

ДОНБАССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ
АКАДЕМИЯ

Винницкая Яна Александровна

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ, МОДЕЛЕЙ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ И ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ
ЗНАНИЙ НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Специальность 8.05010102 – Информационные технологии
проектирования

АВТОРЕФЕРАТ

На получение образовательно-квалификационного уровня «магистр»

Краматорск – 2014

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Актуальным вопросом на данном этапе развития интеллектуальных систем является представление знаний и получение новых знаний только с помощью машинной обработки. Существует много разработанных систем представления знаний, но проблема обучения систем до сих пор открыта.

Основной задачей представления знаний является хранение знаний таким образом, чтобы программные продукты могли осмысленно обрабатывать их и достигнуть тем подобия человеческого интеллекта. Изменяющиеся условия труда, большие объемы информации, развитие аппаратного обеспечения, временные рамки являются одними из основных причин необходимости создания таких систем. Поэтому данная тема дипломной работы является актуальной.

Одним из наиболее перспективных подходов к решению этой проблемы являются разработки в области семантической паутины (Semantic Web). Основной логической базой этих разработок есть логический вывод, который использует технологии, объединяющие в себе онтологии и правила.

Цель и задачи исследования.

Цель работы. Повышение эффективности поддержки принятия решений для проектирования процессов интенсивных пластических деформаций заготовок на основе экспертных систем, построенных с применением онтологического подхода.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. выделить основные проблемы представления знаний;
2. проанализировать существующие подходы и информационные системы, которые решают выделенные проблемы;
3. проанализировать процессы интенсивных пластических деформаций (ИПД) и формализовать полученные данные для построения онтологии;
4. разработать математическую модель онтологии на OWL с описанием зависимостей между концептами на SWRL;
5. разработать техническое задание для создания ПМК для автоматизации принятия решений в САПР процессов ИПД заготовок на основе онтологического подхода;
6. разработать структурно-функциональную, информационную и логическую модели ПМК для формализации и извлечения знаний на основе онтологии на OWL с описанием зависимостей между концептами на SWRL;
7. реализовать ПМК для автоматизации принятия решений в САПР процессов ИПД заготовок на основе онтологического подхода;
8. провести экспериментальные исследования представления знаний и получения новых знаний на основе онтологического подхода;
9. определить направления дальнейших исследований.

Объект исследования. Онтологический подход к представлению знаний о предметной области.

Предмет исследования. Использование SWRL технологии для извлечения из онтологии процессов ИПД новых знаний в виде закономерностей работы предметной области.

Методы исследования:

Использование методологии и стандартов W3C в рамках концепции семантической паутины:

- применение SWRL технологии для создания и использования базы правил (логических выражений) онтологии предметной области;
- использование запросов SQWRL для представления знаний и получения новых знаний при обработке базы правил и онтологии.

Научная новизна работы.

1. Проанализированы информационные технологии, которые позволяют представлять и получать новые знания из онтологии, их возможности и недостатки.

2. Разработана математическая модель онтологии на OWL с описанием зависимостей между концептами на SWRL.

3. Разработаны структурно-функциональная, информационная и логическая модели ПМК для формализации и извлечения знаний на основе онтологии на OWL с описанием зависимостей между концептами на SWRL.

4. Разработана методика проведения экспериментов по определению производительности программных комплексов, выполняющих запросы к базам знаний в виде онтологии на OWL и правил на SWRL.

Практическое значение полученных результатов.

SWRL технологии могут быть использованы для повышения эффективности поддержки принятия решений в проектировании процессов ИПД заготовок на основе экспертных систем, построенных с применением онтологического подхода. Разработаны ПМК и онтология по выполнению процессов ИПД, которые могут использоваться для принятия технического решения по данной предметной области. Методика, разработанная при исследованиях дипломной работы, внедрена в учебный процесс в качестве лабораторной работы.

Личный вклад соискателя.

На основе анализа процессов интенсивных пластических деформаций заготовок автор диплома создала на платформе Protégé онтологию со множеством отношений, которая содержит все основные описания предметной области. Разработала структурно-функциональную, информационную и логическую модели представления знаний и получения новых знаний на основе онтологического подхода. Проанализировав получение новых знаний с помощью технологии SWRL, создала на основе созданной онтологии базу правил и нашла возможность создания запросов к ней. Обработка SQWRL запросов была реализована с помощью создания программно-методического комплекса для автоматизации принятия решений в САПР процессов ИПД заготовок.

Публикации.

1. Винницкая Я.А. Представление знаний и получение новых знаний на основе онтологического подхода: обзор технологии SWRL // Научный вестник ДГМА. – 2015.

2. Акимов В.И., Богданова Н.С., Винницкая Я.А. Децентрализованное хранение информации в распределенных компьютерных системах: обзор технологии DHT // Научный вестник ДГМА. – 2014.

Структура и объем работы. Дипломная работа состоит из введения, пяти разделов, выводов, перечня ссылок из 78 наименований 51 рисунка, 58 таблиц и 5 приложений. Общий объем дипломной работы составляет 209 страниц, включая 189 страниц основной части и 20 страниц приложений.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Анализ представления знаний и получения новых знаний на основе онтологического подхода показал, что на сегодня вопросы инженерии знаний являются актуальной областью исследований. Технологии Semantic Web направлены на разработку универсального хранилища данных и систем, которые смогут осмысленно обрабатывать его. Анализ информационных технологий показал, что для представления знаний и получения новых знаний на основе онтологического подхода необходимы объединения правил и онтологий. Среда Protege, правила SWRL и запросы SQWRL выбраны для экспериментального исследования таких технологий.

2. При анализе интенсивных пластических деформаций заготовок определены основные технологические факторы процесса ИПД. Сформулирована онтология ИПД и определены основные зависимости между объектами при выполнении процесса ИПД заготовок.

3. Разработанная математическая модель представления знаний и получения новых знаний на основе онтологического подхода является оптимальной для автоматизированного создания онтологий, правил и запросов, она описывает основную логику компонентов онтологии и построения запросов к ней.

4. Проведены экспериментальные исследования, с помощью которых были выявлены факторы, влияющие на значения времени обработки запросов SQWRL. Полученные результаты дают возможность понять принцип работы запросов SQWRL и основу для дальнейших исследований в этой области.

5. Выполнена программная реализация ПМК для автоматизации принятия решений в САПР процессов ИПД заготовок, которая использует созданную онтологию процессов ИПД и позволяет создавать запросы к ней.