
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ

УДК 658.512.011.56

В. В. БОГДАНОВ

ФОРМИРОВАНИЕ БАЗЫ ЗНАНИЙ ДЛЯ САПР ТП НА ОСНОВЕ БАЗ ДАННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В последнее время значительные усилия прилагаются для решения проблемы формирования знаний на основе данных, хранящихся в базах данных. Знания о технологических процессах — это одна из наиболее значимых для промышленного предприятия областей знаний. Традиционный метод преобразования данных в знания основывается на ручном анализе и интерпретации данных. Анализируются источники знаний о технологических процессах и методы их обработки в условиях машиностроительного предприятия. На основе полученных в результате анализа данных предлагается методология формирования знаний при помощи информации из базы данных технологического назначения.

Ключевые слова: системы автоматизированного проектирования, база данных, база знаний, проектирование технологических процессов.

Введение. В современных условиях знания являются одним из самых важных ресурсов машиностроительного предприятия. Конкурентоспособность предприятия напрямую зависит от организации управления знаниями. В настоящее время широкое применение информационных технологий обеспечило перенос источника знаний с бумажных носителей в электронные базы данных технологического назначения промышленных предприятий [1]. Базы данных превратились в основное средство управления информацией и, следовательно, знаниями. Управление знаниями в условиях машиностроительного предприятия может быть разделено на три части: формирование, поиск и распространение знаний.

На рис. 1 представлен процесс перехода от управления данными к управлению знаниями, что является основной целью стратегии управления информацией в условиях современного предприятия.

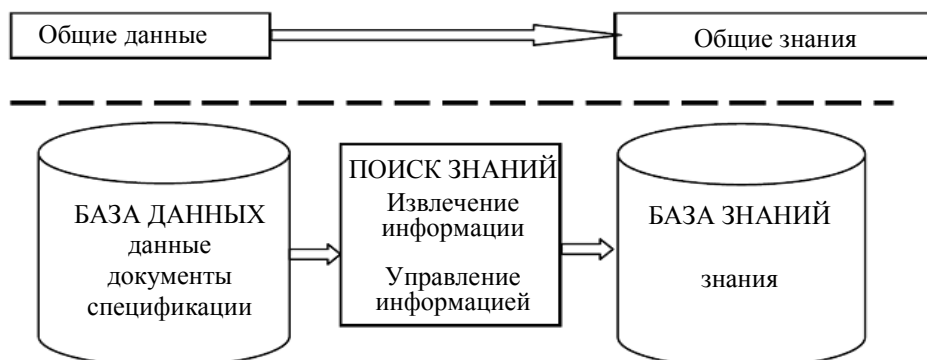


Рис. 1

Благодаря появлению достаточно объемных баз данных стало возможным применение методики обработки данных, получившей название „извлечение данных“ (Data Mining).

Процесс извлечения знаний фокусируется на применении алгоритмов поиска шаблонов данных, что позволяет достичь более высоких результатов по сравнению с традиционными методами обработки информации [2].

Знания о технологических процессах являются одной из наиболее значимых областей знаний для современного производства. Для обеспечения комплексности знаний в этой области необходимо вмешательство человека. Одновременно с этим внедрение САПР ТП влечет за собой достаточно быстрое накопление информации в базах данных. Обеспечение получения и обработки знаний без вмешательства человека является одной из наиболее существенных проблем в развитии систем автоматизации технологической подготовки производства.

Управление знаниями о технологических процессах в условиях современного промышленного предприятия. Как упоминалось ранее, область знаний о технологических процессах включает в себя большое количество разнородных знаний, в общем случае они могут быть разделены на четыре типа:

- справочные знания,
- знания о производственных ресурсах,
- знания о принятии решений,
- знания о моделях технологических процессов.

