

Комплекс совместимых семантических электронных учебников и интеллектуальных обучающих систем

*Голенков В.В., д.т.н., проф., Белорусский
государственный университет
информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, golen@bsuir.by*

Семантический электронный учебник (СЭУ)

СЭУ – это электронный учебник, в основе которого лежит семантически структурированный учебно-методический материал.

Благодаря семантической структуризации учебно-методического материала СЭУ приобретает принципиально новые возможности по сравнению с традиционными электронными учебниками.

Электронный учебник

База данных

Гипертекст

Средства мультимедиа

Визуализация содержательной структуры предметной области

Навигация строго по структуре учебника

Специально заготовленные примеры решения задач либо их отсутствие

Сопоставление ответов с их эталонами

Обычный help

Семантический электронный учебник

Учет семантики

База знаний

Гипермедийная семантическая сеть

Визуализация семантической структуры предметной области

Навигация по семантическому пространству

Решатель задач

Анализ свободно конструируемых ответов и ошибок пользователя

Интерактивная виртуальная лабораторная среда

Интеллектуальный help

Этапы преобразования традиционного учебника в СЭУ (1):

- 1 этап.** Описание структуры исходного учебного материала и библиографических атрибутов.
- 2 этап.** Разбиение текста традиционного учебника на семантически элементарные фрагменты с указанием последовательности этих фрагментов в исходном тексте.
- 3 этап.** Установление семантической типологии выделенных элементарных фрагментов текста.
- 4 этап.** Выделение в указанных текстовых фрагментах ключевых понятий и формирование соответствующих им sc-узлов, а также указание связей соответствующих фрагментов с указанными sc-узлами.
- 5 этап.** Перевод на язык SC указанных выделенных фрагментов исходного учебного материала. Установление связей семантической эквивалентности между исходными текстовыми фрагментами и их формализованной записью на языке SC.

Этапы преобразования традиционного учебника в СЭУ (2):

- 6 этап.** Построение определений или пояснений указанных выше ключевых понятий (если таковые отсутствуют в учебнике), а также ключевых узлов, которые введены для описания структуры предметной области на русском языке и языке SCL, с установлением связи семантической эквивалентности текстов между ними. Кроме того, на данном этапе для выделенного набора понятий и отношений предметной области необходимо отобрать и сформулировать их основные определения, комментарии к ним, расшифровать их семантику и выделить группы семантически связанных элементов предметной области.
- 7 этап.** Построение теоретико-множественной классификационной схемы выделенных понятий.
- 8 этап.** Указание синонимов и омонимов выделенных понятий.
- 9 этап.** Описание наиболее важных соотношений между указанными понятиями (кроме указанной выше теоретико-множественной классификации понятий).

СТРУКТУРА СЭУ



Семантический электронный учебник может:

- понимать формулировки адресуемых ему задач, искать способы их решения и решать задачи, даже если соответствующие способы в текущий момент ему неизвестны;
- анализировать свободно конструируемые пользовательские ответы на соответствующие им вопросы и семантику пользовательских ошибок в решении соответствующих задач;
- выявлять семантические ошибки в самих информационных ресурсах (например, корректность определений и утверждений, корректность используемых понятий, корректность доказательств теорем).

Семантический электронный учебник обеспечивает поддержку всех форм учебных занятий: лекций, консультаций, практических занятий, лабораторных работ, зачетов и экзаменов.

Семантические электронные учебники, полностью сохраняя все возможности традиционных электронных учебников, имеют по отношению к ним целый ряд следующих достоинств:

Достоинства СЭУ, обусловленные преобразованием его контента в структурированную базу знаний

- В явном виде представляется семантическая структура изучаемого учебного материала, обеспечивается наглядная визуализация любого уровня указанной семантической структуры как в двухмерном, так и в трехмерном варианте.
- Становятся доступны достаточно полные сведения об изучаемой предметной области, т.к. семантическая структура учебного материала может быть представлена с любой степенью детализации.

