

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ, ОСНОВАННОЙ НА ЗНАНИЯХ О МЕТОДАХ СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ОДЕЖДЫ

К.В. Гусенкова, ст.гр. БТК-08-01

Л.А. Королева – научный руководитель, канд. техн. наук, доц. кафедры СМ

О.В. Панюшкина – соискатель кафедры СМ

*ФГБОУ ВПО Владивостокский государственный университет экономики и сервиса,
г. Владивосток*

Активное развитие сферы информационных технологий предопределяет новые тенденции в развитии и совершенствовании систем автоматизированного проектирования (САПР). Такими тенденциями в современных САПР, реализуемыми последовательно, являются их интеграция и интеллектуализация.

Системы автоматизированного проектирования одежды (САПРО), используемые в настоящее время на швейных предприятиях, не содержат элементы интеллектуализации и экспертных систем (ЭС). В ведущих вузах отрасли решаются задачи по созданию и наполнению специализированной информацией баз данных (БД) и баз знаний (БЗ), относящихся к предметным областям художественного моделирования, конструирования, технологии швейных изделий и материаловедения. Исследования подсистемы Технолог на предмет интеграции и интеллектуализации не проходили.

В условиях современного проектирования одежды выбор методов технологической обработки производится на основе опыта и знаний специалиста. Интеллектуализация САПРО позволит реализовать этот выбор на основе проектирования ЭС. Этот переход основан на преимуществах систем, основанных на знаниях, перед экспертно-специалистом: выводы делаются более обоснованно; системы работают систематизировано, рассматривая все детали; БЗ может быть неограниченно большой.

Таким образом, целью данной выполняемой работы является разработка технологии создания экспертной подсистемы Технолог на основе формируемой БЗ проблемной области (ПО) технологии швейных изделий (ТШИ).

Для решения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ информационных источников по данному направлению; рассмотреть методологический подход к разработке ЭС;
- выявить теоретические аспекты разработки онтологии предметной области;
- провести сравнительный анализ моделей представления знаний и выбрать модель, в наибольшей степени отвечающей предъявленным требованиям данного исследования;
- изучить процесс получения и структурирования знаний в ИС;
- проанализировать методы и модели получения данных;
- сформировать понятийную структуру онтологию ПО «ТШИ».

Одним из крупных течений искусственного интеллекта (ИИ) является экспертная система. ЭС нужны практически в каждой области, как только она осваивает технический уровень информационно-коммуникационных технологий. Разработка и внедрение ЭС требует формирования специализированных БЗ, диагностики и систем поддержки решений, т.е. основы своего дальнейшего развития. В целом процесс функционирования ЭС можно представить следующим образом: пользователь, желающий получить необходимую информацию, через пользовательский интерфейс посылает запрос к ЭС; решатель, пользуясь БЗ, генерирует и выдает пользователю подходящую рекомендацию, объясняя ход своих рассуждений при помощи подсистемы объяснений.

Знания - самое кардинальное понятие в искусственном интеллекте. За более чем полувековой период бурного развития интеллектуальных систем специалистами ИИ было предложено множество различных толкований термина «знания», в том числе —

через ряд специфических признаков, позволяющих соотнести это понятие с понятием «данные», что наиболее приемлемо для специалистов в области IT-технологий.

У знаний и данных много общего, однако, знания имеют более сложную структуру, чем данные, полученные эмпирическим путем, и переход от данных к знаниям является вполне закономерным следствием развития и усложнения информационных структур, обрабатываемых на ЭВМ. Поэтому знания в ранних работах по ИИ называли метаданными, хорошо структурированными данными, данными о данных.

Мощность любой интеллектуальной системы (ИС) определяется, в первую очередь, мощностью базы знаний и возможностью ее пополнения. Обычно способ представления знаний в ИС характеризуют моделью представления знаний.

Существуют следующие модели представления знаний: продукционная; сетевая модель (или семантические сети); фреймовая.

В результате сравнительного анализа рассмотренных моделей представления знаний установлено, что фреймовая модель в наибольшей степени отвечает предъявленным требованиям и может обеспечить их выполнение. Эта модель универсальна в использовании, имеет многоуровневую структуру представления данных, быстрый и прямолинейный доступ к информации, отображает взаимосвязи между объектами, что отвечает требованиям интеллектуальной системы автоматизированного проектирования одежды, ее подсистем, в том числе экспертной подсистемы Технолог.

Реализация фреймовой модели возможна посредством онтологического подхода, который заключается в разработке онтологии исследуемой предметной области.