Традиционным методом преобразования данных в знания являются неавтоматизированный анализ и интерпретация. Ключевой фигурой при обработке данных и знаний о технологических процессах на сегодняшний день является эксперт. Например, на зарубежных машиностроительных предприятиях существует практика периодического анализа тенденций в машиностроении и регламентирующих производство документов, на основании которого эксперт формирует документ, в общих чертах описывающий результаты анализа [3]. Влияние такого документа на процесс принятия решений в достаточной степени ограничено, такая форма анализа требует существенных временных и финансовых затрат, является субъективной и в значительной степени зависит от эксперта. В конечном итоге, в связи со значительным ростом объема информации такой метод анализа не является оптимальным.

С внедрением САПР ТП на предприятии знания о технологических процессах накапливаются в базах данных и эти базы могут стать основным источником знаний. Процесс получения данных о технологическом процессе, основанный на модели технологического процесса, может быть эффективным средством автоматизации ТПП. Процесс формирования знаний о технологическом процессе на основе извлечения данных из базы данных САПР ТП является специфическим — это процесс применения специфических алгоритмов для извлечения наборов данных из БД. Все этапы этого процесса (например, подготовка, выборка и корректировка данных, а также интерпретация результатов) являются ключевыми для получения полезных знаний, извлеченных из БД.

Для полного описания знаний о технологическом процессе информационная модель процесса должна основываться на полном анализе информации, используемой в процессе разработки ТП. Информационная модель включает в себя все основные объекты процесса (изделие, детали, производственные ресурсы, маршрут и т.д.). Информационная модель является составной структурой и формируется из упорядоченной комбинации данных и знаний о деталях, производственных и человеческих ресурсах, организации бизнес-процессов и т.д. Информационная модель задает протокол получения знаний в базе данных САПР ТП при помощи стандартизации описания элементов процесса в БД.

Модельно-ориентированная архитектура БД САПР ТП. Реализация САПР ТП на основе управляемой моделями объектно-ориентированной платформы гарантирует создание расширяемой универсальной и адаптивной САПР ТП. Такая САПР ТП, использующая унифицированную модель данных, может динамически менять структуру представления данных

в БД и источники данных. Используемая в такой САПР ТП общая информационная модель применяет объектно-ориентированный подход в качестве метода моделирования. Этот подход является фундаментальным средством для представления области знаний и описания элементов информационной модели в стиле человеческого мышления. Объектно-ориентированный метод — интуитивно понятный и легкий для понимания метод моделирования.

Планирование и управление процессами использует большое количество информации и знаний. В традиционных САПР ТП база знаний в основном содержит информацию о принятии решений. В предлагаемой САПР ТП, управляемой информационными моделями, база данных также содержит системную информационную модель приложения САПР ТП (рис. 2). Эта модель используется в разработке технологического процесса, разработке, применении и использовании САПР ТП. База знаний может быть разделена на два уровня:

- 1) специальная информационная модель для предприятия, включающая информационную модель изделия, информационные модели деталей и т.д.;
- 2) набор типовых объектов и методов, используемый в объектно-ориентированной платформе САПР ТП.