Достоинства СЭУ, обусловленные мощными средствами информационного поиска и решения задач

- Возможность навигации по семантическому пространству учебного материала
- Возможность задавать системе любые вопросы и задачи по изучаемой дисциплине
- **Типология вопросов и задач, решаемых СЭУ, ничем не ограничена**
- Возможность под контролем системы тренироваться в решении различных задач по изучаемой дисциплине
- Система провоцирует обучаемого совершенствовать навыки четко формулировать вопросы и задачи.

Систему можно спрашивать:

- о связях, связывающих заданные сущности;
- о сходствах и отличиях заданных сущностей;
- о том, как система решила заданную задачу;
- о том, каким способом можно решить указываемую задачу;
- о том, с помощью какого плана может быть решена указываемая задача;
- о том, корректен ли данный ответ на указанный вопрос;
- о том, корректно ли данное решение указанной задачи.

Достоинства пользовательского интерфейса СЭУ

- Унификация пользовательского интерфейса: научившись работать с одной системой, пользователь легко усвоит другую
- Позволяет системе понимать смысл пользовательских действий
- Основная часть базы знаний СЭУ, непосредственно описывающая семантику соответствующей предметной области, не зависит от внешнего языка, в т.ч. от естественного.
- Возможность реализации естественно-языкового интерфейса с пользователем.

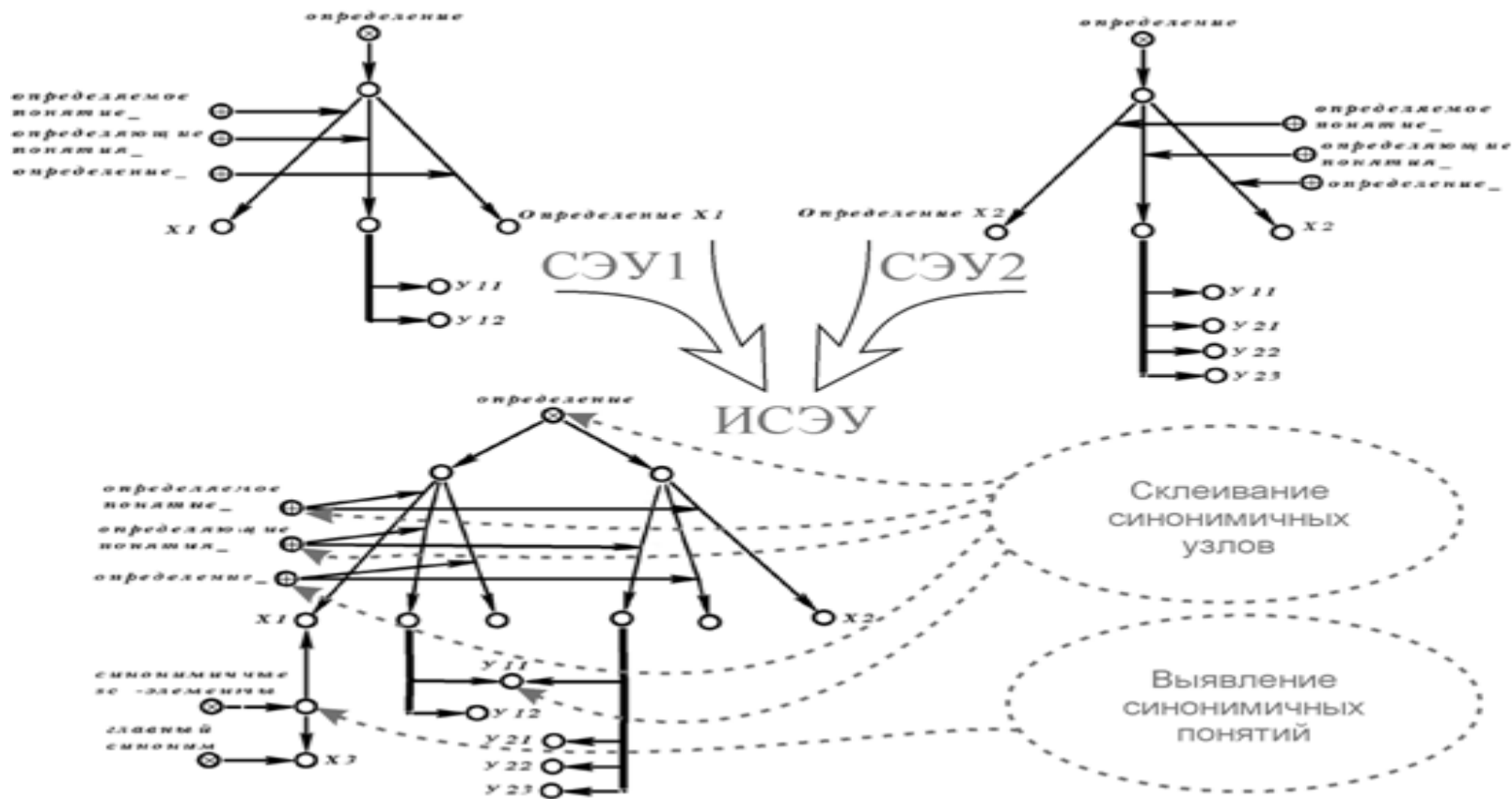
Достоинства общего стиля и характера взаимодействия СЭУ с пользователями

