

М. Г. Коновалов, Р. В. Разумчик (Москва, ИПИ ФИЦ ИУ РАН). **Методика решения сложной задачи распределения нагрузки с использованием метода Монте-Карло и адаптивных алгоритмов.**

Хорошо известна практика, когда производительность вычислительных систем и систем массового обслуживания обеспечивается и наращивается, прежде всего, за счет создания и внедрения все более мощных технических средств. Однако в настоящее время на первый план выходят проблемы эффективного использования уже имеющихся ресурсов, которые часто оказываются либо слабо загруженными, либо, наоборот, перегруженными, а требования к качеству функционирования при этом не выполняются. Доклад посвящен методике для решения задачи повышения производительности системы за счет оптимизации потоков нагрузки. В качестве примера предлагается постановка задачи, возникшая из определенного круга практических приложений (системы распределенных вычислений, системы банковского и страхового андеррайтинга и др.).

Система состоит из гетерогенных ресурсов, предназначенных для выполнения поступающих заданий. Процесс поступления заданий в систему является случайным и его характеристики могут меняться во времени. Задания являются «сложными» и содержат несколько задач, между которыми могут существовать связи в виде отношений порядка их выполнения. Каждое задание должно быть обработано в соответствии с заранее заданными временными ограничениями, от выполнения которых зависят показатели качества функционирования системы в целом. В момент поступления задания выбирается ресурс, на котором оно будет выполнено, причем каждый ресурс обладает собственной (ограниченной) очередью, а также собственной стратегией обслуживания этой очереди. На показатели качества функционирования системы влияет большое число неопределенных факторов, таких как случайное число задач в задании, неизвестное заранее время обработки информации, прерывание обслуживания из-за временного или окончательного выхода из строя некоторых ресурсов. Ставится задача нахождения стратегии распределения заданий между ресурсами, которая будет оптимальной с точки зрения выбранного критерия.

Хотя математическая формализация оптимизационной задачи не представляет принципиальной трудности, аналитическое ее решение затруднительно из-за наличия многочисленных осложняющих факторов, таких как не экспоненциальные распределения, ограниченные очереди, сложный состав заданий, ненадежность ресурсов и пр. Основу предлагаемой методики составляют численные алгоритмы адаптивной оптимизации, которые используются для управления на имитируемых траекториях системы. Содержание доклада включает описание имитационной модели и основных принципов, положенных в основу построения адаптивных алгоритмов. В докладе освещаются также результаты вычислительных экспериментов.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 15-07-03406).