

Интеллектуальная справочная система по числовым моделям и теории измерений

Гейхрех А.И.; Ясюлевич А.П.

Кафедра ИИТ, факультет Информационных Технологий и Управления
БГУИР

г. Минск, Беларусь

e-mail: aliaksandrah@gmail.com

Аннотация — В работе приводится описание интеллектуальной справочной системы по числовым моделям и теории измерений, спроектированной на основе открытой семантической технологии компонентного проектирования интеллектуальных систем.

Ключевые слова: интеллектуальная справочная система (ИСС); база знаний; систематизированный сборник вопросов; информационно-поисковая операция; машина обработки знаний (МОЗ); пользовательский интерфейс.

I. ВВЕДЕНИЕ

Интеллектуальные справочные системы – отдельное направление развития прикладных программных систем и области искусственного интеллекта в целом. Они служат для корректного и точного ответа на запросы пользователей и обладают рядом преимуществ по сравнению с обычными справочными системами.

В работе рассматривается проектирование интеллектуальной справочной системы по числовым моделям и теории измерений, которая разработана на основе комплексной открытой технологии проектирования интеллектуальных систем OSTIS (Open Semantic Technology for Intelligent Systems) [1].

Целью работы является разработка интеллектуальной справочной системы по числовым моделям и теории измерений, основанной на технологии проектирования интеллектуальных систем OSTIS.

В соответствии с технологией для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи:

- разработать базу знаний интеллектуальной справочной системы по числовым моделям и теории измерений;
- разработать поисковую машину обработки знаний ИСС по числовым моделям теории измерений;
- разработать интеллектуальный решатель задач ИСС по вышеуказанным предметным областям;
- разработать пользовательский интерфейс интеллектуальной справочной системы по числовым моделям и теории измерений [2].

На данный момент в разработке находится вторая версия системы, используются такие средства, как языки Python, SCp, а также применяется семантическая структуризация в среде MediaWiki на SCn-коде [3] и графический язык SCg.

II. БАЗА ЗНАНИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ ПО ЧИСЛОВЫМ МОДЕЛЯМ И ТЕОРИИ ИЗМЕРЕНИЙ

Ядром любой интеллектуальной справочной системы является база знаний – совокупность знаний предметной области, записанная на машинный носитель в форме, воспринимаемой как машиной, так и человеком. В прошлом учебном году студентами велась работа по следующим направлениям: арифметика, линейная алгебра, высшая арифметика и

математический анализ, а также теория измерений. При проектировании базы знаний использовались следующие источники: [4],[5],[6],[7]. Для проектирования интеллектуальной справочной системы были выбраны данные предметные области, т.к. разработка систем по числовым моделям и метрологии является актуальной на сегодняшний день задачей, предоставляет решать задачи разного типа и вида, а также потому, что данные предметные области являются довольно статичными и хорошо структурированными. На первых этапах работы над системой велось активное наполнение базы знаний новыми понятиями, классификацией знаний по разделам и выделение семантических отношений между понятиями. Сложность данного вида работ заключалась в согласовании знаний между собой, приходу к пониманию единственности и целостности системы, а также в интеграции понятий по теории измерений [8] и разделам линейной алгебры.

Ввиду того, что разрабатываемая система рассчитана на широкий круг пользователей, среди которых можно выделить такие группы, как школьники, студенты высших учебных заведений, преподаватели, а также люди, чья ежедневная работа напрямую связана с измерениями: метрологи, инженеры, специалисты по сертификации и стандартизации, в ходе проектирования базы знаний велась работа с экспертами для уточнения и верифицирования знаний в системе. Для составления базы знаний были выделены объекты и предметы исследования, абсолютные и относительные понятия, некоторые другие ключевые узлы.

Важным этапом разработки является составление тестового сборника вопросов для предметных областей метрологии [9], [10] и алгебры, что предполагает выделение семантически полного набора вопросов, ответы на которые должны содержаться в первой версии базы знаний. На все вопросы, входящие в полученный сборник, записываются ответы. Для записи ответов на вопросы используется формальный графовый язык SCg (Semantic Code graphical), выделяются ключевые узлы описываемой предметной области, а также идет процесс структуризации и систематизации знаний.

