МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

УДК 519.213

DOI: 10.17223/00213411/62/3/148

*М.А. ШКЛЕННИК, А.Н. МОИСЕЕВ***МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ФИЗИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ С НЕОБХОДИМОСТЬЮ ПОВТОРНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

Представлена математическая модель системы обработки результатов физических экспериментов с необходимостью повторной обработки данных. Данная модель сформулирована в виде системы массового обслуживания с неограниченным числом приборов с повторными обращениями, причем время обслуживания первичных и повторных обращений отличается по своим параметрам. Методом марковского суммирования найдено выражение для характеристической функции распределения вероятностей количества экспериментальных данных, потребовавших повторной обработки на заданном интервале времени. Получены основные вероятностные характеристики этого распределения.

Ключевые слова: обработка экспериментальных данных, системы массового обслуживания, повторная обработка данных.

Введение

Проведение экспериментальных исследований связано со сложными и трудоемкими процедурами сбора и обработки данных, с анализом полученной информации и построением моделей процессов и полей различной природы. При обработке данных, полученных в результате физических экспериментов, нередко возникают ситуации, когда анализ полученных данных включает в себя первичную и повторную обработку, причем повторная обработка требует отличных от первичной обработки временных затрат. Так, например, при анализе вещества методом масс-спектрометрии регистрируется поток вещества, истекающий из эффузионного отверстия. Первоначально проводится оценка зависимости интенсивности от массы и поиска так называемых пиков – максимального отклонения интенсивности от нулевого значения при постоянной температуре. Выбирается и фиксируется значение массы. Затем происходит анализ зависимости интенсивности от температуры при выбранном значении массы. На основе этих зависимостей и формируется вывод о качественном и количественном составе вещества [1]. Для такого рода анализа данных физических экспериментов [2, 3] с использованием вычислительной техники требуется исследование потока данных, потребовавших повторной обработки. При этом преследуется цель получения как можно лучших значений таких показателей, как производительность, загруженность ресурсов, малое время простоя, высокая пропускная способность. Системы массового обслуживания (СМО) являются математическими моделями систем обработки данных [4], они позволяют получать вероятностные характеристики функционирования программно-аппаратных комплексов, производящих обработку информации. В качестве заявок входящего потока системы массового обслуживания в таком случае выступают отдельные пакеты данных (задания), предназначенные для обработки. Обслуживающими приборами являются программные модули, занимающие некоторые аппаратные ресурсы (процессор, память). Анализ моделей таких систем в виде СМО позволяет оценить необходимые вычислительные мощности, которые требуется задействовать для получения требуемого результата в отведенное время.

В работе [5] рассмотрена модель процесса обработки данных физических экспериментов в виде СМО с неограниченным числом приборов, которая учитывает только занятость вычислителя. В настоящей работе предлагается модель процесса обработки данных, которая учитывает число заданий, поступивших для повторной обработки в вычислительную систему за определенный интервал времени. В качестве такой модели предлагается рассмотреть так называемую неоднородную СМО типа $M|M|\infty$ с повторными обращениями. Требуется выполнить анализ потока повторных обращений в такой системе. Подобные задачи были решены ранее в работах [6–9], где исследование проводилось при условии функционирования системы в стационарном режиме. Однако для анализа реальных систем обработки данных важными являются не только стационарные, но и переходные характеристики функционирования. В настоящей работе в качестве метода исследо-

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>