

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОТКРЫТЫХ МОДЕЛЕЙ СИСТЕМ ОБСЛУЖИВАНИЯ **Ревотюк М.П., Хаджинова Н.В., Шешко Е.В. (Минск, Белорусский** **государственный университет информатики и радиоэлектроники)**

Цель исследования – разработка и развитие ориентированного на объектные технологии концептуальных схем представления и структурных преобразований имитационных моделей учебно-исследовательского назначения применительно к задачам управления системами организационно-технологического уровня.

В настоящее время промышленная технология имитационного моделирования систем различного уровня регламентирована международными стандартами, например, IEEE 1516 “High Level Architecture(HLA)”. Однако такие стандарты, обеспечивающие возможность реализации открытых и распределенных сред моделирования, оставляют вне рассмотрения этап формализации процесса. Предмет рассмотрения – способ перехода от известных спецификаций систем обслуживания в терминах потоков работ или шаблонов проектирования в спецификацию терминах федератов HLA.

Предлагаемый подход основан на представлении дискретных процессов в рамках сетей Петри и их расширений. Ориентация сетей Петри на отражение свойства восприимчивости реальных систем к локальным изменениям переменных состояния удобна как для формализации параллельных дискретных процессов со сложными асинхронными взаимодействиями, так и реализации технологий объектно-ориентированного проектирования и программирования. Концепция сетей Петри технологически поддерживается, например, UML. Однако визуальные технологии не всегда удобны для отображения систем и процессов с регулярной структурой, порождаемых, например, на основе баз данных параметров системы. Процессы с неявно определяемой регулярной структурой возникают и в задачах комбинаторной оптимизации, решаемых методами исчерпывающего или направленного перебора (например, динамическое программирование, метод ветвей и границ, муравьиные алгоритмы и другие). При этом схемы волнового просмотра пространства поиска и сети Петри рассматривается как основа шаблонов классов объектно-ориентированного представления конкретизируемой модели.

Конструирование структурированных описаний модели часто базируется на рекуррентных сетевых представлениях процессов. Для построения такого описания каждая выделяемая составляющая должна иметь хотя бы один общий элемент, интерпретируемый как ресурс, требующий синхронного использования. В случае, например, робототехнических систем таким общим элементом является транспортная партия деталей. Выделенные составляющие можно представить в виде сетевых моделей(прецедентов): модель процесса обработки партии деталей на единице оборудования, модель процесса функционирования транспортного робота и модель прохождения деталей по соответствующему технологическому маршруту.

Рекуррентное описание допускает последующее развертывание в полную сетевую модель. Процесс развертывания организуется посредством операций над графами статического описания сетей. Формально связь сетей задается графами компоновки оборудования и технологических маршрутов. Вершины таких графов по смыслу совпадают, а дуги отражают пространственно-целевые связи материальных потоков. Принципиально, что такая связь обеспечивается определением автоматного перехода расширяемой сети Петри путем детализации функции его активизации.

Предлагаемый подход удобен для постановки учебных задач оптимальной координации элементов системы. Если критерий функционирования системы определен на переходах сети, что обычно характерно для задач диспетчеризации, то реляционный подход к структуризации модели оказывается удобным для организации волновых схем поиска решений. Средства реализации технологий HLA обеспечивают необходимый контекст организации имитационных экспериментов.