

Анализ языка имитационного моделирования GPSS

Прохорова Наталья Юрьевна

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

студент

Лучанинов Дмитрий Васильевич

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

старший преподаватель кафедры информационных систем, математики и методик обучения

Аннотация

Данная статья посвящена изучению и анализу научно-методической литературы по имитационному моделированию на языке GPSS, которая поможет в практическом создании программы, обеспечивающей ввод информации, ее обработку, реализацию алгоритма имитации процесса и выдачу необходимой информации. GPSS представляет собой систему моделирования общего назначения, которая доступна в бесплатном лицензионном варианте.

Ключевые слова: имитационное моделирование, язык GPSS, система массового обслуживания, транзакт, блоки.

Analysis of simulation language GPSS

Prokhorova Natalya Yurievna

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Luchaninov Dmitry Vasilyevich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Senior lecturer of the Department of Information Systems, Mathematics and teaching methods

Abstract

This article is devoted to the study and analysis of scientific and methodical literature on simulation in the language of GPSS, which will help in the practical creation of the program, providing information input, processing it, the implementation of the algorithm simulation process and the issuance of the necessary information. GPSS is a general-purpose modeling system, which is available in the free license version.

Keywords: Simulation, the language of GPSS, queuing system, transact, blocks.

Метод имитационного моделирования сформулирован в 60-х годах прошлого столетия, позволяет решать задачи исключительной сложности, в то время, когда другие известные методы исследования сложных систем неприменимы.

Актуальность исследования связана с тем, что имитационное моделирование широко используется на различных этапах жизненного цикла сложной системы: при проектировании – для осуществления параметрического и структурного синтеза, проведения многовариантного анализа; при вводе в действие – для поиска «узких» мест; при эксплуатации – для прогнозирования эффекта от возможных модернизаций состава и структуры сложной системы [1].

Задачей исследования является теоретическое изучение и анализ научно-методической литературы по имитационному моделированию в системе GPSS.

Имитационное моделирование (ситуационное моделирование) – это метод, позволяющий строить модели, описывающие процессы так, как они проходили бы в действительности. Такую модель можно «проиграть» во времени как для одного испытания, так и заданного их множества. При этом результаты будут определяться случайным характером процессов. По этим данным можно получить достаточно устойчивую статистику[2].

К имитационному моделированию прибегают в случаях, когда:

- дорого или невозможно экспериментировать на реальном объекте;
- невозможно построить аналитическую модель: в системе есть время, причинные связи, последствие, нелинейности, стохастические (случайные) переменные;
- необходимо симитировать поведение системы во времени.

Цель имитационного моделирования состоит в воспроизведении поведения исследуемой системы на основе результатов анализа наиболее существенных взаимосвязей между ее элементами или другими словами – разработке симулятора исследуемой предметной области для проведения различных экспериментов [2].

Имитационное моделирование позволяет имитировать поведение системы во времени. Причём плюсом является то, что временем в модели можно управлять: замедлять в случае с быстропротекающими процессами и ускорять для моделирования систем с медленной изменчивостью. Можно имитировать поведение тех объектов, реальные эксперименты с которыми дороги, невозможны или опасны [2].

Область применения имитационного моделирования очень обширна, ситуационное моделирование применяется в бизнес процессах, боевых действиях, дорожном движении, ИТ-инфраструктуре, логистике, экономике здравоохранения и т.д.

Применение имитационных моделей дает множество преимуществ по сравнению с выполнением экспериментов над реальной системой и использованием других методов (стоимость, время, повторяемость, точность,

наглядность, универсальность).

Однако имитационное моделирование наряду с достоинствами имеет и недостатки:

- разработка хорошей имитационной модели часто обходится дороже создания аналитической модели и требует больших временных затрат;
- может оказаться, что имитационная модель неточна (что бывает часто), и мы не в состоянии измерить степень этой неточности;
- зачастую исследователи обращаются к имитационному моделированию, не представляя тех трудностей, с которыми они встретятся и совершают при этом ряд ошибок методологического характера.

И, тем не менее, имитационное моделирование является одним из наиболее широко используемых методов при решении задач синтеза и анализа сложных процессов и систем.

Имитационная модель независимо от выбранной системы моделирования позволяет получить информацию о законе распределения любой величины, интересующей экспериментатора.

