ

Белорусский Государственный Университет Информатики и Радиоэлектроники

Минск, Беларусь

e-mail: burikella@gmail.com, monyasha91@mail.ru, ir.davydenko@gmail.com, filsovj@mail.ru

Аннотация - в документе приводится краткое описание интеллектуальной справочной системы по геометрии Евклида, которая базируется на открытых семантических технологиях компонентного проектирования интеллектуальных систем Open Semantic Technologies for Intelligent Systems (OSTIS).

Ключевые слова: интеллектуальная система, база знаний, поисковые операции, решатель задач, пользовательский интерфейс, геометрия

I. ВВЕДЕНИЕ

Современные информационные технологии неуклонно движутся в сторону интеллектуализации. Вырабатываются различные подходы для решения задач, считающихся интеллектуальными, постоянно совершаются попытки разработать целостную технологию, позволяющую разрабатывать полноценные современные интеллектуальные системы.

Именно к таким технологиям и относится технология OSTIS [1], на базе которой и построена наша интеллектуальная справочная система по геометрии [2].

II. ВЕРСИИ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ

Большое внимание уделяется современным тенденциям, в частности, популяризации и бурному развитию интернет-технологий.

Исходя из этого, разрабатываемая нами интеллектуальная справочная система (ИСС) по геометрии реализуется в двух вариациях, первая из которых предназначена для online-использования и имеет средства навигации по семантической сети и базовые поисковые возможности, а другая – для работы на локальном компьютере с полноценными поисковыми средствами, интеллектуальным решателем задач и развитым пользовательским интерфейсом.

III. ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ

Рассмотрим основные компоненты интеллектуальной справочной системы по геометрии:

A. База знаний

Основываясь на методике разработки баз знаний, предлагаемой технологией OSTIS, разработка проводится итерационно и в несколько этапов.

Для описания была выбрана именно предметная область геометрии Евклида, так как это четко структурированная, хорошо описанная область современной науки. Которая, кроме сферы образования, находит широкое применение практически во всех сферах науки и техники.

Разработка базы знаний начинается с составления тестового сборника вопросов, который содержит базовый перечень вопросов, на которые должна будет уметь отвечать результирующая система.

После этого все составленные вопросы формализуются вместе с ответами на них. Таким образом, формируется основа будущей базы знаний.

Далее выделяются более частные теории, входящие в состав описываемой предметной области. Вот некоторые из них:

- Ядро геометрии;
- Планиметрия;
- Стереометрия;
- Тригонометрия;
- Аналитическая геометрия.

Среди абсолютных понятий были выделены: треугольник, куб, геометрическая точка, прямая.

Примеры отношений: площадь, биссектриса, объем.

На рисунке 1 представлен фрагмент семантической сети в SСn-коде, описывающей пример сферы.

Сфера(A, R)

∈ сфера

- Утверждение :

- Факт.утв.(Сфера (A, R))

± [$(A, R) ∈ сфера$;

$A ∈ геометрическая точка$;

$R ∈ отрезок$;

$\langle (A, R), A \rangle ∈ центр^*$;

$\langle (A, R), R \rangle ∈ радиус^*$;

± [(A, R) - сфера.

Геометрическая точка A является центром сферы (A, R).

Отрезок R является радиусом сферы (A, R).]

- Иллюстрация :

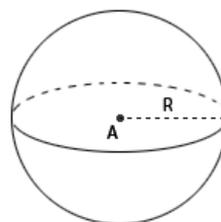


Рис. 1. Фрагмент семантической сети в SСn-коде

B. Поисковые операции

Одной из важнейших возможностей справочной системы, безусловно, является возможность поиска информации и навигации по ней [3,4].

Исходя из составленного сборника вопросов, выделяются основные информационно-поисковые операции, которые разработаны для системы.

Некоторые из выделенных поисковых операций: поиск определения, пояснения, классификации, свойств объекта, высказывания.

C. Интеллектуальный решатель задач

Этот компонент чрезвычайно важен в ИСС. Именно он в большей степени определяет «интеллектуальность» системы и начинает работать там, где поисковые операции справиться не могут – если система не может найти ответ на заданный вопрос,

то она пытается получить этот ответ из другой имеющейся в ее распоряжении информации [5-10].

Так как технология проектирования интеллектуальных решателей задач основана на задачно-ориентированной методологии, то разработка решателя также начинается с классифицированного тестового сборника вопросов.

