

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Томский государственный университет
Горно-Алтайский государственный университет
Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН

НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИССЛЕДОВАНИИ СЛОЖНЫХ СТРУКТУР

**МАТЕРИАЛЫ ДЕСЯТОЙ РОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2014

потока [1] и метода асимптотического анализа [1] в условии предельно редких изменений состояний входящего ММРР-потока. Условием предельно редких изменений входящего ММРР-потока будем называть равенства: $q_{vk}^{(1)} = \varepsilon q_{vk}$, определяющие малые значения инфинитезимальных характеристик, что влечет достаточно редкие изменения состояний потока.

Проведенное исследование позволило получить асимптотическое приближение (первого и второго порядков) характеристической функции числа занятых приборов на фазах.

Литература

1. Назаров А.А., Моисеева С.П. Метод асимптотического анализа в теории массового обслуживания. Томск : Изд-во НТЛ, 2006. 112 с.
2. Назаров А.А., Терпугов А.Ф. Теория массового обслуживания : учеб. пособие. Томск : Изд-во НТЛ, 2004. 228 с.
3. Гнеденко Б.В., Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания. 3-е изд., испр. и доп. М. : КомКнига, 2005. 408 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ММАР|M| ∞ С РАЗНОТИПНЫМИ ЗАЯВКАМИ

Е.В. Панкратова, В.В. Коновалова

Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия
 pankate@sibmail.com; viktoria.konvalova91@gmail.com

Предлагается исследование системы массового обслуживания с неограниченным числом обслуживающих приборов и общим марковским модулированным входящим потоком разнотипных заявок (ММАР⁽²⁾|M| ∞)[1].

На вход системы поступает МАР-поток[2], управляемый цепью Маркова $k(t)$ с матрицей инфинитезимальных характеристик Q , заданный матрицей условных интенсивностей Λ и матрицей D – вероятностей наступления события при изменении состояния цепи $k(t)$. В момент наступления событий в рассматриваемом потоке в систему поступает заявка. Поступившая заявка с вероятностью p_1 является заявкой первого типа, а с вероятностью $p_2 = 1 - p_1$ второго типа. Продолжительности обслуживания различных заявок стохастически независимы, одинаково распределены, имеют экспоненциальное распределение и для заявок первого и второго типа соответственно равны μ_1 и μ_2 . Обозначим $i_1(t)$, $i_2(t)$ – число занятых приборов в системе в момент времени t заявками первого и второго типа соответственно. Ставится задача исследования двумерного процесса $\{i_1(t), i_2(t)\}$.

Для трехмерного марковского процесса $\{k(t), i_1(t), i_2(t)\}$ в стационарном режиме получили систему уравнений Колмогорова[3]. После перехода к частичным характеристическим функциям[3] получена система дифференциальных уравнений в частных производных матрично-дифференциальное уравнение вида:

$$\mu_1 i(e^{-iu} - 1) \frac{\partial \mathbf{H}(u, w)}{\partial u} + \mu_2 i(e^{-iw} - 1) \frac{\partial \mathbf{H}(u, w)}{\partial w} = \mathbf{H}(u, w)[B(p_1 e^{iu} + p_2 e^{iw} - 1) + \mathbf{Q}],$$

где $\mathbf{H}(0, 0) = \mathbf{R} = [R(1), R(2), \dots]$ – вектор стационарного распределения вероятностей состояний управляющей цепи Маркова, $\mathbf{B} = \|\lambda_{ij} + q_{ij} * d_{ij}\|$.

Методом моментов были получены аналитические выражения для среднего числа занятых приборов заявками первого и второго типа, вторые моменты числа заявок, находящихся на обслуживании первого и второго типа, а также корреляционный момент двумерного случайного процесса $\{i_1(t), i_2(t)\}$.

Методом асимптотического анализа была получена гауссовская аппроксимация исследуемого двумерного процесса. На основе численных расчетов сделаны выводы об условиях применимости асимптотических результатов.

Литература

1. Моисеева С.П., Панкратова Е.В. Исследование вероятностных характеристик математической модели обслуживания разнотипных заявок телекоммуникационного потока // Информационно-телекоммуникационные технологии и математическое моделирование высокотехнологичных систем : материалы Всероссийской конференции с международным участием. М. : РУДН, 2013. С. 39.
2. Назаров А.А., Моисеева С.П. Метод асимптотического анализа в теории массового обслуживания. Томск : Изд-во НТЛ, 2006. 112 с.
3. Гарайшина И.Р., Моисеева С.П., Назаров А.А. Методы исследования коррелированных потоков и специальных систем массового обслуживания. Томск : Изд-во НТЛ, 2010. 204 с.