

## ВЫБОР ФОРМАЛЬНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ В ОНТОЛОГИИ ТРИКОТАЖА ОСНОВОВЯЗАННЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

Кочеткова О.В., Эпов А.А., Казначеева А.А.

*Камышинский технологический институт (филиал)  
Волгоградского Государственного технического университета, Камышин,  
akaznacheeva77@rambler.ru, epov@kti.ru, ovk55@bk.ru*

**В статье рассмотрены базовые модели представления знаний в интеллектуальных системах. Произведен сравнительный анализ моделей предметной области. Осуществлен выбор формального представления знаний в онтологии трикотажа основовязанных переплетений.**

**Ключевые слова:** модели представления знаний, онтология, трикотаж основовязанных переплетений.

Представление знаний в области проектирования учебно-исследовательских САПР трикотажа основовязанных переплетений (УИ САПР ТОП) — это выражение на некотором формальном языке свойств большого количества различных объектов и закономерностей их отношений, важных для решения следующих задач [1]: 1) исследование методов и приемов художественного конструирования трикотажного полотна; 2) проектирование альтернативных данных для оптимального воспроизведения узора, параметров структуры и свойств трикотажа; 3) опытное воспроизведение трикотажа согласно расчету; 4) подготовка технико-экономической документации и методики автоматизированного управления качеством продукции.

Для повышения эффективности решения поставленных задач и одновременно упрощения компьютерной обработки моделей и компонентов в качестве инструментария для формальной спецификации понятий и отношений, характеризующих определенную область знаний экспертов, нами используется онтологический подход. В инженерии знаний под онтологией понимается детальное описание некоторой предметной области, которое используется для формального и декларативного определения ее

концептуализации. Основная задача онтологического подхода состоит в том, чтобы облегчить пользователю поиск информации в большом наборе ресурсов путем систематизации знаний, создания единой иерархии понятий, унификации терминов и правил интерпретации.

На сегодняшний день известен ряд базовых моделей представления знаний и их модификаций. Это — представление с помощью продукционных моделей, исчислений предикатов (формально-логические модели), семантических сетей, фреймов. Анализ этих моделей с точки зрения их дальнейшего использования в построении онтологии ТОП позволяет получить необходимые практические рекомендации для проектирования.

На основании многочисленных исследований [2-6] в табл. 1 произведено сравнение моделей представления знаний по следующим характеристикам: уровень сложности элемента знаний; универсальность для различных предметных областей; естественность и наглядность представления знаний при использовании; размерность модели по объему памяти, необходимому для хранения элемента модели; особенности разработки системы на основе модели.

Таблица 1

## Сравнительные характеристики моделей представления знаний

Виды моделей	Уровень сложности элемента знаний	Универсальность	Естественность и наглядность	Размерность	Особенности разработки
<b>Продукционные модели</b>	<p>1. Работают с простейшими составляющими знания – факторами и правилами.</p> <p>2. Ориентированы на простые, однородные и хорошо формализуемые предметные области.</p>	<p>1. Универсальны для разных предметных областей, кроме областей описывающих специальные знания.</p>	<p>1. Обладают:</p> <p>а) строгой формой и модульностью;</p> <p>б) свойством независимости пропускций;</p> <p>в) легкостью модификации базы знаний;</p> <p>г) простой механизм логического вывода;</p> <p>д) отличием от структур знаний, свойственных человеку.</p>	<p>1. Занимают малый объем памяти, неограниченный для хранения элементов знания моделируемой структурой <i>если-то</i>.</p>	<p>1. Сложность и громоздкость структуры базы данных.</p> <p>2. Значительные затраты времени на построение цепочки вывода.</p> <p>3. Невозможность эффективно описать правила с исключениями.</p> <p>4. Сложность проверки непротиворечивости системы.</p> <p>5. Сложность оценки целостного образа знаний.</p>
<b>Формальные логические модели</b>	<p>1. Работают с простейшими составляющими знания – факторами и правилами.</p> <p>2. Являются удобным средством для строгого построения моделей, описывающих конкретные предметные области.</p> <p>3. Предъявляют высокие требования и ограничения к предметной области.</p>	<p>2. В промышленных интеллектуальных системах практически не используются.</p>	<p>1. Обладают:</p> <p>а) свойством формализованности;</p> <p>б) простотой представления логических взаимосвязей между фактами;</p> <p>в) простотой механизма логического вывода.</p>	<p>1. Занимают малый объем памяти в силу простоты логических взаимосвязей между фактами и правилами.</p>	<p>1. Трудность в реализации динамичности системы, что приводит к сложности вычислений.</p>
<b>Семантические сети</b>	<p>1. Обладают способностью графически описывать объекты (процессы, состояние, кака либо сущность) предметной области.</p> <p>2. Ориентированы на простые и хорошо формализуемые предметные области.</p>	<p>1. Универсальны для разных предметных областей.</p>	<p>1. Обладают:</p> <p>а) наглядностью представления знаний как системы;</p> <p>б) структурированностью;</p> <p>в) сложностью вывода, связанного с поиском подграфа, соответствующего запросу;</p> <p>г) неудовлетворительной способностью объяснить свои решения.</p>	<p>1. Занимают значительный объем памяти.</p>	<p>1. Возможность организации иерархической структуры.</p> <p>2. Возможность наследования свойств.</p> <p>3. Легкость добавления, удаления и сравнения дуг и узлов.</p>

