

Оценка параметра загрузки для одноканальной системы обслуживания с регенерирующим входящим потоком

Крылова Галина Александровна

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра теории вероятностей, Москва, Россия
E-mail: galinak108@mail.ru

При анализе очередей важной задачей является оценивание параметров системы, особенно когда речь идет о проблемах, связанных с перегрузкой системы, исследуемых эмпирическими методами. Данной теме посвящен ряд работ, например, в [1] рассматриваются задачи оценки параметров в пуассоновской модели очередей, в [2] обсуждается тест отношения правдоподобий и некоторые другие тесты для параметров системы массового обслуживания (СМО), таких как интенсивности поступления и обслуживания заявок в модели $M|M|1$ и в других моделях рождения и гибели.

Одним из основных параметров, определяющих качество функционирования СМО, является параметр загрузки системы ρ , который равен отношению интенсивности поступления к интенсивности обслуживания заявок. Система с очередью может нормально работать при условии, что $\rho < 1$. Таким образом, важными задачами являются оценка параметра загрузки системы и проверка гипотезы $H_0: \rho = 1$. При этом естественно предполагать, что распределения интервалов между поступлениями требований и времен обслуживания неизвестны, и наблюдаются только входящий и выходящий потоки. В работе [3] для систем $GI|G|1$ и $GI|G|s$ предложен тест для ρ , основанный на нормальной аппроксимации и не требующий условия стационарности системы.

В данной работе рассматривается одноканальная система массового обслуживания с регенерирующим входящим потоком, который является обобщением большинства потоков, используемых в теории очередей. Основные свойства регенерирующего потока доказаны в [4]. В частности, пуассоновский и рекуррентный потоки являются регенерирующими.

В настоящей работе предложена статистическая оценка параметра загрузки в системе массового обслуживания $Reg|G|1$. Доказана ее состоятельность и асимптотическая нормальность. Предложен алгоритм проверки гипотезы $H_0: \rho = \rho_0$ против различных альтернатив, в том числе и для $\rho_0 = 1$. Дополнительно рассмотрена система с ненадежным прибором, для которой получены аналогичные результаты.

Источники и литература

- 1) Basawa, I. V., and Prabhu, N. U., "Estimation in Single Server Queues," Naval Research Logistics Quarterly, 28, 475-487 (1981).
- 2) Wolff, R. W., "Problems of Statistical Inference for Birth and Death Queueing Models," Queue-A Method Based on SPRT, Opsearch, 21, 63-80 (1984).
- 3) S. Subba Rao and K. Harishchandra. "On a large sample test for the traffic intensity in $GI/G/s$ queue," Naval Research Logistics Quarterly, 33(3):545-550, 1986.
- 4) Afanasyeva L. G., Bashtova E. E. "Coupling method for asymptotic analysis of queues with regenerative input and unreliable server," Queueing systems. - 2014. - Т. 76. - №. 2. - С. 125-147.