

ПУТИ АВТОМАТИЗАЦИИ СИНТЕЗА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

к.т.н. И.В. Данылив, к.т.н. С.И. Карпов, С.О. Лукашин
(представил проф. Б.Н. Судаков)

Предлагается пример инструментального программного средства автоматизированного синтеза программного обеспечения сложных информационных систем (ИС), основой которого является математический аппарат, свойственный языкам программирования декларативного уровня.

Постановка проблемы. Эффективная технология создания программного обеспечения ИС на промышленном уровне предполагает наличие инструментальных программных средств проектирования программного обеспечения, поддерживающих технологические методики. Такие инструментальные средства позволяют:

- снизить общую трудоемкость, длительность создания программного обеспечения и повысить производительность труда специалистов в коллективе разработчиков;
- обеспечить высокое качество и надежность функционирования создаваемого и сопровождаемого программного обеспечения;
- обеспечить унифицированность технологических документов;
- обеспечить эффективность использования ресурсов памяти и производительности реализующих вычислительных средств.

Создание таких инструментальных программных средств определяет нетривиальные задачи, что является отражением объективно существующего противоречия между высоким уровнем декларативного языка, который использует человек в процессе проектирования программного обеспечения, с одной стороны, и необходимостью низкого уровня языка машинной реализации программ, с другой.

Анализ литературы. После осознания необходимости применения индустриального подхода к созданию ИС практически одновременно в ряде развитых стран мира были развернуты исследования проблем информационных технологий. В результате к началу 80-х годов были созданы технологии промышленной разработки ИС различного класса [1 – 3]. Одним из основных методических достижений передовых зарубежных технологий за

последнее десятилетие является использование объектно-ориентированного подхода при создании ИС. Применение такого подхода на стадиях анализа и проектирования сложных программных систем позволяет предложить богатый набор логических моделей, основанных на унифицированной системе обозначений. Данный подход для стадий программирования и сопровождения подробно разработан в виде концепции объектно-ориентированного программирования, которая отображена в топологии новых языков программирования [4].

В последнее время постоянно совершенствуются инструментальные программные средства, поддерживающие первые стадии (стадии анализа и проектирования) технологий создания программного обеспечения (BPwin, ERwin, Silverrun, Oracle Developer и т.п.), дорабатываются под нужды проектирования интегрированные средства разработки программ (Delphi, Visual C++ и т.п.). Дальнейшее развитие этой области позволяет предполагать появление языков программирования нового поколения – декларативных языков программирования.

Создание и применение инструментальных программных средств является не панацеей от всех бед на этапе проектирования ИС и, тем более, не сможет заменить творческий труд коллективов аналитиков по созданию некоего комплекса моделей, составляющих логическую модель предметной области. Однако определение удачного языка, на базе которого будет строиться логическая модель предметной области, создание и программная реализация процедур перевода из этого языка на языки более низкого уровня (компиляторы в машинные коды для которых уже существуют) есть задача реальная. Эта задача столь же актуальна, как в свое время была актуальной задача создания языков программирования высокого уровня. В необходимости исполнения последней сейчас уже никто не сомневается, хотя во время ее постановки было немало сказано об узости выразительных средств таких языков и невозможности заменить ими труд программистов, творчески работающих в машинных кодах и различных типах Ассемблера.

Цель статьи. В статье приводится пример математической формализации декларативных моделей предметной области и начальные шаги создания на этой базе средства синтеза программных систем.

Основной раздел. Один из вариантов математической формализации логической модели предметной области ИС [5, 6] позволяет представить созданный проект в виде предметно-ориентированной базы знаний (рис. 1). В такой базе декларативные знания о предметной области представлены статической и динамической компонентой. Статическая компонента описывает объекты предметной области, их атрибуты и взаимосвязи и задает

структуру хранения информации о фактическом состоянии предметной области на конкретный момент времени. Динамическая компонента описывает жизненные циклы объектов предметной области и их взаимосвязь в терминах состояний и событий. Она задает знания о логике изменений в предметной области, а также информационную структуру обмена данными между объектами и внешней средой.

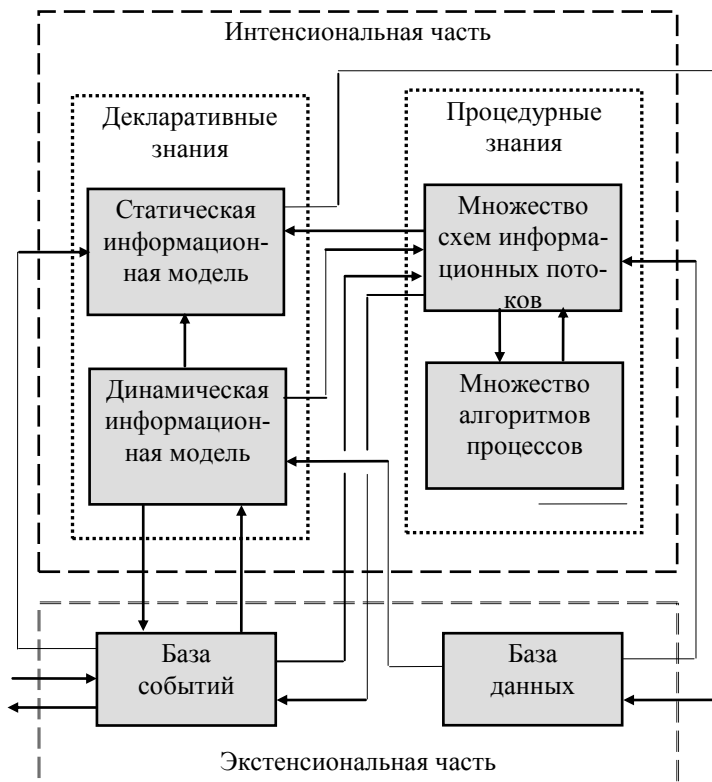


Рис. 1. Структура предметно-ориентированной базы знаний для синтеза программного обеспечения ИС

