

УДК 004.8
ПОДСИСТЕМА ЭКСПЛУАТАЦИИ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ В
СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Р.В. ПЕТРОВ, С.А. АЛЬХОВИК

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Эффективное использование имитационного моделирования в автоматизированной системе управления промышленным предприятием возможно лишь при наличии соответствующей подсистемы эксплуатации имитационных моделей. Представленные на рынке интегрированные системы имитационного моделирования основной упор делают на автоматизацию этапов разработки и исследования, и не предоставляют широких возможностей по интеграции имитационных моделей с другими системами.

Основными требованиями к подсистеме эксплуатации имитационных моделей являются: чтение и запись данных из различных источников; предварительная обработка исходных данных; планирование, проведение и обработка результатов имитационных экспериментов; построение отчетов и графиков. Использование имитационных моделей в составе системы управления промышленным предприятием дополнительно требует создания и выполнения в автоматическом режиме сложных нелинейных сценариев имитационных экспериментов, включающих все этапы: от получения исходных данных до принятия решений.

Предлагаемая подсистема эксплуатации имитационных моделей построена на платформе .NET и состоит из двух частей: модулей операций (прогона модели, ручного ввода данных, импорта и экспорта данных, построения отчета, статистической обработки и анализа данных, решения оптимизационных задач, поддержки принятия решений и др.) и основного модуля управления и трансформации данных.

Модули операций обладают набором входных и выходных параметров и реализуют простейшие действия необходимые для интеграции имитационной модели в автоматизированную систему управления промышленным предприятием. Имеющийся набор операций в случае необходимости может быть расширен путем разработки дополнительных модулей. Каждый модуль операции является .NET-классом, реализующим стандартный интерфейс для взаимодействия с основным модулем.

Модуль управления и трансформации данных предоставляет пользовательский интерфейс по созданию сценариев эксплуатации имитационной модели на основе модулей операций и операторов условия, повторения, параллельного выполнения, используя графическую нотацию UML-диаграммы деятельности. Типовые сценарии эксплуатации

имитационной модели могут быть сохранены в виде шаблонов для повторного использования. В качестве входных параметров операции используются выходные параметры предыдущих операций. Связь между параметрами задается с помощью визуального редактора схемы трансформации данных. Редактор позволяет описывать преобразование данных из одного вида в другой. Окно редактора разделено на три части: левая отображает схемы исходных данных, правая отображает схему конечных данных, центральная описывает преобразования данных. Схемы исходных и конечных данных представляют собой древовидную структуру. Каждый узел структуры имеет следующие характеристики: тип данных (строка, число, дата, символ, логическое значение истина или ложь), размерность – количество повторений данного узла (0, 1, не ограничено). Преобразование данных описывается либо путем прямого соединения узлов схем из левой части с узлами схемы из правой части, либо с использованием элементов преобразования данных. Каждый элемент может содержать определенный набор входов и выходов. Логика элемента преобразования данных описана в виде .NET-класса со стандартным интерфейсом. Как и модули операций, набор элементов может быть легко расширен.

Реализация модуля управления и трансформации данных включает компоненты: визуальные редакторы схемы трансформации данных и сценариев; интерпретатор сценариев; компонент преобразования данных. Визуальные редакторы позволяют создавать схемы и сценарии на основе палитр элементов. Добавления элементов осуществляется с использованием технологии перетаскивания. Объектная модель редакторов предусматривает возможность расширения. Компоненты интерпретатора сценариев и преобразования данных могут запускаться как в ручном режиме, например, с целью отладки, так и в автономном в виде сервисов операционной системы, обеспечивая интеграцию в контур управления промышленным предприятием.

Предложенная реализация подсистемы эксплуатации предоставляет широкие возможности при интеграции имитационной модели в систему управления промышленным предприятием, и позволяет упростить этапы тестирования и исследования путем использования шаблонов сценариев и автоматизированного их выполнения. Возможности подсистемы эксплуатации имитационных моделей могут быть легко расширены за счет создания и подключения дополнительных модулей операций.