Наиболее ответственным и сложным этапом при разработке ИС является построение БЗ. Для этого необходим посредник — так называемый инженер по знаниям (или аналитик), который должен обеспечить проведение домашних этапов разработки ЭС, заключающихся в анализе ПО, извлечении знаний из экспертов и других источников знаний и их структурировании.

Выделяют три фазы процесса приобретения знаний, отражающих изменение функций участников разработки ЭС на данном этапе (т.е. инженера по знаниям и эксперта):

- предварительная фаза (извлечение знаний из различных источников знаний на домашних этапах разработки ЭС, включающих идентификацию решаемой проблемы, получение знаний, структурирование);
- начальная фаза (приобретение знаний на этапе реализации текущего прототипа ЭС и наполнение ЭС знаниями об области экспертизы);
- фаза наполнения (приобретение знаний, выполняемое на этапах реализации и тестирования и связанное с проверкой полноты и непротиворечивости знаний, используемых в ЭС).

Самой сложной является фаза извлечения знаний. В отличие от других фаз ее процессы не поддаются формализации и до сих пор остаются больше искусством, чем наукой. Часто разработчикам ЭС (инженерам по знаниям) приходится самостоятельно разрабатывать методы и способы извлечения знаний в каждом конкретном случае.

В процессе извлечения знаний важную роль играют методы, с помощью которых они могут быть получены из источников знаний. На сегодняшний день не существует единой классификации методов получения знаний, но приводится обобщенная классификация методов получения знаний, с помощью которой, каждый инженер по знаниям сможет в зависимости от конкретной задачи выбрать подходящий метод. Это такие методы как, коммуникативные (используются источники знания 1-го типа - человек); текстологические (используются источники знаний 2-го типа - книги, справочники, инструкции и т.д.); методы получения знаний из БД (используются источники знаний 3-го типа - базы данных и другие электронные носители).

Методы, а точнее, процедуры извлечения знаний определяются, в первую очередь, самой природой источника знаний, а также характеристикой ПО и личностными особенностями инженера по знаниям и эксперта.

Знания требуют дополнения, структурирования данных и представления их в адаптированном виде для информационных технологий.

Таким образом, возникает потребность в разработке онтологий: для совместного использования человеком или программными агентами общего понимания структуры информации; для возможности повторного использования знаний в предметной области; для введения допусков предметной области; для разграничения знаний предметной области (от оперативной); для анализа знаний в предметной области.

В целом, можно сказать, что онтологии — это базы знаний специального типа, которые могут «читаться», «пониматься», «отчуждаться» от их разработчика и/или физически разделяться пользователями. К характерным свойствам онтологии можно отнести:

- общность понятий – независимость понятий от специфической области приложения;
- краткость – полезность и четкость собранной в онтологии информации;
- документированность формального определения – отсутствие циклов между определениями онтологии.

Онтология отвечает следующим требованиям: ясность (должна быть ясной, объективной и легко передавать подразумеваемый смысл); последовательность (в ней должны содержаться утверждения, которые не противоречат друг другу, иерархии понятий, связывающим их отношениям, экземплярам); возможность расширения (наличие возможности введения новых элементов без пересмотра остальных элементов); минимальная степень специализации онтологии (нежелательность полного подчинения онтологии конкретной задаче, что может осложнить ее последующее использование в других задачах).

Разработка онтологии включает следующие этапы:

- определение классов в онтологии;
- расположение классов в таксономическую иерархию (подкласс – надкласс);
- определение слотов и описание допускаемых значений этих слотов;
- заполнение значений слотов экземпляров.

Для преобразования данных о методах соединения деталей одежды в знания проблемной области ТШИ посредством онтологии, которая помогает представить информацию в адаптированном для информационных технологий виде, в ходе исследования было принято решение отойти от общепринятой классификации и названий срезов основных деталей, деталей прокладки и приклада. Это позволяет осуществлять поиск МТО по заданным параметрам (цельновыкроенность деталей, способы обработки среза, способы закрепления среза, вид материала, наличие вспомогательных деталей (планки, обтачки, тесьма, косая бейка, лея и т.д.), ориентации основных деталей (левая и правая части), способы установки фурнитуры, способы выполнения закрепок (специальные п/автоматы, вручную), независимо от ассортимента (пальтово-костюмный, платьенно-блузочный), группы (плечевая, поясная), вида изделий (брюки, юбки, платья, пальто, шорты и т.д.), используемых материалов.

В ходе данного этапа исследования была сформирована структура онтологии проблемной области ТШИ (рисунок 1). Были выделены классы, подклассы и слоты. Классами являются технологические узлы, подклассами – срезы и слотами – методы обработки. В качестве класса были подробно рассмотрены застежки, в которых выделены подклассы - внешние срезы основных деталей, внешние срезы неосновных деталей, внутренние срезы неосновных деталей и горизонтальные срезы. В свою очередь срезы разбиты на слоты - способы обработки. Например, внешний срез борта может быть – не обработан, цельновыкроенный, обметан, окантован, обтачан.