Для ИСС по геометрии реализованы следующие операции:

- Операции интерпретатора математических выражений:
 - Операция сложения;
 - Операция произведения;
 - Операция возведения в степень;
 - Операция интерпретации арифметического выражения;
- Операции дедуктивного вывода:
 - Вывод обобщенного высказывания;
 - Операция установления истинности логического высказывания на основе его наличия в базе знаний;
 - Генерация определения на основании двух импликаций;
 - И др.

D. Пользовательский интерфейс

Пользовательский интерфейс позволяет пользователю работать с различными внешними формами представления информации, содержащейся в справочной системе. Набор таких представлений по сути не ограничен и могут быть дополнен, при необходимости, новыми формами [3, 11].

Основные внешние языки, с которыми позволяет работать пользовательский интерфейс ИСС по геометрии:

- sc.g-конструкции - вся информация представляется с помощью SCg-кода. Этот формат универсален и предметнонезависим.
- Язык геометрических чертежей – позволяет пользователю работать со знаниями, представленными в виде геометрических чертежей.
- Речевой интерфейс позволяет получать информацию от системы в виде голосовых сообщений и, так же голосом, контролировать работу системы и задавать ей вопросы.
- Естественно-языковой текстовый интерфейс позволяет отображать информацию в виде текст на естественном языке (например, русском). Таким же образом (с помощью текста) осуществляется формулировка вопросов.

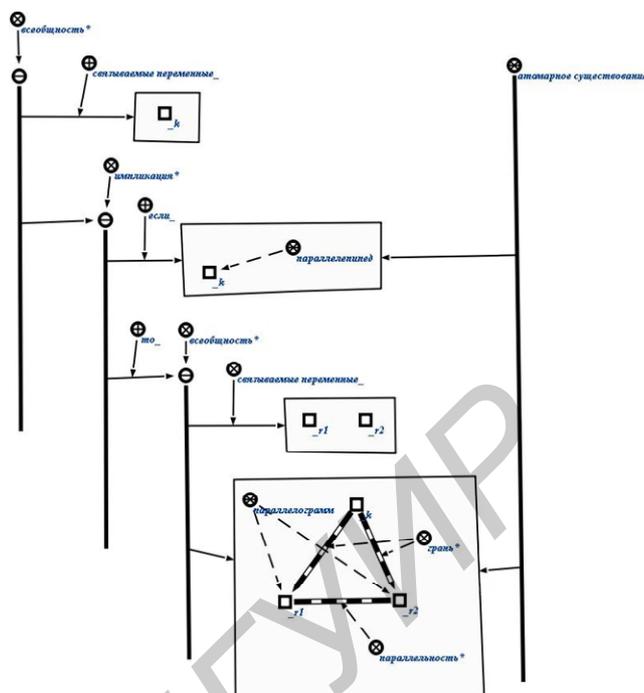


Рис. 2. Пример утверждения в SCg-коде

[1] Проект OSTIS [Электронный ресурс]. Минск, 2010. – Режим доступа: <http://ostis.net/>. – Дата доступа: 11.11.2010.

[2] ИСС по геометрии [Электронный ресурс]. Минск, 2011. – Режим доступа: <http://ostisgeometry.sourceforge.net/>. – Дата доступа: 06.09.2011.

[3] Интеллектуальные обучающие системы и виртуальные учебные организации / Голенков В.В. [и др.]; под ред. В.В. Голенкова – Минск, 2001.

[4] Нильсон Н. Искусственный интеллект. Методы поиска решений. Нильсон Н.; – М.: Мир, 1973.

[5] Найденкова К.А. Принципы организации правдоподобных рассуждений в интеллектуальных системах / Найденкова К.А. // Двенадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием. Труды конференции; - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010.

[6] Плесневич Г.С. Силлогистика для семантических сетей / Плесневич Г.С.; // Десятая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием. Труды конференции; -М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006, т.1. – с. 321-330.

[7] Поспелов Д.А. Логико-лингвистические модели в системах управления / Д.А.Поспелов; –М. :Изд-во «Энергоиздат», 1981.

[8] Поспелов Д.А. Моделирование рассуждений. Опыт анализа мыслительных актов / Д.А.Поспелов; –М. :Изд-во «Радио и связь», 1989.

[9] Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения / Пойа Д.; – М. :Изд-во «НАУКА», 1975.

[10] Пойа Д. Математическое открытие / Пойа Д.; –М. :Изд-во «НАУКА», 1976.

[11] Нильсон Н. Принципы искусственного интеллекта. Н. Нильсон; –М. : «Радио и связь», 1985.