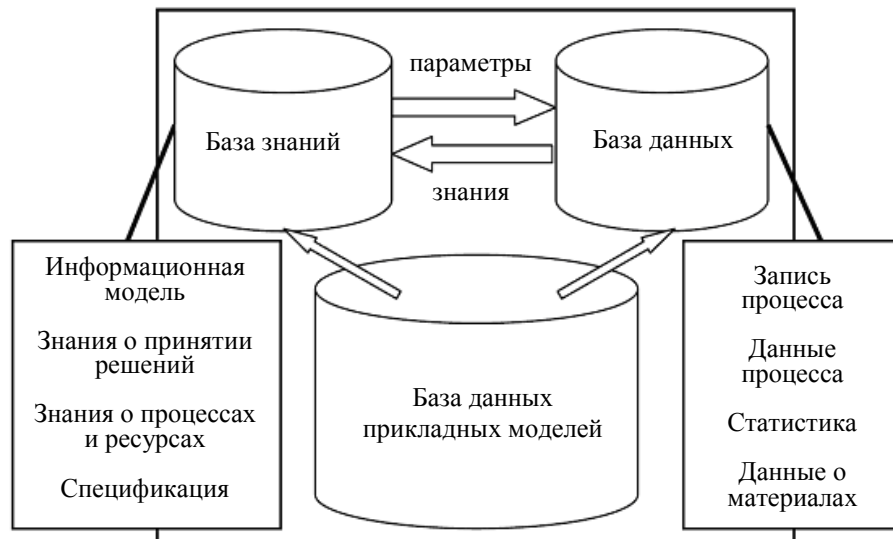


Рис. 2

В БД модельно-ориентированной САПР ТП знания и данные хранятся в виде экземпляров объектов. Использование объектно-ориентированного метода моделирования является базисом механизма моделирования в такой САПР ТП. Информационная модель приложения САПР ТП может быть представлена в различных представлениях. Разные представления могут отображать различные сведения, например, сведения об организации рабочего процесса, о персонале, о технической документации и т.д. Класс объектов является основой описания информации и знаний. Экземпляр объекта представляет собой реальные данные. Методы и правила объектов описывают знания о процессе принятия решений и конфигурацию системы.

Извлечение знаний. Процесс использования САПР ТП можно разделить на три части: внедрение САПР ТП, накопление данных и извлечение знаний. Процесс получения знаний, основанный на комбинированном применении информационных моделей и специализированных методик использования программного обеспечения, позволяет реализовать компьютеризированный анализ данных и выделения знаний. Прикладные инструменты процесса получения знаний предоставляют алгоритм и правила поиска. Современное поколение реляционных баз данных создано в основном для поддержки бизнес-приложений. Успех языка SQL, применяемого во всех современных СУБД, основан на использовании небольшого числа простых элементов, достаточного для описания подавляющего большинства бизнес-приложений. К сожалению, набора этих элементов недостаточно для описания появляющегося

класса систем, работающих со знаниями [4]. Процесс извлечения знаний из баз данных должен наследовать основные принципы, на которых основаны современные СУБД. Также процесс извлечения данных должен быть более конкретным, чем процесс создания SQL-запросов. Это связано с тем, что объекты базы знаний являются более комплексными по сравнению с записями в БД.

Таким образом, возникает необходимость создания языка, схожего с SQL и предназначенного для описания объектов знаний. Такой язык должен быть семантически схож с языком SQL и обладать возможностью транслировать элементы языка в элементы SQL для поиска знаний в реляционных БД.

Заключение. Формирование базы знаний и управление знаниями — важное направление развития автоматизации современного машиностроительного предприятия. Наряду с этим формирование базы знаний — сложный и комплексный процесс, требующий значительных затрат. Процесс формирования базы знаний не может быть успешно завершён только при помощи программных средств, однако применение новых методик построения программного обеспечения позволит стандартизировать наборы данных и позволит использовать средства автоматизации для формирования баз знаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Rodgers P., Caldwell N., Clarkson P. J.* Managing knowledge in dispersed design companies. Facilitating context-driven design support through multiple perspectives // *Artificial Intelligence in Design*. 2000. P. 147—167.
2. *Ciurana J., Romeu M.L.G., Castro R.* Optimizing process planning using groups of precedence between operations based on machined volumes // *Engineering Computations*. 2003. Vol. 20, N 2. P. 67—81.
3. *Stephan H., Karl F.* Knowing plant—Decision supporting and planning for engineering design // *Intelligent Systems in Design and Manufacturing III*. Proc. SPIE. 2000. P. 376—384.
4. *Imielinski T., Virmani A., Abdulghani A.* Discovery board application programming interface and query language for database mining // Proc. KDD96. 1996. August. P. 20—26.

Сведения об авторе

Всеволод Викторович Богданов

— аспирант; Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, кафедра технологии приборостроения; E-mail: vsevolod.bogdanov@gmail.com

Рекомендована кафедрой
технологии приборостроения

Поступила в редакцию
14.12.09 г.