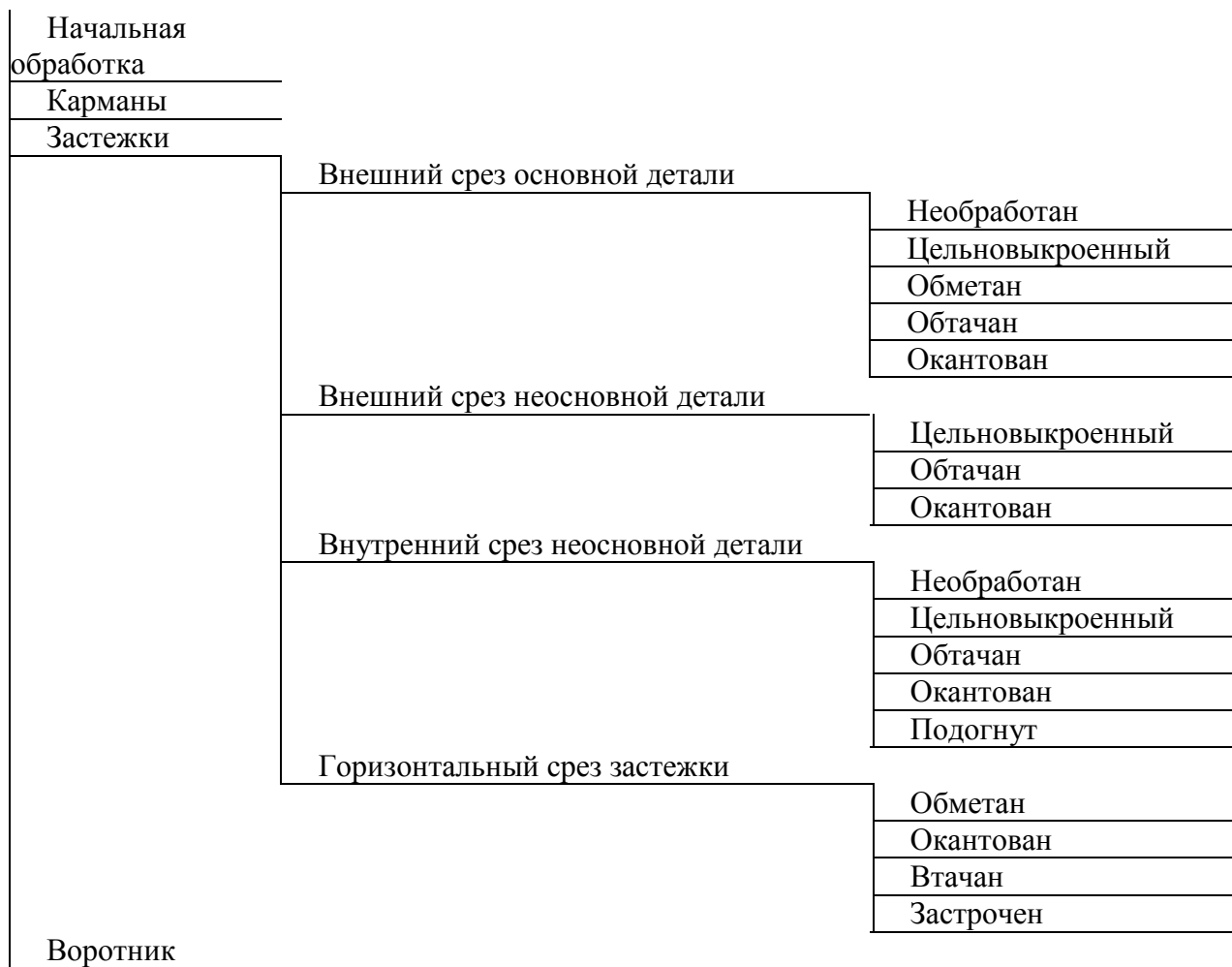


Рисунок 1- Фрагмент понятийной структуры проблемной области
«Технология швейных изделий» (класс - застежки)

Таким образом, в ходе данного исследования: проведен анализ информационных источников по данному направлению; рассмотрен методологический подход к разработке ЭС; выявлены теоретические аспекты разработки онтологии предметной области; выбрана модель представления знаний, в наибольшей степени отвечающая предъявленным требованиям данного исследования; изучен процесс получения и структурирования знаний в ИИ; проанализированы методы получения данных; сформирована понятийная структура онтологии проблемной области ТШИ.