- Полная свобода в выборе последовательности изучения учебного материала.
- Полная свобода в выборе решаемых задач.
- Анализ уровня знаний обучаемого осуществляется на основе семантического анализа его диалога с системой.
- Работа под наблюдением и контролем интеллектуального help-а.

Достоинства СЭУ, обусловленные их совместимостью и возможностью интеграции

- Легко осуществляется интеграция нескольких самостоятельных СЭУ по смежным дисциплинам в единый учебник.
- Наличие четких междисциплинарных связей позволяет сформировать у обучаемого общую картину мира, который, как известно, не делится на учебные дисциплины

Интеграция семантических электронных учебников



Технология проектирования интеллектуальных систем

- формальная теория интеллектуальных систем;
- методы проектирования интеллектуальных систем;
- инструментальные средства (средства автоматизации проектирования интеллектуальных систем);
- средства информационной поддержки разработчиков интеллектуальных систем;
- средства компьютерной поддержки управления коллективной разработкой интеллектуальных систем.

Основные подпроекты, являющиеся этапами работ по реализации предлагаемого комплексного инновационного проекта (1)

Подпроект 1. Разработка 1-й версии семантических электронных учебников по всем дисциплинам среднего образования, имеющих средства редактирования, верификации, интеграции баз знаний, а также средства навигации по базе знаний.

Подпроект 2. Разработка интеллектуальных решателей задач для семантических электронных учебников по всем дисциплинам среднего образования.

Подпроект 3. Разработка специальных средств пользовательских интерфейсов для семантических электронных учебников по всем дисциплинам среднего образования (средства поддержки работы с чертежами, картами, виртуальными лабораториями и т.п.).

Основные подпроекты, являющиеся этапами работ по реализации предлагаемого комплексного инновационного проекта (2)

Подпроект 4. Построение на базе разработанных семантических учебников интеллектуальных обучающих систем, осуществляющих управление обучением на основе индивидуальных особенностей обучаемых.

Подпроект 5. Разработка интегрированного комплекса обучающих систем, обеспечивающего комплексное обучение, соответствующее среднему образованию.

Подпроект 6. Построение средств естественно-языкового интерфейса для разрабатываемого комплекса интеллектуальных обучающих систем.

Подпроект 7. Разработка семантического ассоциативного компьютера (с нефон-неймановской архитектурой), ориентированного на обработку семантических сетей и обеспечивающего аппаратную поддержку разработанного комплекса обучающих систем.

Имеющийся задел

- Успешно развивается предложенная нами технология OSTIS (Open Semantic Technology for Intelligent Systems)) <http://ims.ostis.net>
- Разработаны прототипы ряда семантических электронных учебников по дисциплинам:
 - ❑ Прототип СЭУ по геометрии <http://geometry.giis.by>
 - ❑ Прототип СЭУ по числовым моделям <http://algebra.giis.by>
 - ❑ Прототип СЭУ по истории <http://history.giis.by>
 - ❑ Прототип СЭУ по географии <http://185.24.221.90:8000>

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