

Введение

Наше время — это эпоха интенсивного внедрения информационных технологий практически во все сферы человеческой деятельности. Ожидается, что такая тенденция не только сохранится, но будет прогрессировать в обозримом будущем. В практическом плане эти технологии реализуются в виде различных информационно-коммуникационных систем, типа ГАС РФ «Выборы» и «Правосудие», разнообразных отраслевых АСУ, действующих в общесоюзных, республиканских, краевых и областных министерствах и ведомствах, многочисленных информационных и экспертных систем предприятий, организаций и фирм.

Неотъемлемой составной частью, а точнее душой всех систем этого типа становятся интеллектуальные базы знаний, которые в первом приближении можно определить как особого рода информационно-программные комплексы, способные напрямую (без посредников) вести диалог с человеком и оперировать при этом не только данными, но, главным образом, знаниями (метаданнами).

В настоящее время для построения интеллектуальных баз знаний используются готовые программные продукты типа Oracle, MSSQL, SyBASE и другие, дополняемые различными программными модулями, в которые по схеме «естественный язык → компьютерная программа» закладываются знания о проблемной области. В результате получается некий бессистемный конгломерат, в котором первичной выступает программная среда, отражающая в основном предметные и частично лингвистические данные, а декларативные, процедурные и лингвистические знания присутствуют постольку, поскольку это допускают возможности данного программного продукта и квалификация программистов-разработчиков. Другими словами, основу существующей технологии поддержки проектных решений при создании интеллектуальных баз знаний составляет принцип: *«делаем то, что можем, а не то, что нужно»*. Негативные последствия такого подхода очевидны: конечный пользователь, владеющий максимальными знаниями о предметной области, фактически исключается из процесса проектирования и разработки баз знаний. В результате на выходе проекта он получает не то, что ему нужно для обеспечения профессиональной деятельности, а то, что могут сделать программисты-разработчики, используя имеющиеся программные платформы. И обусловлено это не квалификацией программистов и не низкими функциональными возможностями используемых программных продуктов, а самой технологией поддержки проектных решений по созданию интеллектуальных баз знаний.

Если исключить из рассмотрения многочисленные подробности «технического» плана, то смысл и сущность традиционной технологии проектирования баз знаний заключается в непосредственном переводе описаний предметной области с естественного языка на математико-программный язык, «понятный» компьютеру. А такой перевод фактически исключает конечного пользователя из процесса проектирования баз знаний, оставляя ему только «начало» — формирование замысла проекта, и «конец» — приемку готового проекта. Именно ограниченность палитры используемых языковых средств обуславливает все те трудности, которые приходится преодолевать разработчикам проектов по созданию интеллектуальных баз знаний, и предопределяет те неудачи, которые фактически превращают компьютеры не в интеллектуальных партнеров человека, а в «хранилище» данных, печатающие машинки или в быстродействующие логарифмические линейки.

Таким образом, в настоящее время имеет место и все более прогрессирует реальное противоречие между насущной потребностью широкого внедрения и использования интеллектуальных баз знаний и несовершенством применяемых технологий их проектирования. При этом негативное последствие заключается в том, что конечный пользователь, оставаясь в стороне от процесса проектирования баз знаний, в конечном счете получает не актуального помощника, а некоторый программный продукт, кое-как подстроенный под его нужды.

Вместе с тем в современной теории искусственного интеллекта происходит интенсивное развитие новых языковых средств, в частности реляционного и ролевого типов. Эти языки позволяют записывать и генерировать правила логического вывода (то есть работать с декларативными знаниями), а также создавать управляющие структуры, обеспечивающие вывод новых знаний (то есть оперировать с процедурными знаниями). Их использование открывает новые возможности по описанию фактов и закономерностей предметной области, и позволяет предложить более совершенную технологию поддержки принятия проектных решений в процессе проектирования и создания интеллектуальных баз знаний, свободную от указанных выше недостатков.

Однако специалисты в области информатизации еще не полностью преодолели инерцию традиционного мышления. Многие из них по-прежнему рассматривают проектирование интеллектуальных баз знаний как искусство программирования с ориентацией на существующие программные продукты (языки программирования, стандартные базы данных, типовые интерфейсы и т.п.), но не как науку, опирающуюся на системную методологию, технологию, модели анализа и оптимизации проектных решений. В преодолении этой порочной традиции

авторы видели свою основную задачу при написании монографии.

Монография содержит семь глав, в которых обобщен опыт более чем двадцатилетней деятельности авторов в области системного проектирования интеллектуальных баз знаний в составе объектов автоматизации различного (в том числе и военного) назначения.

Первая глава посвящена описанию системных принципов построения интеллектуальных баз знаний, включая такие вопросы, как: организация общения между пользователем и базой знаний; модели машинного понимания входных текстов; структура интеллектуальной базы знаний и режимы ее работы.

Во второй главе проводится анализ существующих и перспективных языковых средств представления знаний. В качестве объектов анализа рассматриваются: язык Кодда, логические языки, язык нечетких множеств, контекстно-свободный плекс-язык, язык RХ-кодов, язык семантических сетей, язык ролевых фреймов, тензорный язык Крона. Суть анализа заключалась в упорядочении указанных языков по двум критериям: выразительности и мощности его инструментальных средств.

Третья глава посвящена технологиям представления знаний. Рассматривается общая технология, базирующаяся на принципах этапности, последовательного наращивания уровня формализации представления знаний при переходе от этапа к этапу, поддержки проектных решений путем использования четырех частных технологий, а именно: представления знаний ролевыми фреймами, на основе концептуальных и терминальных семантических сетей, а также построения процедурной компоненты базы знаний. Раскрывается содержание этих технологий и показывается, что они обладают по сравнению с традиционно используемой процедурой «естественный язык → компьютерная программа» тем преимуществом, что позволяют заменить эвристические соображения строго формальными методами задания единиц знаний, снизить требования к языкам программирования, а также более полно использовать знания конечного пользователя о предметной области.

В четвертой главе рассматриваются нейросетевые методы представления знаний, включая такие вопросы, как: основные идеи нейроинформатики применительно к построению интеллектуальных баз знаний; базовые элементы и архитектура нейросетей.

В пятой главе описываются типовые методы поиска решений, которые, целесообразно реализовывать при системном проектировании интеллектуальных баз знаний, а именно: поиск решений на семантических сетях, ситуационный поиск решений, многокритериальный поиск решений и поиск решений на основе генетических алгоритмов.

Первые два метода применяются в тех предметных областях, в которых оперируют не столько числами, сколько понятиями и нестрогими категориями. Два других метода эффективны в тех случаях, когда предметную область удается описать числами и строгими математическими соотношениями.

Шестая глава посвящена описанию методов оценки качества интеллектуальных баз знаний. В отличие от существующих фрагментарных подходов, предлагаемые в монографии методы обеспечивают всесторонний и комплексный учет социальных, функциональных, эргономических, прагматических, экономических, технических и технологических критериев качества интеллектуальных баз знаний, выраженных как в числовых, так и в понятийных категориях.

В седьмой главе рассматриваются вопросы управления проектами по созданию интеллектуальных баз знаний, включая особенности, концепцию и технологию управления данными проектами, а также неопределенности при управлении проектами и способы их учета.