При исследовании операций часто приходится сталкиваться с системами, предназначенными для многократного использования при решении однотипных задач. Возникающие при этом процессы получили название процессов обслуживания, а системы – систем массового обслуживания (СМО).

Каждая СМО состоит из определенного числа обслуживающих единиц (приборов, устройств, пунктов, станций), которые называются каналами обслуживания. Каналами могут быть линии связи, рабочие точки, вычислительные машины, продавцы и др. По числу каналов СМО подразделяют на одноканальные и многоканальные. СМО делят на 2 основных типа: СМО с отказами и СМО с ожиданием (очередью).

Наиболее важными являются такие показатели, как [3]:

- вероятность отказа в обслуживании заявки;
- относительная пропускная способность – это средняя доля поступивших заявок, обслуживаемых системой;
- абсолютная пропускная способность – это среднее число заявок, обслуживаемых в единицу времени;
- длина очереди, т.е. среднее число заявок в очереди;
- среднее время пребывания заявки в очереди;
- среднее число занятых каналов;
- процент заявок, которым было отказано в обслуживании;
- процент обслуженных заявок.

Одним из наиболее эффективных и распространенных языков моделирования сложных дискретных систем является в настоящее время язык GPSS. Он может быть с наибольшим успехом использован для моделирования систем, формализуемых в виде систем массового обслуживания. В качестве объектов языка используются аналоги таких стандартных компонентов СМО, как заявки, обслуживающие приборы,

очереди и т.п. Достаточный набор подобных компонентов позволяет конструировать сложные имитационные модели, сохраняя привычную терминологию СМО [4].

Система GPSS была разработана сотрудником фирмы IBM Джеффри Гордоном в 1961 году. Гордоном были созданы 5 первых версий языка: GPSS (1961), GPSS II (1963), GPSS III (1965), GPSS/360 (1967) и GPSS V (1971). Известный ранее только специалистам, в нашей стране этот программный пакет завоевал популярность после издания в СССР в 1980 году монографии Т Дж. Шрайбера[5].

GPSS (англ. General Purpose Simulation System — система моделирования общего назначения) — язык моделирования, используемый для имитационного различных систем, в основном систем массового обслуживания[5].

Система GPSS изучается во многих учебных заведениях в России и за рубежом. Широко используется для решения практических задач. Динамическим элементом модели является транзакт — абстрактный объект, который перемещается между статическими элементами, воспроизводя различные события реального моделируемого объекта. В процессе работы модели накапливается статистика, автоматически выводимая по завершении процесса моделирования. Статические элементы модели: источники транзактов, устройства, очереди и другие. Их расположение в модели определяется блоками.

Блоки в GPSS подразделяются на три типа:

- выполняемые, через которые проходят транзакты;
- описательные, на этапе выполнения отсутствуют;
- управляющие работой системы GPSS.

В программе на языке GPSS достаточно сложно представить непосредственно процессы обработки данных на уровне алгоритмов. Кроме того, модель представляет собой программу, а значит не имеет графической интерпретации, что затрудняет процесс разработки модели и снижает наглядность модели в целом[5].

Язык GPSS в настоящее время он является одним из наиболее эффективных и распространенных программных средств моделирования сложных систем на ЭВМ и успешно используется для моделирования систем, формализуемых в виде схем массового обслуживания[6].

В данной исследовательской работе был изучен язык GPSS, который применяется при создании имитационных моделей разных СМО.

Средства GPSS позволяют проанализировать работу, результаты деятельности любой организации, даже еще не созданной, что очень важно. Это позволяет спрогнозировать результаты деятельности создаваемой организации, дает анализ рентабельности данного проекта. Также позволяет проанализировать устойчивость модели при корректировке вносимых данных.

Библиографический список

1. Имитационное моделирование. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.manastart.ru/mast-382.html> (дата обращения 6.12.2016).
2. Имитационное моделирование. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Имитационное_моделирование (дата обращения 6.12.2016).
3. Пинаева А. Имитационное моделирование: оптимизируем бизнес-процессы. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.businessstudio.ru/procedures/business/immodel/> (дата обращения 6.12.2016).
4. Основы моделирования на GPSS/PC. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ref.by/refs/67/15075/1.html> (дата обращения 6.12.2016).
5. GPSS. [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/GPSS> (дата обращения 6.12.2016).
6. Имитационное моделирование. [Электронный ресурс]. URL: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=560124> (дата обращения 6.12.2016).