

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГЕНЕРАЦИЯ ТЕСТОВЫХ ОПИСАНИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ МОДЕЛИРОВАНИЯ

*В.А. Кочурко, А.Л. Согоян, 3 курс
Научный руководитель – Г. Л. Муравьев, к.т.н., доцент
Брестский государственный технический университет*

Для работы со сложными объектами широко используется моделирование. Путем обследования и анализа процессов функционирования реальных объектов получают сведения, необходимые для разработки моделей и характеристики функционирования, используемые в качестве эталонных при оценке адекватности построенных моделей. Соответственно одна из задач обучения моделированию - обеспечить полный цикл работ, включая разработку модели и ее аттестацию.

Здесь рассматривается подход к организации автоматического формирования исходных тестовых описаний, представляющих собой наборы параметров систем и наборы характеристик, необ-

ходимых и достаточных как для построения моделей так и оценки их адекватности. Потенциальная потребность в формировании большого числа описаний, трудоемкость проверки их корректности и получения эталонных характеристик делает задачу актуальной.

Указанные описания должны обладать рядом свойств. Это: - неповторяемость и прогнозируемая сложность, что может быть обеспечено наличием эмпирически, либо математически обоснованных процедур порождения тестовых описаний и правил хранения и учета описаний; - полнота, выражающаяся в наличии наборов характеристик, что может быть обеспечено генерацией соответствующих результативных моделей и их исполнением. При автоматизации процессов формирования тестовых описаний необходимо также обеспечить: - управляемость сложностью описаний; - документированность описаний, состоящую в генерации отчетов; - проверяемость результатов.

Соответственно компьютерная генерация тестовых описаний должна обеспечивать: - автоматическую настройку алгоритмов генерации на заданные ограничения по сложности архитектур систем; - генерацию внутренних описаний архитектур систем; - генерацию результативных имитационных моделей; - проведение моделирования; - статистическую обработку данных с целью получения наборов характеристик с заданной степенью точности и полноты описания; - генерацию отчетов для обучаемых по результатам выполнения предыдущих пунктов; - ведение банка данных тестовых описаний, моделей; - фиксацию результатов работы обучаемых, оценку результатов с подготовкой соответствующих протоколов.

Подход макетировался применительно к системам, описываемым в терминах линейных сетей массового обслуживания [1, 2] и может быть распространен на произвольные стохастические сетевые модели. Для упрощения разработки системы и минимизации затрат максимально использовались готовые стандартные инструментальные средства, аналитические расчеты и эмпирические правила.

Для генерации описаний прибегали к упрощению моделей, что позволяло на базе заданных ограничений дорассчитывать недостающие параметры аналитически, а затем распространять полученные результаты на всю исходную модель. При этом принималась гипотеза о квазистационарности модели, т.е. все расчеты выполнялись в режиме существования единственной статистически устойчивой оценки средних характеристик модели [2].

Соответственно на исходном этапе определялись ограничения по сложности архитектур, например, в части количества узлов и потоков, типов узлов и т.д., устанавливались, например, случайным выбором, требования к коэффициентам загрузки узлов сети. На основе свойства линейности сети, а также в предположении ее однородности для интенсивностей потоков заявок узлов сети строилась система линейных уравнений, используемая для доопределения составляющих матрицы вероятностей переходов заявок. На заключительном этапе при необходимости выполнялась декомпозиция полученных параметров по потокам сети.

Для получения по сгенерированным описаниям исполнимых моделей и проведения моделирования использовалась бесплатная версия системы GPSS World [3, 4]. Соответственно были разработаны правила трансформации внутренних описаний архитектур систем в описания моделей на одноименном входном языке - GPSS. Полученные модели выполнялись и из отчетов GPSS формировались наборы характеристик для тестовых описаний.

Таким образом, в работе предложен подход к автоматизации формирования тестовых описаний, используемых для обучения моделированию, рассмотрены способы его реализации. Разработаны правила, алгоритмы, составляющие базу компьютерной генерации описаний. Дальнейшая замена GPSS World на оригинальную имитационную модель позволит исключить этапы генерации GPSS-моделей и трансформации их отчетов, а сама модель совместно с описаниями после соответствующей трансформации сможет исполнять роль программного имитатора моделируемой системы.

Список использованных источников

1. Советов, Б.Я. Моделирование систем / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. - М.: Высшая школа, 2001. - 430 с.
2. Ивницкий, В. А. Теория сетей массового обслуживания / В.А. Ивницкий.- М., Физико-математическая литература, 2004. - 772 с.
3. Кудрявцев, Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем / Е.М. Кудрявцев. - М.: ДМК Пресс, 2004. - 320 с.
4. Рыжиков, Ю.И. Имитационное моделирование. Теория и технологии / Ю.И. Рыжиков. - СПб.: КОРОНА, 2004. - 320 с.