<p><b>Фреймы</b></p>	<p>1. Обладают высоким уровнем абстрагирования. 2. Способны описывать метазнания и формировать на их основе новые знания. 3. Эффективны для структурного описания сложных понятий.</p>	<p>1. Универсальны за счет существования фреймов-понятий, фреймов-событий, фреймов-ситуаций, фреймов-ролей, фреймов-сценариев.</p>	<p>1. Отражают концептуальную основу организации памяти человека. 2. Обладают гибкостью и наглядностью в формализации экспертных знаний о предметной области. 3. Имеют: а) внутреннюю интерпретацию и внутреннюю структуру связи; б) возможность использования предположений и ожиданий.</p>	<p>1. Занимают значительный объем памяти, однако размерность фреймовых моделей значительно ниже, чем семантических сетей.</p>	<p>1. Иерархическая организация общих и частных понятий. 2. Удобство хранения данных за счет возможности связи с базой данных. 3. Достоинства по отношению к реляционной базе данных. 4. Наличие механизма наследования свойств. 5. Наличие во многих языках программирования специальных функциональных структурных единиц обладающих основными функциями фреймов. 6. Возможность легкого перехода к сетевой модели.</p>
----------------------	--	--	--	---	---

Анализ таблицы показывает, что фреймовая модель представления знаний наиболее подходит в качестве формального построения онтологии, поскольку позволяет специалисту в рамках стандартной модели описать все многообразие своих знаний о проектировании ТОП.

Фреймы дают возможность специалисту самостоятельно развивать и поддерживать модель знаний предметной области, не привлекая для этого аналитиков и программистов. С их помощью можно легко проверить полноту, согласованность и непротиворечивость представления сложной семантики области проектирования ТОП.

Использование фреймов в качестве основной структуры данных, хранящей понятия о типичных объектах и событиях, широко распространено в практике создания приложений искусственного интеллекта благодаря развитию методов объектно-ориентированного программирования. Практически во всех современных языках программирования появились специальные структурно-функциональные единицы (объекты, классы), обладающие основными признаками фреймов. Таким образом, представления знаний на основе фреймовой модели, особенно эффективно для структурного описания сложных понятий и решения задач.

Исходя из полученных рекомендаций относительно выбора модели представления знаний, в Камышинском технологическом институте проводятся работы по созданию интеллектуальной УИ САПР ТОП на основе фреймовой модели, интеллектуальным ядром которой является онтология. Разработка онтологии осуществляется в программной среде Protégé и базируется на следующих классификационных признаках: виды переплетений основывающегося трикотажа, необходимые условия их получения, рисунчатые эффекты, оборудование для производства, сырье. В зависимости от условий поиска данная он-

тология может выводить интересующую информацию о видах и характеристиках ТОП, выполненных на различных видах основывающегося оборудования.

**Список литературы:**

1. Кочеткова О.В., Казначеева А.А. Формирование требований к учебно-исследовательским САПР трикотажа. Материалы V всероссийской конференции «Инновационные технологии в обучении и производстве» / КТИ ВолгГТУ. — 2008, с. 176-179.

2. Hammond P. Logic programming for expert systems // M. Sc. Thesis. Dept. of Computing.

Imperial College, Univ of London, England, 1980.

3. Вудс У.А. Основные проблемы представления знаний // ТИИЭР. — 1986. — Т. 74. — № 10. — С. 32-47.

4. Минский М. Фреймы для представления знаний. — М.: Мир, 1979.

5. Скрэгг Г. Семантические сети как модели памяти // Новое в зарубежной лингвистике. — М.: Радуга, 1983. — Выпуск 12. — С. 228-271.

6. Элти Дж., Кумбс М. Экспертные системы: Концепции и примеры. — Пер. с англ. — М.: Финансы и статистика, 1986.

## CHOICE A FORMAL REPRESENTATION KNOWLEDGE IN ONTOLOGY OF WARP KNITTING FABRICS

**Kochetkova O.V., Epov A.A., Kaznacheeva A.A.**

*Kamyshin Technological Institute (branch)  
of Volgograd State Technical University, Kamyshin,  
akaznacheeva77@rambler.ru, epov@kti.ru, ovk55@bk.ru*

**In article base models of knowledge representation in intelligent systems are considered. The comparative analysis models of representation is made. Choice a formal representation of knowledge in ontology of warp knitting fabrics is carried out.**

**Keywords: models of knowledge representation, ontology, warp knitting fabrics.**