Следует учитывать большой объем работы, необходимый для полного описания и детальной спецификации числовых моделей и систем, а также теории измерений. Поэтому в этом году база знаний ИСС будет совершенствоваться по следующим направлениям:

- Для числовых моделей:

- функции и графики функций;
- различные системы счисления;
- численные методы;
- степени и числа с собственными названиями.

- Для теории измерений:

- разработка шаблонов для более удобного и наглядного представления единиц измерений [11];
- шкалы и шкалирование [11],[12];
- средства измерений.

В настоящее время ведутся работы по задачно-ориентированной спецификации машины обработки знаний нашей системы. Одним из важных моментов текущего этапа проектирования является разработка алгоритмов решения специфицированных задач. Было принято решение разрабатывать операции для работы с абсолютными значениями чисел, вычислениями погрешностей, переводом значений из одних единиц измерения в другие, упрощением работы с дробными и иррациональными числами [9], а также операции иного рода: для получения некоторого текстового описания, мультимедийной информации и т.д. Также производится разработка операций для генерации новых знаний. Реализация алгоритмов всех приведенных выше операций производится на языках Python и SCp (Semantic code Programming) [1]. Следует отметить, что решение разрабатывать именно такие операции объясняется необходимостью возрастания числа предметнонезависимых операций в системах, чья разработка ведется на кафедре ИИТ, а также нуждами как нашей ИСС, так и других интеллектуальных систем.

Для верификации и отладки МОЗ и разрабатываемых операций будет проведено тестирование системы на наличие ошибок с помощью сторонних разработчиков, т.е. разработчиков других ИСС.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате данной работы была спроектирована и разработана ИСС по числовым моделям и теории измерений с использованием технологии компонентного проектирования интеллектуальных систем. В дальнейшем предполагается совершенствовать систему по следующим направлениям:

- расширение базы знаний путем добавления в нее новых видов знаний;
- разработка новых поисковых операций;
- разработка операций интеллектуального решателя задач;
- разработка help-системы для пользователя;
- создание иных вспомогательных средств (программы-установщики системы и т.д.);
- интеграция со студентами старших и младших курсов;
- интеграция разработанной ИСС с другими системами, разрабатываемыми на кафедре, например, с системами по геометрии и географии;
- более активная работа с экспертами.

[1] Проект OSTIS [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.ostis.net/>, свободный

[2] Представление и обработка знаний в графодинамических ассоциативных машинах: / В.В. Голенков, О.Е. Елисеева, В.П. Ивашенко и др.; Под ред. В.В. Голенкова. – Мн.: БГУИР, 2001. – 412с.

[3] Представление математических структур в графодинамических моделях: Учеб. пособие по курсу «Математические основы искусственного интеллекта» для студентов специальности «Искусственный интеллект». В 3ч. Ч.1. – Мн.: БГУИР, 2001. – 135с.

[4] Справочник по элементарной математике / М.Я. Выгодский – Москва, 2006 – 512 с..

[5] Математический анализ / Л.Д. Кудрявцев – Москва, 2004. – 565 с.

[6] Курс дифференциального и интегрального исчисления/ Г.М. Фихтенгольц – Москва, 2007. - 1713 с.

[7] Шишкин И.Ф. Теоретическая метрология. Часть 1. Общая теория измерений. – СПб.: ПИТЕР, 2010

[8] Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. - СПб.: ПИТЕР, 2010

[9] Горбоконенко, В. Д. Метрология в вопросах и ответах / В. Д. Горбоконенко, В. Е. Шикина. – Ульяновск: УлГТУ, 2005. – 196 с.

[10] И.Е.Ушаков, И.Ф.Шишкин. Прикладная метрология: Учеб. для вузов. Изд. 4-е, перераб. -СПб.:СЗТУ, 2002, - 116 с.

[11] Чертов, А. Г. Физические величины (терминология, определения, обозначения, размерности, единицы): справ. Пособие / А. Г. Чертов. – М.: Высш. шк., 1990. – 335 с.

[12] Сергеев А.Г. Метрология / А. Г. Сергеев, В. В. Крохин. - М.: Логос, 2002. - 408с.