

Секция «Теория вероятностей и математическая статистика»

Исследование сетей массового обслуживания с делением и слиянием требований

Осипов Олег Александрович

Студент (специалист)

Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, Саратов, Россия

E-mail: osipov_oleg@list.ru

Сети массового обслуживания (СеМО) с делением и слиянием требований используются в качестве математических моделей дискретных стохастических систем с параллельным принципом функционирования.

В опубликованных работах рассматриваются простейшие случаи таких сетей с одноприборными системами массового обслуживания (СМО) и экспоненциально распределенной длительностью обслуживания, в частности, получены точные и приближенные результаты для некоторых стационарных характеристик [1-3].

В докладе рассматривается открытая СеМО с общей топологией с одним классом требований и пуассоновским входящим потоком. Требования в сети могут многократно делиться на фрагменты, которые затем обслуживаются параллельно и по окончании своего обслуживания снова объединяются в одно требование.

Системы в сети обслуживания относятся к одному из трех типов:

- Базовая система – СМО с бесконечным числом приборов и экспоненциальной длительностью обслуживания;
- Дивайдер – СМО с одним обслуживающим прибором, делит поступающее в него требование на фиксированное количество фрагментов;
- Интегратор – СМО с бесконечным числом обслуживающих приборов, выполняет объединение всех поступающих в него фрагментов, порожденных одним и тем же требованием, в одно требование.

Пусть процессы деления и слияния требований в соответствующих системах выполняются мгновенно, а каждому дивайдеру однозначно поставлен в соответствие интегратор, в котором и должно произойти объединение полученных фрагментов. Для реализации корректного деления и слияния требований предложен стек разделений, с использованием которого производится выбор маршрутной матрицы для фрагмента требования. Введение стека разделений позволяет рассматривать многократное деление требований, при котором любой из фрагментов требования также может быть разделен.

В результате исследований были получены некоторые стационарные характеристики рассматриваемой сети, такие как, например, математическое ожидание числа требований в системах и длительности реакции сети.

Источники и литература

- 1) Flatto L., Hahn S. Two parallel queues created by arrivals with two demands I //SIAM J. Appl. Math. 1984, v. 44, №5, p. 1041-1053.
- 2) Nelson R., Tantawi A. N. Approximate analysis of fork/join synchronization in parallel queues //IEEE Trans. Computers, 1988, v. 37, № 6, p. 739-743.
- 3) Thomasian A. Analysis of Fork/Join and Related Queueing Systems //ACM Comput. Surv. (CSUR), 2014, v. 47, № 2.