

Репрезентация знаний в системах управления крупномасштабными производствами

Выхованец В.С.

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва

valery@vykhovanets.ru

Перспективы производственного роста любой страны тесно связаны с развертыванием крупномасштабных производственных систем, характерных полноценной реализацией преимуществ крупного массового производства. Крупные корпорации, благодаря глобальным масштабам производства, ускоренным темпам обновления основного капитала, концентрации научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, определяют динамику индустриального развития экономики в целом. Инновационное развертывание производства в системе современных крупных корпораций структурно опосредует динамику развития других производственных секторов экономики, представленных мелкими и средними предприятиями.

Трудности управления крупномасштабным производством требуют внедрение современных информационных технологий, которые необходимы для принятия решений на всех уровнях управления, адекватного реагирования на происходящие события, выработки типовых рекомендаций и предложений, и т.п., для чего необходимо создание соответствующего математического аппарата и экономико-математических методов, учитывающих специфику такого рода систем.

Опыт внедрения современных информационных систем класса ERP (Enterprise Resources Planning), показывает, что реальная отдача от них оказывается значительно ниже, а сроки внедрения и связанные с ним затраты существенно выше ожидаемых. Последнее обусловлено несовершенством системы управления предприятия, в неподходящей инфраструктуре, низкой квалификации персонала, размытой ответственности, дублировании функций, слабым планировании и контроле, недостаточной корпоративной культуре. Однако и современные ERP-системы обладают рядом недостатков, затрудняющих их внедрение в крупномасштабное производство. Основной из них – слабые выразительные средства для репрезентации хранящихся в них данных и знаний.

Для репрезентации данных и знаний, накопленных в информационной системе, предлагается использовать механизма автоматической генерации документов. Автоматическая генерация документов осуществляется на основе всей совокупности данных, накопленных по каждой предметной области документа, в том числе и с учетом результатов генерации других документов или предыдущих версий документа.

Автоматическое (без участия пользователя) и автоматизированное (с его участием) формирование документов основано на применении разработанной технологии активных шаблонов. При использовании активных шаблонов предметная область описывается совокупностью взаимосвязанных документов. Документы создаются в средах MS Office (Word, Excel, Access, Visio, Outlook), MS Project, AutoDesk AutoCAD, Adobe Acrobat и др. Каждый документ представляется как содержащий четыре перемежающиеся части:

- постоянные части, формирование которых зависит только от вида документа и не зависит от предметной области;
- статические части, зависящие от текущего состояния предметной области, которое отражается в базе данных и знаний информационной системы;
- динамические части, формируемые с учетом принятых или принимаемых в процессе генерации решений.

– изменяемые части, которые сформированы в предыдущей версии документа и подлежащие корректировке в текущей.

Изменяемые части имеют смысловую идентификацию и сохраняются не только в теле документа, но и в базе данных информационной системы. Они используются при генерации других (зависимых) документов как их статические части.

Активный шаблон предназначен для формирования законченного документа и строится на основе понятийной модели некоторого фрагмента общей предметной области информационной системы, описываемой формируемым документом. Понятийная модель строится на основе понятийной структуры, задаваемой средствами встроенной в документ системы программирования (Visual Basic For Application, VBScript, JavaScript и др.).

Понятийная структура представляется в виде множества понятий, соединенных между собой связями обобщения (дерево) и ассоциации (перекрестные связи между узлами дерева). К каждому узлу-понятию привязаны действия (императив), которые необходимы для извлечения сущностей этого понятия из базы данных и знаний. Императив представляется текстами на языке системы программирования, встроенной в документ. Текст императива подлежит или прямой интерпретации, или исполнению в виде ранее откомпилированного кода (зависит от встроенной системы программирования). Совокупность императивов выражает семантику понятий понятийной структуры.

Перед началом генерации документа происходит выполнение императивов, которые извлекают данных о предметной области документа в виде множеств сущностей, принадлежащих тому или иному понятию. Обнаруженные в базе данных сущности сохраняются в понятийной структуре и являются фактами (суждениями) о текущем состоянии предметной области документа.

Другая часть понятийной модели представляется в виде правил выражения понятий в тексте документа и реализуется в виде специальной разметки шаблона документа. Для определения правил формирования текста используются созданные для каждого типа документа языки разметки, реализуемые внешними по отношению к шаблону модулями грамматического разбора и генерации. После грамматического разбора шаблона происходит генерация документа путем выражения накопленных в понятийной структуре знаний в виде фрагментов текста, построенных по правилам, задаваемым соответствующим языком разметки. В итоге реализуется процесс представления знаний, накопленных в аспекте некоторого документа, который зеркально противоположен процессу извлечения знаний из уже имеющихся текстов.

Теоретические результаты, полученные при исследовании проблемы репрезентации знаний в виде методологии понятийного анализа предметной области и контекстной технологии обработки данных, а также их реализация при автоматической генерации документов позволили сформировать 250 тысяч документов общим объемом около одного терабайта за время, более чем в 10 раз меньшее нормативных показателей.