

УДК 681.3

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНЫХ СПЕЦИФИКАЦИЙ СТОХАСТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Пешко С.С.

Брестский государственный технический университет, г. Брест  
 Научный руководитель: Муравьев Г.Л., к. т. н., доцент

Моделирование служит универсальным инструментом исследований в инженерной практике. В качестве математических моделей систем разного типа с успехом используются стохастические сети (СС). Существуют системы моделирования общего назначения. Есть проблемы поддержки автоматического построения моделей в терминах языков готовых систем моделирования по математическим спецификациям систем.

Работа является развитием подхода, представленного в [1]. Цель работы – оценка возможностей подхода, макетирование средств для автоматизации получения готовых к использованию модельных спецификаций по формальным описаниям систем в терминах упрощенных СС, сетей массового обслуживания. В качестве системы моделирования выбрана система общего назначения GPSS World. Соответственно модельные спецификации должны быть согласованы с возможностями GPSS World, удовлетворять требованиям к управляемости и читаемости конструируемых модельных кодов. Используемый аппарат: теория графов, модели массового обслуживания, методы имитационного моделирования дискретных систем.

Этапы трансформации исходных спецификаций в результирующие коды представлены на рисунке ниже.



Задача сведена: - к получению алгоритмов построения исполнимых GPSS-кодов сетей и анализу их возможностей для работы с процессными описаниями систем; - разработке структуры системы и алгоритмов трансформации входных спецификаций систем с

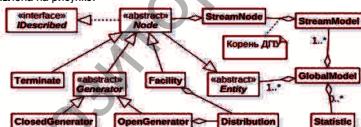
учетом требований по управляемости модельных кодов; - разработке иерархий классов для обеспечения функциональности системы; - макетированию системы.

Спецификация системы, трансформируемая в процессе обработки, включает описание узлов  $B = \{b_i | i = \overline{1, N}\}$ ; процессов  $C = \{q_i | i = \overline{1, Q}\}$ ; параметров узлов  $Z = \{z_i | i = \overline{1, N}\}$ ; законов поступления заявок  $\{f_i^{(q)} | q = \overline{1, Q}\}$ ; законов обслуживания  $\{f_{\theta_i}^{(q)} | q = \overline{1, Q}; i = \overline{1, N}\}$ ; точек сбора статистики  $\{S^{(q)} = [s_{i,j}^{(q)}] | q = \overline{1, Q}; i, j = \overline{1, N}\}$ ; маршрутов  $\{P^{(q)} = [p_{i,j}^{(q)}] | q = \overline{1, Q}; i, j = \overline{1, N}\}$ ;  $\{X^{(q)} = [x_{i,j}^{(q)}] | q = \overline{1, Q}; i = \overline{1, N}\}$  - меток блоков и другую информацию. Конечный результат - протокол генерации кода и сам результирующий код на языке GPSS

Алгоритм генерации упрощенно иллюстрируется рисунком ниже.



Функциональность системы обеспечена классами, иерархия которых упрощенно представлена на рисунке.



Здесь Entity является базой для определения класса Node, определяющего интерфейс IDescribed (требования к описанию использования узла потоком запросов), StreamNode – "обертка" для Node, ClosedGenerator и OpenGenerator реализуют источники запросов соответствующих типов. Класс StreamModel инкапсулирует процессные описания и представляет дерево потоковых узлов (ДПУ). Класс GlobalModel инкапсулирует описания процессов, узлов, служебных данных, статистику сети и т. д.

Приведены результаты макетирования алгоритмов на языке C# (MS Visual Studio), подтверждающие их работоспособность.

#### Список цитированных источников

1. Муравьев, Г.Л. Разработка генератора GPSS-кодов имитационных моделей / Г.Л. Муравьев, К.И. Медведский / Инновационные технологии обучения физико-математическим дисциплинам: материалы 7-й Междунар. научно-практ. конф., Мозырь, 24-27 марта 2015. – С. 216-217.