Процедурные знания описывают действия, которые производят объекты предметной области при достижении определенных состояний, в виде соответствующих схем информационных потоков между элементарными процессами. Экстенциональная часть такой базы знаний содержит данные событий, произошедших в предметной области, и значения атрибутов объектов логической модели предметной области.

Описанная база знаний уже содержит формальные процедуры, позволяющие по содержащейся в ней информации генерировать полную струк-

туру серверной части ИС, осуществлять ее наращивание (upgrade) с сохранением имеющейся информации, генерировать оболочки классов приложений в клиентских частях ИС. Ведутся работы по формированию в тех же нотациях логической модели архитектурной части программного обеспечения (объектов, которые не присутствуют в предметной области, а выполняют функции организации функционирования технического обеспечения ИС) и разработке формальных процедур, которые позволят увеличить глубину автоматического синтеза классов клиентских приложений.

Предложенный инструментарий позволяет перейти от традиционной схемы выполнения программных работ (рис. 2) к схеме, которая предполагает использование декларативного языка программирования (рис. 3). Такой язык в части описания предметной области понятен не только Исполнителю, но и Заказчику и может быть основой для совместной деятельности по выполнению проекта.



Рис. 2. Схема традиционного человеко-машинного интерфейса

Приведенные теоретические исследования на данный момент уже частично реализованы на практике в виде инструментального программного средства ТОПИС [7].

Текущая версия ТОПИС представляет собой инструмент аналити-

ка-программиста, который, даже не будучи особо искусственным в тонкостях современных языков программирования и СУБД, сможет успешно решать вопросы разработки ИС: от создания работоспособного макета системы до доведения ее к стадии промышленной эксплуатации.



Рис. 3. Схема человеко-машинного интерфейса с использованием методов инженерии знаний

Выводы. Дальнейшее проведение теоретических и практических разработок в данной области должно позволить создать среду программирования на базе декларативного языка, основными синтаксическими элементами которого являются понятия логической модели предметной области и которая способна наполнять и модифицировать предметно-ориентированную базу знаний. Основными функциями такой среды программирования, автоматизи-

рующей интеллектуальную деятельность человека, должны стать:

- автоматический поиск и анализ несоответствий в логической модели предметной области при представлении проблемы на декларативном языке;
- генерация и сопровождение серверной части ИС;
- генерация приложений в кодах объектно-ориентированного языка программирования;
- осуществление информационно-справочного режима работы в предметной области с использованием механизмов логического вывода.

Апробация и внедрение ТОПИС в эксплуатацию уже при теперешней степени готовности инструментального программного средства может дать весомый технологический инструмент в руки разработчиков элементов комплексных информационных систем военного назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *SSADM Manual. Vers. 4. – Blackwell: National Computing Center, 1990. – 1516 p.*
2. *Booch G. Object-Oriented Design with Applications / Benjamin / Cummings Publishing Company, Redwood City, Calif., 1990. – 519 p.*
3. *Shlaer S., Mellor S.J. Object-Oriented System Analysis: Modeling the World in Data. – Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.Y., 1988. – 240 p.*
4. *Матчо Д., Фолкнер Д.Р. Delphi: Пер. с англ. – М.: БИНОМ, – 1995. – 464 с.*
5. *Даньлиев И.В., Каненко И.Л., Олизаренко С.А. Математическая формализация определения основных концептуальных единиц логической модели предметной области АСУ // Зб. наук. пр. ХВУ. – Х.: ХВУ. – 1998. – Вип. 21. – С. 147 – 153.*
6. *Даньлиев И.В., Каненко И.Л., Олизаренко С.А. Разработка теоретических основ динамического моделирования предметной области программного обеспечения автоматизированных систем управления // Зб. наук. пр. ХВУ. – Х.: ХВУ. – 1998. – Вип. 21. – С. 154 – 161.*
7. *Даньлиев И.В., Лукашин С.О., Назаренко С.Г. Движущие силы развития CASE-средств // Корпоративные системы. – 2002. – № 1. – С. 31 – 35.*

Поступила 5.01.2004

ДАНЫЛИЕВ Иван Васильевич, канд. техн. наук, ст. научный сотрудник, ген. директор ЗАО «Бизнес Автоматика». В 1986 году окончил Киевский государственный университет (математик). В 1988 году окончил ВИРТА ПВО. Область научных интересов – автоматизированный синтез программного обеспечения сложных информационных систем.

КАРПОВ Сергей Иванович, канд. техн. наук, старший научный сотрудник НИЛ ХВУ. В 1995 году окончил ХВУ. Область научных интересов – проектирование и разработка сложных информационных систем.

ЛУКАШИН Сергей Олегович, технический директор ЗАО «Бизнес Автоматика». В 1989 году окончил Киевское ВИРТУ ПВО. Область научных интересов – технологии производства информационных систем для бизнеса.